



SKEPTISK

En hyldest til videnskaben

og et opgør med
pseudovidenskaben

Theiss Bendixen





SKEPTISK

En hyldest til videnskaben
og et opgør med pseudovidenskaben
Theiss Bendixen
1. udgave, 2. oplag
© FADL's Forlag, Roskilde 2020
ISBN 978-87-93810-16-7

Forlagsredaktion: Thomas Bo Thomsen
Cover: Helle Harder
Grafisk opsætning: Karina Reinsch
Fotograf: Kristian Amby
Tryk: Opolgraf
Printed in Poland, 2020

Kopiering fra denne bog må kun finde sted på institutioner eller virksomheder, der har indgået aftale med Copydan Tekst & Node, og kun inden for de rammer, der er nævnt i aftalen. Institutioner og virksomheder, der ikke har indgået aftale med Copydan, skal ved ønske om kopiering henvende sig til FADL's Forlag.

FADL's Forlag A/S
Skomagergade 15, 3. sal
4000 Roskilde

www.fadlforlag.dk
redaktion@fadlforlag.dk





FORÅRSUNDER

*Man taler om naturens spil,
men går det mon naturligt til?
At muldjord bli'r til gule krokus,
det er det rene hokus-pokus.*

— Piet Hein (1905-1996)



Indhold

Forord

Lad skepsis råde!	10
- af Morten Elsåe	

Introduktion

Den virkelige verdens vidunderligheder	
– om videnskaben som en tænkemåde	17

Første del · En hyldest til videnskaben

1. En fremtid blandt stjernerne: Det kosmiske perspektiv	
– om videnskabens vigtighed	37
2. Pyrrhon fra Elis og den usunde skepsis	
– om sund og usund skepsis	49
3. Sandheden	
– om postmodernismen og absolutte sandheder	55
4. Stenalderhjerner	
– om vores evolutionære psykologiske bagage	65
5. Skeptikerens Feltguide I	
– om videnskabens grundprincipper og den sunde skepsis	75
6. Skeptikerens Feltguide II	
– om psykologiske faldgruber og logiske fejlslutninger	99
7. Arbejdsro til eliten	
– om kildekritik og tiltro til eksperter	111
8. Burde vi have hørt fra nogen?	
– om manglen på videnskabsformidling i medierne	117
9. Videnskab er fire små ord	
– om alt det, videnskaben ikke ved	123





Anden del · Et opgør med pseudovidenskaben

10. Er vi idioter til demokrati?
– om videnskabens rolle i politik, samfund og medier;
om "stammetænkning", polarisering og politikerlede;
om fake news og "alternative fakta"; og om hvordan verden
aldrig har været bedre, end den er lige nu,
men hvordan medierne leder os til at tro det stikmodsatte 133
11. De usandsynlige sammensværgelser
– om psykologien bag konspirationsteorier, og hvorfor
konspiratorisk tænkning ikke er harmløst 157
12. Fantasiens vidunderlige indflydelse på helbredet
– om den udbredte fascination af "alternativ medicin" 175
13. Mine bedste venner er lavet af kemi
– om den udbredte fascination af alt "naturligt", herunder
økologi, og om den ubegrundede frygt for GMO 211
14. Det begynder med høj feber...
– om den ubegrundede frygt for vacciner 219

Outro

- Univers efter univers efter univers...
– om naturlovene, altings begyndelse og menneskets plads i universet 235

Epilog

- Naturlig selektion af dårlig videnskab
– om videnskabens "replikationskrise" 243





FORORD

LAD SKEPSIS RÅDE!

Af Morten Elsøe

Som barn undrede jeg mig fra morgen til aften. Især stjernerne og verdensrummet fik mig til at stille mange store spørgsmål, og da jeg fandt ud af, at der faktisk fandtes gode svar i leksika og lærebøger om astronomi, var jeg solgt. Jeg læste bøger i bunkevis og ønskede mig (og fik) et teleskop i julegave. Jeg var simpelthen uendeligt nysgerrig. Ikke så meget på, om der var mere mellem himmel og jord. Nej, først og fremmest var jeg nysgerrig på, hvad der faktisk *var* – både i himlen og på jorden. I sidste ende førte dette til en naturvidenskabelig universitetsuddannelse og et arbejde som selvstændig formidler af forskning på mit fagområde – og af videnskab generelt.

Med nysgerrighed kommer man langt. Oprigtig, vedvarende nysgerrighed er en forudsætning for evig læring og forståelse – også af andre mennesker. Men næsten vigtigere endnu: Nysgerrigheden sikrer os mod at blive forstokkede og at "gro fast" i vores overbevisninger, verdensbilleder og virkelighedsopfattelser. Især hvis vi også er nysgerrige på, hvorfor vi mennesker tror og mener, som vi gør.

Denne indadvendte nysgerrighed – tænkningen over egen tænkning, eller *metakognition* – er selve essensen i det, der kaldes *kritisk* eller *skeptisk tænkning*. Og det at kunne tænke skeptisk er i min optik en af de vigtigste dyder i et moderne (mis)informationssamfund. Hvorfor? Fordi vi hver dag bombarderes med påstande, og fordi skeptisk tænkning er den bevidste tankeproces, det redskab, der gør, at vi kan





vurdere, hvilke påstande der er sande, og hvilke der er falske. Her er nysgerrighed kun grundlaget. For manifestationen af nysgerrighed er åbne spørgsmål. Det er de spørgsmål, vi stiller, når vi ikke søger et bestemt svar, men blot søger at forstå. Og det er ikke nok. Vi skal også have redskaberne til at vurdere kvaliteten af de svar, vi får. At tænke skeptisk er det, der sikrer, at vi ikke lader os overbevise om usandheder. At vi ikke lader os narre. Især på sundhedsområdet kan evnen til at tænke skeptisk være decideret livreddende.

I mit arbejde for at bringe videnskaben tilbage i sundhedsdebatten ser jeg hver dag konsekvenserne af manglende skeptisk tænkning: Børn, der dør, fordi deres forældre fravælger medicinsk behandling til fordel for alternativ behandling. Voksne, der dør, fordi de manipuleres til at tro, at deres kræftsygdom er et udtryk for et uforløst traume og derfor siger nej til livreddende operationer for i stedet at gå til healing hos en selvlårt guru, mens tumoren vokser og vokser. Heldigvis er disse historier ikke hverdagskost. Men det er til gengæld historier om, hvordan misinformation i medierne om gluten, mælk, sukker, sødemidler, kulhydrater og kaffe konstant får alt for mange til at frygte ting, de ikke behøver at frygte. Og dermed flyttes fokus fra vigtige ting i livet. Er vi ikke trænet udi skeptisk tænkning, er det næsten umuligt at vide, hvad vi skal tro på, og konsekvensen kan være et liv domineret af unødvendige bekymringer. For andre medfører forvirringen, der kommer af de mange modstridende påstande, at de bliver handlingslammede og aldrig får ændret adfærd i en sundere retning. Og dét koster både livskvalitet og leveår.

Tænker vi ikke skeptisk, er det vores intuition, der bestemmer. Desværre er vores intuition sjældent den bedste guide i sundhedsjungen – eller i andre informationsarenaer for den sags skyld. For virkeligheden strider ofte mod vores intuition. Og dermed gør videnskaben det også, da videnskaben netop er det tætteste, vi kommer på at beskrive virkeligheden, som den er. Hvis vi skal vide, hvad der i virkeligheden er virkeligt, skal vi kunne slå intuitionen fra – eller i hvert fald kende dens begrænsninger – og kunne slå den sunde skepsis til.





Desværre er ordet "skeptisk" i de senere år blevet misbrugt af blandt andre vaccinemodstandere og dem, der ikke tror på menneskeskabte klimaforandringer. Og jeg siger misbrugt, fordi jeg mener, at deres brug af ordet er forkert. Man er ikke "vaccineskeptiker", hvis man blankt afviser al forskning, der finder vacciner gavnlige og sikre. Man er heller ikke "klimaforandringsskeptiker", hvis man blankt afviser ekspertkonsensus om menneskers rolle i klimaforandringerne. Nej, man er fornægter. Vaccinefornægter. Klimaforandringsfornægter. Faktafornægter. Forstokket i sin overbevisning, uden nysgerrighed og åbenhed – også over for den mulighed, at man selv kunne have taget fejl. Der er intet tilbage af det åbne sind, hvis man fornægter al fakta, der ikke støtter op om ens tro, ens overbevisning eller måske – i helseguruernes tilfælde – ens forretning. Skepsis bør ikke forveksles med fornægtelse, da skepsis ikke er det samme som blank afvisning. For i den blanke afvisning ligger stort set altid en *ukritisk* accept af al modsattrettet information. Altså et totalt fravær af skepsis. Man er ikke skeptiker, hvis ens skepsis er ensidig, og hvis denne ensidighed er afgjort af forudindtagede, følelsesdrevne holdninger. Fornægtelse er med andre ord følelsesstyret og ikke fornuftsstyret.

