

W. Gitt / K.H. Vanheiden

Om djur kunde tala...

Timoteus-Förlag AB
Böcker om Bibeln

Om djur kunde tala... – W. Gitt / K-H. Vanheiden

Första upplagan 2010

Alla Svenska bibeltexter är från Svenska Folkbibelns
översättning där ej annat anges.

© Timoteus-Förlag AB 2010

Översatt av Silke Johnsson

Foto, framsidan: x

Omslag: ideografik

Utgiven av

Timoteus-Förlag AB, Töreboda, 2010

webbsida: www.timoteus-forlag.com

Tfn: +46 506 14313, Fax: +46 506 659219

epost: info@timoteus-forlag.com

ISBN 978-91-89414-09-9

Innehållsförteckning

Bara en liten sparvhjärna?.....	8
Fontäner i stället för fingeravtryck.....	17
En räv som lägger ägg?.....	38
Guds små huskamrater.....	45
Konkurrenter till glödlampan.....	54
Konstflygare av klass.....	60
Ett till synes enkelt byggelement.....	76
150 000 och jag.....	90
En levande elmotor.....	97
Ett nära nog olösligt drivmedelsproblem.....	103
Djuren som ändå har talat.....	110
Varifrån? – Vart?.....	113

Förord

Djur förfogar över ganska effektfulla kommunikationssystem för att göra sig förstådda sinsemellan. Men de kan inte samtala med oss på ett mänskligt språk. Alltså har vi satt oss in i deras situation och gjort oss till deras talare; därför heter också boken "Om djur kunde tala..." Om djur emellertid kunde berätta om sig själva, och om de med vår vetenskapliga kännedom skulle berätta om sitt sätt att leva, sina speciella byggkonstruktioner och om talrika detaljer i sin individuella konstruktionsplan, då skulle allt det vara ett enastående lovord till skaparen. Ställföreträdande för vi talan för några utvalda djur för att därigenom peka på den store skaparen: på hans idéri-kedom, hans skaparglädje, hans kärlek till formernas och färgernas skönhet, hans omsorg – slutligen på hans kärlek till människorna och hans räddningsvilja genom Jesus Kristus.

Boken är upplagd så att den respektive representanten för en djurart uppträder med läsaren som fiktiv dialog-partner. Tänkbara frågor tar djuren själva upp och besvarar dem i ett fiktivt samtal. Med denna metod framställs ämnet berättande och följaktligen – hoppas vi – levande och underhållande. Inte heller svårare sakförhållanden har undvikits utan likaledes vävts in i den berättande och därmed mer lättbegripliga formen. Ofta har vi lyft fram jämförelser ur vardagslivet för att illustrera en detalj eller för att tydliggöra storleksförhållanden. Därigenom framställs speciellt sakliga sifferuppgifter mer intressanta och begripliga.

Angående litteraturkategorin: Föreliggande bok är varken en torr faktabok eller en vetenskaplig avhandling utan den engagerade ”dialogen” mellan ett antal varelser och oss människor. En enbart flyktig blick skulle kunna placera dessa berättelser i närheten av sagor och fabler. Denna inordning vore emellertid helt felaktig; snarare använder vi en speciell litteraturkategori som är förpliktad till sanningen och som stilmedel låter djuren tala för att på detta speciella sätt berätta om Guds verk och för att därmed prisa skaparen:

”Men fråga boskapen, den skall undervisa dig, fåglarna under himlen, de skall ge dig svar, tala till jorden, den skall undervisa dig, fiskarna i havet skall ge dig besked. Vem av dessa känner inte till att det är HERRENS hand som har gjort det? I hans hand är allt levandes själ och alla mänskliga varelsers anda.” (Job 12:7-10)

Dessutom träder med denna skrift vi upp för skyddet av djurvärlden. Gud gav följande uppdrag till oss människor:

”... och råd över fiskarna i havet, över fåglarna under himlen och över alla djur som rör sig på jorden!” (1 Mos 1:28)

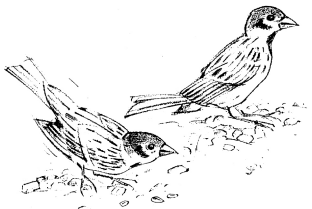
Därmed är vi utnämnda till förvaltare över djuren. En gång måste vi avlägga räkenskap för denna uppgift inför skaparen. Därför kan djurplågeri och utrotandet av hela djurarter, vilket ofta sker av vinstskäl (t ex valar) , bara fördömas.

Angående innehållet: Från den stora artrikedomen i djurvärlden, med en siffra på över en miljon, har vi endast plockat ut en mycket liten andel. Trots all inskränkning kommer djur som lever *på* jorden, *i* jorden, *i* vattnet och *i* luften likväl till tals. Undantagsvis är det i en berättelse en pytteliten byggdel av människan som berättar om Guds konstruktionsprinciper. De nämnda fakta är vetenskapligt tillförlitliga även om de ibland formuleras på ett ickevetenskapligt uttryckssätt för den valda berättelsestilens skull. För att inte störa läsflödet genom ständiga källhänvisningar avstods här generellt från litteraturhänvisningar.

Angående läsekretsen: Vi har inte tänkt på någon specifik läsekrets med avseende på ålder, utbildningsgrad eller yrke. Det är snarare vår önskan att tilltala vem som helst - ungdomar och vuxna, lekmän och experter. Berättelserna är dessutom oberoende av om läsaren tror på Gud eller känner sig som tvivlare. Egentligen har vi den sökande ännu mer i blickfältet, för att det skall banas en väg just för den utan bibliska förutsättningar och kunskaper, till att lära känna skaparen personligen.

W. Gitt och K.-H. Vanheiden

Bara en liten sparvhjärna?



Det är sant, det finns väldigt många av oss. Vår sång är störande kraftfull. Man påstår att vi skulle äta upp maten för er. Inte ens vår anspråkslösa dräkt gör oss omtyckta. Ändå

kommer du finna det mödan värt att ägna en sparv lite uppmärksamhet. Det lovar jag dig!

Du tycker inte det är något speciellt med mig? Men vänta lite, av din sort finns det ju precis lika många som av oss. Tycker du verkligen att allting som är vanligt är ointressant? Då måste ju du också vara väldigt ointressant! - Åh, ursäkta, nu var jag faktiskt riktigt fräckt.

Egentligen är jag en ganska väluppfostrad pilfink. Under inga omständigheter vill jag bli förväxlad med min kusin, den fräcka feta gråsparven. Mig kan du känna igen på mitt gråa bröst och den svarta kindfläcken. Oftast håller vi oss på lite avstånd från era hus.

Skapad för att flyga

Min skapare har från första början konstruerat mig som ett "flygplan". Av den anledningen är min kropp in i minsta detalj anpassad för flygning. Jag fattar inte hur människor kan ha mage att påstå att vi skulle härstamma från reptilerna. Kan du tänka dig, krokodilerna skulle tillhöra vår närmaste släkt! Man vill få mig att tro att den

första sparven skulle ha levt redan för 50 miljoner år sedan. Det låter för mig som hämtat ur en saga. - Men, låt oss lämna teorin åt sidan och istället ägna oss åt fakta. Därefter får du bilda dig din egen uppfattning.

Min kropp är byggd av de lättaste tänkbara ämnen. Nästan hela mitt skelett är ihåligt, vilket gör att det kan ta upp luft. Det är mycket lätt men ändå stabilt. Hos en avlägsen släkting till mig, albatrossen, väger hela benstommen endast 120 till 150 gram fastän han är över en meter lång och mäter tre meter mellan vingspetsarna. Hans fjädrar väger faktiskt mer än hans skelett.

Hade våra skelett varit fyllda med mærg, vilket är fallet hos ödlorna, hade vi aldrig kunnat flyga. Till skillnad från ödlorna är dessutom vårt bäcken sammanvuxet med ryggraden. På det viset får våra benstommar den där styvheten och spänsten som är absolut nödvändig för en flygkropp.

Ett egendomligt hål

Ett litet hål i överarmsbenets ledhåla tycker jag är värt att lägga märke till. Det är ingen defekt, utan genom detta hål går den sena som förbinder den lilla bröstmuskeln med översidan av axelleden. Det är tack vare det som jag över huvud taget kan lyfta mina vingar och flyga. Om jag nu skulle härstamma från reptilerna, då undrar jag vem som har borrarat hålet i ledhålan och dessutom trätt i senan? Sådana hål får du leta förgäves efter hos krokodilen.

Ett starkt hjärta!

Hjälp, hjälp, en sparvhök! Var kan jag gömma mig? Hjälp ... Puh, det gick bra den här gången också! Livsfarligt! Nu är han borta igen. Vet du om att sparvhöken är vår värsta fiende? Med sina långa klor kan han till och med få tag på oss i tätt buskage om vi inte aktar oss. Förresten har vi många fiender: bland annat kråkor, skator, katter och människor. Inte ens på natten får vi vara i fred. Ugglorna attackerar oss till och med i vårt sovträd. En gång fick jag uppleva hur den hemska kattugglan bröt sig in i vårt rede mitt i natten. Han slet ut min make och åt upp honom från topp till tå utan minsta medlidande. Det var fruktansvärt!

Trots detta så vet jag att min skapare tar hand om mig. I Bibeln står det att inte en enda sparv är bortglömd av Gud! Hur bra måste du då inte ha det! Du är ju mycket mer värdefull för honom än jag. Han har ju till och med räknat alla hårstrån på ditt huvud. Ja, uppenbarligen älskar Gud människorna på ett speciellt sätt!

Vet du om att min skapare har gett mig ett utomordentligt starkt hjärta. Det är ett av de effektivaste som finns. Nu, medan jag pratar med dig, slår det varje sekund mer än sju gånger, ungefär 460 gånger per minut. Alldeles nyss, när jag flydde för sparvhöken, steg min puls till hela 760 slag i minuten! Det måste vara så för att jag skall kunna flyga.

Ett superverktyg

Ja, titta gärna ännu noggrannare på mig: Ser du min näbb? Du tycker kanske inte att det är något märkvärdigt

med den? Men den är ett underverktyg av min skapare. Materialet är superlätt men uppfyller likväl de hårdaste kraven. Man har räknat ut att hornmaterialet i min näbb har en draglängd på ungefär 31 kilometer. Det betyder att om du skulle kunna tillverka en tråd av detta material och fästa den någonstans, så skulle tråden kunna vara ungefär 31 kilometer lång innan den brister av sin egen tyngd. Materialet som människorna använder vid flygplansbygge har endast en draglängd på ungefär 18 kilometer.

En blick genom fältkikaren

Visste du att hela min skalle väger mindre än mina två ögonglober?! Men dra nu inga elaka slutsatser om min lilla hjärna. Mina ögon är långt bättre än dina. Vi fåglar har sju till åtta gånger fler synceller per ytenhet än du. På så vis uppstår en mycket skarpa bild i vår hjärna. Om du till exempel vill urskilja ett föremål så som en vråk iakttar det, måste du ta hjälp av en fältkikare (8 x 30). Jag tillstår visserligen att mina ögon inte är lika skarpa som vråkens, men jag står mig ändå väl i jämförelse med dig. En biolog skriver att vårt öga är ett underverk i uppbyggnad, funktion och prestationsförmåga. Det tillhör de mest fullkomliga optiska organen i ryggradsdjurvärlden. Detta är nödvändigt då ingen viktig detalj får undgå oss, inte ens under den snabbaste flygningen.

Som ett komplement till de skarpa ögonen har Gud också gett oss en mycket rörlig hals. Med vårt näbbverktyg kan vi därför nå varje kroppsdel utan besvär. Tror du att det kan vara en slump? Försök att stående nå dina knän med pannan. Eller klarar du det i alla fall? - Nej, du behöver

inte visa det nu. Om du överhuvudtaget lyckas med det så kommer du att höra dina ben knaka ordentligt. För mig är denna rörlighet emellertid livsnödvändig!

Matsmältningen är också viktig

Vad säger du? Skulle Gud ha skapat mig till onyttigt frossare? Åh, en sådan förolämpning kan vi inte finna oss i, min skapare och jag. Vet du överhuvudtaget vad jag äter? Ja, det kunde jag tänka mig! Den som vet minst skäl-ler ofta värst! Ursäkta – nu var jag fräck igen, men du var inte heller så artig alldeles nyss!

I Kina utrotades nästan mina släktingar en gång i tiden därför att några ”kloka” personer tyckte att vi pilfinkar åt upp för mycket av deras ris och hirs. Men när de nästan hade utrotat vår ras där borta, insåg de att ohyran på fäl-ten tog överhanden så till den grad att förlusterna var mycket större nu än förut. Vår huvudsakliga näring består nämligen av de små djur som du upplever som ska-degörare men vi som delikatesser: ollonborre, flygyror, ekvecklarlarver, äppelblomvivel, bladlöss osv.

Eftersom vi precis talar om maten: Vet du egentligen hur vår matsmältning fungerar? Det är ju trots allt ett ganska naturligt ämne! Som du vet är allting hos mig anpassat till flygningen. Eftersom jag tar upp väldigt mycket näring som innehåller äggvita klarar jag mig med en ovanligt kort tarm, men behöver i gengäld en starkare magsaft. Min ska-pare ville inte belasta mig onödigt länge med de oanvänd-bara matsmältningsresterna. Därför brukar jag alltid kasta ner ”grejerna” så snabbt som möjligt – inte sällan under

flygningen! Därigenom har jag troligtvis en och annan gång lyckats med att ”dekorera” dina kläder. Åh, förlåt mig!

Förresten gjorde min konstruktör ännu en genialisk sak när han skapade mig. Han utelämnade helt enkelt urinblåsan. På så vis kunde han låta min kropp smalna av bakåt i en strömlinjeformad linje och därigenom hålla nere vikten. Min urin är till 80 % bundet som urinsyra, vilken utkristalliseras som vit pasta i sista biten av ändtarmen. Visst är det fint uttänkt? Dessutom återförs vattnet som behövs för denna utsöndringsprocess nästan fullständigt till organismen. Därför behöver jag inte ”fylla på tanken” så ofta.

Katapult och fällkniv

Har du fortfarande tålamod? Titta på mina fötter! Det verkar inte vara så mycket med dem, men ändå är det en ganska utstuderad konstruktion som döljer sig däri. Det stämmer faktiskt: Vad du ser är i själva verket bara fötter och tår. Resten – skenben, knä och lår – döljer sig i min kropp. När du tror att jag står upprätt, då står jag egentligen på huk. För dig är denna hållning kanske obekvä, men inte för mig. När jag nu plötsligt sträcker mina knän slungar musklerna mig uppåt som en katapult och jag börjar genast använda mina vingar. Under flygningen drar jag sedan behändigt in ”landningsstället” under fjädrarna, och först vid landningen faller jag ut det igen. Även då håller den elastiska upphängning måttet på bästa sätt.

Kanske har du också blivit förvånad över hur jag timvis kan sitta på en gren och till och med sova i denna ställ-

ning. Det har min skapare möjliggjort genom en speciell mekanism som låter tårna automatiskt gripa och hålla fast runtom en gren.

Ett helt knyte av senor är utifrån tårna förbundna med lårmuskeln. När jag sätter mig på en gren så spänns dessa senor bara utav min vikt och tårna dras samman. Till det kommer att det finns några små knölar på ett visst ställe på senorna. När jag sätter mig hakar sig dessa knölar fast på de små taggarna som – inte av en tillfällighet – finns på just detta ställe på insidan av senskidan. På så vis förblir senorna spända utan ansträngning och jag ramlar inte ner från trädet.

Hos långbenta fåglar såsom storkar och häger, som ofta behöver stå länge, är det lite annorlunda konstruerat. De har fått en speciell knäled som hakar i som en fällkniv. På så sätt kan de stå i timmar.

Varför vi lägger ägg

Varför tror du egentligen inte vi fåglar inte bär våra ungar som däggdjuren gör? Det vet du inte? Föreställ dig då hur jag skulle kunna flyga med den tjocka magen som dräktig fågelhona! Vad skulle jag livnära mig av om jag bara kunde krypa? Det där med äggen är en patentrösning av vår skapare. Därigenom hindras jag väldigt lite under flygningen. Jag lägger äggen snabbt efter varandra, i genomsnitt inom endast 24 timmar. På detta sätt har jag äggen i kullen snabbt intill varandra och kan sedan ruva alla ägg på en gång. På så vis kan vi fåglar skänka flera ungar livet på samma gång.

Konsten att ruva

Du föreställer dig det säkerligen som en ytterst långtråkig sysselsättning. Det beror på att du inte har någon aning om det svåra med detta arbete. Tror du då att vi bara sätter oss på äggen och väntar tills våra ungar har krupit ut? Vet du hur känsliga våra ungar är när de växer till sig i äggen? Då måste temperaturen stämma exakt, fuktigheten måste vara den rätta och till och med en obehindrad gasutväxling måste vara möjlig. Skulle så inte vara fallet dör våra ungar redan innan de är födda.

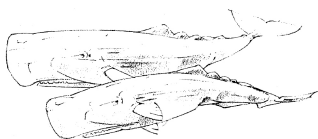
Men vår skapare hade en genialisk idé och förverkligade den på följande sätt: På två, tre ställen på magen faller jag fjäderdunen och i stället växer där en mycket tjockare hud än innan. Blodkärlen förökar sig ungefär sjufaldigt och blir omkring fem gånger så tjocka som tidigare. Samtidigt samlar sig en mängd vätska i denna så kallade "ruvfläcks" celler. Vad ska allt detta vara bra för? Jo, så fort jag rör ägget med "ruvfläcken" rapporteras dess temperatur till mellanhjärnan. Därifrån styrs äggtemperaturen sedan antingen direkt eller så förstår jag när och hur länge jag måste avbryta ruvningen så att lite luft kommer intill. Jag förstår också när jag ska vända äggen.

Hur dessa meddelanden når fram till mellanhjärnan och hur jag med hjälp av "ruvfläcken" vidarebefordrar informationen till mina ungar är ännu ett helt okänt kapitel för era vetenskapsmän. Ändå påstår många utan vidare att denna förmåga skulle ha utvecklats gradvis. Jag skulle gärna vilja fråga dessa personer: hur kunde då mina förfäder ruva sina ungar om de inte märkte när äggen var för varma eller för kalla?

Ack, jag skulle kunna berätta så mycket om mitt storartade lungsystem, flygningens under, mina fjädrars superkonstruktion, mina navigationsinstrument ... Men det överlåter jag hellre åt min kollega, svalan, som kan det mycket bättre.

Nu vill jag gärna veta: Tror du fortfarande att jag härstammar från något krypande djur? - Nej, min skapare heter inte "slump" och inte heller "lång tid". Min skapare är den som på femte dagen sa att fåglar skall flyga över jorden och som skapade dem alla efter deras slag. Det är han som välsignade oss och som gläder sig åt oss. Jag är ett underverk av hans hand. Du också! Skulle vi då inte tillsammans lovprisa honom!

Fontäner i stället för fingeravtryck



Vi *valar* är levande superlativer. Visste du det? Jag skulle gärna vilja berätta för dig om vilka förmågor och särskilda

egenskaper som skaparen har givit oss och som inte finns någon annanstans i djurriket. Visste du till exempel,

- att det finns valar som kan äta medan de simmar med en hastighet av 10 km/tim, som kan resa med en konstant hastighet på 35 km/tim och – om det behövs – kan uppnå 65 km/tim?
- att det finns valar som likt flyttfåglarna varje år ger sig ut på en 10 000 kilometer lång resa?
- att det finns valar som kan komponera musik?
- att det finns valar som kan blåsa en 15 meter hög vattenfontän?
- att det finns valar som håller dykrekordet på 3000 meter?
- att det finns valar som har en drivkraft på över 850 kW (era bilar i mellanklassen har enbart en tiondel av det)?
- att det finns valar som förfogar över en lungvolym på över 3 000 liter (du förfogar över fyra till högst sju liter)?
- att det finns valar som håller rekordet på andel fett i modersmjölken med 42 % (era mödrar uppnår drygt en tiondel av detta värde, ca 4,4 %)?
- att det finns valar vars tungor är lika stora som två fullvuxna hästar?

- att det finns valar vars stora kroppspulsåder (aorta) har en diameter på 50 centimeter vilket följaktligen kan jämföras med stora vattenrör?

Varför räknar jag då upp allt detta? Det viktiga är inte att skaffa oss säkra platser i er *Guinness Rekordbok*. Något annat är viktigt för oss: Kanske har du i skapelseberättelsen redan lagt märke till att vi är de enda djur som nämns vid namn: *"Och Gud skapade stora valar, och alla levande varelser som rör sig och som vattnet vimlar av, var efter sitt slag."* (1 Mos 1:21; Sv. Reformationsbibeln)? Men varför? Lade Gud ner en alldeles särskild omsorg vid just vår skapelse? Glädder han sig speciellt åt oss? Jag måste medge att den djupare innebörden inte framkommer på en gång, men föreställ dig: Vi fanns värdiga att stå som en dold hänvisning till Jesu uppståndelse. När Herren Jesu kritiker vid ett tillfälle krävde ett tecken från honom, hänvisade han till Jonaberättelsen: *"Ty liksom Jona var i den stora fiskens buk i tre dagar och tre nätter, så skall Människosonen vara i jordens inre i tre dagar och tre nätter"* (Matt 12:40). Med detta syftade Jesus på sin uppståndelse. Har du någon gång funderat på vilket havsdjur det är som har en så stor mage att en människa kan få plats däri? Om man undersöker det återstår bara vår art. Då vi framhävs i skapelseberättelsen ser vi oss själva som ett tecken som pekar på Jesu uppståndelse och som

1 I det grekiska nya testamentet står ordet *"ichthys"* principiellt för "fiskar". Det är endast i Matteus 12:40 som det står *"ketos"* i stället. Detta ord återges i andra översättningar med ord som t ex stor fisk (Bibel 2000, 1917, 1981, Folkbibeln, Levande Bibeln, Handbok för livet), sjödjur (David Hedegård), hvalfisk (Karl XII:s Bibel) och huge fish (New International Version).

dessutom vittnar om Guds storhet. Nu vill jag utförligt berätta ur våra liv och om många häpnadsväckande detaljer så att du kan dra din egen slutsats.

