

# Innehåll

Förord	11
Tack	11
1. Ett sokratiskt perspektiv	15
Ordning och reda på begreppen	15
Kunskapsstabilitet	23
Felbarhet	24
Tre förutsättningar	26
Fyra villfarelser	27
2. Gå håvgång	35
Patinerade metallstavar och det mänskliga mötet	36
Från det enskilda till det allmänna	38
Skörbjugg	40
Den irrationella beslutsfattaren	43
Länstolsforskning, bikten och Webers lärjungar	51
RCT (Randomised Controlled Trials)	53
Induktionens problem och nya gåtor	58
Berättelsens begränsningar	61
Metod och moral	62

3. Att styra med hypoteser	63
Hypotetisk-deduktiv metod	68
Peer Gynt och hermeneutiken	72
Hjärtinfarkt och dagböcker	75
Iakttagelser	77
Splittring och förening	78
Teorier om och teorier för	85
Vilka frågor hjälper oss den hypotetisk-deduktiva metoden att ställa och besvara?	89
Kvalitativ och kvantitativ forskning	91
Bra och dåligt tänkande	95
4. Modeller	97
5. Positivismen: halmdockor och missförstånd	103
Den positivistiska halmdockan	105
Positivismen – en snabbkurs	106
Positivism och orsaker	110
Orsaksförklaringar – hur missförstånd kan uppstå	111
Positivismen och metafysiken	114
Fem onödiga misstag	116
6. En filosofihistorisk pärla	123
7. Förklaringar och abduktion	127
Självevidensgivande förklaringar	135
Plausibla hypoteser och hypoteser med förklaringspotential	136
Tre steg till den bästa förklaringen	137
Vad gör en förklaring bättre än en annan?	138

Vad är en vetenskaplig förklaring?	141
Deduktiv-nomologiska förklaringar	141
Behovet av alternativa förklaringsmodeller	142
Orsaksförklaringar	146
Retrodiktioner, funktionalistiska förklaringar och ändamålsförklaringar	148
Hur-förklaringar	152
Abduktion och konsten att välja hypotes	156
En pedagogisk illustration	157
8. Okunnighetens substans	161
Vad skapar kunskapsluckor?	163
Kunskapsluckor och moral	175
Till sist	185
9. Vad är ett orsakssamband?	187
Semmelweis och orsaken till barnsängsfeber	187
Orsaker som nödvändiga och tillräckliga villkor för sina effekter	191
Bradford Hill mot Fisher: Orsakar rökning lungcancer?	193
Teorier om orsakssamband	202
Inus-villkor	204
Undantagslöshet eller sannolikhet?	205
Mekanismer	208
10. Stelbenta och lättrorliga vetenskaper	211
Egenskaper hos det vi studerar	216
Egenskaper hos vetenskapen	220
Omvärld och tradition	222
Terminologi: interdisciplinaritet som samlingsbegrepp	224

Interdisciplinaritet, stelbenthet och lättrorlighet	226
Lokal interdisciplinaritet inom vetenskapernas ramar	235
11. Om det som finns och inte finns	
– om det sanna och sanningslösa	239
Ian Hacking	240
(Metafysisk) ontologi och realism	241
Ontologi och studieobjekt	242
Ontologisk ingenjörskonst	245
NOA – The Natural Ontological Attitude	246
Fyra positioner	248
Ramseysatser	252
Mirakel	258
Ungefärliga sanningar	260
Lärdomar	261
12. Rättfärdigande	263
Bristfällig forskning	264
Nyttig forskning	273
Forskningens baksida	276
Och ...	284
Noter	285
Litteratur	307

# Förord

Detta är en bok om vetenskapsfilosofi. En bok om mål, metod och moral – vetenskapsteori för sanningssökare.

