

Mats Molén-debatten

*Debatten kring och med kreationisten Mats Molén i tidsskriften *Folkvett* och på föreningen Vetenskap och Folkbildnings hemsida, www.folkvett.nu.*

Typsatt med L^AT_EX av Johan Sperling.

Innehåll

1 Dan Larhammar: Mats Moléns missförstånd	4
1.1 Klassiska missförstånd	4
1.1.1 Osannolik Boeing	4
1.1.2 Bombarderarbaggen	5
1.1.3 Det absurda ögat	5
1.2 Nya missförstånd	6
1.2.1 Molekylära jämförelser	6
1.2.2 Oberoende observationer	9
1.2.3 Mellanformer	10
1.3 Råd till Mats Molén	11
2 Dan Larhammar: Missförstånd och lögner	13
2.1 Generella begrepp och vetenskapsteori	14
2.2 Sannolikheter	15
2.3 Fossil	16
2.4 Biokemi	17
2.5 Största likheter	19
2.6 Vad Molén kunde ha diskuterat	20
2.7 Vad Molén borde ha berättat om evolutionen	21
2.8 Slutsatser	22
2.9 Referenser	23
3 Mats Molén: Missförstånd och lögner?	24
3.1 Kommentarer till DLs artikel	24
3.1.1 Generella begrepp och vetenskapsteori	25
3.1.2 Sannolikheter	26
3.1.3 Fossil	26
3.1.4 Biokemi	27
3.1.5 Största likheter	27
3.1.6 Vad Molén kunde ha diskuterat	28
3.1.7 Vad Molén borde ha berättat om evolutionen	28
3.1.8 Slutsatser	29
4 Dan Larhammar: Felaktiga och inaktuella citeringar	31
4.1 Makroevolution kontra mikroevolution	32
4.2 Sekvensjämförelser	33
4.3 Skräp-DNA	35
4.4 Ytterligare felaktigheter	36
4.5 Slutsatser	36
4.6 Referenser	37
5 Mats Molén: Slutreplik till Dan Larhammar	39

5.1	Katten kring het gröt	39
5.2	Ordval, ödmjukhet och selektion av fakta	39
5.3	Mikroevolution och hunddjur	40
5.4	Sekvenser i stället för grupper	41
5.5	Skräp-DNA	43
5.6	Ytterligare felaktigheter	43
5.7	Några slutanmärkingar	43
6	Dan Larhammar: Slutreplik till Mats Molén: Nya lögner och fler vilseledande citeringar	46
6.1	Sekvensjämförelser	46
6.2	Ny genetisk information	48
6.3	Jämförande fysiologi	49
6.4	Felaktiga och vilseledande citeringar	50
6.5	Lösryckta citat	51
6.6	Rudiment och pseudogener	53
6.7	Avslutning	55
6.8	Referenser	56
7	Anders Gärdebom: Replik från Genesis	58
8	Dan Larhammar: Svar till Anders Gärdeborn: Kreationismens vetenskapsfientlighet	61
8.1	Referenser	63
9	Tommy Lindén: Replik från XP Media	64
9.1	Intellektuell frihet	64
9.2	Evolutionismen som religion	65
9.3	Vetenskaplig kritik mot darwinismen	66
10	Dan Larhammar: Svar till Tommy Lindén	68
11	Tommy Lindén: Replik nr 2 från XP Media	71
12	Dan Larhammar: Svar till Tommy Lindén: Om ansvaret att inte vilseleda	74
12.1	Referenser	76
13	Godfried Roomans: Granskning av kreationisters förnekanden av rudimentära organ	77
13.1	Förord av Dan Larhammar	77
13.2	Kommentarer till R. Wiedersheims förteckning över rudimentära organ ("vestigial") från 1895	78
13.2.1	Litteratur	89
13.2.2	Tabell över de berörda strukturerna	90

14 Dan Larhammar: Sammanfattning av kritiken mot Mats Moléns bok ”Vårt ursprung?”	93
14.1 Moléns missförstånd av evolutionen	93
14.2 Moléns bedrägliga strategi	96
14.3 Slutsatser	96
15 Åke Johansson: Kreationism mot bättre vetande	98
16 Mats Molén: Mot bättre vetande?	103
17 Åke Johansson: Svar till Mats Molén	106
17.1 Meteoritåldrar	106
17.2 Jordens och urbergets ålder	107
17.3 Fanerozoiska åldrar	107
17.4 Plattekttonik	108
17.5 Noas ark	108
18 Mats Molén: Svar till Åke Johansson	109
18.1 Meteoritåldrar	109
18.2 Jorden och urbergets ålder	109
18.3 Fanerozoiska åldrar	109
18.4 Plattekttonik	110
18.5 Noas ark	110
19 Åke Johansson: Replik till Mats Molén	111
19.1 Meteoritåldrar	111
19.2 Jordens och urbergets ålder	112
19.3 Fanerozoiska åldrar	114
19.4 Plattekttonik	116
20 Mats Molén: Replik till Åke Johansson	118
20.1 Meteoritåldrar	118
20.2 Jordens och urbergets ålder	119
20.3 Fanerozoiska åldrar	120
20.4 Plattekttonik	120
21 Åke Johansson: Ytterligare en replik till Mats Molén	122
22 Mats Molén: Slutreplik till Åke Johansson	125
22.1 Ett par slutkommentarer	126
23 Webbtips: Allmän information om kreationism	128

1 Dan Larhammar: Mats Moléns missförstånd

Publicerat i Folkvett 1/1998

Dan Larhammar. *Kreationisten Mats Molén letar efter sponsorer till sitt skapelsemuseum, där han bland annat undervisar barn om Jordens ursprung. Molén är också författare till boken *Vårt ursprung?*, där han anfört förment vetenskapliga invändningar mot evolutionen. Men boken är så full av klassiska och nya tankefel att den knappast går att ta på allvar.*

Den första utgåvan av kreationisten Mats Moléns bok *Vårt ursprung?* kom 1988 och har hyllats i kreationistiska kretsar. Trots titeln behandlar boken huvudsakligen geologi, och endast ett och ett halvt kapitel ägnas åt evolutionen och människans ursprung. På dessa 63 sidor har Molén fått med många klassiska missförstånd av evolutionen och därtill fogat flera nya som grundar sig på misstolkningar av genetiska fynd.

Boken är så belamrad med felaktigheter och missförstånd att recensioner ter sig överflödiga, vilket säkert förklarar varför så få sådana publicerats. Men trots alla sakfel och vantolkningar har uppenbarligen de många tabellerna och vetenskapliga uttrycken givit boken ett bedrägligt vederhäftigt uttryck. Till och med journalister i dagspressen har lurats att tro att det finns en saklig grund för Moléns kritik av evolutionen. Det är således på sin plats att inför hans planer på en ny utgåva påpeka några av de grävsta felaktigheterna.

Molén använder sig liksom de flesta andra evolutionskritiker av beprövade knep som att presentera ofullständiga (selektade) data eller att beskriva slutsatser som om de motsade evolutionen när de i själva verket överensstämmer med evolutionsläran och ibland t.o.m. förutsagts av den. Ett annat trick är att beskylla evolutionister för att använda cirkelbevis när det i stället handlar om oberoende observationer som leder till samma slutsats. Här ges några exempel på de olika typerna av faktaförvrängning och vantolkning som förekommer i Moléns bok.

1.1 Klassiska missförstånd

1.1.1 Osannolik Boeing

Sannolikheten för hur liv har kunnat uppstå beräknades 1981 av astronomerna Hoyle och Wickramasinghe. De kom fram till att sannolikheten är lika liten som att en tornado som sveper genom ett skrotupplag skulle resultera i en flygfärdig Boeing 747. Denna vansinniga metafor spreds även i svenska kyrkans *Lilla boken om kristen tro* härom året. Den enda slutsats som denna liknelse leder till är att varken dess upphovsmän eller de som sprider den

har förstått vad liv är. Livsprocesser har som kärnpunkt en självkopiering av de molekyler som bär den genetiska informationen, dvs DNA och RNA. De första molekylerna som började kopieras (vare sig de uppstod på jorden eller möjligtvis kom hit från rymden) kan ha varit mycket enkla. Processen växte sedan gradvis i komplexitet och de molekyler som kopierades effektivast konkurrerade ut de långsammare. Tornadon genom skrotupplaget är den rakt motsatta processen, hur något blir fixt och färdigt i ett enda steg, dvs snarast en analogi till en skapelse.

Eftersom vi ännu idag inte vet exakt vilka de första självkopierande molekylerna var, hur de uppstod och hur de började kopieras är det fullständigt omöjligt att göra sannolikhetsberäkningar. Dock finns flera olika teorier som beskriver hur detta kan ha gått till, och vi vet att självkopierande molekyler i provrör snabbt kan anrikas utifrån enkla blandningar.

1.1.2 Bombarderarbaggen

Tack vare kreationister är bombarderarbaggarna (*Brachinus*) numera vida berömda skalbaggar. Den egenskap som fascinerat kreationisterna är att skalbaggarna när de känner sig hotade kan spruta ut en giftig vätska mot sina fiender. Vätskan innehåller väteperoxid och hydrokinon, och enligt kreationister är blandningen av dessa så explosiv att evolutionen omöjligt kan ha lett fram till de enzymer, nerver och muskler som behövs för att vid hot spruta ut blandningen av substanserna. Molén stämmer in i kören och föreslår att systemet skapats fixt och färdigt av en skapare.

I själva verket finns både väteperoxid och hydrokinon var för sig, med nödvändiga enzymer, hos många olika insekter. Dessutom är blandningen av komponenterna inte alls explosiv som kreationisterna påstår. Uppkomsten av kombinationen kan således mycket väl förklaras med evolutionära mekanismer.

1.1.3 Det absurda ögat

Ett klassiskt exempel på ett komplicerat system som evolutionsförnekare gärna upprepar är det mänskliga ögat. Själveste Darwin skrev att tanken på att ögat skulle uppstått genom ett naturligt urval kunde *förefalla* (min kursivering) absurd – men han gick vidare och visade hur det trots allt kunnat ske. Richard Dawkins har också beskrivit hur evolution med många gradvisa steg kan leda till komplicerade strukturer. Forskare i Lund, Dan Nilsson och Susanne Pelger, har dessutom räknat ut att avancerade ögon kan bildas mycket snabbt från enkla ljus-mottagare, faktiskt snabbare än

400.000 år, ett ögonblick i det evolutionära perspektivet. Ögon som bildskapande organ kan ha uppstått hela 40–60 gånger under evolutionen.

Nya rön visar nu hur detta kan ha gått till på molekylär nivå. Den molekyl som startar hela utvecklingen av ögon tycks vara densamma i vitt skilda typer av djur. Likaså är den molekyl som utgör slutprodukten, själva ljusmottagaren, också strukturellt lik t.o.m. mellan bananflugor och människor. Detta tyder på att ögon som ljusregistrerande organ kanske uppstått endast en enda gång under evolutionen. Därefter har olika utvecklingslinjer oberoende av varandra genomgått en utveckling från dessa enkla ljusdetektorer till mer eller mindre avancerade bildskapande organ. I ljuset av de nyupptäckta molekylära likheterna blir det evolutionära sammanhanget alltmer uppenbart och vi börjar få insikt i de många delstegen i processen.

1.2 Nya missförstånd

Det nya i Moléns evolutionskritik är att han diskuterar molekylära data, dvs jämförelser av sekvenser för proteiner mellan olika arter av djur och andra organismer. Det är här hans mest katastrofala missförstånd uppenbaras, och det är säkert här misstolkningarna är som svårast att genomsåda för en lekman. Mycket av det som Molén skriver om molekylära jämförelser har tidigare framförts i boken *Evolution: A Theory in Crisis* av Michael Denton, utgiven 1985. Denton citeras flitigt i vissa evolutionskritiska kretsar och beskrivs ömsom som biolog, molekylärbiolog eller paleontolog. Dentons bok är såpass detaljerad att han får antas besitta viss kunskap i molekylärbiologi, men hans slutsatser är så hårresande ologiska att de måste betraktas som rena kortslutningarna. Förmodligen har Denton medvetet gjort dessa absurda tolkningar i förhoppningen att läsarna inte skall genomsåda dem utan i stället tacksamt tro att evolutionen är motbevisad. Molén har frivilligt eller ofrivilligt låtit sig luras av Denton och använder samma resonemang.

1.2.1 Molekylära jämförelser

Först en kort bakgrund till molekylära jämförelser: Proteinsekvenser är ett relativt nytt tillskott till evolutionära studier. De första proteinerna sekvensbestämdes i flera olika djurarter på sextioalet, t.ex. insulin. Sedan dess har informationsmängden ökat explosionsartat och under det senaste året har den kompletta arvsmassan på flera miljoner bokstäver sekvensbestämts för flera arter av bakterier. Människans arvsmassa på tre miljarder bokstäver är en god bit på väg att klarläggas och beräknas vara färdig om fem år. Utifrån gensekvenser kan proteinsekvenser härledas med hjälp av den genetiska koden som likaledes dechiffrerades på sextioalet. Tabell 1 och tabell 2 visar en

jämförelse av sekvenser för hormonet insulin från olika arter av ryggradsdjur. Exempelvis är sekvenserna mer lika bland däggdjur och bland fiskar än i en jämförelse mellan däggdjur och fiskar.

Proteinsekvenser var inte bara ett nytt sätt att göra evolutionära jämförelser, det var också ett överlägset sätt att beräkna avståndens storlek mellan arter. Dessutom kunde hypoteser läggas fram i sann poppersk anda och lätt testas genom att bestämma proteinsekvenser. Idag är protein- och gen-sekvenser den flitigast använda måttstocken för evolutionära avstånd och har gjort det möjligt att jämföra många enkla organismer vars yttre egenskaper är svåra att iaktta, t.ex. bakterier och amöbor. Klassificeringen av sådana organismer är idag huvudsakligen baserad på sekvensjämförelser.

De första sekvensjämförelserna visade att skillnader tycktes ansamlas med ganska konstant hastighet oavsett typ av organism. Detta fenomen döptes till ”den molekylära klockan”. Fyndet var överraskande eftersom de skillnader som förs vidare i evolutionen är de som uppstår i könsceller och sedan förs vidare till avkomman – alltså borde evolutionshastigheten korrelera med antalet generationer snarare än antalet år. Vi vet ännu inte varför hastigheten korrelerar bättre med tid än med antal generationer, men denna egenskap hos sekvenser gör det möjligt att räkna ut de evolutionära avstånden.

Redan från början stod klart att olika proteiner har olika snabba molekylära klockor. Vissa proteiner är nästan identiska mellan kor och ärter, och har således en långsam klocka. Andra skiljer kraftigt t.o.m. mellan råttor och marsvin. Dessutom har den snabbt ökande informationsmängden visat att hastigheten ibland avviker i enskilda utvecklingslinjer. Exempelvis har marsvin en kraftigt avvikande sekvens för insulin jämfört med andra däggdjur (Tabell 1). Ofta beror sådana snabba förändringar på specifika händelser, t.ex. att en extra genkopia uppstått eller att mängden protein som tillverkas från genen har ökat eller minskat. Det avvikande insulinet i marsvin (och dess närmaste släktingar) tycks korrelera med att nivån av insulin i blodet är mycket högre än i andra däggdjur. Råttan har nyligen fått en extrakopia av insulin (Tabell 1).

Under de senaste åren har man blivit varse att det finns skillnader i hastighet även inom ett och samma protein. I insulin förekommer exempelvis inga förändringar alls av aminosyran C (cystein) på de sex ställen den förekommer eftersom denna har mycket speciella egenskaper och om den byts ut förändras hela proteinets tredimensionella struktur. På andra positioner däremot är flera olika alternativ tänkbara (Tabell 1).

Genom att helt enkelt räkna antalet skillnader mellan olika arter t.o.m. för en så kort sekvens som insulin kan man få en grov uppfattning om de evolutionära sambanden. Alla ingående däggdjur i tabell 1 har sinsemellan 0–6 skillnader, fränsett marsvinet. Det bästa sättet att göra jämförelserna

	B-kedja	A-kedja	Skillnader
Människa	FVNQHLCGSHLVEALYLVCGERGFFYTPKT	GIVEQCCTSICSLYQLENYCN	
Hund	-----A-----	-----A-----	1
Gris	-----A-----	-----A-----	1
Häst	-----A-----	-----G-----	2
Marsvin	--SR----N--T--S--QDD---I--D	---D---GT--TRH--QS---	18
Val	-----A-----	-----A-T-----	3
Rätta 1	--K----P-----	S -D-----	4
Rätta 2	--K-----	MS -D-----	4
Kyckling	AA-----	S-A-----HNT-----	7
Skallerorm	AP--R-----	F-I-----Y-S-RS-----ENT-----	12
Sköldpadda	AA-----	S-A-----HNT-----	7
Lax	AAA-----	D-----K-----*-----RPF-NIFD-Q----	13+1
Marulk	VAPA-----	D-----D-----N--*-----HRP-NIFD-Q----	13+2
Karp	NAGAP-----	D-----PT-----N--*-----HKP--IFE-Q----	14+3
Pigghaj	LPS-----	F--PK--Y-L--D-----H--HNT----D--G---Q	16+1

Tabell 1: Jämförelse av insulinfrekvenser från olika ryggradsdjur. Människans sekvens används som mall. För de övriga sekvenserna anges endast skillnader gentemot människans sekvens. Stjärna anger att en position gått förlorad.

statistiskt säkra är att analysera sekvenser för ett stort antal olika proteiner. För de flesta andra proteiner uppför sig marsvinet som ett typiskt däggdjur, det är just insulin som avviker i marsvin.

	D Ä G G D J U R			FÅGLAR-REPTILER					BENFISKAR			HAJ Pigghaj		
	Hund	Gris	Häst	Marsvin	Val	Rätta 1	Rätta 2	Kyckling	Skallerorm	Sköldpadda	Lax		Marulk	Karp
Människa	1	1	2	18	3	4	4	7	12	7	14	15	17	16
Hund		0	1	18	2	4	4	6	12	6	14	16	17	16
Gris			1	18	2	4	4	6	12	6	14	16	17	16
Häst				18	2	5	5	6	12	6	15	17	18	16
Marsvin					20	20	20	20	25	20	22	22	23	23
Val						6	6	6	12	6	15	17	18	16
Rätta 1							2	10	14	10	16	18	19	18
Rätta 2								10	13	10	16	18	19	18
Kyckling									8	0	13	14	15	13
Skallerorm										8	19	19	22	17
Sköldpadda											13	15	15	13
Lax												7	10	19
Marulk													8	20
Karp														20

Tabell 2: Antal skillnader i insulinsekvenser mellan olika ryggradsdjur.

Fåglar-reptiler har 0–8 skillnader sinsemellan och ligger i intervallet 6–14 gentemot däggdjuren (frånsett marsvinet). Benfiskar har 7–10 skillnader sinsemellan men hela 13–22 gentemot de fyrfota djuren (däggdjur, fåglar och reptiler). Pigghajen har 13–20 skillnader mot alla de övriga. Visserligen har kycklingen färre skillnader mot t.ex. hund (6) än mot skallerorm (8), men det framgår av jämförelsen att detta beror på att ormen förutom de fyra positioner den delar med kyckling och sköldpadda (men inte med däggdjur) fått flera unika positioner och således verkar ha haft en snabbare klocka.

Med ökande kunskap om proteinernas funktioner och med information från fler och fler arter ökar precisionen i de evolutionära beräkningarna. Om flera

gener och proteiner är kända i en art kan dess släktskap med övriga arter beräknas säkrare. Jämförelser av sekvenser mellan olika arter ger uppfattning om det evolutionära avståndets storlek (i antal skillnader eller antal år), eller kan åtminstone användas för att rangordna släktskap, dvs avgöra om två arter är närmre släkt med varandra än med en tredje art. Oftast visar olika proteiner förbluffande samstämmighet.

1.2.2 Oberoende observationer

Molén ägnar flera sidor åt sekvensjämförelser, dock utan att först ange vilka observationer som skulle tala för eller emot evolution och vilka som skulle tala för eller emot en skapelse. Därför blir hans slutsatser godtyckliga – och ofta fullständigt ologiska. Ett exempel på detta är när Molén räknar skillnader i sekvensen för proteinet cytokrom c, som deltar i cellernas energiproduktion, och finner fler skillnader mellan människa och solros än mellan pirål och bananfluga. Han drar därav slutsatsen att sekvenserna ger ”matematiskt stöd för att djur- och växt-världen kan delas in i skapade slag”. Men samma observationer är precis lika förenliga med den evolutionära processen som säger att växter och djur skildes åt mycket tidigt i evolutionen och att djuren senare förgrenades från varandra och gav upphov till bananfluga, pirål och människa.

För att reda ut det evolutionära händelseförloppet måste man analysera processen steg för steg och inte enbart se till det totala antalet skillnader. När de fyra nämnda sekvenserna jämförs i alla parvis kombinationer finner man att människa och pirål är mest lika varandra, därefter kommer jämförelsen mellan människa/pirål och bananfluga, medan solrosen skiljer sig kraftigt från alla tre djuren. Människan och pirålen är alltså de närmaste släktingarna. Cytokrom c ger därmed samma resultat som jämförelser av anatomi och embryologi tidigare givit. Vi har således en helt ny typ av observation som oberoende av anatomiska jämförelser ger samma resultat. Molén tror att detta är ett cirkelbevis. I själva verket har evolutionen upptäckts en gång till med hjälp av sekvensjämförelser. Även om Darwin aldrig hade levat skulle vi ha förstått utifrån sekvensjämförelserna att jordklotets organismer är släkt med varandra genom en evolutionär process.

Molén jämför cytokrom c mellan ett antal djurarter och med bakterier. Han noterar att alla dessa djur har lika stora olikheter gentemot bakterier och påstår att detta är ett exempel på att det ”inte finns något mönster som stödjer evolutionsteorin”. I själva verket stämmer sekvensernas likheter perfekt med evolutionen: djuren har nämligen en gemensam föregångare som de alla utvecklats från, och denna föregångare i sin tur är en avlägsen släkting bakterier. Alltså bör vi förvänta oss ungefär samma antal skillnader hos alla djur gentemot bakterier.

I samma andetag säger Molén att ”människan liknar växter mer än något djur gör” eftersom människan har 35 skillnader gentemot solros medan t.ex. nejonöga har 46. Däremot ignorerar han att människan likväl är mer lik alla djur än vi är lika solrosen, och undanhåller därmed den allra viktigaste slutsatsen av jämförelsen, nämligen att samtliga djur är närmre släkt med varandra än något djur är med solrosen, vilket är precis vad evolutionsläran hela tiden vetat. Moléns bok innehåller ett flertal liknande exempel på hur uppenbara slutsatser förbises eller medvetet undviks.

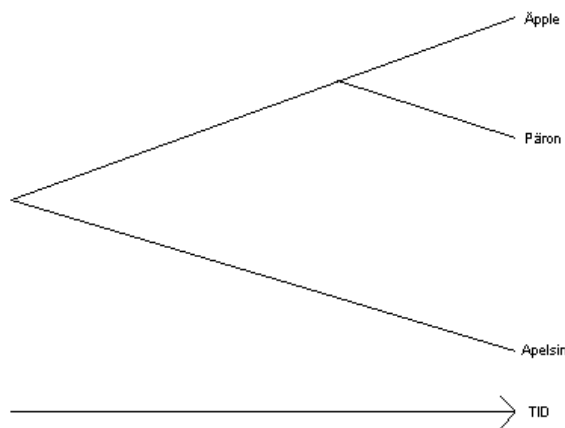
En annan fullständigt självklar slutsats som Molén drar av sekvensjämförelserna är att det ”... finns knappast några tecken på att någon organism är mer ursprunglig än någon annan”. Detta är naturligt eftersom sekvenserna är från nu levande arter, och alla har sedan deras förfäder skildes från varandra fortsatt att evolvera, dvs förändras. Evolutionen säger inte alls att någon nu levande organism skulle ha en mer ursprunglig proteinsekvens än någon annan. Trots det framför Molén sin slutsats som om den vore ett argument mot evolutionen. Vidare skriver han ”Man kan således inte ordna organismer i förfäder och avkomlingar” vilket också är självklart eftersom alla sekvenser är från nu levande organismer, alltså från avkomlingar. Det som sekvensjämförelserna åstadkommer är att uppskatta hur mycket (dvs hur länge) dessa avkomlingar divergerat från varandra och i vilken ordning de olika avkomlingarna divergerade från varandra.

1.2.3 Mellanformer

Ett vanligt argument som kreationister anför mot evolutionen är att s.k. mellanformer inte skulle kunnat existera, t.ex. ett djur med en mellanform mellan framben och vingar. Detta trots att många exempel verkligen finns på kroppsdelar och organ med dubbla funktioner. Molén försöker använda samma argument på proteinsekvenserna. Beträffande cytokrom c skriver han ”Det verkar dock mer troligt att sådana mellanformer inte kan fungera och därför heller aldrig kan ha funnits”. Likväl har han just analyserat sekvenser från en lång rad organismer som alla skiljer sig från varandra och som alla fungerar alldeles utmärkt i cellernas energiproduktion. Numera finns också många experimentella studier som visar dels att många positioner i proteiner kan bytas ut med bibehållen funktion, och dessutom att proteiner kan fungera mycket väl i andra organismer. Proteiner från möss kan fungera t.o.m. i bananflugor.

Den mest groteska feltolkningen har Molén lånat från Michael Dentons ovan nämnda bok: ”Skillnaderna i sekvenserna visar (...) att alla organismer matematiskt kan delas in i grupper som skiljer sig klart från varandra utan att något djur eller någon slags växt är något slags mellanform mellan andra djur eller växter”. Molén hade alltså förväntat sig att sekvensjämförelserna

skulle avslöja helt nya mellanformer. Det absurda i denna tankegång illustreras bäst med ett exempel: Antag att man är intresserad av det evolutionära släktskapet mellan äpple, päron och apelsin (Figur 1). Enligt evolutionsläran är äpplet och päronet närmare släkt med varandra än något av dem är med apelsinen. För att undersöka om detta verkligen stämmer analyserar man sekvenserna för ett visst protein från de tre frukterna. Därvid finner man att sekvenserna från äpple och päron är mer lika varandra än någon av dem är lik sekvensen från apelsin. Detta leder naturligtvis till slutsatsen att sekvenserna bekräftar de evolutionära släktskapen mellan de tre växterna. Men Molén drar i stället slutsatsen att sekvensjämförelserna har misslyckats med att upptäcka en ny mellanform!



Figur 1: Evolutionärt släktskap mellan äpple, päron och apelsin.

1.3 Råd till Mats Molén

Det är således hög tid för Molén att ge ut en ny utgåva av *Vårt ursprung?* och korrigera alla dessa – och många fler – vilseledande eller felaktiga påståenden. Om bara de vetenskapliga observationerna presenteras sakligt och fullständigt blir slutsatsen oundviklig: vi människor har ett gemensamt ursprung med alla andra levande varelser på planeten Jorden.

De genetiska exemplen på gemensamt ursprung är otaliga och överväldigande. Molén skulle kunna berätta om allt icke-kodande DNA vi människor delar med gorillor och schimpanser, dvs DNA som inte har någon funktion och som därför inte kan anses vara skapat för något visst ändamål. Det bara finns där och är oerhört likt (98 %!) mellan schimpanser och människor vilket förklaras med självklar logik av gemensamt ursprung.

Dessutom finns gener som varierar så kraftigt människor emellan att en viss människas gen kan vara mer lik motsvarande gen från gorilla än från en annan människa. På samma sätt kan en annan människans genvariant vara mer lik genen från en schimpans än från den förstnämnda människan. Detta beror helt enkelt på att den ursprungspopulation av individer som gav upphov till människor, schimpanser och gorillor hade många olika genvarianter. Många av dessa bibehölls i var och en av de tre populationer som så småningom evolverade till de tre arterna. Genvarianterna är alltså äldre än arterna. I ljuset av evolutionen är detta inte det minsta märkligt, utan t.o.m. förväntat för gener med många varianter.

Även om Darwin aldrig hade levt, även om paleontologin eller den jämförande anatomin och embryologin aldrig hade funnits, så skulle den molekylära genetiken oundvikligen ha lett oss till slutsatsen att dagens levande organismer har ett gemensamt ursprung. Evolutionen är skriven på näsan på oss – eller rättare sagt i våra gener.

Dan Larhammar är professor i molekylär cellbiologi vid Uppsala universitet.

2 Dan Larhammar: Missförstånd och lögner

av **Dan Larhammar**, professor i molekylär cellbiologi, Uppsala universitet.

En av de populäraste böckerna bland kristna kreationister (skapelsetroende) i Sverige har varit Mats Moléns *Vårt ursprung?* från 1988. Molén är geovetare och ämneslärare i naturvetenskapliga ämnen i Umeå. Han tillhör den skara kreationister som inte bara förnekar den biologiska evolutionen utan som dessutom anser att jorden är blott några få tusen år gammal.

De avsnitt av den tidigare upplagan som direkt berör den biologiska evolutionen recenserades av undertecknad i *Folkvett* nr 1/1998¹. Där, liksom i privat korrespondens med Mats Molén, har jag beskrivit en lång rad fundamentala missförstånd och feltolkningar av fakta och dessutom felaktiga beskrivningar av faktunderlaget. Därför var min nyfikenhet stor inför läsandet av den fjärde omarbetade upplagan av hans bok som trycktes 2000. Dessvärre visar det sig att de flesta av missförstånden och feltolkningarna kvarstår. Eftersom Molén fortsätter sprida dessa trots att han uppmärksammats på dem är hans bok ett tydligt exempel på pseudovetenskap.

Det nya förordet ingav annars vissa förhoppningar om rimligare tolkningar av det vetenskapliga faktaunderlaget eller åtminstone en korrekt och balanserad beskrivning av det. Författaren skriver (s 8): "Personligen tycker jag att man skall undersöka naturen först. Sedan kan man se vilken tolkning av fakta som passar bäst för att ge en beskrivning av jordens uppkomst och historia." Förordet avslutas med orden "Läs, tänk och ge kritik!".

Dessa anspråk på att presentera en förutsättningslös utvärdering av fakta kan ge den oinitierade läsaren ett intryck av saklighet och ödmjukhet. Men sakligheten är svår att bedöma för den som inte redan är bevandrad i evolutionsbiologi eftersom dataanalysen ibland är komplicerad och svåriligen låter sig beskrivas på några få rader. Det som är allra svårast för icke-expertter är att upptäcka de stora mängder väsentlig information som saknas i Moléns bok. Han presenterar nämligen ett litet urval av fakta som tjänar hans syften att ifrågasätta evolutionen samtidigt som han totalt ignorerar enorma mängder information som stöder evolutionen. Därtill är hans tolkningar i många fall märkliga och ologiska, vilket pga väl inlindade formuleringar kan vara svårt att genomskåda. Nedan följer en analys av och kommentarer till några av Moléns pseudovetenskapliga resonemang. Dessvärre finns mycket mer att kritisera än det som jag valt att fokusera på här.

¹<http://www.physto.se/vetfolk/Folkvett/19981molen.html>

2.1 Generella begrepp och vetenskapsteori

Ett genomgående problem med boken är att den inte tydligt skiljer på uppkomsten av de första levande cellerna och den därpå följande evolutionen till dagens livsformer. Den bibliska skapelseberättelsen hävdar att arterna skapades direkt till sina nuvarande utseenden, men i en vetenskaplig diskussion är det viktigt att skilja på livets uppkomst och dess evolution. Vi vet ännu ganska lite om hur livet uppstod och det finns åtminstone fyra hypoteser som diskuteras livligt: "ursoppan" i vattensamlingar, heta djuphavskällor, djupt nere i jordskorpan samt från rymden. Oavsett hur livet en gång uppstod och bildade de första levande cellerna så är bevisningen överväldigande för den evolutionära process som därpå följde.

Många kreationister har svårt att förneka att viss evolution ägt rum eftersom de flesta arter uppvisar påtaglig variation mellan individer. Variation inom arter benämns vanligtvis mikroevolution, även om denna term är oprecis eftersom artgränser kan vara otydliga, vilket diskuterades redan av Charles Darwin i *On the Origin of Species*. Makroevolution, å andra sidan, definieras som förändringar som ger upphov till nya utvecklingslinjer ovanför artnivån, dvs släkten och däröver.

I bokens inledning (s 11) rör Molén till dessa begrepp med luddiga resonemang om variation. Senare (s 38–39) framgår att Molén accepterar att flera arter av hunddjur uppstått genom mikroevolution, inklusive varg, schakal och mårhund. Enligt molekylärgenetisk forskning började några av dessa urskilja sig från de övriga för ca tio miljoner år sedan (Vilà et al., 1999). Om Molén anser att dessa arter skulle ha uppstått inom några få tusen år, dvs den låga ålder som Molén tillskriver jorden, så måste hunddjuren haft anmärkningsvärt höga mutationshastigheter. Han presenterar inga data som tyder på detta.

I inledningen beskrivs också (s 14) de tre kriterier som Popper 1959 uppställde för att en teori ska kunna betraktas som vetenskaplig. Två av dessa är att teorin måste vara grundad på observerbara fakta och att den måste kunna motbevisas (falsifieras). Det tredje är att teorin måste kunna prövas experimentellt. Detta och annat ledde Popper till att hävda att evolutionen inte kunde betraktas som en vetenskaplig teori utan nästan som ett cirkelbevis (1972). Sedermera insåg Popper sitt misstag (1978) eftersom en teori kan testas även utan att exakt kunna upprepas i ett experiment, nämligen genom att den ger upphov till speciella konsekvenser som kan förutsägas (prediktioner) och ställas mot falsifierande förutsägelser, varpå dessa kan undersökas. På detta sätt har som bekant evolutionen bekräftats av molekylärgenetiska resultat (mer om detta nedan).

Därtill påstår Molén att evolutionen "är så formbar att den kan användas för

att förklara vilken observation som helst”. Detta är fel. Om valar och fiskar hade visat sig ha DNA som var närmare besläktat med varandra än med några andra organismer skulle detta ha motsagt paleontologi och jämförande anatomi och flera andra vetenskapsgrenar som ligger till grund för slutsatsen om evolutionen. Men valars DNA är närmare besläktat med alla andra däggdjurs DNA än med fiskars vilket bekräftar deras tillhörighet bland däggdjuren. Bibeln däremot ger intryck av att alla ”de stora havsdjuren och hela det stim av levande varelser, som vattnet vimlar av” skapades för sig den fjärde dagen medan de landlevande djuren skapades den femte dagen (även om terminologin är något diffus).

För att ytterligare försöka göra evolutionen och den kristna skapelseläran till teorier av samma dignitet citerar Molén några evolutionsforskare som hävdar att evolutionen är en världsåskådning eller tro. Dessa liksom de allra flesta av de övriga formalistiska invändningarna från biologer som citeras publicerades för tjugo år sedan eller mer. Det skulle vara intressant att höra dessa forskare idag efter den molekylärgenetiska revolutionen.

Ett avsnitt där jag kan instämma i någon mån med Molén är i hans kritik av skolböckers beskrivning av evolutionen (s 17–19), även om han och jag är kritiska av helt olika skäl. Molén har reagerat över att många läroböcker utgår från att evolutionsteorin är sann. Detta har säkert praktiska skäl, på samma sätt som läroböcker betraktar det som sant att jorden är en sfär, nämligen att det blir onödigt omständligt att ifrågasätta det vi i dag på utomordentligt goda grunder finner självklart. Min synpunkt är i stället att läroböckerna i många fall borde beskriva evolutionen med en tydligare redogörelse av det faktaunderlag som lett fram till slutsatsen.

Liksom i många andra evolutionskritiska skrifter nämns Hitlers grymma ideologi som ett exempel på vad evolutionsteorin använts för att rättfärdiga. Dock undviker Molén att nämna att de nazistiska idéerna stöddes av många kristna i den tidsanda som då rådde. Vetenskapliga rön och tekniska framsteg såväl som det skrivna ordet kan alltid missbrukas.

2.2 Sannolikheter

Ett avsnitt ägnas åt att räkna ut sannolikheten för att en viss proteinmolekyl ska uppstå av en slump (s 23–26). Detta avslöjar tydligt att Molén inte har förstått att sådana beräkningar är helt beroende av de premisser som postuleras samt att evolutionen skett gradvis. Tragiskt nog innehåller även den nya upplagan det klassiska misstaget av Fred Hoyle, som 1981 ansåg sig ha räknat ut att sannolikheten att livet skulle ha uppkommit av sig självt är ungefär så stor som sannolikheten att en tornado som sveper genom ett skrotupplag skulle tillverka en Boeing 747 av materialet som finns där (omnämnt

i ett referat av ett föredrag av Hoyle). Denna liknelse är fullständigt irrelevant eftersom den anger sannolikheten för en skapelse och inte för stegvis evolution. Dessutom är premisserna för resonemanget fel som påpekats i en recension (Pigliucci, 2001) av Hoyles bok *Mathematics and Evolution* som kom ut 1999. Eftersom Molén är medveten om att denna liknelse är felaktig (Larhammar, 1998) måste jag dra slutsatsen att han avsiktligt försöker vilseleda läsaren. Molén har i annat sammanhang försökt skylla ifrån sig genom att säga att han inte kan stå till svars för andras misstag. Men varför sprida dessa misstag utan att påpeka dem?

Ögat är ett organ vars evolution ansetts särskilt svår att beskriva (s 30–32). Egentligen borde det kanske beskrivas som evolution av ögonen i pluralis eftersom det föreslagits att ögon kan ha uppstått 40 gånger eller fler pga att de har så olika anatomi i olika djurgrupper. För några år sedan gjorde forskare vid Lunds universitet en teoretisk beräkning som visade att enkla ljusmottagare skulle kunna utvecklas till avancerade ögon på så kort tid, mindre än 400.000 år, att förloppet knappast ens skulle kunna observeras som olika paleontologiska mellanformer (Nilsson och Pelger, 1994). Denna beräkning nämns av Molén i en fotnot längst bak i boken (s 285) där han kritiserar den främst för att den är så enkel! Därtill kräver han att förändringarna måste kunna visas på DNA-nivå vilket naturligtvis är orimligt att begära.

