

ATT FÖRSÖKA SKRIVA SIG IGENOM DET OBEGRIFLIGA

Att förstå en teori är, för en fysiker, i första hand att kunna beräkna teorins konsekvenser under givna betingelser. Men forskaren kan också – liksom den stora allmänheten – känna ett behov av en "fenomenologisk" förståelse, av att "få ett grepp" om saker som känns obegripliga. Ett sätt att söka sig fram mot denna förståelse är att försöka koppla teorierna till vardagsverkligheten genom att skriva essäistiskt.

Text: Bengt Gustafsson

Inte sällan får jag i min profession som astrofysiker telefonsamtal eller mejl från amatörforskare, entusiaster som påstår sig ha löst svåra problem, som frågan om hur man ska kunna resa bakåt i tiden, eller vad den mörka energin består av, eller vart informationen tar vägen som faller in i svarta hål. Mitt vanliga svar till dessa propåer brukar vara: skriv ner dina idéer, så detaljerat du kan, så att det går att följa resonemanget. Svaret har sina risker: om entusiasterna verkligen orkar ta itu med företaget kan det ju hända att jag så småningom för skams skull måste läsa den artikel jag uppmuntrat till. Men oftast blir det ingen artikel och jag hör inget mer om saken. Svaret ger jag förstås av erfarenhet – jag har själv, som många andra, observerat hur mina egna tankekonstruktioner rasat samman när de ordentligt fästs på papper. (En professor i mitt tidiga akademiska liv gav mig följande råd när jag skrivit och han läst min första artikel: "Det är bra. Lägg den nu att vila i en skrivbordslåda. Läs den så efter ett år, kritiskt. Om den då står sig är den värd att publicera." Jag behöver väl inte säga att professorn ifråga hade en otidsenligt kort publikationslista. Men det låg något väsentligt i hans råd.) Skrivandet är i sig avslöjande, och det eftertänksamma läsandet av det skrivna, upphjälpt med ordentlig glömska av hur man tänkte innan man skrev, är en än säkrare metod att komma till klarhet över de egna resonemangens bräcklighet.

Men det finns ett skrivande som inte i första hand avslöjar luckor och tankefel i ett resonemang, utan ett skrivande som man företar sig i desperation, för att över huvud taget söka förstå någonting som är dunkelt, eller till och med ter sig obegripligt. Naturligtvis är detta en uråldrig mänsklig

metod, med rötter i tider långt innan skrivkonsten uppfunnits. Jag föreställer mig att detta att sätta ord på det obegripliga, det må te sig som bisarra konstigheter, förskräckliga fälor eller numinösa uppenbarelser, länge har varit en sätt att begripa, "få grepp om" som det heter, den sortens verklighet. Jag har försökt skriva, i all amatörmässighet, ett antal gånger med detta syfte. Det har då gällt några av de mer uppseendeväckande och märkliga fenomenen i universum, och alltså i min vetenskap. Det har gällt fenomen som svarta hål, mörk materia, resor i tiden, vad fanns före stora smällen, o.s.v., alltså frågor som delvis sammanfaller med dem som telefon-

... det finns ett skrivande som inte i första hand avslöjar luckor och tankefel i ett resonemang, utan ett skrivande som man företar sig i desperation, för att över huvud taget söka förstå någonting som är dunkelt, eller till och med ter sig obegripligt.

samtalen med entusiasterna gällt. När jag nu tänker på detta slår det mig i hur hög grad jag faktiskt försökt att själv följa det råd som jag strött omkring mig: Skriv om saken!

Nu kan man ju skriva på olika sätt. I min profession skriver vi kraftigt formaliserade artiklar, med avgörande inslag av det vackraste av språk: matematik. Också denna framställningskonst följer estetiska principer, där den viktigaste antagligen är ekonomisk till sin karaktär – tydliga förutsättningar och inga onödiga antaganden eller dekorationer ungefär som i funktionalismen, stor komprimering jämförbar