At være skeptisk betyder blot, at man rationelt og objektivt vurderer, hvorvidt en påstand er underbygget godt nok til, at man vil godtage den og handle efter den. Og at man er forbeholden indtil da. Man kunne kalde det en slags informations-snobberi. Jeg vil gerne tage ordet "skeptisk" tilbage. Bruge det i en mere konstruktiv betydning. Gøre det mere *in*. Derfor er mit primære bidrag til denne bog, foruden dette forord, bogens titel. Undervejs i bogen vil du blandt andet se, hvordan Theiss klassificerer blank fornægtelse som *usund skepsis*, mens den *sunde skepsis* derimod indebærer en forbeholden, men åbensindet tilgang til viden og verden.

Videnskaben og sandheden

De fleste er begejstrede for videnskaben. Lige indtil den modbeviser noget, de tror på eller holder kært. Men sådan bør det ikke være. Vi-





videnskaben er det mest effektive sæt af metoder til at afdække sandheder og har en fuldstændig usammenlignelig evne til at bringe vores samfund fremad. Til at skabe en bedre verden for os alle. Den største forhindring er os selv. Vores villighed til at acceptere, hvad videnskaben finder, også når det betyder, at vi skal give afkald på vores forforståelser, og måske endda dele af vores identitet.

Det er, som om vi har glemt vigtigheden af videnskaben. Vi tager den for givet, selvom vi dagligt nyder frugten af dens opdagelser. Ikke mindst et liv, der i dag varer over dobbelt så længe, som det gjorde for 100 år siden!¹ At vi tager videnskaben for givet, er dog så ikke underligt. Med den stigende mængde kollektiv viden i verden er det en uomgængelig konsekvens, at vi må være uvidende på langt de fleste områder. Det betyder til gengæld, at vi er blevet nemmere at narre. Staten kan ikke beskytte os mod verdens charlataner, der manipulerer med information og opdigtede succeshistorier. Eller mod demagoger, kommunikatører og markedsføringsspecialister, der ved, hvordan de kan hacke din hjerne, så du tror på deres spin eller køber deres produkter. Den eneste måde, du kan beskytte dig selv på, er ved at lære at skelne vrøvl fra virkelighed, fakta fra fantasi. Og måske endnu vigtigere: at lære, hvilke psykologiske mekanismer der får dig til at tro på selv de vildeste påstande. Kun på den måde kan du genkende, når det er disse mekanismer – og ikke din fornuft – der står ved roret, når du træffer en beslutning.

Med andre ord: Vores demokrati virker kun, hvis vi er oplyste og i stand til at ignorere vores intuition til fordel for rationel tænkning. Skeptisk tænkning er ikke altid noget, der falder os naturligt. Det er til gengæld noget, alle kan lære. Det kræver kun, at man vil. Alternativet er nemlig, at vi meget nemt kan manipuleres. Vores valg er lige pludselig ikke længere vores egne. Og det betyder blandt andet, at stemmer ikke er noget, vi afgiver, men noget, politikerne tager.





Følelser vs. fornuft

Der er masser af mekanismer, der kan få os til at vende rationaliteten ryggen. Jeg har også selv haft en midlertidig *detour* væk fra videnskaben. Da min mor i 2008 fik konstateret en forfærdelig kræftsygdom uden reelt håb for helbredelse, faldt vi i samme fælde som så mange andre desværre gør det. På trods af at vi var og er intelligente mennesker, røg vi næsten i klørne på kvaksalvere i USA og Kina, der lokkede med løfter om helbredelse krydret med nedsættende snak om konventionel kræftbehandling. I en desperat situation lod vi os forføre af pseudovidenskaben og ønsketænkningen. Vi endte med at træffe vigtige beslutninger med vores følelser frem for vores fornuft. Håbet om helbredelse gennem alternativ behandling forhindrede os i at se kendsgerningerne i øjnene og handle efter dem. Jeg var ikke længere nysgerrig. Jeg var vred, fortvivlet og desperat. Og vigtigst af alt: Jeg ville ikke erkende virkeligheden – at min mor skulle dø – så jeg fornægtede den til fordel for fortællinger om alternative veje til helbredelse. Frem til den dag min mor døde, levede vi i en illusion om, at hun lige om lidt var frisk nok til, at vi kunne rejse ud efter eksperimentelle behandlinger, som vores påstået forstokkede sundhedssystem ikke tilbød herhjemme. Virkeligheden var, viste det sig senere, at vi ville have spildt både tid og penge. Ja, vi havde med al sandsynlighed både forværret og forkortet hendes liv. Men selvom det aldrig kom dertil, endte vi alligevel med at betale en pris: Vi fik aldrig sagt farvel. I dag vil jeg til enhver tid hellere være oplyst end ført bag lyset, også når oplysningen i første omgang er mere smertefuld.

Den største bedrift fra dem, der har videnskaben som fjende – altså dem, der tjener penge på både usandheder, uvidenhed og ønsketænkning – er skabelsen af ensidig, usund skepsis over for videnskaben som institution. Derfor er det et logisk første skridt i kampen mod misinformation at sikre, at så mange som muligt forstår, hvad videnskab er, og hvorfor den er et af de absolut vigtigste redskaber i vores stræben efter en bedre verden. Og derfor får denne bog min varmeste anbefaling. For med et sprog, der sender tanker hen på tidligere generationers





dygtigste videnskabsformidlere, viser den, hvorfor vi alle burde være dybt fascinerede af virkeligheden og videnskaben. Så fascinerede, at vi hverken behøver at fornægte den eller opfinde alternative fakta for at finde mening med det hele.

Læs den, og brug dens pointer og eksempler til at vække dine børns lyst til at lære. Giv den til din teenagedatter eller -søn, så de lærer, at det er vigtigere, *hvordan* man tænker, end *hvad* man tænker. Giv den til din svigermor og fri hende dermed fra forvirringen, når hun læser den ene efter den anden påstand om alt fra vægttab til vacciner på Facebook. Brug den til at genoplive nysgerrigheden hos dig selv og til at frigøre dig fra de mange, der vil snyde dig. Brug den til at blive fri.

Morten Elsøe, januar 2020







INTRODUKTION

Den virkelige verdens vidunderligheder

*To see a World in a Grain of Sand
And a Heaven in a Wild Flower,
Hold Infinity in the palm of your hand
And Eternity in an hour.*

— William Blake (1757-1827)²

*Der findes en teori, der hævder, at hvis alle opdagede, hvad
universet er til for, og hvorfor det eksisterer, så ville universet
pludselig forsvinde og blive erstattet af noget endnu mere bizart
og uforklarligt. Der findes en anden teori, der hævder, at dette
allerede er sket.*

— Douglas Adams (1952-2001)³

Den virkelige verden er vidunderlig. Vi kan blive opslugt af dens storhed og bjergetaget af dens kompleksitet. Vi mystificeres af nattehimmels uendelighed, af den levende celledes finmekanik og af menneskehjernens ufattelige evne til at komponere en oplevelse af *at være til*.

Men den virkelige verdens vidunderligheder er udkrystalliseringer af noget dybere, noget mere simpelt. Vi kan finde regelmæssigheder i verden. Der er love i naturen. Det er en mageløs kendsgerning, at vo-





res univers er lige netop så regelmæssigt, at vi kan opdage disse love – og samtidig lige netop så magisk, at vi kan fortabe os i dets bundløse kompleksitet. Nysgerrige arter vil for evigt være beskæftigede i vores univers. Der vil altid være noget nyt at lære.

Denne gyldne balance mellem en nøgtern beskrivelse af universet og en uslukkelig ambition om at løse dets største mysterier er det, vi kan kalde videnskab. Det er den aktivitet, der mere end nogen anden har givet os adgang til at forstå, hvordan verden virkelig hænger sammen. Det er ved hjælp af videnskaben, at vi kan afdække den virkelige verdens vidunderligheder. Vi kan med videnskaben så at sige krydsforhøre Moder Natur og i ny og næ fravriste hende en dyb hemmelighed.