Än mer bekymmersamt är att Molén inte med ett ord nämner det senaste decenniets enorma framsteg inom molekylär utvecklingsbiologi som visat att samma molekyler reglerar ögonens utveckling i så vitt skilda arter som bananflugor å ena sidan och mus och människa å den andra. Likheterna på molekylär nivå är överväldigande trots att insekters fasettögon och ryggradsdjurens kameraögon har mycket olika anatomi. Den rimligaste förklaringen är att det molekylära maskineriet fanns i en gemensam föregångare till insekter och ryggradsdjur, oavsett om denna hade ögon eller ej, och att insekter och ryggradsdjur härstammar från denna genom en evolutionär process. Molén är medveten om dessa forskningsresultat men vill uppenbarligen inte att de skall komma till läsarens kännedom.

2.3 Fossil

Liksom i den tidigare upplagan ifrågasätter Molén (s 58) om hörselbenen i däggdjurens inneröra utvecklats från ben som tillhörde underkäken och som fortfarande gör det hos reptiler. Paleontologiska fynd som har publicerats efter att Moléns bok trycktes styrker en tidigare publicerad hypotes om hur detta kan ha gått till på så sätt att frikopplingen från käken verkar korrelera med ökad hjärnstorlek (Luo et al., 2001).

2.4 Biokemi

Den evolutionära forskningsgren som gjort störst och flest framsteg under den senaste 25-årsperioden är otvivelaktigt den molekylära genetiken. Eftersom det är generna som förs vidare från generation till generation har de en central roll i studiet av evolutionära processer. Tack vare dramatisk metodutveckling är det numera möjligt att mycket snabbt ta reda på genernas struktur i form av deras ordningsföljd av DNA:ts "bokstäver", de så kallade baserna A, C, G och T. Utifrån dessa kan sedan proteiners aminosyrasekvenser härledas. För knappt ett år sedan publicerades den nästan kompletta DNA-sekvensen för människans arvs massa, flera år tidigare än förväntat. Arvs massorna från flera andra djur och en mängd bakterier är också kända och allmänt tillgängliga via internet. Den snabba utvecklingen inom detta forskningsfält gör det till en grannliga uppgift att hålla sig à jour med forskningsfronten. Molén har emellertid valt att fullständigt ignorera denna rika källa till ny information om de levande organismernas släktskap, information som är ytterst relevant för den frågeställning han påstår sig vilja undersöka.

Flera av de mest förvirrade och ologiska resonemangen om jämförelser av proteinsekvenser kvarstår oförändrade. Dessutom har flera nya tillkommit. Ett stort problem för den oinsatte läsaren är att Molén gör en mängd proteinjämförelser utan att först beskriva vilka data som skulle styrka eller motbevisa evolution eller skapelse. Från en 22 år gammal populärvetenskaplig artikel i *Forskning och Framsteg* (Jörnvall, 1980) har han lånat ett evolutionärt träd som beskriver släktskapen för proteinet cytokrom c från olika organismer. Nya sekvenser finns tillgängliga från en stor mängd arter som skulle göra analysen mer meningsfull. Eftersom Molén har stora svårigheter att få matematiken att stämma i detta evolutionära träd undrar man självklart om han kontaktat författaren för att få klarhet.

Cytokrom c är ett protein som förändrats med ganska låg hastighet under evolutionen. Det uppvisar endast en skillnad mellan människa och rhesusapa och det är identiskt mellan ko, får och gris. Därför är det inte speciellt användbart för att reda ut släktskap inom däggdjursordningar. Däremot har det ca 20 % skillnad mellan olika klasser av ryggradsdjur, och de släktskap som räknats ut utifrån proteinets aminosyrasekvens stämmer mycket väl med släktskapen som härletts från paleontologi, jämförande anatomi, jämförande utvecklingsbiologi samt andra proteiner. Cytokrom c är däremot olämpligt för beräkning av mycket stora evolutionära avstånd, såsom mellan djur, växter och bakterier, eftersom en så stor andel av aminosyror skiljer sig åt att beräkningarna blir osäkra. De skillnader som finns uppträder dessutom i en begränsad andel av positionerna och inte i alla, eftersom proteinets funktioner kräver att vissa aminosyror bibehålles oförändrade. Denna

väsentliga problematik diskuteras inte alls av Molén trots att jag tidigare har uppmärksammat honom på den. När artikeln om cytokrom c skrevs 1980 fanns inte speciellt många proteinsekvenser tillgängliga från en bred panel av djurarter varför man fick försöka analysera dem som fanns så gott det gick. Idag är situationen helt annorlunda med en betydligt rikligare tillgång på information, även om Molén valt att ha kvar den gamla analysen av svårstuderade data.

Molén diskuterar två aspekter på den ”molekylära klockan”, dvs observationen att ett visst protein tycks förändras med ganska konstant hastighet i olika grupper av organismer. Det ena problemet är att klockan går ungefär lika fort i olika organismgrupper oavsett deras generationstid. Denna observation har fortfarande inte fått någon fullständig förklaring, men molekylära jämförelser är icke desto mindre mycket informativa. Det andra problemet är att klockan inte går med så konstant hastighet som man först trodde. Enstaka arter eller organismgrupper kan ha en mycket annorlunda hastighet för att givet protein. Likväl går det ofta mycket bra att räkna ut evolutionära släktskap utifrån sådana sekvenser, det viktiga är att man har tillgång till sekvenser från tillräckligt många arter på lämpliga släktskapsavstånd vilket visats av mängder av publicerade studier. Moléns påstående att ”det enligt evolutionsteorin måste vara konstant mutationshastighet” (s 91) är således fel.

Den allra mest absurda av Moléns slutsatser (s 92) är att sekvensstudier av proteiner i nu levande organismer inte lett till att nya mellanformer mellan arter har upptäckts. Hur i allsin dar tänker sig Molén att sekvensstudier av en människa och en schimpans skulle kunna avslöja en mellanform mellan dessa? I stället missar Molén den uppenbara slutsatsen från de sekvensanalyser han beskriver (Fig. 2:39 och Fig. 2:40) att dessa helt stämmer överens med de evolutionära släktskap som härletts med andra metoder, och därför på ett överväldigande sätt bekräftar evolutionen. Detta har poängterats både i min tidigare recension (Larhammar, 1998) och mer utförligt i korrespondens med Molén. Inte heller en artikel i *Genesis* som försvarar Moléns argumentation (Österlund, 1998) har förstått eller velat förstå min kritik och Moléns felslut.

Därefter noterar Molén några oväntade resultat för cytokrom c (s 93), nämligen att sekvensen från skallerorm är mer lik den från människa än från andra kräldjur som ödla och sköldpadda och att människans sekvens är mer lik den från anka än från häst. Detta beror på att både människa och häst har flera unika förändringar för detta protein. Därtill förefaller ormar ha en generellt högre evolutionshastighet. Icke desto mindre är människan mest lik rhesusapa, hästen är mest lik klövdjuren och ankan är mest lik kyckling, helt i enlighet med andra typer av data som ligger till grund för evolutionen, men denna information undanhåller Molén från läsaren trots

att jag uppmärksammat honom på den. Till råga på allt påpekar han (s 93) att läromedel oftast utelämnar de jämförelser han beskriver trots att han själv utelämnar stora mängder väsentlig information. Skälet till att forskare inte fäster något större avseende vid de jämförelser som Molén beskrivit som avvikelser från evolutionsteorin är helt enkelt att de inte är vare sig signifikanta eller särskilt överraskande.

Avslutningsvis beträffande cytokrom c spekulerar Molén i att mellanformer inte kunnat fungera och därför aldrig kan ha funnits. Detta är dock osannolikt eftersom mycket av den variation mellan arter som finns för cytokrom c äger rum i ett begränsat antal positioner som verkar tolerera att bli förändrade.

Ytterligare exempel på oväntade resultat från sekvensjämförelser gäller ett hormon (s 95). Dock informerar inte Molén läsaren om att detta är en kort peptid med bara tio aminosyror. Dessutom har vissa djurgrupper flera varianter av denna peptid vilket gör evolutionära jämförelser svårtolkade. Återigen har jag informerat Molén om denna problematik, men han väljer att ha kvar jämförelsen och dessutom att inte delge läsaren komplikationerna.

2.5 Största likheter

Molén ger i en tabell (s 94) ett antal exempel på sekvensjämförelser som givit störst likhet mellan organismer som enligt andra evolutionära jämförelser är mer avlägset besläktade. Denna tabell är ett skräckexempel på hur handplockade data kan användas för att vilseleda läsaren, eftersom inga perspektiv ges i form av jämförelser med andra djur. Inte heller redovisas några siffror som kan beskriva graden av likhet.

Ett exempel är proteinet myoglobin: ”Människa mest lik babian och sedan gris (gris [borde vara] bland hovdjur)” Detta påstående är helt omöjligt att värdera av ovan nämnda skäl.

Om proteinet relaxin skriver Molén att detta finns hos bakterier, urdjur och ryggradsdjur. Emellertid är förekomsten i bakterier och urdjur endast påvisad med indirekta metoder som ofta visat sig felaktiga. Ingen relaxinsekvens är känd från dessa organismgrupper. Jag behöver knappast tillägga att jag tidigare uppmärksammat Molén på denna problematik. Eftersom arvsmassan nu är fullständigt kartlagd för ett flertal bakterier kan man göra sökningar i databaser efter eventuella relaxinsekvenser. Inga sådana har mig veterligen kunnat indentifieras i bakterier.

Beträffande hemoglobin skriver Molén att detta ej finns hos lansettfiskar trots att det är känt hos både ryggradsdjur och ryggradslösa djur. Detta

är fel, hemoglobin identifierades i en lansettfisk av Bishop och medarbetare 1998. Det är alltid vanskligt att som Molén hävda att avsaknad av viss information styrker en skapelse gentemot evolutionen. Detta resonemang brukar kallas ”kunskapsluckornas gud”. Med lansettfiskens hemoglobin har ytterligare en sådan gudomlig förklaring blivit överflödig.

2.6 Vad Molén kunde ha diskuterat

Trots att den förkrossande majoriteten av molekylära data styrker eller åtminstone är förenliga med evolutionen finns det några få fynd som idag inte kan förstås i det evolutionära sammanhanget. Ett sådant är det välkända fett-hormonet leptin som sekvensbestämts i ett antal arter av däggdjur. En sekvens finns också publicerad som påstås komma från kyckling (Taouis et al., 1998), men den visar större likhet med mus och råtta än med arter från andra ordningar av däggdjur, t.ex. människa och ko. Med andra ord, kycklingsekvensen verkar vara en gnagare. Emellertid har dessa resultat inte kunnat upprepas av flertalet andra forskare som försökt (Friedman–Einat et al., 1999). Inte heller har den forskningsgrupp som publicerade kycklingsekvensen gjort alla nödvändiga kontrolexperiment som krävs för att på ett övertygande sätt bevisa att sekvensen verkligen kommer från denna art.

Ett annat exempel är en sekvens för en receptor (mottagare) för ett signalämne, en av de ganska välkända endorfinerna, som nyligen publicerades för ett blötdjur (mollusk). Denna sekvens är praktiskt taget identisk med den från människa, t.o.m. på DNA-nivå, medan andra däggdjur skiljer sig betydligt mer från båda dessa (Cadet och Stefano, 1999). Mollusken skulle alltså klassificeras som primat. Precis som för leptinet har de forskare som publicerade dessa överraskande resultat inte på ett entydigt sätt visat att sekvensen verkligen kommer från blötdjuret.

I båda dessa fall verkar det sannolikt att sekvenserna skulle kunna utgöra någon form av experimentell ”förorening”. Men tvärtom vad Molén påstår så göms inte sådana resultat undan, de utsätts för en ännu intensivare granskning och forskning för att utröna om de verkligen är korrekta.

Även om de båda exemplen ovan mot förmodan verkligen skulle visa sig komma från de arter som uppges och därmed ha störst likhet med avlägset besläktade arter, skulle detta inte leda till ifrågasättande av evolution. Är då inte sådan ovilja att acceptera motsägande resultat ett utslag av förutfattade meningar hos evolutionsforskare? Nej, det är ett utslag av förmågan att se helheten och beakta totaliteten av data i stället för att som Molén välja ut några handplockade exempel. Mängden data som styrker evolutionen är så oerhört överväldigande att några få enstaka observationer inte skulle kun-

na leda till att den förkastas. Forskarna skulle dock tvingas till fördjupade studier för att försöka utröna hur ovan nämnda avvikelser kunnat uppstå.

2.7 Vad Molén borde ha berättat om evolutionen

Flera forskningsresultat visar på ett mycket övertygande sätt att gemensamt ursprung och evolution är en mycket rimligare förklaring än någon annan. Eftersom Molén inte vill berätta om dessa trots att jag beskrivit dem för honom ger jag här en kortfattad beskrivning av några av de starkaste molekylära argumenten för evolution:

1. Arvsmassan i komplicerade organismer som djur och växter innehåller mängder av DNA som inte innehåller någon specifik information. Dessa DNA-sträckor varierar mer mellan individer än de avsnitt som utgör själva generna. Hos de flesta däggdjur, inklusive människor, utgör detta s.k. icke-kodande DNA mer än 90 % av arvsmassan. Ändå är detta icke-kodande DNA mycket likt mellan närbesläktade arter, exempelvis mer än 98 % identiskt mellan människa och schimpans. Detta tyder starkt på ett gemensamt ursprung. Varför skulle annars DNA som inte har någon funktion vara så lika mellan arter?
2. I djurs och växters arvsmassa finns mängder av gener som inte längre fungerar men som bär tydliga spår av släktskap med gener som har viktiga funktioner. I människans arvsmassa finns över en miljon sådana s.k. pseudogener, men troligen färre än 50.000 fungerande gener. Eftersom de icke-fungerande generna är så många tyder detta på att det inte finns någon underliggande plan för arvsmassans organisation. Ett specifikt exempel på pseudogen är att vi människor har genen för det enzym som kan tillverka vitamin C, men genen är förstörd så att den inte längre kan ge upphov till ett funktionellt enzym. Den som tror att generna åstadkommit av en skapare måste i så fall finna denne skapare oerhört cynisk som placerat odugliga gener i vår arvsmassa. Till yttermera visso är schimpansens gen förstörd på exakt samma sätt, trots att det finns tusentals sätt att förstöra en gen! Det faktum att gener är fördärvade på samma sätt i olika djurarter är ett mycket starkt bevis för evolutionen.
3. Några gener skiljer kraftigt mellan individer av människor, nämligen de som kallas HLA. Samtidigt som de skiljer mycket från en individ till en annan kan en viss HLA-variant hos en viss människa faktiskt vara mer lik motsvarande gen hos en schimpans än vad den liknar den från en annan människa. På samma sätt kan en annan HLA-variant vara mer lik en viss variant hos gorilla. Eftersom varje människa har två uppsättningar av HLA, en ärvd från mor och en från far, kan

det faktiskt vara så att HLA-varianten från mamma är mer lik den hos en schimpans än vad den liknar den som ärvt från pappa, som i sin tur kan vara mer lik den hos en gorilla. Detta är inte det minsta konstigt i evolutionens ljus: de olika genvarianterna uppstod helt enkelt i den gemensamma föregångaren till människa, schimpans och gorilla. I de tre grupperna av invider som så småningom utvecklades till de tre arterna ärvdes så de olika genvarianterna vidare. Således är genvarianterna äldre än arterna. För den som tror att arterna skapats som skilda slag innebär dessa observationer ett delikat problem. Det går inte att hävda att HLA-generna konstruerats på detta sätt för att vissa människor och vissa schimpanser behöver just den genvarianten i sin livsmiljö, för även intilliggande DNA som inte kodar för något uppvisar samma likhetsmönster. När funktionsargumentet inte kan användas återstår endast slutsatsen att människa, schimpans och gorilla har ett gemensamt ursprung, alltså evolution från en gemensam föregångare.

Även om Darwin aldrig hade levat skulle dessa observationer obehagligen givit oss insikten om ett gemensamt ursprung, dvs evolutionen.

2.8 Slutsatser

Den nya upplagan av Moléns bok innehåller inget substantiellt nytt. Detta är särskilt anmärkningsvärt i denna tid när väsentlig ny information om evolutionen publiceras dagligen. Omslagets löfte att Moléns nya upplaga är ”helt uppdaterad med nya fakta och forskningsrön” är således inget annat än falsk marknadsföring.

Boken är huvudsakligen en upprepning av de missförstånd som fanns i den förra upplagan. Jag har givit flera exempel på att Molén, trots att han blivit uppmärksam på felaktigheter i faktabeskrivning och resonemang, fortsätter att sprida sina missuppfattningar. Hans uppmaning till läsare att ge saklig kritik är uppenbarligen tomma ord.

Eftersom missuppfattningarna tidigare så tydligt har påpekats kan hans bok inte längre overseende betraktas som ett lågkvalitativt misstag av en okunnig författare – den måste ses som uppsåtlig desinformation med syfte att vilseleda läsaren. Moléns debatteknik uppvisar flera av de typiska kännetecknen på pseudovetenskap, av vilka de mest slående är handplockade exempel och bortseende från stora mängder data som motsäger hans tes.

Det är anmärkningsvärt att en kristen författare och kristna föreningar som XP Media (som givit ut Moléns bok) och Genesis (föreningen för biblisk skapelsetro) så uppenbart och ohämmat bryter mot ett av de tio budorden

genom att sprida information som de vet inte är korrekt eller sann i sin iver att få andra människor att tro på samma myter som de själva.

2.9 Referenser

- Bishop, J. J., Vandergon, T. L., Green, D. B., Doeller, J. E. och Kraus, D. W. A high-affinity hemoglobin is expressed in the notochord of amphioxus, *Branchiostoma californiense*. *Biol. Bull.* 195, 255–259, 1998.
- Cadet, P. och Stefano, G. B. *Mytilus edulis* pedal ganglia express mu opiate receptor transcripts exhibiting high sequence identity with human neuronal mu-1. *Mol. Brain Res.* 74, 242–246, 1999.
- Friedman–Einat, M., Boswell, T., Horev, G., Gitishvarma, G., Dunn, I. C., Talbot, R. T. och Sharp, P. J. The chicken leptin gene: has it been cloned? *Gen. Comp. Endocrinol.* 115, 354–363, 1999.
- ”Hoyle on evolution”, referat av föredrag i *Nature*, 294, 105, 1981.
- Hoyle, F. *Mathematics and Evolution*. 1999.
- Jörnvall, H. Proteinförändringar: tidur till urtiden. *Forskning och Framsteg* nr 7, 5–9, 1980.
- Larhammar, D. Mats Moléns missförstånd. *Folkvett* nr 1, 7–23, 1998.
- Luo, Z.-X., Crompton, A. W. och Sun, A.-L. A New Mammaliaform from the Early Jurassic and Evolution of Mammalian Characteristics. *Science* 292, 1535–1540, 2001.
- Nilsson, D.-E. och Pelger, S. A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve. *Proc. Royal Soc. London B*, 256, 53–58, 1994.
- Pigliucci, M. Impossible evolution? Another physicist challenges Darwin. *Skeptic* vol 8, nr 4, 54–57, 2001.
- Popper, K. *Objective knowledge*. Clarendon Press, Oxford, sid 241, 1972.
- Popper, K. Natural selection and the emergence of mind. *Dialectica* 32, 339–355, 1978.
- Taouis, M., Chen, J.-W., Daviaud, C., Dupont, J., Derouet, M. och Simon, J. Cloning the chicken leptin gene. *Gene* 208, 239–242, 1998.
- Vilà, C., Madonado, J. E., och Wayne, R. K. Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog. *J. Hered.* 90, 71–77, 1999.
- Österlund, E. *Folkvett, sunt förnuft och kritiskt tänkande*. *Genesis* nr 4, 8–10, 1998.

3 Mats Molén: Missförstånd och lögner?

Professor Dan Larhammar (DL), Uppsala universitet, har i en artikel med titeln "Missförstånd och lögner" kritiserat mitt alster Vårt ursprung? (VU) samt förmodligen med sitt inflytande i hög grad bidragit till att undertecknad utnämns till "Årets förvillare".

I det här fallet tror jag dock det blivit mycket tro som (medvetet eller omedvetet) förklätts i vetenskapliga termer. Därför kan jag närmast känna mig hedrad av titeln, men samtidigt fundera på om det inte i detta fall kan slå tillbaka mot dem som gjort denna utnämning. Än värre blir det när man kombinerar med ord som "lögner". Alla kan ju missförstå saker och ting, men en lögn är att medvetet säga något som inte är sant. Dyliga beskyllningar kan förgifta ett diskussionsklimat och möjligtvis avslöjar anklagelsen att frågan har ett mer känslobetingat djup hos DL än han själv vill medge. Sanningslidelse betraktar jag som något positivt, men DLs lidelse har något totalitärt och repressivt över sig.

3.1 Kommentarer till DLs artikel

DL och undertecknad har haft en lång korrespondens tidigare. Efter flera mail upptäckte DL att han missförstått en sak jag skrivit om bombarderbagg, och han verkar ha missförstått en del annat också. När 4:e upplagan var under utarbetande fick DL ge kommentarer långt innan upplagan trycktes, men han hade tydligen lite ont om tid (av mailen att döma). För att se om undertecknad håller på med pseudovetenskap eller inte, skall jag här nedan gå igenom de rena faktakommentarer DL givit.

För det första är inte mitt alster en lärobok i biokemi. Hela avsnittet om biokemi är avkortat, helt enkelt därför att en djupdykning i detta ämne saknar relevans för bokens huvudsakliga målgrupp. Men, för forskare finns referenser där man kan söka vidare.

När man väljer vilka arbeten man vill citera är det viktigaste inte hur många eller långa de är, utan vad de innehåller. Det kan räcka med en enda artikel för att visa att 10 000-tals andra artiklar är, eller åtminstone kan vara, fel. Det är till stor del sådana artiklar jag refererar. Av över 100 referenser om biokemi som jag nämnt i mitt alster har dock DL valt ut mindre än 10 för kritik, och dessutom ofta de minst viktiga som bara var exempel. Man förväntar sig faktiskt mer av en professor som jobbar inom detta område.

3.1.1 Generella begrepp och vetenskapsteori

DL ser inte att mängder av framstående forskare inkluderar även livets och universums uppkomst i ordet evolution, efter Dobzhansky. DL har hoppat över den analysen i *Vårt ursprung?*. Han har vidare inte gjort skillnad på Bibelns ”arter” och det nutida artbegreppet. DL har inte nämnt den utredning jag haft av detta, inte heller den utredning jag haft av livets uppkomst. Jag har som sagt inte den bibelsyn som DL själv använder sig av här. Jag undviker inte heller att ta upp de naturvetenskapliga problem som finns inom detta område – i motsats till DL.

DL har tydligen inte heller läst det jag skrivit om att redan Linné föreslog mikroevolution. Som kristen skall man inte förneka något som är verkligt, men tack vare många observationer vet vi att mikroevolution finns. Men i motsats till många evolutionister vet skapelsetroende att mikroevolution kan ske snabbt, grundat på mängder av experiment och observationer som rapporteras i den vetenskapliga facklitteraturen (men som till stor del ignoreras av evolutionister), medan många evolutionister fortfarande tror att det går sakta. Nutida experiment visar att hunddjuren kan ha bildats på bara några generationer, men DL väljer att citera indirekta teoretiska beräkningar grundade på evolutionsteorin för att få fram en siffra på ca 10 miljoner år. Experiment där man mätt hur ofta det sker mutationer passar bra in med tanken att hunddjuren inte är äldre än ca 10 000 år (se referenser i VU, som DL ignorerar).

DL klagar på att jag menar att evolutionsteorin ”är så formbar att den kan användas för att förklara vilken observation som helst”. Detta är närmast citat från ledande evolutionister, även om jag själv också ser det. Det finns som sagt många exempel på hur man tolkat om fakta för att få det att passa med evolutionsteorin (när nu DL nämner valar och fiskar, som är ett ganska dåligt exempel hur som helst). Det handlar om vem som avgör vilken struktur som är viktigast. Det finns t.o.m. ett ord som används om sådana biologiska ”problem” – ordet konvergens. (Se mer om detta i VU i kapitel 2. Även ref 68 i kapitel 1 om nästan likadana räkor som har olika ögon, och därför anses räkorna inte vara nära släkt utan anses ha utvecklats på samma sätt från olika håll, utom just för ögonen.)

Jag citerar eller refererar många nutida forskare som har en liknande syn som dem i mina äldre citat. Se t.ex. en lista med 100 forskare på www.discovery.org.

Det finns väl dokumenterat hur Hitler skiljde bort kristna och andra som opponerade sig, för att man skulle acceptera det sätt som evolutionstanken användes på (osv).

3.1.2 Sannolikheter

De sannolikhetsberäkningar jag gjort exemplifieras med en oerhört överdriven tidsskala på 30 miljarder år. Trots det har DL tydligt inte förstått att jag utgår från gradvis evolution, och kritiken är således utan grund. Jag nämnde bara Hoyles åsikt om en Boeing 747, utan att jag gjorde den felaktiga tolkning som DL gjort, precis som att tidskriften *Nature* bara nämnde den (och i det fallet befinner jag mig således i gott sällskap, tillsammans med *Nature*).

Jag har ej läst artikeln av Pigliucci, men den tidskriften brukar argumentera på liknande sätt som DL gör här. Inte heller känner jag till om Hoyle brytt sig om att kommentera den artikeln. Det är dessutom bättre att kommentera det som jag själv skrivit.

Min kritik av Nilsson och Pelger är helt riktig. När evolutionister gör sådana förenklade hypoteser, där de tar ut synbarligen enkla förändringar och t.ex. räknar på procent i stället för på det vi vet om hur ögats styrs av DNA, får man naturligtvis någon form av resultat. DL borde inse att enkla procentberäkningar är långt från verkligheten, med den komplexitet som finns i DNA-molekylen, i stället för att skriva att det "är orimligt att begära" att man visar det på DNA-nivå. Jag menar förstås inte att man måste visa detta i detalj, som DL tycks tro att jag menar, men åtminstone bör man ha DNA som grund. När man gör mer verklighetstroga undersökningar, och dessutom tar hänsyn till hur allt måste samordnas, då faller tanken om evolution av komplexa organ skett.

Undertecknad nämner också de gener som styr ögat hos vitt skilda djur, dock bara i förbifarten, men som en grundtanke i första meningen i mina slutsatser. Dessa resultat är helt fantastiskt i överensstämmelse med en tro på en skapare som jobbat med en grundplan och flera påbyggnadsplaner. DL har inte läst det jag skrivit eller refererat till, och han vet tydligt inte att man hittat dessa gener i fler djur än hos insekter och ryggradsdjur. (Se VU för referenser.)

3.1.3 Fossil

Det nya fyndet av ett litet ca 2 grams "däggdjursliknande" djur har käke och hjärnstorlek som överensstämmer med en del nu levande däggdjur (se fig 3 och 5a i artikeln DL citerar). Djuret anses hur som helst vara en "systergrupp" till däggdjur och reptiler, i en evolutionstolkning av datat, och således inte förfäder till något annat djur. Man kan inte heller se djurets förfäder. Det är dock vanligt att evolutionister sätter "sitt hopp" till nya fynd, eller enstaka delar av fynd, som ännu inte utforskats så mycket, i

stället för att se helheten. Framtida undersökningar och fynd får ge ytterligare fakta om just detta djur.

3.1.4 Biokemi

Undertecknad har beskrivit detta område noggrant, men förenklat. Först, för dem som läst *Forskning och Framsteg* och sedan sett cytokrom-C i läroböcker, måste man ta upp just det proteinet till behandling, som ett exempel på hur det kan se ut och beskrivas. DL kan kolla matematiken själv – om han önskar. Det är inget fel på det jag gjort, vilket kan kontrolleras genom att se de fackvetenskapliga källor jag refererar till plus datautskriften som DL skickat mig (man kan således inte se det i *Forskning och Framsteg*). Nyare material har inte förändrat denna bild, så vitt jag känner till (men – om jag missat något tar jag gärna emot referenser). När det gäller detaljerna kring cytokrom-C, är det ju onödigt att ta upp det som redan publicerats. Jag tar i stället upp det som andra har undvikit att rapportera, och ju noggrannare man går in i jämförelser av olika proteiner ju fler problem hittar man. Men, DL vill tydligen inte att det skall komma fram.

Data från s.k. ”molekylära klockor” har i princip falsifierat evolutionsteorin (se VU och hur DL ryckt citat ur sitt sammanhang). DL fortsätter att starta i sin tro på evolutionsteorin, och passar in data i den tron. Som sagt, behandlar man data med utgångspunkt i evolutionsteorin, blir det själv motsägelser i denna teori. Det vore önskvärt om DL någon gång försökte tänka på något annat sätt än det han nu alltid gör, åtminstone för att kunna förstå varför inte alla har samma åsikter som han själv.

DL tror tydligen att hans tolkning av proteiner närmast är att betraktas som ett faktum. Men – fakta i sig visar på grupp-klassificering, inte sekvensklassificering. Det tidigare stödjer skapelse men har tolkats in i evolutionsteorin, det senare stödjer en evolution men är svårare att passa in i tanken att någon ”skruvat ihop” ur-typer av djur och växter. I stället för att kritisera förfarandet att inte tolka utifrån evolutionsteorin, borde man använda data till att matematiskt dela in alla djur och växter i ”grupper inom grupper”.

DL vill att jag skall tolka allting utifrån hans tro, men denna tro måste först överensstämma bättre med verkligheten innan jag kan göra sådana tolkningar.

3.1.5 Största likheter

För att visa några få exempel av de oerhörda mängder med problem som finns med proteinjämförelser enligt evolutionsteorin (s.k. konvergens, som jag nämnde här ovan), har jag bl.a. med en tabell med organismer som är

relativt kända för den stora allmänheten och där det stora flertalet evolutionister verkar vara överens om hur släktskapen är. De som inte rapporterar sådana data, utan bara väljer ut det som stämmer med evolutionsteorin, ger ”skräckexempel” på handplockade data. DL kan kontrollera de källor jag citerat, om han är intresserad av hur jag gjort jämförelserna. Att DL sedan räknar upp några andra djur och växter, som han menar stämmer med evolutionsteorin, gör inte min tabell till felaktig. Det här är ju enda möjligheten för andra att se det som utelämnas i annat material!

Jag tackar för upplysningen att man nu hittat hemoglobin i lansettfiskar. Jag har alltid funderat på varför de inte skulle ha hemoglobin. Det fynd man nu gjort gör att min syn på skapelsen blir mer hel, även om ett mindre problem för evolutionsteorin faller. Mina resonemang är således inte någon form av ”kunskapsluckornas gud”, som DL menar.

3.1.6 Vad Molén kunde ha diskuterat

Jag känner inte till de två exempel på molekyljämförelser som inte stämmer med evolutionsteorin, som DL nämner. Anledningen till att jag inte känner till dem kan ju bero att någon upptäckt att undersökningarna inte var entydiga, precis som DL nämner.

DL visar i detta avsnitt hur han själv gömmer undan data från sina läsare! Han gör precis samma fel som han anklagar mig för. Om jag gör det, så är det inte medvetet. Men DL har ju läst min bok, och sett t.ex. att det blir 100 olika utvecklingsträd för växter, 2500 olika utvecklingsträd för groddjur osv, osv, osv, osv. Alla dessa utvecklingsträd kan inte vara riktiga. Datat stämmer överens med tolkningen ”grupper inom grupper”, dvs. skapelse, men inte med evolutionsteorin, även om DL och en del andra försöker tolka in dessa data i evolutionsteorin på olika sätt. DL måste se helheten utan sina evolutionsglasögon. Men dessa verkar han inte vilja ta av sig, och då blir det problem i tolkningen av fakta.

3.1.7 Vad Molén borde ha berättat om evolutionen

De flesta forskningsresultat visar på ett mycket övertygande sätt ett gemensamt ursprung. Jag och många med mig menar att en gemensam skapare är en mycket rimligare förklaring än naturligt urval och evolutionsteorin. Eftersom DL tydligen inte ens vill försöka tolka på detta sätt, ger jag här en kortfattad kritik av de molekylära argument emot evolution som DL i sin ”slutplädering” nämner som stöd för evolutionsteorin:

DL befinner sig fortfarande på 1800-talet när han nämner icke-kodande DNA. På 1800-talet nämnde man ca 180 organ hos människan som inte

hade någon känd funktion. Men nu vet vi funktionen hos de flesta av dem. DL verkar omedveten om den molekylära forskning som de senaste åren även upptäckt funktionen hos en hel del "skräp-DNA" (icke-kodande DNA, pseudogener etc), trots att jag nämnt det i VU. Hela DLs resonemang faller därför, förutom tanken på ett gemensamt ursprung, dock inte i form av evolution utan i form av en gemensam skapare. Jag har dock inga problem att förstå att delar av vårt DNA saknar funktion, för mutationer kan förstöra funktionen, som de gjort hos exempelvis många handikappade människor, djur och växter.

HLA-gener, som är verksamma i immunförsvaret, har sina egna problem i tolkningarna, och forskningen om dem fortsätter. Det är svårt att hävda att några varianter skulle ha varit kvar oförändrade under så lång tid som evolutionen utgår från, medan andra har utvecklats oerhört mycket, enligt DLs tolkning. Men om de speciella likadana varianterna har några speciella funktioner, kan man lättare förstå varför de ser ut som de gör.

3.1.8 Slutsatser

Boken *Vårt ursprung?* var helt uppdaterad med nya fakta och forskningsrön, när den publicerades hösten 2000. Däremot var inte alla citat utbytta, och inte heller de områden där det inte skett något nytt. Således sann marknadsföring.

DL är känslomässigt engagerad i försvaret av evolutionsteorin och verkar ta varje tillfälle att skriva i olika tidningar och diskutera på internet. Men DLs glasögon gör att han ofta inte ser vad andra argumenterar om. Han gör sina egna långsökta tolkningar av vad andra tror och angriper sedan dessa tolkningar i stället för att försöka förstå vad vederbörande verkligen menar. Han väljer ut fakta och försöker med efterhandskonstruktioner att passa in allt i evolutionsteorin i stället för att börja fundera på problemen i denna teori.

Undertecknad försöker, i motsats till DL, att använda nutida experiment och observationer som grund för en helhetssyn, i stället för att tolka in fakta i indirekta spekulationer utgående från evolutionsteorin.

I den artikel DL skrivit, visar han flera av tecknen på pseudovetenskap (även om jag tror att det handlar mer om en oförmåga att förstå andras argument). Han handplockar exempel, tolkar om andras åsikter mer eller mindre till oigenkännlighet, och bortser från stora mängder data som motsäger stora delar av evolutionsteorin.

Med detta menar jag inte att alla evolutionister och ateister gör samma sak. Nej de flesta jag har kontakt med är öppna och ödmjuka, de förstår argu-

menten när de får höra dem i oförvanskad form och de kan också förmedla dem vidare!

Men, speciellt från humanetiska förbundet (eller humanisterna, som de nu kallas) där DL är medlem, New Age-rörelsen och hos vissa kristna som inte öppet vill diskutera bibelsyn eller har "råkat ut för något" i sin kristna tro, möter man ofta liknande tankegångar som DL har.

Mats Molén

4 Dan Larhammar: Felaktiga och inaktuella citeringar

Dessvärre innehåller Mats Moléns inlägg inga förtydliganden eller nya motiveringar till de många märkliga slutsatserna i hans bok *Vårt ursprung?*. Inte på en enda punkt får vi som läsare något klargörande om hur han kunnat göra tolkningar som påstås motsäga evolutionen eller varför boken presenterat selekterade data och bortsett från stora mängder väsentlig information. Vi får inte veta varför Molén envisas med att upprepa gamla motsagda resultat som att hormonet relaxin skulle existera i bakterier eller hur det minimala hormonet GnRH skulle kunna ge besked om släktskapen mellan ryggradsdjur.

Ett grundläggande problem med Moléns bok är att han inte formulerar någon testbar hypotes angående vilka observationer som skulle vara förenliga eller oförenliga med en skapelse. Skälet till detta är förmodligen att han anser att alla observationer, oavsett hur de ser ut, tyder på en skapelse. Moléns argumentation går därför huvudsakligen ut på att försöka hitta brister hos evolutionen, geologin och astronomin, som om sådana brister automatiskt skulle leda till slutsatsen att livets mångfald åstadkommits av en skapare. För att kunna hitta brister måste emellertid Molén handplocka enstaka observationer som passar hans syften och bortse från helheten. Med samma bedrägliga och selektiva citeringsteknik skulle det gå att visa att Hitler vann Andra världskriget och att Usama bin Ladin är en demokratiförespåkande filantrop. Dessutom gör Molén besynnerliga och extrema tolkningar som ingen med en smula erfarenhet av evolutionära analyser och resonemang eller förmåga till logiskt tänkande skulle göra.

Molén säger sig vara orolig för att mina anklagelser att han sprider information som inte är korrekt eller sann skulle "förgifta ett diskussionsklimat". Däremot tycks han inte det minsta bekymrad över att bokens många felaktiga uppgifter ger oinitierade läsare en fullständigt skev bild av de observationer som ligger till grund evolutionen. Baksidetexten hävdar att "detta verk fått vitsord om sig att på ett genomarbetat och ambitiöst sätt skilja ut vad som är tro och vad som är vetande i frågorna om evolution och skapelse", vilket ter sig nästan komiskt när man ser alla misstolkningar av evolutionen. Därtill berättas att Molén ofta håller föredrag på skolor och universitet. Dessvärre stämmer det nog att Moléns idéer fått viss spridning. Exempelvis har ett flertal gymnasister under de senaste åren hört av sig till mig och bett om kommentarer. Det är således angeläget att den vetenskapliga kritiken mot *Vårt ursprung?* blir allmänt känd.

Som jag poängterade i min förra recension fanns mycket mer att kritisera än det som utrymmet tillät. Molén anser att de referenser som jag då ifrågasatte

ofta var de minst viktiga. Jag kommer därför att här ge ytterligare exempel på fundamentala missförstånd i samband med att jag bemöter Moléns invändningar mot min kritik.

4.1 Makroevolution kontra mikroevolution

Molén anser tydligen på fullt allvar att mikroevolution kan ske så oerhört snabbt att varg, schakal och mårddhund (s. 39) kunnat uppstå som skilda arter på mindre än 10 000 år, detta trots att de senaste analyserna tyder på att artbildningen tagit tusen gånger längre tid, ca 10 miljoner år (Vilà et al., 1999). Till stöd för sin häpnadsväckande slutsats citerar Molén en lång rad artiklar under referens 9 inkluderande kreationistisk litteratur som ej genomgått vetenskapligt granskningsförfarande, gamla studier från 1950-till 70-talet, och studier av fåglar och sköldpaddor. En enda modern studie av hunddjur nämns, nämligen en kommentar i *Science* (Morrell, 1997) till en undersökning av hundars släktskap med vargar (Vilà et al., 1997). Både kommentaren och originalartikeln säger tydligt att resultaten tyder på att hundar började avskiljas från vargar för ca 100 000 år sedan. (Dock är osäkerheten stor för denna typ av sekvenser.) Molén refererar således till studier som motsäger hans egna slutsatser, men utan att redovisa på vilket sätt hans avvikande slutsats skulle vara bättre än den som forskarna själva dragit. Har han inte läst sina egna referenser? Nämner han dem endast för att skapa en illusion av beläsenhet? En senare studie av samma forskare (Vilà et al., 1999) bekräftar hund-varg-studien och visar att de andra hunddjuren förgrenades mycket tidigare.