När era vetenskapsmän har katalogiserat oss har de inte tagit hänsyn till våra olika kroppslängder, livsvanor, metoder när vi söker och fångar mat eller var vi lever i haven. Vi har snarare indelats i två stora grupper (zoologiska "underordningar") efter våra tänder. Dessa två grupper är dels mysticeti (bardvalar) och odontoceti (tandvalar). Till **bardvalarna** hör de tre familjerna *rätvalar* (grönlandsval, nordkapare, stillahavs nordkapare, sydkapare, dvärgrätval), *gråvalar* och *fenvalar* (blåval, vikval, sillval, brydes fenval, knölval). Till **tandvalarna** hör familjerna *kaskelotter*, *näbbvalar* (arnoux' näbbval, bairds näbbval, nordlig näbbval, sydlig näbbval), *vitvalar*, *tumlare* och *delfiner*. Vi valar lever i oceanerna, men tänk på att "valar är inte fiskar utan däggdjur!" Vi föder nämligen våra barn levande till världen. Det gör visserligen också kungsfisken, men det finns ingen fisk som diar sina ungar. Fastän vi lever i haven är vi till hela vårt väsen äkta däggdjur och således har vi lungor och måste andas luft. Vår kroppstemperatur håller konstant 36,5 °C – oavsett om vi uppehåller oss i de isiga vattnen vid Antarktis eller i varmvattenområden som vid Azorerna eller Bermuda. Du kan säkert föreställa dig att dessa villkor medför en hel del problem, men skaparen har löst det på ett enastående sätt för oss.

Vår födelse och bebistid

Vi valar lever i ett engifte. Avlandet och födelsen av våra barn äger rum i vattnet. En valmoder föder ett barn till

världen ungefär vartannat år. Graviditeten varar inte så länge som man skulle kunna tro med tanke på vår storlek: endast tio till tolv månader. Jag – mitt namn är kaskelett – kommer visserligen upp till över 16 månader. Jämfört med noshörningarna (18 månader) och elefanterna (22 månader) är vi emellertid förvånansvärt snabba. När födelsen närmar sig söker vi upp ett område som är säkert för stormar. Våra viktigaste barnstugor är för gråvalen lagunerna vid Nedre Kalifornien, för blåvalen Kaliforniaviken, för knölvalen kusterna vid Hawaiiön Maui och några Bahamasöar, för mig är det omgivningen runt Galapagosöarna såväl som Azorerna och Sri Lankas västkust som gäller. Medan sälarna går i land för att föda sina ungar ”uträttar” vi allting i vattnet. Föreställ dig hur det skulle vara om våra bebisar skulle födas med huvudet före: Under en långvarig födelsetid skulle de vara tvungna att göra sitt första andetag redan under vatten och följaktligen drunkna. Det här har skaparen tänkt på och därför har han för oss ordnat allting annorlunda än hos något annat däggdjur: Alla valar föds i sätesbjudning, dvs valbarnet kommer ut med stjärten först. Därigenom stannar barnet så länge som möjligt kvar på den livsviktiga försörjningsledningen, navelsträngen. Det finns ingen skyddande grotta och ingen säker tillflykt för den nyfödde, men förutom moderns kärleksfulla omsorg finns den hjälpande omtanken ifrån flockens medlemmar. Redan när vi föds är vi ofantliga jättar. En nyfödd blåval är redan 8 meter lång och väger 8 ton. Det är faktiskt 2000 kg mer än vad en fullvuxen elefant väger. För att uppnå blåvalens födelselängd skulle minst tre vuxna elefanter behöva radas upp efter va-

randra. Andra valbebisar ligger inte långt efter blåvalen i längd och vikt:

- Grönlandsval: 6 m, 6 t
- Nordkapare: 5 m, 5 t
- Knölval: 4,5 m, 2,5 t
- Gråval: 4,5 m, 1,5 t.

Att dia under vatten skulle medföra en hel del problem. Detta har skaparen löst på ett raffinerat sätt. Modern sprutar mjölken direkt ur spenarna in i ungens mun. Detta sker med ett sådant tryck att vid vattenytan skulle mjölkfontänen spruta två meter upp i luften. Mjölkfontänerna ligger i påslänkande fördjupningar för inte inverka på strömlinjeformen. Valbebiserna måste växa fort för att bli tillräckligt stark inför den kommande vandringen till polarområdena. Valmjölken är därför den näringsrikaste som finns; den innehåller 42 % fett och 12 % äggvita (jämfört med människans: 4,4 % fett och 1 % äggvita) och är av den anledningen ganska tjockflytande och krämig. Denna kaloribomb som motsvarar den hundrafaldiga matransonen för en vuxen människa åstadkommer en fullständigt hisnande tillväxt. Medan ett människobarn behöver 180 dagar för att fördubbla sin födelsevikt klarar valbebiserna det på en betydligt kortare tid. En valbebis dricker dagligen 90 kg mjölk under den sju månader långa diperioden. Varje dygn växer den tre till fyra centimeter och ökar sin vikt med inte mindre än 80 kg. Det är 3,3 kg per timme! Mellan 18 till 19 ton av denna ytterst gräddiga mjölk åstadkommer under hela diperioden en viktökning på 17 ton. Är inte det en sensationell verkningssgrad!

Men titta! Där simmar ju min släkting förbi, blåvalen. Han berättar gärna själv om sina häpnadsväckande proportioner. Om du älskar det extraordinära, då skall du lyssna på honom:

Blåvalen – giganten i djurriket

Jag är den störste av alla 80 valarter. Jag överträffar till och med de legendariska jätteödlorna många gånger om med min kroppsvikt. Jag är följaktligen det största djuret som någonsin har existerat på jorden. En jämförelse: min vikt på 140 000 kg (maximalt 196 000 kg) motsvarar en hjord på 28 elefanter eller 170 oxar. Om du skulle vilja matcha min vikt med en folksamling skulle du behöva nära 2000 personer. Om du rentav jämför mig med det minsta däggdjuret – flimmernäbbmusen – då ligger en faktor på 70 miljoner mellan oss! Jag kan även slå dig med häpnad med min längd: Med 33 meters längd är jag den längsta levande varelse som finns. En kolonn på fyra minibussar överträffar jag lekande lätt. Om du älskar siffror kan jag ge dig ytterligare några markanta fakta: Mitt skelett väger 22 ton och mitt späck väger till och med 25 ton. Dessutom består min kropp av 50 ton kött. Min tunga väger lika mycket som en elefant. Mitt hjärta uppnår med en diameter på 1,2 meter vikten av en häst och pumpar ständigt den våldsamma totalmängden på 10 000 liter blod genom min kropp. Min stora kroppspulsåder är som ett rör med en diameter på över 50 centimeter. Min lever väger ett ton och samma vikt tar min mage upp i form av mat. Min njure har den ståtliga vikten av en oxe.

Nu anser du nog att jag är ett orörligt berg av kött och fett? Döm mig inte för tidigt! Jag är ändå en mästare i kroppskontroll: Jag kan utan besvär dyka ner till 200 meters djup och håller kursen även vid starka strömningar utan problem. När jag simmar vid ytan så rör jag mig med en hastighet av 28 km/tim. Därvid måste min drivkraft komma upp till 864 kW (= 1175 hk) för vilket jag behöver närmare 20 000 liter luft i minuten. När jag simmar med samma hastighet under vatten så behöver min drivkraft bara ligga på 124 kW (= 168 hk) och då klarar jag mig med 1850 liter luft. Mina lungor rymmer en volym på 3000 liter vilket motsvarar 750 fyllda ballonger.

Min stjärtfena – en högprestandamotor: Fascinerande är också min ofantliga stjärtfena. I motsats till fiskarnas stjärtfena står denna hos oss horisontellt. Era evolutionsteoretiker har insinuerat om att den skulle ha bildats som ersättning för de regredierade bakbenen efter våra förfäder som antas ha levt på land. De borde veta att våra förfäder aldrig hade bakben. Den verkliga anledningen är tvärtom en helt annan: Det horisontella läget är strömningstekniskt mycket fördelaktigare än det vertikala, inte minst för våra ofta förekommande upp- och nerdykningar. När jag vill dyka så slår jag helt enkelt stjärtfenan neråt och i annat fall uppåt. Dess yta är 10 kvadratmeter. Den är gjord i en ytterst komplicerad form för att vi skall kunna utföra våra uppgifter utan problem. Med dess hjälp åstadkommer jag framdriften och jag använder den också som stabilisator och roder. Vid framdriften utför jag ett slags roterande rörelse med stjärtfenan, vars axel ligger i förlängningen av ryggraden. Visserligen kan jag

inte utföra en full cirkel som en fartygspropeller, utan jag vrider stjärten varje gång lika mycket fram och tillbaka. Effekten är ändå mycket väl jämförbar med denna.

På mina världsomfattande vandringar håller jag bekvämt en marschfart på 35 km/tim. Tidvis förmår jag till och med att öka farten på min ofantliga kropps massa till 50 km/tim. Vår kroppsform och hud är så utformad att vi kan förflytta oss med största möjliga verkningsgrad. Om era strömningsingenjörer skulle tillverka en modell av vår kropp och utrusta den med samma drivkraft så skulle vi ändå kunna simma betydligt snabbare. Det beror på en särskild hud som skaparen har tilldelat oss som en energibesparande åtgärd. Huden gör att vi kan reducera turbulenta flöden i vattnet som flyter förbi och omsätta dessa till ett laminärt flöde med lågt motstånd. Detta sker bland annat genom hudens speciella smidighet vilket gör att en del av den turbulenta energin kan fångas upp. Härmed uppnås också en dämpning av de hudnära havsströmmarna som flyter över hela kroppen.

Är det inte så att skaparen gång på gång utför ett nytt underverk på varenda exemplar av oss? Vi har blivit till av ett lika mikroskopiskt litet ägg som en mus eller som du.

Efter denna berättelse från blåvalen vill jag, kaskelotten, nu presentera mig själv:

Kaskelotten – rekordinnehavaren i djupdykning

Att dyka 350 meter eller ännu djupare innebär inga svårigheter för tumlare och fenvalar. Näbbvalen klarar upp

till 500 meter och weddellsälen når till och med ner till 600 meters djup under dykningar. Mitt namn kaskelott kommer från spanska och portugisiska *cachola* och betyder "stort huvud". Ett kännetecken för mig är nämligen mitt lådformade huvud som utgör en tredjedel av min kroppslängd. Har du redan lagt märke till att vi valar skiljer oss tydligt från varandra? Med 20 meters längd och en vikt på 55 000 kg är jag den mäktigaste representanten för tandvalarna. Jag har bara tänder i underkäken; i överkäken finns omkring 40 hål. Mina 20 cm långa, kägelformiga underkäkständer är lika stora som hålen och passar exakt in i dem.

Min mest markanta egenskap är den extrema dyk-förmågan. Tusen meters djup är inget problem för mig. Ibland dyker jag till och med ända ner till 3000 meter. Varför är du så fundersam? Jaha, du räknar! Litar du inte på ditt resultat? Jo, jo – det stämmer!

För var tionde meter som jag vinner i djup vilar ytterligare ett atmosfäriskt tryck på min kropp. Efter hundra meter är det elva atmosfärer. Eftersom nerdykningen går lodrätt med en hastighet på 7 till 8 km/tim behöver jag inom min kropp orka med en tryckskillnad på mer än en atmosfär – eftersom jag mäter åtminstone 15 meter mellan mitt huvud och min stjärtfena.

Vid 1000 meter stiger trycket till 101 atmosfärer. Då vilar 101 kg på varje kvadratcentimeter av min kropp. Det är detsamma som om du skulle behöva bära upp en tungviktare på en av dina fingernaglar. Nu tänker du på ännu ett

problem: Hur jag klarar av dykarsjukan? Du behöver inte oroa dig för att någonting ska gå snett. Min byggmästare har tänkt på alla detaljer och han har utrustat mig därefter. Nu vill jag berätta om det:

För att undvika *dykarsjukan* har skaparen vidtagit flera åtgärder. Förmodligen tror du att de djupt dykande valarna (kaskelott, nordlig näbbval, sydlig näbbval, fenval) som utan problem kan stanna under vatten i två och en halv timmar har särskilt stora lungor. Emellertid är det tvärtom. I relation till vår kroppsstorlek har vi verkligen små lungor. Medan din lungvolym utgör 1,76 % av din kroppsvolym och det till och med rör sig om 2,55 % hos elefanten är våra motsvarande värden ganska små: Min lungvolym omfattar 0,91 %, blåvalens 0,73 % och nordkaparens 0,65%. Genom en rad mekanismer nyttjar vi valar vår andningsapparat mycket intensivare än landdäggdjur. Till exempel har vi avsevärt fler små luftkärl. Dessutom har vårt blod 50 % högre hemoglobinhalt än människan. Därmed har vi en betydligt större kapacitet för syretransport. Du

-
- 2 *Dykarsjukan (tryckfallssjukan)* hos människan: Vid ökande dykdjup stiger trycket kontinuerligt. För att undgå dykarsjukan måste människan stiga sakta upp till vattenytan för att luften i kroppen gradvis skall återgå till det normala trycket. Om människan däremot stiger för snabbt upp till ytan, dvs om vattentrycket minskar för snabbt, är tiden för den i blodet lösta luften och speciellt för den lösta kvävegasen för kort för att lösas stegvis i blodet och går tillbaka till lungorna. Då bildas luftbubblor i kroppen som expanderar och kan förhindra blodcirkulationen. Det är som när man öppnar en champagneflaska och en mängd gasblåsor bildas.

tillgodogör dig bara 10 till 20 % av andningsluften för energihushållningen medan vi kommer upp till 80 till 90%. Du ser: När vi gör ett andetag är det lika effektivt som när du andas åtta gånger.

Vi kan förbereda oss helt annorlunda på nerdykningen än något annat däggdjur. Därtill kommer den särskilda förmågan som skaparen har tilldelat oss, att våra muskler kan lagra syre på ett enastående sätt. Bakom det ligger ett komplicerat organiskt byggnadssätt och fysiologiska specialutrustningar. Nu kan du redan föreställa dig hur jag förbereder mig på en djup nedstigning. Utan brådska och stress andas jag i ungefär 10 minuter och fyller alla syreförråd. Du kan enkelt komma ihåg: Jag utrustar mig för varje dykminut med ett andetag. Med 60 andetag kan jag uppehålla mig i tre kvart på 1000 meters djup. Om en upp- och nedstigning tar 15 minuter så återstår lätt 45 minuter till vistelsen därnere. Det är ytterligare en viktig skillnad som jag vill göra dig uppmärksam på: När du dyker får du 34 % av syret från lungorna, 41 % från blodet och 25 % från musklerna och vävnaderna. Hos oss är det i grunden annorlunda: Bara 9 % tar vi från lungorna, 41 % från blodet och 50 % från musklerna och vävnaderna. Under vatten spelar således våra lungor enbart en underordnad roll. Nu har du säkert ännu en fråga: Hur betar sig då våra lungor när vi utsätts för så höga tryck? Klappar de inte bara ihop som en blöt säck och krossas? Hos alla landdäggdjur är det enbart luftstruparna och de stora bronkerna som är försedda med broskringar, vilka gör att de förblir öppna när luften sugts in. Dessa styva ringar kan liknas vid din dammsugarslang. Hos oss valar har skapa-

ren utfört dessa åtgärder ända in i de minsta förgreningarna av luftrörsträdet. Våra luftvägar kan av den anledningen inte tryckas ihop. Dessutom tillåter detta konstruktionssätt en snabb luftgenomströmning.

För att vi skall kunna göra så långa dykstunder som möjligt har skaparen dessutom gjort upp ett makalöst energibesparingsprogram. När jag dyker slår mitt hjärta bara hälften så snabbt som uppe vid ytan. Kroppsområden eller kroppsdelar som inte är livsviktiga kan vi tillfälligt ”strypa” från blodomloppet. Blodflödet omfördelas och regleras genom ett system av många slutmuskler, vilket kan liknas vid ett nät av enkelriktade gator. Under dykperioden försörjs enbart så viktiga organ som hjärnan, hjärtat och ryggmärgen med syre. Ett oumbärligt organ för vår högt specialiserade dykteknik är det så kallade fantastiska nätet (*rete mirabile*) som skaparen endast har byggt in hos oss valar. Era vetenskapsmän har ännu inte kunnat genomskåda alla komplexa funktioner. Men det fantastiska nätet spelar en viktig central roll vid syreförsörjningen och tryckkompensationen.

Vad är nu denna mästerliga dykutrustning till för? Varför dyker jag ner till dessa djup dit inga solstrålar når – till en evig natt? Det påstås om mig att jag är allätarnas kung. Men ärligt talat är bläckfiskar min favoriträtt – och dessa finns bara i de stora djupen. Små bläckfiskar slukar jag i tusental. Era valfångare räknade en gång 28 000 små bläckfiskar i magen på en fälld kollega till mig. Även större exemplar haffar jag i dussintal. Men de mest lönande godbitarna finns i oceanernas avgrunder: det är jätte-

bläckfiskarna. Dessa mytomspunna djur kan komma upp till en kroppsstorlek på åtta meter och deras tentakler kan till och med bli upp till 15 meter långa. Sådana grabbar har jag slukat hela. Innan de hamnar i min mage brukar oftast en imponerande "giganternas kamp" utkämpas. Med mitt fina lokaliseringssystem kan jag lätt hitta mitt byte. Jag sänder ut klickljud vars ekon jag sedan fångar upp igen. Trots totalt mörker informerar mitt ekolod mig mycket noga om bytets antal och storlek.

Vår näsa – inte i ansiktet utan på hjässan

Till skillnad från landdäggdjur är vår näsa inte placerad mitt i ansiktet utan på huvudets ovensida, strax bakom nacken. Detta är fördelaktigt när vi simmar vid vattenytan i och med att den fungerar som ett slags snorkel för att transportera luften till lungorna. När vi inte andas håller vi näsan stängd med hjälp av en massiv ringmuskel. Näsan tillsammans med det gåsnäbbliknande förlängda struphuvudet som innehåller ytterligare en låsbar ventil förhindrar att vi får in vatten i lungorna. Vår näsborre har i motsats till alla andra däggdjur och människan ingen öppen förbindelse med munhålan. Därför kan vi ha vår mun vidöppen när vi dyker utan att få in vatten i luftvägarna. Våra näsor är mycket komplicerat byggda och varje valart har sin egen speciella näskonstruktion. Medan bardvalarna har två näsborrar har tandvalarna bara en. På vår andningsfontän – som kallas för blås – kan du redan känna igen om du har en bard- eller tandval framför dig utan att ens se oss. Blåset är då antingen tvådelat eller så ser du bara ett enda moln. I era barnböcker avbildas vi ofta med en vacker sprutande vattenstråle ifrån huvudet.

Det ger ett felaktigt intryck därför att vår näsa inte är någon brandkårspruta utan ett andningsredskap. Det som du ser är kondenserad vattenånga – vilket liknar utandningen i frostig luft. När vi gör en utandning pressas luften med stor kraft genom det trånga spruthålet varmed en stark tryckhöjning uppstår. I den fria uteluf-ten expanderar sedan andningsluften (du kommer väl ihåg från fysikundervisningen: ju mer en gas expanderar desto mer svalnar den), varvid vattenångan kondenserar till små droppar. Detta vattenångmoln är därför lika synligt i varma områden som i vatten med dravis. Blåset är karakteristisk för varje valart: hos rätvalar är det 3 till 4 meter hög, hos sillvalen 4 till 6, hos blåvalen 6 och hos mig 5 till 8. Hos fenvalar är molnet päronformat. Jag blåser snett framåt. Även här gäller: var och en efter sitt slag!

Våra öron – en stereo-seismograf

Länge ansåg era forskare att vi var döva. Trots upplysningar från era anatomer (*anatomi* = vetenskapen om kroppens och dess organs uppbyggnad) om våra innerörons komplicerade uppbyggnad och dess mycket speciella hörselnerv lever denna fördom ändå länge kvar. Följande grundsats var gällande: Under vatten fanns det ingenting att säga och därför heller ingenting att höra. Våra öron uppfattades som onödiga rester (rudimentära organ) från våra förmenta evolutionära förfäder. Glädjande nog har era forskare de senaste åren genomfört en mängd mätningar och nu tänkt om ordentligt på denna punkt. Låt dig inte förvillas av någon evolutionstanke. Man har ju till och med påstått att vi skulle härstamma från korna eftersom vi har flera magar. Även vi är – precis som du – en

genialisk Guds tanke. Jag är därför mycket angelägen om att utförligt få berätta för dig om oss. Du skall nu få höra hur våra öron är konstruerade:

Det bästa radiosystem för ekoloden och våra vackra sånger – knölvalen berättar snart för dig om sina klangfulla konserter – gör ingen till mästare på kommunikation eller ekolokalisering om det inte dessutom existerar en samstämd mottagarapparat. Våra öron innehåller påfallande detaljer som inte finns hos något annat däggdjur. Några landdäggdjur har ofantliga skedar eller trattar för att kunna fånga upp ljud från olika håll. Sådana utstående ytteröron är störande i vattnet; de skulle tillintetgöra vår perfekta strömlinjeform. Varje dykare kan bekräfta att riktningshörandet är ytterst dåligt under vatten. Till exempel är det svårt att avgöra varifrån en motorbåts puttrande kommer. När ljudvågorna når dina öron på land räknar din hjärna ut ljudkällans riktning med hjälp av de olika mottagningstiderna. Men under vatten fungerar det annorlunda därför att ljudet ganska ohindrat kan tränga in i ditt huvud. Det beror på att dina öronben är sammanvuxna med skallbenen, vilket medför att ljudvågor under vatten är svåra att lokalisera.