Naturens universelle regelmæssigheder, dens fysiske love og konstanter, inkluderer tyngdekraften, lysets hastighed i vakuum og elektronens elektriske ladning. Disse love og konstanter er ikke noget, vi mennesker har fundet på; det er ikke bare noget, vi er blevet enige om for at få struktur på en ellers kaotisk verden, eller fordi det føles rart og rigtigt. Naturens love og konstanter er virkelig en grundlæggende del af vores univers – så vidt vores viden rækker i dag. Naturlovene eksisterer, uanset om vi er her til at observere dem eller ej. De er ikke afhængige af, om vi mennesker forstår dem – eller om vi bryder os om dem. Universet er, som det er. At menneskehjernen – i sig selv, selvfølgelig, et produkt af naturens love – overhovedet er i stand til at lære noget som helst om sit eget ophav, er en næsten ufattelig realitet. Verden ville være et kedeligt sted, hvis vi var denne gave foruden.

En guddommelig genistreg?

Jeg tror hverken, at det er en tilfældighed eller en guddommelig genistreg, at verden lige præcis er så regelmæssig, at vi kan lære noget om den. Organismer, der ikke kan genkende gentagende mønstre i deres omgivelser, som ikke kan forstå, hvad eller hvem der forårsager hvad, som hver dag vågner op til en helt ny og ukendt verden, hvor ting bare sker uden nogen form for årsag eller sammenhæng, kan ikke overleve og formere sig. Alle organismer, uanset deres grad af kompleksitet, er





nødt til at kunne lære om sine omgivelser i et vist omfang. Om denne læring lagres i hjerner eller DNA-molekyler, er i princippet underordnet.

Vi mennesker er efterkommere af en næsten uendelig række af for-gangne organismer, der blandt andet var i stand til at finde meningsfulde mønstre i omgivelserne. De kunne skabe associationer mellem to begivenheder, som skete tæt på hinanden i tid og i rum. De kunne huske, hvad der skete sidst i en lignende situation, lære af deres fejl og handle på denne tilegnede viden.

I sin essens er dette alt, hvad videnskaben handler om: at finde mønstre i omgivelserne. Men der er en hage. Nogle gange ser vi mønstre i naturen, som ikke er der. For det meste ser vi det, som vi forventede eller ønskede at se. Vi forveksler sammenhæng med årsag. Vores hukommelse er desuden uperfekt: Vi husker ikke en episode nøjagtigt, men derimod blot *kernen* af episoden. Vores erindringer påvirkes af, hvad der gik forud for episoden, og hvad der skete efterfølgende. Vi "husker" sommetider noget, som aldrig har fundet sted. Psykologer kalder det *falske erindringer*, og det er et veldokumenteret fænomen.⁴ Menneskehjernen er ikke et pålideligt vidne til universets grundlæggende natur.

Vores oplevelse af verden er ikke en *refleksion*, men en *konstruktion*

Menneskehjernens arbejdskapacitet er begrænset. Det ville ikke være effektivt, hvis hjernen i hvert eneste øjeblik stoppede op og tog alle indtryk med i sine overvejelser. Så menneskehjernen generaliserer. Den kategoriserer, stereotyperer, sætter verden i kasser og i system. Hjernens arbejde følger en lang række tommelfingerregler, eller "smutveje" til viden og verden. Vores hjerne udviklede sig ikke til at give os en så nøjagtig *refleksion* af, hvordan verden virkelig er, men nærmere til at skabe en *konstruktion* af verden, som det var fordelagtigt for vores forfædre at opleve den.⁵

Vores bevidste oplevelse af verden *skabes* altså, mere end den *sanses* direkte. Den skabes af forventninger til, hvordan verden *bør* eller *plejer*





at være. Disse forventninger hjælper os med at sortere relevante sanseindtryk fra irrelevante sanseindtryk. Fx tiltrækker høje og pludselige brag vores opmærksomhed, fordi de typisk er værd at bide mærke i (Er det en indbrudstyv? Er huset ved at styrte sammen?), mens lavmælt baggrundsstøj som regel fortøner sig i det ubevidste.

Og for det meste er det en god idé sådan kun at fokusere på det relevante i omgivelserne. For det meste får hjernen navigeret os succesfuldt igennem hverdagen – hjernen er trods alt blevet forbedret og forfinet igennem tusindvis af generationer.

Men det går ikke altid lige godt. Særligt i en moderne verden, hvor vi konstant oversvømmes af information og indtryk, kan hjernen have svært ved at skelne meningsfulde mønstre fra tilfældigheder. Og hjernen gør mere eller mindre, som den altid har gjort, følger de samme smutveje til viden, som den altid har fulgt. Den moderne verden er ny for hjernen, og hjernen har ikke fuldstændigt nået at omstille sig – det har der vært for kort tid til. I omkring 95 % af vores arts historie levede vi som jæger-samlere på den afrikanske savanneslette. Vores storbykranier huser altså en stenalderhjerne.⁶ Og den kendsgerning kan, som jeg vil vise i senere kapitler, rode os ud i alvorlige vanskeligheder.

Vi har således i vores tænkning mentale smutveje til viden, psykologiske tommelfingerregler, som ikke stemmer overens med videnskabens opdagelser. At vi på trods af disse omstændigheder alligevel er i stand til at lære noget som helst om, hvordan universet og alting i det virkelige fungerer, er i mine øjne en fuldstændig eventyrlig kendsgerning.

Videnskaben er en tænkemåde

Men videnskaben er ikke bare en samling af opdagelser, konklusioner og resultater, ikke bare et arkiv af viden, ikke bare teknologi. Videnskaben er en *tænkemåde*.⁷ Den er en måde, hvorpå vi kan teste vores forestillinger om verden op imod, hvordan verden virkelig er. Den er et redskab til at luge fakta fra fantasi og ønsketænkning. Videnskaben er kongevejen til virkeligheden.





Hvorfor kan vi stole på videnskaben? Det kan vi, fordi den er selv-korrigerende, den retter sine egne fejl. Videnskabsfolk har selvfølgelig været forkert på den mange gange før – og de vil utvivlsomt være forkert på den igen. Men i videnskaben er der indbygget en række mekanismer, der over tid korrigerer vores konklusioner. Disse mekanismer, som du kan læse mere om i kapitel 5, er, hvad vi kunne kalde videnskabens metoder. Videnskaben påstår aldrig at have perfekt indsigt i verden. Videnskaben arbejder med sandsynligheder for eller imod en hypotese, men der er altid plads til ny viden, en uventet opdagelse, et overraskende fund. De fleste hypoteser viser sig at være forkerte. Men gradvist støttes nogle hypoteser frem for andre, og over tid nærmer vi os med bittesmå skridt en dybere forståelse af universet og alting i det.

Viden ophober sig på denne måde fra generation til generation. Villigheden til at begå og indrømme fejl, til at kritisere gængse metoder og indsigter, til at lade virkeligheden sortere i ens hypoteser, til at tilbageholde konklusionen, indtil der er tilstrækkelige beviser for eller imod, er ikke en svaghed. Det er videnskabens største styrke. Når vi udelukker en hypotese med eksperimenter eller observationer, så er vi blevet en lille smule klogere på, hvordan verden virkelig er – og, mindst lige så vigtigt, hvordan den ikke er. Videnskabens konklusioner er altså altid kun *foreløbige* konklusioner. Der er altid reserveret et sæde til nye indsigter. Men samtidig har nogle teorier efterhånden modstået så mange forsøg på afkræftelse, at vi nu er så sikre, som vi kan være, på, at de grundlæggende rent faktisk er sande (se kapitel 3 og 9).