Skillnaden mellan mikroevolution och makroevolution kan i många fall beskrivas som skillnaden mellan en klockas minutvisare och timvisare: många små förändringar leder så småningom till stora skillnader. Ibland kan även blygsamma mutationer få snabba och dramatiska konsekvenser, exempelvis i de nyligen beskrivna hypoteserna kring hur insekter kan ha uppstått ur de leddjur som liknade tusenfotingar genom att flera kroppssegment förlorade förmågan att utveckla ben (Levine, 2002; Ronshaugen et al., 2002; Galant & Carroll, 2002) eller hur käkförsedda ryggradsdjur kan ha uppstått ur djur som liknade nejonögon genom att en liten mutation förändrade ett proteins utbredning i embryot och möjliggjorde utveckling av käkar (Cohn, 2002).

Moléns citat av forskare som uppges ha skrivit att evolutionen ”är så formbar att den kan användas för att förklara vilken observation som helst” (s. 14) är av mycket gamla datum, 1967 respektive 1980, dvs. före den molekylärgenetiska revolutionen. En av de citerade forskarna är Paul R. Ehrlich som 1990 belönades med Crafoord-priset tillsammans med evolutionsbiologen Edward O. Wilson. När jag nyligen kontaktade Ehrlich underströk han att artikeln inte ifrågasatte evolutionen utan endast diskuterade

att många ekologer underskattar betydelsen av naturligt urval genom att ägna för mycket uppmärksamhet åt fylogeni med ett alltför stort inslag av spekulation. Det ska dessutom noteras att de fylogenetiska metoderna har förbättrats enormt sedan 1980 tack vare PCR och andra molekylärgenetiska framsteg.

4.2 Sekvensjämförelser

Molén fortsätter att försvara sin märkliga bearbetning av proteinsekvensdata för cytokrom c såsom de publicerades i *Forskning och Framsteg* 1980. Jag påtalade i min recension återigen de komplikationer för detta protein som jag uppmärksammade Molén på redan 1996, framför allt upprepade utbyten av samma positioner, men Molén svarar bara att det inte är något fel på det han gjort. Felet är, såvitt jag kan bedöma utifrån Moléns ytterst knapphändiga beskrivning, att han inte vill ta hänsyn till att enstaka positioner verkar ha bytts flera gånger i en viss utvecklingslinje, till exempel ryggradsdjur, och att antalet verkliga byten av detta skäl bör räknas upp proportionellt enligt enkla statistiska samband. Om man ska testa evolutionen som hypotes måste man göra det enligt alla dess premisser och inte bara räkna bruttoantalet skillnader.

Molén skriver att hans jämförelser av proteinsekvenser resulterar i ”gruppklassificering, inte sekvensklassificering”, och att detta skulle stödja en skapelse. Med detta avser Molén att sekvenserna från olika organismer kan sorteras in i tydliga grupper (exempelvis fåglar respektive däggdjur) och att de inte uppvisar kontinuerliga gradvisa skillnader. Detta resonemang bottenar i oförståelse av evolutionära processer. Evolutionen innebär naturligtvis att fåglar är närmare besläktade med varandra än med däggdjur, evolutionen postulerar inte alls gradvisa skillnader mellan dessa grupper för de arter som existerar idag. Inom grupperna kan man ibland observera kontinuerliga gradvisa skillnader, t.ex. om man jämför människa, schimpans, gibbon och babian. Det beror helt på vilka arter som ingår i jämförelsen. Olika arter av gibbon är naturligtvis närmare släkt med varandra än med de övriga arterna och bildar således en gibbon-grupp. De sekvenslikheter som Molén beskriver i sina figurer 2:39 och 2:40 är helt i enlighet med evolutionen.

Molén påstår att ”grupper inom grupper” stämmer med en skapelse men inte med evolutionen. Redan i *Origin of Species* visas hur evolutionens ständiga förgreningar leder till grupper inom grupper, precis som ett vanligt träd växer i naturen. I själva verket är ”grupper inom grupper” precis vad som förväntas och observeras i evolutionära studier.

En ofta använd metod för analys av sekvenser är att först identifiera dem som är parvis mest lika varandra. För cytokrom c innebär detta exempelvis

att människa är mest lik rhesusapa, endast en skillnad på 104 positioner, och att kyckling och anka skiljer sig från varandra i två positioner. De två primaterna skiljer sig från de två fåglarna på 10–13 positioner. Människan har 11 skillnader gentemot anka och Molén har noterat att människan överraskande har fler skillnader mot häst, nämligen 12. Men hästen är likväl mer lik andra däggdjur (förutom just primater) än vad den är lik kycklingen. Att det blir 12 skillnader i jämförelsen människa–häst men bara 11 i jämförelsen människa–anka beror på att människan har ett stort antal unika positioner jämfört med alla andra djur (utom rhesusapa) samtidigt som hästen också har tre unika utbyten. Människa och häst har alltså förändrats åt varsitt håll jämfört med det ursprungliga däggdjuret. Ankan, å andra sidan, ser knappast ut att ha förändrats alls i cytokrom c sedan dess förfader skilde sig från däggdjurslinjen. Ankan har i genomsnitt ovanligt få skillnader gentemot de flesta andra djur. Icke desto mindre är den allra mest lik kycklingen.

En viktig observation i dessa jämförelser är att vissa arter skiljer på endast en position (människa–rhesus), andra i två positioner (kyckling–anka) osv. Således kan vi här notera mycket små gradvisa skillnader som uppenbarligen är funktionella. Närmare en mellanform går knappast att komma för detta protein än att se dessa arter som skiljer i en enda position. Moléns eget exempel motbevisar således effektivt hans egen slutsats att ”mellanformer [av proteiner] inte kan fungera och därför heller aldrig kan ha funnits” (s. 93).

Eftersom cytokrom c har ett begränsat antal positioner som kan variera, och många av dessa kommer att ha förändrats när tillräckligt lång tid förflutit, så är detta protein inte lämpligt för att studera mycket stora evolutionära avstånd. De positioner som tillåts ändras kommer sannolikt att ha förändrats flera gånger. Studier av stora evolutionära avstånd kräver därför proteiner som förändras mycket långsamt. Omvänt gäller att mycket korta avstånd, exempelvis människa–schimpans, kräver proteiner som förändras oerhört snabbt för att vi överhuvud taget ska ha möjlighet att observera några skillnader. Detta kan jämföras med att olika radionuklider (isotoper) används för studier av olika tidsintervall beorende på vilken sönderfallshastighet de har. Kol-14 har en halveringstid på drygt 5000 år och sönderfaller således förhållandevis snabbt. Det kan användas för att datera objekt som är upp till ca 50 000 år men inte mer eftersom alltför lite då kvarstår av radionukliden vilket Molén beskriver på s. 108. Icke desto mindre citerar Molén ett antal bestämningar av mer än 570 miljoner år gamla material med just kol-14-metoden och visar att ingen åldersuppskattningen överstiger 60 000 år (s. 100 och tabell 3:4, s. 118). Detta är givetvis fullständigt självklart och helt förväntat. Att bestämma sådana geologiska åldrar med kol-14 är ungefär som att försöka mäta djupet i Marianergraven med ett lod som är en meter långt.

Med tanke på att cytokrom c har en låg andel utbytbara positioner (ca

45 % mellan växter och djur), men har bytt hälften av dessa redan mellan däggdjur och fiskar, stämmer det evolutionära träd man kan rekonstruera från sekvensjämförelser ändå förbluffande väl med det som erhålls med andra evolutionära metoder. Jag har varit i kontakt med författaren till artikeln i *Forskning och Framsteg*, professor Hans Jörnvall på Karolinska Institutet, som svarade: ”Mitt intryck av Mats Molén är att han ej verkar bry sig om vettiga svar och vill misstolka allt.”

Molén anser att data från molekylära klockor ”i princip falsifierat evolutionsteorin” (ref 243). Varför har inga evolutionsbiologer dragit denna slutsats? Har de som dagligen forskar på detta missat något grundläggande som Molén har lyckats upptäcka? I så fall skulle hans slutsats vara publicerad på förstasidan i *Nature* eller *Science*. Han ger inget förtydligande av sin revolutionerande slutsats utan hänvisar kort till sin bok där vi endast finner hans missförstånd att ”det enligt evolutionsteorin måste vara konstant mutationshastighet”. Sådana anmärkningsvärda påståenden kräver givetvis extra välgrundade bevis. Att enstaka proteiner ibland uppvisar avvikande evolutionshastigheter kan ha ett flertal förklaringar, t.ex. genduplikationer (Ayala, 2000), och kan inte kullkasta alla andra observationer som enhetligt styrker evolutionen.

4.3 Skräp-DNA

Molén hävdar att ”en hel del” så kallat skräp-DNA har funktioner. Vi känner sedan länge till att även korta DNA-segment som inte kodar för gener har betydelse för genernas aktivitet och för DNA:ts kopiering och paketering. Men faktum kvarstår att en stor andel av arvsmassan saknar specifika funktioner och skiljer mellan individer utan att orsaka några funktionella skillnader. Som exempel kan nämnas att vissa individer har en gen för seende i den gröna delen av färgspektrat, andra individer har två, tre, fyra eller fler ”gröna” gener utan att synegenskaperna är annorlunda. De flesta individer har flera extra gener för tillväxthormon, men dessa tycks inte vara aktiva och de saknas hos vissa personer utan att ge upphov till några skillnader. Än mer anmärkningsvärt är exemplet jag gav i min recension, nämligen att alla människor har en defekt gen för tillverkning av C-vitamin. Listan kan göras mycket lång över DNA-segment som har tydligt släktskap med fungerande gener men som inte kan ge upphov till någon produkt, men som likväl har stora likheter mellan arter, exempelvis mellan schimpans och människa. Om Molén vill hävda att alla dessa uppenbara pseudogener och ”en hel del” av skräp-DNA har funktioner, har han påtagit sig en enorm bevisbörda.

Liksom andra kreationister diskuterar Molén i stället en falsk analogi, nämligen organ vars funktioner var okända för hundra år sedan (se mitt svar på Anders Gärdeborns inlägg). Känner Molén till de exempel som finns på att

pseudogener saknas hos vissa individer utan att detta verkar leda till några funktionella konsekvenser?

4.4 Ytterligare felaktigheter

Vid flera tillfällen hävdar Molén att gjorda observationer stämmer med en skapelse. Exempelvis påstår han att ett däggdjurshjärta fungerar sämre än ett reptilhjärta för dykning och temperaturreglering (s. 89). Låt mig påminna om att det är däggdjur som har reglerad kroppstemperatur medan reptiler är beroende av omgivningens temperatur. Dessutom kan däggdjur som valar och sälar dyka betydligt djupare och i kallare vatten än reptiler som sköldpaddor och ormar.

Molén har citerat fynd som bl.a. tydde på att hajar (broskfiskar) utvecklats inom gruppen av benfiskar och att lungfisk och kvastfening är närmare släkt med benfiskar än med de fyrfota ryggradsdjuret (s. 93). Dessa uppseendeväckande och kontroversiella slutsatser (ref 251) var baserade på mycket snabbt muterande DNA (mitokondrie-DNA) vilket är svårt att använda för studier av avlägsna evolutionära förgreningar på grund av den osäkerhet som orsakas av att samma positioner kan ha förändrats många gånger under dessa långa tidsperioder (se ovan). Nya studier av kärn-DNA (Venkatesh et al. 1999 och 2001) bekräftar i stället den etablerade uppfattningen om dessa släktskap. Oavsett vilken ordningsföljd som till slut förhoppningsvis kan fastställas för dessa förgreningar måste man ha klart för sig att de ägde rum under en förhållandevis kort tidsperiod, kanske blott 50 miljoner år eller ännu mindre, för omkring 400 miljoner år sedan varför osäkerheten är stor när man studerar nu levande avkomlingars arvs massa. Denna komplikation har jag tidigare påtalat för Molén som dock undviker att förmedla tolkningssvårigheterna till läsaren.

I en tabell med exempel som Molén påstår motsäger evolutionen (Tabell 2, s. 94) hävdas att RNA (egentligen rRNA, ref 268) ger resultat som skiljer från det etablerade evolutionära trädet för reptiler, fåglar och däggdjur. Den tidigare osäkerheten beror på att flera förgreningar ägde rum inom en förhållandevis kort tidsperiod. Nya studier bekräftar att sköldpaddor är närmare besläktade med krokodiler och fåglar än med ormar och ödlor (Hedges & Poling 1999; Cao et al. 2000; Janke et al. 2001).

4.5 Slutsatser

Moléns många ålderstigna och inaktuella referenser samt den totala avsaknaden av information från alla nyligen fullbordade arvs massor gör att hans bok saknar aktualitet och förankring i den moderna verkligheten. Att hävda

att den vid utgivningen 2000 var ”helt uppdaterad med nya fakta och forskningsrön” visar inte bara att Molén far med osanning (exempelvis publicerades lansettfiskens hemoglobin redan 1998) utan understryker dessutom att han varit näst intill totalt avskärmd från den information som vällt fram under en följd av år. Endast några små smulor av information, filtrerade genom ett tätt kreationistiskt filter av förutfattade meningar, har sipprat fram till honom. Moléns isolering förstärks av att han utifrån detta selekterade material ogenerat hävdar att han försöker ha en helhetssyn.

Man kan inte som Molén påstå att boken är ”helt uppdaterad” och att den framför vetenskaplig kritik mot evolutionen, men så snart kritik framförs och argument efterlyses urskulda sig med att boken inte är någon lärobok och att alla kan göra sig skyldiga till missförstånd. Extraordinära påståenden kräver extraordinära bevis.

Rön som påstås motsäga väldokumenterade slutsatser skall inte tas emot med ödmjukhet, de skall givetvis granskas nyfiket och med extra kritiska ögon, annars skulle vår värld vimla av galna idéer. Evolutionen togs emot med stor skepsis 1859, men tack vare omfattande observationer och enorm förklaringskraft har den visat sig vara den överlägset bästa förklaringen till de stora likheterna mellan dagens alla levande organismer liksom så totalt skilda observationer som fossila kedjor och icke-fungerande gener. Om nu Molén mitt i pågående informationsrevolution vill vrida klockan tillbaka till före 1859 krävs extra väldokumenterad och mycket omfattande bevisning. Emellertid har han som väntat inte kunnat styrka något av sina många anmärkningsvärda påståenden.

Dan Larhammar

4.6 Referenser

- Ayala, F. J. Neutralism and selectionism: the molecular clock. *Gene* 261, 27–33, 2000.
- Cao, Y., Sorenson, M. D., Kumazawa, Y., Mindell, D. P. och Hasegawa, M. Phylogenetic position of turtles among amniotes: evidence from mitochondrial and nuclear genes. *Gene* 259, 139–148, 2000.
- Cohn, M. J. Lamprey Hox genes and the origin of jaws. *Nature* 416, 386–387, 2002. Galant, R. & Carroll, S. B. Evolution of a transcriptional repression domain in an insect Hox protein. *Nature* 415, 910–913, 2002.
- Hedges, S. B & Poling, L. L. A molecular phylogeny of reptiles. *Science* 283, 998–1001, 1999.
- Janke, A., Erpenbeck, D., Nilsson, M. och Arnason, U. The mitochondrial genomes of the iguana (*Iguana iguana*) and the caiman (*Caiman crocodylus*): implications for amniote phylogeny. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268, 623–631, 2001.
- Levine, M. How insects lose their limbs. *Nature* 415, 848–849, 2002.
- Morrell, V. The origin of dogs: running with the wolves. *Science* 276, 1647–1648, 1997.

- Ronshaugen, M., McGinnis, N. och McGinnis, W. Hox protein mutation and macro-evolution of the insect body plan. *Nature* 415, 914–917, 2002.
- Venkatesh, B., Ning, Y. och Brenner, S. Late changes in spliceosomal introns define clades in vertebrate evolution. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 96, 10267–10271, 1999.
- Venkatesh, B., Erdmann, M, V. och Brenner, S. Molecular synapomorphies resolve evolutionary relationships of extant jawed vertebrates. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98, 11382–11387, 2001.
- Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J. E., Amorim, I. R., Rice, J. E., Honeycutt, R. L., Crandall, K. A., Lundeberg, J., och Wayne, R. K. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276, 1687–1689, 1997.
- Vilà, C., Madonado, J. E., och Wayne, R. K. Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog. *J. Hered.* 90, 71–77, 1999.

5 Mats Molén: Slutreplik till Dan Larhammar

5.1 Katten kring het gröt

Dan Larhammar (DL) har i sina senaste inlägg återigen kritiserat undertecknad för en mängd olika saker. Han har undvikit flera av de viktiga frågorna, gått som katten kring het gröt, och återupprepat sig. Dessutom är mycket av DL:s kritik känslomässiga yttringar utan någon annan synbar grund än att mina åsikter inte stämmer med DL:s egen tro – en tro som DL dessutom kallar för fakta! DL gör alltså här det mest grundläggande filosofiska fel man kan göra. (Se speciellt kommentarerna av DL till Gärdeborn och Lindén.) I vissa fall har DL inte ens läst det han kritiserar. Men, vill han ha debatten på denna nivå, vill jag åtminstone försvara mig. Annars kan någon ju tro att det DL skriver till största delen är sant.

I det nedanstående tänker jag gå igenom ett par småsaker, samt de mer genomgripande tankar DL har. Jag ämnar inte försvara alla detaljer, utan den intresserade får kolla upp mitt alster *Vårt ursprung?* (VU) och se vad där verkligen står. Sedan kan man kanske se vilken som har förvillat mest.

5.2 Ordval, ödmjukhet och selektion av fakta

DL fortsätter att kritisera ordvalet ”helt uppdaterad”, kanske för att rikta bort uppmärksamheten från själva debatten. ”Helt uppdaterad” skulle kunna betyda, att man läst allt som finns att läsa och refererat till detta. Detta är en omöjlig situation, vilket även DL visar då jag i mitt förra inlägg t.ex. nämnde om vetenskapliga artiklar där man hittat fler gener än dem DL hänvisar till (som DL alltså tydligen inte visste om). ”Helt uppdaterad” betyder i detta fall att alla avsnitt har uppdaterats med nyare fakta och/eller referenser, utom i de fall där inget av vikt har skett. Men, det behöver inte betyda att jag hittat precis varenda artikel inom varje område – som sagt en omöjlighet för alla. För övrigt kan en gammal referens räcka, så länge ingen visat att det som beskrivs är fel. Och DL hade – som sagt – gott om tid att påpeka felaktigheter när han fick möjlighet att ge kommentarer innan senaste upplagan av VU publicerades. Punkt och slut!

Och DL är verkligen inte ödmjuk! Inte en enda gång verkar han vilja ge mig rätt om något han skrivit, utan låter helt enkelt bli att ta upp det. Jag har däremot tackat för hjälpen med en del detaljer som DL upptäckt, t.ex. hemoglobinet man hittat hos lansettfisken, vilket gör att det blir mindre problem för evolutionsteorin. Forskare spekulerar fortfarande om att man kan hitta relaxin hos bakterier (men de har inte hittat något, pers. komm.), men med de nutida resultaten blir det en detalj mindre att förklara för evolutionister. Hormonet GnRH (LHRH) antas ha varit i det närmaste oförändrat

i ”400 miljoner år” men visar hur som helst mest likheter mellan däggdjur och groddjur. Forskarna som beskrev detta hormon gjorde som jag gjort – använde resultaten i en evolutionstolkning, men de hade lite problem att få det att gå ihop. Självklart måste man kunna använda även små proteiner (men jag kan gärna ta referenser till sammanställningar av nyare data, där sådant finns publicerat).

DL anklagar mig för att selektera data, men nämner t.ex. inte själv hur många tusentals artiklar och böcker som skrivits om t.ex. molekylärbiologi, som inte har kunnat ge någon förklaring till hur molekylärbiologiska samspel kunnat uppkomma genom evolution. De få gånger man försöker ge evolutionsförklaringar gäller det ofta spekulativa artiklar och resonemang som inte har mycket med verkligheten att göra. Och, bara för att man nämner ordet evolution, gör inte detta en artikel till stöd för evolution från urdjur till människa. De artiklar som publicerats har verkligen inte visat hur t.ex. komplicerade molekylärbiologiska samband uppkommit genom evolution, inte heller några komplicerade strukturer på ”makronivå” – typ ögon och hörselsinnet (däremot finns det en hel del spekulationer). DL handplockar verkligen sina data eller snarare – han nämner dem knappast, utan utgår från att evolutionsteorin är riktig. Han verkar tro att så fort man publicerat en sekvens av något protein/DNA i en vetenskaplig rapport är det ett stöd för evolutionsteorin.

5.3 Mikroevolution och hunddjur

DL ser fortfarande inte skillnad på tolkning och fakta, när han menar att forskare visat att hunddjur utvecklats under 10 miljoner år. Denna ”datering” är endast gjord utifrån tron att djuren har funnits så länge, utgående från en tidsskala som man fått fram på annat sätt. Direkta mätningar av mutationshastigheter, samt indirekta slutledningar gjorda utifrån dessa mätningar, publicerade i den fackvetenskapliga pressen, tyder på att det mer rör sig om storleksordningen 10 000 år (se ref 294 i VU). Och – även det som publicerats i skapelsetroendes facklitteratur (dvs. sådant som är granskat av skapelsetroende forskare innan det publiceras), innehåller förstås en mängd intressanta data. DL gör det lätt för sig, och förkastar ofta denna litteratur på förhand.

Referens 9 (s. 39–40 i VU) innehåller mängder av information från lång tid tillbaka som visar vilka djur som man kan para med varandra, utan att säga något om hur lång tid det tagit! Det DL kritiserar är således hans egen påhittade, felaktiga tolkning av det jag skrivit. Avsnittet är till för att visa skapelsetroende (samt evolutionister som vet lite om hybridisering) att olika sorters djur kan få avkomma med varandra – men DL är inne i ett för honom mycket känsligt område som är ointressant just här – tidsaspekten.

Han hittar alltså på att jag skrivit en sak, som jag verkligen inte skrivit, och kritiserar sedan detta påhittade påstående. Inte speciellt genomtänkt.

(När det gäller DL:s diskussion om kol-14-dateringar, tror jag det är bättre om Åke Johansson eller någon annan får ta den. Det blir inte så mycket fel i tolkningarna av vad jag skrivit då, och inte heller av vad som står i den fackvetenskapliga pressen. . .)

Mina citat av forskare som visar att evolutionen kan omformas ”för att förklara vilken observation som helst” gäller än i dag för hur många evolutionister tar upp dessa frågor, vilket bekräftas av DL:s egna inlägg. För DL kan mutationer i princip ge vilket resultat som helst – det är bara att tolka efter egna förslag, som DL gjort i detta inlägg: ”verkar ha bytts”, ”unika positioner”, ”uppvisar olika mutationshastigheter”, ”knappast har förändrats alls”, ”snabbt muterade” osv. Om man i efterhand kan ta till sådana förslag till förändringar kan man förstås få nästan alla observationer att passa in med evolutionsteorin, och då är den ju inte möjlig att falsifiera (men, se mer om det nedan).

5.4 Sekvenser i stället för grupper

Självklart menar jag inte att mellanformer mellan två proteiner skulle vara mellan två likartade fungerande cytokrom C, som DL påstår. DL har inte läst referensen, och ser av någon anledning inte heller i vilket sammanhang jag skriver detta. Man måste kunna visa hur ett protein, typ cytokrom C, skulle fungera från dess första början (vad nu det skulle vara – detta är ett projekt utifrån evolutionsteorin, som en del forskare håller på med), till någon funktionsduglig form i cellandningen. Detta är ungefär som att djur kan ha olika långa ben, men fortfarande fullt funktionsdugliga, och proteiner kan också ha en viss variation. Men, det finns en gräns för variationen på benens längd, och på liknande sätt för proteiners uppbyggnad. Det sistnämnda kan dock vara svårare att undersöka. (DL skriver faktiskt själv att cytokrom C har ett begränsat antal positioner som kan variera, vilket är vad jag tror.)

Det står klart och tydligt, när jag skriver om cytokrom C i VU, att jag tagit hänsyn till de spekulationer man har om positioner som bytts flera gånger. Detta är ytterligare ett exempel på att DL inte läst ordentligt eller inte alls – kanske det är någon form av stress? Jag erbjöd mig att läsa detta inlägg av DL, innan han publicerade det, men fick det aldrig sänt till mig. Detta kunde ha gjort att onödiga missförstånd (eller problem som uppkommit genom tidsbrist?) undvikits. Om professor Hans Jörnvall har något konstruktivt att tillägga i detta sammanhang, offentligt eller i kontakt med mig, mer än den åsikt DL förmedlade, får han gärna göra det!

Vanlig vetenskaplig logik samt gjorda experiment ger det resultat jag skriv-

it om, för sekvenser och grupper. Om alla djur och växter i genomsnitt haft samma mutationshastighet, genom tiderna, oberoende av generationshastighet – då skulle man kunna få de ”grupper inom grupper” som visas hos dagens levande djur och växter, som visas hos de fossila man kunnat undersöka och som visas hos de djur som ser likadana ut nu som de gjorde för ”flera hundra miljoner” år sedan. Men, det borde vara en annan typ av skillnader och andra sorters grupper om man ser till vad man observerat i experiment och kan tänka ut med logik. Experiment har visat, och logiken säger, att antalet mutationer är mest beroende av generationstiden (dvs. antalet kopieringar i ”könscellerna”). Det sistnämnda är alltså resultat av undersökningar, men tanken om konstant mutationshastighet är en spekulation man gjort för att få evolutionsteorin att stämma med protein- och DNA-data. Grupper inom grupper stämmer precis med skapelsetanken. Om evolutionsteorin är sann, måste det ha varit en helt otrolig slump som gjort att vi fått alla dessa grupper inom grupper – observationer från experiment och vanlig logik faller.

Och, det som närmast falsifierar evolutionsteorin, är just skillnaderna i DNA och proteiner. DL har lyssnat på mig när jag föreläst om detta, och har haft en lång korrespondens med mig, och har fortfarande inte förstått dessa resultat som publicerats i den fackvetenskapliga pressen.

Uppbyggnaden av djur och växter verkar vara sådan att, om man skall förklara de nutida skillnaderna, måste man anta att mutationshastigheten i genomsnitt varit närmast konstant under ”årmiljarderna” (detta för att förklara ”grupper inom grupper”), samtidigt som mutationshastigheten flera gånger måste ha ändrats och varit konstant med en annan hastighet gentemot andra organismer (det är ju ”grupper inom grupper” och det är olika stora skillnader inom och mellan grupperna – och för att förklara den observationen måste det ha skett förändringar i mutationshastigheten). Detta betyder alltså att det finns flerdubbla självmotsägelser inom evolutionsteorin – det kan inte vara flera olika konstanta hastigheter samtidigt. Denna observation kräver en förklaring, eller att man förkastar evolutionsteorin (detta problem finns utrett för många olika proteiner; se ref 243 i VU, vilket hänvisar till tre fackvetenskapliga publikationer som nämner flera problem). Det är bättre om DL försöker förklara detta problem, än att hänvisa till att ”auktoriterna” inte ändrat sig.

Alltså (återigen) – undertecknad har först visat på små enkla brister i evolutionsresonemanget (illustrerat med t.ex. cytokrom C och en del andra exempel – sådant som DL försöker förklara på olika sätt, t.ex. genom att referera till andra proteiner som ger andra resultat), och sedan med hjälp av analyser som publicerats kring den ”totala datamängden” från proteindata visat att det är ”grupper inom grupper” och problem som följer av denna observation. Detta är inte utväljande av data, utan snarare tvärtom. I framtiden

kommer förstås mer analyser av det ”rådata” som nyligen publicerats, som DL hänvisar till. Då kan vi diskutera det datat!

DL väljer däremot ut data, när han t.ex. inte nämner den enorma mängd fakta som publicerats utan att kunna förklaras av evolutionsteorin annat än med mer eller mindre vetenskapligt ogrundade ”berättelser” (se ovan – om det som publicerats i t.ex. den molekylärbiologiska litteraturen). De sekvenslikheter som beskrivs i fig 2:39–2:40 i VU är emot vad som förväntas av evolutionsteorin. (Det man möjligen skulle förvänta sig enligt evolutionsteorin, vore mycket ”sneda” grupper, med hänsyn taget till generationstid o. dyl. Men, dock fortfarande inte med den struktur som finns i naturen – då får man som sagt flerdubbla självmotsägelser om man tolkar det utifrån den i dag accepterade evolutionsteorin.)

5.5 Skräp-DNA

Forskningen på pseudogener går framåt, så om inte DL:s åsikter om att det är verkligt skräp blir alltför spridda, skall vi nog i framtiden kunna få fram funktioner på, eller se om något verkligen förstörts, för denna del av arvsmassan (jag har aldrig sagt att något inte kan förstöras – men detta ger ju inte något nytt komplicerat som för evolutionen framåt).

5.6 Ytterligare felaktigheter

DL borde sätta sig in i de artiklar jag refererat, i stället för att dra sina egna slutsatser, om t.ex. hjärtats uppbyggnad, om han vill kritisera det jag skrivit. (Men, DL kanske hoppas att folk tror på honom för att han är professor?)

5.7 Några slutanmärkingar

DL:s slutsatser är många ord och många visor. Jag skrev t.ex. att VU inte var en lärobok, därför att man inte behöver ta upp och diskutera det som inte är kontroversiellt. Alla tror t.ex. på de fakta som finns, t.ex. hur arvsmassan hos olika djur eller växter ser ut. Däremot har jag visat problem med tolkningarna av dessa fakta, utifrån evolutionsteorin – problem som DL har ignorerat eller inte förstått eller helt enkelt gått förbi.

På liknande sätt har DL gjort med t.ex. de forskare han nämnt i svaren till de andra inläggen (till Anders Gärdeborn och Tommy Lindén). Jag tog kontakt med de forskare DL nämnt, för en kort kommentar (så att jag inte skulle behöva korrigera DL själv).

Michael Behe skrev att DL hade en något annorlunda beskrivning av olika verkliga händelser än han själv hade, samt: "I am convinced that Darwinian processes do not explain much of the functioning of the cell, but that intelligent design is much more likely. Furthermore I am skeptical that Darwinian processes explain major changes at other levels of biology."

Siegfried Scherer skrev: "Due to scientific reasons, I have major difficulties to accept the theory of macro-evolution. I do believe that creation is an alternative possibility to interpret biological data. As far as the age of the earth is concerned, as a biologist I do not have the specific scientific training which would be necessary to give a sound statement in this matter. However, for theological reasons I am interested to understand paleontological data in a biblical framework of young life (which may, but not necessarily has to, imply a young earth/universe)."

De "avgrundsdjupa skillnader" som DL säger finns mellan mig och dessa forskare, är således mycket grunda. Men, DL vill förstås försöka få den evolutionskritik som jag och andra framför, att verka oseriös.

Jag har vidare inte skrivit (se inlägget av DL till Tommy Lindén), "att den molekylära klockan måste vara konstant för att vara förenlig med evolutionen", utan i stället att mutationshastigheten i princip måste vara konstant för att överensstämja med protein- och DNA-data. Eller – åtminstone måste resultatet av en mängd olika ändringar bli konstant för alla varelser. Det är ren matematik – om exempelvis en mängd olika varelser skiljer sig med ca 40 mutationer från en annan varelse (eller en tänkt förfader), bör det ju som slutresultat ha blivit ungefär lika många mutationer hos dem alla, för annars skulle de ju inte skilja sig med 40 mutationer! Självklart tänker jag inte ändra mina riktiga åsikter, därför att DL hittar på förvrängda åsikter som han vill att jag skall ändra mig ifrån!

Nu har vi trott på evolutionsteorin i snart 150 år – så om vi skall ta ett steg framåt från 1800-talets filosofier, bör vi nog lämna många av Darwins teorier därhän. Intelligent design är ett försök till nytänkade bland biologer och filosofer, och katastrofism bland geologer är ett annat. Vi får se var framtiden för oss, när de "konservativa" inte längre stretar emot.

Så – om man nu skall föreslå en "Årets förvillare", bör man nog ta en sådan som inte tagit åt sig av kritik (detta är inte samma sak som att tro på en auktoritet, typ DL eller *Science* eller *Nature*), eller ägnar sig åt sådant som inte kan undersökas med vetenskap och kallar det vetenskap. I detta svar har jag visat några problem, där DL förvrängt vad jag skrivit, trots att jag erbjudit mig hjälpa till och trots att DL flera gånger haft möjlighet att sätta sig in i det jag menar.

DL måste våga ta av sig skygglapparna, om jag nu får använda ett uttryck som DL själv använt.

Mats Molén

6 Dan Larhammar: Slutreplik till Mats Molén: Nya lögner och fler vilseledande citeringar

I sin nya replik skriver Molén att uttrycket ”helt uppdaterad” på omslaget av *Vårt ursprung?* betyder att ”alla avsnitt har uppdaterats med nyare fakta och/eller referenser, utom i de fall där inget av vikt har skett”. Eftersom så många väsentliga fakta och referenser saknas avslöjar detta påstående obarmhärtigt att Molén hållit sig avskärmad från de senaste årens enorma framsteg inom evolutionsforskningen. Förmodligen menar han med ”inget av vikt” den enorma mängd ny information som styrker evolutionen. Tydliga exempel på detta är de kompletta sekvenserna för arvsmassan från ett stort antal organismer.

Flera gånger när jag ifrågasatt Moléns påståenden eller slutsatser hänvisar han endast till sin bok och hävdar att han har rätt. Det är anmärkningsvärt att han inte har givit en enda ny vetenskaplig referens som kan styrka eller förtydliga hans påståenden, oavsett hur märkliga de är. Många av de referenser som han redovisar i boken är dessutom synnerligen föråldrade.

6.1 Sekvensjämförelser

Ett belysande exempel på Moléns strategi att blockera sig från ny information är att han fortfarande refererar till en artikel från 1979 (King & Millar) när han på s. 95 hävdar att ett visst hormon (GnRH) inte stämmer med evolutionen. Denna gamla studie hade endast renat fram hormonet från olika djurarter och gjort en grov jämförelse av kemiska egenskaper utan att studera den exakta sekvensen av aminosyror. Några år senare upptäcktes att kyckling har två olika varianter av detta hormon (Miyamoto et al., 1984) och sedan några år vet vi att även människan har dessa båda varianter (White et al., 1998). Den ursprungliga jämförelsen från 1979 gjordes mellan kycklingens ena hormon och människans andra hormon, därav den oväntade slutsatsen. Vissa fiskarter har hela tre olika varianter. Dessutom är detta lilla hormon på endast tio aminosyror inte speciellt lämpligt för studier av evolutionen, det är helt enkelt för litet för att ge statistisk signifikans (endast tre av de tio positionerna är variabla). Icke desto mindre finns inget i GnRH-familjen som motsäger evolutionen, tvärtom styrker sekvensjämförelserna de evolutionära släktskapen mellan ryggradsdjur. Jag uppmärksammade Molén på nya rön om GnRH redan 1996 men han inte bara ignorerade den nya informationen, han till och med lät den gamla felaktiga informationen stå kvar i den nya upplagan. En sökning i den vetenskapliga artikeldatabasen PubMed med orden GnRH och evolution ger för perioden 1980–1999 inte mindre än 95 träffar. Således far Molén här liksom i flera andra sammanhang

med osanningen när han hävdar att hans bok var helt uppdaterad ”utom i de fall där inget av vikt har skett”.

Molén ger ingen vetenskaplig referens till sitt påstående att det enligt evolutionsteorin måste vara konstant mutationshastighet (s. 91). Påståendet faller på sin egen orimlighet. När antalet skillnader är litet och observationerna få, som i fallet GnRH, så går det inte att ens diskutera som Molén gör om konstant mutationshastighet, osäkerheten är alldeles för stor. Ett annat exempel på detta är Moléns användning av cytokrom c. I en omfattande studie publicerad redan 1981 (Baba et al.) poängterar författarna att cytokrom c på grund av sin viktiga funktion och ringa storlek har en mycket hög andel parallella mutationer och återmutationer (tillbaka till den ursprungliga aminosyran i en viss position), en slutsats baserad på studier av arter med olika evolutionära avstånd. Vissa positioner förändras snabbt, vilket man sett i jämförelser av närbesläktade arter som däggdjur, medan andra inte förändras alls vilket man sett i jämförelser mellan djur och växter. För ganska korta tidsavstånd ger därför cytokrom c god upplösning i analysen medan det av nämnda skäl har dålig precision för mycket stora avstånd. Att den evolutionära hastigheten för cytokrom c varierade var känt redan tidigare (Moore et al., 1976) utifrån de då kända sekvenserna för 53 arter. Det är grovt vilseledande att som Molén blunda för dessa realiteter och att tillmäta små statistiska fluktuationer överdriven signifikans, i synnerhet som han borde vara väl införstådd med problematiken eftersom jag uppmärksammade honom på den redan 1996. Till denna sin övertolkning av cytokrom c har Molén dessutom lagt sina missförstånd om grupper-inom-grupper och konstanta hastigheter.

I boken anser Molén att mellanformer av proteiner inte skulle ha kunnat fungera och därför heller aldrig kan ha funnits (s. 93). Han konstaterar att anatomiska ”mellanformer” av ryggradsdjur som exempelvis kvastfening och lungfisk inte har proteiner som skiljer sig på något speciellt sätt från ”nu levande djur” (han menar förmodligen nu levande ryggradsdjur). Kvastfening och lungfisk har nämligen befunnits ha proteiner som liknar dem hos andra ryggradsdjur. Detta är förstås helt förväntat i det evolutionära perspektivet, de nämnda arterna tillhör ju ryggradsdjuret. Exempel på proteiner med enstaka skillnader mellan djurarter är just cytokrom c vilket jag nämnde i min förra replik, och dessa enstaka skillnader är utmärkta bevis för att ”mellanformer” kan fungera. Men i sin nya replik kräver nu Molén plötsligt att man måste visa hur ett protein skulle fungera ”från dess första början”. Därmed verkar det som Molén accepterar att gradvisa skillnader i proteiner stöder evolutionen, han ändrar därför sin frågeställning till att gälla livets och proteinernas uppkomst.