Men hos oss har skaparen inbyggt ett genialiskt system vilket saknar motsvarighet i hela djurriket och som möjliggör en utmärkt stereomottagning under vatten. Det vi har blivit utrustade med är en "High-Tech"-finjustering när det gäller riktningshörandet, som är fri från biljud. En konstruktiv åtgärd är att våra öronben inte är förenade med skallbenen. Öronbenen är enbart fästa med bindväv,

vilket gör att öronen kan svänga fritt. Därigenom överförs inga ljudvågor som har tagits upp av skallbenen till öronen. Hela systemet påminner om en känslig seismograf med vilken era geologer kan mäta seismiska vågor även om de är långt borta. Hörselbenen, hammaren, städet och stigbygeln är därför annorlunda utformade hos oss. Tandvalarna använder mycket höga frekvenser till ekolokalisering. Vid dessa frekvenser skulle en trumhinna inte längre kunna jobba effektivt. Därför saknas trumhinnan hos tandvalarna eller skiljer sig i alla fall mycket från din. Bardvalar däremot behöver ingen ekolokalisering därför att de kommunicerar i det låga frekvensområdet (50 Hertz och därunder). Så låga frekvenser har i vattnet fördel av den stora räckvidden. Därmed fungerar kommunikationen utan besvär upp till avstånd på över 100 kilometer. Detta kan jämföras med att du skulle kunna prata med någon på ett avstånd som mellan Stockholm och Nyköping utan telefon. Jag kan redan läsa det på dina läppar: Du vill veta vad vi kan tänkas sända på de frekvensband som skaparen har tilldelat oss. Detta ämne överlämnar jag gärna till knölvalen, vars sånger håller konsertklass.

Knölvalen – oceanernas mästersonångare

Att *komponera* och *reproducera* musik utan piano och noter: Vi är inte alls stumma utan mycket musikbegåvade. Förutom era talangfulla musiker är vi de enda på jorden levande varelser som Gud har gett gåvan att komponera. Våra sånger består inte utav bara en enda melodi. De är i grunden olika såsom *Beethovens* stycken och *Beatles* låtar. När vi komponerar använder vi mer än ett dus-

sin bestämda kompositionsregler. Varje år kommer vi ut med en ny "hit". Med våra sånger kan vi utan problem göra oss förstådda på avstånd på mer än 100 kilometer i oceanernas vidder. Eftersom våra sånger tillhör de mest imponerande och rörande i djurvärlden har några forskare ifrån USA gjort stereo-inspelningar med undervattensmikrofoner. Under tiden har de samlat ett omfattande bandarkiv med valsånger. Ett amerikansk företag har släppt ut en CD med ett urval av dessa sånger; titeln heter "Songs of the Humpback Whale". Vi knölvalar är dessutom kända för vår särskilda jaktmetod:

Smart fångstmetod: Vi använder en mycket utstuderad fångstteknik. När vi fångar krill simmar vi i uppstigande spiraler runt krillstimmet. Samtidigt blåser vi med exakt dosering ut luft genom näsan. Luftbubblorna ringar in lysräkorna som i ett fiskenät vilket gör att de flyr och samlar sig i cylinderns centrum. Ringen utav luftbubblor har knappt nått vattenytan då jag stiger upp med min vidöppnade käft. Ingenting undgår min jättelika vattenskoopa. Innan jag sväljer pressas det överflödiga vattnet ut genom barderna. På detta sätt filtrerar jag hundratals kilo näring ur havet.

Barderna – krillsil i storformat: Alla bardvalar har en sådan ryssja. Barderna är en i hela djurriket unik specialkonstruktion. De har sitt ursprung i förhornade gomlister. Hos oss består de utav 270 till 400 plattor med ett flat trekantigt tvärsnitt och är uppradade i överkäken. Rätvalarna har en särskilt stor filteryta. Deras huvuden utgör över 30 % av kroppslängden. Med denna enorma fiskryss-

ja filtrerar rätvalarna den bästa maten ur vattnet. Grönlandsvalen har runt 350 barder som är upp till 4,5 meter långa. En val sällar ungefär ett ton krill ur 10 000 m³ havsvatten.

Nu vill jag gärna presentera ännu en släkting för dig som förtjänar guldmedaljen i sim-maraton. I denna gren kan ingen konkurrera med honom. Hör nu själv vad det är som motiverar honom till hans makalösa prestationer:

Gråvalarna – oceanernas ”flyttfåglar”

Vi gråvalar håller långdistansrekordet bland alla däggdjur – och det simmande. Likt flyttfågeln ger vi oss årligen ut på en 10 000 km lång resa. Från Norra Ishavet, ner genom Berings sund, förbi ögruppen Aleuterna och längs med Nordamerikas Stilla Havskust till den mexikanska halvön Nedre Kalifornien. Punktligt till julfesten når vi staden San Diego i Kalifornien. Vi reser inte i plogformation som ljungpiparen gör, men med en grupp på ungefär 40 djur bildar vi en ansevärd gråvalarmada som avvecklar 185 kilometer om dagen och styr rakt fram mot ett bestämt mål.

Varför beger vi oss då på en resa som med återresan inräknad är 20 000 km lång? Tänk på detta: Det motsvarar halva ekvatorns längd eller så långt som du kör med din bil under ett år om du kör mycket. Kanske tror du att vi hittar mer mat söderöver vid den här årstiden? Nej, nej det är faktiskt tvärtom: där borta finns det knappt något ätbart för oss. Vi tar således – även om det är tvunget – en mycket lång fastetid som varar i 6 månader. Allt detta

gör vi endast och allenast för våra barns skull.

Våra bebisar föds nämligen i slutet av januari och då måste vi ha kommit fram till de grunda San Ignacio-lagunerna vid Nedre Kaliforniens kust. Det förklarar också varför nästan alla gråvalar fyller år samma dag. Trots att våra bebisar redan vid födseln är 4,5 meter långa och 1,5 ton tunga har de ännu inget fettlager som kan skydda dem mot kylan i Norra Ishavet. Under 8 månader får de dagligen 200 liter mycket näringsrik mjölk ur "sprutpistolen" och ökar varje dygn 20 kg i vikt. Under två månaders tid tränas våra ungar till prestationsdugliga simmare för att få en tillräckligt god form för återresan till den höga norden.

Under hela denna tid fastar modern helt och hållet. Även fäderna deltar i denna långa fasteresas. Dels behöver vi dem på "hitresan" för att försvara oss mot stridslystna späckhuggare och dels har vi där borta vår korta parningsperiod. Efter återkomsten till Ishavet är vår hunger förstas enorm; då slukar vi krill igen i stora lass. Vi lägger återigen på oss ett rejält fettlager som blir flera decimeter tjockt - valspäcket. Detta valspäck behöver vi inte enbart som isolering mot kylan. Det är dessutom en näringsreserv som vi inte kan vara utan på vår nästa punktligt påbörjade fasteresas.

Utvecklades vi valar genom evolution eller skapades vi direkt?

Många av era vetenskapsmän tror att vi är före detta landdäggdjur som skulle ha återvänt till vattnet. Men om du har varit uppmärksam har du nog lagt märke till att vi

har många ovanliga konstruktionskännetecken att visa upp. Vi förfogar också över speciella förmågor som inte ens antydningssvis finns hos något annat landdäggdjur. Tänk på detta:

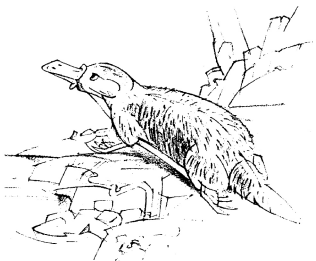
- vår födelse i sätesbjudning
- våra bebisars mjölkförsörjning under vatten
- vår dykutrustning
- vår förmåga att komponera musik
- vår öronkonstruktion
- vår speciella näsa
- vår silapparat
- vår fasteresa.

Nej, nej: En halvfärdig dykutrustning skulle inte duga för oss. Utan en komplett silapparat skulle jag svälta ihjäl och om jag hade fötts i fel födelseställning hade du aldrig lärt känna mig. Jag står fast vid detta – att jag har en stor och genialisk skapare som har skapat mig mästerligt: ”*HERRE, min Gud, många är de under du har gjort och de tankar du har tänkt för oss*” (Ps 40:6). Inledningsvis förklarade jag för dig varför vi ser oss själva som ett tecken på Jesu uppståndelse. Jag vill avslutningsvis berätta en sak till för dig. Vi står också i relation till Jesus på ett annat sätt. Läs i början av Johannesevangeliet:

I begynnelsen var Ordet, och Ordet var hos Gud, och Ordet var Gud. Han var i begynnelsen hos Gud. Genom honom har allt blivit till, och utan honom har inget blivit till, som är till. (Joh 1:1-3)

Om verkligen ingenting är undantaget från Jesu skapelsegärning då involverar det alla, även oss valar. Jesus Kristus är inte bara din skapare utan även vår.

En räv som lägger ägg?



Vad tänker du om en räv som trycker svansen mellan benen upp mot magen, på så vis släpar gräs och löv med sig och bygger ett djupt, mjukt bo utav det för att sedan lägga sina ägg där? Eller vad tänker du om

en räv som med stängda ögon, öron och näsöppningar flera timmar om dagen dyker efter näring på åns botten och trots det finner rikligt med byte? - Låter detta konstigt för dig? Inte för mig.

Visserligen är jag ingen räv, men min päls är inte mindre vacker och mjuk än hans! Men storleken stämmer inte riktigt. Jag mäter knappt en halv meter från huvud till svanspets. Jag gräver också hålor, men mina befinner sig alltid vid en strandbrink. Där sover jag nästan hela dagen. Endast ibland ligger jag och har det skönt i solen, men då kammar jag mycket omsorgsfullt igenom min päls med mina bakklor. Du förstår nog att jag egentligen liknar räven bara på långt håll.

En originell korsning

Däremot har jag likheter med många andra djur. Om du därför vill dra slutsatsen att vi är släkt är det upp till dig! Min svans ser ut som en bävers. "Gifftaggarna" på min makes baktassar skulle kunna tillhöra en huggorm. Simhuden som sitter mellan våra tår kunde komma från gro-

dorna och näbben från en anka. Förresten, den sistnämnda är ett av våra viktigaste organ – inte bara för matens skull. Det är tack vare den som jag har fått mitt namn: *näbbdjur*. Jag lägger ägg som en fågel men diar mina ungar som en katt. Jag kan simma som en fisk och gräva som en mullvad.

Ingen plats på stamträdet

Ja, du har rätt! När man betraktar mig kan man nog bli lite fundersam. Vilken djurart tillhör vi egentligen – fiskarna eller fåglarna, däggdjuren eller ormarna? I alla fall kan vi visa upp någonting från dem alla. Många vetenskapsmän påstår att vi är en 150 miljoner år gammal övergångsform mellan reptilerna och däggdjuren som inte blev riktigt färdig. Men för denna ålder är jag ganska modern, eller hur? De vetenskapsmän som har tittat närmare på mig har blivit överraskade över min supermoderna utrustning och mina utomordentliga förmågor. De kan inte förklara detta hos en ”sådan gammal” levande varelse och är osäkra på vilken gren av stamträdet de skall hänga mig på. Men jag bryr mig inte så mycket om att få finnas med där. För jag tillhör inget stamträd utan ser mig själv som ett mästerverk av en fantasifull konstnär: Gud. Jag är mycket väl medveten om att jag inte är hans enda beaktansvärda skapelse. Du själv har också kommit av hans hand...

Okända i Europa

Fram till 1800-talet var vi helt okända i Europa. När de första nyheterna spreds om oss vägrade många vetenskapsmän tro att ett sådant unikum existerade. De var

rädda att det var en bluff och trodde snarare att någon med stor skicklighet fäst lädernäbb och simfötter på en bävers torso. Men vi finns verkligen. Vi härstammar från östra Australien och känner oss hemma i floder och laguner där det fortfarande finns rent vatten.

Jag får medge att jag gjort det svårt för forskarna: Den som ville se mig var tvungen att under natten följa mig till vattnet. Där fiskade jag i grumligt vatten – med stängda ögon. Om de överhuvudtaget fick syn på mig såg de hur jag skickligt simmade runt varje hinder, målsäkert styrde mot räkor och andra ryggradslösa smådjur och sedan stuvade undan dem i mina kindpåsar. Efter det kunde de se hur jag kom upp med fulla kindpåsar, tömde dem efter hand och sedan åt i lugn och ro. På detta sätt kan jag varje dag äta en mängd som motsvarar halva min kroppsvikt. Kan du föreställa dig hur mycket mat du skulle behöva äta varje dag om du gjorde likadant?

En fascinerande näbb

Till sist fick en av forskarna idén att undersöka min näbb lite noggrannare och upptäckte att dess mjuka yta har tusentals pyttesmå hål. I var och en av dessa öppningar har min skapare byggt in en liten ventilskiva som är kopplad till en känslig nervcell. Därigenom informeras genast min hjärna vid berörings-retningar som jag reagerar starkare på än de retningar som kommer från mina ögon, öron eller någon annan kroppsdel. Men om jag bara hade dessa mekanoreceptorer (så kallar vetenskapsmännen trycksensorerna), så skulle jag i vattnet behöva stöta mot varje hinder innan jag kunde reagera.

Men så är inte fallet. Forskarna hade stora besvär innan de kom skaparens hemlighet på spåren.

Min underbare HERRE har mellan trycksensorerna på min näbb strött en mängd liknande kreationer, som reagerar på elektriska impulser. Dessa sensorer är beroende av vissa körtlar som utsöndrar ett slem och fungerar därför bara under vatten. Till det kommer även speciella nervändar som också reagerar på svaga elektriska strömmar.

Tror du verkligen att sådana finesser är ett resultat av slump och nödvändighet, av mutation och selektion eller hur alla dessa kloka ord nu än heter? De beskriver ju bara att allting skall ha blivit till av sig självt på något sätt. Enligt min uppfattning åstadkommer slumpen ingenting av betydelse. Mutationen handlar nästan uteslutande om saker som är skadliga för organismen och selektionen väljer ändå bara någonting från det redan befintliga. Men det kommer inte fram något nytt.

Medan jag simmar svänger jag min näbb två till tre gånger i sekunden fram och tillbaka. På så vis uppfattar jag de finaste elektriska impulser som utgår från kräftor och andra smådjur och kan skynda dit direkt.

En våtdräkt att dyka med

En annan av mina beaktansvärda egenskaper är förmågan att kunna reglera min kroppstemperatur. Jag behöver ju mat även på vintern och måste ner i det isiga vattnet ett antal timmar varje dag. Inget annat djur skulle klara det lika länge. Men min skapare har utrustat mig med en hårig

vådräkt som isolerar bättre mot kylan än isbjörnens päls. Dessutom kan jag förändra min basalomsättning betydligt så att min kroppstemperatur även efter flera timmar i nollgradigt isigt vatten ändå alltid ligger på 32 grader.

Ett farligt gift

Alla hannäbbdjur har en 1,5 centimeter lång ihålig tagg på bakfötterna som innehåller ett starkt gift. En liknande giftspruta finns inte i hela däggdjursriket. Giftet produceras i en körtel som sitter på låret. Men vad den är till för vet era vetenskapsmän inte riktigt ännu. De skarpa inåtvända taggarna använder min partner i kamper mot andra näbbdjur av samma kön när han försvarar sitt revir.

Giftet är mycket stark. En hund som såras av en sådan tagg dör inom kort tid på grund av andnings- och hjärtstillstånd. Jag har hört talas om en vetenskapsman som testade giftet på sig själv med en så låg dos som 0,05 milliliter (1 ml = 1 cm³). Han sprutade in det i sin underarm och berättade senare om våldsamma smärtor.

Med svansen och fötterna

Så som skaparen gav pucklarna till kamelen gav han en platt svans till mig. Den lagrar fett och fungerar som en utmärkt bränsletank. Dessutom använder jag den som en åra när jag simmar och dyker. När jag är i land kan jag trycka den mellan benen mot magen och på detta sätt släpa en hel del användbara saker till mitt bygge.

Simhud är visserligen inget ovanligt då sådana också finns hos många markdjur och fåglar. Men hos mig har

den en speciell finess: På land är simfenorna som bekant inte till större nytta. De är snarare i vägen och stör när man springer. Men jag kan fälla in dem och när fotklorna friläggs går det bra att springa, klättra och gräva. Jag brukar nämligen bygga min bostad vid branta strandbrinkar. Jag bygger ingångskanalerna så trånga att när jag går in pressar väggarna vattnet ur min päls. Du måste väl tillstå att det är en praktisk anordning.

Att lägga ägg och dia ungar

En sak till: När vår parningstid har kommit griper mannen min svans mycket varsamt med sin näbb. Sedan tandemsimmar vi i cirklar under flera dagar. Detta är vår uppvaktningsritual. Under tiden vandrar några fyra millimeter stora ägg in i min vänstra äggledare. Där befruktas de av min makes sädesceller och får det första mjuka skyddshöljet. Äggen (de är högst tre) vandrar sedan till min livmoder där de får det andra höljet. När de har en storlek på ungefär tolv millimeter får de sitt tredje och sista hölje. Ur dessa förunderliga höljen får mina ungar den första tiden sin näring – och detta utan navelsträng.

Det finns ingen extra utgång för mina ungar. De två eller tre äggen skjuts fram genom den öppning som annars är ämnad för exkrementerna. Av den anledningen behövs också det trefaldiga skyddshöljet. De klibbiga äggen hamnar på min mage och då trycker jag omedelbart min värmande svans emot dem. På detta sätt ruvar jag mina ungar.

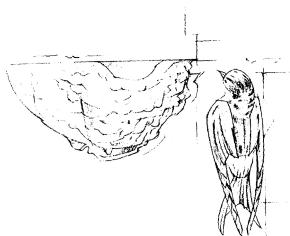
Vid det här laget har skaparen låtit en pytteliten äggtand växa fram på mina ungars överkäke med vilken de kan

bryta igenom det mjuka gummiaktiga skalet. Min nedtryckta svans håller fortfarande kvar dem på min mage. Två dagar senare kan jag förse dem med mjölk. Men tänk dig, jag har inga bröstvårtor. Mjölken kommer fram ur ett mjölkfält och rinner på min päls. Därifrån sörplar mina ungar i sig mjölken med sina mjuka små näbbar.

Min mjölk är förresten förvånansvärt rik på järn (järnhalten är 60 gånger större än den i kommjölken). Det har skaparen ordnat så för att han visste att mina ungars lever ännu är för liten för att kunna lagra ett tillräckligt stort järnförråd.

Allt detta visar dig: Jag är inget urgammalt djur som tiden har gått förbi. Min skapare utrustade mig perfekt för livet i trakterna runt Australiens östkust där jag så gärna vill bo.

Guds små huskamrater



Min far kom flygande med en fet matbit i sin näbb. Bytet hängde ut som en tofs både till höger och vänster. Genast gapade jag så mycket det bara gick. Men han tänkte inte alls på att mätta min mun.

Jag gled girigt över utflygshålets kant för att nå bytet. Då vek han plötsligt undan och jag störtade skrikande. Ett ögonblick försökte jag att klamra mig fast vid honom, men förtvivlad med flaxande vingar närmade jag mig marken. Strax innan det väntade nedslaget märkte jag plötsligt att jag kunde flyga och följde klumpigt vinglande min far till närmaste träd. Efter att ha vilat ut en stund vågade jag själv ta språnget ut. Nu flög jag alldeles bakom honom och härmade alla hans kurvor och svängar, upp- och nedstigningar. Senare försökte jag komma tillbaka till boet, men lyckades inte så snabbt med det. Först när min far hjälpte mig, klarade jag det och kröp utmattad och flämtande tillbaka till det uppklistrade boet på väggen.

Mitt namn

Jag är en svala, närmare bestämt en hussvala, ”*delichon urbica*”. Min undersidas färg framträder i fläckfritt vitt, till skillnad från min släkting, ladiusvalan. Min stjärtfjäder skiljer sig också från hennes, den är mycket vackrare utan dessa långa, fäniga spetsar. Tycker inte du detsamma?

Dessutom anser jag att det är bättre att klistra mina bon på byggnadernas utsida, än det är att vistas med människor eller djur i ett stall. Mitt latinska namn visar att vetenskapsmän inte heller är mer än människor. Egentligen kommer det från grekiska "*he chelidon*", vilket helt enkelt betyder "svalan". Men någon förväxlade bokstäverna och skrev "*delichon*" istället för "*chelidon*", vilket egentligen är helt obegripligt. Att jag lever i människornas närhet skulle dokumenteras med "*urbica*", vilket betyder att tillhöra staden.

Mina flygmuskler

Vet du överhuvudtaget varför vi fåglar kan flyga? Det är inte så enkelt som du tror. Skaparen behövde anpassa hela vår organism därefter; för det räcker inte bara med att ha fjädrar. Vi kan utan ansträngning samtidigt röra våra vingar upp och ned. De flesta fyrbenta djur pendlar däremot växelvis framfötterna fram och tillbaka. Du rör dina armar omedvetet också på samma sätt när du går. Det är visserligen en småsak, men jag skulle inte kunna flyga en enda meter utan denna instinktiva samtidighet. Dessutom måste vi röra våra "framfötter" snabbare fram och tillbaka än något annat djur. Vår minsta kollega, den lilla kolibrin som är bara 3 centimeter stor, innehar här rekordet. Han lyckas att röra sina vingar åttio gånger i sekunden upp och ned. Om du skulle vilja utveckla samma kraft i förhållande till din kroppsvikt måste du varje sekund lyfta en last på 56 säckar cement en meter upp i luften. Du ser alltså att man behöver väldigt mycket kraft för att flyga. Våra flygmuskler tillhör därför – i förhållan-

de till kroppsstorleken – de starkaste musklerna som finns i djurriket. De utgör åtminstone en tredjedel av vår kroppsvikt.