Vores psykologi står i vejen

Videnskaben forudsætter en vis grad af selvindsigt: Det er en ubejleglig kendsgerning, at vores sanser og vores intuition, vores følelser og vores mavefornemmelser, anekdoter og øjenvidneberetninger ikke er gode pejlemærker for, hvordan den virkelige verden er. Mennesker er fejlbarlige. Vi er alle sammen sårbare over for ønsketænkning og andre psykologiske faldgruber (se kapitel 4 og 6). Vi indordner os i hierarkier, underordner os alfahannerne og -hunnerne. Vi følger flertallet. Vo-





res sanser kan spille os et puds. Vi har en svaghed, en forkærlighed, for vores egne idéer, som vi ofte forsvarender inderligt. Årtiers psykologisk forskning har desuden demonstreret, at vi ofte ved mindre, end vi tror, vi ved. At vi typisk ser helt bort fra holdninger og viden, der udfordrer vores eksisterende holdninger og viden. Og at vi foretrækker at være blandt mennesker, der tror og mener det samme som os selv. Det er ikke nødvendigvis bevidste strategier. Det er som regel ikke med vilje. Det er bare sådan den menneskelige psykologi fungerer.⁸

Vores psykologi står derfor i vejen for en komplet beskrivelse af den virkelige verden. Vi distraheres og ledes på vildspor af vores psykologi. Som allerede nævnt: Vi oplever ikke verden, som den virkelig er, men som det var gavnligt for vores forfædre at opleve den.⁹ Den virkelige verden er utvivlsomt rigere end den verden, som vores hjerne skaber for os, men vi kan aldrig opleve den virkelige verden direkte: Der er bølgelængder af lyd og lys, som vi ikke kan høre og se; dufte, som vi ikke kan opfange; magnetiske og elektriske signaler, som vi ikke kan føle. Måske er der fysiske fænomener på universets allermindste eller allerstørste skalaer, som vi aldrig fuldstændig kan begribe. Videnskabens metoder og instrumenter – mikroskopet, teleskopet, termometret, spektrometret, hjerneskanneren, computeren, matematik, statistik, logik – er således proteser til vores sanse- og tankeapparat. De forlænger og forbedrer vores medfødte sanser og tænkning. Videnskaben – med sin brede palet af metoder og instrumenter – tillader os således at granske dybere ind i universets mindste krinkelkroge og længere ud i de fjerneste kosmiske egne.

Videnskaben er selvkritisk

Videnskabens afgørende ingredienser er selvkritik og selvkorrigering. Modsat avisartikler, ugeblade og internetsider er videnskabelige artikler altid blevet fagfællebedømt, inden de udgives i et tidsskrift. Andre eksperter på området har således gennemlæst artiklen grundigt, udpeget mangler, kommenteret på sprog og indhold samt foreslået rettelser og tilføjelser. Mange artikler afvises af tidsskriftet på baggrund





af disse bedømmelser. Sommetider opfordrer tidsskriftet forfatterne til at foretage rettelserne og indsende artiklen igen. Videnskabelige artikler kan derfor være flere år undervejs. Fagfællebedømmelsen er et kvalitetstjek: En række uafhængige forskere skal tilkendegive, at den indsendte artikel bidrager med ny, original viden – eller i det mindste med nogle spændende spekulationer.

Det betyder ikke, at fagfællebedømmelse er en perfekt procedure. Det er først og fremmest en tidskrævende proces. Der kan desuden ske fejl, uoverensstemmelser, diskrimination. Systemet kan udnyttes til egen vinding. Magtkampe og hævntogter ses ikke sjældent. Men fagfællebedømmelse er endnu et led i en lang række af videnskabens selvkorrigerende procedurer. Fagfællebedømmelse er en anerkendelse af, at flere kompetente hoveder tænker bedre end ét og er endnu en indrømmelse af menneskets fejlbarlige natur. Videnskaben er uforlignelig blandt menneskelige aktiviteter i sin insisteren på at fremme vores arts styrker og minimere vores svagheder.

Og videnskaben virker! Med videnskaben har vi kureret sygdomme, brødfødt en eksponentielt voksende befolkning, fløjet mennesker til Månen, besøgt solsystemets øvrige planeter med robotter, hævet levestandarden for milliarder af mennesker, sænket dødeligheden for den samlede menneskeart og forbundet klodens indbyggere i et planetomspændende transport- og kommunikationsnetværk – for blot at nævne nogle få af menneskehedens største bedrifter. Bedrifter, som ikke ville have været mulige uden videnskab. Videnskaben er altså ikke et trossystem, som man kan vælge at tilslutte sig eller ej. Når du og jeg er i live i dag, så har vi alle gode grunde til at hylde videnskaben.

Bogens opbygning

Denne bog handler om videnskab. Den handler om, hvordan videnskaben virker – både som en tænkemåde og som et arkiv af viden i udvikling. Og den handler om, hvordan videnskab og en sund skepsis kan hjælpe os til at træffe bedre beslutninger i vores tilværelse, både som individ og som samfund.





Bogen består af en række kortere og længere kapitler – en slags *essays*, om man vil. Der er et tiltænkt forløb fra det ene kapitel til det andet, rækkefølgen er ikke tilfældig, men man behøver ikke at læse bogen kronologisk. De enkelte kapitler kan læses uafhængigt af hinanden. Det er altså muligt at springe rundt i bogen. Senere kapitler vil dog sommetider benytte begreber, der er introduceret i tidligere kapitler.

Første halvdel af bogen er en hyldest til videnskaben og den sunde skepsis samt en beskrivelse af, hvorfor og hvordan videnskaben virker, hvad dens styrker og svagheder er, og hvilke grundprincipper videnskaben hviler på.

Anden halvdel af bogen er et opgør. Et opgør med konspirations-teorier, moderne magisk tænkning og såkaldt "pseudovidenskab" – usande, udokumenterede og vildledende påstande forklædt som videnskab. Min grundlæggende påstand er, at videnskab og viden om videnskab er uundværligt i et moderne oplyst demokrati (kapitel 10). Men i en tid som vores, hvor eksperter og "det etablerede" mistænkes unødigt, og hvor alle har ret til deres egne "sandheder", næsten uanset hvordan disse personlige sandheder står mål med observationer fra den virkelige verden, i sådan en tid, dér blomstrer uenighederne og forvirringen. *Fake news* og alternative fakta stortrives. Det er kronede dage for alverdens pseudovidenskab. Bevæbnet med "Skeptikerens Feltguide" fra første halvdel af bogen (kapitel 5 og 6) vil vi derfor i anden halvdel både konfrontere og blive klogere på psykologien bag nogle af nutidens farligste og mest fremtrædende pseudovidenskabelige tendenser, herunder konspirationsteorier (kapitel 11), fascinationen af alternativ medicin (kapitel 12) og alt, der er "naturligt" (kapitel 13), samt den ubegrundede frygt for vacciner (kapitel 14). Bogen rundes af med en Outro, der tilbyder en række filosofiske refleksioner over videnskaben, naturlovene og menneskets plads i universet, samt en Epilog, der præsenterer og diskuterer videnskabens såkaldte "replikationskrise".





”Massernes galskab”

Men hvorfor denne bog og hvorfor nu?

Det er ikke, fordi pseudovidenskab, magisk tænkning eller konspirationsteorier er noget særligt for vores tid. Den slags har altid været med os: De første mennesker menes at have troet på, at der i hver en sten på stranden, i hver en flod i dalen, i hver en sky på himlen og i hvert et dyr og hver en plante var indgydt en sjæl. *Alting* var levende. Naturens kræfter blev tilbedt. Denne magiske forestilling, der ofte kaldes *animisme*, dannede grundlag for de første spæde religioner og er stadig udbredt mange steder i verden i dag.¹⁰ Animisme harmonerer tilsyneladende med noget helt grundlæggende i den menneskelige psykologi. Senere blev naturkræfterne til guder og ånder, der havde deres egne særlige luner og behov. Sommetider konspirerede ånderne og guderne mod mennesket – jagten slog fejl, uvejr raserede, sygdomme spredtes. Det blev tolket som tegn på, at menneskets opførsel ikke vakte behag i verden hinsides.

Fra historisk tid kender vi til andet, mere indviklet magisk og konspiratorisk tænkning: alkymi, jagten på Livets Elixir og de Vises Sten, remedier til evigt liv og til at forvandle uædle metaller til guld. Astrologi, forestillingen om, at din personlighed og din fremtid fuldstændig bestemmes af planeternes position på himlen ved din fødsel. Magnetisme, idéen om, at magneter har en helbredende kraft. Korstoge og dæmoniske besættelser. Hemmelige selskabers ondsindede sammensværgelser. Guddommelige åbenbaringer, hekseforfølgelser og dommedagsprofetier. Mennesket er til enhver tid blevet revet med af sin samtids populære påfund og impulser.