Angående sekvensanalyserna av cytokrom c skriver Molén i boken att han tagit hänsyn till att enstaka positioner kan ha förändras flera gånger, men

likväl får han inte sina beräkningar att stämma med den publicerade analysen. Det är således uppenbart att det är något i uträkningen som Molén gör annorlunda. En möjlighet är att han inte stegvis räknat ut föregångarens sekvens i varje förgreningspunkt. Evolutionära analyser av sekvenser bör ta hänsyn till sådana stegvisa förändringar och kan därför inte ses som enkla summor av skillnader ens när dessa är statistiskt kompenserade för slumpmässiga ”dubbelträffar”, dvs. flera mutationer i samma position, eller återmutationer. För varje steg som tas ”inåt” i trädet, dvs. bakåt i evolutionen, måste man räkna ut den sekvens som fanns då för att få en rimlig jämförelse med nästa gren.

Molén upprepar att de analyser av cytokrom c som han presenterar i figurerna 2:39–40 (s. 91–92) motsäger evolutionen, men denna slutsats är grundad på missuppfattningen att mutationshastighet till varje pris måste korrelera med generationstid. Utbyteshastigheten beror även på flera andra faktorer förutom generationstid, framför allt skillnader i populationsstorlek men även reparationsmekanismer, måttligt negativa mutationer och genduplikationer (Ayala, 2000), därtill positiv selektion. Dessutom har man faktiskt observerat att skillnader i utbyteshastighet korrelerar med skillnader i generationstid eftersom gnagare har högre utbyteshastighet än primater, något som diskuterats ända sedan 1985. Dock refererar Molén inte till någon av dessa studier. Moléns slutsats av sekvensjämförelserna för detta enda protein, cytokrom c, lyder: ”Det finns därför inte längre något stöd för evolutionsteorin från jämförelser av proteiner och andra molekyler som finns i levande organismer” (s. 91). Denna slutsats är fullständigt fel och en vansinnig övertolkning av det enda protein som Molén studerat efter att ha ignorerat de komplikationer som varit kända sedan 1970-talet.

6.2 Ny genetisk information

En synnerligen märklig kommentar finns på sid 45 där Molén skriver om genduplikationer att ”[d]et ger mer material där nya mutationer kan ske, men det hjälper inte evolutionen framåt”. Ända sedan 1960-talet har vi vetat att genduplikationer följda av mutationer lett till att genkopior kunnat få nya funktioner. Under senare år har det även visats att nya genkopior kan blir mer specialiserade än ursprungsgenen. Ett paradexempel är familjen av Hox-gener som deltar av regleringen av djurs embryonalutveckling genom att olika delar av embryot uttrycker olika antal och varianter av dessa gener. En mekanism för denna genreglering har nyligen beskrivits (Kmita et al., 2002). Ett annat exempel är skillnaderna mellan över- och underkäken hos ryggradsdjur som delvis tycks bero på att gener i familjen Dlx kopierats och att fler medlemmar i familjen är aktiva i de celler som bildar underkäke än i dem som bildar överkäke (Depew et al., 2002). Likaledes verkar duplika-

tion av gener inom familjen Tbx ha resulterat i att Tbx5 uttrycks i celler som bildar främre extremiteter och Tbx4 i bakre extremiteter hos ryggradsdjur och därmed möjliggjort specialisering (Ahn et al., 2002). Ytterligare exempel beskrivs i en nyligen publicerad översiktsartikel (Prince & Pickett, 2002). Därtill finns ett flertal exempel på att fler genkopior ger en högre koncentration av produkten vilket också kan bidra till nya funktioner. Slutligen finns exempel på att duplikationer givit upphov till produkter som fått hämmande effekter och därmed kunnat bidra till exempelvis specialisering av olika celltyper. Enligt många forskare är genduplikationer följda av mutationer en av de absolut viktigaste källorna till nya funktioner.

Fortfarande presenterar Molén ingen hypotes som skulle kunna testa om en skapelse ägt rum. Moléns skapelsetro tycks kunna acceptera vilka fynd som helst. Exempelvis skriver han på s. 93 att DNA från människan är organiserat mer som DNA från höns än från möss. Det skulle vara intressant att ta del av en eventuell intelligent skapares, eller kanske snarare humoristisk sådan, tanke bakom detta. I själva verket menar Molén att det är kromosomerna hos höns som är organiserade mer som människans än vad musens kromosomer är. Den evolutionära förklaringen är att musen genomgått kraftiga kromosomala rearrangemang, kanske till följd av den stora andelen av repeterat DNA. Enskilda geners sekvenser är fortfarande mest lika mellan mus och människa, det är endast genernas positioner på kromosomerna har blivit mer förändrade i musen.

Under senare år har stora mängder ny genetisk information kompletterat de sekvens-baserade beräkningarna av evolutionära släktskap, nämligen förluster eller insättningar av DNA-segment i kromosomerna. Dessa händelser är mer unika eftersom det är osannolikt att de skulle kunna ske på exakt samma sätt vid olika tillfällen (till skillnad från nukleotider och aminosyror vilka kan ändras fram och tillbaka flera gånger mellan ett begränsat antal alternativ), även om parallella händelser observerats vid sällsynta tillfällen. Sådana unika händelser har givit starkt stöd för vissa evolutionära släktskap som tidigare varit svåra att klarlägga utifrån jämförelser av sekvenser eller anatomi (Rokas & Holland, 2000; Venkatesh et al., 2001).

6.3 Jämförande fysiologi

I sin bok skriver Molén på s. 89 att ett däggdjurshjärta fungerar sämre än ett reptilhjärta för dykning och temperaturregulering. Detta påstående är anmärkningsvärt eftersom det är däggdjur som har reglerad kroppstemperatur medan reptiler är beroende av omgivningens temperatur. Däggdjur som valar, sälar, uttrar och gnagare kan dyka betydligt djupare eller i kallare vatten än reptiler. Molén ger i sin replik ingen ytterligare förklaring till sitt påstående. Hans bok hänvisar till ett bokkapitel från 1976 (ref 235)

skrivet av F. N. White. Författarens slutsats var i själva verket att reptilernas blodcirkulation inte ska betraktas som ett primitivt evolutionärt övergångsstadium i jämförelse med däggjurens utan att reptilernas hjärta under evolutionen genomgått speciella anpassningar (s. 288). Dessa skiljer sig mellan olika grupper av reptiler, inte minst mellan krokodiler och sköldpaddor. Att reptilerna evolverat flera unika mekanismer för cirkulationen innebär inte nödvändigtvis att de skulle vara bättre än däggjurens, bara att de är annorlunda.

6.4 Felaktiga och vilseledande citeringar

Moléns sätt att referera till källor för sina slutsatser är minst sagt anmärkningsvärt och grovt vilseledande. Förmodligen har han inte räknat med att någon ska göra sig besväret att läsa originalartiklarna. På s. 38–39 skriver han: ”Det är genom korsningsförsök påvisat att varg, schakal, prärievarg, räv och majkong (’den krabbätande räven’) har uppkommit ur samma ursprungliga djurslag (ref 9).” Tidigare kritiserade jag att de referenser som är förtecknade under ref 9 omfattar såväl fåglar som sköldpaddor. Dessutom ifrågasatte jag hur dessa referenser kan användas till stöd för slutsatsen att hela familjen av hunddjur divergerat på blott 10.000 år (s. 125–126) när den enda studien om hunddjur som citeras drar slutsatsen att till och med släktskapet mellan hund och varg troligtvis omfattar 100.000 år. Molén hävdar i sin replik att ref 9 endast gäller det faktum att olika arter kan ge hybrider. Men som meningen är formulerad gäller referensen att de fem nämnda hunddjuren har ett gemensamt ursprung.

Moléns påstående att dessa fem arter av hunddjur har evolverat under endast 10.000 år leder till en mycket intressant konsekvens. Det är nämligen så att människa och schimpans skiljer betydligt mindre sinsemellan än vad hunddjuren varg och räv gör (baserat på delar av tre gener i mitokondriegenomet, ca 2000 nukleotider; se Wayne et al., 1997). Medan varg och räv har drygt 300 DNA-skillnader i de aktuella generna så är skillnaden mellan människa och schimpans endast 192. Således, om Molén anser att dessa hunddjur uppstått genom mikroevolution på blott 10.000 år så borde han rimligtvis acceptera att även människa och schimpans evolverat från en gemensam föregångare under denna tidsperiod.

I min förra replik berättade jag att två av de forskare som Molén hänvisar till som evolutionskritiska, Michael J. Behe och Siegfried Scherer, visat att de accepterar evolutionen och ett gammalt jordklot. Molén refererar i sin replik till privat korrespondens med dessa som dock är föga klagörande. Scherer säger sig ha svårt att acceptera makroevolution men undviker att ta ställning beträffande jordens ålder. Dock har han publicerat en vetenskaplig artikel som Molén själv citerar där han visar ett träd med evolutionära

släktskap som sträcker sig över 1.500 miljoner år (Scherer, 1989). Han har inte publicerat några vetenskapliga argument mot evolutionen. Att Behe accepterar evolutionen och en gammal jord framgår i introduktionen till hans bok *Darwin's Black Box*, även om han senare i boken tycks motsäga detta beträffande evolutionen, dock inte om jordens höga ålder. Hans invändning är att naturligt urval inte räcker som förklaring till evolutionen utan behöver kompletteras med en intelligent skapare ("intelligent design"). Varken Behe eller någon annan har lyckats föreslå något vetenskapligt test på en sådan hypotes, den förblir en ren trosfråga. Eftersom Behe och Molén har så totalt olika uppfattningar om både evolutionen och jordens ålder skulle det vara mycket intressant att lyssna till en diskussion mellan dem om detta.

6.5 Lösryckta citat

På flera ställen refererar Molén till forskare inom biologi på ett sätt som ger läsaren intrycket att dessa ifrågasätter evolutionen. Jag har kontaktat flera av dessa forskare och berättat att deras artiklar används av en svensk kreationist för att argumentera mot evolutionen. Här följer en kort beskrivning av artiklarnas egentliga budskap och forskarnas kommentarer.

På s. 14 skriver Molén att "utvecklingsläran är så formbar att den kan användas för att förklara vilken observation som helst" med hänvisning till en artikel i *New Scientist* 1980 med rubriken "How evolution became a scientific myth" (ref 8). Artikeln är ett kort referat av ett föredrag på ett allmänvetenskapligt möte i Storbritannien. Artikelförfattaren citerar en föreläsare vid namn John Durant som kritiserade hur evolutionära resonemang tillämpas på mänskligt beteende, dock, underströk denne, utan att för den skull ifrågasätta evolutionen som sådan. Molén har uppenbarligen låtit sig luras av referatets rubrik. När jag berättade för Durant hur hans föredrag citeras svarade han: "Kreationisternas användning av mitt uttalande är, naturligtvis, absurd. Jag kommenterade vissa typer av (miss)bruk av evolutionsteori. Jag gjorde helt klart vid detta tillfälle att det jag sade varken ifrågasatte evolutionen som faktum eller skulle kunna ge stöd åt kreationister." Molén beskrev i sin första replik Durant som en "ledande evolutionist". Med all respekt för Durant tror jag inte att han gör anspråk på ett sådant epitet.

Samma påstående om evolutionslärans formbarhet på sidan 14 i Moléns bok refererar till en artikel av L. C. Birch och Paul R. Ehrlich publicerad 1967. Den senare är verksam vid Stanford University och har som jag skrev i min förra replik belönats med det svenska Crafoord-priset. Ehrlich poängterade att artikeln inte ifrågasatte evolutionen utan endast diskuterade att många ekologer underskattar betydelsen av naturligt urval genom att ägna för mycket uppmärksamhet åt fylogeni med ett alltför stort inslag av spekulation.

I tabellen på s. 94 med exempel som Molén anser ej stämmer med evolutionen är fyra av de tio exemplen tagna från en artikel av Colin Patterson och medarbetare från 1993 (ref 268, bibliografisk uppgifter under ref 252). Samma artikel har citerats av intelligent design-rörelsen Discovery Institute enligt vilken artikeln påstods vara en av 44 publicerade artiklar med följande budskap: "The publications represent dissenting viewpoints that challenge one or another aspect of neo-Darwinism (the prevailing theory of evolution taught in biology textbooks), discuss problems that evolutionary theory faces, or suggest important new lines of evidence that biology must consider when explaining origins."². National Center for Science Education kontaktade författarna till flertalet av dessa 44 artiklar och frågade om de ansåg att Discovery Institute gjort en korrekt beskrivning av deras resultat. De flesta forskare svarade att beskrivningen av deras rön var felaktig och tendentiös. En medförfattare till Colin Pattersons ovan nämnda artikel, David Williams, svarade: "Vår artikel skrevs för nästan tio år sedan och forskningen har gått framåt sedan dess. Många av de lösningar vi föreslog till icke samstämmiga data har undersökts och nu stämmer molekyler och morfologi överens i många fler fall. Dessutom finns många fler exempel på hur molekyler och morfologi tillsammans belyser och klarlägger många evolutionära frågeställningar." En annan forskare fällde kommentaren: "Att citera en artikel från 1994 är tecken på dålig vetenskaplighet med tanke på hur snabbt detta forskningsfält gått framåt". Även om det förvisso finns enstaka gamla molekylära studier som fortfarande håller måttet har både faktaunderlaget ökat och metoderna för sekvensanalys förbättras varför man måste göra extra noggranna kontroller av originalartiklar som är äldre än tio år. Moléns bok innehåller många gamla referenser som inte längre är aktuella eller relevanta.

Moléns tabell på s. 94 anger också att det insulinbesläktade hormonet relaxin finns hos bakterier, urdjur och ryggradsdjur (ref 267). Tabellen sägs ge exempel på "likheter mellan olika organismer som inte stämmer med evolutionsteorin". En av huvudförfattarna är Derek LeRoith på NIH som kommenterar på detta sätt: "Vi har ännu inte funnit genen för insulinliknande substanser i [bakterien] *E. coli* eller protozoer, vi letar fortfarande. Jag är troende jude men som biolog ser jag mängder av data som stöder evolutionen."

Som exempel på avvikelser från den molekylära klockan citerar Molén forskaren Francisco J. Ayala's studier av framför allt SOD (superoxid-dismutas), se ref. 243 (Ayala, 1999). Denne skriver i ett brev till mig att kreationisternas påståenden är nonsens och att redan den ursprungliga teorin om den molekylära klockan innebär att variationen borde följa en Poisson-fördelning

²http://www.ncseweb.org/resources/articles/3878_analysis_of_the_discovery_inst_4_5_2002.asp

och att variansen sedermera visat sig vara större än i Poisson-fördelning, vilket innebär att man måste göra fler observationer (studera flera arter och fler gener/proteiner) för att få tillräcklig precision i evolutionära studier. Molén tycks förneka att statistiska fluktuationer och olika selektionstryck förekommer, förmodligen eftersom han har föreställningen att alla skillnader i proteiner är meningsfulla om en skapare har åstadkommit dem.

Den kanadensiske forskaren Steve Scadding, slutligen, refereras av Molén (s. 98, ref 281) med förhoppningen att ”återstående organ och strukturer med okänd funktion” kommer att visa sig ha funktioner. Denne forskare ansåg i en artikel publicerad 1981 att rudimentära organ inte kan användas som argument för evolution eftersom det både experimentellt och vetenskapsteoretiskt är svårt att formellt bevisa något negativt, dvs. avsaknad av funktion. Scaddings argumentation mötte kraftigt motstånd i en senare artikel i samma tidskrift (Naylor, 1982) som följdes av en replik från Scadding (1982). I korrespondens med mig understryker Scadding att förlust av rudimentargumentet saknar betydelse när det gäller evolutionen eftersom bevisningen ändå är överväldigande.

Molén har således ryckt ett antal påståenden ur deras sammanhang i tron att de ifrågasätter evolutionen, men i själva verket är det ingen enda av dessa forskare som ifrågasätter evolutionen. Någon enstaka har ifrågasatt betydelsen för en viss typ av observationer som stöd för evolutionen, mest av formella vetenskapsteoretiska skäl, men detta utgör i så fall en icke-representativ ståndpunkt bland evolutionsbiologer.

6.6 Rudiment och pseudogener

Molén liksom Anders Gärdeborn, ordförande i den skapelsetroende föreningen Genesis, har hävdats att många organ i människokroppen som tidigare betraktats som rudimentära (Wiedersheim, 1895) numera visats ha funktioner. Detta anses av kreationisterna innebära att alla rudimentära organ så småningom kommer att visa sig vara funktionella och i förlängningen att även våra tiotusentals icke-fungerande gener (och flera miljoner repeterade DNA-segment) ska visa sig ha funktioner. Analogin mellan rudimentära organ och pseudogener är dock vilseledande eftersom det är mycket lättare att visa att en pseudogen sannolikt saknar funktion än att ett organ gör det, även om det är vetenskapsteoretiskt svårt att bevisa en icke-funktion.

En expert på anatomi, professor Godfried Roomans på Uppsala universitet, har granskat listan med rudiment från 1895. Boken citerades av Sarfati (1999; ref 275 på s. 98 i *Vårt ursprung?*) som skrev att ”1800-talspåståendet om hundratals [rudimentära strukturer] har krympt till en handfull tveksamma exempel” och i referenslistan hävdade han (liksom Molén) att Wieder-

sheim identifierat 180 rudimentära organ. Wiedersheims lista består i själva verket av 86 punkter, av vilka flera dock innefattar flera rudimentära strukturer. Efter granskningen drog Roomans slutsatsen³) att endast elva av de 86 strukturerna kan anses ha funktioner. 25 strukturer är tveksamma eller går inte att identifiera utifrån Wiedersheims terminologi. Hela 45–50 av de 86 strukturerna betraktas fortfarande som rudimentära. Dessutom kan dessa nu betraktas som rudimentära av betydligt starkare skäl än på Wiedersheims tid tack vare vår ökade kunskap. Det går dock givetvis inte att utesluta att ytterligare någon enstaka av de återstående rudimentära strukturerna kan visa sig vara funktionell i något specifikt sammanhang, exempelvis under embryonal- eller fosterutvecklingen. Exempelvis är det tänkbart att blindtarmen har viss betydelse för immunsystemet under tidig utveckling.

Angående rudiment skriver Molén på s. 98: ”De mest berömda ’rudimenten’, pandans tumme och benstumpar hos ormar, har viktiga och specialiserade funktioner för att hålla fast bamburör när man äter (för pandan) eller att t ex ta stöd mot trädstammar vid klättring (för ormar).” Molén hänvisade till referens 279 vilken emellertid handlar om en fossil orm (Caldwell & Lee, 1997) från kritaperioden, alltså för mer än 65 miljoner år sedan, och denna har betydligt mer avancerade bakben och bäcken än dagens ormar vilkas rester förefaller betydligt mer rudimentära.

Samtidigt väller ny information fram om pseudogener. En nyligen publicerad studie visade att människan har 80 fungerande gener för ribosomproteiner och inte mindre än 2448 besläktade pseudogener eller korta segment som ej fungerar (Zhang et al., 2002). Människan har totalt hela 3 miljoner pseudogener och repeterade DNA-segment (Deininger & Batzer, 2002) men bara ca 40.000 fungerande gener. Pseudogenerna och repeterat DNA skiljer betydligt mer mellan arter och individer än de gener som bevisligen ger upphov till funktionella produkter. Om ”skräp-DNA” har funktioner såsom Molén och Gärdeborn tror, varför har i så fall lungfiskar, salamandrar och granar mycket mer ”skräp-DNA” än människor? Varför har blåsfiskar betydligt mindre sådant DNA än zebrafisk? Det finns dock inget som tyder på att alla dessa pseudogener och repeterade segment har specifika funktioner. Däremot är det oundvikligt att några av alla dessa får konsekvenser för regleringen av intilliggande geners aktivitet. Det är ungefär som att tänka sig att 3 miljoner bilvrak placerades ut längs Sveriges vägar – flera skulle förmodligen få konsekvenser för de fungerade bilarnas trafik, men att hävda att samtliga bilvrak därmed har en specifik funktion vore synnerligen långsökt (OBS! Alla metaforer har sina uppenbara begränsningar och får inte övertolkas – exempelvis är inte bilar självreplikerande såsom DNA).

³Se denna länk: <http://www.physto.se/~vetfolk/molen/rudiment.html>

6.7 Avslutning

Evolutionen som princip stärks dagligen av nya observationer som väller fram i en ständigt ökande takt. De evolutionära sambanden är så uppenbara att de inte längre behöver påpekas, evolutionen är självklar. De evolutionära mekanismerna är visserligen fler och mer komplicerade än vi tidigare trodde men den ökande mängden information gör det möjligt för oss att beskriva processerna med allt större precision. Hypoteser testas ständigt och den relativa betydelsen av de olika mekanismerna diskuteras livligt. Molén efterlyser förklaringar till hur molekylärbiologiska samspel kunnat uppkomma genom evolution. Svaret är enkelt och är känt sedan länge: genom mutationer och selektion.

Det är en grannliga uppgift att hålla sig à jour med ett så snabbt framåtskridande forskningsfält som evolutionsbiologin. Den betraktare som sitter fast i de förenklade evolutionära modeller som presenterades på 60- och 70-talen, och som till stor utsträckning förlitar sig på andra- och tredjehandsinformation, riskerar liksom Molén att missa såväl helhetsperspektiv som detaljer om den kunskap som finns idag. Den lilla mängd biologisk information som cirkulerar i kretsar av kreationister och intelligent design-förespråkare är handplockad och citat är ryckta ur sina sammanhang. Därmed blir också slutsatserna fel.

Är det möjligen så att man inom forskarvärlden inte tillåts ifrågasätta evolutionen? Finns det evolutionskritiska åsikter som inte tillåts komma till uttryck i de etablerade vetenskapliga tidskrifterna? Nej, förklaringen till avsaknaden av evolutionskritiska artiklar är att evolutionen är så väl underbyggd från många olika vetenskapsgrenar att det inte längre är meningsfullt att ifrågasätta den. Att utforma varje nytt biologiskt experiment så att det testar om evolutionen ägt rum vore lika meningslöst som att låta varje ny kommunikationssatellit som skickas upp i atmosfären utgöra ett vetenskapligt test på huruvida jorden är en sfäroid. Icke desto mindre bekräftar varje ny satellit jordklotets form på samma sätt som nya sekvensanalyser bekräftar evolutionen.

Tillfällen har funnits att publicera eventuella data som skulle kunna tänkas motsäga evolutionen. Exempelvis hade Dmitrii Kuznetsov som jag tidigare beskrivit ett utmärkt tillfälle när han smugglade in kreationistiska åsikter i en vetenskaplig tidskrift. Men för att kunna argumentera mot evolutionen såg han sig tvungen att fabricera molekylära data och hans bluff avslöjades så småningom (dock lyckades varken Molén eller någon annan kreationist genomskåda bedrägeriet). Teoretiska tidskrifter ger utrymme för spekulativa tankar om alltifrån människans medvetande till homeopati och även om evolutionen. De allra största tidskrifterna som *Nature* och *Science* publicerar understundom vetenskapliga studier som motsäger etablerad kunskap eller

beskriver överraskande resultat förutsatt att experimenten verkar korrekt genomförda. Sedan är det upp till forskarvärlden att granska resultaten och testa de nya hypoteserna. Exempel på sådana studier är *Natures* publicering av data som påstods stödja homeopati (Davenas et al., 1988), men som sedermera avfärdades (Maddox et al., 1988), eller samma tidnings publicering av nya matematiska samband över stora avstånd i arvsmassan (Peng et al., 1992) som dock visade sig beror på enkla välkända biologiska mekanismer samt på ofullständiga kontrollexperiment (Larhammar & Chatzidimitriou–Dreismann, 1993). Ingen hållbar evolutionskritik har lyckats ta sig förbi den granskning av metodologi och logik som görs av alla inskickade manuskript.

Molén liksom andra evolutionskritiker tycks tro att det finns någon slags konspiration mellan dagens samtliga evolutionsforskare och alla andra hundrausentals biologer och medicinare världen över som går ut på att evolutionen till varje pris måste försvaras och att data och tolkningar måste anpassas till detta rådande paradig. En sådan bisarr föreställning visar återigen på Moléns totala avskärmning från dagens forskning och vetenskap. Om någon forskare hade gjort observationer som verkligen kunnat kullkasta evolutionen skulle den personen genast fått hela världens uppmärksamhet, både från forskare och media och övriga samhället. Om någon dessutom skulle kunna finna en bättre vetenskaplig förklaring än evolutionen till de biologiska observationer som gjorts och ständigt görs, så skulle en sådan omedelbart lanseras eftersom den forskaren skulle bli rikligen belönad för sin revolutionerande upptäckt med prestigefyllda priser och gigantiska forskningsanslag. Visserligen finns det inget Nobelpris i biologi men en teori som ersatte evolutionen torde kunna belönas med Nobelpris i såväl kemi som fysiologi eller medicin.

Dan Larhammar

6.8 Referenser

- Ahn, D.-G., Kourakis, M. J., Rohde, L. A., Silver, L. M. & Ho, R. K. T-box gene *tbx5* is essential for formation of the pectoral limb bud. *Nature* 417, 754–758, 2002.
- Ayala, F. J. Molecular clock mirages. *Bioessays* 21, 71–75, 1999.
- Ayala, F. J. Neutralism and selectionism: the molecular clock. *Gene* 261, 27–33, 2000.
- Baba, M. L., Darga, L. L., Goodman, M. & Czelusniak, J. Evolution of cytochrome C investigated by the maximum parsimony method. *J. Mol. Evol.* 17, 197–213, 1981.
- Caldwell, M. W. & Lee, M. S. Y. A snake with legs from the marine Cretaceous of the Middle East. *Nature* 386, 705–709, 1997.
- Davenas, E., Beauvais, F., Amara, J., Oberbaum, M., Robinzon, B., Miadonna, A., Tedeschi, A., Pomaranz, B., Fortner, P., Belon, P., Sainte-Laudy, J., Poitevin, B. & Benveniste, J. Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. *Nature* 333, 816–818, 1988.

- Deiningner, P. L. & Batzer, M. A. Mammalian retroelements. *Genome Research* 12, 1455–1465, 2002.
- Depew, M. J., Lufkin, T. & Rubenstein, J. L. R. Specification of jaw subdivisions by Dlx genes. *Science* 298, 381–385, 2002.
- King, J. A. & Millar, R. P. Heterogeneity of vertebrate luteinizing hormone-releasing hormone. *Science* 206, 67–69, 1979.
- Kmita, M., Fraudeau, N., Hérault, Y. & Duboule, D. Serial deletions and duplications suggest a mechanism for the colinearity of Hoxd genes in limbs. *Nature* 420, 145–150, 2002.
- Larhammar, D. & Chatzidimitriou–Dreismann, C. A. Biological origins of long-range correlations and compositional variations in DNA. *Nucleic Acids Res.* 21, 5167–5170, 1993.
- Maddox, J., Randi, J. & Stewart, W. W. "High-dilution" experiments a delusion. *Nature* 334, 287–290, 1988.
- Miyamoto, K., Hasegawa, Y., Nomura, M., Igarashi, M., Kangawa, K., & Matsuo, H. Identification of the second gonadotropin-releasing hormone in chicken hypothalamus: Evidence that gonadotropin secretion is probably controlled by two distinct gonadotropin-releasing hormones in avian species. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 81, 3874–3878, 1984.
- Moore, G. W., Goodman, M., Callahan, C., Holmquist, R. & Moise H. Stochastic versus augmented maximum parsimony method for estimating superimposed mutations in the divergent evolution of protein sequences. Methods tested on cytochrome c amino acid sequences. *J. Mol. Biol.* 105, 15–37, 1976.
- Naylor, B. G. Vestigial organs are evidence of evolution. *Evol. Theory* 6, 91–96, 1982.
- Peng, C.-K., Buldyrev, S. V., Goldberger, A. L., Havlin, S., Sciortino, F., Simons, M. & Stanley, H.E. Long-range correlations in nucleotide sequences. *Nature* 356, 168–170, 1992.
- Prince, V. E. & Pickett, F. B. Splitting pairs: the diverging fates of duplicated genes. *Nature Reviews Genetics* 3, 827–837, 2002.
- Rokas, A. & Holland, P. W. H. Rare genomic changes as a tool for phylogenetics. *Trends in Ecology and Evolution* 15, 454–459, 2000.
- Sarfati, J. The non-evolution of the horse. *Creation* 21, 28–31, 1999.
- Scadding, S. R. Do 'vestigial organs' provide evidence for evolution? *Evol. Theory* 5, 173–176, 1981.
- Scadding, S. R. Vestigial organs do not provide scientific evidence for evolution. *Evol. Theory* 6, 171–173, 1982.
- Scherer, S. The relative-rate test of the molecular clock hypothesis: a note of caution. *Mol. Biol. Evol.* 6, 436–441, 1989.
- Venkatesh, B., Erdmann, M. V. & Brenner, S. Molecular synapomorphies resolve evolutionary relationships of extant jawed vertebrates. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98, 11382–11387, 2001.
- Wayne, R. K., Geffen, E., Girman, D. J., Koepfli, K. P., Lau, L. M. & Marshall, C. R. Molecular systematics of the Canidae. *Syst. Biol.* 46, 622–653, 1997.
- White, R. B., Eisen, J. A., Kasten, T. L. & Fernald, R. D. Second gene for gonadotropin-releasing hormone in humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95, 305–309, 1998.
- White, F. N. "Circulation" i boken *Biology of the Reptilia*, vol 5 (ed. C. Gans), Academic Press, London, 1976, s. 275–334.
- Wiedersheim, R. *Der Bau der Menschen*. 1895.

7 Anders Gärdebom: Replik från Genesis

Som ordförande i den skapelsetroende föreningen Genesis, som utsatts för kritik av föreningen Vetenskap och Folkbildning, ser jag mig både manad och nödgad att bemöta kritiken. Kritiken har i första hand riktats mot en av våra medlemmar, Mats Molén (MM), som utsetts till Årets Förvillare efter att ha gett ut sin bok *Vårt ursprung?*. Jag bemöter i första hand Dan Larhammars (DL) artikel ”Missförstånd och lögner”, en rubrik som avser Moléns bok *Vårt ursprung?*.

Det som direkt slår emot läsaren av DL:s artikel är inställningen att alla som inte delar hans tro på evolutionen är antingen förblindade fanatiker eller medvetna lögnare. Detta avslöjar DL genom att upprepade gånger förvånas över att MM står fast vid sin ståndpunkt trots att DL genom brev och samtal uppmärksammat honom på att den är felaktig. Jag kan räkna till inte mindre än nio (!) passager i DL:s artikel där han informerar läsaren om detta. Det rimmar enligt min mening dåligt med vetenskaplig objektivitet och ödmjukhet att göra motståndaren till lögnare bara för att denne inte delar ens egen ståndpunkt. DL må använda hela sin auktoritet som professor med att påtala för MM hur fel denne har, men om MM inte godtar argumenten kan det ju bero på annat än att han är en dålig lyssnare.

DL kritiserar även MM för att mena att evolutionen ”är så formbar att den kan användas för att förklara vilken observation som helst”. DL gör sig dock själv skyldig till denna formning av evolutionsläran i sitt resonemang om den biologiska klockan. Han informerar om att klockan borde gå olika fort beroende på generationslängd men förklarar samtidigt att observationerna visar att den går med samma hastighet för alla organismer. Vilka ”observationer” stöder sig DL på? Jo, på antagandet att evolutionen är sann. För att få de observerade skillnaderna i aminosyresekvenser att stämma med evolutionsläran så måste nämligen klockan vara oberoende av generationslängden. Att den inte verkar vara det borde således vara ett argument emot evolution. För att slippa denna hemska slutsats postulerar DL och många med honom att ”klockan går ungefär lika fort i olika organismgrupper oavsett deras generationstid”. Det är nog bland annat detta MM menar med att evolutionsteorin är ”formbar”.

DL ondgör sig också över att MM använder Hitlers ideologi till att exemplifiera vad evolutionsläran kan leda till. DL pekar också på att de nazistiska idéerna stöddes av många kristna i den gällande tidsandan, något som tyvärr nog är sant. Kanske fanns det då, liksom nu, alltför få kristna skapelsetroende som kunde informera om den hemska människosyn som evolutionsläran lätt leder till. Evolutionismens fundament ger inte någon grund för ett lika och unikt människovärde, medan det kristna fundamentet gör det. Och detta gäller även om det finns kristna med evolutionistiska

ideal och vice versa. Trots DL:s historiska analys ger han inte ett enda argument för människans unika ställning i förhållande till djuren, om vi nu bara är i ett annat utvecklingsstadium än de. Dessutom är det på evolutionistisk grund svårt att hävda alla människors lika värde. Vem kan utifrån utvecklingsparadigmet konsekvent hävda att alla människor hunnit exakt lika långt i utvecklingen?

DL avslutar med tre enligt honom starka argument för evolution nämligen likhet i icke-kodande DNA mellan olika arter, pseudogener och HLA med intilliggande icke-kodande DNA. Hans logiska resonemang är övertygande och kan vid första påseendet verka undanröja all möjlighet till kritik. Redan i skolan får man dock lära sig att styrkan i ett argument inte bara beror på den logiska slutledningen utan även på premisserna, dvs. de grundantaganden man gör i resonemanget. Och samtliga DL:s tre argument bygger på ett antagande att det finns icke-funktionella gener eller icke-kodande DNA. Jag håller helt med DL om att det finns gener som man ännu inte upptäckt funktionen hos. Men det betyder inte att den inte finns. I början av seklet användes rudimentära organ som ett evolutionsargument, dvs. organ man inte kände till någon funktion hos och därför trodde de var kvarlämnade från tidigare utvecklingsstadier. Idag vet vi funktionen hos alla (eventuellt med något undantag) människans "rudimentära" organ och ingen kunnig evolutionist använder dem längre som argument. Ju mer vi upptäcker om "icke-funktionella" gener, desto bräckligare blir DL:s argument om att likheten dem emellan tyder på gemensamt ursprung.

Jag delar helt DL:s uppfattning om det riktiga i att ha en vetenskaplig syn på ursprungsfrågan. DL:s grundläggande misstag är dock att han blandar ihop vetenskap med materialism (som jag här använder synonymt med naturalism), dvs. tron på nödvändigheten att förklara allt med enbart naturliga eller materialistiska orsaker. En skapelsetroende är alltså inte vetenskapsfientlig, men däremot materialistfientlig. Vi tror att vi aldrig kommer till en tillfredsställande förklaring av ursprunget om vi utesluter möjligheten av en högre makt. Vi menar att a priori utesluta en högre makt, som många evolutionister och humanister gör, är ett filosofisk ställningstagande, en tro eller en förutfattad mening om man så vill. Man kan inte anklaga motståndarsidan för detta då man själv sitter i glashus.

Det finns i huvudsak två olika sätt att förklara livets ursprung. Båda gör vissa grundläggande antaganden och bygger sedan sin förklaring av ursprunget på dessa antaganden. Den första ursprungsförklaringen har materialismen som grundantagande, menar att slump, tid och naturlagar är de enda drivkrafterna och använder evolutionsmekanismerna variation och naturligt urval som förklaring av uppkomsten av de biologiska huvudgrupperna. Den andra ursprungsförklaringen har en högre makt (Gud) som grundantagande och menar att syfte och design ligger bakom naturen. Mekanis-

merna i skapelsemodellen är till viss del lika de evolutionistiska men bara som förklaring av variation på låg nivå inom växt- och djurvärlden. Båda modellerna står alltså på en trosgrund (materialism resp. högre makt) och den ena är varken mer eller mindre vetenskaplig än den andra. Problemet uppstår när man sätter likhetstecken mellan vetenskap och materialism och menar att den materialistiska synen är mer vetenskaplig än den andra.

Det är ett tyvärr ganska allmänt missförstånd att "evolution" är ett resultat av vetenskaperna och inte ett grundantagande för dem. Vetenskapen har stått på sådana fast rotade paradigmer tidigare, som t.ex. då jorden ansågs vara universums centrum, och varje gång någon vågat utmana paradigmet har de stämplat som antingen okunniga, förståndsbefriade eller illvilliga. Dagens utvecklingsparadigm är lika fast rotat som någon av de tidigare, både vad gäller materiens ursprung (olika bigbang-teorier), livets ursprung (ursoppan m.fl. hypoteser) och de biologiska huvudgruppernas ursprung (neodarwinism med sina varianter). Att professor Larhammar står på utvecklingsparadigmet är förståeligt eftersom hans träning, arbetsmiljö och karriärmöjlighet är beroende av det. Men att hävda att alla fakta pekar på en evolution är inte med sanningen överensstämmande och har tyvärr blivit vår moderna skapelsemyt. Den fråga DL bör ställa sig är om inte denna myt håller på att bli minst lika dogmatisk som alla dess föregångare.

Anders Gärdeborn

8 Dan Larhammar: Svar till Anders Gärdeborn: Kreationismens vetenskapsfientlighet

Två sinsemellan motstridiga beskrivningar av något i vår omvärld kan inte samtidigt vara sanna. Det som gjort naturvetenskapen så framgångsrik som kunskapssökande verksamhet är att den utarbetat metoder för att ta reda på vilken beskrivning som bäst stämmer överens med verkligheten. Den vetenskapliga ödmjukheten består i att förutsättningslöst, systematiskt och så objektivt som möjligt undersöka vilka påståenden som är mest korrekta och vilka slutsatser som är logiska och rimligast. Naturvetenskapen är inte ofelbar men den ifrågasätter och förbättrar ständigt sina egna slutsatser.

Evolutionen har som en av vetenskapshistoriens mest omvälvande upptäckter blivit ständigt ifrågasatt under nästan hundrafemtio år men likväl bara blivit allt mer underbyggd och bekräftad av nya observationer. Inte minst de senaste årens molekylärgenetiska data gör att evolutionen kan betraktas som ett faktum av samma dignitet som att vi människor hålls kvar på jorden av en gravitationskraft, att jorden har nästan sfärisk form och att den kretsar kring solen.

Om någon vidhåller slutsatser som motbevisats av omfattande vetenskapliga undersökningar, eller om någon ger en felaktig beskrivning av ett faktaunderlag, bör sakkunniga forskare inte ”ödmjukt” acceptera detta utan bör påtala felen, annars övergår ödmjukheten i ansvarslöshet. Jorden är inte platt, den är inte några få tusen år gammal och förintelsen har dessvärre ägt rum.