Vetenskapsmän har fått fram att en örn producerar en kontinuerlig effekt motsvarande en tiondels kilowatt. Jag erkänner, jag klarar inte det. Jag är ju också mycket mindre. Men gissa nu en gång, hur stor den kontinuerliga effekten hos en vanlig människa är! Den är inte större än hos en vanlig örn. Med en sådan ynkelig prestation skulle du inte ens kunna glidflyga en enda minut och ännu mindre kunna flyga aktivt.

Mina fjädrar

Mina fjädrar verkar kanske ganska vanliga för dig. Men titta på de få hårstrån som du har på din egen hud. Betrakta sedan en marsvins päls, ett karps fjäll, en grodas kalla hud – ingenting av det överträffar vår fjäderdräkt i komplicerad beskaffenhet, lätthet och skönhet. Säkert har du hört talas om en teori enligt vilken våra fjädrar skall ha utvecklats från reptilfjäll. Nej, något sådant kan jag inte tro på. Jag håller med er trosbekännelse i vilken det heter: Jag tror att Gud har skapat mig och varje levande varelse.

Ta en av våra fjädrar i dina händer, lägg denna under ett kraftigt förstoringsglas eller ännu bättre under ett mikroskop och betrakta dess struktur. Du kommer att finna en genialisk förening av stabilitet, elasticitet och "fjädervikt", som era flygplanskonstruktörer inte kan härma.

Från min vingpenna som består av hornmaterial delar sig ett par hundra parallella grenar åt varje sida. Hos en trana är det ungefär 650. Detta kan du se med blotta ögat och om det behövs även räkna efter. Men från var och en av dessa 650 små grenar skjuter åter flera hundra par "strålar" upp- och nedåt; sammanlagt är det mer än en och en halv miljon.

För att luften inte helt verkningslöst skall svepa tvärs igenom de små grenarna på båda sidor om vingpennan, behövde jag en konstruktion som sammanfogar de flera hundra fjädergrenarna elastiskt med varandra. Detta ordnade min skapare med en sorts raffinerat blyxtlås. På undersidan av varje liten gren finns hundratals bågformiga vridna taktännor uppsatta, de så kallade konturfjädrarna. Hos en tranfjäder rör det sig om 600. Precis där griper de 600 bistrålehakarna in som ligger på ovansidan av den närmast underliggande lilla grenen. Det underbara är att de små hakarna i bistrålen kan glida fram och tillbaka, varigenom konturfjädrarna synbart kan utvidgas eller bli smala igen. Det är en egenskap som är viktigt för min segelflygning. Om ett sådant pyttelitet blyxtlås skulle öppna sig kan jag med min näbb lätt fixa till det igen. Har jag inte en fantastisk skapare?!

Mina vingar

Vid en flygvinge som omströmmas av luft uppstår krafter som drar den uppåt. Om detta finns en ganska komplicerad teori, men jag vill inte tråka ut dig med den. Överraskande är att jag till skillnad från era flygplan kan förändra min vingprofil på så sätt att jag vid behov ställer

upp lillvingen i framkanten. Därigenom blir kraften som drar uppåt ännu större. Naturligtvis fungerar detta bara om jag befinner mig i luften. Om fjädrarna vore stelt förankrade i vingarna skulle jag visserligen kunna slå dem neråt och få en viss lyftkraft. Men redan i nästa ögonblick skulle jag ligga på näsan därför att jag måste lyfta vingarna igen och därigenom tryckas nedåt. Min skapare har dessutom ordnat så att fjädrarna automatiskt vrider sig lite vid vinglyftningen så att de står öppna som en persenns lameller och släpper igenom luften. Vid vingnedslaget stänger de sig igen och jag kan svinga mig högt upp i luften. Eftersom mina vingar likt en flygplanspropeller är något snedvridna flyttar varje vingslag mig framåt.

Min flygkonst

Du känner till att skaparen har gjort oss till utmärkta flygare. Några ornitologer har antagit att vi till och med övernattar i luften eftersom vi inte återvänder till våra bon under hela natten. Faktiskt tillbringar vi den största delen av våra liv flygande. Snabba som pilar flyger vi fram. När vi måste fly för livet, flyger vi så snabbt uppåt att inte ens falkarna hinner med. För att vår flyghastighet skall kunna anpassas till de rådande omständigheterna har vi fått förmågan att förstora eller minska våra vingars bärefta.

Genom en storartad mekanism har skaparen ytterligare förbättrat våra fjäderdräkters särskilda egenskaper. Vissa nervbanor är inbäddade i vår hud och slutar i närheten av flyggåspennorna. När luftströmmarna ytterligare belastar fjädrarna signalerar dessa nerver genast till hjärnan. Hjär-

nan ger i sin tur befallning att genast ändra de enskilda fjädrarnas ställning därefter. Allt detta sker inom bråkdeln av en sekund. Av den anledningen är mer än 1200 pyttesmå muskler fästa vid fjäderrötterna. - Kan du fortfarande tro att mina fjädrar har blivit till av reptilfjäll?

Min lunga

När du går uppför trappan till ett kyrktorn blir du troligen "ganska andfådd". Du andas mycket snabbare än vanligt. Självklart är det likadant hos oss. Under vilopausen andas jag per minut ungefär 26 gånger in och ut. Under flygningen höjs denna siffra till 490! Du kan säkert tänka dig att ett normalt lungsystem inte skulle klara av det. Därför har vår skapare hittat på något speciellt för oss.

När jag flyger understöds mina lungor av blåsbälgar. Det är olika stora luftsäckar som är förenade med både lungan och vissa håligheter i skelettet. På grund av att flygmuskelnerna ständigt dras samman och tänjes ut, blir dessa luftsäckar också sammanpressade och uttänjda i samma rytm. De fylls vid flygningen genom motvindens tryck. Tack vare denna särskilda konstruktion vädras lungorna igenom två gånger vid varje andetag (vid inandningen och utpressningen utav luftsäckarna). Luftsäckarna fungerar dessutom som kylsystem för de starkt påfrestade flygmuskelnerna och som stoppning för de inre organen. Detta är också absolut nödvändigt. Annars skulle våra inälvor vid de plötsliga broms- och accelerationsmanövrerna ständigt glida fram och tillbaka och vi skulle kräckas.

Min näring

Jag finner den i ordets rätta bemärkelse i luften. När jag letar efter mat till mina ungar jagar jag dagligen minst 15 timmar fram och tillbaka. Eftersom vi har så slanka, spetsiga vingar är vi ytterst lättmanövrerade och kan fånga de nödvändiga insekterna direkt i luften. Vi äter flugor, myggor, men även bladlöss och fjärilar – vad vi kan få tag på. Då kan vi öppna vår näbb väldigt mycket. Några tusen av oss svalor klarade att fullständigt befria ett stort majsält i Ungern ifrån svarta bladlöss på två dagar. Eftersom det inte finns några insekter i luften hos er på vintern måste vi bege oss till sydligare trakter. Vi flyger till Mellanöstern eller också långt in i Afrika. Söder om Sahara hittar vi tillräckligt med mat. I april eller maj återvänder vi gärna tillbaka till vårt gamla bo.

Min irritation

Under vår frånvaro har ibland sparvarna lagt beslag på vårt bo. Tänk dig själv om du skulle komma hem från semestern och en främling hade ockuperat ditt hus. Då skulle du säkert med en gång hämta polisen. Eftersom det inte finns någon polis hos oss måste vi själva driva bort husockupanterna. Du anar säkert att det inte alltid går så trevligt till. Ibland är striderna så häftiga att boet rasar ner. Jag måste till min skam erkänna, att vi vid ett tillfälle rent av murade in de ertappade sparvarna och lät dem svälta ihjäl.

Mitt hem

Min bostad – egentligen är det ett sorts annex – har du säkert redan sett någon gång. Där vistas jag ju bara ett par

månader. Det byggs av tunnflytande lera och klistras på regnskyddade ytterväggar. Oftast hjälper några andra svalor mig så att vi blir färdiga på 10 till 14 dagar.

Jag vill inte undanhålla att det går ganska "mänskligt" till under dessa arbeten. När grannarna inte är uppmärksamma så stjälar vi helt enkelt någonting av häckningsmaterialet som de precis har klistrat på sitt eget bo. På så vis sparar vi visserligen många flygningar, men vållar också oss själva problem, då våra grannar självklart försöker göra samma sak hos oss.

Vårt bo bygger vi nästan helt igen; endast längst uppe vid taket lämnar vi ett litet flyghål öppet. Invändigt bygger vi varsamt med mossa, grässtrån, små fjädrar och vadd. Det är alltid ordentligt och rent hos oss kan du lita på. Om det verkligen skulle se annorlunda ut någon gång, så beror det på sparvarna som har varit så fräcka att flytta in där.

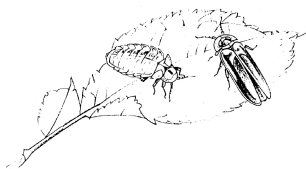
Vet du förresten att vi också är omnämnda i bibeln? Det står skrivet i Ps 84:4,5:

*Ty sparven har funnit ett hus
och svalan ett bo åt sig,
där hon kan lägga sina ungar:
dina altaren, HERRE Sebaot,
min konung och min Gud.
Saliga är de som bor i ditt hus,
de lovar dig ständigt. Sela.*

Faktum är att våra förfäder klistrade sina bon också på templets byggnader i Jerusalem. Där i Guds närhet kände de sig hemma. Jag vet att Gud finns överallt och därför är han också i din närhet. Jag gläder mig över att ha en så underbar skapare. Av hela mitt hjärta vill jag lovprisa honom så som det står skrivet i Psaltaren 84:3: *"Min själ längtar och trängtar efter HERRENS gårdar, min själ och min kropp jublar mot levande Gud"*.

Har du också ditt hem hos Gud?

Konkurrenter till glödlampan



Aj! Du gör mig illa! Snälla, var inte så hårdhänt med min vinge! Det går bra om du vill hålla mig i handen, tryck bara inte sönder mig. Och var snäll

och släpp mig sedan fri igen. Som tack berättar jag lite för dig – är du med på det?

Det var väl inte svårt för dig att fånga mig denna varma junikväll, eller hur? Du kunde se oss alla bra när vi flög i mörkret. På dagen hade du knappt lagt märke till oss. Då är vi inte heller så intressanta för dig, eller hur? Ja, jag vet att det är våra ljussken som fascinerar dig. Om du vänder mig väldigt försiktigt, så ser du de två grön-gulaktiga ljuspunkterna på min magsida. Därför ser du våra ljus bara när vi flyger över dig. Men snälla, vänd mig nu igen. Aj! Du kan väl vara försiktig! Nu är det faktiskt så att jag inte är större än tio millimeter. Du får bara röra mig försiktigt med dina grova fingrar, om du inte vill krossa mig.

Tänd din ficklampa och betrakta mig närmare i ljusskenet. Förresten, om du nu hade varit i Sydamerika och skulle lägga en av mina släktingar, Cucuju, bredvid mig i din hand, då kunde du packa ner ditt åbäke till ficklampa. Ljuset från min släkting är så starkt att det skulle vara möjligt att i lugn och ro betrakta oss båda två. Det finns folk där borta som av den anledningen stänger in mina släktingar i små burar och använder dem som lyktor.

Oöverträffad energiomvandling

Visserligen är jag bara en liten anspråkslös skalbagge, men ändå ett under ifrån Guds verkstad. Man kallar mig för *lysmask* (*lampyris* och *phausis*) eller också *eldfluga*. Egentligen är det en felaktig beteckning för jag är inte en mask och jag glöder inte heller. Jag alstrar nämligen ”kallt” ljus. Vid denna metod, som kallas för bioluminescens, uppstår nämligen ingen värme alls. Det är just det som är så förvånansvärt, vilket era tekniker än så länge inte har kunnat efterbilda. En vanlig glödlampa hos er omvandlar högst 4 % av den tillförda energin till ljus och ett lysrör kommer upp i maximalt 10 %. Den stora merparten slösas bort genom värmeomvandling. Du måste väl medge att era lampor snarare är ugnar än lyktor. Men hos mig förverkligade skaparen den bästa möjliga energiomvandlingen till ljus, vilket innebär att 100 % av den tillförda energin omvandlas till ljus. Det kan ju inte bli bättre!

Titta nu också på min halssköld. Den skyddar mitt huvud bättre än en motorcyklists störthjälm. Dessutom har min skapare utformat sköldmaterialet så, att det är genomskinligt framför mina ögon – men bara där. Det är genom dessa fönster jag betraktar världen.

Var nu så snäll och stäng av ditt dåliga lyse. Resten kan jag berätta för dig i mörkret. Ser du alla dessa lysande små punkterna där borta i gräset? Det är våra honor. De kan inte flyga. Under parningstiden kryper de upp på höga grässtrån. Så fort en hane närmar sig sträcker honan bakroppen med ljusorganet uppåt. På så vis syns det grön-

gulaktiga ljuset på långt håll och hanen kommer för att para sig.

Till mina släktingar – förresten har jag mer än 2000 olika – hör också *Photinus pyralis*. I hans familj kommunicerar hanarna och honorna med hjälp av ljusblixtar. En sådan blixt varar endast i sex hundraedels sekund. Det anmärkningsvärda är att hanarna sänder dessa ljusblixtar med exakt 5,7 sekunders mellanrum och honorna svarar i en motsvarande rytm, men 2,1 sekunder senare. Hur de kan sätta på och stänga av ljuset så snabbt, vet ingen än idag.

På sommaren lägger min hona äggen på fuktiga ställen under löven. Ur dessa utvecklas till en början halv vuxna larver. De övervintrar på samma ställe, förpuppas under kommande vår och kläcks sedan som lysmaskar.

Till våra fiender hör grodorna. När någon av dem har ätit för mycket av vår sort – vilket tyvärr händer ibland – då börjar till och med grodorna att lysa i mörkret. Det måste kännas konstigt för dem...! Det hänger ihop med att våra ägg allaredan lämnar lite ljus ifrån sig, naturligtvis gör också larverna och pupporna det.

Men hur är det möjligt att vi kan lysa? Det borde väl intressera dig? År 1887 hittade fransmannen *Raphael Dubois* i den stenborrande musslans (*lithophaga*) lysande slem de två substanser som är absolut nödvändiga för ljusproduktionen. När dessa två reagerar med varandra uppstår ljus. Fransmannen kallade den ena för luciferin och den andra för luciferas. Den andra substansens kemiska struktur är

ännu idag fullständigt outredd. Fram till idag vet man bara att den har ungefär 1000 aminosyra-enheter. Det betyder att dess struktur är ytterst komplicerad och väldigt svårt att analysera. Jag kan bara häpna över vilken stor möda skaparen har lagt ned på oss små varelser. Vid undersökningen av substansen luciferin, fastslog nyligen amerikanska vetenskapsmän, att antalet av de oxiderade luciferin-molekylerna exakt motsvarar de utsända ljuskvanternas antal. Energin omvandlas alltså verkligen helt och hållet till ljus. - Ack, jag ser att du har tråkigt, men saken är faktiskt mycket mer komplicerad än vad jag kan förklara för dig.

En rullgardin som ljusbrytare

Då vill jag istället berätta något annat för dig som du säkert inte vet om. Har du hört talas om *lyktfisken* (*Photoblepharon palpebratus steinitzi*) någon gång? - Det har du inte, eller hur? Han är visserligen inte släkt med mig, men han lyser också. Emellertid producerar han inte sitt ljus själv utan får det från lysande bakterier, vars ljus uppkommer genom en liknande kemisk reaktion som hos mig. En encellig bakterie är så liten att du inte kan uppfatta dess ljus. Först med en koloni på flera miljoner kan du se dem som en lykta. Bakterierna sitter hos lyktfisken på det ovalt formade ljusorganet nedanför ögonen. På detta ställe försörjs de av fisken genom ett tätt förgrenat nät av finaste blodkärl med energi och syre. Dessutom installerade skaparen där ett slags rullgardin åt lyktfisken, ett svart ögonveck som han kan fälla ner och på så vis "stänga av" ljuset. Om han vill kan han därmed också sända ut blinksignaler. Skapa-

rens idéer är gränslösa. Han låter ljuset bli till på de mest olika sätt.

Blixtrande träd

Jag har även släktingar i Sydasiens. Där borta samlas oftast tusentals lysmaskar i särskilda träd vid en flod och börjar sedan – i exakt samma takt – att blinka. Resenärer som besöker Burma eller Thailand saknar ord för att beskriva denna överväldigande syn. Ibland står ett större antal av dessa träd nära varandra. Då är det inte ovanligt att det sitter en lysmask på varje blad. Du kan tänka dig hur det blixtrar då! Varför alla blinkar tillsammans har vetenskapen fram till idag inte kunnat lista ut. Kanske vill skaparen helt enkelt låta dig häpnas över hans fantasi?!

Reflexprincip

Men nu vill jag återgå till mig själv – och snälla, låt mig sedan flyga igen. Jag måste bara berätta mer om det underbara ljusorganet med vilket skaparen har utrustat mig och mina anhöriga. I grund och botten består det av tre cellskikt. Det understa skiktet bildas av celler vars plasma är fullpackad med pyttesmå kantiga kristaller. Dessa kristaller fungerar som en reflexionsvägg – det kan jämföras med en cykels reflexer. Det mellersta skiktet innehåller de verkliga ljuscellerna. De är fyllda med runda små partiklar, mitokondrier, som arbetar som ett miniatyrkraftverk med ansvar för leveransen av energi. Dessa ljusceller är särskilt rikt försedda med de finaste nerver och små andningsrör. Men det tredje och yttre skiktet är huden. Den är på just detta ställe genomskinlig, så att jag kan låta mitt ljus lysa för människor och djur.

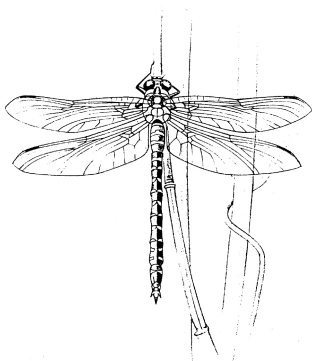
Miniatyrjärnväg

Jag medger att jag inte kan det lika effektivt som den *brasilianska järnvägsmasken (Phrixothrix)*. Hos denna skalbaggs-larv ”glöder” två organgefärgade ljus på framändan. När den anar fara så tänder den en rad med elva grönaktigt lysande lyktor på både högra och vänstra sidan. I mörkret ser den då ut som ett litet järnvägståg.

Jag ser inte ut som ett järnvägståg. Kvinnorna sätter heller inte upp mig i sitt hår som de gör med min sydamerikanska släkting, knäpparen. De lyser om kvällarna som briljanter. Jag själv kan inte blinka, mitt ljus är bara enfärgat, men ändå lovprisar jag min skapare, som har gjort även mig till ett litet underverk. Stäm också du in i denna lovsång till Gud!

Snälla, låt mig nu flyga igen- och lysa.

Konstflygare av klass



Vi trollsländor (*Odonata*) tillhör de mest iögonfallande gestalterna i hela insektsriket. I det ljusa solskenet flyger, jagar och leker vi, parar oss och lägger ägg. Allt detta utför vi framför era ögon. Våra konstfulla flygningar är nog det som imponerar dig mest. Jag kan faktiskt på en gång nämna

nio olika slags flygningar som vi allihopa behärskar till fulländning: neutral flygning, jaktflygning, revirflygning, hotande flygning, parningsflygning, pendelflygning, vågflygning, stående flygning och – sist men inte minst – de olika formerna av bakåtflygning.

Bland de 800 000 insektsarterna räknas vi som sanna konstflygare. En varm sommardag kan vi i timmar sväva över en damm, fastän vi knappt rör våra vingar. När vi ser ett byte så hugger vi den i en blixtsnabb träffsäker vändning. När en besvärlig rival dyker upp så skruvar vi oss spiralförmät i luften och driver bort den omgående. Även igenom täta vassnår glider vi med fart och elegans, utan att ens nudda någonstans med våra känsliga vingar. Du förstår det redan: Vid vattnet är vi luftens herrar. Vi rör oss som ljudlösa helikoptrar. Trots en frekvens på 30 vingslag per sekund orsakar vi inget ljud som du kan höra. Men våra vingar är inte enbart till för att flyga: De

spelar också en viktig roll vid parningsleken; de hjälper oss att balansera på vingliga halmstrån; vidare använder vi dem som solfångare; giriga grodtungor upplever dem som hindrande försvarsvapen. Ändå används vingarna främst till flygningen.

Av våra sammanlagt 4500 arter uppträder vi med 80 i de centraleuropeiska områdena. Vi är indelade i **stortrollsländor** (*Anisoptera*) och **jungfrusländor** (*Zygoptera*). Av alla våra namn nämner jag några för dig, så att du kan orientera dig lite i vår vidförgrenade släkt:

Jungfrusländor: fjäderflicksländor, sommarflicksländor (t ex coenagrion, kustflicksländor), glansflicksländor, vattenjungfrur.

Stortrollsländor: mosaiktrollsländor (t ex aeshna, kejsartrollsländor), flodtrollsländor, kungstrollsländor, glanstrollsländor (t ex somatochlora) och segeltrollsländor (t ex kärrtrollsländor, orthetrum, ängs-trollsländor).

Till den första underordningen hör övervägande medelstora och den andra övervägande stora arter. Måtten är inte det avgörande kriteriet för att skilja oss åt. Våra minsta stortrollsländor – några ängstrollsländor och den breda kärrtrollsländan – är tre centimeter långa, men våra största jungfrusländor – vattenjungfrurna – är fem centimeter långa. Med hjälp av vingarna kan du mycket enklare inordna oss. Vid vila faller jungfrusländorna ihop sina nästan lika stora fram- och bakvingar, medan stortrollsländornas olika stora vingar spretar ut från kroppen.

Även vid flygningen skiljer vi oss väsentligt från varandra: De flygosmidiga jungfrusländorna rör inte fram- och bakvingarna i samma takt; de ytterst lättroliga stortrollsländorna däremot synkroniserar fram- och bakvingarna med hjälp av nervsystemet. I det följande begränsar jag min berättelse till stortrollsländorna.

