

# Förord

Kvantfysiken är märkvärdig, inte enbart till sitt innehåll.

Det finns väl knappast något annat område inom fysiken som är så väletablerat, så experimentellt välbelagt och så tekniskt tillämpbart, men där fysiker ändå har så vitt skilda uppfattningar. Och detta även när det gäller frågor som tycks höra till de mest grundläggande: Vad är en vågfunktion egentligen? Representerar den något som faktiskt existerar eller enbart vår kunskap om ett system? Hur ska man tänka på det som sker vid en mätning? Man behöver bara sätta igång en diskussion om Schrödingers katt under fikapausen på en fysikinstitution, för att bli varse lika många förhållningssätt som antalet närvarande fysiker.

Åsiktsskillnaderna är dessutom ofta laddade. Jag tror inte att det finns någon fråga inom fysiken som så snabbt leder till animerade diskussioner som just kvantfysikens mätproblem – frågan om hur kvantmekanikens mångtydiga superpositioner ändå alltid ger upphov till entydiga resultat så snart en mätning eller en observation görs.

Hur kommer det sig att just dessa frågor väcker upprördhet? Mitt intryck är annars att naturvetare brukar vara bra på att i diskussioner inta ett hälsosamt distanserat förhållningssätt till vad som är sant och vem som har rätt. Jag tror svaret kan ligga i att det här finns beröringspunkter med en annan fråga – en som för fysiker är mer uppenbart känslig: den om själva fysikämnets natur, frågan vad fysik är eller borde vara. Handlar fysik i grunden om att ta reda på hur verkligheten är beskaffad, om att förse oss med en sammanhängande och allomfattande världsbild? Eller är ämnets uppgift begränsad till att förutsäga resultat av experiment och observationer? Här går meningarna isär.

För de flesta frågor inom fysiken spelar det förstås ingen som helst roll hur man ser på ämnets uppgift, vilket förklarar varför dessa skillnader i synsätt sällan kommer till uttryck. Men just när det gäller frågor kring kvantfysiken, och dess förhållande till verklighetens natur, tror jag att synen på fysikämnet som sådant blir avgörande. De som anser att ämnets uppgift begränsar sig till att göra korrekta förutsägelser av givna experimentsituationer är ofta nöjda med kvantfysiken som den vanligen presenteras i läroböcker. De brukar mena att Niels Bohr nog redde ut alltsammans någon gång på 30-talet och att det inte finns så mycket mer att tillägga. De som snarare har ambitionen att med fysiken som verktyg närma sig verklighetens väsen, intresserar sig i allmänhet mer för olika ”tolkningar”. Här finner man de mest skiftande åsikter om vad kvantfysiken egentligen säger om världen.

I en av Platons mest berömda allegorier sitter en grupp människor fjättrade inne i en grotta och betraktar spelet av skuggor över bergsväggarna – skuggor av det som försiggår utanför grottan. Vad är det för verklighet där utanför som skapar skuggorna? Den är i alla händelser oåtkomlig för människorna, som bara har att betrakta de platta fälten av ljus och mörker som dansar över stenens skrovliga yta. För människorna i grottan är det själva skuggspelet som utgör verkligheten.

Platons kraftfulla bild av kunskapens gränser – av vår oförmåga att se bortom våra sinnesförnimmelser, modeller och teorier – är kanske mer tillämpbar idag än någonsin tidigare. Kvantfysikens symbolspråk och matematiska relationer är som skuggorna på grottans vägg. Vilka egenskaper hos verkligheten är det som den kvantfysiska formalismen låter oss ana? Eller är det kanske fåfängt att alls grubbla över verkligheten utanför grottan – finns där ens någon verklighet, bortom skuggornas hemlighetsfulla spel?

Diskussionen i grottan lär fortsätta, allt medan de kvantfysiska tillämpningarna blir en alltmer vardaglig del av vårt högteknologiska samhälle.

Som vetenskapligt område är kvantfysiken speciell även i en annan bemärkelse. Trots att den är så grundläggande och därmed mycket välkänd bland fysiker, är den relativt okänd och

oftast illa förstådd utanför fysikervärlden. Att det är så har förstås att göra med att det krävs en del matematik för att alls formulera kvantfysiken, och att teorin – om man ändå försöker uttrycka den utan matematik – lätt framstår som en röra av vaga och delvis motstridiga påståenden.

Men detta kunskapsglapp mellan fysikervärlden och resten av samhället förvärras av att många av kvantfysikens begrepp har ”kidnappats” och frimodigt används i helt andra sammanhang. Jag tänker främst på hur den nyandliga rörelsen har tagit till sig, och förvanskat, många av teorins idéer för att få dem att bättre passa in i den egna världsbilden. På så sätt försöker man också ge den egna ideologin en aura av vetenskaplighet.

”Allt är vågor; allt är möjligt; allt hänger ihop.” Så skulle man kunna sammanfatta nyandlighetens förståelse av kvantfysiken. En smula beklämmande är att denna lösa rörelse nästan lyckats bättre med att sprida sin bild av teorin, än fysikerna själva. Prova att fråga någon bekant (som inte är naturvetare) vad de tror att kvantfysik är! Troligast är förstås att personen säger sig inte ha minsta aning, men om hen ändå vågar sig på en gissning, blir svaret sannolikt något i stil med att ”allt har olika frekvenser”, eller att ”man själv bestämmer sin verklighet”. Eller (i bästa fall) att inget är omöjligt, och att man kan tunnla genom väggar.

Det är alltså många som har slagit mynt av kvantfysiken i allt från självhjälpböcker till webbsidor om en uppdikad verklighets natur. Men jag tror inte att vi fysiker bara självgott kan luta oss tillbaka och gnälla. Vi hade kunnat anstränga oss mer för att förmedla en korrekt motbild, för att förklara vad kvantfysik egentligen handlar om. Det är visserligen ingen lätt sak, men jag tror att vi hade kunnat – och kan – göra större insatser än hittills.

Min förhoppning är att denna volym ska vara ett litet steg på vägen till ökad kunskap om ämnet. I bästa fall kan den både inspirera dem som (ännu) inte betecknar sig själva som fysiker att läsa mer om kvantfysik, och stimulera oss fysiker att bli bättre på att sprida vår kunskap. Nivån varierar förstås mellan artiklarna – flera av dem förutsätter både en del matematik-kunskap och viss bekantskap med kvantfysikens formalism. Men jag tror att alla med ett genuint intresse för fysik – från

den försiktigt nyfikne till oss som dagligen själva arbetar med ämnet – ska ha något att hämta i denna samling essäer.

Slutligen vill jag tacka alla skribenter i denna volym för gott redaktionellt samarbete, samt Björn Jonson, Anders Kastberg och Thomas Kvorning för stöd och råd under arbetets gång.

*Sören Holst*

Redaktör för Kosmos 2017

Stockholm i november 2017