Vissa kreationister använder förment ödmjukhet som ett taktiskt grepp att förföra sina åhörare och läsare. Mats Molén uppmanar läsare att ge kritik – men han korrigerar inte de felaktigheter som påpekas ens om de motiveras med logiska resonemang och hänvisningar till omfattande vetenskapliga studier. För att göra Moléns läsare medvetna om hans bedrägliga strategi beskrev jag i min recension ett stort antal faktafel och ologiska resonemang samt otolkbara data som jag tidigare uppmärksammat honom på. Molén inte bara ignorerar denna vetenskapliga kritik, han gör det dessutom utan att anföra några nya sakskaäl till att hålla fast vid de felaktiga beskrivningarna. Hans ödmjukhet är således ett spel för gallerierna.

Anders Gärdeborn, ordförande i den kreationistiska föreningen Genesis, försöker i sin insändare förringa alla vetenskapliga observationer till ”ståndpunkter” och vill påskina att jag endast använder min auktoritet som professor för att argumentera mot Molén. Härigenom undviker Gärdeborn noggrant att ta ställning till saken i det presenterade faktaunderlaget och att analysera logiken i slutsatserna.

Diskussioner om den molekylära klockan måste beakta all tillgänglig information som kan vara av betydelse. Att klockan går ungefär lika fort i olika organismgrupper beror på flera faktorer förutom generationstid, framför allt skillnader i populationsstorlek men även reparationsmekanismer, måttligt negativa mutationer och genduplikationer (Ayala, 2000). De evolutionära släktskapen styrks på ett övertygande sätt inte bara av den molekylära klockan utan även av att generna är organiserade på likartat sätt (Lundin, 1993), till och med i så avlägset besläktade arter som människa och lansettfisk som skildes åt för minst 550 miljoner år sedan (Abi-Rached et al., 2002). Detta gäller även för gener som inte har någon omedelbar funktionell koppling till varandra. Den rimligaste förklaringen till likartad genorganisation är gemensamt ursprung. Denna slutsats stämmer dessutom med mängder av andra observationer från paleontologi, jämförande anatomi, biogeografi, etc.

Enda gången Gärdeborn snuddar vid en analys av faktaunderlag är när han diskuterar icke-funktionella gener, s.k. pseudogener. Dock lämnar han genast sakfrågan genom att beskriva en falsk analogi med organ vars funktioner var okända för hundra år sedan. Flera exempel är kända på pseudogener som finns hos vissa individer men saknas hos andra utan några som helst tecken på funktionella konsekvenser. Dessutom finns flera tydliga exempel på kroppsdelar som verkligen är icke-fungerande rester av tidigare fungerande strukturer, exempelvis bäckenben hos vissa valar och lårben hos ormar. Det mesta av detta och mycket mer om evolutionen känner Gärdeborn till, jag har personligen samtalat med honom i flera timmar om dessa och många andra observationer som styrker evolutionen. Tyvärr blundar många kreationister för dessa avgörande fynd och argument.

Gärdeborn hävdar att evolutionsläran leder till en hemsk människosyn och rasism⁴. Han begår här det fundamentala misstaget att utifrån hur något skett och sker i naturen dra slutsatser om hur människor bör förhålla sig till varandra och till naturen. Men det går inte att utläsa några regler om etik ur det faktum att evolutionen har ägt rum. Etik är något som människor måste diskutera sig fram till sinsemellan. Vi kan till och med lära oss förstå genom evolutionen hur vissa beteenden uppstått, till exempel bedrägeri och våld, och sedan besluta oss för att dessa är etiska oacceptabla i dagens samhälle. Förståelse av de evolutionära processerna kan då hjälpa oss att finna metoder att motverka dessa beteenden.

Dessutom har moderna genetiska studier visat att mänsklighetens genetiska variation inte följer de klassiska raserna. Mänskligheten uppvisar påfallande lite genetisk variation, vi är som art betydligt mer homogen än våra närmaste släktingar bland primaterna. Rasbegreppet för människor motsägs således av evolutionsbiologin. Ökad kunskap om biologi bidrar till att göra våra

⁴Se <http://www.genesis-vus.se/skapelsetro.html>

samhällen alltmer toleranta beträffande variation mellan individer, allt mindre fördömande.

Naturvetenskapligt grundade förklaringar har som bärande princip att i första hand söka den enklaste tänkbara förklaringen (Ockhams rakkniv) och att inte tillgripa övernaturliga förklaringar. I detta avseende är naturvetenskapen materialistisk (naturalistisk) enligt Gärdeborns språkbruk. Den som önskar lägga till övernaturliga förklaringar är välkommen att göra det utanför naturvetenskapens metoder och principer.

Men när de övernaturliga förklaringarna så till den grad håller strupgrepp på en individ att denne misshandlar viktiga faktaunderlag genom att selektera data eller ge felaktiga faktabeskrivningar, och därtill för resonemangen på ett ologiskt sätt, då har vederbörande definitivt lämnat de naturvetenskapliga principerna. Skapelsetroende som Mats Molén har fullständigt missförstått naturvetenskapens arbetsmetoder eller också ignorerar de dem medvetet. Det går därför inte att ta Gärdeborns påstående på allvar att skapelsetroende inte är vetenskapsfientliga. Om naturvetenskapen och Bibeln kommer till olika slutsatser, som beträffande evolutionen, förnekar kreationisterna naturvetenskapen. Kreationistiska debattörer visar om och om igen förakt för vetenskapens strävan efter objektiva observationer och slutsatser. Kreationister arbetar genom att fabricera data som Dmitrii Kuznetsov (Larhammar, 1994), genom att rycka citat ur sina sammanhang som Discovery Institute⁵, eller genom att selektera data, feltolka och vilseleda som Mats Molén.

Kreationister måste våga ta av sig skyggglapparna och utan förutfattade meningar beakta och begrunda totaliteten av observationer som motsäger en ung jord och skapade arter till förmån för en gammal jord och evolutionära släktskap mellan dess organismer.

Dan Larhammar

8.1 Referenser

- Abi-Rached, L., Gilles, A., Shiina, T., Pontarotti, P. och Inoko, H. Evidence of en bloc duplication in vertebrate genomes. *Nature Genetics* 31, 100–105, 2002.
- Ayala, F. J. Neutralism and selectionism: the molecular clock. *Gene* 261, 27–33, 2000.
- Larhammar, D. Lack of experimental support for Kuznetsov's criticism of biological evolution. *Int. J. Neurosci.* 77, 199–201, 1994.
- Lundin, L. G. Evolution of the vertebrate genome as reflected in paralogous chromosomal regions in man and the house mouse. *Genomics* 16, 1–19, 1993.

⁵http://www.ncseweb.org/resources/news/2002/OH/122-intelligent_design_bibliograph_4-5-2002.asp

9 Tommy Lindén: Replik från XP Media

Dan Larhammar, professor i molekylär cellbiologi vid Uppsala universitet, har i tidskriften *Folkvett* (nr 1/2002) recenserat Mats Moléns nya upplaga av boken *Vårt ursprung?* under rubriken "Missförstånd och lögner". Dan Larhammar, tillika ordförande i föreningen Vetenskap och Folkbildning som ger ut tidskriften *Folkvett* i vilken Mats Molén utsetts till "Årets Förvillare", är mycket kritisk mot Moléns sätt att behandla darwinismen och olika evolutionsteorier. Han har tidigare, i privat korrespondens med Molén, uttryckt sina synpunkter av vilka han listar ett flertal i sin recension.

Att Dan Larhammar är kritisk har vi inget att invända mot. Det får man vara. Mats Molén välkomnar kritiska synpunkter i förordet av sin bok. Här kan det vara värt att notera frågetecknet i bokens titel *Vårt ursprung?*. Mats Molén påstår inte att han har svaret på allt som rör denna fråga. Däremot tillåter han sig att ifrågasätta en mängd tveksamma teorier som ibland har en tendens att presenteras som fakta. Och det är han långt ifrån ensam om.

Då det gäller den faktamässiga kritiken får Mats Molén själv gå i svaromål. Det är hans område.

9.1 Intellectuell frihet

Då det gäller Dan Larhammars kritik mot bokförlaget XP Media för utgivandet av boken *Vårt ursprung?*, känns den på gränsen till totalitär och skulle nästan kunna uppfattas som ett angrepp på tryckfriheten i vårt land och på den demokratiska processen.

Tankarna går till det nyligen, av den amerikanska kongressen, antagna tillägget i skollagen som går under namnet "Santorum Amendment", efter ett förslag från senator Rick Santorum. Skrivelsen lyder:

- (1) good science education should prepare students to distinguish the data or testable theories of science from philosophical or religious claims that are made in the name of science; and
- (2) where biological evolution is taught, the curriculum should help students to understand why this subject generates so much continuing controversy, and should prepare the students to be informed participants in public discussions regarding the subject.

Kongressens antagande av Santorum Amendment ses som en stor seger för bl.a. Intelligent Design Movement som länge menat att den vetenskapliga kritiken mot Darwins utvecklingslära måste få utrymme i skolorna. Nu öppnas möjligheter för detta.

Det kan i sammanhanget vara värt att notera den inställning man har till frågor om darwinism och biologisk evolution i en nation med så omfattande vetenskaplig forskning som USA. Senator Rick Santorums förslag röstades igenom med en överväldigande majoritet i juni 2001. Rösterna var 91 för och 8 mot förslaget. Opinionsundersökningar visar att utvecklingen har ett mycket starkt stöd bland allmänheten i USA. I en undersökning gjord av Zogby i augusti 2001 är 71 procent för- och 14 procent mot en utveckling där den vetenskapliga kritiken av darwinismen och utvecklingsläran får plats i skolornas undervisning. 14 procent var villrådiga.

Undervisningen i den svenska skolan uppmuntras till samma intellektuella frihet. Följande finns att läsa i läroplanen: "Skolan skall vara öppen för skilda uppfattningar och uppmuntra att de förs fram. Den skall framhålla betydelsen av personliga ställningstaganden och ge möjligheter till sådana".

Detta handlar visserligen inte specifikt om frågor som har med vårt ursprung att göra. Men inriktningen står klar. Skolan skall uppmuntra till självständigt tänkande och låta olika uppfattningar få finnas sida vid sida.

9.2 Evolutionismen som religion

Ett problem som vidlåder darwinismen är dess benägenhet att kopplas samman med en ateistisk livsåskådning och bli en slags ateistisk evolutionism. Då handlar det inte längre bara om naturvetenskap. Evolutionismen blir ett vapen i en materialistisk religion, en obestridbar sanning som alla måste böja sig under.

Dan Larhammar får utifrån sin filosofiska ståndpunkt ha sin evolutionstro och hävda sina åsikter. Mats Molén har samma rättighet. Den vetenskapliga forskningen är under ständig utveckling.

Boken *Vårt ursprung?* har inte som syfte att vara en lärobok i naturvetenskap. Den gör inte heller anspråk på (se förordet) att ge en fullständig redogörelse av all forskning som sker inom området.

Syftet med boken är främst att visa på svagheter i de resonemang och de "bevis" som utgör grunden för darwinismen och utvecklingsläran och som ibland presenteras som obestridliga fakta. Samt att visa att Bibeln och modern vetenskap inte behöver stå så långt ifrån varandra. Tvärtom, menar Mats Molén, och många med honom, finns det ingen större konflikt mellan bibeln och de vetenskapliga rön som verkligen kan bevisas.

Mats Molén blandar inte ihop vetenskap och tro i sin bok, tvärtom skiljer han på dem. Det som är obestridliga vetenskapliga fakta presenterar han som sådana. Och det som är hypoteser, teorier eller tro presenterar han på detta sätt, inklusive sin egen tro. De slutsatser han sedan drar hävdar han

inte vara absolut sanning. Han presenterar dem som tänkbara möjligheter och överläter åt läsaren att själv bilda sig en uppfattning.

Vetenskaplig forskning är kanske inte alltid så objektiv som man kunde förväntat sig. Ibland tycks "vetenskapliga" resonemang vara härledda ur forskares filosofiska övertygelse och inte enbart ur objektiv forskning. Med detta inte sagt att forskare skulle vara oärliga i sin forskning. Men kanske är det så att den filosofiska eller religiösa övertygelsen är mer styrande än man vill erkänna då det gäller tolkningar av de resultat man erhållit.

Här undrar man naturligtvis över vilken växelverkan som finns mellan Dan Larhammars engagemang i en förening som Humanisterna och hans lidelse för evolutionsläran. Humanisterna, tidigare Humanetiska Förbundet, tycks arbeta med ett närmast religiöst nit, utifrån en ateistisk världsåskådning, för att utrota gudstro och religion.

Ateistisk evolutionism är en sammanblandning av livsåskådning och naturvetenskap som inte är alltför ovanlig. Eftersom de flesta människor brottas med existentiella frågeställningar, det verkar höra till den mänskliga naturen, är de sällan, förmodligen aldrig, helt neutrala i sådana frågor. De tar ställning på ett eller annat sätt. Detta gäller även forskare och vetenskapsmän.

Frågan om vad som är den innersta drivkraften till det vi gör kan inte besvaras av naturvetenskapen. Inte heller frågan om livets mening. Här bör vi alla odla en ödmjukhet inför det som är större än oss själva. Man kan i debatten hävda en ateistisk evolutionistisk, en materialistisk, ståndpunkt i frågor som rör vårt ursprung men man bör undvika att försöka kväsa alla andra uppfattningar genom spelregler som man själv konstruerar. Det kan ju visa sig i slutändan att man inte hade så rätt som man trodde.

9.3 Vetenskaplig kritik mot darwinismen

Om darwinismen och evolutionismen är så självklar som Dan Larhammar vill göra gällande varför finns det då en växande kritik mot den från många forskare och vetenskapsmän? Nyligen undertecknade t.ex. 100 meriterade vetenskapsmän i USA ett upprop där man uppmanade till vetenskaplig kritisk granskning av darwinismen. Dessa vetenskapsmän arbetar i stort sett utifrån samma vetenskapliga premisser som t.ex. Larhammar och har tillgång till samma forskningsrön, men de drar andra slutsatser än han gör.

Det riktiga måste vara att undvika åsiktsförtryck och att i stället låta olika uppfattningar leva sida vid sida. Verkligheten är kanske inte så endimensionell som en del tror. Framtiden kommer att utvisa vad som är rätt och vad som är fel. Och om det i slutänden skulle visa sig att det är Larhammar som drar fel slutsatser, vem är det då som är "Årets Förvillare"?

*XP Medias Styrelse
Tommy Lindén, ordf.*

Mer information om Santorum Amendment, Zogbys opinionsundersökningar samt namnen på de 100 ovan nämnda vetenskapsmännen finns att tillgå på Discovery Institutes websida, www.discovery.org.

10 Dan Larhammar: Svar till Tommy Lindén

Min recension av Mats Moléns *Vårt ursprung?* i *Folkvett* 1/2002 avslutades med kommentaren att det är anmärkningsvärt att en kristen författare och kristna föreningar bryter mot ett av de tio budorden genom att sprida information som de vet inte är korrekt. Min förhoppning var att förlaget XP Media skulle svara att författaren kommer att uppmanas att sammanställa korrigeringar av faktafel så att dessa kan bifogas vid den fortsatta distributionen av boken och att dessa faktafel naturligtvis bör rättas till i nästa upplaga om det blir en sådan.

Emellertid fransäger sig XP Medias styrelse genom sin ordförande Tommy Lindén allt sådant ansvar. Men att sprida falska påståenden och förvrängda fakta anser jag vara oetiskt och oansvarigt. Kritik bör vara sakligt grundad och inte bygga på en felaktig faktabeskrivning. Därtill bygger Moléns evolutionskritik på ett starkt selekterat faktaunderlag som ger läsaren en kraftigt vinklad bild. Detta är särskilt anmärkningsvärt eftersom Molén själv anklagar läroböcker i biologi för att redovisa ett selekterat faktaunderlag.

Tommy Lindén hävdar att USA:s kongress antagit ett tillägg till skollagen som skulle öppna möjligheter för vetenskaplig kritik mot Darwins utvecklingslära. Detta skulle möjliggöra undervisning om "intelligent design" på biologilektioner. Vad Lindén inte skriver är att detta tillägg från senaten (ej kongressen) ströks innan dokumentet skrevs under av president Bush⁶.

Inte heller framgår av Lindéns brev att "intelligent design" i princip är förenligt med evolutionen. Dess främsta förespråkare argumenterar endast för att de första molekylära systemen (irreducibly complex systems) åstadkommits av en intelligent skapare.

Lindén hänvisar till den amerikanska kongressen och den amerikanska allmänheten för att rättfärdiga evolutionskritik. Detta vittnar om total brist på insikt om vetenskapliga metoder. Det som avgör om vetenskapliga rön efter kritisk granskning kan accepteras är observationernas och experimentens kvalitet, inte omröstningar bland politiker eller allmänheten. Vetenskapens demokrati består i att grunderna för slutsatserna ska redovisas öppet och att fakta och slutsatser skall vara objektiva. Kongressens politiker har inte valts för att de har speciell fackkunskap om biologi och evolution. Den amerikanska allmänheten har mycket dåliga kunskaper om evolutionen och undersökningar har visat att skapelsetro korrelerar med låg utbildningsnivå. Den opinionsundersökning som Zogby utfört hade ställt frågan om vetenskaplig kritik av darwinismen ska få finnas i skolornas undervisning. En sådan fråga skulle självklart även jag besvara med ja eftersom det är en del

⁶http://www.ncseweb.org/resources/news/2001/US/866_santorium_amendment_stripped_fr-12-21-2001.asp

av den vetenskapliga processen att beakta vetenskaplig kritik.

Lindén skriver att 100 meriterade vetenskapsmän i USA undertecknat ett upprop ”där man uppmanade till vetenskaplig kritisk granskning av darwinismen”. Vad Lindén inte berättade är att endast en mindre del av dessa är verksamma inom biologiska vetenskaper. Listan var sammanställd av Discovery Institute som är en organisation som propagerar för intelligent design. Det som borde vara avgörande är vilka vetenskapliga argument dessa forskare kan anföra mot evolutionen. Jag har gjort litteratursökningar på ett stort antal av dem men ännu inte funnit någon enda rapport med vetenskapligt grundad evolutionskritik.

All vetenskaplig verksamhet har som bärande princip att inte tillgripa övernaturliga förklaringsmodeller. Detta har visat sig vara en oerhört framgångsrik princip som på ett fantastiskt sätt ökat våra kunskaper om universum och människan. Avvikande uppfattningar som är baserade på religiös tro hör ej hemma inom vetenskapligt grundade ämnen som biologi, geologi och astronomi. De får framföras i andra sammanhang.

Lindén hävdar att Molén presenterar slutsatser som ”tänkbara möjligheter” och överlåter åt läsaren att själv bilda sig en uppfattning. Detta är inte en korrekt beskrivning. I sin bok talar Molén klartext (sid 100): ”Allt detta stödjer en skapelse”.

XP Media påstår att Moléns bok skulle vara ”Helt uppdaterad med nya fakta och forskningsrön inom området” vilket är ett solklart fall av falsk marknadsföring. Detta illustreras särskilt väl av att en stor del av diskussionen bygger på en tjugo år gammal bild från en populärvetenskaplig tidskrift. De mest betydelsefulla nya forskningsrönen inom detta område är de senaste årens kartläggning av arvsmassan hos flera organismer. Detta ignoreras totalt av Molén. Han fortsätter sprida den vilseledande metaforen med ett flygplan som uppstår ur ett skrotupplag trots att han erkänt att han är medveten om att den är felaktig. Flera av faktafen har tidigare påpekats, exempelvis påståendet om relaxin, vilket Molén lätt skulle ha kunnat kontrollera. I stället har han låtit detta faktafel liksom många andra kvarstå, uppenbarligen för att det tjänar hans syften att misskreditera evolutionen. Hans påstående att han ”välkomnar kritiska synpunkter” är således tomma ord.

Mats Moléns bok är förvisso ingen lärobok. Den är ingen vetenskaplig bok. Det är just det som är poängen. Det farliga med den är att dess förment vetenskapliga språkbruk kan ge en oinitierad läsare intryck av att den skulle ha vetenskaplig grund. Även om Molén vore något så unikt som en världsledande expert inom både biologi, geologi och astronomi skulle det ändå finnas starka skäl att jämföra hans revolutionerande slutsatser med andra experters för att se om hans är mer välgrundade än deras. Nu visar emeller-

tid Molén stora kunskapsluckor och förutfattade meningar inom alla dessa områden. Icke desto mindre försvarar Lindén publiceringen av Moléns bok med att den skulle utgöra en kritisk granskning. Boken är i stället ett tydligt exempel på vad avsaknad av kritisk granskning kan leda till i form av faktafel, obalans och ologiska resonemang.

Det är upp till XP Media om de önskar bidra till spridning av denna typ av felaktiga och vilseledande påståenden.

Dan Larhammar

11 Tommy Lindén: Replik nr 2 från XP Media

Det hade varit klädsamt om Dan Larhammar kunnat prestera någon form av ursäkt för sitt grova påhopp på bl.a. förlaget XP Media när han anklagar förlaget för att medvetet ljuga och sprida felaktig information. Det står ju klart för alla att detta är ett utspel utan förankring i verkligheten. Larhammar kan på sin höjd tro, inte veta, att det ligger till så. Vi å vår sida kan veta, och vi vet att så inte är fallet. Detta påhopp ger oss betänkligheter inför hur Larhammar förvaltar sanningen även i andra frågor.

Även tidskriften *Folkvett*, som har en hög bekännelse då det gäller faktaunderbyggd information, borde reagera här.

Larhammar påstår att XP Medias styrelse genom sin ordförande Tommy Lindén fränkänner sig allt ansvar för att felaktigheter i boken *Vårt ursprung?* skall korrigeras i en framtida ny utgåva. Om Larhammar läser mitt förra inlägg finner han där att jag refererar till Mats Moléns egen inställning som välkomnar kritik av boken. Självklart ligger det i både Mats Moléns och XP Medias intresse att korrigera sådant som kan bevisas vara fel. Dock, när det gäller faktamässiga ställningstagande tillhör detta Mats Moléns område. Från förlaget XP Medias sida försvarar jag rätten till åsikts- och yttrandefrihet i en mycket komplex fråga som handlar om mer än bara naturvetenskap.

Men såvitt jag vet fick Larhammar på ett tidigt stadium del av manuset till den nya utgåvan av Mats Moléns bok, men hade då inte tid att ge synpunkter.

Då det gäller "Santorium Amendment" som jag refererade till i föregående inlägg ger jag Larhammar rätt på flera punkter. Den information jag utgick från var inte helt uppdaterad. Men det förändrar inte nämnvärt det jag ville säga med denna hänvisning.

Det var Senaten, inte Kongressen som Larhammar helt riktigt påpekar, som med förkrossande majoritet (91–8), röstade igenom ett tillägg i skollagen som gick under namnet "Santorium Amendment" efter senatorn Rick Santorum. Kortfattat gick detta tillägg ut på att när man undervisar om biologisk evolution skall även den vetenskapliga kritiken mot denna lära få utrymme. Skrivelsen löd:

- (1) good science education should prepare students to distinguish the data or testable theories of science from philosophical or religious claims that are made in the name of science; and
- (2) where biological evolution is taught, the curriculum should help students to understand why this subject generates so much continuing controversy, and should prepare the students to be informed participants in public discussions regarding the subject.

Senatens antagande av Santorum Amendment sågs som en stor seger för bl.a. Intelligent Design Movement som länge menat att den vetenskapliga kritiken mot Darwins utvecklingslära måste få utrymme i skolorna. Nu menade man öppnades möjligheter för detta.

Kongressen antog sedan, efter hårda påtryckningar från 80 organisationer som i ett gemensamt brev uttalade stöd för evolutionsläran, en modifierad version av tillägget som såväl evolutionslärans kritiker som dess förespråkare tycks se både fördelar och nackdelar med. En slags kompromiss.

Den nya skrivelsen lyder nu:

The conferees recognize that a quality science education should prepare students to distinguish the data and testable theories of science from religious or philosophical claims that are made in the name of science. Where topics are taught that may generate controversy (such as biological evolution), the curriculum should help students to understand the full range of scientific views that exist, why such topics may generate controversy, and how scientific discoveries can profoundly affect society.

Exakt vilken betydelse dessa bägge meningar kan tänkas få framöver kan man spekulera i. Följande citat från en artikel i WorldNetDaily (worldnet-daily.com), January 5, 2002 av John West, associate professor of Political Science at Seattle Pacific University, kanske kan ge vägledning.

On Dec. 18, Senator Santorum praised the language ultimately adopted by Congress as supporting academic freedom to study and to teach scientific views that may be critical of evolution. According to Santorum, "a number of scholars are now raising scientific challenges to the usual Darwinian account of the origins of life" and this includes scholars who "have proposed such alternative theories as intelligent design." Santorum also quoted from a Utah Law Review article by David DeWolf, Stephen Meyer, and Mark DeForrest arguing for the inclusion in curriculum of scientific criticisms of Darwin's theory of unguided evolution and of scientific alternatives to Darwinism like intelligent design theory.

Hela processen kring Santorum Amendment visar hur laddad frågan om biologisk evolution är i dag i USA men också hur man i landets högsta politiska instans öppet vågar röra vid denna fråga. Och sista ordet är säkert inte sagt ännu.

Då det gäller de 100 vetenskapsmännen som förordade att vetenskaplig kritik mot darwinismen skall få ökat utrymme i skolor och media avfärdar Larhammar dem på samma sätt som han tycks avfärda alla andra som inte

omfattar hans egna åsikter. Detta leder tankarna till en reflektion i den tankeväckande boken *Den tidlösa utvecklingen*, skriven av Jan Adriansson, fil. dr i sociologi:

Åsikten att evolutionslärans kritiker saknar tillräckliga kunskaper eller är allmänt ”ovetenskapliga” mynnar ofta ut i följande cirkelresonemang: ”Hur kommer det sig att P kan kritisera, t.o.m. ta avstånd från, evolutionsläran? Svar: P är ovetenskaplig, alternativt ingen seriös vetenskapsman – därför behöver vi inte heller bry oss om kritiken. Hur vet vi då att P inte är vetenskaplig, en seriös vetenskapsman? Svar: Han kritiserar evolutionsläran.” Jag tror säkert Larhammar besitter mycket kunskap. Men liksom han själv med viss ironi antyder att Mats Molén inte kan vara expert inom alla områden kan inte han själv heller vara det.

Den materialistiska grundsyn som Larhammars hållning inom evolutionsfrågan leder till, kommer i konflikt med den övertygelse många människor, på goda grunder, menar sig ha när det gäller existentiella frågor som rör Gud och meningen med livet här på jorden och i evigheten. Den här typen av frågor är irrelevanta med en materialistisk grundsyn på tillvaron. Men en stor del av jordens befolkning, även vetenskapsmän, har erfarenheter och en övertygelse som gör det omöjligt för dem att omfatta en materialistisk världsåskådning.

Det finns många människor, även vetenskapsmän, som finner Mats Moléns resonemang både givande och tankeväckande. Rätt läst tror vi att boken *Vårt ursprung?* kan utgöra ett välbehövligt komplement till litteraturen som behandlar den inte helt lätta frågan om vårt ursprung och livets mening.

XP Media
Tommy Lindén, ordf.

12 Dan Larhammar: Svar till Tommy Lindén: Om ansvaret att inte vilseleda

Mats Moléns bok *Vårt ursprung?* innehåller som jag tidigare beskrivit flera felaktiga sakuppgifter och ologiska slutsatser. Exempel på sådana är att den molekylära klockan måste vara konstant för att vara förenlig med evolutionen (s. 91), att nu levande organismer inte kan delas in i förfäder och avkomlingar (s. 92; en självklarhet eftersom alla nu levande organismer är avkomlingar), det absurda påståendet att ingen organism är en mellanform (s. 92) och att mellanformer av proteiner troligen inte kan fungera (s. 93).

Dessutom är hans sekvensjämförelser vilseledande för proteinerna cytokrom c, relaxin och GnRH. Moléns påstående att cytokrom c från flera organismer ”inte alls stämmer överens med evolutionsteorin” (sid 93), liksom många andra påståenden, bottnar i selektion av data eller djup okunnighet om evolutionen. Moléns extrema slutsats saknar stöd från alla med sakkunskap om sådana analyser. Ytterligare exempel på häpnadsväckande sakfel beskrivs i min replik på Moléns insändare⁷.

Molén är medveten om de flesta av dessa felaktigheter eftersom jag påtalat dem i korrespondens med honom sedan 1996 och i min förra recension 1998. Likväl har han valt att låta felen kvarstå i den nya upplagan tryckt år 2000. Det råder således inget tvivel om att Molén sprider information som han vet inte är korrekt. Hans brist på erfarenhet av sekvensanalyser belyses av att han så sent som i mars 2000 frågade mig hur man kan nå de offentliga sekvensdatabaserna. Moléns vilseledande sekvensjämförelser kan, som jag tidigare påpekat (*Folkvett* 1/2002), ibland vara svåra för en oinitierad läsare att upptäcka. Däremot kan bristen på logik i hans resonemang genomskådas av vem som helst med en smula allmänbildning eller förmåga till logiskt tänkande.

XP Media skriver på bokens framsida att den är ”Helt uppdaterad med nya fakta och forskningsrön inom området”. Detta är falsk marknadsföring. Att publicera böcker inom ett snabbt framåtskridande forskningsområde innebär naturligtvis stora svårigheter. XP Media avslöjar med sin falska marknadsföring att de antingen är totalt omedvetna om aktualitetsproblematiken eller att de medvetet ignorerar den. Oavsett vilket så är förlagets påstående fel. Molén har själv erkänt detta angående lansettfisken. Dessutom innehåller boken fortfarande ett flertal citat och referenser som inte längre är aktuella eller relevanta.

Förlaget tycks fortfarande tro att det inom vetenskapssamhället finns sakligt grundad kritik av evolutionen. Discovery Institute i Seattle, som förespråkar

⁷<http://www.physto.se/vetfolk/molen/molen-dan2.html>

”intelligent design”, har publicerat en förteckning över en handfull biologer som ifrågasätter darwinism (alltså slumpmässiga förändringar i arvsmassan och selektion). Men för det första är intelligent design inte en vetenskaplig hypotes eftersom den inte kan testas. För det andra har ingen av dessa forskare mig veterligen publicerat några vetenskapliga resultat som motsäger evolutionen. De ger endast uttryck för sin religiösa tro. Dessutom har Discovery Institute nyligen publicerat grova feltolkningar av en lång rad framstående forskares resultat, bland annat genom att på ett bedrägligt sätt rycka citat ur deras sammanhang⁸.

Kreationister citerar ofta forskare som de tror har vetenskapliga argument mot evolutionen, exempelvis den amerikanske biokemisten Michael Behe. Men han förnekar inte evolutionen som sådan, han argumenterar för att vissa grundläggande molekylära system ursprungligen skapades av en intelligent kraft. Den tyske mikrobiologen Siegfried Scherer som skrivit flera artiklar i tidskriften *Genesis* har sagt att han accepterar en gammal jord och han har publicerat flera artiklar i vetenskapliga tidskrifter som tydligt visar att han accepterar evolutionen. Således finns det avgrundsdjupa skillnader mellan dessa forskare och Mats Moléns bokstavstroga bibeltro på en jord som är bara några tusen år gammal och de groteska mutationshastigheter som detta skulle innebära.

Såvitt jag känner till har det endast vid ett tillfälle publicerats resultat i en vetenskaplig tidskrift med tolkningen att de skulle motsäga evolutionen (Kuznetsov, 1989). Denna studie visade sig vara ett falsarium (Larhammar, 1994a; 1994b). Artikelförfattaren som var kreationist arbetade vid denna tidpunkt på tidskriftens redaktion och lyckades uppenbarligen trycka sin artikel i smyg. Varför passade han inte på tillfället att åtminstone publicera ett korrekt faktaunderlag? Helt enkelt för att det inte finns några data som motsäger evolutionen som princip för livets utveckling! För att komma till sin evolutionsförnekande slutsats var han tvungen att fabricera data.

Det är belysande att Lindén citerar sociologen Jan Adriansson, en författare som själv lurats att tro att det finns vetenskaplig kritik mot evolutionen eftersom han inte kan eller vill bedöma argumentens saklighet, kvalitet och logik. Han påstår att all kritik mot evolutionen beskylls för att vara ovetenskaplig, men faktum är att evolutionära mekanismer dagligen diskuteras livligt och kritiskt av forskare. Få vetenskapliga idéer har kritiserats och testats lika mycket som evolutionen, men den har ideligen bekräftats av testerna och av överväldigande mängder av nya observationer.

XP Media hyllar, liksom jag, den intellektuella friheten. Det kan vara uppfriskande med nya djärva tolkningar och slutsatser. Men när friheten används

⁸http://www.ncseweb.org/resources/news/2002/OH/122_intelligent_design_bibliograph_4_5_2002.asp

för att sprida ett ensidigt vinklat faktaunderlag och uppenbart ologiska slutsatser har den förvandlats från intellektuell till anti-intellektuell. Både författare och förläggare borde ha ett ansvar att inte vilseleda läsare. I detta fall är det uppenbart att författaren medvetet vilseleder läsaren. Den fråga som inställer sig är huruvida XP Media var medvetna om att de publicerade felaktiga fakta och vilseledande resonemang eller om de låtit sig luras av Moléns pseudovetenskapliga jargong.

Att XP Media ger ut en bok med udda omtolkningar av ett vetenskapligt så oerhört väldokumenterat koncept som evolutionen, skriven av en fundamentalistisk amatör, utan att låta någon sakkunnig granska texten, är minst sagt anmärkningsvärt och förbluffande naivt. Hur skulle förlaget ha agerat om någon bett dem publicera ett manuskript som förnekar jordens sfäriska form eller förintelsen?

Om XP Media vill hävda att de blev förda bakom ljuset av Moléns pseudovetenskap, och om de ser till att alla faktafel och vilseledande resonemang blir korrigerade, och om de ändrar sin falska marknadsföring som påstår att boken är "helt uppdaterad", då ska jag gärna be förlaget om ursäkt för att jag anklagat dem för att sprida information som de vet inte är korrekt. Men först då.

Dan Larhammar

12.1 Referenser

- Kuznetsov, D. A. In vitro studies of interactions between frequent and unique mRNAs and cytoplasmic factors from brain tissue of several species of wild timber voles of northern Eurasia, *Clethrionomys glareolus*, *Clethrionomys frater* and *Clethrionomys gapperi*: a new criticism to a modern molecular-genetic concept of biological evolution. *Int. J. Neurosci.* 49, 43–59, 1989.
- Larhammar, D. Lack of experimental support for Kuznetsov's criticism of biological evolution. *Int. J. Neurosci.* 77, 199–201, 1994a.
- Larhammar, D. Brister och bluff i kritisk studie av evolutionen. *Folkvett* nr 3–4, s. 4–5, 1994b.

13 Godfried Roomans: Granskning av kreationisters förnekanden av rudimentära organ

13.1 Förord av Dan Larhammar

I debatten om evolution kontra kreationism har flera kreationister påstått att många organ i människokroppen, som tidigare (1895) ansågs vara rudimentära, numera visats ha funktioner. Med detta vill kreationisterna hävda att även andra delar av människokroppen som saknar kända funktioner så småningom kommer att visa sig vara funktionella, inte minst de tiotusentals gener som är inaktiverade kopior av fungerande gener. Sådana inaktiva gener betraktas av evolutionsbiologer och genetiker som några de främsta bevisen för evolutionen eftersom många inaktiva gener är förstörda på exakt samma sätt i närbesläktade arter, ett tydligt tecken på gemensamt ursprung. Men även de rudimentära anatomiska strukturerna som sådana styrker människans evolutionära släktskap, i synnerhet med andra däggdjur.

Den haltande rudiment-analogin har framförts av både Mats Molén, utsedd till Årets förvillare 2001 av VoF, och Anders Gärdeborn, ordförande i den kreationistiska föreningen Genesis (se denna sida). Även om analogin mellan rudimentära organ och pseudogener är falsk kan det vara värt att undersöka var forskningen står idag angående de mänskliga organ som för över ett hundra år sedan ansågs vara rudiment.

R. Wiedersheims bok *Der Bau der Menschen* gavs ursprungligen ut 1887 och kom i engelsk översättning 1895 med titeln *The Structure of Man*. På s. 200–203 presenteras ett antal anatomiska strukturer som författaren beskrev som helt eller delvis funktionslösa och som han därför betraktade som rudimentära. Boken citerades 1999 av Jonathan Sarfati i artikeln ”The non-evolution of the horse” i tidskriften *Creation* (21, s. 28–31, Juni–Augusti, 1999; ref 275 på sid 98 i *Vårt ursprung?*). Sarfati skrev att ”1800-talspåståendet om hundratals [rudimentära strukturer] har krympt till en handfull tveksamma exempel”. I referenslistan skrev Sarfati att Wiedersheim identifierat 180 rudimentära organ. Wiedersheims lista består i själva verket av 86 punkter, av vilka några innefattar flera rudimentära strukturer.

En expert på människans anatomi, professor Godfried Roomans vid Uppsala universitet, har granskat Wiedersheims förteckning från 1895. Hans slutsats är att endast elva av de 86 strukturerna kan anses ha funktioner. 25 strukturer är tveksamma eller går inte att identifiera utifrån Wiedersheims terminologi. Hela 45–50 av de 86 strukturerna betraktas fortfarande som rudimentära. Notera dessutom att dessa nu betraktas som rudimentära av synnerligen starka skäl, betydligt starkare än dem som fanns på Wiedersheims tid.

Nedan följer professor Roomans' kommentarer till var och en av de 86 punkterna, därefter visas i tabellform vilka som betraktas som rudimentära.

Dan Larhammar

13.2 Kommentarer till R. Wiedersheims förteckning över rudimentära organ ("vestigial") från 1895

*Av professor Godfried Roomans, Uppsala universitet
(Godfried.Roomans@medcellbiol.uu.se)*

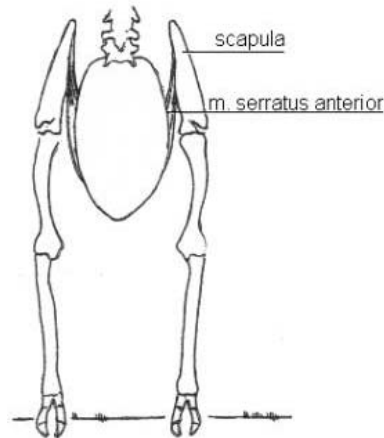
Nedanstående kommentarer omfattar huvuddelen av den engelska listan av rudimentära strukturer. Vissa upptagna strukturer var för vagt definierade för att kunna bedömas. I ett antal fall kan strukturen inte återfinnas i samtida anatomisk standardlitteratur. Det ska dock påpekas att det 1895 inte fanns någon enhetlig internationell anatomisk nomenklatur.