med lyrikens, ofrånkomlighet som i grekiska dramer, symmetrier med spänningsskapande symmetribrott som hos **Michelangelo**. Och gärna perspektiv som öppnar mot nya världar, som landskapen hos **Giorgione**. Men trots alla dessa möjligheter är fackprosan i astrofysiken och den exakta naturvetenskapen i stort så schematisk att den måste betraktas som torftig. Det har flera skäl. Ett är förstås det grundläggande kravet på reproducerbarhet: framställningen vänder sig till mer eller mindre skeptiska kollegor som, om de följer tankegångarna, beräkningarna, redogörelserna för de observationer som företagits och de överväganden som gjorts, ska komma till samma resultat som de som redovisas i artikeln. Det personliga har föga utrymme, och artikeln är värdelös om den förmedlar intrycket att resultaten skulle ha färgats av författarens person. Ett annat skäl till torftigheten är att mängden artiklar som skrivs, och kanske måste läsas, är så stor att man bör kunna ögna dem och ur sådan snabbläsning

inte acceptera rekommendationen: "Shut up and calculate"¹, utan vill istället ha ett slags fenomenologisk förståelse, med hjälp av metaforer från andra kända scener än bubbelkammarens och accelerators, till syvende och sist vardagsrummets, eller lekrummets till och med. Man vill helst tänka i bollar och kulor, i vågor och gummisnoddar. Då, genom tumregler för hur dessa metaforer kan brukas, och missbrukas, och översättas i olika skalor, infinner sig förståelsen. Vad har nu skrivandet med detta att göra?

Jo, när jag funderat över mitt eget och andras skrivande har det slagit mig att det kanske handlat om detta: ett försök att nå förståelse genom att etablera kontakt med verkligheten, vardagsverkligheten. Jag har väsentligen skrivit tre böcker som vänder sig till allmänheten i någon mening: *Kosmisk resa* från 1983, vidare en bok som snarast är en broschyr i det svenska Högskoleverkets serie om bildning från förra decenniet: *Vad betyder vävens mönster: 10 dialoger om bildning*

... trevandet, vridandet och vändandet, det eftertänksamma historieberättandet, och de lätt tankspridda utblickarna tycktes mig ge en orientering i mörkret.

få en någorlunda klar uppfattning om deras sakinnehåll. Det är ett krav som drivs av meriteringssystem och finansieringskrav: av självbevarelsedrift skrivs många artiklar för bedömning av ansökningar, bedömare som inte kan förutsättas läsa ordentligt. En tredje omständighet är förstås att många naturvetare inte bemödar sig om att skriva väl – varför skulle man det? Istället hänfaller man åt skrivande som mest kan likna ifyllande av formulär från en utvärderingsgrupp.

Men den situation som jag vill diskutera här, när man försöker begripa något som ter sig närmast obegripligt, är ganska annorlunda den som författaren av tidskriftsartiklar eller fackböcker oftast befinner sig i. Istället för att redogöra för något som man analyserat utan och innan i årtal, och tycker sig förstå så väl att det är dags för en ordentlig redovisning, gäller det alltså att med skrivandets hjälp få åtminstone ett provisoriskt grepp på ett problem som i bästa fall är formulerat, möjligen förstått men ingalunda löst. För att komma vidare måste vi då närma oss frågan vad som menas med "att förstå".

Det finns ganska olika uppfattningar bland fysiker och astronomer om vad som menas med *att förstå*. En vanlig uppfattning, särskilt bland teoretiker, är att ett fungerande test på att förståelse inträtt är att man kan formulera en teori, med ett system av relativt motsägelsefria ekvationer som, när man löser dem framgångsrikt och sätter in rätt siffror i dem förmår beskriva det fenomen man har framför sig, eller snarare de aspekter av fenomenet som teorin ställts upp för att beskriva. Med detta kriterium är till exempel kvantmekaniken en beskrivning som ger mycket god förståelse av mikrokosmiska fenomen. Men många kollegor, inte minst empiriker, menar i grunden att vi inte förstår kvantmekaniken trots dess mycket stora kraft att beräkna och förutsäga utgången av otaliga observationer och experiment. De kan

och fysik från 2006, och den nyss utkomna *Svarta hål: teorier, upptäckter, människor*. I den första av dessa böcker, som försökte ge en översikt över modern astrofysik och kosmologi, lät jag berättaren resa runt universum, och in i andra tänkta universa, genom svarta hål och bakåt i tiden, i en gungstol, en farkost som till slut havererade vid nedslaget i Kina under **Konfucius** tid. Gungstolen var vald med viss omsorg och sentimental känsla – det var min mormors favoritstol, som hon satt i när hon berättade och läste sagor. Men en tanke med att alls tvinga läsaren med på en sådan, låt vara schematiserad, rymdfärd med alla dess vedermödor var att just ge fysisk förnimbarhet åt de celesta upplevelserna. De skulle kännas – rymdens oändlighet till exempel som en påfallande och till slut plågsam träsmak i baken på resenären/läsaren.