Boken har inte blivit till på en eftermiddag. Allt började någon gång på 1980-talet med en kurs i vetenskapsteori för hortonomer och landskapsarkitekter på Lantbruksuniversitetet i Alnarp. Denna kurs lärde oss mycket om äppelodling, jordpackning, skogsbruk och annat spännande. Under årens lopp utvecklades kursen och har nu getts för tekniker, humanister, samhällsvetare, medicinare och naturvetare och på grund-, forskar- och docentnivå. Ett av kurskraven har blivit att de som går kursen skall skriva några sidor om sin egen forskning ur ett eller annat vetenskapsteoretiskt perspektiv. Detta har medfört att vi fått ta del av spännande samtida forskning inom områden som limnologi, biologi, ekologi, ekonomi, geologi, matematik, statistik, partikelfysik, nanoteknik, vårdforskning, genetik, litteraturvetenskap ... Kan man ha ett mer spännande, givande och roligt arbete?

## *Tack*

Först ett varmt tack till Ingalill Rahm-Hallberg som föreslog att vi skulle skriva denna bok. En tanke vi i och för sig lekt med, men steget från tanke till handling är ibland årtionden långt. Ingalill uppmunttrade oss att ta det. Hon har också gett oss värdefulla kommentarer och väsentlig hjälp på många sätt. Ett varmt tack också till Vårdalstiftelsen som finansierat väsentliga delar av projektet och som oroligt men tålmodigt och nyfiket väntat på resultatet. Gerd Ahlström har stött oss bland annat genom att ordna en konferens där ett tidigt bokmanuskript diskuterades. Vi vill även tacka Kungliga Vitterhetsakademien som finansierat färdigställandet av denna bok.

Utan Mats Johanssons medverkan skulle det inte ha blivit ett kapitel om vetenskap och moral (kapitel 12). Utan Fredrik Stjernberg skulle det inte ha blivit en så bra översättning av Rose Rands anteckningar i kapitel 6. Lilla seminariet har under årtionden varit en ständig källa till inspiration. Tack för att ni ville vara med och hjälpa oss.

Vi vill också tacka Niklas Vareman, som delat vårt intresse för frågor rörande beslut, risker och kunskapsosäkerhet och som gett oss väsentlig hjälp. Förlagets granskare, Sören Holst, har hjälpt oss med ett antal förbättringar av manuskriptet. Cecilia Agrell, Line Breian, Christer Brönmark, Magnus Löf, Johan Mauritsson, Jenny Pobiega, Anders Tengstrand, Torbjörn von Schantz, Lena Wahlberg, Jan Wahlström och många doktorander från Vårdalinstitutets konferenser har läst och givit oss värdefulla kommentarer, bland annat Åsa Alftberg, Cecilia Areberg, Ingela Beck, Christina Helgason, Annika Lexén, Ulrika Olsson Möller, Kristina Orban, Pernilla Garmy, Magnus Sandberg, Linda Söderberg, Irén Tiberg och Anneli Orrung Wallin. John Norton och Nicholas Rescher skall ha tack för många givande samtal, hjälp och konstruktiva förslag. Och inte minst vill vi rikta ett tack till alla er som under åren gått våra kurser – för att vi fått ta del av er forskning och för många spännande samtal.

Vi har båda forskat vid Center for Philosophy of Science, Pittsburgh University. Center for Philosophy of Science är en fullständigt unik forskningsmiljö och som sådan har den gjort väsentliga avtryck i denna bok. Nils-Eric Sahlin var 2011–12 Wagner Fellow vid centret och vill särskilt tacka Harvey and Leslie Wagner Foundation. Johannes Persson vill tacka Vetenskapsrådet (2007-2270) och Formas (2008-2018) för finansiering av forskning kring mekanismer och interdisciplinarity.

Sören Halldén har skrivit ett flertal viktiga böcker om bland annat vetenskapsfilosofi, moral och Sokrates, böcker som på olika sätt har påverkat vårt tänkande och skrivande. Flera böcker återfinns i litteraturförteckningen i slutet av denna bok, men av dessa vill vi särskilt nämna: *Nyfikenhetens redskap – en bok om kritiskt tänkande inom vetenskapen och utanför*; *A Socratic Approach to Morality*; och *Hur går det till inom vetenskapen?*

En annan utmärkt bok som påverkat oss är Ian Hacking's *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Vi har haft stor glädje av denna text och vi återkommer ofta till Hacking's

utmärkta idéer och tankar. Vi har också haft stor glädje av Wikipedias många artiklar. Oavsett kvalitet fungerar de om man är nyfiken som språngbräddor ut i olika forskningsfält och in i tanketraditioner.