Naturdiktaren och zoologen *Hermann Löns* (1866 – 1914) var speciellt fascinerad av *kejsartrollsländan* som han beskrev med följande ord:

”Ingen annan kan mäta sig med henne; hon är ännu vackrare och ännu snabbare än de stora anisoptera. Hennes vingar består av guldfiligran, hennes panna bär smaragdgrönt smycke och hennes kropp en dräkt av azurblått, svartgarnerat silke.”

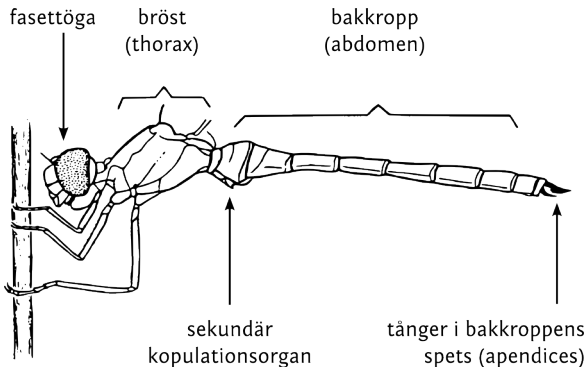


Bild 1: En trollsländas principiella kroppsbyggnad

Aerodynamisk kropp: Som hos alla insekter är också vår kropp uppbyggd av de tre delarna huvud (*caput*), mellankropp (*thorax*) och bakkropp (*abdomen*), se bild 1. Emellertid uppvisar vår konstruktion ett flertal särskilda egenskaper, som på bästa sätt är anpassade dels till vår livsstil men i synnerhet till vår flygteknik. Lögonfallande är vår tändstickslånga, smala bakkropp som liknar en balanseringspinne. Den stabiliserar faktiskt vår flygning och skyddar vårt matsmältnings- och fortplantningssystem. Den segmentartade uppbyggnaden och den sammanfogande huden ger hög elasticitet och stor rörlighet. Varje enskilt segment består som hos en riddarrustning utav hårda bröstspännen och kraftiga ryggplattor. För det hårda exoskelettet använde vår konstruktör *kitin*. Denna specialråvara är ytterst lätt och härdas genom förkalkningar. Tack vare detta tvåkomponentsystem förfogar vi över ett skelett med bra stabilitet som samtidigt har en mycket låg vikt. Således väger en ljus *lyrflickslända* endast en fyrtiondedels gram. Du skulle behöva åtminstone 52 av dessa jungfrusländor för att matcha dem mot en enda femtioörings vikt!

Ben till att fånga istället för att gå

Våra tunna och mycket taggiga ben behöver vi ytterst sällan för att gå. Däremot har de en viktig funktion att fylla medan vi flyger. Vanligtvis lägger vi vid flygningen benen tätt intill kroppen för att uppnå ett lågt luftmotstånd. När vi emellertid får ett byte i sikte, då breder vi ut våra sex ben framåt och bildar en öppen "fångkorg" för att "fiska" läckerheterna direkt ur luften. På vår matsedel står dagsländor, myggor eller mal som vi ständigt fångar

under flygningen. Eftersom vi känner igen bytet först på kort avstånd, har vi för denna målinriktade flygmanöver bara bråkdelen av en sekund på oss. Därav kan du redan dra följande slutsats: För att uppnå denna höga precision ställs de allra högsta krav på våra ögon, vårt nervsystems reaktionsförmåga och på vår flygteknik.

Vår flygapparat – förebild för era helikoptrar

I jämförelse med alla övriga insektsarter flyger vi efter en helt annan princip. Skaparen har uppfunnit en speciell utrustning för oss. Jag vill nu berätta för dig om det:

De flesta insekter flyger enligt den så kallade ”*kastrull-principen*”. Föreställ dig en kastrull med ett något för litet lock, under vars kant två slevar är instoppade. Trycker man locket nedåt lyfts slevarna; lyfter man locket sänks slevarna. Hos de flesta insekter skapas dessa ”handens krafter” utav muskler som är spända i bröstet mellan ”lock” och ”botten”. Vid varje muskeldrag dras kroppen ihop och därvid lyfts vingarna. Den omvända processen sker när musklerna slappnar av. Vår flygmotor däremot jobbar efter en helt annan princip:

Våra kraftiga flygmuskler sitter över senor direkt på flyglederna. Lederna har skaparen framställt av ett material med enastående mekaniska egenskaper, *resilinet*. Som inget annat material är det extremt elastiskt och förmår därför magasinera makalöst mycket energi och i rätt ögonblick lämna ifrån sig den igen. Föreställ dig en ihoptryckt plastflaska, som direkt efter att den pressats ihop hoppar tillbaka till sin ursprungliga form. Tillsammans

med vingarna bildar resilinet ett sådant svängsystem som arbetar enligt en viss slagfrekvens.

Hos oss har skaparen tänkt på så många finesser angående flygningen, att vi lekande lätt behärskar varje situation som uppkommer i luften. Vi är perfekt konstruerade för luften. Era flygingenjörer använder en sifferkod för att beskriva flygbeteendet, det så kallade reynoldstalet. Det anger hur tröghetskrafter i den omgivande luften har en effekt på flygobjektets hastighet och storlek. För de stora fåglarna spelar denna lufttegenskap nästan ingen roll, men däremot för oss insekter. Små insekter påverkas nämligen så starkt av tröghetskrafterna, att de så att säga simmar i den för dem "tjocka" luften. På grund av de små reynoldstalen måste de slå mycket snabbare med sina vingar än stora insekter för att komma vidare. Men skaparen utformade oss så att vi ligger mycket bra till på området. På så vis uppnår vi enkelt hastigheter på 40 km/tim utan att hela tiden behöva slå med vingarna. Även under långsamma flygningar får vi trots avtagande luftströmmar fortfarande tillräcklig lyftkraft.

Vindmätare på pannan: Avgörande för en optimal flygning är förutom en effektiv flygmotor hastighetskontrollen. Framme vid huvudet, i en bra position mot luftströmmarna, har skaparen installerat två små antenner. Under flygningen böjs dessa "mättentakler" bakåt av luften som strömmar förbi. I antennens fot finns receptorer som leder dessa mätvärden till hjärnan. Med hjälp av dessa data beräknas den egna hastigheten i förhållande till omgivningen. För min exakta och rörliga flygning är dessa mätantenner absolut nödvändiga.

Vingmembranen som är tunnare än papper: Våra fyra vingar väger sammanlagt endast en femtusendels gram. Dessa supertunna, genomskinliga flygapparater är ett mästerverk när det gäller lättviktsteknologi. Om du skulle föreställa dig att tillverka en stor flat yta av våra vingmembrans material, skulle en kvadratmeter endast väga tre gram. Plastfolierna hos er, som är gjorda av polyamid eller polyester och som används som förpackningsmaterial, är vid samma styrka redan tre till fyra gånger så tunga. Våra vingar stötts av ådror – på flygplansbyggarnas fackspråk heter de vingbalkar. Diametern på dessa rör är endast 1/10 mm och väggarnas tjocklek bara 1/100 mm. Dessa ihåliga rör är inte enbart till för stabiliteten, häri ligger också ledningarna för blodplasman (hemolymph), nervsystemets ”meddelandekablar” såväl som systemet för syretillförsel och bortledning av koldioxid.

Kalkylerad säkerhet: Skulle du nu ha fått intrycket, att skaparen med detta materialbesparande byggnadssätt inte hade tänkt på säkerheten, då måste jag rätta till det med en gång. Likväl som i er teknik finner du överallt hos levande varelser säkerhetsresurser för att förebygga brott och funktionsstörningar i förtid. T ex skulle 17 människor kunna stå på dina lårben när du är i viloläge. Denna resurs behöver du för att hålla stånd mot den högre belastningen när du springer eller hoppar. Hos musen är lårbenen garderade för att till och med klara en 750-faldiga belastning jämfört med den normala. Hon måste ju ibland kunna hoppa ned från köksskåpet utan att bryta ett ben för det. Med vingar är det på ett liknande sätt. T ex har en bofink vars kroppsvikt är 25 gram en vingyta på

ungefär 150 cm². 10 kvadratcentimeter vingyta bär följaktligen 1,7 grams kroppsvikt. Våra vingtor som är på 15 cm² behöver bära en vikt på 0,5 gram, det är 0,33 gram kroppsvikt på 10 cm². Därmed är vår säkerhetsmarginal fem gånger större än bofinkens. Hade du förväntat dig det av våra extremt tunna vingar?

Vingmönster som legitimation: Våra vingar är glasartade membraner som blir styva genom ett mångfaldigt förgrenat åderverk. De stora vingvenerna ger styvhet i sidled, de talrika små tvärådrorna såsom det tydligast utpräglade vingmärket (*pterosigma*) ger styvhet på längden. En blick på den blågröna mosaiktrollsländans och *Mecistogaster lucretias* vingmönster uppenbarar, att skaparen har använt olika konstruktionsprinciper för samma syften: Såväl ojämna månghörningar som jämna fyrkanter ger den vingstabilitet som behövs för tillfället. Trollsländor med hög vingslagsfrekvens som den blågröna mosaiktrollsländan (30 slag per sekund) behöver smala strävpelare. Arter med en låg vingslagsiffra klarar sig med ett enkelt, men otroligt nog utarbetat rektangel-gallermönster. För detta är *Mecistogaster lucretia* med sina långa, smala vingar som gör 15 slag per sekund ett exempel. Detta membrancellbyggnadssätt gör vingarna ytterst lätta men ändå stabila. Förresten: Om du har en känsla för mönster, så kan du redan med hjälp av vingvenernas och tvärådrornas olika anordningar exakt urskilja vår art. Det var först på senare tid som betydelsen av den förstärkta kantcellen på våra vingar upptäcktes av den svenske forskaren Åke Norberg. De från art till art olikt utformade förtjockningarna som är nära alla vingspetsarna uppfyller en viktig

aerodynamisk funktion. De avstyr det så kallade vingfladdrandet vid snabba slag- och glidflygningar.

Svängflygning: Vi använder en speciell teknik för svängflygningen. Även denna skiljer oss från andra insekter. Innan vi når en kurva, vrider vi under bråkdelar av en sekund vår kropp längs längdaxeln. Om man betraktar oss framifrån så står bröstet och bakkroppen inte längre vågrät utan snett. De inre vingarna får därigenom en annorlunda anfallsvinkel och på så vis svänger jag elegant i en kurva. Andra insekter – det gäller i synnerhet skalbaggar – använder en annan princip: Vingen på kurvans insida arbetar med en mindre slagvinkel, vilket innebär att vid samma varvtal minskar därmed dragkraften på denna sida och så svänger de i kurvan.

Ingen bröllopsflygning utan föregående kodgranskning

Du har allaredan utav mig fått lära känna flera av våra särdrag. Om jag nu också berättar för dig om vår parning, så kommer du förmodligen att uppleva den som mycket ovanlig, rentav originell. Då vi från topp till tå är konstruerade för att flyga, förefaller det ganska normalt för oss att även utföra parningen flygande. Varför är du så fundersam? Jaha, du tänker på alla de konstruktiva detaljerna som måste gå bra ihop. Antagligen tror du att redan själva flygmanövern är omöjlig? Faktum är att skaparen inte sparade på sin idérikedom när han konstruerade oss för även detta ändamål. Fortsätt nu att lyssna på mig:

Bröllopet föregås av hanens flygande uppvaktning. Denna parningsflygning kännetecknas av snabba vingrörelser, varvid vingarna omväxlande slår runt tvärxeln. Honan som möter honom uppfattar detta som ett smalt blått sidoband. Fascinationen uteblir inte. Under framflygningsfasen slår framvingarna med låg anfallsvinkel framåt och skapar den lyftkraft som behövs för att hålla höjden. Bakvingarna slår med stor anfallsvinkel bakåt och skapar på så vis en maximal framdrift. Sedan blir det för bråkdelar av en sekund motsatta förhållanden: Nu övertar framvingarna framdriften. Under bakåtflygningen – det är vår särskilda flygattraktion – fungerar allting tvärtom. De upprättstående framvingarna producerar de krafter som krävs för att möjliggöra de bakvända rörelserna. Bakvingarna ställs nästan vågräta och ger den nödvändiga lyftkraften.

Nu flyger hanen uppifrån mot honan. Han griper med sina tänger tag i hennes huvud (hos jungfrusländorna vid huvudet och första bröst-segmentet). Dessa stora halvcirkelformade griptänger befinner sig vid slutet av den långa bålen och är till för den fasta förankringen under parningen. I mitten, mellan dessa tänger, finns två från art till art olik utformade, korta bihang placerade, vilka tillsammans med de honans passande tomrum bildar ett ”nyckel-lås-system”. Genom detta kluriga kodsystäm säkerställs att enbart trollsländor av samma art kan para sig med varandra. Efter att det säkra greppet med hjälp av det identifierande kodsystäm lyckats, bildar paret under flygningen sin ”parningskedja”. Då flyger de tandem, hanen framme och honan bak.

Detta ovanliga bröllop har en ännu ovanligare konstruktiv förutsättning. Alla trollsländor har sina könsorgan i slutet av bakkroppen. Men hur kan manliga spermier nå fram till honan, om de ligger i just den kroppsdel med vilken honan omfamnas? Gåtans lösning finns i en genialisk idé: hanens könsorgan är uppdelad i två funktioner. Spermian produceras i slutet av kroppen och transporteras därifrån i en sädesväska till ett för ändamålet ”lämpligt ställe”. Beroende på art fyller hanen, antingen innan eller efter han griper tag i honan, genom att böja bakkroppen sperman in i det främre kopulationsorganets sädeskapsel.

Nu böjer honan sin bakkropp nedåt och framåt så långt in, att hennes könsöppning på bakkroppen når lemman och de sädesfyllda behållarna vid hanens andra och tredje bakkroppssegment. Utav denna parningskedja bildas ”parningshjärtat” eller ”parningshjulet”. Efter det framgångsrika spermaöverlämnandet lossas parningshjulet. Nu flyger paret i tandemflygning till äggförvaringsplatsen, hanen som drar styr därvid mot lämpliga ställen. När det gäller *smaragd-flicksländan*, så sker landningen på al- och videgrenar, som hänger över en damms vattenspegel. Nu börjar honans svåra arbete: 200 ägg måste läggas under hård bark! Har du en aning om hur detta kan gå till? Jo, det är en pytteliten miniatyrsåg på honans äggläggningsrör, som fungerar som effektivt verktyg. Det skickliga sticksågandet, varvid pytteliten partiklar av sågspån faller ner i vattnet, sker blixtnabbt. Därefter läggs de avlånga äggen i den fuktiga barkvävnaden. Under detta fyra timmar långa arbete ser det ut som om hanen bara överksamt tittar på. Men han blockerar med sina griptänger honans halsregion och skyddar henne på

så vis mot andra parningsvilliga hanar, som under parningskampen var underlägsna.

Nu undrar du med rätta: Vad skall denna egensinniga kopulationsmetod egentligen vara bra för? Jo, hos oss går allting ut på den absoluta flygskickligheten. Således behåller vi vår flygstolthet även under parningen. Med tanke på det kan våra fram- och bakvingar, som kan röras oberoende av varandra, uppfattas som extrautrustning. Under svävande flygningar kan vi till och med röra vingarna åt motsatt håll. Den långa bakkroppen använder vi på grund av vår konstflygningsteknik som balanseringspinne. I synnerhet under den komplicerade flygmanövern vid parningen måste vi ligga helt stilla i luften. Den även i byig luft ytterst precisa dockningen kräver en flygprecision utan like.

Visste du att pionjären på er helikopterteknik, *Igor Sikorsky* (* 1889 i Kiev, † 1972 i USA), fick sina idéer till att utveckla helikoptern när han iakttog vår flygning? De fyra justerbara rotorbladen alstrar precis som våra fyra vingar framdriften och lyftkraften samtidigt. Trots den erkända, fortskridna utvecklingen av era flygmaskiner, ligger ändå världar emellan oss och era helikoptrar: Vi flyger hundra gånger mer lätttröligt och helt tyst – bara när de spända bärytorna rör varandra avslöjar ett tyst prasslande vår inflygning. Allt detta sker med en verkningsgrad som tekniken ännu inte uppnått.

Våra iögonfallande ögon

Den som vill kunna manövrera snabbt och skickligt behöver ha komfortabla navigationsinstrument. Det är våra

kulformade, knappålshuvudstora ögon till för. Bland alla insekter är vi regelrätta ögondjur, då vår ”synapparat” utgör en stor del av vår huvudyta. Genom deras välvda form förfogar vi över ett ytterst brett synfält.

Våra ögon är sammansatta av upp till 30 000 sexkantiga linser, fasetter. Varenda en av dessa fasetter utgör ett enskilt öga med en pytteliten lins. Därvid har varje enskilt öga sin egen synvinkel; alla tillsammans registrerar följaktligen ett mycket brett synfält, utan att jag måste röra vare sig ett enskilt öga eller huvudet. Våra ögon presterar på många sätt mer än dina ögon. Vi kan uppfatta 200 ljusblixtar per sekund; du klarar bara en tiondel av det. Om det fanns TV för trollsländor, då skulle en för oss avsedd film behöva spelas in med tio gånger snabbare bildhastighet än den som era TV-bolag använder.

Jag vill förklara lite om den fysikaliska principen för dig: Bilden som sätts ihop av de upp till 30 000 fasetterna är egentligen mycket ofullkomlig och oskarp om du jämför den med dina ögon. Medan varje fasett hos oss bara har åtta synceller, rör det sig hos dig om 78 miljoner. Hos dig framträder således en mycket finare bild. Följaktligen motsvarar vår synskärpa bara en bråkdel av din. Men vi har ändå en utmärkt synapparat, för skaparen har byggt in en teknisk finess hos oss som ökar den optiska informationen avsevärt. Ljusblixtar som snabbt följer på varandra registreras, ända upp till 200 per sekund, som enskilda retningar. Nu förstår du redan själv vad syftet är: Våra rörelser är nästan uteslutande flygkonster, varvid omgivningen i förhållande till oss alltid är i rörelse.

Under flygningen – vilket ju är vår huvudsakliga sysselsättning – får det optiska centrumet betydligt fler enskilda detaljer än under vila. Vår ”flyg”-synskärpa är därmed betydligt bättre än du hade förväntat dig utifrån den anatomiska konstruktionen. Vårt seende kan grovt jämföras med era TV-kameror: Ljusstrålen som bilden avsöks av, kan jämföras med våra fasetters funktion. I sig själv är ljusstrålen inte kapabel att avsöka en bilds form. Men om man rör ljusstrålen och omsätter ljusskiftningarna, som den utlöser när den avsöker bilden, till på varandra följande impulser, då får man fram en detaljrik bild av det iakttagna föremålet. Er TV och våra fasettögon har följaktligen det gemensamt, att bilden uppstår genom samverkan mellan ett högt utvecklat system av tidsmässig snabbhet och ett system av låg optisk upplösning på ytan.

Vår färgprakt

När du vid det här laget har lärt känna vår insektsgruppganska väl, så får jag bara inte glömma ett kännetecken:

Det är vår imponerande färgprakt! Efter fjärilarna vinner vi säkert andra platsen i tävlingen om skönhet och färgrikedom. Du hittar allt tänkbart hos oss: från mjuka färgtoner över metallisk lysande till mättade och skrikiga färger. Men hur kommer alla dessa nyanser och färgkompositioner i vår design till stånd? Jag vill inte vetenskapligt förklara för dig hur vår färgrikedom blir till, för då skulle jag behöva gå in på djupgående kunskaper i kemi och fysik. Däremot bör du känna till tre principer, som är helt oberoende av varandra:

1. *Färgpigment*: Varför är kineser gula, indianer röda och afrikaner svarta? Jo, i deras hud lagras vissa färgämnen – pigment – som är karakteristiska för varje grupp. Skaparen har använt sig av just denna metod hos många arter av *segeltrollsländor* (t ex ängstrollsländor), men också hos *jungfrusländor*. Till skillnad från er är kemiska föreningar med betydligt kraftigare färgeffekt insatta. T ex ger *melaniner* gula, röda, bruna och svarta kulörer, *omminer* violettbruna kulörer och *ommatiner* rödbruna. Likaså används vitt, gult eller rött lysande *pteriner*. Du kan säkert föreställa dig, att de passande blandningsförhållandena av dessa färgbärare möjliggör en omfattande färglek.

2. *Strukturfärger*: Med denna metod tillverkas färgerna inte genom organiska molekyler, utan genom ett fysikaliskt knep. Färgintrycket uppstår genom brytning av solljuset som faller på exoskelettets tunna, små plattliknande skikt. Alla metallisk glänsande trollsländor är egentligen färglösa, men ändå glittrar de i underbar färgprakt. Sådana strukturfärger finns t ex hos de blåmetalliska *vattenjungfrurna*, de gröna till kopparfärgade *glansflicksländorna* och de grönglänsande *somatochlorerna*. Hos *sommarflicksländor* och *mosaikttrollsländor* som har en emaljartad grön och blå färg, åstadkommer ytterligare grumliga ämnen i exoskelettet en ljusspridning, som ökar färgmångfalden ännu mer.

3. *Vaxfärger*: Denna metod påminner om skalet på mogna plommon. De blåaktiga ringarna på den allmänna smragdflicksländans bakkropp kommer från en vaxhinna som produceras av hudkörtlarna. Färgen skapas därvid genom diffus reflexion av solljuset.

Vad är då syftet med alla dessa färgningar? Dessa olika färgmönster underlättar arturskiljandet och hjälper oss när vi skall finna en partner. Färgningar kan också visa sig vara bra maskeringar. Eftersom vi är djur med varierande kroppstemperatur underlättar dessutom färgningen uppvärmningen för oss på morgonen. Likaså ger den ett lämpligt skydd mot den skadliga UV-strålningen och reglerar måttet av solinstrålning. Ändå skulle alla dessa effekter även kunna uppnås med färre färger. Den häpnadsväckande mångfalden måste följaktligen ha ytterligare en anledning: det är skaparens uppfinningsrikedom och hans kärlek till skönhet. Herren Jesus sa följande om liljorna:

Se på ängens liljor, hur de växer... Men jag säger er att inte ens Salomo i all sin prakt var klädd som en av dem. (Matt 6:28-29).