I den andra boken, den om bildning och fysik, lät jag två unga människor, Filippa och Janne, diskutera De Stora Frågorna i dialogform. Min tanke med att använda den klassiska dialogformen var inte bara en blinkning till **Galileis** tid, eller ett sätt att tas med den sedvanliga akademiska ambivalensen när det kommer till de svåra frågorna – "å ena sidan och å andra sidan" – att göra denna ambivalens mer lättsmält. Nej, det var också ett kanske lite gubbsjukt försök att genom att i tanken gå ner i åldrarna, för min egen del återvinna lite av den ungdomligt friska blicken vid åsynen av de vördnadsvärda problemen kring oändligheten, determinismen och andra avgrundsfrågor. Kanske kunde man bättre förstå problemen, och skymta deras lösningar, om man såg dem med nya ögon? I detta sammanhang fick jag en egendomlig upplevelse: Jag bjöds in till en gymnasieklass där man oförväget nog försökt sig på att dramatisera ett par av dialogerna – ja, spela dem i klassrummet. När Janne och Filippa, lite trevande och fnittrande tog gestalt i verkligheten och började sin diskussion med allt större hetta, slog det mig plötsligt hur

¹ Rekommendationen, som är mycket spridd, har på oklara grunder tillskrivits fysikern och Nobelpristagaren **Richard Feynman**; andra som föreslagits som upphovsmän är fysikerna **N. David Mermin** och **Paul Dirac**.

genuint absurda några av de kosmologiska problemen var. Vad fanns innan Big Bang om nu tiden uppstår i själva Stora Smällen? Sedan Filippa ställt frågan fanns inget mer att säga i saken.

Vad så gäller min senaste bok, den om svarta hål, fann jag under skrivandets gång en obetydlig lust att berätta historier, och att ströva omkring i ett landskap av märkliga föreställningar, slukhål och fängelseceller, kärnvapenfabriker och hemliga gångar, och de mest fantasifulla enbart manliga forskare, som samtidigt kan klassas med nästan hela alfabet av bokstäver. Varför detta? Ju längre jag skrev, ju mer klar blev jag över hur svåra problem man hade att tas med när det gällde att förstå svarta håls uppkomst, för att inte tala om deras inre – vad skulle *egentligen* hända den resenär som skulle våga ta sig in i dem? Skulle vederbörande förintas redan vid hålets ofrånkomliga händelsehorisont – ofrånkomlig i bokstavig mening, ingenting kan komma ut från regionen innanför, inte ens ljuset, inte ens hoppet kan resenären låta fara iväg. Eller skulle man kunna resa in vidare genom hålet, kanske rakt igenom och hamna – ja var? I ett annat universum? Och när hålet så om obegripligt lång tid skulle explodera, eller avdunsta, såsom **Stephen Hawking** på rimliga grunder förutsagt, vart skulle då informationen om resenären ta vägen? Inför dessa problem har vår tids fysiker inte gjort halt, utan tillåtit sig extravaganser som gränsar till fantastier. För 1900-talets två stora teorier, relativitetsteorin och kvantmekaniken, står här i klinch på ett ofrånkomligt sätt. Minst en av de två måste reformeras, och inte i detaljer utan i grunden, för att paradoxerna kring svarta-hål-resenären skall kunna upplösas. Hur skulle man förstå detta? Ju längre jag läste och skrev, ju större blev min förvirring. Jag började känna mig som **Dante** inför nedstigningen i Inferno

över golvtilljorna, trasmattans sätt att korva ihop sig när man kryper över den, stolen som börjar glida när man försöker resa sig upp med hjälp av dess stöd.