På många ställen i boken knyter vi an till vårdvetenskapliga frågor. Det är inte för att boken bara riktar sig till vårdvetare (om nu någon skulle tro det), utan för att det är ett centralt och bra exempel på något som återkommer på många håll inom vetenskapen idag. Vårdvetenskap är till sin natur starkt tvär- och mångvetenskaplig, och en allt större del av dagens vetenskap är av detta slag, som exempelvis kognitionsvetenskap, arkeologi och forskning om klimatförändringar. De problem vi belyser genom att diskutera vårdvetenskapliga exempel återkommer på många olika håll i dagens vetenskap.

Slutligen ett stort tack till Thomas Andersson som har hjälpt oss med redigeringsarbetet.





## 1

# Ett sokratiskt perspektiv

Enligt lundafilosofen Sören Halldén är det tre saker som kännetecknar Sokrates inställning till kunskap och moral:

*Begriplig ordning och reda.* Att vi är noggranna med vad vi säger. Funderar över vad saker och ting betyder. Söker oss mot precision, bort från vaghet och luddighet.

*Kunskapsstabilitet.* Att vi är medvetna om kvaliteten i den kunskap vi tror oss ha. Men också att vi vet vad vi inte vet – i den meningen att vi håller ett vakande öga på vår kunskaps gränser och begränsningar.

*Felbarhet.* Att vi när vi presenterar en lösning samtidigt är på det klara med att lösningen med all sannolikhet är behäftad med svagheter och möjligen är helt felaktig. Vi är felbara och denna felbarhet påverkar vår kunskapsbildning och användningen av den kunskap vi tror oss ha.

Halldén systematiserar på detta sätt vad som kan kallas *det sokratiska förhållningssättet*. Ett förhållningssätt lika viktigt och fruktbart i vardagen som i vetenskapen.

För många forskare är det sokratiska förhållningssättet en självklarhet. Det är så de arbetar – kanske utan att någon gång riktigt ha reflekterat över sina metodologiska och filosofiska utgångspunkter. Trots detta kan det finnas en poäng i att mer i detalj studera det sokratiska förhållningssättets baslinjer.

### *Ordning och reda på begreppen*

Att det är viktigt att definiera våra begrepp är något vi alla fått lära oss. Som forskare har vi ambitionen att undvika otydlighet. Därför skall vi se upp med alla former av oklarhet. Vi skall se upp med flertydiga ut-

tryck. Se till att viktiga ord vi använder inte har olika betydelser i olika sammanhang. Och de flesta av oss vet, innerst inne, att vaghet (som är något annat än flertydighet) sällan skapar goda hypoteser eller teorier. Namn och singulara termer<sup>1</sup> som vi använder skall heller inte sakna referens. Åtminstone för sanningssökaren är det så. Den som vill skapa verktyg för påverkan, olika typer av intervention, kan ibland klara sig med mindre.

Den typ av oklarheter som Sokrates varnar för kan generera olika typer av problem för forskaren. Risken för en förvirrad vetenskaplig argumentation ökar. Formuleringen av vetenskapliga gissningar blir på en gång både lättare och svårare, men prövningen av de uppställda hypoteserna försvåras. I värsta fall får man hypoteser som på grund av otydligheter inte kan testas, hypoteser som varken kan bekräftas eller förkastas. Ett särskilt problem är att enkelhet inte är en garanti mot flertydighet och vaghet. Det onödigt komplicerade kan vara speciellt svår genomträngligt. Men enkla påståenden kan vara både flertydiga och vaga, vilket kan göra dem omöjliga att belägga. Samtidigt som enkelheten förför och misstas för sanning.

För forskaren är en tydlig och genomarbetad begreppsbildning viktig också av ett skäl som man inte alltid tänker på. Våra vetenskapliga begreppsbildningar säger något om vad vi tror finns i världen. Om vi verkligen har ambitionen att med precision säga något om hur världen är beskaffad så gäller det att inte slarva med förberedelserna.