Vi härstammar alla från skaparens verkstad. Var därför inte förvånad över vår skönhet och färgprakt.

Ett till synes enkelt byggelement – ändå: en kvalitetsprodukt med genialisk konstruktions- och tillverknings teknik

Hur skall jag presentera mig? Jag vill göra det med en gåta:

Jag tittar på dig, men du ser mig inte. Du bär på mig, du behöver mig, men lägger inte märke till mig. Min uppkomst är ett mirakel, men många vet inte om det.

Vem är jag? Känner du fortfarande inte igen mig? Då vill jag fylla i min beskrivning lite mer: Jag har en sfärisk form och är helt genomskinlig. Min diameter uppgår till endast nio millimeter och jag är fyra millimeter tjock. Med mina 0,06 kubikcentimeter tar jag väldigt lite plats. Tänk dig, jag är 30 gånger mindre än ett moget körsbär. En annan viktig sak: Utan mig kunde du inte se någonting.

Nu har jag väl nästan avslöjat mig: Jag är en av de viktigaste byggnadsdelarna i ditt visuella system – ögonlinsen! Innan jag strax börjar berätta detaljerat om mig, vill jag först säga något grundläggande om sinnesorganen. Just detta visar dig några principer om min skapares verk. Min egen biografi kommer efter detta tankemässiga mellanstick dessutom bli mer begripligt för dig.

Skaparens verk och naturlagarna

Sinnesorganen: Om du ser dig omkring i sinnesorganens värld, kommer du som tekniker inte att sluta förundras. Där finner du sådana knepiga och tekniskt utstuderade

metoder som du inte träffar på någon annanstans. Om dessa uppfinningar hade gjorts av människor, då kan jag tala om för dig att ni skulle behöva ett eget patentverk bara för att registrera och förvalta alla dessa patentbeskrivningar. Men det är Guds idéer och ingen teknisk myndighet registrerar dem. Psalmisten tänkte på idérike-
domen i skapelsen när han bad: "*Hur stora är inte dina verk, Herre! Hur djupa är inte dina tankar*" (Ps 92:6). Guds arbetsmetod bör du känna till: Bland alla konstruktiva insatser som har utförts inom livets område, finns det ingen verkningsprincip som skadar en enda naturlag. Med andra ord: De olika organen använder ofta de fysikaliska och kemiska lagbundenheterna på ett ytterst genialiskt sätt, för att uppnå ett bestämt mål. Dessa sätt är därför inte alltid lätta att genomskåda.

I er teknik och i naturvetenskapen används många mätmetoder med höga krav på noggrannhet. Tidtagningen har ni med hjälp av atomuren hittills lyckats bäst med. Denna precision kan ändå höjas ytterligare, eftersom den fysikaliskt möjliga gränsen inte än på länge har uppnåtts. Den så kallade "relativa osäkerheten" är ett mått för en mätningens precision. Med en tumstock kan man mäta en meters längd med en osäkerhetsfaktor på 0,5 mm. Den relativa osäkerheten utgör då $0,5 \text{ mm}/1000 \text{ mm} = 0,5 \cdot 10^{-3}$. Den nuvarande relativa osäkerheten hos atomuren ligger på 10^{-13} och skulle enligt *Heisenbergs* osäkerhetsprincip kunna sänkas ända ner till 10^{-16} . Än så länge har följaktligen ingen mätteknik utvecklats, där både precisionen och användningskonceptet når upp till den fysikaliskt möjliga gränsen. Däremot har skaparen, just när det gäller sin-

nesorganen, upprepade gånger förverkligat häpnadsväckande idéer, som fullt ut uttömmar det som är fysikaliskt och tekniskt möjligt.

Jag vill uppmärksamma dig på ett annat viktigt faktum: Tänk på att tydligt skilja mellan funktionen av skaparens verk och hans skapelsegärning. Medan alla skapade verk och händelseförlopp i naturen står under gällande naturlagar, kan Guds skapelsegärning inte förklaras utifrån dem. För naturlagarna är skapelsens resultat, inte dess förutsättning.

Nu vill jag gå närmare in på synorganet, för där är jag en absolut nödvändig byggnadsdel. Det gäller människorna, men också alla seende djur. Tänk dig, varje trollsländeöga består av tusentals enskilda fasetter. Varje fasett är i sin tur utrustad med det gigantiska antalet av en halv miljon kopplingsceller. Var och en av dessa funktionella byggs-tenar är hundra gånger mindre än de minsta kopplingscellerna, som er moderna datorteknik har fått fram. Naturligtvis har varje fasett också en egen lins, jag skulle vilja säga en mikrolins.

Vet du hur ditt öga fungerar?

Ditt eget öga förundrar dig också: Vid varje blick projiceras den optiska bilden på 130 miljoner enskilda synceller. Genom samarbete mellan ännu ej förstådda processer i nervsystemet uppstår i din hjärna en högkvalitativ bild av det som du har iakttagit. Dessa ytterst invecklade händelseförlopp är ännu i stor utsträckning inte förstådda av era vetenskapsmän. Föreställ dig hur det skulle vara,

om du använde en film med formen av en ihålig kula till din kamera, i stället för en flat. Då skulle allting bli lika förvrängt som det blir i labyrinternas välvda skrattspeglar. En sådan förvanskad värld uppstår också först på din näthinna. Skaparen har installerat flera snabba program i hjärnan, som omedelbart undanröjer alla avbildningsfel, så att en fotografiskt perfekt omvärld framträder för dig.

I samarbete med hjärnan presterar synsinnet något speciellt: Det är inte ämnat för att utföra noggranna mätningar på fysikaliska storlekar, utan är byggt för att uppfylla biologiska krav. Det betyder: Hos olika avlägsna föremål bedömer du inte storleken utifrån den fysikaliska bilden på näthinnan, utan avlägsna föremål tilldelar du en annan storlek än den som egentligen motsvarar bilden på näthinnan. Beskrivningar om perspektivet har du förmodligen redan hört talas om: Synsinnet rapporterar din iakttagelse i en avbildning med sammanlöpande linjer, inte den fysikalisk "riktiga", utan de för dig relevanta storlekarna. För en riktig bedömning av omvärlden måste man kunna uppskatta ett föremåls storlek även på olika avstånd från den. Hjärnans analysprogram behandlar den ifrån sinnesorganen mottagna fysikaliska datan: Det förstörar, förminskar och anpassar datan just så att den blir meningsfull för dig. Med andra ord: Det är först med hjälp av hjärnan, som ögat blir till ett redskap, som är långt bättre än alla fysikens optiska instrument: Det kan se i det ljusaste solsken och när skymningen faller. Det optiska arbetsområdet ställs automatiskt in efter ljusets styrka. Det kan se färger; det kan uppskatta avstånd och storlekar; det kan urskilja vitt papper som vitt även i olika

belysningar; det får i stort sett samma färgintryck såväl i det svaga ljuset tidigt på morgonen som i det bländande ljuset mitt på dagen. Du uppfattar former och färger likadana, oavsett om föremålen närmar eller avlägsnar sig och belyses väldigt olika.

En annan väsentlig prestation av synen (och även hörseln), är precisionen i igenkännandet och urskiljandet av föremål, situationer, levande varelser och människor. Du klarar det även när du inte har sett personer under en längre tid. På en klassträff känner du efter många år ännu igen före detta klasskamrater, trots stora förändringar i utseendet. Man kan konstatera: Synsinnet förfogar över en sorts precision, som inte kan beskrivas med fysikaliska storheter.

Du har nog hört den kända meningen från Aristoteles *"Helheten är större än summan av delarna"*, som naturligtvis också gäller för alla levande system. Men om komplexitet, struktur, syfte och stor uppfinningsrikedom är tydligt märkbara redan hos den enskilda komponenten, hur mycket mer gäller det då inte helheten. Fortsättningsvis vill jag inte berätta om hela ögat, utan bara om mig – ögonlinsen – dvs en pytteliten detalj i ditt öga:

Inget företag kan tillverka den

För att nu tydliggöra mina tekniska prestationer, ber jag dig, att tillsammans med mig följa denna tankegång. Föreställ dig att du ger ett företag inom den optiska industrin uppdraget att tillverka mig. Hur skall det lyckas? Nu säger du med rätta: För att kunna tillverka den önskade

ögonlinsen så att den blir fullt funktionell, skulle företaget behöva en katalog med alla krav för detta ändamål.

Då jag känner mig själv bäst, vill jag i endast sex punkter sammanställa de viktigaste kraven för dig:

1. *Linskonceptet*: I en traditionella optiska industri uppnås kamerors rätta fokus, genom att ett linssystem förflyttas i förhållande till filmytan. Olika brännvidder skapar du genom att några linser skjuts mot varandra. När det gäller ögat skall ett "linssystem" användas, som endast består av en lins, men som ändå måste uppfylla alla optiska krav. För att uppfylla dessa viktiga villkor måste man till förmån för en flexibel "glaskropp" lämna den vanliga, men också begränsande principen i fotoindustrin, där en stel, oformbar lins används. Alla erforderliga brännvidder från 40 till 70 mm och objektivinställningar skall uppnås genom att linsen ändrar form. Följaktligen måste linsen vara elastisk och böjlig. Denna uppgift skall tillgodoses genom ett system av drag- och avslappningsmekanismer vid linsens kant. Hur mycket linsen bör omformas skall en "ordercentral" (hjärnan) bestämma. Samspelet måste för att motsvara alla optiska krav klara av att vid varje tillfälle få fram den geometriska formen av linsen som behövs.

2. *Materialsyntes*: Som råvarukälla och likaså till borttransporten av fabrikationsavfall tjänar ett pumpande kretslopp med en vattning lösning (blod), i vilket olika substanser är lösta. Linsens tillverkningsprocess måste anslutas till detta allmänna försörjningsnät. De nödvän-

diga råvarorna (proteiner), måste direkt på plats syntetiseras på kemisk väg. Under denna process får temperaturen inte överstiga 37°C . Vilka av de miljontals möjliga proteinerna (=äggviteämnen) som kan användas för tillverkningen av en lins behöver listas ut. Ämnena behöver namnges och kodas i ett förinställt kodsysteem. Den kemiska syntesmetoden för detta skall anges och det tekniska tillvägagångssättet genomföras.

3. *Tillverkningen*: Eftersom produktionen skall ske utan några manuella ingrepp, måste det göras upp en plan för en helautomatisk, datorstyrt tillverkning. Denna måste innehålla alla nödvändiga program och ständigt övervaka, reglera och utföra alla kemiska och energetiska processer med rätt precision och mätteknik. Under ett kontinuerligt förlopp behöver förbrukade råvaror hela tiden kompletteras. Därvid får den pågående processen inte störas. Avbrott och väntetider måste följaktligen undvikas. De önskade linserna kan på grund av helhetskonceptet inte färdigställas i serier och enhetligt, utan skall tillverkas individuellt efter en datorstyrd byggplan enligt de på plats rådande yttre förutsättningarna.

4. *Optiska egenskaper*: Trots att proteiner i vanliga fall inte är genomskinliga, måste en lämplig metod uppfinnas, som ändå kan ge linsen en hög transparens. Dessutom skall brytningsindexet – den siffra som används som mått på ljusets brytning i olika medier – förbli jämt. De konstruktiva åtgärderna får inte hindra de passerande ljustrålarna.

5. *Miniatyrisering*: På grund av det med nödvändighet decentraliserade byggnadssättet av linsens enskilda byggelement, vilka särskilt efter några år behöver förnyas, krävs en cellulär byggteknik. Varje cell skall vara en självständig och fullt utrustad produktionsenhet och samtidigt som del av linsen utföra sina optiska funktioner. För hela produktionsprocessen, för energiförsörjningen såväl som för databehandlingen, måste en extrem miniatyriseringsteknik användas, eftersom det bara står ett trångt utrymme på 60 mm³ till förfogande. Jag måste tillstå att er moderna dators teknik har gott anseende på grund av den höggradiga tätheten på minnesblocken. För det här uppdraget med sina höga krav är den däremot otillräcklig och skulle behöva ersättas med en ännu mer platssparande teknik.

6. *Garanti*: Slutligen krävs en garanti för att ögonlinsen skall vara funktionsduglig under vanligtvis 70 till 80 år – ibland till och med i 100 år.

Skaparens lösning

Nu invänder du med rätta: Dessa krav kan ju ingen uppfylla. Faktum är att ingen kemisk, optisk, finmekanisk eller någon annan teknisk industri ens tillnärmelsevis skulle vara i stånd till att uppfylla dessa villkor. Ingen teknik som ni har uppfunnit och klassar som ”high tech”, har den ringaste förmåga att prestera det som jag så självklart utför varje dag. Därför vill jag nu försöka att ge dig en inblick i skaparens lösning:

1. *Genomskinlighet*: Som byggmaterial används en speciell blandning av olika proteinsorter. Sett till färskvikten (dvs

otorkad) är ögonlinsen med sina 35% din kropps äggviterikaste organ. För att få de optiska egenskaperna används två väldigt olika proteinsorter – kristalliner och albuminer. De förstnämnda utmärkar sig genom sin vattenlöslighet. De är ytterst organspecifika, dvs de förekommer inte i någon annan del av din kropp. Genomskinligheten skapas genom ömsesidig kontakt mellan de båda proteinsorterna och med vattnet. För att garantera de nödvändiga, optiska egenskaper som krävs av ögonlinsen, måste ett visst biokemiskt jämviktsläge upprätthållas. Till detta behövs en komplex auto-matiseringsprocess som utförs med hjälp av en regleringsteknisk idé. Om jämvikten ändras på ett visst ställe, t ex genom ansamling av vatten eller genom att proteinmolekylernas packningsdensitet förändras, så minskar transparensen drastiskt. För upprätthållandet av de biologiska jämvikterna behöver den regleringstekniska processen – precis som varje teknisk process – energi. Därför har skaparen byggt in talrika miniatyrkraftverk i ögonlinsen, hos vilka energin tas från biokemiska ämnesomsättningsförlopp. Era kolkraftverk arbetar visserligen med mycket höga förbränningstemperaturer, men de har ändå en urusel verkningsgrad. Hos mig däremot sker energiproduktionen med en 100%-ig kemisk behållning. Ha i åtanke, att detta måste ske med ovanligt milda reaktionsbetingelser när det gäller temperatur, tryck och koncentration av reaktionsämnen. Till det har skaparen tagit fram ett koncept, där ämnen med mycket speciella egenskaper styr de kemiska reaktionerna under rådande omständigheter. Dessa speciella ämnen kallar era kemister för katalysatorer. Hos mig är två av 100 äggvitemolekyler (enzymmer) uppbyggda så att de kan utföra denna uppgift.

2. *Intern struktur:* En annan avgörande faktor för att uppnå de optiska egenskaperna är linscellernas form, organisation och interna struktur (se bild 2). Först när du kraftigt förstorar mig, ser du mina proteinskiktets mycket specialiserade, tätpackade ordning. Förmodligen påminner dessa skiktlayer dig om de noga upplagda brädstaplarna vid ett sågverk (bild 3). Dessa linsceller bildar en väldigt fast, men ändå elastisk förbindelse. Varje enskilt

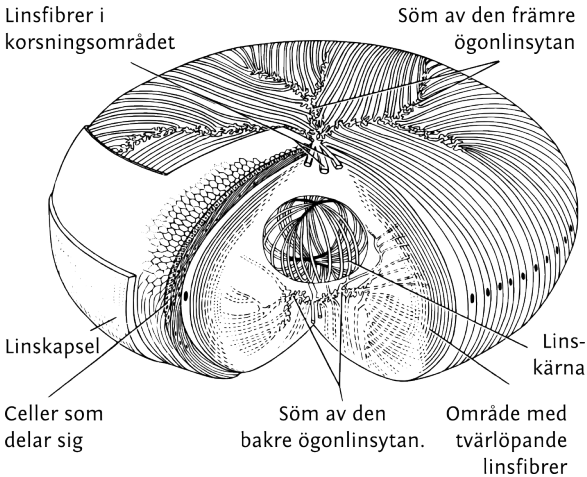


Bild 2: Genomskärningsbild av människans ögonlins.

Kärnan i mitten (den så kallade lins-kärnan) har på båda sidor, vid främre och bakre polerna, en y-söm. Celler, som är fästa vid en pols y-söms, är sammanfogade med y:ets förgrening på polen mittemot. Ögonlinsen är omgiven av en genomskinlig och relativt tjock elastisk kapsel (membran).

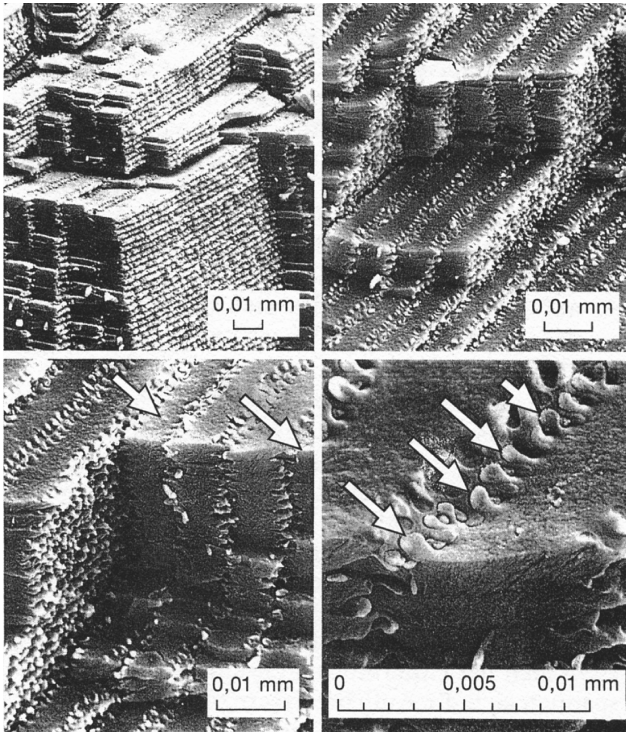


Bild 3: Ögonlinsens mikroskopiska struktur.

De fyra olika starka förstoringarna, gjorda med hjälp av ett svepelektronmikroskop, visar den precist ordnade skiktstrukturen. Längden motsvarande en hundraedels millimeter är angiven på varje bild. Genom unika kuller (markerade med pilar i de två nedersta förstoringarna) är proteinskikten ihopsydda med varandra till en elastisk väv. På så vis möjliggörs olika brännvidder genom formförändring av ögonlinsen.

skikt är försett med en originell "hak-mekanism" som liknar knäppta händer. Detta noga utförda packningssätt är nödvändigt för att kunna garantera en bra genomskinlighet. Era produktionstekniker kan bara häpna över de välordnade lagren och sömsystemet med sina unikt konstruerade kulleleder, som består av bollar och ledhålor. Skaparen har ingalunda slumpmässigt utvalt avstånden mellan sömmarna; de matchar det synliga ljusets våglängd, för att härigenom undvika förvrängningar så bra som möjligt.

Det finns en annan viktig anledning för proteinskiktens lövtunna lager samt den elastiska "hak-mekanismen": Ögonlinsens form kan lätt ändras. I viloläget är ögonlinsen planare och således inställd på fjärrseende. Detta uppnås genom att seniga fibrer spänns, som utgår från strålkroppens ringformiga ciliarmuskel i vilken linsen är upphängd. Vid närseendet spänns däremot ciliarmuskeln. Därvid blir upphängningsfibrerna slappa och på grund av den inbyggda elasticiteten återgår linsen till sin rundare form. Genom den genialiskt genomtänkta konstruktionen av skikten i denna elliptiska kropp ställs - beroende på avslappningsförhållandet och i jämvikt med alla involverade krafter - alltid den geometriska form in som motsvarar den vid varje tillfälle nödvändiga brytkraften (brännvidden).

3. *Tillverkningsprocess*: Min tillverkningsprocess, vid vilken endast det yttre förloppet kan iakttagas, är mycket sofistikerad. Hur denna helautomatiska bearbetningsprocess är organiserad, från omsättningen av råvarorna till

de aktuella produkterna och den rätta formgivningen, är för era vetenskapsmän ännu i stor utsträckning okänt. Den i DNA-molekyler lagrade informationen spelar emellertid en central roll för styrningen av tillväxten.

Mitt ursprung

Du har kunnat förvissa dig om den komplexitet, den genialiska konstruktion och idériakedom, som står bakom denna lilla komponent i ögat. Emellertid har ögat beskrivits lika lite som en tegelsten beskriver slottet Sanssouci eller som en skruv beskriver en bil. Att förklara ögats uppkomst inom ramen för en urvalsprocess medgav redan *Darwin* var omöjlig. I sin bok "Om arternas uppkomst" skriver han följande:

"Att föreställa sig att ögat med alla dess oefterhärmliga anordningar för att anpassa skärpan till olika avstånd, att släppa in olika mängder ljus och att korrigera för sfäriska och kromatiska aberrationer, skulle ha kunnat utformas genom ett naturligt urval verkar ju, det erkänner jag villigt, som något i allra högsta grad absurt."

Det är först genom sin samexistens och dess felfria samarbete som ögats alla enskilda beståndsdelar åstadkommer seendets funktion. Vore ögat sånär som på linsen komplett för handen, så vore hela organet till ingen nytta. Evolution kan varken kläcka idéer eller planera i förväg. Inte ens redan befintliga konstruktioner kan göras om. Då skulle det behöva heta likadant som på skylten vid en byggnadsplats: "Tillfälligt stängt pga ombyggnad".

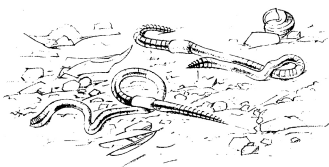
Eftersom alla mänskliga försök till förklaringar om ursprunget slår fel, litar jag på skaparen i Bibeln, som har gett oss bra information:

HERREN sade till honom: "Vem har givit människan munnen och vem gör henne stum eller döv, seende eller blind? Är det inte jag, HERREN?" (2 Mos 4:11).