Jag och min kollega **Nils Bergvall** skulle för ett antal år sedan ge en masterskurs i kosmologi och insåg att en svårighet för våra studenter var att de egentligen inte hade någon vidare förståelse av rörelse. Rörelse spelar nu en fundamental roll i denna vetenskap. Det är inte bara så att hela universum expanderar – i begynnelsen i rasande fart, så småningom inbromsad men så, efter sådär 10 miljarder år, har det minsann satt större fart igen. Nej, till den globala rörelsen kommer en mer lokal dynamik: hopar av galaxer bildas genom rörelser i urchasen, och galaxerna utvecklas också genom rörelser, ja när de dansar kring varandra i fantastiska turer. Men våra studenter har inte tidigare generationers förståelse av rörelsernas dynamik – som tidigare generationer hämtade från jordbruket och dess maskiner. Nu sitter de istället framför skärmarna, och skapar med obetydliga fingertryckningar bilder på skärmar – låt vara rörliga bilder men ändå så platt okroppsliga. För att förse våra studenter med ett rörelsens alfabet bad vi en koreograf och hennes dansare medverka i kursen tillsammans med två musiker. Under fem sessioner fick studenterna försöka lära dansarna kosmologi, och dansarna gestalta lärdomarna i rörelser och träna upp studenterna i detta språk. Kursen mottogs med entusiasm av ungefär hälften av studenterna – och stor tveksamhet av andra hälften. För dem blev fysiken alltför fysisk.

Ännu en erfarenhet av liknande slag vill jag berätta om. För 23 år sedan medverkade jag i en uppsättning av en så kallad vetenskapsteaterpjäs på Stockholms stadsteater, *Universums hemligheter*, med **Peter Falk**, **Iwa Boman**, **Helge Skoog** och **Lennart Svensson**. Pjäsen innehöll en forskare, jag

Så småningom har jag börjat tro att en del av detta klarhetssökande verkligen är fysiskt, kroppsligt.

(utan alla andra jämförelser). Jag behövde, som han, en klok **Vergilius** som förklarade och ledde mig från våning till våning, allt djupare in i det teoretiska mörker som rådde där inne. Här fanns inte klarhet att nå, det skulle vara en alldeles för hög ambitionsnivå. Här fanns ingen karta från reproducerbara experiment, här visade ingen god teori kompassriktning, här fick man treva sig fram, försöka gå runt hinder, se monstren från olika håll. Här gällde inte **Euklides** estetik, utan essäns. För det är nu det som är det mystiska – trevandet, vridandet och vändandet, det eftertänksamma historieberättandet, och de lätt tankspridda utblickarna tycktes mig ge en orientering i mörkret. Också det som tycktes ovidkommande tjänade något till. Jag upplevde att jag skrev mig igenom obegripligheterna. Inte för läsarens skull, utan för min egen. Essän som terapi vid vår behandling av den absurda verklighetsupplevelsen.

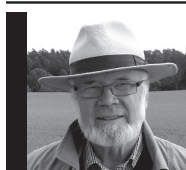
Så småningom har jag börjat tro att en del av detta klarhetssökande verkligen är fysiskt, kroppsligt. Jag tror att det handlar om, inte bara att med metaforer knyta den abstrakta världen till vardagsrummets välbekanta föremål, utan också till de rent fysiska föremålen där, solstrålarna genom fönstret som gör ränder genom dammet i luften och går fram

själv, som skulle försöka övertyga ortsbefolkningen i Abisko i nordligaste Sverige att man kunde bygga en stor anläggning i deras vackra sjö, Torne träsk, för att försöka spåra kosmiska partiklar. I den pjäsen spelade skådespelarna inte bara den skeptiska ortsbefolkning utan också assistenter till mig som skulle illustrera vad forskningen egentligen handlade om. En av de scener som vi planerade för assistenterna skulle säga något om stjärnornas utveckling, eller, som vi lite antropocentriskt brukar säga, liv och död, mitt eget forskningsområde sedan flera decennier. Till den scenen skrev jag själv repliker på blankvers i **Shakespeares** anda, där tre stjärnor, en liten, en mellanstor och en mycket massiv, dog sina dödar i lysande kläder och med stor dramatik. Scenen hade klara referenser, inte bara till Shakespeare utan också till sämre studentspex. Men när jag så fick se denna scen i full prakt stod jag förstummad. Detta var så sorgligt, alltsammans. För första gången förstod jag att jag suttit på min kammare och vid teleskopet, och kallblodigt stirrat in i fruktansvärda katastrofer. Men nyligen, inför detta föredrag, letade jag fram ett gammalt VHS-band med föreställningen – minsann hade den inte gått i svensk TV. Och så såg jag om scenen. Med distansen i tid och rum till Stockholms stadsteater hade jag näs-