Fysikerna under medeltiden hade allvarliga problem eftersom deras kraftbegrepp var både flertydigt och vagt. "Det var då det", säger någon, "idag har vi kommit betydligt längre." Visst har fysiken, framförallt under 1900-talet, visat prov på en imponerande begreppslig utveckling som lett till en fördjupad berättelse om hur världen är uppbyggd. Rikedom i vår fysikaliska världsbild har gått från en ensam liten elementarpartikel i början av förra seklet till idag hela släkter och familjer av partiklar och relaterade krafter. Vi har gluoner, fotoner, W- och Z-bosoner och (kanske) gravitoner. Vi har stark växelverkan, elektrosvag växelverkan och gravitation. Allt, skulle man kunna säga, tack vare att Newton bestämde sig för att städa upp i ett moras av "fysikaliska" begrepp.

Men att man löst vissa problem innebär inte att man löst alla eller att nya inte tillkommit. Även en vetenskap som producerar fascinerande

forskningsresultat behöver se över sin begreppsbyggnad. Begreppsbyggnaden är ibland preliminär, motiverad av framgångsrik problemlösning snarare än reflektion över världsbilden den bygger upp. Att säga exakt hur man skall förstå de fysikaliska osäkerhetsbegreppen är inte det lättaste. I vilken mening existerar sannolikheter? Och vad är tid? Och finns strängar? Tänk om det trots allt inte är higgsbosonen som fysikerna har hittat. Den enda av standardmodellens (partikelfysikens standardmodell) partiklar som inte otvetydigt observerats men som förväntas finnas. Vad gör fysikerna då? Ger de upp sin oerhört vackra och precisa modell och börjar på nytt? Kul så länge det varade! Börjar de att leta efter eventuella begreppsbyggnadsfel? Kommer de att försöka rädda sin modells precision genom inskränkningar och begreppsbyggnadsfel skyddsvärn?

Vetenskapshistorien lär oss att de stora vetenskapliga sprången inte sällan är intimt kopplade till just vetenskapernas begreppsutveckling. Två unga doktorander som får lära sig sin vetenskaps begreppsapparatur utan och innan blir förhoppningsvis skickliga problemlösare eller kartritare (eller pusselläggare, för att använda en av den amerikanske vetenskapsteoretikern och vetenskapshistorikern Thomas Kuhns termer). Kanske blir hon och han som Francis Crick och James D. Watson ekvilibristiska användare av sin vetenskaps standardmodell. Kanske försvinner de i mängden av unga forskare som skapar en karriär genom otaliga variationer på kända teman. Graden av berömmelse är ointressant för vår poäng. Vad som är intressant att betona är att acceptansen av gällande begreppsbyggnad är i det närmaste rigid och mest leder till ett metodiskt utforskande av det rådande systemet. Vill vi utbilda kreativa forskare, forskare som om det behövs i grunden kan förändra det vetenskapliga systemet, då krävs att de tidigt lär sig att med kritisk-analytisk blick granska sina begrepp. Här hjälper ett sokratiskt förhållningssätt. Det bör understrykas att vi inte säger att pusselläggarna inte behövs. Crick och Watson är ett talande exempel.

Den som till exempel studerar barn med diabetes eller barn med kraftig övervikt bör möjligen fråga sig: Vad är ett barn? Finns barn? Vad är övervikt? Är den 12-åriga flickan som jobbar tio timmar om dagen vid vävstolen ett barn? Är den som i tidiga tonår gifts bort och redan vid 13 års ålder är mamma ett barn? Eller är de vuxna med en förlorad barndom? Övervikt kan definieras med stor precision.<sup>2</sup> Men

trots detta är begreppet lika trubbigt som det klassiska intelligensbegreppet.<sup>3</sup> Här behövs begreppsrefinering. Av samma skäl måste den som studerar äldres behov av hjälp i hemmet ha satt ned foten och bestämt vad som menas med äldre och även ha ett genomtänkt behovsbegrepp. Kronologisk ålder säger något om vilket livsstadium en person befinner sig i, men den i sammanhanget viktiga faktorn måste trots allt vara kroppens förfall. Kronologisk ålder är per definition något mätbart. Kroppens förfall är något mer svårmeasurable.<sup>4</sup> Satsningar på 70-åringar är därför trubbiga satsningar. I gruppen kommer det att finnas pensionärer som är i behov av stöd men också en och annan golfspelare.