Vi foretrækker i dag at tænke, at den slags ikke ville kunne ske i vores tid. At vi ikke er så nemme at narre, at vi er vokset fra vores forfædres fascination af det okkulte, det overnaturlige og det konspiratoriske. Men vores forfædre var ikke mindre begavede, end vi er i dag. Teknologien har udviklet sig, kulturen og levevisen er anderledes for mange af os, men overordnet set er vi de samme. Vi tilhører den samme art. Vi er udstyret med den samme slags hjerne. Vi burde være omtrent lige så forfaldne til ønsketænkning, meningssøgen, flokmen-





talitet og overtro, som tidligere generationer. Er det ikke i det mindste tænkeligt, at vi også i dag er i risiko for at blive opslugt af vores samtids sære og irrationelle modediller? Er vi klar over, at vores sanser kan bedrage os? Kan vi kende forskel på en sandsynlig sammensværgelse og en usandsynlig konspirationsteori (se kapitel 11)? Er vi klædt godt nok på til ikke at blive narret og draget ind – af den selvsikre leder, den gode fortælling eller af en hysterisk folkestemning? Ved vi, hvordan vi modstår fristelsen fra pseudovidenskabens sirenesang? Er vi i stand til at skelne vrøvl fra virkelighed, fakta fra fantasi? Hvordan undgår vi i dag at blive revet med af den sidste nye mode, myte eller "mirakelkur" – af de moderne kejsers nye klæder?

I 1841 udkom en bemærkelsesværdig bog, *Usædvanlige populære indbildninger og massernes galskab*, skrevet af Charles MacKay, en skotsk journalist. I dette omfattende værk kortlagde og afslørede MacKay en lang række af fortidens og samtidens særeste pseudovidenskabelige fænomener – fra den udbredte interesse i spådomme, magnetisme og alkymi til fascinationen af ånder, hjemsøgte huse og "hellige" relikvier. Flere af de historiske eksempler, som vi vil møde i senere kapitler, stammer fra MacKay. Det siges, i ét af værkets seneste forord, at de første hundrede sider – et afsnit om økonomiske bobler og svindelnumre – er mange gange mere værd end prisen for hele bogen. Charles MacKay formåede, i højere grad end mange forfattere både før og efter ham, at holde et spejl op for sin samtid: I absurditeten af tidligere tiders mærkværdige fascinationer stod absurditeten af tilsvarende samtidige fascinationer chokerende klart.

Selvom flere af MacKays specifikke eksempler ikke er velkendte for os i dag, så kan vi alligevel genkende MacKays skarpe indvendinger mod sin samtids mangel på sund skepsis. Op igennem tidens lange korridorer vækker hans bekymring – for sine medmennesker og for verdens generelle forfatning – tydelig genklang. MacKay minder os om, at mennesker til alle tider har været ofre for vane- og ønsketænkning og for karismatiske kvaksalvere, der ofte snyder sig selv lige så meget, som de snyder os andre. Det er en utrolig og på flere måder nedslående kendsgerning, at MacKays analyser og opfordringer, her





mere end halvandet århundrede senere, aldrig har været mere aktuelle, end de er i dag.

Et sted i *Massernes galskab* skriver Charles MacKay: "Enhver epoke har sine egne besynderlige tåbeligheder; en eller anden intrige, forestilling eller fantasi, som den kaster sig ud i, motiveret enten af grådighed, spændingstrang eller ren imitation."¹¹ Hvis MacKay havde ret, så betyder det, at der også findes "besynderlige tåbeligheder" i vores egen tid ...

Ved vi nok om videnskaben?

Videnskaben, og en sund skepsis mere generelt, er vigtigere end nogensinde før. Ikke fordi magisk og konspiratorisk tænkning er nyt for os, men fordi vores verden er mere kompleks i dag, end den har været på noget andet tidspunkt i verdenshistorien. Omvendt kan myter, misinformation, dårlige idéer og pseudovidenskab spredes hurtigere i dag end hidtil, især på grund af internettets udbredelse. De to kendsgerninger sætter os på en potentiel katastrofekurs: Hjørnестenen i et moderne demokrati er trods alt en oplyst befolkning, der kan træffe informerede beslutninger – både politisk og privat.

Og selvom vi danskere generelt klarer os bedre end mange af vores nabolande i "viden om videnskab" – selvom langt de fleste af os har styr på, at kontinenterne bevæger sig, og at gener er det grundlæggende arvemateriale – så er der stadig nogle alvorlige mangler i vores basale forståelse af verden. 15 % af alle danskere tror fx, at Solen er i kredsløb om Jorden. Knap hver femte dansker er enige i udsagnet "Næsten alle mikroorganismer er skadelige for mennesker" (på trods af at der i vores kroppe er omkring lige så mange bakterier, som der er menneskeceller, og at vores liv afhænger af disse mikroorganismer). 30 % af os er overbeviste om, at de tidligste mennesker levede side om side med dinosaurerne (den såkaldte "Flintstones-effekt"). Men en tidsperiode på omkring 60 millioner år adskiller dinosaurernes udslettelse og de allertidligste menneskelignende væsner. Samme andel svarer ja til, at "planter ikke har DNA", at "al radioaktivitet er menneske-





skabt", og at det kun er "de genetisk modificerede tomater – og ikke de tomater, vi spiser – der har gener". Over halvdelen af alle danskere ved ikke, at elektroner er mindre end atomer. En tilsvarende andel er ikke klar over, at gener kan overføres fra én art til en anden ved hjælp af genteknologi. En tredjedel af befolkningen siger, at de ikke forstår drivhuseffekten. Kun lidt over halvdelen af alle danskere siger, at de forstår udtrykkene "genetisk modificerede fødevarer", "atom", "molekyle" og "økosystem".¹²

Disse tal er rystende, ikke mindst fordi mange af vor tids største udfordringer – klimaforandringer, rene energikilder, et effektivt og bæredygtigt landbrug, underernæring i udviklingslande – afhænger af denne slags viden: Afgrøder kan genmodificeres, så de er billigere, mere næringsrige, mere resistente over for sygdomme, tørke og oversvømmelse samt kræver mindre brug af vanding, sprøjtemidler og maskinarbejde (og dermed udleder mindre CO₂), samtidig med at de er lige så sikre som almindelige afgrøder (se kapitel 13). Atomkraft er én af de reneste og sikreste energikilder, men omkring 20 % af danskere tror, at drivhuseffekten skyldes atomkraft – og ikke udledningen af drivhusgasser såsom CO₂ og metan, der holder Solens varme inde i Jordens atmosfære.¹³

Jeg tror, at der er en god forklaring på i hvert fald nogle af disse resultater: Moderne videnskab er ikke altid intuitiv. Videnskabens opdagelser stemmer ikke nødvendigvis overens med de antagelser om verden, som menneskehjernen er forberedt på: I alle praktiske henseender *er* Jorden rent faktisk centrum for solsystemet. Det er trods alt Solen, stjernerne og de andre planeter, ikke Jorden, der ser ud til at bevæge sig på vores nattehimmel. Vi anser intuitivt planter for "mindre levende" end dyr (en mulig forklaring på, hvorfor planter af mange mennesker ikke menes "at have DNA" eller "gener").¹⁴ Vi forstår levende organismer som gennemsyret af en uforanderlig "essens", ikke som komplekse samlinger af celler og molekyler og gener.¹⁵ Og vores forfædre havde ingen dagligdagserfaring med livet på universets mindste skalaer, atomets og elektronens mikrokosmos, og derfor er vores intuition på udebane i dette "eksotiske" domæne af virkeligheden.





Disse kendsgerninger (drivhuseffekten, at Solen er centrum for solsystemet, at planter er levende, at alle levende organismer består af celler, molekyler og gener, og at atomer består af subatomare partikler), er en del af vores folkeskolepensum. Vi burde være mere hjemme i det (eller få vores skolepenge tilbage!). Men der skal en særlig pædagogisk indsats til for at røkke ved vores intuitive tænkning, et produkt – i hvert fald delvist – af mange hundrede tusinder års evolution.