Två exempel på strukturer som inte kan förstås på annat sätt än mot bakgrund av evolutionen är ryggmärgens segmentindelning, vars effekter mycket tydligt kvarstår bland annat i dermatomerna, och m. serratus anterior.

Ryggmärgens segmentindelning uppstår i ett stadium då hela embryot är starkt segmentindelad. Varje ryggmärgssegment stämmer överens med en benstruktur (sedermera kota), en muskel(grupp) och ett hudområde (dermatom). Detta segmentstadium griper tillbaka på segmentkonstruktionen som ett stadium i evolutionen, vilket vi påminns om när vi t.ex. ser en dagmask. Segmentkonstruktionen är något försvagad när det gäller muskler, genom att ryggmärgsnerverna bildar nervflätor, så att en muskel kan innerveras av nerver från flera segment. Segmentindelningen kvarstår mer i sin ursprungliga form i kotorna och i dermatomerna, där känseln över ett visst hudområde projiceras till ett visst ryggmärgssegment. Segmentindelningen bildar också bakgrunden till fenomenet "överförd smärta", där autonom smärta kommer in till ett visst ryggmärgssegment, men tolkas som somatosensorisk smärta från dermatomet som projiceras till detta segment (t.ex. smärta i vänster arm vid hjärtinfarkt).

M. serratus anterior har hos människan två huvudfunktioner: den håller skulderbladet tryckt mot bröstkorgen, och den utför utåtrotation av skulderbladet, vilket behövs för att abducera armen mer än 90 grader. Eftersom nerven till denna muskel ibland skadas när man avlägsnar lymfknutor i axillen i samband med mastektomi, känner vi till de praktiska effekterna av bortfall av den här muskeln. Dessa är följande: skulderbladet sticker ut bakåt ("vingscapula") och patienten har svårt att lyfta armen högt (t.ex. för att kamma håret), även om detta delvis kan kompenseras med andra muskler. Att skulderbladet sticker ut bakåt är mera ett estetiskt problem. Varför

behöver vi en muskel som håller skulderbladet mot bålen? Detta förstår vi när vi tittar på hur muskeln sitter hos fyrbenta djur som t.ex. hästar:



Där behövs muskeln för att "hänga upp" bröstkorgen i skuldergördeln! Bortfall av denna muskel hos fyrbenta skulle vara katastrofal, eftersom bröstkorgen inte längre stabiliseras. Hästen abducerar däremot aldrig mer än 90 grader i axelleden, så för detta behövs inte muskeln hos hästen. Vi ser här att muskeln har bytt huvudfunktion när man går från fyrbent gång till tvåbent gång. (Patienter med förlamad muskel kan inte heller gå på alla fyra).

1. *Os coccygis, cauda humana*

Vår svansmuskulatur har blivit en del av bäckenbottenmuskulaturen, där den fyller en funktion, men inte den ursprungliga! Människan behöver en starkare bäckenbottenmuskulatur än fyrfotade djur eftersom människan går upprätt vilket gör att hela tyngden av inälvorna vilar på bäckenbotten. Att flytta in svansmuskulaturen till bäckenbotten är alltså en tydlig anpassning vid övergången från en fyrfotad gångart till en tvåbent gångart. Eftersom bäckenbottenmuskulaturen delvis fäster i os coccygis och bindvävsstrukturer som utgår från detta ben kan man tycka att benet fortfarande fyller en funktion, fast inte sin ursprungliga. Det är därför intressant att se vad som händer om man tar bort svanskotorna, vilket ibland görs vid olika typer av instabilitet i svanskotorna (coccydynia). Detta operativa ingrepp är omstritt, och utförs numera endast på en minoritet av patienterna med coccydynia, om inget annat hjälper. Resultatet vid dessa operationer anges vara lyckat hos 90 % av patienterna (Maigne et al., 2000). Detta kan tolkas som om svanskotorna inte är absolut nödvändiga, men eftersom få bra studier har gjorts inom området är det för tidigt att dra definitiva slutsatser.

2. *Superfluous embryonic notochord and associated somites*

Överflödiga embryonal ryggräng och tillhörande somiter. Somiterna differentierar ju till kotor, muskler (myotomer) och dermatomer, men de mest kaudala (närmast svanskotan) somiterna tillbakabildas.

3. *Embryonic cervical, lumbar, and sacral ribs*

Embryonala revben är självklart rudimentära.

4. *The thirteenth rib of the adult*

Det trettionde revbenet hos vuxna. Jag antar att med detta menas att tvärrutskottet på första ländkotan har växt ut till ett revben. Förekommer ytterst sällsynt, saknar funktion, men anlaget finns ju embryonalt. Förekommer regelmässig hos hundar och nötkreatur m.m.

5. *The seventh cervical rib in the adult*

Förekommer något oftare (heter halsrevben på svenska), är bara till besvär eftersom den kan klämma av kärl och nerver till armen. Framförallt gäller detta n. ulnaris (Th8–C1), vilket ger upphov till känselbortfall i handens lillfingersida. Förekomsten av extra hals-, länd- eller sakralrevben uppges vara 1 %.

6. *The intra-articular cartilage of the sterno-clavicular joint*

Brosket i leden mellan bröstbenet och nyckelbenet. Vissa anatomiböcker anger att den spelar en roll för ledens stabilitet, men förekomsten av ledskivan inte är allmän, och när den finns är den inte alltid fullständig, vilket talar mot att den är outhärlig.

7. *Ossa suprasternalia*

Enstaka eller parade broskstrukturer eller små suprasternala (ovanför bröstbenet) ben kan bildas vid manubrium sternis övre rand. Frekvensen i autopsimaterial anges vara 6–7 % (6,8 % hos vuxna vita män, 7,6 % hos vuxna vita kvinnor, och 2,2 % hos svarta).

8. *Centers of ossification in manubrium sterni*

Manubrium sterni (översta delen av bröstbenet) sträcker sig ibland till infästningen av cartilago costalis III (i stället för II). Detta är vanligt hos vissa apor.

9. *Branchial clefts and branchial ridges*

Gälspringor och gälbågar. Ur dessa embryonala strukturer utvecklas ett stort antal strukturer i huvud-halsregionen. Spalter kan i enstaka fall finnas kvar som cystor, och måste då avlägsnas kirurgiskt, eftersom de riskerar bli infekterade.

10. *Processus styloideus*

Har en tydlig funktion som muskelfäste för muskler som rör tunga och svalg. Det borde de ha vetat även 1895. Ligamentum stylohyoideum är väl tänkt som en faktur som stabiliserar tungbenet, som inte har någon direkt kontakt med andra ben och hålls på plats av muskler och ligament. Sannolikt skulle man dock knappast märka om man inte hade denna struktur.

11. *Anterior cornua of the hyoid*

Heter numera cornua majora, är muskelfästen för muskler som rör tungbenet vid sväljning.

12. *Foramen caecum linguae*

Ett typexempel på en struktur som har förlorat sin funktion. Den är en rest av en embryologisk struktur som behövdes för att bilda sköldkörteln (ductus thyroglossus), men den har ingen som helst funktion efter att körteln har bildats, varken hos barn eller hos vuxna.

13. *Processus gracilis of the malleus*

Hammarens processus gracilis. Termen finns inte (längre), sannolikt menas processus anterior, som mycket riktigt finns hos nyfödda men tillbakabildas hos vuxna och inte har någon funktion.

14. *Post-frontal bone*

Okänt inom humananatomi, finns endast hos lägre däggdjur.

15. *Ossa interparietalia etc.*

Embryot har drygt två gånger så många ben som en vuxen. Även i skallen finns fler ben, som växer ihop till ett färre antal. Om detta någon gång inte händer, har man ett "extra" litet ben i skallen, dvs. en benbit är tydligt markerat med suturer som en separat bit. Saknar klinisk betydelse. Mera specifikt så kan det hända att området mellan de två hjässbenen inte växer ihop med dessa utan förblir ett separat ben, antingen som ett interparietalt ben (frekvens 1,6 %) eller som ett preinterparietalt ben (frekvens 0,8 %). Dessa ben kan vara ett eller flera.

16. *Processus paramastoideus*

Liten knöl på nackbenet, finns inte hos alla. Saknar funktion.

17. *Torus occipitalis*

18. *Processus frontalis of the temporal*

Dessa termer finns inte (längre). Torus occipitalis är upptagen i 1895 års förteckning av anatomiska termen men ströks vid revisionen 1935. Torus occipitalis definieras som en upphöjning

mellan *linea nuchae superior* och *linea nuchae suprema*, och är en fästpunkt för *ligamentum nuchae* (som dock även kan fästa i nackbenet utan att det uppstår en upphöjning). Någon *processus frontalis* för temporalbenet finns inte ens i 1895 års lista.

19. *Processus coracoideus*

Korpnäbbsutskottet på skulderbladets framsida. Själva utskottet har en solklar funktion som muskelfäste. Det består ursprungligen utav två benbitar som så småningom växer ihop (i 20-årsåldern).

20. *Os centrale carpi*

Finns ibland i handen mellan *os capitatum*, *os scaphoideum* och *os trapezoideum*, men är oftast sammanväxt med *os scaphoideum*. Detta ben samt *os triangulare* är medfödda accessoriska ben, i motsats till övriga accessoriska ben i handen som är förvärvade förbeningar.

21. *Processus supracondylaris humeri*

Används som typexempel för en fylogenetisk betingad struktur, och förekommer i genomsnitt hos omkring 1 % av mänskligheten med en stor variation (0,1–5,7 %) mellan olika grupper av människor. Strukturen är ett böjt utskott av varierande storlek som sticker ut distalt från den anteromediala ytan av humerus (överarmsbenet), omkring 5 cm proximalt om den mediala epicondylen. Det förbinds med den mediala epicondylen genom ett fibröst band som kan förbenas (*Struthers ligament*). Därmed bildas en kanal genom vilken *n. medianus* och ibland även *a. brachialis* eller en gren av denna artär går. Strukturen har ingen funktion och kan vara till besvär när den klämmer av nerven och/eller artären.

22. *Trochanter tertius femoris*

Förekommer inte hos alla, liten knöl där en del av *gluteus maximus*-muskeln (stora sätesmuskeln) fäster på lårbenet. Spelar ingen roll om man har den, muskeln har ett brett fäste ändå.

23. *The phalanges of the fifth toe...*

Ben i lilltån. Anses behövas för att foten ska stå rätt. Avsaknad av lilltån räknas som 6 % invaliditet.

24. *Muscles of the pinna*

Öronmusslans muskler är ett bra exempel på rudimentära organ. Hunden använder dem ju mycket tydligt, medan de flesta människor inte kan röra sina öronmusslor, och de som kan har ingen fördel av detta.

24. *M. occipitalis*

En muskel på hjässan. Sannolikt en del av *m. occipito-frontalis*, en mimisk muskel.

25. *M. transversus nuchae*

Liten halsmuskel som endast 25 % av världsbefolkningen har (dock med stora regionala variationer). Den finns mellan *protuberantia occipitalis* och *regio auricularis posterior*, och är vanligtvis sammanväxt med *m. auricularis posterior*. Oklart vad man har för nytta av den.

27. *M. plantaris*

En relativt liten muskel i underbenet som gör samma saker som kraftigare muskler i underbenet också gör, nämligen plantarflektera. Muskeln är en rest av det ytliga skiktet av en för tårna gemensam flexormuskel. Saknas hos 5–8 % av befolkningen. *M. palmaris longus* saknas hos 15 % av befolkningen (lätt att testa) (muskeln saknas i mindre utsträckning hos kineser). Den har visserligen en funktion (sträcka handens senplatta) fast det är något som man aldrig gör. De som saknar denna muskel har inget problem med detta. Senan till denna muskel används gärna av handkirurger för att reparera skador på andra senor.

28. *M. ischiofemoralis*

Termen finns inte (längre), den var inte heller en officiell term 1895. Termen antyder ett litet muskelstråk inom *m. gluteus maximus* (stora sätesmuskeln) med fäste på *aponeurosis lumbaris* eller sittknölen, men som hos somliga inte är helt sammanväxt med *m. gluteus maximus*.

29. *The caudal muscles.*

Se 1.

30. *M. epitrochleo-aneoneus*

Heter numera *m. anconeus*. Liten muskel som sträcker i armbågen, samma funktion som den mycket större och kraftigare *m. triceps brachii*. De lärda tvistar om detta är en självständig muskel eller en del av *m. triceps*. Muskeln täcker *n. ulnaris* och dess kontraktioner kan leda till bortfall av denna nervs funktioner.

32. *M. transversus thoracis*

Obetydlig muskel på insidan av bröstkorgen. Kan saknas unilateralt eller bilateralt, kan även vara uppdelad i flera (2–6) muskelstråk. En av kroppens mest variabla muskler. Skulle kunna lyfta revbenen vid inandning men bidraget till denna rörelse torde i praktiken vara mycket litet.

33. *M. palmaris brevis*

Liksom *m. palmaris longus* ingen vettig funktion. Sträcker en bindvävsstruktur i handen, vilket man inte har något behov av. Skulle i princip kunna bidra till att böja handleden men jämfört med andra muskler som kan detta är nog bidraget från denna muskel försumbart. Saknas hos 2 % av befolkningen, i övrigt mycket variabel i storlek och förlopp.

35. *M. levator claviculae*

Termen *m. levator claviculae* förekommer inte i 1895 års lista av humananatomiska termer. Det som avses kan vara en del av *m. levator scapulae*; en del som förlöper mellan halskotorna och *claviculas laterala* del och *acromion*. Denna muskel förekommer hos däggdjur, men i princip inte som separat muskel hos människan. En annan tolkning är att *m. subclavius* avses. Äldre anatomiböcker anger ingen eller obetydlig funktion för denna muskel, nyare böcker anger att muskeln stabiliserar nyckelbenet vid armrörelser. Muskeln används framförallt när man använder armarna t.ex. för att klättra (i träd). Muskeln är därför säkert betydelsefullt hos apor, men används mera sällan av människor.

36. *M. rectus thoracis*

Termen finns inte, varken nu eller 1895.

37. *M. cremaster*

Muskeln reglerar avståndet mellan testiklarna och bålen, den regleras reflexmässigt och reagerar på temperatur. Tanken är att när det är kallt då ska testiklarnas dras närmare den varmare bålen. Den är säkert mera betydelsefull hos djur än hos (påklädda) män. (Å andra sidan kan kreationisterna hävda att Adam skapades naken och satte byxorna på sig först efter syndafallet).

38. *The primitive hairy covering or lanugo*

Lanugohår försvinner efter spädbarnsstadiet. Överhuvudtaget kan man knappast hävda att människans hår har någon fysiologisk betydelse.

39. *Vestiges of vibrissae*

Saknar funktion.

40. *Vertex coccygeus, the foveola and glabella coccygea*

Se 1.

41. *Certain vortices of the hair on the breast*

Vissa hårvirvlar på bröstet. Se 38.

42. *Nipples in men*

Bröstvårtor hos män. Saknar funktion. Ännu ett exempel på att det embryologiska anlaget av könen är ganska lika.

43. *Supernumerary mammary glands in women (polythelia, polymastia)*

Extra bröstkörtlar hos kvinnor. Utvecklas utifrån mjölklisten som löper från axillen till pubisområdet. Fenomenet har mycket tidigt kopplats till ökat fruktsamhet (fruktbarhetsgudinnor avbildades med flera bröst) och senare till missbildningar i urogenitalsystemet, men nyare rön talar emot detta. Förekommer faktiskt oftare hos män än hos kvinnor. Anses inte ha någon funktionell betydelse, varken positivt eller negativt (en kvinna kan dock få bröstcancer i ett accessoriskt bröst likväl som i ett normalt bröst).

46. *Jacobssons organ (organum vomeronasale)*

Viktigt hos många djur som extra luktorgan, tillbakabildat hos människan. Förekommer tidigt i embryonalutvecklingen hos människan men tillbakabildas och hos många vuxna har det försvunnit. När det finns kvar har det ingen funktion. [Detta styrks av att många om inte alla gener som är väsentliga för detta organs funktioner har blivit pseudogener hos människan – DL:s kommentar.]

47. *Papillae foliatae*

Smaklökbärande tungpapiller, men vi har andra smaklökbärande tungpapiller. Egentligen kan man betrakta trådpapillerna, papillae filiformes som närmast rudimentära. Dessa papiller saknar smaklökar. Hos vissa djur (t.ex. idisslare) har de en mekanisk funktion (sönderdela gräs och växter) men hos oss är de så svaga att de inte längre har någon mekanisk funktion. Termen papilla palatina finns inte i 1895 års förteckning, sannolikt menas mikroskopiskt små papiller i gommen.

48. *Plica semilunaris of the eye (plica semilunaris conjunctivae)*

Ett veck i conjunctivica vid mediala ögonvrån, utan känd funktion.

50. *Lachrymal glands, in part*

Oklart vilken del som anses vara rudimentär. Tårkörtlar behövs.

51. *Epicanthus*

Det så kallade mongolvecket. Saknar funktionell betydelse.

52. *M. orbitalis*

Ett tunt skikt glatta muskler som täcker fissura orbitalis inferior i ögat. Ingen känd funktion.

53. *Certain varieties of the pinna of the ear*
Vissa variationer hos öronmusslan. Rudimentära.
54. *The filum terminale of the spinal cord*
Anses stabilisera läget av ryggmärgen i ryggmärgskanalen.
55. *Glandula pinealis*
Tallkottkörteln. Gray (1901) beskriver den faktiskt som ett rudimentärt organ, en rest av en ögonliknande struktur hos salamander. Uppenbarligen var strukturens funktion inte känd vid förra sekelskiftet.
56. *The parieto-occipital fissure of the brain*
Numerus sulcus parieto-occipitalis. I allmänhet har cerebrums sulci och gyri den funktion att de ökar hjärnbarkens yta. Jag kan inte hitta någon specifik funktion för just denna sulcus, men inte heller något skäl att just beteckna den som rudimentär heller.
57. *Obex, ponticulus, ligula, taeniae medullares, and velum medullare anterius and posterius*
Små strukturer i hjärnan utan känd funktion. Lingula är en del av urlillhjärnan och sannolikt fylogenetiskt viktig, men har ingen känd funktion. Termen taeniae medullares hittar jag ingenstans. Ponticulum (Arnoldi) är ett fiberband som löper tvärs över pyramiderna. Termen förekommer hos Gray (1901), med en morfologisk (men inte funktionell) beskrivning, termen saknas i samtida tysk litteratur och i 1895 års terminologilista, är upptagen i 1935 års lista, men saknas i nyare listor, vilket man nog kan tolka som att den inte har någon känd relevans.
58. *The hypophysis cerebri (pituitary body)*
Hypofysen. Gray (1901) lämnar en histologisk beskrivning som absolut inte stämmer, men där det framgår att han utgick ifrån en endokrin funktion. Emellertid verkar det klart att man vid förra sekelskiftet hade mycket ofullständiga kunskaper om denna struktur.
59. *The dorsal roots and ganglia of the hypoglossus nerve*
60. *The rami recurrentes of certain cranial nerves*
Dessa strukturer tas inte upp i någon av mina neuroanatomi-böcker, och inte heller i Gray (1901) som annars ger en mycket utförlig beskrivning av denna nerv. Jag tror att vi får dra slutsatsen att de inte har någon känd funktion.
61. *Certain elements of the brachial and lumbo-sacral plexuses*
?

62. *The coccygeal nerve*

Ingen motorisk funktion, men sensorisk för huden över svanskottorna. I övrigt se 1.

63. *Glandula coccygea*

Heter glomus coccygeum (redan 1895) och ligger under svanskotspetsen. Den består av en samling arteriovenösa anastomoser omgiven av bindväv och celler med ett kornigt innehåll. Trots att den heter coccygeal gland (eller Luschka's gland) på engelska och Steissdrüse på tyska betraktades den egentligen inte som en körtel, utan huvudsakligen som ett kärlnystan, därav den officiella anatomiska termen glomus. Enligt Gray (1901) skulle kärnen vara rester av de mest kaudala segmentartärerna, och den omgivande vävnaden möjligen en rest av bakre delen av neuralröret. Moderna anatomiböcker tar överhuvudtaget inte upp strukturen. Nyligen har det, baserat på studier i möss, föreslagits att strukturen ändå skulle vara funktionell, och spela en roll i regleringen av immunsystemet (Conti et al., *Neuroendocrinol Lett* 2000; 21(5):391–403). En intrigerande struktur således.

64. *Palatal ridges*

?

65. *Sublingua*

Finns inte i 1895 års terminologi eller i Gray (1901).

66. *The formation of rudimentary dental papillae before the sinking of the dental ridge*

Rudiment.

67. *The wisdom teeth*

Visdomständerna. Man klarar sig bra utan dem, vissa får dem aldrig, andra blir snabbt av med dem. Ur litteraturen kan jag dock inte se något särskilt skäl att kalla dem för rudimentära.

68. *The occurrence of a third praemolar*

69. *The occurrence of a fourth molar*

70. *The vestiges of a third dentition*

71. *The ciliated epithelium of the embryonic oesophagus*

?

72. *Bursa sub- and praehyoidea (ductus thyroglossus)*

Se även 12. En extra lob av sköldkörteln, lobus pyramidalis, finns hos 50 % av befolkningen. Den är en rest av ductus thyroglossus. Den varierar i längd, och är hur som helst mycket liten i

förhållande till resten av körteln. Det spelar ingen roll om man har den eller inte.

73. *Mm. broncho-oesophagei*

Detta är glatt muskulatur som sträcker sig mellan vänster huvudbronk (luftrör) och esofagus (matstrupen). Tillsammans med andra förbindelser (glatt muskulatur, ligament) mellan nedre luftvägar och matstrupen är denna struktur en påminnelse om att de nedre luftvägarna uppstår som utbuktningar av matstrupen under 4:e veckan. Obetydligt funktionellt. Gray (1901) nämner muskeln inte alls.

74. *Appendix vermiformis*

Blindtarmens maskformiga bihang. Här utvecklas B-lymfocyter men dessa utvecklas även på andra ställen, så man behöver den inte.

75. *Ventricle of the larynx*

Hålighet i struphuvudet. *Ventriculus laryngei* har en utbuktning, *sacculus laryngei*, som innehåller slemproducerande körtlar som fuktar struphuvudets yta. Det finns till och med en liten muskel som komprimerar denna *sacculus* för att pressa ut sekretet. Resten av *ventriculus* har däremot ingen känd funktion.

76. *Lobus subpericardiacus of the lung*

?

77. *Certain valves of the veins*

?

78. *Certain structures of a vestigial nature in the heart*

Definitionsmässigt rudimentärt.

79. *Arteria sacralis media (mediana)*

Liten artär, "rak" fortsättning av bukaorta när den delar sig i *a. iliaca communis*. Försörjer kotorna längst ner. Ingen viktig artär, men eftersom man har kotorna så behöver de också arteriell försörjning. Artären är säkert mindre viktig hos oss än hos djur med svans.

80. *Arteria ischiadica*

Termen saknas i 1895 års strukturlista och i Gray (1901).

81. *Arcus plantaris superficialis*

Eftersom fotsulan är homolog med handflatan utvecklas den arteriella försörjningen på samma sätt. Handflatan har två artärbågar, en ytlig och en djup. Fotsulan har i princip också två artärbågar, men endast den djupa är välutvecklad. Den ytliga

(superficialis) saknas hos många människor och kan betraktas som rudimentär.

82. *V. cava superior sinister*

83. *Venae cardinales posteriores*

Vensystemet i början av embryonalutvecklingen är symmetriskt, men högersidan kommer att dominera, och en del embryonala vener försvinner. Eventuellt kvarstående embryonala vener är sällsynta medfödda fel.

84. *Vestiges of the mesonephric system (in the female) and of the Müllerian ducts (in the male)*

Urogenitalsystemet utvecklas på samma sätt hos båda könen, och både hos manliga och hos kvinnliga foster utvecklas både ductus mesonephricus (Müllerska gången) och ductus paramesonephricus (Wolffska gången). På mannens Y-kromosom finns en gen med koden för ett protein som vanligtvis kallas för "anti-Müllerskt hormon". Under inflytande av detta hormon degenererar de Müllerska gångarna hos manliga foster, medan de Wolffska gångarna kvarstår (dessa behöver anti-Müllerskt hormon för att kunna utvecklas vidare). Hos kvinnliga foster degenererar de Wolffska gångarna (avsaknad av anti-Müllerskt hormon), medan de Müllerska gångarna kvarstår. Hos båda könen finns dock rester av den tillbakabildade gången kvar, liksom rester av det primitiva njursystemet. Dessa rester har ingen funktion.

85. *Conus inguinalis, and ligamentum inguinale*

Termen förekommer inte i anatomisk nomenklatur. Ligamentum inguinale är den förstärkta undre randen av m. obliquus abdominis externus och bildar inguinalkanalens (ljumskkanalen) botten. Hos kvinnan kan den säkert betraktas som rudimentär.

86. *Area scroti*

?

13.2.1 Litteratur

- Dean C, Pegington J (2000). *Core Anatomy for Students*, 2nd ed. Saunders, London.
- Federative Committee on Anatomical Terminology (1998). *Terminologia Anatomica. International Anatomical Terminology*. Thieme, Stuttgart.
- Feneis H (2001). *Anatomisk bildordbok*, 4:e uppl. Liber, Stockholm.
- *Gray's Anatomy* (1901) (nytryckt 1974), Running Press, Philadelphia.
- Heimer L (1995). *The Human Brain and Spinal Cord*, 2nd ed. Springer, New York.
- Hertwig O (1906). *Handbuch der Vergleichenden und Experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere*. Fischer, Jena.

- Kopsch F (1937). *Die Nomina Anatomica des Jahres 1895 (B.N.A.) nach der Buchstabenreihe geordnet und gegenübergestellt den Nomina Anatomica des Jahres 1935 (I.N.A.)*. Thieme, Leipzig.
- Maigne JY, Lagauche D, Doursounian L (2000). Instability of the coccyx in coccydynia. *J Bone Joint Surg Br* 2000 Sep;82(7):1038–41.
- Moore KL, Agur AMR (2002). *Essential Clinical Anatomy*, 2nd ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

13.2.2 Tabell över de berörda strukturerna

Nr	Struktur	Rudiment	Anmärkning
1.	os coccygis	delvis	(ändrad funktion)
2.	notochord	ja	
3.	embryonic ribs	ja	
4.	13th rib	ja	
5.	7th cervical rib	ja	
6.	interart cart sterno-clav	ja	
7.	ossa suprasternalia	ja	
8.	manubrium sterni	sannolikt	
9.	branchial clefts	ja	
10.	proc styloideus	nej	
11.	anterior cornua	nej	
12.	foramen cacum	ja	
13.	proc gracilis	ja	
14.	post-frontal bone	ja	
15.	ossa interparietalia	ja	
16.	proc paramastoideus	ja	
17.	torus occipitalis	?	
18.	proc frontalis	?	
19.	proc coracoideus	delvis	(ändrad struktur)
20.	os centrale carpi	ja	
21.	proc supracondyl	ja	
22.	trochanter tertius	ja	
23.	phalanges 5th toe	nej	
24.	pinna	ja	
25.	m. transversus nuchae	ja	

Nr	Struktur	Rudiment	Anmärkning
26.	facial muscles	?	(oklar definition)
27.	m. plantaris	ja	
28.	m. Ischiofemoralis	ja	
29.	caudal muscles	ja	
30.	m. epitrochleo-anc	?	
31.	m. latissimo-condyl	?	
32.	m. transv thoracis	ja	
33.	m. palmaris brevis	ja	
34.	transition bundles	?	
35.	m. levator claviculae	ja	
36.	m. rectus thoracis	?	
37.	m. cremaster	delvis	(minskad betydelse)
38.	lanugo	ja	
39.	vestigis vibrissae	ja	
40.	vertex coccygeus	ja	
41.	hair on breast	ja	
42.	nipples in men	ja	
43.	supernum mamm glands	ja	
44.	mammary pouches	?	
45.	supernum olfactory ridges	?	
46.	Jacobson's organ	ja	
47.	papilla palatina	?	
48.	plica semilun	ja	
49.	vasa hyaloidae	?	
50.	lachrymal glands	?	(oklar definition)
51.	epicanthus	ja	
52.	m. orbitalis	ja	
53.	pinna	ja	
54.	filum terminale	nej	
55.	gl. Pinealis	nej	
56.	parietal-occip fissure	?	
57.	obex, ponticulus	ja	
58.	pituitary	nej	
59.	dorsal hypoglossus	sannolikt	
60.	rami recurrentes	ja	

Nr	Struktur	Rudiment	Anmärkning
61.	brachial plexus	?	
62.	coccygeal nerve	nej	
63.	glandula coccygea	nej	
64.	palatal ridges	?	
65.	sublingua	?	
66.	rudimental dental papillae	ja	
67.	wisdom teeth	nej	
68.	third premolar	?	
69.	fourth molar	?	
70.	third dentition	?	
71.	ciliated epithelium	?	
72.	ductus thyroglossus	ja	
73.	musculi bronchi-oesoph	ja	
74.	appendix	ja	
75.	ventricle of larynx	nej	
76.	lobus subperi. . .	?	
77.	valves of veins	?	
78.	vestigial structures in heart	ja	
79.	a sacralis media	nej	
80.	a ischiadica	?	
81.	superfic plantal arch	ja	
82.	v cava sup sin	ja	
83.	v card post	ja	
84.	vestigies of mesonephr	ja	
85.	lig inguinale	hos kvinnor	
86.	area scroti	?	

14 Dan Larhammar: Sammanfattning av kritiken mot Mats Moléns bok ”Vårt ursprung?”

Av Dan Larhammar, professor i molekylär cellbiologi, Uppsala universitet.

Läraren Mats Molén från Umeå utsågs till Årets förvillare 2001 av Föreningen Vetenskap och Folkbildning efter att han givit ut en ny upplaga av sin evolutionskritiska bok *Vårt ursprung?*. Boken innehåller en lång rad felaktiga och vilseledande påståenden om evolutionen baserade på mängder av orimliga tolkningar och selekterad information från såväl geologi och astronomi som evolutionsbiologi. Det är viktigt att de som kommer i kontakt med boken, i synnerhet ungdomar, blir uppmärksammade på dessa lögnar och missförstånd.

Mina recensioner av både den nya och den tidigare upplagans kapitel om evolutionsbiologi samt den efterföljande debatten med två inlägg vardera från Mats Molén och undertecknad finns tillgängliga på hemsidan

<http://www.physto.se/~vetfolk/molen/>

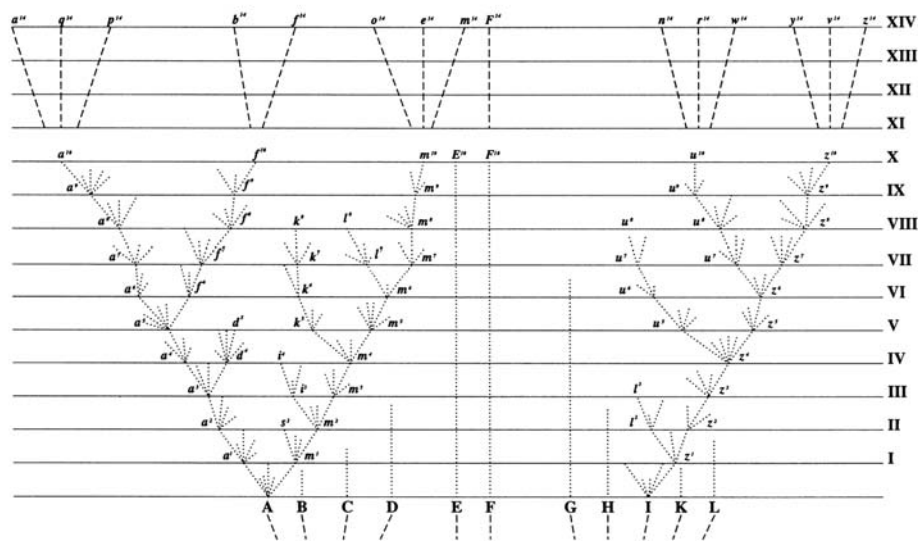
Där finns även en recension av bokens geologiska kapitel av Åke Johansson från Naturhistoriska Riksmuseet och den efterföljande replikväxlingen mellan Molén och Johansson. Vidare finns där också debattinlägg som försöker försvara Molén, nämligen från ordföranden i den skapelsetroende föreningen Genesis, Anders Gärdeborn, och från styrelseordföranden i det förlag som givit ut Moléns bok, Tommy Lindén från XP Media. Inläggen har bemötts av undertecknad.

Eftersom debatten blivit mycket omfattande och delvis kommit att handla om ingående tekniska aspekter på evolutionära jämförelser, ger jag här en kort sammanfattning av kritiken i mina recensioner och replikskiftet.

14.1 Moléns missförstånd av evolutionen

Moléns evolutionskritik grundas på ett antal fundamentala missförstånd av evolutionära processer. En av hans mest grundläggande missuppfattningar är föreställningen att evolutionen måste leda till att den ena arten efter den andra knoppas av sekvensiellt från en utvecklingslinje utan att därefter ge upphov till nya förgreningar. I själva verket beskrev redan Darwins *Origin of Species* hur varje ny utvecklingslinje kan fortsätta att förgrena sig och ge upphov till nya grupper av arter och ”grupper inom grupper” (se tabell 2).

Ett annat av Moléns missförstånd gäller den så kallade molekylära klockan. På 1960-talet gjordes observationer som tydde på att proteiner evolverar med förvånansvärt konstant hastighet (dock stod redan tidigt klart att olika



Figur 2: Figur ur Origin of Species.

proteiner kan skilja dramatiskt sinsemellan). Evolutionshastigheten föreföll vara konstant över tid snarare än korrelera med antalet generationer. Molén hävdar att eftersom mutationsexperiment visat att hastigheten korrelerar med antalet generationer så motbevisar detta evolutionen (s. 90–92). Men Moléns postulat är våldsamt överdrivna. Förändringar i proteinsekvenser beror på både mutationshastighet, slump och selektion. Jämförelser mellan djurgrupper tyder på att visst samband faktiskt finns med generationstid. Detta måste kompletteras med skillnader i populationsstorlek och genetiska reparationsmekanismer samt positiv selektion, måttligt negativa mutationer och genduplikationer. Oavsett om den molekylära klockan korrelerar bäst med tid eller antal generationer så visar sekvensjämförelser samma rangordning av släktskap mellan arter och organismgrupper som man funnit med andra typer av jämförelser, exempelvis från paleontologi och jämförande anatomi. Sekvensjämförelser ger därför en oberoende bekräftelse av evolutionen.

Molén beskriver endast ett konkret exempel på jämförelser av proteinsekvenser, cytokrom c, baserat på en populärvetenskaplig artikel i *Forskning och Framsteg* 1980. Analyserna visar i huvudsak samma rangordning av släktskap som andra typer av jämförelser trots att detta protein uppvisar extremt långsam evolution i vissa av de 104 positionerna och mycket snabb evolution i andra positioner. Dessa komplikationer beskrevs redan 1976, men Molén använder fortfarande detta protein som exempel. Hans egen analys, där han räknar antalet skillnader mellan de olika klasserna av ryggradsdjur (dvs däggdjur, fåglar, kräldjur, amfibier, fiskar och ne-

jonöga), förleder honom att tro att alla dessa klasser är ungefär lika skilda från varandra och att cytokrom c därmed skulle motsäga evolutionen. Noggrannare analyser där man också tar hänsyn till var i proteinet skillnaderna finns samt förändringarnas karaktär i de olika djurgrupperna visar dock god överensstämmelse med de evolutionära träd som härletts med andra metoder och för andra proteiner. Trädet för cytokrom c är således helt förenligt med evolutionen.

Ett annat protein som Molén påstår inte stämmer överens med det konventionella evolutionära trädet är det lilla peptidhormonet GnRH. Molén baserar sin slutsats på en studie publicerad 1979 som hade använt en relativt oprecis kemisk metod för att jämföra peptiden mellan olika arter. Trots att över 100 artiklar publicerats sedan dess som beskriver evolutionära studier av peptiden hävdar Molén att ”inget av vikt har skett”. I själva verket har det visat sig att många ryggradsdjur, inklusive människan, har två varianter av GnRH och fiskar har till och med tre. Det finns inget i dessa studier som motsäger evolutionen.

I sin bok skriver Molén om genduplikationer att ”[d]et ger mer material där nya mutationer kan ske, men det hjälper inte evolutionen framåt” (s. 45). Detta är fel ty tusentals studier har visat hur genkopieringar kan ge ytterligare information: för det första kan fler genkopior ge större mängd av en produkt och därmed ge en evolutionär fördel (exempelvis ökad storlek), för det andra kan nya genkopior möjliggöra differentierad användning i olika organ och vid olika tidpunkter, och för det tredje kan de olika kopiorna ansamla mutationer och därigenom antingen få mer specialiserade funktioner eller så småningom finna helt nya funktioner.

I människans arvsmassa utgör våra 40.000 gener endast några få procent av den totala mängden DNA. Andra DNA-segment bidrar till genernas reglering och till kromosomernas organisation och funktion. Men hela 50 % av arvsmassan består av DNA som saknar specifika funktioner. Detta utgörs av korta repeterade DNA-segment och defekta kopior av gener (pseudogener), totalt ca 3 miljoner kopior, av vilka många uppvisar släktskap med virus. Pseudogenerna och de repeterade DNA-segmenten skiljer mer än de funktionella generna mellan individer och mellan arter vilket tyder på avsaknad av funktioner utom i några få fall. Många exempel finns på pseudogener som har exakt samma fördärvliga mutation i olika arter varför denna rimligtvis inträffade i arternas gemensamma föregångare. Människa, schimpans och gorilla delar ett flertal sådana pseudogener vilka utgör några av de tydligaste bevisen för evolutionen. Molén spekulerar att även dessa pseudogener har funktioner. Varför har i så fall lungfiskar, salamandrar och granar mycket mer ”skräp-DNA” än människor?