Psalmisten pekar också på Gud, ögats konstruktör och byggmästare:

"Han som har planterat örat, skulle han inte höra? Han som har gjort ögat, skulle han inte se?" (Ps 94:9).

150 000 och jag



Tilltalar jag dig inte? Det var ju inte roligt att höra! Trots allt är jag i lika hög grad ett skaparens original som du. Du behöver inte se ner på mig så där för-

aktfullt. Jag är lika fullkomligt skapad som du men har bara blivit anförtrodd med andra uppgifter. Därför behövde min skapare ge mig en annan gestalt. - Dessutom är jag viktigare för dig än du kanske tror! Om du vill ta dig lite tid till att lyssna på mig, kommer du nog att häpna – och förhoppningsvis visa mig större respekt i framtiden.

Min barnkammare

Det första som jag kan minnas är en rågummiaktig, på båda sidor sluten maggördel, i vilken jag väl skyddad växte upp. Jag lämnade den ändå så fort jag kände mig tillräckligt stark. Mitt boende är egentligen i marken, på vilken ni planterar tomater och gurkor, spelar fotboll och bygger era hus. Där har jag grävt flitigt. Min bostad ligger ganska djupt – ungefär en och en halv meter under jordytan. Därmed är jag en bra ”medelmåtta”. Daggmaskarnas världsrekord ligger mig veterligen på åtta meter. Min bostad använder jag bara två gånger om året – under den kalla vintern och den varma sommaren. Då slingrar jag ihop mig där, har det mysigt och väntar på bättre tider.

Mitt namn

Jag trivs särskilt bra när det regnar. Då är marken behagligt mjuk och jag gräver mig gärna upp till jordytan. Därför heter jag ju också stor daggmask, i fall du inte skulle känna till det. Men du kan också kalla mig för "*lumbricus terrestris*". Det låter visserligen vetenskapligt, men betyder samma sak. Somliga kallar mig också för "vanlig" daggmask", men faktum är att jag är en helt vanlig men ändå underbar Guds skapelse.

Några av er har ju problem med att känna sig som "vanliga" människor. De känner sig överflödiga och dessutom anklagar de kanske Gud. Vad tänker du! I det vanliga finns ändå så mycket som är underbart som man inte kan sluta att förundras över. Dessutom: Guds värld kan inte enbart bestå av ovanliga skapelser; den behöver också många vanliga skapelser, sådana som dig och mig.

Min grävteknik

Förresten, har du någon gång funderat över min grävteknik? Kanske har du redan undrat över hur jag bär mig åt. Det är ju faktiskt så, att jag saknar en spade som t ex en mullvad eller grävmaskin brukar använda. För detta ändamål använder jag bara min kraftiga, spetsiga huvudända. Den är så fint utformad, att den kan tränga in i de minsta sprickorna. Då trycker jag mitt huvud in i sprickan och spänner musklerna kraftigt. Skaparen har utrustat mig med många speciella muskler, med vilka jag pressar jorden likt en kil åt var sitt håll.

Kanske undrar du hur jag klarar det, eftersom jag inte har något skelett, vilket du säkert vet. Min konstruktör har hittat på något speciellt. Om jag vill röra mina muskler på rätt sätt, behöver jag en motspänst, för tryck skapar alltid mottryck. Det har du antagligen hört i fysikundervisningen någon gång. Därför har min vise skapare utrustat mig med två tryckkuddar i varje segment runt min mittarm (*mesenteron*). Det rör sig om väldigt många segment – om du vill kan du ju räkna dem någon gång! Vetenskapsmän har uppmätt, att i dessa tryckkuddar (små vattenpåsar) uppstår ett övertryck på åtminstone 1560 pascal (=1,54 % av atmosfärstrycket), när jag spänner mina muskler. – Men jag vill inte tråka ut dig med fler komplicerade detaljer.

Hur jag flyttar på mig

En annan sak behöver du veta: Har du någon gång tittat närmare på hur jag förflyttar mig över marken? I så fall har du redan lagt märke till, att jag kan både förkorta och förlänga mina segment. Men jag är säker på en sak – att du ännu inte har sett mina ”ankare”. Dessa ”kastar jag ut” åt båda håll varje gång när några av mina segment tjocknar. På varje sida skjuter jag två korta borstpar in i jordriktet som omger mig. Så ”förankrad”, kan jag sträcka de liggande segmenten framför borstparen och pressar mig på detta sätt kraftigt framåt.

Men en sak vill jag göra klart: Dessa borst är inga kvarlevor av en tidigare hårdräkt. Alla mina förfäder var också lika släta som jag, då de också var speciellt konstruerade för vårt levnadssätt. Vad skulle jag ha för nytta av en hår-

dräkt i marken? Mina åtta ankarborst i varje segment stör mig däremot inte, då de är praktiskt gömda i hudpåsar när jag inte behöver dem.

Tror du att allt detta har utvecklats av sig självt? Du tror väl inte heller att din klocka har konstruerat och monterat sig själv! Jag är ju mycket mer komplicerad än en klocka. Det vill jag nog påstå!

Dessutom kan din klocka inte ens föröka sig – men det kan jag! Emellertid är min fortplantnings princip så invecklad, att jag inte vill "irritera" dig någon längre stund med detta ämne.

"Min gestalt"

Men nu är det på tiden, att jag berättar lite om min person: Jag är nu ungefär ett år gammal och 20 centimeter lång. Många i min familj kan till och med bli 10 år gamla. Våra största släktingar lever i Australien. De klarar vid en diameter på tre centimeter att uppnå en längd på tre meter. - Det är enormt, eller hur?

Min hjärna sitter över mitt svalg. Den är visserligen mindre än din hjärna, men fungerar i princip på samma sätt. Eller tänkte du att jag inte behövde en? Förklara då hur det kan fungera, att tre förkortningsvågor och förtjockningsvågor samtidigt går över min kropp när jag har bråttom – om jag inte hade en hjärna!

Mitt öga är enbart ett ljuskänsligt ställe på min framsida. Min skapare visste att jag klarar mig med det. Vad skulle

jag ha för nytta av ett komplicerad öga? Jag behöver ju bara kunna märka när jag har kommit upp till jordytan och när jag måste gräva mig ner i djupet igen. Solljus är farligt för mig, det kan till och med döda mig. Trots detta skulle jag kunna tåla en uttorkning på upp till 70 % av min kroppsvikt. Jag kan också överleva i hundra dagar utan vatten. Gör om det om du kan!

Mina fiender

Jag vill helst inte prata om mina fiender. Men om du verkligen vill förstå mig, då behöver du också höra detta, därför att det faktiskt hänger ihop med en av mina mest fantastiska egenskaper. Du kan inte döda mig genom att slita av en bit av mig. Men inte nog med det, under vissa omständigheter förmår jag nybilda felande kroppsdelar. Min skapare har programmerat mina gener för att t ex kunna nybilda min bakdel, om den genom en olycka skulle slitas av. Nu får du hålla i dig: Till och med mitt huvud, med allt som tillhör, kan bildas på nytt! - Snälla du, det är ingen saga jag berättar för dig! Det är sant! Tyvärr drar mina fiender, mullvadarna, också nytta av det. De fångar mig, om jag hamnar i en av deras gångar. Först biter de av mitt huvud med tre eller fyra tillhörande segment. Genom det blir jag ur stånd att röra mig och därefter klistrar de fast mig på väggen i sitt skafferi. En polsk biolog räknade vid ett tillfälle 1200 daggmaskar i en sådan "skräckkammare". Om jag lyckas undgå mullvadarnas glupskhet under vintern, då har jag fortfarande en chans att komma undan. Om mitt huvud vid det här laget har hunnit växa fram igen, kan jag snabbt lämna detta farliga ställe. Tyvärr är mullvaden inte min

enda fiende. Jag skulle kunna berätta om många hemska förföljelser och tortyrer, vid vilka även du... Men nu vill jag vara artig och tiga.

Visste du om att vi också lider under syndafallet? Det misstaget, som en av dina förfäder gjorde, påverkar oss alla. Därför väntar och längtar vi på att hela skapelsen ska frigöras från "*förgängelsens slaveri*". Om du vill, så läs i din bibel Rom 8:19-23!

Min mat

Men för närvarande har jag en uppgift att utföra på denna jord. Skaparen har gett mig i uppdrag att luckra upp och gödsla marken. Därför gräver jag mina gångar igenom matjorden. Om något ställe är så hårt, att jag inte kan hitta en spricka där jag kan tränga mig igenom, då "spottar" jag på jorden framför mig. När jorden sedan har mjuknat upp, äter jag den direkt. Detta är min metod för att tränga in i djupare jordlager. På detta sätt kan jag också äta löv och andra organiska ämnen. - Om du bara visste hur många saker det är, som vandrar genom min tarm! Resterna av det hittar du i form av små spillningshögar på jordytan. - Du behöver inte känna äckel inför dem! Det är den bästa matjorden.

Mina prestationer

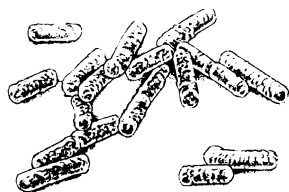
Vetenskapsmän har räknat ut, att vi på ett dygn skapar mer än 100 kg matjord under ett hektar bra mark. Det är gott och väl 40 ton matjord per år, som vi sprider jämnt över markytan. Givetvis klarar jag det inte ensam. Till sammans med mig lever ungefär 150 000 andra daggmas-

kar under en yta som motsvarar en fotbollsplan. Under en bördig äng kan det till och med röra sig om flera miljoner. Om du skulle vilja väga oss alla tillsammans hade du nog fått problem. Vi skulle nämligen väga minst 500 kg. Om du hade boskap skulle du kunna föda upp samma mängd kött på denna yta.

I alla fall berömmar experterna oss mycket för vår "enorma omfördelnings- och bearbetningsprestation". Om du ger oss lite tid, låt oss säga 300 till 400 år, så kan du vara säker på att hela jordmängden, som ligger ner till ett djup av 40 cm, har vandrat genom våra tarmar.

Följaktligen uppfyller vi det uppdrag som skaparen har givit oss. Vår tillvaro förhärskar honom – oavsett hur obetydlig den kan verka för dig.

En levande elmotor



God dag, jag heter *Escherich*. Nej, du behöver inte leta efter mig – du hittar mig ändå inte. Jag är nämligen osynlig för dina

ögon. Men om du absolut vill veta var jag just nu befinner mig, då berättar jag gärna: Jag sitter faktiskt på toppen av din ena pekfinger, som inte är helt rent.

Om trehundra av oss skulle ställa sig i en rad hade denna kedja endast haft en längd på en millimeter. Men du skulle inte kunna uppfatta oss ens som en tunn tråd. Om vi skulle samla oss på detta sätt tusen gånger bredvid varandra, då skulle vi bara inta en kvadratmillimeters yta på din fingertopp.

Egentligen heter jag inte *Escherich*. Så hette vetenskapsmannen som var den förste som iakttog mig genom ett mikroskop och efteråt beskrev mig. Därefter fick jag namnet *Escherichia coli*. Efternamnet tyder på att jag för det mesta vistas i din tarm.

Du behöver dock inte skämmas för mig. Tillsammans med många miljoner av mina artfränder ger jag ett viktigt bidrag till din näringsupptagning och har av skaparen konstruerats för just detta syfte. I din tarm sönderdelar jag din närings annars oanvändbara beståndsdelar så att de kan tas upp av tarmväggen. Jag hoppas att du inte

misstycker till att jag samtidigt också hjälper mig själv. Men jag är till mycket större nytta för dig än så. Under förutsättning att det finns tillräckligt många av oss, ger vi dig ett bra skydd mot fientliga och sjukdomsframkallande mikroorganismer. Vi kan bara skada dig om vi hamnar utanför tarmens vävnader – var därför lite försiktig med mig och glöm aldrig bort din personliga hygien!

Då du inte kan se mig, vill jag kort beskriva mitt utseende för dig – givetvis förstorar jag min beskrivning kraftigt: Försök att föreställa dig ett avlångt 1,5 kilos bröd med sex pisksnören vid den ena änden, vilka alla är minst två meter långa. Om du tittar lite närmare på dessa snören, så ser du hos alla en vinkelstycke som rätvinkligt bryter av snörena. Tänk dig nu att dessa snören snurrar mycket snabbt – nämligen med upp till hundra varv i sekunden. Det är ungefär två gånger så snabbt som de generatorer snurrar, som ni producerar el med.

Pisksnörena eller flagellerna, som de kallas hos mig, är uppbyggda som runda skorstenar där tegelstenarna i flera skikt slingrar sig i spiralform upp till toppen. Om du föreställer dig skorstenen med en diameter på en meter, då skulle den behöva ha en höjd på tusen meter enligt denna förstoringsskala. Tegelstenarna motsvarar molekylerna i mina flageller och hänger naturligtvis mycket mer elastiskt ihop än de stela stenarna. Tänk dig nu att skorstenen roterar blixtnsnabbt – varvid den även tvinnar sig likt en korkskruv. Ha i åtanke vid allt detta, att min flagell i verkligheten är högst tjugo tusendels millimeter lång.

Det är underbara och mycket komplicerade saker, som min skapare har byggt in i mig. Han gjorde att jag kan leva, röra mig, livnära mig, föröka mig och utöver det vara till stor nytta för dig. Redan cellväggens uppbyggnad, som utifrån sett verkar så harmlös, är mycket komplicerad. Förutom de olika membranerna finns ett skikt med proteiner, sedan ett stödjande skelett, polysackarider, en lipidiskt osv. Min DNA-kedja, i vilken skaparen har sparat all nödvändig information, är nästan tusen gånger längre än jag själv. Kan du tänka dig hur raffinerat sammansatt denna molekylkedja måste vara, så att den överhuvudtaget kan få plats i mig, för att inte tala om den ofattbara informationstätheten. Visste du förresten, att min DNA-kedja innehåller 30% fler bokstäver än din bibel?

Jag har inte möjlighet att gå in på alla häpnadsväckande detaljer om mig. Men jag måste berätta om mina sex roterande elmotorer som jag behöver för att kunna flytta på mig. Som alla tekniska elmotorer har också mina en stator, en rotor och de nödvändiga lagren. Axeln står lodrätt på membranytan och är inbyggd mellan två angränsande membraner i cellväggen (se illustration 4). Det inre membranet bildar en kondensators icke-ledande skikt (isolator), som utvändigt är positivt och invändigt negativt laddat. Spänningen som därvid uppstår är på 0,2 volt. Positivt laddade partiklar (vätejoner) flyter utifrån och inåt genom motorerna och driver dessa med hjälp av elektriska krafter.

Mina motorer kan förresten gå både framåt och bakåt och ger mig med hjälp av de roterande flagellerna en hastig-

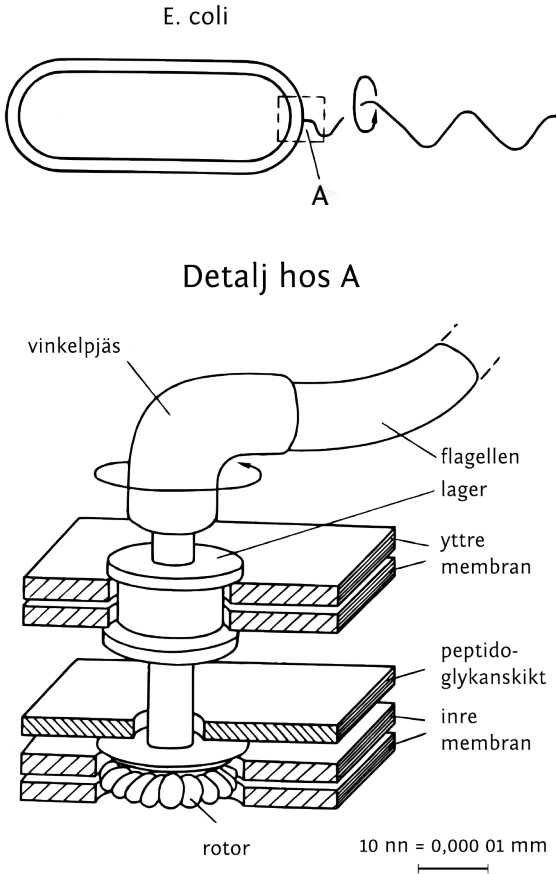


Bild 4: *Escherichia coli* – den mest kända bakterien. Genomskärbilden förtydligar hur motorn som driver förflytningsorganet (lat. flagellum = piska) fungerar.

het på upp till 200 mikrometer per sekund (= 0,2 mm/s); följaktligen kan jag simma 65 kroppslängder per sekund (flagellängden ej inräknad). Om du skulle jämföra det med din egen simhastighet, då skulle du behöva simma med en hastighet av ungefär 400 km/tim.

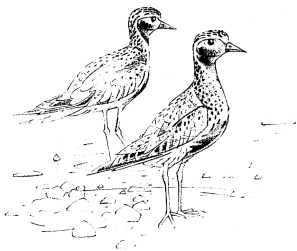
En del av er tror att denna genialiska motor har byggts genom mutation och selektion. Men glöm inte bort, att så länge det finns någon del som inte är helt färdigställd, är alla andra "utvecklingar" till ingen nytta. En rotationsmotor som inte kan rotera är inte fördelaktig för det naturliga urvalet.

Det finns ännu en sak som jag inte har berättat för dig – hur jag fungerar som "kemo"-taxi: Min skapare gav mig förmågan, att kunna lokalisera och simma till de ställen som har den högsta näringsämneskoncentrationen. Dessutom märker jag om jag utsätts för väldigt mycket miljögifter; då kan jag undvika dessa. Till detta hör ett ytterst raffinerat navigationssystem som ger de sex motorerna de nödvändiga styrsignalerna. En motor utan navigationssystem skulle ödelägga mig. Likaså är ett navigationssystem – utan motor – till ingen nytta för mig. Vad hjälper det mig, om jag vet var födan finns men inte kan ta mig dit.

Med tanke på mitt navigationssystem kan jag dra en parallell till ditt liv. Det högsta målet som skaparen har gett dig är det eviga livet. Vad skulle det hjälpa dig om du visste att det finns ett evigt liv hos Gud, om du inte hade någon möjlighet att komma dit. Men var vid gott mod! Så

som skaparen har gett mig motorn med vilken jag kan ta mig till födan, så gav han dig Jesus Kristus – vägen till livets källa. Om du tror på honom som din personlige Herre och Gud får du verkligt evigt liv.

Ett nära nog olösligt drivmedelsproblem



Hej, får jag presentera mig? Mitt namn är sibirisk tundrapipare. Har du inte hört talas om mig? Jag är något mindre än en duva och flyga kan jag också. Men det är nästan det enda jag har gemensamt med min fågelkolle-

ga. Titta gärna på min fjäderdräkt: Min nacke är svart som ett skorstensrör – också min hjässa, kappa och rygg glänser svart. Ta sedan en titt på hur vackert min skapare har ramat in varenda fjäder hos mig. Ser du att allting skimrar guldgrönt ovanpå? Vetenskapsmännen kallar mig för "*pluvialis dominica fulva*". Gud har gett alla hans skapelser något särskilt. Tycker du inte detsamma?

En grop i permafrosten

Jag är född i Alaska. Några andra artfränder till mig föds på den östsibiriska tundran – det är trakter där marken även på sommaren bara ytligt tinar upp. Där växer bara låga buskar, mossor, ljung och lavar. På den öppna tundran bröt jag isär mitt äggs skal, i vilket jag hade formats under 26 dagar. När jag hade krupit ut ur ägget såg jag att jag, tillsammans med mina syskon, befann mig i en liten grop i marken som var täckt med mossor och torra blad. Våra föräldrar matade oss med vitaminer, äggvita, kött och frukt i form av syrliga tranbär, feta larver, svarta kråkbär och knapriga skalbaggar.

Så växte vi fort upp. Snart lärde vi oss att flyga. Det är underbart! Däremot är det svårare för mig att lära mig springa. Du skrattar säkert när du ser mig gå. Ja, ja, du har rätt, det är en gungande gång. Min skapare tyckte helt enkelt att det var rätt att konstruera mig på det viset. Tror du på fullt allvar att jag har blivit som jag är genom en "slump" - andra kallar det lite mer uppstyldad för en "materians självorganisation"?

Vet du också att jag reser ända till Hawaii? Ja, det är faktiskt en oerhört lång sträcka. Undrar du hur jag orkar det? Mycket enkelt: Jag flyger. Min skapare gjorde mig inte till en snabb löpare eller rekordsimmare. Däremot är jag så mycket bättre på att flyga! Det vill jag bevisa för dig.

50% övervikt

Mina syskon och jag var bara några månader gamla. Vi hade knappt lärt oss att flyga när våra föräldrar lämnade oss. De flög före oss till Hawaii, men det visste vi inte då. Ärligt talat brydde vi oss inte heller om det. Det var snarare tvärtom: Vi hade först och främst en stor aptit och åt oss tjocka och feta. På kort tid ökade jag min vikt med 70 gram, dvs mer än halva min kroppsvikt. Försök att föreställa dig detta! Vet du hur du skulle se ut om samma sak hände med dig under tre månader? Om du plötsligt hade ställt 115 kg på vågen istället för 75 kg?

Nu vill du säkert veta varför jag äter så mycket. Det är enkelt: Min skapare har programmerat mig för det. Denna extra kroppsvikt behöver jag som drivmedel för flygresan från Alaska till Hawaii. Det är nära nog 4500 kilometer.

Ja, ja, du hörde rätt! Men det blir ännu bättre: På hela sträckan kan jag inte vila upp mig en endaste gång. Tyvärr finns det ingen ö, ingen holme, ingen torr fläck under resan och jag kan ju inte simma som du vet.