Vores intuitive tænkning er sikkert en del af forklaringen på vores manglende viden om videnskab i dag. Samtidig står vi i en situation, hvor videnskaben er en fuldstændig essentiel del af vores hverdag og velbefindende. Vores liv og fremtid *afhænger* af videnskab og af viden om videnskab. Den amerikanske astronom Carl Sagan (1934-1996) formulerede denne udfordring bedre end nogen anden:

”Vi har arrangeret en civilisation, hvori de mest grundlæggende elementer – transport, kommunikation og alle andre industrier; landbrug, medicin, uddannelse, underholdning, beskyttelse af miljøet; og selv afgørende demokratiske institutioner såsom at stemme – i den dybeste forstand afhænger af videnskab og teknologi. Vi har også arrangeret det således, at næsten ingen forstår videnskab og teknologi. Dette er en opskrift på katastrofe. Vi slipper måske godt fra det på den korte bane, men før eller siden vil denne sprængfarlige blanding af uvidenhed og magt eksplodere i ansigtet på os.”¹⁶

”Hvordan,” spørger Carl Sagan retorisk, ”kan vi påvirke den nationale politik – eller endda træffe fornuftige beslutninger i vores eget liv – hvis ikke vi forstår de underliggende problematikker?”¹⁷

Faldgruber på vores smutveje til viden

Hvordan kan vi blive bedre til at tænke om verden i nogle mere videnskabeligt baserede vendinger? Der er flere komplikationer på vejen.





Vi ved i dag, at *mere* viden ikke altid er det rigtige svar. Viden er en nødvendig, men ikke en tilstrækkelig ingrediens.¹⁸ Vi så det lige ovenfor: Vores intuition kan stå i vejen for selv relativt simple kendsgerninger (fx at Solen er centrum for solsystemet), kendsgerninger, som vi forventes at lære i folkeskolen. Og mere viden kan faktisk under visse omstændigheder give bagslag. Et forsøg på at korrigere en myte eller en misforståelse kan potentielt *forstærke* tilhørerens tiltro til myten, især hvis myten er en betydningsfuld del af tilhørerens verdenssyn, eller hvis modargumenterne ikke er blevet formuleret kort, klart og præcist. Dette psykologiske fænomen er sommetider blevet kaldt "boomerang"-effekten.¹⁹

Og som vi også så ovenfor, så er menneskets tænkning struktureret omkring nogle rimelig automatiske tankevaner eller mentale tommelfingerregler eller smutveje til viden. Disse psykologiske smutveje hjælper os for det meste sikkert igennem tilværelsen, men netop fordi de er automatiske, kan de sommetider lede os på afveje. Der er faldgruber på vores smutveje til viden.

Sidst, men ikke mindst, så kan vores gruppetilhørsforhold forvrænge vores syn på verden. Vi er sværere at overbevise, hvis vores forudindtagede synspunkt på et område er vævet tæt sammen med vores sociale identitet.²⁰ Mennesket er et flokdyr, og vi har en tendens til at dele overbevisninger med mennesker, som vi er i "flok" med – et fænomen, som vi i kapitel 4 vil kalde "stammetænkning". Stammetænkning er særligt udbredt i religion og politik. Fx kan fundamentalistiske kristne sagtens være tilhængere af videnskabens metoder og opdagelser generelt, men de afviser samtidig alle beviser for evolutionsteorien, fordi evolutionsteorien underminerer Guds rolle i skabelsen.²¹ Mange klimaaktivister anerkender videnskaben bag klimaforandringerne, men affejer samtidig videnskabens brede konsensus om, at atomkraft både er en sikker, effektiv og nødvendig komponent i den globale grønne omstilling.²²

Overbevisninger har det altså med at gå hånd i hånd i større verdenssyn. Vi vil i kapitel 11, 12, 13 og 14 fx se, hvordan et verdenssyn præget af en fascination af det alternative, af det overtroiske og af det "naturlige" ofte går hånd i hånd med en konspiratorisk mistanke over





for myndighederne, de store industrier og den etablerede videnskab. Såkaldt "faktaresistens" er altså, lader det til, ikke nødvendigvis en generel disposition hos nogle bestemte mennesker. Faktaresistens afhænger af konteksten: af, om vi er tæt knyttet til synspunktet eller ej.

Men der er også gode nyheder: En del forskning tyder nu på, at det blotte kendskab til de mange faldgruber i den menneskelige tænkning er et væsentligt skridt på vejen mod at styre uden om dem.²³ Når vi er i stand til at identificere disse faldgruber hos os selv og hos andre, så er vi delvist vaccinerede mod deres konsekvenser. Det handler altså ikke kun om, *hvad* vi tænker om verden, men også, *hvordan* vi tænker om verden. Denne filosofi vil være gennemgående i hele bogen.

I ruinerne fra Nagasaki

Hovedbudskabet i denne bog er altså, at videnskaben bør fylde langt mere i vores dagligdag og i vores samfundsliv, end den gør i dag. Der er for meget på højkant til, at vi kan ignorere videnskaben.

Men nogle mennesker modsætter sig, at videnskaben får en alt for central rolle i samfundet, fordi videnskaben potentielt kan være farlig. Det var trods alt videnskaben, sådan går indvendingen omtrent, der gav os atombomben, CO₂-tunge industrier, computerteknologi og internettet, der i de seneste år har bidraget til den hastige cirkulation af *fake news* og misinformation og dermed til at undergrave tilliden til etablerede eksperter, medier og politiske institutioner. Netop disse trusler – atomvåben, menneskeskabte klimaforandringer og undermineringen af befolkningens tillid til det etablerede – var begrundelsen for, at det såkaldte Dommedagsur i 2018 blev rykket tredive sekunder frem. Ifølge Dommedagsurets oppassere er klokken nu under to minutter i midnat, hvor midnat repræsenterer menneskehedens totale udslettelse.²⁴

Når nu videnskabens produkter kan have de mest fatale konsekvenser, kan vi så retfærdiggøre mere videnskab i samfundet? Det mener jeg godt, vi kan. Videnskaben har – gennem medicinske fremskridt, sikre forsyninger af vand og elektricitet, moderne landbrug og fødevareproduktion, viden om sanitet, hygiejne og sygdommes spred-





ning og behandling – kureret og brødfødt flere mennesker, end der har været dødsfald i alle menneskehedens krige lagt sammen. Siden Oplysningstiden og den moderne videnskabs begyndelse er verden overordnet set og på stort set alle parametre blevet et bedre og bedre sted at leve. Menneskeheden står altså *under ingen omstændigheder* på randen af total udslettelse. Tværtimod. Blandt andet på grund af videnskaben lever vi i dag i den bedste tid, der nogensinde har været (se kapitel 10).

Stort set alle teknologier har potentiale til uetisk og farlig brug i de forkerte hænder. Selv opfindelsen af stenøksen og tæmningen af ilden – teknologier, der har været toneangivende for vores arts kulturelle, biologiske og psykologiske udvikling – kunne misbruges til krigeriske formål. Og det blev de. Men hvad så? Er det ensbetydende med, at vi bør tage afstand fra *alle* teknologiske fremskridt, at vi bør leve i kulturel stilstand og teknologisk cølibat, at vi skal vende tilbage til vores værktøjsløse biologiske rødder? Kunne vores forfædre have undværet den forarbejdede flintestens skarpe kant eller bålstedets varmegivende, tilberedende og samhørighedsskabende kraft? Ville vores privilegerede eksistens i dag overhovedet være mulig uden teknologi?

Og hvis vi erkender, at vi ikke kan undvære videnskab og teknologi, må løsningen så ikke netop i stedet være, at et demokratis borgere skal oplyses, så effektivt som det overhovedet lader sig gøre, om hvordan nye teknologier virker, hvilke principper de bygger på, hvordan de kan anvendes, og hvilke risici der medfølger? Men et sådant samfund forudsætter en bred offentlighed, der på forhånd ved, hvordan man stiller magthaverne de påtrængende spørgsmål, og som forstår, hvordan videnskaben fungerer, og hvorfor en sund skepsis altid er på sin plads. Som jeg ser det, er løsningen altså ikke *mindre*, men *mere* videnskab, og på alle niveauer i samfundet.

Jacob Bronowski (1908-1974), den polsk-britiske matematiker, filosof og poet, formulerede det lidt anderledes:

"Videnskaben har ingenting at skamme sig over, selv i ruinerne fra Nagasaki. Skammen ligger hos dem, der appellerer til andre værdier end den menneskelige opfindsomheds værdier [...]."





Skammen ligger hos os, hvis ikke vi gør videnskaben til en del af vores verden.”²⁵

Bronowski skrev disse ord i 1950'erne, kun et årti efter afslutningen på anden verdenskrig, den første og eneste gang atombomber er blevet brugt mod en civil befolkning. Selv i dette dramatiske historiske perspektiv synes hans analyse, ligesom Charles MacKays, mere relevant end nogensinde før.