tan tappat beröringen med den. Den känsla av djupare insikt som jag tyckte scenen förmedlat hade dunstat bort. Det var verkligen en ganska dålig text. Det var antagligen själva arbetet med pjäsen – det intensiva arbetet med skådespelare och regissör och scenarbetare, och sen kontakten med publiken och delandet av erfarenheten med den, det var det som förmedlade känslan av att stå inför en avgrund. Alltså – när vi strövar i verkligheten på detta sätt, sökande anknytning mellan det avlägsna och storslagna och det vardagliga, spelar *deltagandet* med våra följeslagare, våra läsare, en avgörande roll för vad vi tycker oss se. Vem har förresten inte sett sin gamla stad med nya ögon när man guidat någon genom den, en ung människa som aldrig varit där förut?

Naturligtvis kan man från olika synvinklar ifrågasätta min tes – att vi genom att skriva på ett annat sätt bortom den vetenskapliga standarduppsatsen själva kan nå en djupare förståelse av det som vi studerar i naturen. Är det kanske mer en fråga om att söka sig en *bredare* förståelse, ja, en bredare scen att framträda på, som när en operasångare väljer att sjunga dålig schlager i Melodifestivalen? Visserligen uppmuntras forskare ofta att närma sig allmänheten och att "samverka med samhället", ja i Sverige finns det till och med lagstiftat som "tredje uppgiften" i Högskolelagen. Men också när det gäller detta kan man cyniskt misstänka motiven – kanske är det fråga om att "sälja" forskningen, så att skattebetalare och företag blir mer betalningsvilliga? Faktum är att denna syn på vad det egentligen handlar om är vanlig, både bland forskarna själva och deras universitetsledningar. Ett ädlare motiv, som också ofta hänvisas till, är medborgarnas rätt att få regelbundna rapporter om vart skattepengarna går. Något som pekar åt dessa håll är kanske att en vanlig diskussion inte sällan förs i samband med populariseringen av naturvetenskapen, då frågan gäller "hur långt man egentligen i anständighetens namn kan förenkla presentationerna". Visst är förenkling nödvändig för att icke-specialisten ska kunna nås, men här hävdar jag egentligen motsatsen: att komplicerande referenser till inommänskliga erfarenheter och upplevelser kan vara nödvändiga för att en full förståelse skall upplevas av forskaren själv.

Är denna så kallade djupare förståelse i själva verket bara antropocentriska projektioner? Vi förmänskligar stjärnor, tvingar in dem i vår värld, och börjar så tycka synd om dem! Vår *upplevelse* blir förståelsebringande, inte vår *rationella analys*. Men om man hävdar att detta är ovetenskapligt, eller otjänligt för forskningen, återstår också att dra gränsen mellan upplevelser och observationer. Förståelse är, hur vi än ser det, en mänsklig akt, och det verkar inte orimligt att förståelse kräver ett slags personligt engagemang, av känslomässigt slag. Det tycks mig inte bara tillåtet utan också nödvändigt att vi, när vi närmar oss det mycket svårbegripliga, använder många av de orienteringsredskap vi fått som människor, inklusive våra sinnen för vad som är vackert, hisnande, förskräckligt och fult. Bilderna som vi skapar för att förstå kanske inte alltid måste vara gemensamma, men, som goda forskare i verkligheten, måste vi berätta om dem. Försöka skriva om saken!



Bengt Gustafsson, professor emeritus vid Uppsala Universitet och Nordiska Institutet för Teoretisk Fysik (Nordita). Foto: Sigbritt Ernard.