En kvartsmiljon armhävningar

Mina jämnåriga och jag flyger i 88 timmar – dvs i tre dagar och fyra nätter – i ett sträck över det öppna havet. Vetenskapsmän har räknat ut att vi därvid slår våra vingar 250 000 gånger upp och ner. Föreställ dig att du behövde göra en kvartsmiljon armhävningar; det vore en lämplig jämförelse.

Nu frågar jag dig: Hur visste jag att jag behövde äta upp mig med exakt 70 gram fett för att kunna ta mig till Hawaii? Och vem sa till mig att jag skulle just till Hawaii och åt vilket håll jag måste flyga? Jag hade ju aldrig tidigare flygit denna sträcka! Det finns inga som helst riktmärken på resan. Hur har vi kunnat hitta dessa pyttesmå öar i Stilla havet? För om vi inte hade hittat dem, hade vi störtat ner i det öppna havet när drivmedlet tog slut. Många hundra kilometer runt om öarna finns det ju ingenting annat än vatten!

En autopilot

Fortfarande grubblar era vetenskapsmän över hur vi kan bestämma och korrigera vår flygkurs, då vi inte sällan drivs bort utav stormar under våra flygningar. Vi flyger genom dimma och regn och kommer alltid fram till målet – oavsett om det är solsken, stjärnklar natt eller en helt molnig himmel. Men även om era vetenskapsmän en dag

kanske lyckas ta reda på någonting om det, vet de fortfarande inte hur dessa häpnadsväckande förmågor har blivit till. Jag vill avslöja det för dig. Gud, Herren, byggde in en autopilot hos oss. Era jetplan har liknande navigationsinstrument. De är kopplade till datorer som hela tiden mäter flygpositionen och jämför den med en inprogrammerad kurs för att därefter anpassa flygkursen. I vårt navigationsinstrument har skaparen programmerat in Hawaiiöarnas koordinater så att vi utan besvär kan hålla kursen. Tänk dig bara: Denna autopilot förvaras på minsta möjliga utrymme och jobbar helt driftsäkert.

Tror du fortfarande att allt detta har blivit till av ren tillfällighet? Det gör inte jag! Fundera på det: Skulle en ur-sibirisk-tundrapipare – vad det nu kan ha varit – av en tillfällighet ha ätit upp sig med 70 gram fett? Tror du också att han slumpvis fick idén att flyga iväg? Flög han också av en tillfällighet åt rätt håll? Drevs han inte ur kursen på en sträcka av över 4000 km? Och hittade han också slumpvis de rätta holmarna i oceanen?

Och så var det ju de unga sibiriska tundrapiparna också. Skulle de också kunna ha upplevt samma tillfällighet? Tänk på det här: En pytteliten avvikelse från den programmerade kursen skulle vara tillräcklig för att alla skulle gå räddningslöst förlorade.

En noga fastställd hastighet

Men jag har ännu inte berättat allting för dig. När jag flyger dessa 4500 kilometer på 88 timmar uppgår min hastighet till ungefär 51 kilometer i timmen.

Vetenskapsmän har fått fram att det är den idealiska hastigheten för oss. Om vi flyger långsammare förbrukar vi en alltför stor andel drivmedel enbart för driften. Om vi flyger snabbare skulle vi slösa för mycket energi på att övervinna vindtrycket. Det är på ett liknande sätt med din bil. Om du kör snabbare än 110 kilometer i timmen förbrukar du på grund av det stigande luftmotståndet hela tiden mer bensin för samma sträcka. Men – du kan stanna till vid nästa bensinstation, det kan inte jag. Jag måste nå målet med dessa 70 gram fett och detta även om jag då och då har motvind.

Ett räkneexempel

Är du bra på att räkna? Nå, ta då en miniräknare. Vetenskapsmän har tagit reda på att vi sibiriska tundrapipare per flygtimme omsätter 0,6% av vår aktuella kroppsvikt till rörelseenergi och värme. Förresten är era flygplan betydligt sämre konstruerade. Så behöver till exempel en helikopter sju gånger mer drivmedel i förhållande till sin vikt än jag, och ett jetjaktplan behöver till och med tjugo gånger mer.

I början av flygningen väger jag 200 gram; 0,6% av det är 1,2 g. Således väger jag efter en timme ännu 198,8 g. 0,6% därav är 1,19 g. Drar man dessa av från 198,8 g, återstår 197,61 g. Så mycket väger jag efter den andra flygtimmen. 0,6% avdraget från det... Nå, hänger du fortfarande med? Du kommer att få se att matematiken också tjänar till Guds ära.

Vid slutet av min resa får jag inte väga mindre än 130 g, för vid denna vikt är alla mina reserver uttömda och jag

skulle störta ner i havet och drunkna. Räkna därför vidare: Efter den tredje timmen väger jag ännu 196,42 g, efter den fjärde ännu 195,24 g... Räkna du bara – jag väntar...

Vad är det? Jaha, du menar att räkningen inte kan gå ihop; och du är säker på att jag inte skulle komma fram till målet med mina 70 g fett? Du har konstaterat att jag behöver 82,2 g fett. Det stämmer, du har räknat rätt: Efter 72 flygtimmar vore allt "drivfett" fullständigt förbrukat och jag skulle – 800 kilometer före målet – störta ner i havet.

En enastående lösning

Ser du, det har skaparen också tagit med i beräkningen. Han gav var och en av oss två livsviktiga råd med på vägen: "1. Flyg inte ensam över det stora havet, utan alltid i gemenskap med andra" och "2. Organisera er vid denna flygning alltid i v-formation!" I v-formationen sparar var och en – räknat på hela resan – 23 % energi, jämfört med den som går åt vid ensamflygning. Naturligtvis gör den respektive framförvarande kollegan vid pilspetsen inte denna besparing, men han befinner sig inte ständigt i denna kämpiga position. De som är starkast turas om där framme, för där är påfrestningen som störst och i den bakre delen av kedjan krävs i motsvarande grad mindre energi. Därmed praktiserar vi i denna gemenskap ett förhållningssätt som i din bibel kallas för Kristi lag: "Bär varandras bördor, så uppfyller ni Kristi lag" (Galaterbrevet 6:2). På så vis kan vi säkert nå vår övervintringsort. Då har varenda en av oss till och med några gram fett kvar. Vår skapare tog med det i beräkningen, så att vi också kan

klara oss om det emellanåt uppstår motvind. Därigenom visar han också sin underbara omsorg.

Tror du fortfarande att jag har blivit till av slumpen och att den har lett mig hit? Det gör inte jag! Jag struntar i slumpen! Jag vill hellre sjunga lovsånger till min Gud: ”Kvivitt, tjalalo!”

Djuren som ändå har talat

Vi kallade den här boken ”Om djur kunde tala...”. Faktum är att djur – enligt vår allmänna erfarenhet – inte förmår att uttrycka sig på mänskligt språk. Ändå finns det undantag. Bibeln nämner två djur som verkligen har talat till människor – på ett akustiskt förnimbart mänskligt språk och med ett konkret innehåll. Det ena djuret – ormen – missbrukades av djävulen för att förföra människorna till olydnad gentemot Gud. Dialogen mellan ormen och Eva hittar vi i första Moseboken:

Men ormen var listigare än alla markens djur som HERREN Gud hade gjort. Han sade till kvinnan: ”Har Gud verkligen sagt: Ni får inte äta av alla träd i lustgården?” Kvinnan svarade ormen: ”Vi får äta av frukten från träden i lustgården, men om frukten på det träd som står mitt i lustgården har Gud sagt: Ät inte av den och rör inte vid den, ty då kommer ni att dö.” Då sade ormen till kvinnan: ”Ni skall visst inte dö! Men Gud vet att den dag ni äter av den skall era ögon öppnas, så att ni blir som Gud med kunskap om gott och ont.” Och kvinnan såg att trädet var gott att äta av och en fröjd för ögat. Trädet var lockande eftersom man fick förstånd av det, och hon tog av frukten och åt. Hon gav också till sin man som var med henne, och han åt. (1 Mos 3:1-6)

Frukterna av trädet med kunskap om gott och ont hade Gud nekat människorna – de föll i olydnad i det att de lät sig förledas till att ta dem i alla fall. Gud visste vad det betydde: Det onda skulle komma att bryta ner relationen

mellan honom och hans människor. De hade redan blivit skyldiga i det att de lyssnade på fel röst. Syndafallet hade kommit, denna genomgripande händelse i människosläktets historia, under vilket vi alla lider fram till denna dag. Är det hopplöst, oföränderligt? Nej, Gud själv skapade en utväg för människorna... (Läs mer om detta i nästa kapitel "Varifrån? Vart?")

Det andra djuret om vilket Bibeln berättar att det talade var Bileams åsninna. Vem var Bileam? Balak, kungen i Moab, hade hört talas om hans förmågor som känd siare i Mesopotamien. Balak kände sig hotad av israeliterna som skulle tåga genom de moabitiska betesmarkerna på sin väg från Egypten till det utlovade landet. Så fick han idén att engagera Bileam och att använda hans förmågor för att försvaga israeliterna. Detta skulle ske genom förbannelse.

Bileam begav sig till Moab för att diskutera igenom planen med Balak. På denna ritt ställer sig en Guds ängel, som hans ögon inte uppfattar, framför honom. Hans riddjur, en åsninna, inser faran som finns för Bileam i mötet med ängeln. Hon vägrar att gå vidare, trotsar Bileams piskrapp - och räddar därigenom hans liv. Som ett Guds under talar hon till Bileam. Så uppstår en för oss ovanlig dialog på mänskligt språk:

Då öppnade HERREN åsninnans mun, och hon sade till Bileam: "Vad har jag gjort mot dig, eftersom du tre gånger har slagit mig?" Bileam svarade åsninnan: "Du har gjort mig till åtlöje! Hade jag haft ett svärd i handen

skulle jag nu ha dödat dig". Men åsninnan sade till Bileam: "Är inte jag din egen åsninna, som du ridit på hela ditt liv ända till denna dag? Och har jag någonsin förut brukat göra så mot dig?" Han svarade: "Nej." (4 Mos 22:28-30)

Efter ankomsten till Moab uttalar Bileam till Balaks förfaran ingen förbannelse, utan på Guds befallning en välsignelse, över Israel.

Två djur - två röster

Två djur talade - tvärtemot deras naturliga förmågor men ändå begåvade till det av en högre makt. Ormen är Guds motståndare djävulens instrument, Bileams åsninna ett verktyg i Guds hand. Det var inte djurets röst som Eva respektive Bileam hörde, utan rösten av den som använde den vid varje tillfälle.

Människorna påverkas idag utav många röster som trän-ger sig på deras tankar, deras känslor och deras agerande. Det är två makter som därigenom kungör sitt intresse av människorna. Den ena makten förstör och verkar för det onda, medan den andra är Guds röst som vill skänka människorna trygghet och evigt liv. Vilken makt bestämmer över ditt liv?

Varifrån? – Vart?

Kära läsare! Vi hoppas att du har tyckt om våra berättelser och tillåter oss att tillägga ytterligare några anmärkningar. Vi, det är en informatiker och en lärare vid ett kristet institut som har studerat fysik. Vi tror båda på den levande Guden, vår Herre Jesu Kristi Fader.

Med berättelserna vill vi visa att det varken är långtråkigt eller förlegat att tro på Gud. Den som tror behöver varken avstå från sitt förstånd eller sitt forskningsarbete. Tvärtom, många saker blir klarare och mer begripliga om man betraktar dem utifrån ett bibliskt synsätt. Det kan till och med inverka positivt på vetenskapligt arbete.

Någon gång ställer sig alla frågan om ”varifrån” när man möter livets under. Då finns det i princip bara två svar:

1. Slumpen i form av mutation och selektion är livets upphovsman. Allting har utvecklats successivt ”av sig självt” under miljontals år. För de observationer som gjorts på livets område görs inga antaganden om någon orsak därför att det skulle förutsätta en planläggare. Biokemisten Ernest Kahane sammanfattade sin evolutionistiska världsbild i följande mening: *”Det är absurt och toktigt att tro att en levande cell kan uppstå av sig självt; men ändå tror jag på det, då jag inte kan föreställa mig det på något annat sätt.”*

2. Gud har skapat himmel och jord och allt liv och han garanterar dess existens. Om det är sant har det konsekven-

ser för mig. Då är jag inte produkten av "slump och nödvändighet" (Jacques Monod), utan jag är gjord av en skapare som uppenbarligen är mån om mig. Då finns det ett hopp för mitt liv och en målinriktad kurs. Det behöver inte gå förlorat i en sådan meningslöshet som Ernest Hemingway jämrade sig så tröstlöst över: "Mitt liv är en mörk väg som leder ingenstans."

Frågan som rör oss alla, om denna världs och allt livs ursprung, har Gud svarat på klart och tydligt i sitt ord. Angående skapelsen av djurvärlden och människan, som intresserar oss särskilt inom ramen för denna bok, vittnar Bibeln i skapelseberättelsen:

Femte skapelsedagen: Skapelsen av djuren i vattnet och i luften.

Gud sade: "Vattnet skall vimla av levande varelser, och fåglar skall flyga över jorden under himlavalvet." Och Gud skapade de stora havsdjuren och alla levande varelser som rör sig i vattnet och som vattnet vimlar av, alla efter deras slag, likaså alla bevingade fåglar efter deras slag. Och Gud såg att det var gott. Gud välsignade dem och sade: "Var fruktsamma och föröka er och uppfyll vattnet i haven. Också fåglarna skall föröka sig på jorden." Och det blev afton och det blev morgon. Det var den femte dagen. (1 Mos 1:20-23)

Sjätte skapelsedagen: Skapelsen av markdjuren och av människan.

Gud sade: "Jorden skall frambringa levande varelser efter deras slag, boskapsdjur, kräldjur och jordens vilda djur efter deras slag." Och det skedde så. Gud gjorde jordens vilda djur efter deras slag, boskapsdjuren efter deras slag och alla kräldjur på marken efter deras slag. Och Gud såg att det var gott. Gud sade: "Låt oss göra människor till vår avbild, till att vara lika oss. De skall råda över fiskarna i havet och över fåglarna under himlen, över boskapsdjuren och över hela jorden och över alla kräldjur som rör sig på jorden." Och Gud skapade människan till sin avbild, till Guds avbild skapade han henne, till man och kvinna skapade han dem. Gud välsignade dem och sade till dem: "Var fruktsamma och föröka er och uppfyll jorden! Lägg den under er och råd över fiskarna i havet, över fåglarna under himlen och över alla djur som rör sig på jorden!" (1 Mos 1:24-28)

Denna text visar oss mycket tydligt: Vi är skapade direkt av Gud, ja, vi är till och med danade efter hans väsen – hans avbild. Vi är hans verk; vi är önskade av honom. Den färdiga och fulländade skapelsen fick den slutgiltiga gudssomdömet: "mycket gott!"

Men vår värld idag är inte längre mycket god, eftersom det också finns lidande och tårar, nöd och grymhet, sjukdom och död. Hur har dessa negativa fenomen kommit in i världen? Fastän Gud hade varnat för olydnadens konsekvenser (1 Mos 2:17), så missbrukade människan friheten som gavs, och därigenom skedde en genomgripande händelse i rum och tid, syndafallet. Från den stunden verkade syndens lag - "ty syndens lag är döden" (Rom 6:23) - och människan hamnade på

gränsen till döden. Om vi sitter kvar i detta dödståg, når vi efter det jordiska livets förlopp evig förtappelse. Men det vill inte Gud, utan han har skapat en utväg som leder till livet med Gud, det eviga livet.

Ett glädjande besked

Gud låter människorna få en bra nyhet: ”Jag har en plan för dig! Du är älskad av mig! Du behöver inte undvika mig. Jag erbjuder dig att lära känna mig personligen och jag vill ge dig evigt liv.”

Det är inget tomt löfte. För att kunna ge detta erbjudande, behövde han offra sin son. Han behövde utlämna honom till helt vanliga människor, som sedan misshandlade honom och spikade fast honom levande på ett träkors. Jesus Kristus var beredd att ge detta stora offer för att han visste, att han – och bara han – därigenom kunde rädda oss från evig förtappelse. Gud hade avsikten att Jesus skulle ta straffet för människornas alla överträdelser, dvs för deras likgiltighet gentemot honom, för alla dåliga tankar, planer och gärningar.

En rättvis Gud

Gud är inte beredd att tolerera alla överträdelser i tystnad. Han låter inte allting passera utan straff! Skuld straffas i varje fall: *”liksom det är bestämt om människan att hon en gång skall dö och sedan dömas”* (Hebr 9:27). Härvid finns visserligen två fall som man tydligt ska skilja på: För den som tror på Herren Jesus, ser Gud straffet som verkställt. För den som ignorerar honom förestår straffet ännu.

Bibeln säger: *"Herren dröjer inte med att uppfylla sitt löfte, så som en del menar. Nej, han har tålmod med er, eftersom han inte vill att någon skall gå förlorad utan att alla skall få tid att omvända sig"* (2 Petr 3:9).

Vad man behöver göra för att slippa straff, förklarar Bibeln på ett annat ställe: *"Skriften säger: Ingen som tror på honom [= Jesus] skall stå där med skam... Ty var och en som åkallar Herrens namn skall bli frälst"* (Rom 10:11+13). Alla de, som vänder sig till Kristus på det sättet, är befriade från domen enligt hans ord: *"Amen, amen säger jag er: Den som hör mitt ord och tror på honom som har sänt mig, han har evigt liv och kommer inte under domen utan har övergått från döden [= evig förtappelse] till [det eviga] livet"* (Joh 5:24).

Ett erbjudande som lönar sig

Vi råder dig att göra just det och att ta emot Guds erbjudande på det sättet. Åkalla Herrens namn, det betyder, be till Jesus Kristus. Kanske säger du nu, vad skall jag be, jag har ju än så länge aldrig talat till honom. Därför vill vi som hjälp för dig nämna innehållet i en bön som kan formuleras fritt:

"Herre Jesus Kristus, jag har förstått att jag med mitt livs skuld inte kan bestå inför dig och den levande Guden. Men du har kommit till denna värld för att rädda förlorade syndare. Din död på korset var priset för det, så att även jag kan slippa straff. Med mitt liv är jag en öppen bok inför dig. Du känner alla mina felsteg, varje felaktig impuls i mitt hjärta och den likgiltighet jag hittills har

haft inför dig. Nu ber jag dig: Förlåt mig all min skuld och ta bort allt det ifrån mig, som inte är rätt inför dig. Jag tackar dig för att du gör det just nu. Du är sanningen själv och därför litar jag på löftet i ditt ord.

Nu ber jag dig Herre, uppfyll mitt liv. Led mig på vägen, som du vill visa mig genom läsning av Bibeln och din ledning i livet. Jag vet att jag i Dig har anförtrott mig åt den gode herden, som alltid vill mig väl. Därför vill jag anförtro alla områden av mitt personliga liv till dig. Ge mig kraft att bryta med mitt hittillsvarande syndiga beteende. Om jag ändå ännu gör fel här och där, så låt mig urskilja det och genast bekänna det för dig. Ge mig nya vanor som står under din välsignelse. Ändra min inställning till dig och de människor, som jag dagligen har att göra med. Ge mig ett lydigt hjärta inför dig och öppna Bibeln för mig, så att jag förstår ditt ord på rätt sätt. Jag vill erkänna dig som min Herre och vill följa dig. Amen”.

Om denna bön – eller hur du själv formulerar den – verkligen kom från ditt hjärta, då har du nu blivit ett Guds barn: ”Men åt alla som tog emot honom [=Herren Jesus] gav han rätt att bli Guds barn, åt dem som tror på hans namn” (Joh 1:12). Det meningsfulla liv som Gud har lovat dig börjar med det. Dessutom är det eviga livet tillägnat dig. Hela himlen är delaktig i din omvändelse till Jesus Kristus, för han säger i Lukas 15:10: ”Jag säger er: På samma sätt blir det glädje bland Guds änglar över en syndare som omvänder sig.”

Precis så har också vi upplevt det och vi skulle gärna vilja ge dig ytterligare några råd, så att du inte blir besviken över starten i det kristna livet:

1. Börja med att läsa Bibeln dagligen för att informera dig om Guds vilja. Bibeln är den enda av Gud auktoriserade boken. För det nya livet är läsningen av detta ord den nödvändiga näringen. Det är bäst om du börjar med ett av evangelierna. Johannesevangeliet är särskilt lämpligt i början.
2. Tala dagligen till Gud och till Jesus Kristus i bön. Du kommer att vinna mycket kraft därur, och det kommer att förändra dig. Du kan göra allting i vardagen till en bön – bekymmer och glädjeämnen, planer och förehavanden. Tacka Herren för allting som du är berörd av. Genom bibelläsning och bön bildas ett ”andligt kretslopp” som är mycket viktigt för ett sunt trosliv.
3. Sök och vårda kontakter till andra medvetna kristna. Om man tar ett glödande kol ut ur elden slocknar det mycket snabbt. Även vår kärlek till Jesus kommer att svalna om den inte hålls brinnande genom gemenskapen med andra troende. Gå därför med i en bibeltrogen församling och medverka där. En bra, levande församling, där man tror på hela Bibeln, är nödvändigt för vår trosväg och en sund tillväxt i tron.
4. Vid bibelläsningen kommer du att hitta många underlättande instruktioner för alla livets områden och även för kontakten med Gud. Omsätt allt det som du har för-

stått i handling och du kommer att uppleva en stor välsignelse. Kärleken till vår Herre kan vi inte visa på ett bättre sätt än att vi lyder honom: *"Detta är kärleken till Gud: att vi håller hans bud"* (1 Joh 5:3).

5. Berätta för andra om vilken betydelse Jesus Kristus har fått för dig. Många människor har ännu inte tagit emot evangeliet; de behöver vårt föredöme och vittnesbörd. Nu får du också vara en medarbetare till Gud.

Vi glädjer oss med dig om du nu medvetet har vänt dig till Jesus Kristus och därigenom blivit mottagen av Gud.

Werner Gitt och Karl-Heinz Vanheiden