De nøgne kejseres nye klæder

Der var engang en eventyrkejsere uden tøj på. Men sådan nogle findes også i den virkelige verden. Kan vi genkende de nøgne kejsere og deres løgnagtige skræddere i vores egen tid?

Post scriptum

Der er ikke meget i denne bog, som er videnskabeligt kontroversielt. Jeg berører til gengæld flere emner, som er *ideologisk* og *politisk* kontroversielle. Hvis bogen af denne årsag mødes med kritik og kontroverser, så vil det blot yderligere understrege det akutte behov for netop denne slags bog netop nu.







DEL 1

En hyldest til videnskaben







KAPITEL 1

En fremtid blandt stjernerne: Det kosmiske perspektiv

Jeg ved, at jeg er dødelig og forgængelig af natur, men når jeg følger himmellegemernes snoen og bugten sig frem og tilbage, så rører mine fødder ikke længere jorden. Jeg står nu i selskab med selveste Zeus og fylder mig med min andel af ambrosia.

— Claudius Ptolemæus (ca. 100-170 e.v.t.)²⁶

*Fly me to the moon
Let me play among the stars
Let me see what spring is like on
A-Jupiter and Mars.*

— Frank Sinatra (1915-1998)²⁷

For vores fjerne forfædre var planeterne nogle mystiske lys på himlen. Vores forfædre kunne udlede, at planeterne var anderledes fra nattens bagtæppe af stjernelys, fordi planeterne i løbet af året bevæger sig i nogle uforudsigelige mønstre. Planeterne strejfer rundt på nattehimmelen. Det er næsten, som om at de med deres "snoen og bugten sig frem





og tilbage" har deres eget liv. Ordet "planet" kommer fra et græsk ord for "at vandre".

Antikkens grækere og romere så, ligesom mange andre folkeslag før og siden, planeterne som gudernes fysiske manifestation. I dag bærer planeterne stadig, ligesom mange af deres måner, navne fra romersk og græsk mytologi: Mars, krigsguden; Venus, kærlighedens gud; Merkur, gudernes budbringer (et passende navn til solsystemets hurtigste planet); Phobos og Deimos, to af Mars' måner, navngivet efter guderne for frygt og rædsel; Saturn, gud for landbrug og velstand; Neptun, havets gud; Uranus, gudernes stamfader; Jupiter, solsystemets største planet, gudernes konge.

For os i dag er planeterne og deres måner ikke længere guddommelige. Uovertrufne fremskridt i rumteknologi har tilladt os at nærfotografere alle planeterne og mange af deres måner, og vi har landet en eller flere sonder på tre af planeterne (Merkur, Venus og Mars), på Titan (Saturns største måne), og på nogle få asteroider og kometer. For første gang i menneskehedens historie er solsystemets måner og planeter andre *verdner*. Det er steder, som vi kunne besøge, hvis vi virkelig ville. Indrømmet, nogle af solsystemets øvrige verdner er så ufremkommelige, at de udgør nærmest uoverstigelige udfordringer, især hvis vi vil sende mennesker med på ekspeditionen, fx: at dykke ned i de ekstremt tætte atmosfærer på gaskæmperne Saturn, Jupiter, Uranus og Neptun, der raseres af planetomspændende stormvejr, knusende tryk og giftige gasser, eller at udforske Venus' 450 grader varme overflade i et atmosfæretryk, der er 90 gange højere end Jordens, eller at omstille sig i Merkurs ekstreme temperaturer, der svinger mellem 400 grader om dagen til minus 170 grader om natten, eller at opretholde en besætnings fysiologiske og psykologiske forfatning på en årti-lang rejse til Pluto, en af de frosne dværgplaneter, der bor ude i solsystemets yderste egne.

Men andre verdner i solsystemet er ikke så forskellige fra Jorden. Mars har ældgamle flodsenge, sandklitter, lune sommerdage omkring ækvator, dybe dale, frosne polaregne, vulkaner, bjergkæder og muligvis flydende vand her og der. Titan er dækket af en tyk atmosfære og





har flydende oceaner og søer på sin overflade, dog ikke af vand, men af metan og ætan. Enceladus og Europa, og muligvis et par andre af Jupiters og Saturns frosne måner, har gejsere på overfladen og oceaner under deres massive isskorper, oceaner, der måske er hundrede kilometer dybe – ti gange dybere end Jordens dybeste punkt.

Disse steder ville alle sammen være ekstremt interessante at besøge (vi har allerede robotter på Mars). Vi finder måske liv der. Ovenikøbet er vi så småt begyndt at kunne fotografere og analysere atmosfærerne på *exoplaneter*, planeter uden for vores eget solsystem, direkte. Vi kigger især efter vand og biologiske markører i deres atmosfærer: uproportionerede mængder af metan og ilt, typiske biprodukter af liv, som vi kender det (omend disse gasser også kan produceres i mindre mængder af ikke-biologiske processer). Videnskaben har, i en helt bogstavelig forstand, åbnet himlens verdner op for ubegrænset udforskning.

Og i denne udforskning ligger et mageløst åndeligt potentiale: Det kosmiske perspektiv. Vi mennesker enes bedst, når vi har et kollektivt mål, noget meningsfyldt at mødes og samarbejde om, noget at have til fælles. Gamle konflikter bliver glemt, når vi er afhængige af hinandens talenter. Denne psykologiske effekt kan, tror jeg, generaliseres til nationer. Planeterne og måske med tiden andre solsystemer kan være et fælles socialt og teknologisk mål, ikke bare for de traditionelle rumfartsnationer, men for hele menneskeheden. Nationale og etniske grænseskel kan ikke anes fra rummet. Vores art kan samles om at udforske universet. Uventede opdagelser venter derude i det uendelige kosmiske ocean.

En smart investering

Kynikeren ville måske indvende, at denne vision er urealistisk. Mange nationer har en blodig historie med hinanden, hævngherrighed og mistillid lurar stadig i de nationale erindringer. Og andre, mere jordnære problematikker – klimaforandringer og forurening, tab af biodiversitet, fattigdom, krig, hungersnød, livsstilssygdomme, manglen på





medicin, tøj og uddannelse i udviklingslande – anses for at være mere presserende. Hvordan kan vi retfærdiggøre at spendere penge på nyt, højteknologisk ”legetøj” til de privilegerede videnskabsfolk, når millioner af børn verden over stadig går sultne i seng?

Jeg medgiver disse indvendinger, selvom videnskaben ikke er den eneste aktivitet, der burde stå mål for dem: Hvad med sport, kultur, kunst? Verdens globale og lokale problemer skal naturligvis tages meget alvorligt. Bevingede, politiske løfter vil ikke være tilstrækkeligt, der skal målrettet og faktabaseret handling bag ordene. Overordnet set bevæger verden sig i den rigtige retning, primært muliggjort af en hæsblæsende teknologisk udvikling. Menneskeheden er i dag rigere, gladere, fredeligere, sundere, friere, bedre uddannede og lever et længere liv end nogensinde før. Vi har også fået nogenlunde styr på befolkningstilvæksten. På verdensplan er den gennemsnitlige fødselsrate nu kun lidt over to børn per kvinde. Vi er endda begyndt at blive mindre forurenende på en række parametre.²⁸ Der findes med andre ord ikke noget bedre tidspunkt at være i live på end i dag (se kapitel 10). Det betyder ikke, at vi er i mål endnu, eller at fremskridtet vil fortsætte ”af sig selv”. Men det er en kendsgerning, der inviterer til forsigtig optimisme.

Jeg er derfor ikke sikker på, at det er et spørgsmål om enten-eller: Måske er ”rumfart *eller* velfærd” en falsk modsætning. Måske kan vi få det bedste af begge verdner. Ifølge ét estimat tjener den amerikanske økonomi op til 40 dollars for hver ene dollar, der bliver brugt af NASA.²⁹ Dette anselige afkast kan så bruges på andre områder eller på mere rumfart og -forskning. Afkastet skyldes særligt de teknologiske innovationer (fx i medicin-, kommunikations- og transportindustrien), der igangsættes af NASA’s udviklere og ingeniører, den efterfølgende fabriksfremstilling samt skatteindtægter fra de hundredtusindvis af medarbejdere, som NASA’s samarbejdspartnere beskæftiger. Når Danmark investerer i europæisk rumfart, får dansk økonomi ligeledes investeringen fire-fem gange igen.³⁰ Udforskningen af vores kosmiske nabolag kan tilsyneladende være en smart offentlig investering.