Ett rimligt krav man kan ställa på en vetenskap, oavsett om det rör sig om fysik eller vårdforskning, är att man ägnar sig åt saker som finns – ofta begreppsliggjorda genom våra teorier men inte beroende av dem för sin existens. Men hur är det med ”utbrändhet”, i vilken utsträckning är detta begrepp en fiktion? Hur ligger det till med några av våra vanligaste psykiatriska diagnoser? Vad kommer framtidens forskare att tänka och att säga om vår begreppsbyggning? Kommer de att jämföra begreppen ”utbrändhet” med ”flogiston”? Flogiston spelade en central roll för 1700-talets förståelse av förbränningens mekanismer, men ämnet fanns inte på riktigt – oberoende av våra teorier – i några brännbara material. Upptäckten att flogiston inte fanns förändrade kemisternas världsbild. Kommer framtidens forskare säga att inte heller utbrändhet finns? Kommer de dessutom att peka på att flogiston i jämförelse var ett mästerverk i fråga om att undvika flertydighet och vaghet?

När man talar om begreppslig ordning och reda skall man inte sticka under stol med att det i olika sammanhang och av skiftande skäl ibland kan vara en fördel för forskaren själv att vara mångtydig. En gediget flertydig och vag begreppsbyggning är trots allt en garanti mot vederläggning och ibland också en plattform för berömmelse.<sup>5</sup>

Men strävan efter en tydlig begreppsbyggning är mer än en ambition att enskilda begrepp skall vara väl definierade. Här finns också insikten om att begreppsapparaten som helhet måste hänga ihop, vara utformad för sitt ändamål. Den brittiske filosofen F. P. Ramsey ger oss i den berömda uppsatsen ”Theories” från 1929 en teori om vetenskapliga teorier. Denna teori om teorier, som vi ganska utförligt kommer att diskutera i kapitel 11, lär oss bland annat att en teoris påståenden inte kan förstås

isolerade från den teori de tillhör och att de begrepp en teori använder förlorar sin betydelse om de tas ur sitt sammanhang – lyfts ut ur teorin. Ramsey säger:

No proposition of a theory can be understood apart from the whole theory to which it belongs. If a man says "Zeus hurls thunderbolts", that is not nonsense because Zeus does not appear in my theory, and is not definable in terms of my theory. I have to consider it as part of a theory and attend to its consequences, e.g. that sacrifices will bring the thunderbolts to an end.<sup>6</sup>

The adherents of two such theories could quite well dispute, although neither affirmed anything the other denied.<sup>7</sup>

Ramsey har valt sitt exempel med omsorg. De flesta av oss har någon form av bekantskap med gudarnas konung, Kronos och Rheas yngste son. En smått promiskuös gud med märklig huvudvärk. De flesta av oss skulle säga: "Zeus finns inte." Ramsey skulle inte förneka det men vad han skulle hävda är att vad vi förnekar är teorins riktighet. En teori i vilken "Zeus" är ett väldefinierat begrepp – inte en man utan egenskaper, utan en man med egenskaper och relationer till andra i teorin ingående objekt. Vi kan med andra ord förneka att "Zeus slungar blixlar" men hävda att Jupiter gör det, förutsatt att de grekiska och romerska teorierna skiljer sig åt i någon detalj, ingår i olika teorier.

I ljuset av vad Ramsey lär oss ser vi nu att det därför inte är helt korrekt att säga att skälet till att Antoine Laurent de Lavoisier vann duellen med Georg Stahl berodde på att begreppet "flogiston" saknade referens. Skälet är att Stahls förbränningsteori, *som helhet*, inte klarade kritiken den utsattes för.