Den enda typ av evolution som Molén accepterar är s.k. mikroevolutionen, exempelvis att hunddjur som varg och räv har utvecklats ur en gemensam

föregångare. Eftersom människa och schimpans skiljer ännu mindre från varandra än varg och räv borde detta innebära att Molén accepterar att även människa och schimpans evolverat från en gemensam förfader genom mikroevolution.

Till de nämnda missförstånden och felaktiga beskrivningarna skall läggas Moléns djupa okunnighet om de enorma mängder ny information som presenterats under de senaste 15 åren, inte minst de kompletta sekvenserna för arvsmassan från ett stort antal organismer.

14.2 Moléns bedrägliga strategi

Molén ger i förordet och inledningen till sin bok sken av att ha en ödmjuk inställning och han uppmanar läsaren till kritisk granskning. Dock är han totalt kallsinnig till påpekanden om faktafel, ologiska resonemang och selekterat eller inaktuellt faktaunderlag. I replikskiftet har han inte redovisat en enda ny referens som styrker hans märkliga slutsatser, han hänvisar enbart till det han skrivit i sin bok.

Liksom andra kreationistister refererar Molén till en mängd vetenskapliga artiklar som vid granskning visar sig vara inaktuella eller till och med motsäger de slutsatser han drar. Jag har varit i kontakt med flera av de forskare till vilka Molén refererar och alla understryker att deras artiklar ingalunda ifrågasätter evolutionen. Flera av dessa forskare är själva troende men finner evolutionen självklar och uppenbar.

De många föråldrade referenserna förstärker intrycket av att Molén sitter fast i vissa förenklade evolutionära hypoteser som presenterades på 60- och 70-talen och att han är synnerligen dåligt insatt i modern evolutionsbiologisk forskning. Eftersom han dessutom i stor utsträckning tycks förlita sig på andra- och tredjehandsinformation blir många av resonemangen ytterst märkliga. Det kan dock vara svårt för den som inte själv följer evolutionsbiologisk forskning att genomskåda Moléns användade av föråldrade och inaktuella referenser.

14.3 Slutsatser

Kritik är vetenskapens livsluft, det är det ständiga granskandet och ifrågasättande som för utvecklingen framåt och leder till ökad kunskap. Men när kritiken är baserad på ett felaktigt och föråldrat faktaunderlag och när invändningarna är ologiska blir kritiken destruktiv då den kan förleda oinsatta personer att tro att den är berättigad. Eftersom Molén fått flera konkreta påpekanden om felaktig faktabeskrivning och dessutom hävdar att han läst de artiklar som han på ett vilseledande sätt citerar blir slutsatsen

ofrånkomlig att han fullt medvetet bedrar läsaren. Det är anmärkningsvärt att lögnen kan vara förenliga med Moléns fundamentalistiska kristna tro.

Om någon forskare kunde redovisa observationer som verkligen skulle kunna ifrågasätta evolutionen så skulle den personen genast få hela forskarvärldens uppmärksamhet. Resultaten skulle hamna på förstasidan i *Nature* och *Science* och många prestigefyllda priser skulle vänta denne forskare, kanske även Nobelpris i fysiologi/medicin eller kemi. Molén tycks uppenbarligen tro att han med sina föråldrade referenser, upprepade missförstånd och ologiska slutsatser är den som kan kullkasta det som hundratusentals forskare inom biologi och biomedicin ständigt bekräftar i sin dagliga forskning.

Det är tragiskt att Molén drabbats av sådan hybris. Det är ännu mer tragiskt att Molén med sin bedrägliga bok kan förleda andra, framför allt ungdomar, att tro på hans missuppfattningar och lögnen. Det är därför viktigt att de som kommit i kontakt med hans bok blir uppmärksammade på den vetenskapliga kritik som framförts. Se denna länk:

<http://www.physto.se/~vetfolk/molen/>

15 Åke Johansson: Kreationism mot bättre vetande

Publicerat i Folkvett 1/2002

Åke Johansson. *I denna artikel diskuterar Åke Johansson de geologiska aspekterna i Mats Moléns bok *Vårt ursprung?**

Sedan urminnes tider har människor grubblat över livets, jordens och universums ålder och uppkomst. I vissa kulturer har man ansett att världsalltet existerat för evigt, medan andra förlagt skapelsen till en tidpunkt strax innan de första människorna gjorde entré. Så är som bekant fallet med den bibliska skapelseberättelsen, enligt vilken världen skapades på en vecka, avslutad med Adam och Evas inträde på scenen. Genom att räkna bakåt i Bibeln fastslog den irländske biskopen Ussher på 1600-talet att jorden skapades den 23 oktober år 4004 f.Kr. kl 9 på morgonen.

Sedan Bibeln skrevs ner har dock vår kunskap om jordklotets form, storlek, ålder och geologiska utveckling ökat högst väsentligt, liksom insikterna om jordens plats i solsystemet och universum. De senaste århundradenas naturvetenskapliga utveckling har radikalt förändrat vår världsbild, och kyrkliga försök att bromsa denna utveckling har varit föga lyckosamma. Inte desto mindre förfäktar Mats Molén i sin bok *Vårt ursprung?* (XP Media), som nyligen kom i sin fjärde upplaga, en skapelsetrogen världsbild med rötter hos amerikanska kreationister. Liksom sina meningsfränder i USA försöker Mats Molén och hans meningsfränder inom föreningen Genesis hävda att kreationismen är ett seriöst och likvärdigt alternativ till den etablerade evolutionsinriktade biologin och geologin. Men är det verkligen så?

Geologin är till stora delar en historisk vetenskap för vilken tidsdimensionen är av högsta vikt. Inom berggrundsgeologin utnyttjas naturligt förekommande radioaktiva ämnen i mineral och bergarter till att bestämma åldern på dessa. Genom att mäta proportionerna mellan ett moderelement (exempelvis uran) och dess dotterprodukt (i detta fall olika isotoper av bly) kan man räkna ut åldern på mineralet eller bergarten ifråga, förutsatt att halveringstiden för det radioaktiva ämnet är känd. Det finns ett antal sådana sönderfallssystem som används, förutom uran–bly är de vanligaste rubidium–strontium och kalium–argon. Genom sådana mätningar på meteoriter, som anses bildade samtidigt med jorden och solsystemet i övrigt, har jordens ålder indirekt fastlagts till drygt 4,5 miljarder år. De äldsta bergarter som påträffats på jorden (i norra Kanada och västra Grönland) har en ålder runt 4 miljarder år, medan huvuddelen av Sveriges berggrund bildades för mellan 1 och 2 miljarder år sedan, och fjällkedjan för ca 400 miljoner år sedan. Dessa väldiga tidsperspektiv – den ”djupa” geologiska tiden – är centrala för all modern geologisk forskning.

Dessa åldrar är dock en nagel i ögat på Mats Molén och hans meningsfränder, eftersom de strider mot den bibliska tidsskalan, och Molén lägger därför ner mycket energi på att försöka visa att de är fel. Olika radioaktiva sönderfallssystem har delvis olika egenskaper, beroende på de ingående grundämnenas kemiska karaktär, och kan störas och nollställas olika lätt. Detta kan ibland ge upphov till komplikationer och diskrepanser, i synnerhet när man undersöker bergarter som har en komplex geologisk utveckling bakom sig. Allteftersom våra kunskaper om dessa sönderfallssystem ökar, samtidigt som analysmetoderna förfinas (man kan nu göra punktanalyser i enstaka mineralkorn), ökar också våra möjligheter att tolka de åldrar som fås fram: representerar de den tidpunkt då en magmatisk bergart kristalliserade från en smälta, avspeglar de ursprungsmaterialets ålder, ger de tidpunkten för en senare uppvärmning och omvandling av bergarten, eller ger åldern ett mellanting utan geologisk mening? Mats Molén presenterar gärna ålderssiffror vilka skulle tyda på diskrepanser och paradoxer, men lösryckta ur sitt sammanhang, och gärna med den geologiska förklaringen utelämnad.

Ett exempel får räcka. På sidan 114 citeras en undersökning av unga vulkaniska bergarter från Antarktis av R.J. Pankhurst vilka ”ger åldrar mellan 70 och 3340 miljoner år högre än de kända åldrarna” (citat ur den ursprungliga artikeln översatt av Molén). Detta kan ju verka betänkligt för en utomstående. Molén undviker dock nogsamt att citera fortsättningen av meningen, där de erhållna åldrarna förklaras avspegla åldersvariationer i ursprungsmaterialet till de magmor som givit upphov till bergarterna ifråga.

Mats Molén anser annars att alla höga åldrar kan förklaras genom blandning av olika material med olika isotopsammansättning. I vissa fall kan detta vara riktigt, men långt ifrån alltid, i synnerhet inte då enskilda mineral i en bergart dateras. Dessutom krävs ju för att dessa isotopvariationer skall uppkomma hur som helst lång tid, något som också Molén är medveten om. Till nöds kan han därför acceptera att jorden och det prekambrika urberget är gamla (vilket förnekas av många amerikanska kreationister), men tiden från kambrium och framåt, enligt konventionell uppfattning ca 550 miljoner år, omfattar enligt Molén maximalt 10 000 år. Helst tycks han dock anse att jorden som helhet är högst 10 000 år gammal (s. 126). En möjlig förklaring skulle då vara att Gud skapade världen fix och färdig så den såg gammal ut, med fossil, isotopvariationer, och veckad och deformerad berggrund. En annan förklaring, som diskuteras på s. 134–140, skulle vara att ljushastigheten inte är konstant utan befinner sig i kraftigt avtagande. Ett antal andra fysikaliska konstanter, bl.a. sönderfallskonstanterna (inverterade halveringstiden) skulle då ej heller vara konstanta, och halveringstiderna skulle därmed ha blivit längre med tiden.

Några säkra belägg för detta finns knappast. Det handlar ju dessutom inte om någon liten förändring: skall 4,5 miljarder år av jordens historia klämmas

in på 10 000 år, måste sönderfallskonstanterna förändras med i snitt en faktor 450 000. Effekten skulle vara ungefär som om man snabbspolar en film: allting skulle ske i den ordning geologerna förutsagt, men i ett alltmer upptrissat tempo ju längre bakåt man kommer. De praktiska problemen blir dock stora. Radioaktiva sönderfall alstrar som bekant både farlig strålning och värme (de utgör den viktigaste värmekällan i jordens inre), och med 4,5 miljarder år av sönderfall hoppessade till 10 000 år torde livsmiljön på jordytan bli synnerligen livsfientlig, och risk finns nog att hela jordklotet smälter ned.

Åtminstone tiden från kambrium och framåt, den tid då allt mer komplicerade flercelliga organismer med skal utvecklades, organismer som nu finns bevarade som fossil i den sedimentära lagerföljden, omfattar enligt Molén bara några tusen år (mot ca 550 miljoner år enligt normal uppfattning). Dessa fossilförande sediment, olika sandstenar, skiffrar och kalkstenar som visar tecken på att vara avsatta i vitt skilda miljöer (stränder, floddeltan, korallrev, öknar, grundhav, djuphav), anses av Molén vara avsatta under Noaks syndafloed eller kort därefter. Att många av dessa sediment visar tecken på att vara avsatta under mycket lång tid, exempelvis kalkstenar uppbyggda av mikroskopiska skalrester eller bildade av långsamt växande koraller, ignoreras helt av Molén. I stället citerar han exempel på snabbt avsatta sediment, exempelvis sådana där trädstammar bevarats t.o.m. i upprättstående skick. Och visst är det så att många geologiska processer går fort och är katastrofala: jordskred, stora översvämningar, jordbävningar, vulkanutbrott, meteoritnedslag, inga geologer förnekar detta. Vissa sediment har säkerligen avsatts mycket snabbt, kanske i samband med stora översvämningar. Inte desto mindre är verkningarna av dessa katastrofer oftast lokala, och för att avsätta kilometertjocka sedimentpackar, vecka upp dessa till höga berg, och erodera ner dessa igen krävs tid, lång tid.

För det är ju inte bara flera kilometer med sediment som avsatts från kambrium och fram till nutid. Efter det att de kambriska, ordoviciska och siluriska sedimenten avatts, bildades den Skandinaviska fjällkedjan när Skandinavien kolliderade med Grönland för 400 miljoner år sedan. Sedan avsattes ytterligare sediment, varefter bergskedjor som Alperna och Himalaya bildades vid senare kontinentkollisioner. Här i Skandinavien skall vi så hinna med ett antal istider, och slutligen människans inflyttning och utveckling från stenålder och framåt. Bara det sistnämnda tog enligt konventionell uppfattning ca 10 000 år, men enligt Moléns komprimerade tidsskala (550 miljoner år på 10 000 år) skulle bara ett par månader återstå för detta.

Naturligtvis vet också Molén att den senaste istiden inte slutade för ett par månader sedan, så i stället måste han tänka sig en sorts avtagande hastighet för de flesta processer. Efter att ha underkänt den konventionella uppfattningen om kontinentaldrift och plattetektonik (enligt vilken jordskor-

pan är uppdelad i en handfull plattor vilka rör sig med hastigheter av några centimeter om året i förhållande till varandra, så att kontinenterna under årmiljonernas gång spricker itu och glider isär, ny oceanskorpa bildas och förbrukas, varefter kontinenterna kolliderar på nytt och höga bergskedjor bildas), lanserar han en extremt upptrissad egenhändig variant för att förklara fjällkedjan och andra yngre bergskedjors bildande.

Enligt denna variant skedde en katastrofal och plötslig bergskedjebildning i efterverkningarna av syndafloden, varvid jordens kontinenter bröts itu och drev isär med hastigheter som om den Molénska tidskalan skall hålla måste röra sig om hundratals meter om året. Här gällde det verkligen för Noak och hans söner att hålla i hatten, när de väl fått fast (nåja) mark under fötterna. Enligt Molén skulle kontinenterna glidit omkring på ett lager halvsmält material i övre manteln, ett lager som det inte finns några belägg för att det existerat. Kraften som satt kontinenterna i rörelse skulle enligt Molén (s. 184) kunna vara "kraftiga vulkanutbrott, lavafloden och bergsskred", men framförallt själva bergskedjeveckningen. Enligt normal uppfattning orsakar tvärtom kontinentaldriften bergskedjeveckning när kontinenterna kolliderar, så detta är verkligen att spänna vagnen framför hästen. Att vulkanutbrott, lavafloden och bergsskred skulle orsaka kontinentaldrift är än orimligare, med tanke på vilken massa en hel kontinent representerar.

Efter att Molén på detta vis lämnat såväl seriöst vetenskapligt tänkande som vanligt sunt förnuft bakom sig så är han helt fri att i det avslutande kapitlet av sin bok lansera sin egen teori om jordens utveckling, från den bibliska skapelsen via syndafallet till syndafloden med åtföljande följdkatastrofer. Ingen fråga är för udda för att kunna diskuteras. Hur kunde t.ex. Noak få plats med alla djur på arken, plus föda för dem i 371 dagar? Inga problem. Arken mätte minst 137 x 22,9 x 13,7 m (längd x bredd x höjd) och var enligt en amerikansk (?) rekonstruktion i nästan full skala, avbildad på s. 262, formad som en rektangulär container (föga sjövärdigt kan tyckas, inte för inte brukar de flesta båtar vara försedda med köl och ha en för framtill, men enligt Molén ger denna konstruktion optimal stabilitet, och måste vara uppenbarad från Gud). Moléns beräkningar ger vid handen att om Noak tog med sju par av alla rena djur skulle endast 39 % av volymen åtgått, så det bör ha funnits gott om plats över för foder. Eftersom djuren enligt Molén troligtvis sov en stor del av tiden, instängda som de var i mörka burar, var arbetet att utfodra dem inte heller övermäktigt för Noak och hans familj, sammanlagt åtta personer. Det var ju skönt att höra!

Bibeln må ha sina förtjänster, men den är ingen lärobok i geologi, biologi eller historia. Vår förståelse av världen omkring oss måste bygga på observationer av denna. Vetenskapen sitter inte inne med alla svar eller någon slutlig sanning, tvärtom förbättras och förfinas den vetenskapliga världsbilden ständigt allteftersom vår kunskap ökar. Nya data tillkommer ständigt och tolkningar-

na kan ändras. Den viktigaste skillnaden mellan vetenskapens världsbild och kreationismens är dock att vetenskapen baserar sig på observationer av verkligheten och söker förklara dessa utifrån naturlagarna så som vi känner dem, utan några övernaturliga ingripanden från högre makter. Även om Mats Molén påstår sig ha kommit fram till sina skapelsetroende åsikter genom geologiska studier, snarare än bibelstudier, visar en kritisk genomläsning av hans bok att hans idéer har föga stöd i den geologiska verkligheten. Snarare än att vara byggda på hälleberget är de byggda på mycket lös grund.

Åke Johansson är geolog och forskare vid Laboratoriet för isotopgeologi, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

16 Mats Molén: Mot bättre vetande?

Boken *Vårt ursprung?* (VU) av undertecknad har diskuterats i *Folkvett* nr 1/2002, av geologen Åke Johansson (ÅJ). Jag och ÅJ har vid ett flertal tillfällen debatterat varandra, samt haft många kontakter per brev/mail, så mina åsikter borde inte vara främmande för ÅJ.

ÅJ börjar i sin artikel i *Folkvett* med en tolkning av Bibelns skapelseberättelse samt anger biskop Usshers ålder på jorden, 4004 f.Kr. ÅJ menar att den naturvetenskapliga världsbilden har ändrat vår syn på världen, och att kyrkan försöker bromsa denna utveckling med t.ex. mitt alster VU. ÅJ:s ansats är således klar – kyrkan bromsar och ”vetenskapen” ger sanningen, vilket också speglar resten av ÅJ:s artikel.

Sedan blir ÅJ populistisk och beskriver sin tro som att den är vetenskapligt bevisad, t.ex. att jorden är ca 4,5 miljarder år gammal. ÅJ hänvisar till undersökningar av meteoriter, men nämner inte de publicerade artiklar som visat problemen i dessa dateringar (se referenser i VU). ÅJ menar att åldrarna är centrala för modern geologisk forskning. Men, om åldrarna är fel då måste man ändra delar av moderna geologiska tolkningar, vilket jag föreslår, av en mängd olika skäl.

Åldrarna är ”en nagel i ögat” på mig, menar ÅJ, därför att de strider mot den bibliska tidsskalan. Jag hade inget hellre velat än att åldrarna var riktiga, när jag började studera litteraturen om åldersbestämningar! Det var tillräckligt otroligt att evolutionsteorin inte höll – men åldrarna måste åtminstone hålla, hoppades jag. ÅJ vet mycket väl att jag inte startat i Bibeln, men ändå har han med denna felaktiga beskrivning. Varför?

De höga åldrarna för den geologiska tidsskalan grundlades med filosofiska resonemang på 1700- och 1800-talet, vilket jag dokumenterat i VU. Likaså har jag dokumenterat varför man ofta får ”fel” värden. Mina referenser och exempel är inte lösryckta ur sitt vetenskapliga sammanhang som ÅJ menar, och inte heller har någon kunnat påvisa att jag gjort det felet. Men självfallet kan man i en sammanfattande skrift som VU inte ha långa vetenskapliga utläggningar om alla detaljer. Däremot kan man, vilket jag också gjort i VU, ge hänvisningar till källor varifrån materialet är hämtat.

Det är inte ”till nöds” jag kan acceptera att det prekambriskas urberget kan vara gammalt – det är helt enkelt en slutledning grundad på vetenskapliga studier. Men, studierna av dateringar av fanerozoikum, där det finns mängder av fossilförande sedimentlager, har jag svårt att tro på, p.g.a. rent vetenskapliga skäl. När ÅJ nämner det jag skrivit om ljushastighetens avtagande, har han inte läst att jag också skrivit att radioaktiv strålning förmodligen blir mindre farlig om ljushastigheten är högre. Detta kan man se när man gör fysikaliska härledningar, således inga synbara problem med det.

ÅJ ignorerar sedan de beskrivningar och tolkningar jag gjort som visar att fossilförande lager avsatts snabbt, och hänvisar till den tro på lång tid som cementerats in i många geologers tankesätt sedan ca 200 år tillbaka. Denna tro beskriver ÅJ som vetande. Han återupprepar den populära synen på jordens historia, ungefär som att vi vet den, och tar inte upp några grundläggande problem som finns i dessa tolkningar. ÅJ verkar också komprimera tiden på sitt eget lilla sätt. Han får det till att med mitt synsätt skulle det bara finnas några månader för istiden samt kolonisationen av Sverige från stenåldern och framåt. Med en sådan förvriden tolkning är det lätt att slå ned på meningsmotståndare.

Visserligen nämner sedan ÅJ att jag inte tror på denna korta tid, men bara att nämna det i ett sammanhang ger en skev bild av "motståndaren". ÅJ beskriver därefter platttektoniken på samma populistiska sätt som geologin och nämner inget om de problem som finns med dessa tankar. Det förslag jag gjort om snabb kontinentaldrift görs ned utan att visa på några specifika detaljer som är fel, utan bara genom hänvisningar till det som andra tror. Om ÅJ vill vara vetenskaplig borde han, med t.ex. matematiska beräkningar eller med hänvisning till geologiska undersökningar, visa på problemet med de tankar jag fört fram. Jag menar inte att jag måste ha rätt, men jag vill gärna veta varför jag har fel. Så länge det bara rör sig om geologiska spekulationer eller hänvisning till auktoritetstro och populärhistoria, kan man knappast ta det på allvar.

När ÅJ sedan går in på bibelns beskrivning av arken, nämner han bara de mest överdrivna beräkningarna jag gjorde i syfte att visa att det fungerar även då. Med mer normala beräkningar, som nämns senare i samma avsnitt i VU, är det inte något "skumt". ÅJ besitter tydligen inte heller kunskaper om stora skepp som är gjorda för att flyta i (ungefär som en pråm) men inte för att segla med eller på annat sätt färdas med.

ÅJ verkar i sin kritik av VU vilja bygga upp en konflikt mellan gammaldags bibelsyn och modern naturvetenskap, för att enkelt komma undan de filosofiska problemen och de grundläggande naturvetenskapliga problem som finns inom de moderna geologiska tolkningarna. Han går inte in i någon grundlig faktadiskussion, som jag menar skulle visa att man bör överge stora delar av ÅJ:s synsätt. Det är alltid lättare att sortera in folk i en fålla, än att försöka bemöta det de verkligen säger och skriver.

Slutligen – boken VU utger sig inte för att vara en lärobok i naturvetenskap. Syftet med boken är främst att visa på svagheten i de resonemang och de "bevis" som utgör grunden för darwinismen och evolutionsläran. Ofta tycks dessa vetenskapliga "bevis" vara härledda ur personers filosofiska övertygelse och inte ur den objektiva vetenskapliga forskning man kanske hade förväntat sig. Med detta menar jag inte att forskare skulle vara oärliga i sin forskning. Men kanske är det så att vår filosofiska eller religiösa övertygelse styr oss

mer än vi vill erkänna vid våra val av ”objektiva” fakta.

Då det gäller VU är jag beredd att försvara mina ståndpunkter i en seriös debatt med ÅJ och andra. En debatt i ämnet som inte bygger på förutfattade meningar skulle vara välbehövlig.

Mats Molén

17 Åke Johansson: Svar till Mats Molén

Vetenskapshistorien är full av berömda forskare, alltifrån Galileo och Kopernikus till Einstein och Alfred Wegener (kontinentaldriftens fader), som inför en konservativ och oförstående omvärld hävdade nya och banbrytande ideer och med tiden fått rätt, ibland inte förrän efter sin död (t.ex. Wegener, som egentligen var meteorolog, och således en geologisk "outsider"). Mats Molén (MM) vill gärna tro att hans idéer också representerar något nytt och banbrytande, medan jag i debatten får den till synes otacksamma uppgiften att representera det förstockade etablissemanget av konservativa geologer, fasta i ålderdomliga och auktoritetsbundna uppfattningar om jordens geologiska utveckling, den geologiska tidsskalan, platttektoniken och kontinentaldriften.

Nu bestäms dock inte korrektheten hos en vetenskaplig hypotes av hur ny och annorlunda den är, lika lite som den bestäms av hur etablerad den är och hur stort stöd den har bland forskarmajoriteten. Endast genom att jämföra den med våra observationer av verkligheten omkring oss kan vi avgöra vilken modell som bäst synes stämma med fakta. Man bör komma ihåg att för varje berömd nydanare inom vetenskapen går det säkert minst lika många nytänkare vars idéer visat sig vara felaktiga, och som därmed bara blivit fotnoter i vetenskapshistorien, vare sig det rör sig om seriösa forskare eller ovetenskapliga flummare. Likväl som det är bra att vara öppen för nya idéer, är det därför också klokt med en viss sund skepticism inför obevisade påståenden och djärva teorier. Det finns således all anledning att granska det som MM skriver med kritiska ögon.

Den geologiska tidsskalan grundlades inte bara med "filosofiska resonemang" under 1700- och 1800-talet. Vad som utmärkte geologins pionjärer vid denna tid var att de i motsats till tidigare århundradens filosofiska och religiösa spekulationer inom det naturhistoriska området verkligen gav sig ut i naturen och observerade fossil, lagerföljder, geologiska processer etc. Ett exempel är Huttons berömda observation av en diskordansyta med horisontella sedimentlager överlagrande en äldre lagerföljd av snedställda sediment i Skottland. Radiometrisk datering har sedan kunnat sätta absoluta åldrar på det som från början var en relativ tidsskala.

17.1 Meteoritåldrar

Mats Moléns kritik av meteoritåldrarna tycks huvudsakligen gå tillbaka till en undersökning av Gale m.fl. (Uranium-lead chronology of chondritic meteorites. *Nature/Physical Science* 240, s. 56-57, 1972), vilken visar på avvikelser hos fyra undersökta meteoriter från Pattersons ursprungliga bestämning av jordens och meteoriternas ålder till 4,55 miljarder år (Pat-

terson 1956: Age of meteorites and the Earth. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 10, s. 230–237), liksom på avvikelser i uran- och blyhalter från de man skulle förvänta sig från blyets isotopsammansättning. Likväl ger de av Gale m.fl. undersökta meteoriterna s.k. blymodellåldrar på mellan 4,53 och 4,78 miljarder år, vilket knappast stödjer MM:s bibliska tidsskala. Senare åldersbestämningar både med uran–bly och andra isotopmetoder på fler meteoriter har också givit åldrar runt 4,5 till 4,6 miljarder år för de flesta, trots komplikationer med uran- och blyhalterna (se Faure, 1986: *Principles of Isotope Geology*, 2nd ed., John Wiley & Sons, för sammanställningar och vidare referenser).

17.2 Jordens och urbergets ålder

Även om MM nu inte litar på meteoritdateringarna som ett sätt att fastställa jordens och solsystemets ålder, så finns det ju dateringar på jordiska bergarter på uppemot 4 miljarder år som sätter en minimigräns för jordens ålder. MM skriver i sitt svar på min kritik att han på vetenskaplig grund kan acceptera att jorden och det prekambriskas urberget är gamla, även om han i sin bok skriver att mycket talar för att jordens ålder (och hela universums) kanske kan vara under 10 000 år. Vad är det nu som gäller, och vad menar MM med ”gammal”? Det skulle vara intressant om MM någon gång i klartext kunde tala om hur gammal han anser att jorden i själva verket är. Den tabell med maximiåldrar för jorden och universum baserade på olika metoder, vilken han redovisar i sin bok (tabell 3:6, s. 124), har ju en spännvidd mellan 7000 år och 1 miljard år!

17.3 Fanerozoiska åldrar

Om MM nu accepterar den prekambriskas tidsskalan och att de radiometriska dateringsmetoderna fungerar för prekambriskas bergarter, varför skulle då inte samma principer fungera för fanerozoiska bergarter (bergarter från kambrium och framåt)? Vad är det för vetenskapliga skäl som nu tillkommit. Om nu ljushastigheten, sönderfallskonstanterna etc., mot förmodan avtagit under tidens lopp, så gäller väl detta även för prekambrium?

Eftersom man lätt tappar känslan för storlek och proportioner när man bollar med tusentals, miljoner eller miljarder år, tyckte jag det var pedagogiskt att räkna ut vad en komprimering av den fanerozoiska tidsskalan, ca 550 miljoner år, till 10 000 år, dvs med en faktor 55 000, betyder exempelvis för längden av den postglaciala epoken, vilken enligt konventionell uppfattning varat ca 10 000 år. 10 000 år/55 000 ger ca 1/6 år, dvs. 2 månader. Eftersom jag förmodar att MM inte anser att den senaste istiden verkligen slutade för 2 månader sedan, antar jag att han anser att komprimeringen av

den fanerozoiska tidsskalan var kraftigare i början, för att sedan ”plana ut” mot nuvarande nivå. Det skulle dock i sammanhanget vara intressant om han i klartext talade om när han anser att den senaste nedisningen upphörde i Skandinavien och de första stenåldersmänniskorna vandrade in.

17.4 Plattektionik

Om någon kommer med geologiska spekulationer utan faktabas i detta sammanhang är det väl Mats Molén! Utan att ge sig in på matematiska beräkningar säger sunda förnuftet att bergskedjeveckning, bergsskred, lavaflöden och vulkanutbrott inte i sig kan starta kontinentaldrift och få hela kontinenter att röra sig med hastigheter som dessutom vida skulle överstiga dagens (hundratals meter per år i stället för centimeter per år). Det är ju att vända på orsak och verkan. Om MM verkligen vill lansera sina idéer på ett seriöst sätt, ligger bevisbördan för att de skulle fungera (och att detta verkligen har hänt) på honom.

17.5 Noas ark

Att maximalt 39 % av volymen skulle åtgått för att härbärgera alla djuren var slutsatsen av MM:s beräkningar, och inget extremfall eller överdriven beräkning (även om han sedan tillägger att antal djur kan ha varit betydligt mindre). Oavsett resultatet av beräkningarna eller vilken form ett skepp har för att vara mest sjövärdigt, tyckte jag att det var utomordentligt anmärkningsvärt att en person i vår upplysta (?) tidsålder kan ägna sådan möda åt att diskutera storleken på Noas ark, eller varför hedersmannen Noa drack sig berusad när han kom ur arken, och samtidigt göra anspråk på att bli tagen på fullt och vetenskapligt allvar. Dessa resonemang tyder knappast på någon särskilt seriös och kritisk inställning från MM:s sida.

Såväl den moderna vetenskapen som MM:s skapelsetro utgår från någon form av filosofisk idébyggnad, däri har Molén helt rätt. Frågan är bara vilken som är mest seriös och trovärdig.

Åke Johansson

18 Mats Molén: Svar till Åke Johansson

Inledningen till Åke Johanssons (ÅJ) ”Svar till Mats Molén” är i stort överensstämmande med mina egna åsikter. Ett par kritiska kommentarer är dock om de radiometriska dateringarna verkligen givit ”absoluta åldrar” på tidsskalan, och att de flesta av ”idéerna” jag har faktiskt finns i den fackvetenskapliga litteraturen.

18.1 Meteoritåldrar

ÅJ nämner inte att den metod som oftast brukar anses ge bäst ålder, där man inte behöver spekulera om olika ursprungshalter av bly och uran, faktiskt gav en framtidsålder på meteoriterna. Men, ÅJ väljer att nämna de ”mindre säkra” blymodellåldrarna. (Det finns även fler problem med dateringarna. . .)

ÅJ nämner inte heller vilken konsekvens ”komplikationerna med uran- och blyhalterna” ger, nämligen att man kanske egentligen inte alls borde kunna lita på dessa åldrar (och kanske måste förkasta mycket annat av radiometriska dateringar samtidigt). Finns det inga andra dateringar än de som har så grundläggande brister? Problemet verkar vara att det inte verkar finnas så många sådana dateringar.

18.2 Jorden och urbergets ålder

Det finns dateringar av jorden som givit åldrar på 34 miljarder år, och mängder av andra dateringar som givit miljardtals år högre ålder än den som presenteras av ÅJ. Se några exempel i *Vårt ursprung?* (VU) av under-teknad.

Genom att bygga på naturvetenskapliga undersökningar kritiserar jag de grundläggande metoderna för datering, ger många andra exempel på metoder som ger lägre åldrar, och gör sedan en tolkning av dessa data (se kapitel 3 och 5 i VU). Det bör räcka för att i grunden ifrågasätta den tro de flesta har i dag, och att man kan börja fundera i nya banor. Det är också syftet med min bok.

18.3 Fanerozoiska åldrar

ÅJ har tydligen inte läst vad jag skrivit om fanerozoiska åldrar, och att man inte behöver ta till teorier om ljushastigheten för detta. Det handlar om blandning av uppsmält urberg, dvs. en av de förklaringar som evolutionister

själva tar till om de får värden som inte stämmer överens med den tidsskala man har (s. 114–115 i VU). Eftersom det är så många saker vi inte vet om jorden och dess historia, vill jag att argumenten skall vara självbärande i så stor utsträckning som möjligt. Om dateringarna är fel, då måste man ju göra nya tolkningar. Man kan inte bara hänvisa till vad som verkar troligt som ÅJ gör, därför att vi är vana att tro på ett visst sätt.

18.4 Plattekttonik

ÅJ kan bemöta det jag skrivit om kontinentaldrift, utifrån matematiska beräkningar, om han vill. Det var just när jag gjorde dessa beräkningar, samt studerade vad geologer visste respektive trodde, som den nya teorin växte fram. Men, det behöver ju inte betyda att jag har rätt, men det är inte heller säkert att någon annan nu levande person har rätt. Framtiden får ge fler svar. ÅJ utgår dock från att de teorier som i dag ofta presenteras som fakta också är riktiga. ÅJ väljer alltså att hänvisa till auktoriteter – dvs. ”den allmänna tron” – i stället för att försöka ge riktig kritik.

18.5 Noas ark

För den riktige skeptikern tog jag i extra mycket, för att se om exemplar av alla nu levande samt utdöda djur kunde ha rymts på en farkost med de mått som beskrivs i Bibeln. Av någon anledning väljer ÅJ (och andra) att trots det inte tro att det skulle kunna fungera. Dessutom missar ÅJ m.fl. skeptiker av någon underlig anledning att jag klart skrivit och visat att beräkningen är en överdrift och att det förmodligen var ca 10 gånger färre djur ombord på arken. ÅJ klagar i stället på att man över huvud taget nämner dessa frågor på ett par sidor. Detta är dock betydligt mycket mindre spekulationer och lättare att kontrollera än det som finns i de flesta evolutionsböcker. Skillnaden är bara den att jag är medveten om problemen, men många evolutionister verkar tro att deras tro är fakta. (Eller – de vill åtminstone att deras tro skall uppfattas som fakta.)

Mats Molén

19 Åke Johansson: Replik till Mats Molén

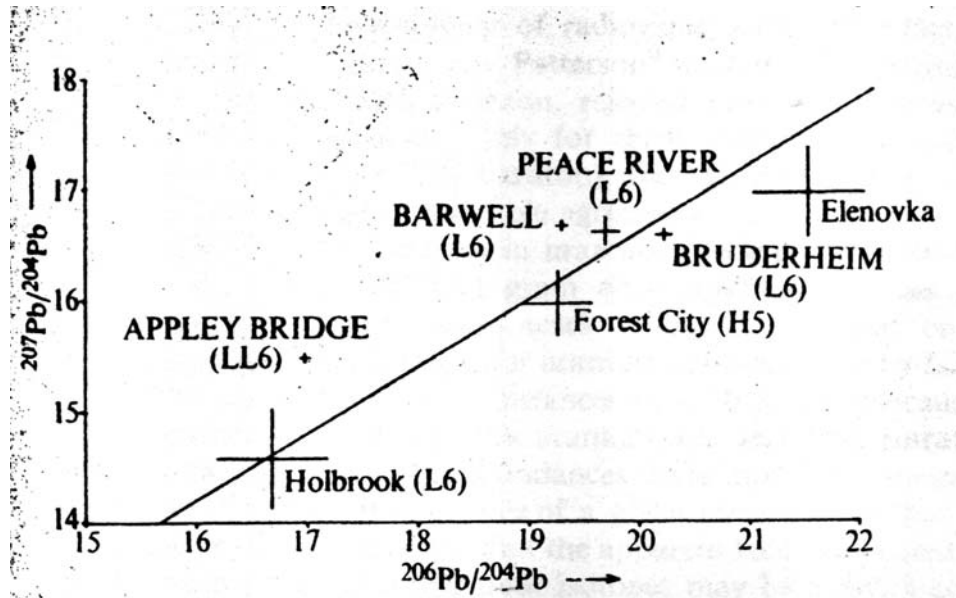
I sitt nya inlägg i diskussionen om geologisk åldersbestämning och jordens ålder upprepar Mats Molén (MM) en del av sin tidigare svepande kritik mot metoderna för åldersbestämning, men undviker noggsamt att ge svar på mina frågor om hur gammal han själv anser jorden vara, eller hur lång tid han anser att det har förflutit sedan slutet av den senaste istiden. Dock kommer han också med anmärkningar kring vissa detaljer, bl.a vad det gäller datering av meteoriter. Nedan skall jag försöka bemöta denna kritik, vilket innebär att jag måste ge mig in i en relativt ingående diskussion av vissa frågor.

19.1 Meteoritåldrar

Vid beräkning av åldrar med olika isotopsystem skiljer man på s.k. modellåldrar och isokronåldrar. Modellåldrar är baserade på analys av ett enda prov, exempelvis en meteorit, vars sammansättning jämförs med en antagen initial sammansättning. I ett diagram med isotopkvoter svarar åldern mot lutningen på en linje mellan två punkter, provets och den antagna startpunkten (i fallet med meteoriterna lika med blyisotopsammansättningen hos järnmeteoriter). En isokronålder bygger på analys av en hel serie prover (kanske 5–10), vilka faller efter en rät linje i diagrammet (en s.k. isokron, av grekiskans 'lika ålder') vars lutning definierar en ålder. Sistnämnda metod är, som MM påpekar, oftast säkrare, eftersom den är baserad på analys av flera prover och man inte behöver göra några antaganden om ursprungssammansättningen.