Resonemang som stödjer Ramseys ståndpunkter återfinns på olika ställen i vetenskapshistorien (också i senare vetenskapsteori, till exempel hos Quine). Ett tidigt och intressant exempel är den franske fysikern Pierre Duhem. Bland vetenskapsteoretiker är han kanske mest känd för att ha hävdat att forskaren aldrig kan testa enskilda hypoteser. Ett experiment kan tyckas visa att en hypotes är falsifierad, men det vi egentligen lär oss, säger Duhem, är att det finns ett fel någonstans i den teoribildning som hypotesen är relaterad till. Hypotesdriven forskning kommer vi att diskutera mer i detalj i kapitel 3. Men Duhem ser också tydligt hur viktigt det är att förstå en teori som helhet för att förstå enskildheter i

den. Den historiskt intresserade påminns ständigt om detta. Fysikern som kan läsa samtida texter utan problem känner även igen språket i 50 eller 100 år gamla artiklar. Men betyder det att han förstår resultaten de rapporterar?

If the theories admitted by this physicist are those we accept, [...] we speak the same language and can understand each other. But that is not always the case. It is not so when we discuss the experiments of a physicist who does not belong to our school; and it is especially not so when we discuss the experiments of a physicist separated from us by fifty years, a century, or two centuries.<sup>8</sup>

Oavsett vilket forskningsintresse vi har – partiklar, mänskligt beteende, omvårdnad, äldreforskning – är begreppskreativiteten viktig, men denna kreativitet blir haltande om den inte äger rum inom ramen för ett välstrukturerat begreppsligt nätverk. Endast om ord som ”barn”, ”äldre”, ”övervikt”, ”önskningar”, ”förväntningar”, ”preferenser”, ”nyttor” och så vidare motsvarar begreppsliga noder i ett sådant nätverk kan vi meningsfullt forska och säga något om barns eventuella viktproblem. Eller, på motsvarande sätt, om optimala strategier för att möta äldres vårdbehov i hemmet. Således kan man allvarligt skada uppbyggnaden av nya viktiga forskningsfält genom att ägna sig åt torftig orduppfinding. Denna typ av aktivitet skapar endast vetenskaplig oreda, inte goda begreppssystem.

De krav vi ställer på vår begreppsbildning avslöjar något om vilken vetenskaplig ambitionsnivå vi har. Oavsett om vi vill beskriva, förutsäga eller förklara krävs begreppslig precision. Men begreppssystemens finmaskighet och komplexitet kan variera. Generellt verkar det krävas mindre begreppslig muskelkraft för att skapa modeller och teorier för förutsägelse än för förklaring. En grundlig systematisering av ett område kan räcka för utmärkta prediktionsmodeller – teorier för förutsägelse. Samtida kognitiv psykologisk forskning har med stor energi och experimentell skicklighet karterat hur vi människor fattar beslut. Genom att systematisera de omfattande forskningsresultaten har man lyckats bygga prediktionsmodeller. Men, säger kritikern, begreppsbildningen är haltande. Den räcker för begränsade förutsägelser men inte för att förklara mänskligt beslutsfattande. Något saknas. Det som saknas är inte möjligheten att säga att under betingelserna *B* väljer försökspersonen

alternativ  $A$  om han eller hon också presenteras för  $C$ . Det som saknas är begrepp som gör det möjligt att säga varför.

En annan sorts illustration av skillnaden mellan vår förmåga att förutsäga och förklara eller förstå blir tydlig när vi ser till metod och metodikutveckling inom vetenskaperna. Redan innan ett teoretiskt ramverk och för ändamålet lämpliga statistiska metoder hade utvecklats använde man sig i praktiken av flera, idealt kanske alla, såväl publicerade som opublicerade, vetenskapliga studier för att göra metaanalyser.<sup>9</sup> Praktiken och förutsägelseerna föregick och drev på teoriutveckling, förklaring och förståelse. På samma sätt har många andra vetenskapliga tekniker och observationer gjort förutsägelser möjliga långt innan teorierna hunnit i kapp och gett oss förklaringarna. Det här är ett förhållande som ibland förbises av vetenskapsteoretiker, men perspektivet utvecklas av bland andra Ian Hacking. Ett av de exempel han tar upp är islandsspat, en genomskinlig kalcit som förekommer i östra Island. Dansken Rasmus Bartholin studerade dess extraordinära dubbelbrytning av ljus i slutet av 1660-talet. Förklaringen till fenomenet dröjde till dess att Augustin-Jean Fresnel lade fram sin vågteori.