Detta är dock en sanning med modifikation. I figuren nedan, reproducerad från Gale m.fl. (1972: Uranium–lead chronology of chondritic meteorites. *Nature / Physical Science*, vol. 240, s. 56–57), faller ett antal meteoriters blyisotopkvoter runt en isokronlinje med rätt stor avvikelse, antingen beroende på analysfel eller störningar i uran–bly-systemet. Linjen är dragen efter tidigare analyser, och har en lutning som svarar mot cirka 4500 miljoner år. De fyra meteoriter som Gale m.fl. analyserat (Appley Bridge, Barwell, Peace River och Bruderheim) ger blymodellåldrar mellan 4530 och 4780 miljoner år, alltså av samma storleksordning som den tidigare isokronåldern. Analyspunkterna för de tre sistnämnda meteoriterna kan dock sammanbindas med en linje som får negativ lutning, vilket svarar mot en framtida ålder, något som författarna kommenterar men inte fäster något större avseende vid eftersom åldern är meningslös. De tre analyspunkterna ligger också så nära varandra att även små analysfel får en stor effekt på linjens lutning, och en smula sunt förnuft (eller statistiskt kunnande) torde säga att en isokronålder baserad på tre utvalda närliggande punkter inte kan ha någon större statistiskt signifikans. Endast MM envisas med att mot bättre

vetande bita sig fast vid denna orimliga framtidsålder, eftersom den gynnar hans syften.



Figur 3: Blyisotopdiagram för meteoriter, från Gale m.fl. (1972).

Men om nu MM inte litar på uran–bly-åldrarna för meteoriter finns ju andra metoder att tillgå! Nedan följer en sammanställning av meteoritdateringar med rubidium–strontium- (Rb–Sr) och samarium–neodym-metoderna (Sm–Nd) från Faure, 1986: *Principles of Isotope Geology*, 2:nd ed., John Wiley & Sons, sidorna 155 och 208.

Shergottiterna i slutet av tabellen är en avvikande typ av meteoriter, som anses härstamma från Mars, och därför har en mer komplicerad historia och yngre ålder. För de övriga meteoriterna finns en slående överensstämmelse i ålder kring 4,5 miljarder år, vilken också tolkas som jordens och hela solsystemets ålder av det stora flertalet geologer.

19.2 Jordens och urbergets ålder

Eftersom jag inte kan kommentera alla de märkliga åldrar som citeras i tabellerna i kapitel 3 av MM:s bok *Vårt ursprung?*, inskränker jag mig till att kommentera den av MM i sitt senaste inlägg åberopade åldern 34 miljarder år. Detta är ingen "datering av jorden". Enligt Tabell 3.3 (s. 118) i MM:s bok kommer denna ålder från ett prov av mineralet hornblände från Kalifornien, vilket är av prekambrisk ålder, och härstammar från ett arbete av Wasserburg m.fl. från 1964 (Migration of radiogenic strontium

Meteorittyp / namn	Metod	Ålder (mrder år)	Referens
Chondriter, flera	Rb–Sr	4,49+/-0,07	(flera)
Achondriter, flera	Rb–Sr	4,36+/-0,11	(flera)
Achondrit Juvinas	Rb–Sr	4,50+/-0,07	Allègre et al. 1975
Achondrit Juvinas	Sm–Nd	4,56+/-0,08	Lugmair et al. 1976
Achondrit Juvinas	Sm–Nd	4,60	Jacobsen & Wasserburg 1980
Achondrit Angra dos Reis	Sm–Nd	4,55+/-0,04	Lugmair & Marti 1977
Achondrit Angra dos Reis	Sm–Nd	4,562+/-0,031	Jacobsen & Wasserburg 1981
Achondrit Pasamonte	Sm–Nd	4,58+/-0,12	Unruh et al. 1977
Achondrit Moore County	Sm–Nd	4,60+/-0,03	Nakamura et al. 1977
Achondrit Moama	Sm–Nd	4,58+/-0,05	Hamet et al. 1978
Chondriter, flera	Sm–Nd	4,60	Jacobsen & Wasserburg 1980
Shergottit Nakhla	Sm–Nd	1,26+/-0,07	Nakamura et al. 1982
Shergottiter, flera	Sm–Nd	1,34+/-0,06	Shih et al. 1982

Tabell 3: Sammanställning av meteoritåldrar med Rb–Sr- och Sm–Nd-metoderna (Faure 1986).

during metamorphism, *Journal of Geophysical Research*, vol. 69, s. 4395–4401). Genomläsning av den aktuella uppsatsen visar att denna rubidium–strontium-ålder är från en hornbländeförande dioritgång, dock ej från hornbländet utan från hela bergarten (egentligen tre likartade åldrar från olika prov). Åldrarna är av MM i andra sammanhang (se ovan) så förkättrade modellåldrar, dvs. enskilda provpunkter jämförda med en antagen initial sammansättning.

Den verkliga åldern för dessa dioritgångar antas enligt Wasserburg m.fl.:s uppsats ligga någonstans mellan 600 och 1350 miljoner år. Berggrunden i hela området har sedan genomgått en metamorfos (omvandling under högt tryck och temperatur) för ca 100–150 miljoner år sedan. I samband med denna tog en del av de Rb-fattiga dioritgångarna upp radiogent Sr från omgivande berggrund, vilken är betydligt mer Rb-rik, och därmed också rik på radiogent bildat ^{87}Sr . Dioriterna uppfyller därför inte villkoret att de skall ha varit ett slutet system med avseende på Rb och Sr sedan kristallisationen, något som är nödvändigt för att ge en korrekt ålder. Genom att proven tagit upp radiogent bildat ^{87}Sr från omgivningen fås falska, orimligt höga modellåldrar på upp till 34 miljarder år. Syftet med Wasserburg m.fl.:s studie är just att visa hur drastiska effekter sådan omvandling kan ha, i synnerhet i ett extremfall med Rb-fattiga gånger omgivna av betydligt mer Rb-rika bergarter, och att varna för ett okritiskt användande av modellåldrar. Att dessa höga åldrar finns redovisade i tabell- och textform i artikeln innebär således inte att författarna tillerkänner dem någon geologisk signifikans.

Snarare än att illustrera det opålitliga med radiometrisk åldersbestämning, illustrerar exemplet det opålitliga i MM:s debatteknik: att lista till synes orimliga åldrar lösryckta ur sitt sammanhang, utan några försök till diskus-

sion eller förklaring, för att sedan svepande underkänna hela den bakomliggande metoden. De flesta av exemplen i Tabell 3.3 kommer också från specialstudier av effekterna av metamorfos eller nedärvning av äldre material på Rb–Sr-systemet i olika bergarter, snarare än rena åldersdateringsstudier. Sådana specialstudier av komplexa geologiska fenomen bidrar ju till att öka vår förståelse för hur olika isotopsystem uppför sig under olika betingelser. I stället för att underminera de radiometriska dateringsmetoderna ökar de därmed vår möjlighet att tolka erhållna åldrar på ett korrekt sätt. Till skillnad från MM anser få om ens några geologer att man antingen blint måste acceptera alla ålderssiffror som kommer ut, eller underkänna hela metoden. Ett sådant läsesätt, möjligen hämtat från vissa fundamentalistiska kretsars sätt att läsa Bibeln, lämpar sig föga i vetenskapliga sammanhang.

19.3 Fanerozoiska åldrar

MM har rätt i att problemen med inblandning och kontamination av äldre material från jordskorpan, vilket kan leda till felaktiga (för höga) åldrar, är större i relativt unga (fanerozoiska) bergarter än i mycket gamla (prekambriska). För att åldern skall bli felaktig krävs dock att det inblandade äldre materialet inte fullständigt homogeniseras med magman i övrigt, eller att de enskilda mineralkristallerna inte kristalliserar om. Sker en fullständig homogenisering eller omkristallisation nollställs systemet, och den ålder som nu mäts är den korrekta magmatiska kristallisationsåldern. Problem med ofullständig homogenisering och nedärvda äldre kristaller (främst av mineralet zirkon som används vid uran–bly-datering) är störst i graniter som bildats genom uppsmältning av betydligt äldre jordskorpa, och där magman haft relativt låg temperatur. Dessa problem är givetvis också större om man befinner sig i eller i närheten av en kontinent med mycket gammal jordskorpa, än om man befinner sig i en vulkanisk öbåge eller oceanö långt ifrån någon gammal kontinent.

Ökad förståelse för dessa processer, och förfinad analysmetodik, där enstaka punkter i enskilda zirkonkristaller med komplex historia (nedärvda kärnor, yngre påväxtzoner) kan analyseras, gör att många av dessa problem kan övervinnas. I andra sammanhang, såsom bergarter bildade ur magmor med hög temperatur och/eller med mantelursprung, är detta sällan något problem. Tiden och utrymmet tillåter inte en genomgång av all världens fanerozoiska åldrar, utan ett exempel får räcka.

Oslofältet (Osloriften) är ett triangulärt område längs Oslofjorden, begränsat av förkastningslinjer och omgivet av prekambrisk berggrund. I själva Oslofältet består berggrunden av kambro-siluriska sedimentbergarter, och mer lokalt av sediment från övre karbon, överlagrade av vulkaniska lavabergarter (basalter och rombporfyrer) och intruderade av graniter och andra magma-

tiska djupbergarter. De geologiska relationerna är sådana att de magmatiska bergarterna måste vara yngre än övre karbon, alltså av fanerozoisk ålder. Området har tolkats som en misslyckad riftdal, alltså en zon där jordskorpan varit på väg att spricka upp, men där processen avstannat innan någon ny ocean börjat bildas. Området är visserligen omgivet av väsentligt äldre (900–1700 miljoner år gammal) prekambrisk berggrund, men genom att magmorerna åtminstone delvis har haft sitt ursprung i den underliggande manteln, och varit av relativt hög temperatur, är problemen med ofullständigt homogeniserat äldre material relativt små. Eftersom det är ett klassiskt geologiskt område, är det mycket välstuderat och väldaterat. Nedan följer en sammanställning av publicerade rubidium–strontium-åldrar från Oslofältet, förenklad efter en sammanställning av Sundvoll m.fl. (1990: Age relations among Oslo Rift magmatic rocks: implications for tectonic and magmatic modelling, *Tectonophysics*, vol. 178, s. 67–87).

Bergartstyp	Antal dateringar	Ålder (miljoner år)	Referens
<i>Äldsta magmatism, syntetiska och basiska gångar och lagergångar</i>			
Syeniter m.m.	5	294+/-7 till 304+/-8	Sundvoll et al. 1992
<i>Vestfold-Graben-segment</i>			
Platå-lavor	7	283+/-8 till 294+/-6	Sundvoll & Larsen 1990
Caldera-lavor och intrusioner	6	266+/-5 till 274+/-3	Rasmussen et al. 1987, Sundvoll & Larsen 1990
Plutoniska intrusioner	9	267+/-4 till 281+/-2	Rasmussen et al. 1987, Sundvoll & Larsen 1990
Gabbro	2	265+/-11 till 266+/-6	Neumann et al. 1985
<i>Akerhus-Graben-segment</i>			
Platå-lavor	11	276+/-6 till 292+/-20	Sundvoll & Larsen 1990
Caldera-lavor och intrusioner	8	243+/-3 till 280+/-7	Sundvoll & Larsen 1990
Plutoniska intrusioner	21	241+/-3 till 273+/-4	Rasmussen et al. 1987, Sundvoll & Larsen 1990, Tuen 1985

Tabell 4: Sammanställning av Rb–Sr-åldrar från Oslofältet (från Sundvoll m.fl. 1990, utom 1).

Till yttermera visso har på senare år flera uran–bly-dateringar med stor precision utförts på bergarter från Oslofältet, med användning av det uranrika mineralet zirkon som finns i dessa bergarter. Ett exempel från bergarter i sydvästra delen av området finns publicerat av Pedersen m.fl. (1995: Further constraints on the temporal evolution of the Oslo Rift from precise U–Pb zircon dating in the Siljan–Skrim area, *Lithos*, vol. 34, s. 301–315), med följande resultat:

Som synes råder stor samstämmighet i åldrar mellan de två metoderna (även om det kan avvika i detalj för enskilda bergarter), med ett totalt åldersintervall från drygt 300 miljoner år för de äldsta magmatiska bergarterna ned till ca 240 miljoner år för de yngsta. Detta åldersintervall svarar

Bergartsenhet	Uran–bly-ålder (miljoner år)
<i>Skrim–Mykle-komplexet:</i>	
Skrim-larvikit a	280,8+/-0,6
Skrim-larvikit b	281,2+/-0,7
Mykle-ekerit	279,8+/-0,7
<i>Siljan–Hvarnes-komplexet:</i>	
Oldberg-larvikit	278,5+/-0,8
Siljan-nordmarkit	278,6+/-0,6
Vieröd-syenit	278,4+/-0,8
Östvann-syenit	277,3+/-0,8

Tabell 5: Uran–bly-åldrar på zirkoner från sydvästra delen av Oslofältet (Pedersen m.fl. 1995).

mot den geologiska perioden perm (som följer direkt efter karbon), vilket stämmer med de fältgeologiska iakttagelserna att Oslofältets magmatiska bergarter är yngre än karbon. Att ett så stort antal dateringar, dessutom med två helt olika metoder, systematiskt skulle ha givit likartade men totalt felaktiga resultat framstår som ytterst osannolikt. Det faktum att en stor del av berggrunden i Oslofältet dessutom består av magmatiska djupbergarter, vilka trängt in och stelnat på stort djup i jordskorpan (kanske 2–3 kilometer), och sedan blottats vid jordytan genom att överliggande berggrund eroderats bort, gör det än mer orimligt att tänka sig en ålder på blott några tusen år för dessa.

19.4 Plattektionik

MM har utvecklat sina egenartade plattektioniska idéer i en artikel i en amerikansk kreationistisk tidskrift (Molén 1994: Mountain building and continental drift, *ICC* no. 3, s. 353–367). I ett antal appendix ges även en del matematiska beräkningar till stöd för teorin. Särskilt relevant i detta sammanhang är appendix 2, där kontinenternas rörelseenergi jämförs med energiåtgången vid bergskedjebildning.

Rörelseenergin beräknas enligt formeln $E = mv^2/2$, där m är kontinenternas samlade massa, satt till $7 \cdot 10^{22}$ kg, och v är hastigheten, av Molén satt till 1 m/s ("probably a gross overestimation of the velocity" skriver Molén, och för en gång skull är man beredd att hålla med honom). Kontinenternas totala rörelseenergin fås då till $3,5 \cdot 10^{22}$ joule. Detta är enligt MM den energi som krävs för att accelerera världens kontinenter till en hastighet av 1 m/s. Lägesenergin hos en bergskedja av Appalachernas–Kaledonidernas storlek,

6000 km lång, 200 km bred, med en medelhöjd av 450 meter och en densitet hos berggrunden av 2700 kg/m^3 är enligt MM $6,6 \times 10^{21}$ joule, alltså en siffra av samma storleksordning som kontinenternas rörelseenergi.

Om vi för resonemangets skull accepterar MM:s siffror skulle en rimlig tolkning vara att rörelseenergin hos två kolliderande kontinenter omvandlas till lägesenergi hos den uppskjutna bergskedjan som bildas vid kollisionen (samt deformation och uppvärmning av berggrunden). MM tolkar dock siffrorna tvärtom: lägesenergin hos den på oklart vis nybildade bergskedjan omvandlas till rörelseenergi och sätter jordens kontinenter i rörelse på ett katastrofalt sätt. Detta är ungefär lika rimligt som om en bilrock skulle kunna fås att gå baklänges: lägesenergin och deformationen i de två bilvraken omvandlas till rörelseenergi och bilarna slungas iväg åt varsitt håll.

Slutsatsen av detta torde vara att varken MM:s märkliga idéer om katastrofal kontinentaldrift eller hans geologiska tidskala fungerar i praktiken. Beräkningarna av antalet djur på Noaks ark kanske vi kan lämna därhän denna gång, eftersom faktaunderlaget här är minst sagt magert.

Åke Johansson

20 Mats Molén: Replik till Åke Johansson

Åke Johansson (ÅJ) har i sin replik undvikit att gå i direkta svaromål till mina viktigaste kommentarer, men verkar tro att om man bara beskriver en vetenskaplig artikel noggrannare har man svarat. Problemen är mer grundläggande än att beskriva vilka tolkningar man gjort av mätdata. Frågan är vilken grund man har för tolkningarna.

ÅJ inser dessutom tydligen inte att man *inte* måste ha svar på allting, och kräver att jag skall redovisa ståndpunkter där jag är öppen att diskutera olika modeller men tydligen inte han, t.ex. när det gäller jordens ålder och tiden sedan istiden slutade. Det finns redovisat naturvetenskapliga undersökningar och tolkningar om detta i mitt alster *Vårt ursprung?* (VU). Kanhända har jag gått lite djupare in i faktamaterialet än många andra, och gjort en grundligare analys med mindre förutfattade meningar i bagaget än de som bara accepterat de undersökningar som presenteras av andra. ÅJ borde kolla upp dessa analyser, och bemöta dem (om de är fel), i stället för att kräva skolbokssvar.

20.1 Meteoritåldrar

ÅJ nämner att modellåldrar jämförs med ”en *antagen* initial sammansättning”. Bra – så skall man redovisa fakta! Om det antagna är fel, så blir åldern fel. I detta fall var det problem med isotophalterna (som ÅJ nämnde i sitt förra inlägg), vilket gör att man knappast bör acceptera tolkningen av analyserna. Det är upp till ca 10 gånger för lite uran, vilket innebär att åldern knappast kan var mer än maximalt någon miljard år och de antagna initiala sammansättningarna är nog fel. Att ”modellåldrar” sedan stämmer med en tidigare isokrondatering som inte längre är en isokron utan spridda mätpunkter (vilket visats av nyare undersökningar), gör inte saken bättre. Alltså, åldern på jorden grundas på mätningar som uppvisar grundläggande ”komplikationer med uran- och blyhalterna”, men resultaten accepteras därför att de stämmer med en äldre mätning som inte längre kan användas. Detta är ologiskt, men det är ju så man har gjort. Den mätning som gav 34 miljarder år som jag hänvisade till, hade dock inga synbara komplikationer, vilket borde göra att den enklare skulle kunna accepteras. Men nej, där argumenterar ÅJ och författarna till artikeln bort resultaten från dateringen med tolkningar grundade på den tro de har.

ÅJ:s diskussion är mest ett sätt att passa in mätningar i det man redan tror. Om jag vill vara öppen för att diskutera åldrar – är det något fel på det?

ÅJ ser inte heller att den ”framtidsålder” jag hänvisar till, i första hand är för att visa på de grundläggande problemen med metoderna. Flera liknande

åldrar refereras i mitt alster VU. ÅJ skriver också att författarna till artikeln (Gale m.fl.) ”inte fäster något större värde” vid analyserna. Men författarna skriver rakt upp och ner (utifrån även andra problem de tar upp i artikeln) precis som jag tror: ”Av detta följer att hela den klassiska tolkningen av blyisotopdata från meteoriter är ifrågasatt, och de radiometriska beräkningarna av jordens ålder är i fara (jeopardy)”.

Likaså hänvisar jag till många artiklar med dateringar som ger högre ålder än jordens accepterade ålder (i just bara den artikel jag nämnde ovan med 34 miljarder år fanns även dateringar som givit åldrar på 8, 15, 33, 34 och 59 miljarder år...). Jag förstår inte varför ÅJ inte gör en grundläggande analys, eftersom han läst det jag skrivit, i stället för att ta upp enstaka dateringar som jag bara nämner som exempel och argumenterar fram och tillbaka över dem trots att vi inte kan veta hur det egentligen är med varje enskild datering. Jag nämnde t.ex. i VU att av de ca 300 000 första dateringarna man gjort med isotoper, ansågs bara ca 500 vara säkra med 5 % felmarginal. Där är ett område där man kan börja, i stället för att tro på åldrar som visar ”komplikationer med uran- och blyhalterna” men stämmer med en beräkning av åldern som inte längre kan användas.

ÅJ:s tabell 1 visar dessutom att ”avvikande” meteoriter ger en lägre ”ålder”. För att lösa detta tror man att de avvikande meteoriterna härstammar från planeten Mars! Varför inte i stället argumentera för att isotophalter i meteoriter (och i olika bergarter) är på olika sätt, och därför ger de olika ”åldrar” även om de är ungefär lika gamla. Att ungt material kan ge höga åldrar visas av de enda dateringar där man kan veta hur gamla bergen är, t.ex. dateringar av nutida vulkaner där man ofta får åldrar på miljontals och t.o.m. miljardtals år.

20.2 Jordens och urbergets ålder

Bara för att geologerna i en artikel inte vill tro på åldern 34 miljarder år, trots att de inte såg några fel i sina analyser (bara på resultatet – vilket gjorde att de tolkade om sina resultat...), betyder det inte att åldern är fel. Jämfört med hur isotopgeologer gör analyser måste alltså inte dateringen vara fel, men den efterhandstolkning och tro forskarna har, gör att dateringen anses vara fel. Jag tror självklart att dateringen är fel, eftersom det handlar om att mäta olika halter av isotoper i bergarter av olika sammansättning. Dessa mätningar kan sedan tolkas som åldrar, om man vill. Det som jag utifrån naturvetenskapen kan acceptera som möjligt, vilket jag också nämnt i VU är att jordens initiala isotopsammansättning kommit till under lång tid (kanske t.o.m. miljardtals år). Men, sedan är det mest bara omblandning av ursprungsmaterialet som mäts i alla andra dateringar, vilket visas t.ex. av alla problem man har med dateringarna. De mätningar jag nämnt i t.ex.

tabell 3:3 har tolkats som t.ex. ”metamorfof eller nedärvning”, bl.a. därför att de inte stämde med den tro man hade. Det är just det som är problemet – efterhandsförklaringar till resultat som inte stämmer med det man tror.

ÅJ:s tro på jordens ålder, som får honom och andra att passa in mätningarna i den tidsskala som presenteras i läroböcker på området, är på gränsen av vad som normalt skulle kallas vetenskap.

20.3 Fanerozoiska åldrar

ÅJ redovisar i början av detta stycke de teorier man har om dateringar. Men, när t.ex. dateringar av nutida vulkaner på Hawaii, som inte är i närheten av någon ”gammal jordskorpa”, också ger åldrar på upp till miljardtals år – då håller ju teorierna inte lika bra.

Jag har tyvärr ingen möjlighet just nu att kolla upp hur många dateringar man gjort totalt i just bara Oslofältet, och hur många som förkastats av olika skäl, och varför man inte gjort dateringar med ännu fler olika sorters metoder, eller hur många bergartsanalyser man inte använt för dateringar osv. (Jag vet inte om ÅJ känner till det heller, eftersom han skrivit ”ett exempel” när det gäller hans tabell 3.) Dateringarna i ett område kan ju ofta vara likartade, eftersom ursprungsmaterialet kan vara från samma plats. Och, i detta fall kan man ju anse att alla åldrar yngre än karbon och äldre än kvartär kan vara riktiga. Även tolkningarna av erosionen och djupet där magmorna stannade är förstås osäker. En sak man borde göra är att se om man möjligen kan hitta igen så mycket material, i områdena runt omkring, att det räcker till ett ca 2–3 km högt berg.

I en enda undersökning, som jag refererar till i VU, gav 122 prover med den ”säkraste” isokronmetoden en ålder på ca 1,3 miljarder år – trots att alla visste att det var nonsens. Om det vi vet och har observerat är nonsens (dateringar av nutida vulkaner som ger höga åldrar och t.ex. undersökningen med 122 prover), hur kan man då tro att det vi inte observerat (dvs. ”miljoner och miljarder” år gamla berg) kan vara rätt?

Alltså – ungefär 0,2 % av alla dateringar som gjorts över vår värld anses vara ”säkra” av isotopgeologer. Dateringarna i Oslofältet är bara en liten del av vår värld.

20.4 Plattekttonik

När det gäller plattekttonik har ÅJ läst fel ett par gånger... Det är t.ex. inte plattor som krockar utan magmor som passerar genom berggrunden (se den konferensrapport som ÅJ citerat). Men, vi har alla ont om tid ibland,

och ibland kan vi vara så inne i våra egna tankar att vi inte ser vad andra menar. Det är därför jag menar att vi måste samarbeta mer, i stället för att smutskasta varandra.

Den som vill får samarbeta och ifrågasätta sina teorier om det behövs – de andra får väl göra vad de vill! (Men, för de sistnämnda kan det ju behövas att vi ber till Gud extra mycket för dem...)

Mats Molén

21 Åke Johansson: Ytterligare en replik till Mats Molén

Mats Molén (MM) hävdar i sin replik att han ”kanhända (...) gått lite djupare in i faktamaterialet än många andra, och gjort en grundligare analys med mindre förutfattade meningar i bagaget än de som bara accepterat de undersökningar som presenteras av andra” när det gäller frågan om jordens ålder. I själva verket har han i sin bok listat en lång rad udda åldersbestämningar av olika fenomen, ofta irrelevanta i sammanhanget, gjorda såväl med radiometriska dateringsmetoder som på annat sätt, vilka ger vitt skilda åldrar. Någon analys av dessa resultatets relevans i sammanhanget, eller någon egen slutsats om jordens ålder, presenteras varken i boken eller i den efterföljande debatten. MM anser nu att jag bör kolla upp och bemöta alla dessa resultat, ett helt orealistiskt krav med tanke på den begränsade tid som står till mitt förfogande, möjligheten att spåra upp alla referenser (många rätt gamla, och en hel del från obskyra amerikanska kreationistiska publikationer), och den plats som står till förfogande för mitt svar. En fullständig genomgång av alla data MM listar skulle kräva en svarsbok av likartade dimensioner som MM:s egen bok.

När jag som exempel på MM:s missbruk av radiometriska dateringsresultat tar upp och diskuterade en av de åldrar han listar, nämligen den Rb–Sr-modellålder på 34 miljarder år för en dioritgång från Kalifornien som han själv tidigare dragit upp som exempel, och förklarar hur denna orimligt höga ålder uppkommit genom tillförsel av strontium från omgivande berggrund, är han dock inte nöjd, eftersom ”vi inte kan veta hur det egentligen är med varje enskild datering”. Varför tillskrev han då tidigare denna datering så stor betydelse att han drog upp den som exempel på de radiometriska dateringsmetodernas tillförlitlighet (eller brist på tillförlitlighet)?

MM drar upp ytterligare ett par exempel som kräver en kommentar. Dels hänvisar han till en undersökning som omnämns i boken *Vårt ursprung?* av 122 prover som enligt honom givit en nonsensålder på 1,3 miljarder år. Enligt boken rör det sig om datering av jordar och vittrat berg, av referensernas titel att döma med uran–bly-metoden och från Australien. Eftersom referenserna är till två kreationistiska publikationer av Snelling, som jag inte har tillgång till, i stället för till den ursprungliga undersökningen (om nu inte Snelling gjorde denna), samt till ett teoretiskt arbete om Rb–Sr-isokroner av Zheng (*Chemical Geology*, vol. 80, 1989, sid. 1–16) vilket inte alls nämner denna studie, har jag svårt att kommentera detaljerna i detta. Det är dock inte alls orimligt att en radiometrisk åldersdatering på vittrat berg och lösa jordar som bildats genom vittring av underliggande berggrund avspeglar genomsnittsåldern på denna, snarare än själva jordartens ålder, och i detta sammanhang är siffran 1,3 miljarder år knappast orimlig.

MM hänvisar också till en uppskattning som säger att av ca 300 000 radiometriska åldersbestämningar utförda före 1984 skulle endast 500, dvs. knappt 0,2 %, vara ”säkra” (ha en felmarginal under 5 %). Det är lite oklart var Molén fått sina siffror ifrån, men att döma av texten i *Vårt ursprung?* (sid. 112 i 4:e upplagan) och referensen till Odins bok *Numerical Dating in Stratigraphy* (1982) handlar det om fastläggandet av den fanerozoiska tidsskalan, dvs. längden av de olika geologiska tidsperioderna från kambrium fram till kvartär (nutid). Vad som behövs för kalibreringen av den fanerozoiska tidsskalan är inte bara dateringar som är av god teknisk kvalitet med små analysfel och liten osäkerhet i slutresultatet, själva åldern. Dateringarna skall också gå att koppla till den sedimentära stratigrafien, helst till sådana avsnitt av denna där sedimentlagren är så fullständiga (inga stratigrafiska luckor) och ostörda som möjligt, och där deras stratigrafiska ålder går att bestämma genom välbevarade fossil. Allra gynnsammast är dateringar av bergarter nära gränslinjen mellan två geologiska perioder, exempelvis gränsen kambrium–ordovicium eller krita–tertiär. Det innebär att för detta syfte är till att börja med alla dateringar från prekambrium, dvs. de första åtta niondelarna av jordens historia, irrelevanta, även om de är av mycket god kvalitet och av stor signifikans för förståelsen av jordklotets tidiga utveckling. Till dessa hör bl.a. merparten av alla svenska dateringar, de från det svenska prekambriskas ”urberget”. Även många åldrar på fanerozoiska magmatiska och metamorfa bergarter är irrelevanta i sammanhanget, eftersom de ofta saknar säker koppling till den fanerozoiska stratigrafiska kolumnen av sedimentära bergarter. De dateringar som kan komma ifråga är dateringar av olika sediments diagenes, dvs. tidpunkten när sedimenten kittats ihop av olika utfällningar och blivit till fast berg. För detta ändamål används kalium–argon- eller rubidium–strontium-datering på de mineral som cementerat ihop sedimenten, vanligen lermineralet glaukonit. Själva sedimentationen låter sig tyvärr inte dateras radiometriskt; annars vore den av det största intresset. Ibland kan också vulkaniska lager i sedimentpacken dateras med uran–bly-metoden; dessa måste ju vara likåldriga med omgivande sediment. Också gångar av granit eller diabas som skär sedimentpacken kan möjligen vara användbara för att ge en minimiålder för sedimenten; gångarna måste ju vara yngre än omgivande sedimentlager.

Det handlar alltså om ett relativt liten andel av det totala antalet dateringar som kan komma ifråga för detta speciella ändamål, och för att fastlägga tidpunkterna för gränserna mellan de olika geologiska perioderna görs ytterligare ett urval av de analytiskt och stratigrafiskt mest välbestämda dateringarna, i stället för att ta ett medelvärde av ett stort antal dateringar av varierande kvalitet. Allteftersom arbetet fortskrider och mer precisa dateringar blir tillgängliga sker en fortsatt revision av tidsskalan. Många av de dateringar som inte används för själva kalibreringen av tidsskalan kan ändå vara av god kvalitet och utgöra ett stöd för densamma. Åter andra är av

stor betydelse för att datera olika magmatiska och metamorfa händelser under Prekambrium eller Fanerozoikum, även om de är irrelevanta för frågan om den fanerozoiska tidsskalan. Att som MM antyda att 99,8 % av alla dateringar är undermåliga och därmed oanvändbara är kvalificerat nonsens.

Vad det gäller själva grunden för tolkningarna av de ålderssiffror vi får fram utgår vi naturligtvis som geologer från det geologiska sammanhang bergarten befinner sig i: den geologiska utvecklingen i området i stort, bergartens fältmässiga relation till omgivande berggrund, förekomsten av eventuell deformation och metamorfos eller andra omvandlingar, bergartens geo-kemiska sammansättning och de daterade mineralens sammansättning och utseende. Några försök att passa in resultat och observationer i en biblisk tidsskala gör vi däremot inte. Även om jag vet att MM anser sig ha kommit fram till sina resultat genom tolkningar av naturobservationer, utan att snegla på Bibeln, tar han ju ändå till Bibeln i slutet av sin bok för att förklara hur han anser att Jorden skapats och utvecklats.

Slutligen: även om MM:s platttektoniska idéer rätt mycket handlar om upp-vällande magma, så syftade den beräkning jag citerade från Molén (1994; *Mountain building and continental drift. ICC no. 3, sid. 353–367*) på kontinentalrörelser och bergskedjeveckning. Kanske är det MM som har problem att se och förstå vad han själv menar, eller vill han inte riktigt kännas vid sina slutsatser?

Åke Johansson
Geolog och forskare vid Naturhistoriska riksmuseet

22 Mats Molén: Slutreplik till Åke Johansson

Åke Johansson (ÅJ) ser tydligen inte en grundläggande skillnad mellan hans och mitt sätt att jobba:

1. ÅJ arbetar utifrån en modell om jordens ålder, och försöker på olika sätt att verifiera den. Att sedan denna modell vilar på lös grund, som jag nämnt i mina inlägg här (och ännu tydligare visat i mitt alster *Vårt ursprung?*), verkar ÅJ inte vilja diskutera. ÅJ arbetar vidare med att passa in data i det accepterade paradigmet. Den genomgång han säger att man måste göra av mina referenser, är att passa in dessa data i den tro och de tolkningar de flesta har. Då väljer man att acceptera t.ex. ”modellåldrar” med problem, därför att de stämmer med den tro man har om jordens ålder. Dateringen på 34 miljarder år, som inte visar brister i analyserna, kan däremot förkastas t.ex. därför att den inte stämmer med ”tron” (och man har då ofta en efterhands-”förklaring” till varför det inte stämmer). Jag säger inte att jordens ålder skulle kunna anses vara 34 miljarder år, men att resultatet är ett av många resultat som visar på grundläggande problem med metoderna.

Problemet är: När det börjar bli för många ”problem” kan man fråga sig om man verkligen vet att de dateringar som anses ”säkra” ger en riktig ålder. Det kanske mest bara handlar om att urberget smält upp och blandats om med omgivningen på olika sätt. ÅJ skriver nästan detsamma själv, i sitt sista inlägg, angående dateringen med 122 prover – att de ”avspeglar genomsnittsåldern” (ännu mer vederhäftigt är att skriva ”genomsnittshalten av olika isotoper”, vilket inte behöver ha något med åldern att göra).

2. Undertecknad försöker arbeta förutsättningslöst och se vad de radiometriskta dateringsmetoderna har att säga. I detta fall kan man undersöka alla dateringar, se vilka som accepteras eller förkastas och varför. ÅJ klagar på att jag använt en del gamla referenser. Problemet är bara – trots att man förkastat gamla metoder och gamla resultat så har man bibehållit åldrarna som gäller för tidsskalan, som i stort sett är oförändrade sedan mitten av 1900-talet. (Dock har jordens ålder i sig gått upp.) Jag försöker ta hänsyn till alla fakta, och behöver inte förkasta dateringar bara därför att de inte stämmer med en viss tro. Därav mina kommentarer till t.ex. meteoritåldrarna och isokrondateringarna med 122 prover (artikeln med de 122 proverna är t.ex. en sammanfattning av artiklar som publicerats i vanliga fackvetenskapliga tidskrifter, av densamme forskare, Snelling, som skrivit artikeln).

ÅJ har dock inte sett grundproblemet: Om man kan få en ålder på 1,3 miljarder år med 122 ”nonsens-prover” som utsatts för väder och vind, hur kan man då tro att andra dateringar som gjorts med 10–20 gånger färre antal prover kan vara säkra? Jag är således öppen för olika åldrar på jorden,

vilket kanske inte gäller alla andra (inklusive ÅJ?). De ”obskyra amerikanska kreationisterna” har gjort en del bra, och annat mindre bra (som ÅJ själv vet). Jag har försökt referera till det som är mer vederhäftigt. Men, jag hinner t.ex. inte göra en genomgång av t.ex. alla de tiotusentals första kol-14-dateringarna man gjort, utan jag har litat på den statistik ”kreationister” gjort om detta.

22.1 Ett par slutkommentarer

För att en datering skall anses vara säker, bör man kunna kolla upp den mot något annat. En ensam datering ger således inte mycket. Det är först när man börjar ha riktiga hållpunkter som metoden prövas. En datering på ett lager emellan prekambriskt urberg och kvartär, kan ju vara ”rätt” i intervallet ca 1 miljon år till flera miljarder år. En sådan ”ålder” kan mycket lätt vara orsakad bara av omblandning av olika isotoper utan att det har något med ”åldern” att göra. Därför är det relevant med de siffror jag nämner, på 0,2 %, för först då kan man jämföra med något annat. Jag säger inte att dateringsmetoderna är helt ”oanvändbara” (som ÅJ skrev), men att det blir så mycket problem att man kan fundera på om man över huvud taget skall använda sig av metoderna. Exempelvis – den enda datering man använde när man först ”fastslog” den fanerozoiska tidsskalan har nu förkastats bl.a. därför att den gett varierande åldrar mellan 225 och 920 miljoner år för ett och samma lager. Men tidsskalan har man bibehållit! I dag har man gjort betydligt mer än 300 000 dateringar, men jag vet tyvärr inte hur många. Däremot är det ungefär lika många dateringar som anses säkra idag som 1982, med ca 5 % felmariginal. Detta har faktiskt en viss betydelse för tilltron till dateringarna. Ingen vetenskapsgren borde fastslå resultat så säkert, med så lite på fötterna. (Men – som jag nämnt om och om igen – detta är ingen religiös fråga för mig, och jag ser att det finns argument för att materien är gammal. Det berg som smält upp och transporterats till lager med dinosaurier o. dyl., verkar bara, mer eller mindre, avspegla ”åldern”/isotopsammansättningen på ursprungsmaterialet.)

Som ÅJ sett, skriver jag om Bibeln i slutet av mitt alster. Där försöker jag se om det som står i Bibeln kan vara sant, genom att jämföra med naturvetenskapliga observationer. Med andra observationer än de vi har, skulle resultatet blivit annorlunda. Jag har således inte samma statiska bibelsyn som ÅJ synes åberopa.

Det ÅJ skrev om min kontinentaldriftsteori var fel. Svaret blir inte bättre nu. Kanske ÅJ är så inne i sitt sätt att tänka på detta, att han inte kan se andra alternativ? Jag vet ingen annan som missförstått detta som ÅJ, men däremot är flera amerikanska kreationister sura på mig därför att jag inte till fullo accepterar deras teorier om kontinentaldrift. . . Det borde vara lätt

att visa att min tanke om kontinentaldrift kan vara fel, om man gör riktiga analyser. Men, dessa analyser har ingen ännu gjort.

Mats Molén

Åke Johansson anser inte att Moléns slutreplik innehåller något substantiellt nytt och avstår därför från att svara.

23 Webbtips: Allmän information om kreationism

- **Sverker Johansson:** *Är kreationismen vetenskapligt hållbar?* – En granskning av ett antal vanligt förekommande kreationistiska argument. Författaren är universitetslektor i fysik vid högskolan i Jönköping.
<http://www.hj.se/~josv/vrswe/vrswe.html>
<http://www.hj.se/~josv/vrswe/vrswe.pdf> (PDF-format)
- *Science and Creationism* – En hel liten bok utlagd på nätet, utgiven av National Academy of Sciences, USA. Lättläst och pedagogisk men ändå grundlig.
<http://bob.nap.edu/readingroom/books/creationism/>
- **Robert T. Carroll:** *Creationism and Creation Science* – En artikel ur det stora nätlexikonet Skeptic's Dictionary. Författaren är filosof.
<http://skepdic.com/creation.html>