Notera att vi inte säger att det ena är bättre än det andra. Valet måste vara forskarens. Han eller hon måste själv avgöra om målet är förutsägelse eller förklaring. Själv välja begreppssystem. Men valet bör vara öppet för granskning och kritik. Det kanske är så att vissa typer av forskning, som till exempel vårdforskning, inte bör ägna sig åt förklaringar överhuvudtaget. Området är alltför komplicerat. De bakomliggande orsaksmekanismerna är för många och för mångdimensionella. Vad vi kan hoppas på är enkla prediktionsmodeller – enkla men oerhört värdefulla eftersom de gör livet drägligare för de berörda. Vårdforskningen har ju en viktig dimension som till exempel fysiken bara indirekt kan komma i kontakt med – den moraliska. Om vi ser snävt på innehållet i våra fysikaliska teorier är de moraliskt ointressanta – vi kan inte skada, hjälpa, diskriminera eller vara orättvisa i våra påståenden om higgspartikeln. Men medan vissa tillämpningar av fysikaliska teorier har moraliskt relevanta konsekvenser (utvecklandet av atombomben) är det näst intill oundvikligt att de teorier vi utvecklar inom vårdforskningen leder till implementering av tekniker och metoder i vården som kan ha goda men också allvarliga konsekvenser för patien-

ter och personal. Teorierna kan skada, kan diskriminera och skapa orättvisor, men också leda till att vi gör gott.

Frågor som har med förklaringar och förutsägelser att göra kommer att få större utrymme senare, i kapitel 7. Men så här inledningsvis kan det vara värt att iakttaga att en förutsägelsemodell och en teori med förklaringsambitioner mycket väl kan ha samma empiriska bas. Ibland förklarar vi genom att utvidga vår begreppsapparat med begrepp som, så att säga, leder till att våra påståenden går utöver det som är empiriskt adekvat (eller inadekvat). En gammal teori som redogjorde för varför sugpumpar fungerade gav en förklaring i termer av att naturen avskyr tomrum<sup>11</sup> och därför strävar efter att fylla dessa med till exempel vatten. Horror vacui-teorin, som den kallades, är förenlig med många fenomen som vi kan observera och därför har sinneserfarenhet av. Vetenskaps-teoretiker uttrycker det sistnämnda som att teorin har betydande empirisk adekvans. Men är det också empiriskt adekvat att naturen hyser avsky? Är det inte snarare empiriskt inadekvat? Teoriutvecklingen ger förklaringskraft och nya förutsägelser, men förutsägelseerna kan inte testas empiriskt i alla sina delar. Sådana tilltag kan få den mildaste av empirister att hissa varningsflagg. Bör vi utvidga vårt begreppssystem om expansionen saknar empirisk förankring?

Strängteorin, som vi nämnt ovan, är en gren av samtidsfysiken som försöker beskriva materien med hjälp av endimensionella vibrerande strängar. Detta är en fantasisporrande och matematiskt vacker forskning. Och teorin eller snarare teorierna ger fysikern fantastiska förklaringsmöjligheter. Nästan allt kan byggas med dessa strängar. Men förklaringskraften har ett pris. Litet beroende på hur teorin utvecklas kommer universum att bestå av 26, 11 eller 10 dimensioner. Alltså betydligt fler dimensioner än 4. I och för sig inget problem. Problemet är att denna fysik primärt inte är empiridriven utan matematikdriven. Hur många dimensioner vi antar att universum har verkar snarare hänga på vilka differentialekvationer vi lyckas lösa än på att vi har observationer som vi vill förklara och förstå. Utvidgningen av begreppsapparatens ger förklaringskraft. Men om det är i det närmaste omöjligt att hitta *nya* empiriska belägg för teorierna (för i rättvisans namn skall ju sägas att dessa teorier stöds av samma belägg som stöder de teorier vi idag accepterar), vilket värde har de då?