Og det er ikke bare forskning i rumfart, der kan generere nye, men uforudsigelige, økonomiske og teknologiske muligheder. Det er forskning generelt – selv forskning, der umiddelbart virker uanvendelig. James Clerk Maxwell (1831-1879) satte elektromagnetismen på formel ved hjælp af en række eksperimenter og udregninger, der af mange blev anset for nytteløse og esoteriske. Men Maxwells arbejde udgør i dag hjørnestenene i essentielle moderne teknologier såsom radio og tv, satellitnavigation og effektiv elektricitetsforsyning. Penicillinen blev også opdaget ved et tilfælde. Alexander Fleming (1881-1955) var i gang med sine rutineprægede laboratoriestudier, da han en dag opdagede, at skimmelsvampesporer af slægten *Penicillium* var havnet i én af hans petriskåle og her havde hæmmet bakterievæksten. Også kvantefysikken, der danner fundamentet for moderne computerteknologi, var en nichebeskæftigelse i flere årtier.³¹

I samtiden undrede mange sig sikkert over den praktiske anvendelse af Maxwells og Flemings grundforskning og af kvantefysikkens særheder. Hvorfor ikke beskæftige sig med nogle mere presserende og jordnære problemer? Men vi kan sjældent forudsige, hvor de nye fremskridt ligger og venter. Derfor er det en god idé at satse på forskning generelt, også grundforskning, der ikke umiddelbart er anvendelsesorienteret. Vores investeringer bliver på den måde spredt ud. Grundforskning gav ophav til computeren, penicillinen og en sikker elforsyning. Hvor ville vi i dag være uden?

At vokse op i universet

En af de mest komplekse maskiner, der nogensinde er blevet bygget, er CERN's *Large Hadron Collider* (LHC), verdens største partikelaccelerator. Den er beliggende under den fransk-schweiziske grænse og har videnskab, ikke krigsførelse, som sit formål. Det er endnu en grund til optimisme. I LHC udforskes naturens fundamentale love og byggesten ved at lade strømme af protoner smadre ind i hinanden med hastigheder tæt på lysets for derefter at observere, hvordan protonernes bestanddele agerer i øjeblikket umiddelbart efter kollisionen.





CERN (Den Europæiske Organisation for Højenergifysik) involverer titusindvis af mennesker fra næsten halvdelen af alle verdens lande og fra mange forskellige religiøse, kulturelle og etniske baggrunde. Videnskab har med andre ord potentiale til at forene mange mennesker i en fælles mission på trods af overfladiske forskelle. Det kosmiske perspektiv minder os om vores fælles ophav, at vi alle er én stor familie. Det minder os om, hvor dyrebart alt liv er, og at vi er afhængige af hinanden. Videnskabens opdagelser og metoder fører dermed direkte til en medmenneskelig interesse for vores forenede klodes velbefindende og fremgang.

Og som Carl Sagen yndede at påpege: Studiet af andre verdner deroppe kan faktisk have stor praktisk anvendelse hernede.³² Bortset fra de teknologiske opfindelser, som rumfarten har affødt eller forbedret, såsom computeren, GPS'en, vejrudsigter, pacemakeren, langdistancekommunikation, solceller, slidstærke og strækbare materialer, lys- og kamerateknologi, trådløst værktøj, vand- og luftfiltre, kan rumfart lære os uvurderlige lektioner om tilværelsen her på vores egen planet. Vigtig viden kan blive tilegnet; viden, som vi ikke kunne have fået andetsteds fra.

Fx: På hver side af Jorden, delvist i den beboelige zone omkring Solen, kredser Venus og Mars. En udenjordisk civilisation, der fra afstand observerede vores solsystem, ville måske udlede, at der var gode chancer for liv på både Jorden, Venus og Mars. Mars havde næsten helt sikkert et behageligt klima og flydende vand engang. Liv kan være opstået på Mars. Men Mars er i dag kold, tør, næsten atmosfæreløs og derfor sårbar over for intens stråling fra Solen og universet. Vand koger væk på Mars i dag på grund af det lave tryk på overfladen. Hvorfor forsvandt Mars' beskyttende atmosfære? Gennem hvilke processer, og hvordan undgår vi, at det samme sker på Jorden? Venus kan også have haft flydende vand i sin fortid. I dag er planeten underlagt en katastrofal drivhuseffekt, der har skabt et knusende tryk og en dagtemperatur varm nok til at smelte bly. Hvordan undgår vi det? Vi kan skimte vores egen planets fjerne og mulige skæbner i studiet af vores naboverdner.





Udforskningen af verdensrummet og naturens fundamentale kræfter kan altså betale sig mange gange tilbage – både økonomisk, teknologisk og, måske vigtigst af alt, åndeligt: For hver ny opdagelse, for hver ny bedrift, vokser vores unge art en lille smule. Udforskningen af verdensrummet er et overgangsritual; vi bliver visere, klogere og mere ansvarlige for hver ny udfordring, vi overkommer.

Ambitiøs rumfart og grundforskning generelt er noget, som verdens nationer kan samles om. Klodens borgere ville i fællesskab drømme om det kosmiske perspektiv. Videnskab betyder at krydsforhøre Moder Natur, men vi lærer også os selv bedre at kende: vores svagheder og vores styrker, vores kosmologiske ophav, vores arts historie som én art ud af mange andre på Jorden. Videnskab er et symbol på at vokse op i universet. Nationer, der ikke tids nok og for alvor tillægger sig et kosmisk perspektiv og investerer i videnskab generelt, vil give indtrykket af, at de ikke planlægger at vokse op overhovedet.

Er vi alene?

En iboende ambition i meget rumfart er jagten på udenjordisk liv. Vi higer efter at vide, én gang for alle, om vi er alene. Hvis vi opdager, at universet er fyldt med andre livsformer, hvis vi modtager deres umiskendelige radiosignaler, eller hvis vi blot finder én anden slags livsform i vores eget solsystem – mikrober på Mars fx, eller på én af ismånerne i kredsløb om Saturn eller Jupiter – vil vi have opdaget en ny måde at være i live på. Vi ville have endnu et eksempel på, hvordan liv også kan opstå og udvikle sig. Dette ville i mine øjne være menneskehedens ultimative opdagelse. Lighederne mellem mennesker – og alt liv på Jorden generelt – vil i lyset af en sådan opdagelse træde langt tydeligere frem end forskellene. Vi ville blive mindet om vores fælles ophav. Jeg tror ikke, at de positive sociale efterdønninger af en sådan opdagelse kan overvurderes.





Den eneste måde at være i live på?

Hvis udenjordisk liv skulle vise sig, stik imod alle vores forventninger, at være molekylært identisk med livet på Jorden, ville nogle utrolige spørgsmål rejse sig: Kan liv spredes fra planet til planet, måske på store klippesten, der slynges ud i verdensrummet efter et katastrofalt meteornedslag? Stammer vi alle sammen et helt andet sted fra – og i så fald hvorfra? Eller hvis vi udelukker disse muligheder: Er vores måde at være i live på den eneste mulige?

Denne øvelse, at fokusere på ligheder frem for forskelle, er ikke ny for os. Vi kender den fra den biologiske og psykologiske forskning: Kultur og opvækst påvirker vores liv på måder, som vi ikke kan fornægte, men grundlæggende deler vi mennesker de samme hjernestrukturer og flere af de samme smutveje og faldgruber i vores tænkning. Biologer har desuden demonstreret, at en dybere lighed gælder for alt liv på Jorden: Arterne har naturligt nok forskellige behov, forskellige levevis og forskellige talenter, men vi deler den samme genetiske kode, det samme ophav, den samme begyndelse: Livet på Jorden er én stor familie.

På denne måde vil opdagelsen af udenjordisk liv understrege én gang for alle, hvad vi har lært igennem de seneste tohundrede år, siden den moderne videnskabs begyndelse: Vi er mere ens end forskellige, og – i det kosmiske perspektiv – både mere ubetydelige og unikke, end vi i selv vores vildeste fantasi og mest magiske myter kunne have forestillet os.

Det mest fascinerende ved denne erkendelse er, at det ikke behøvede at være sådan. Hvis mennesket – hvilket engang var en populær hypotese – blev født som en "blank tavle", hvis vores kultur og opvækst udstyrede os med alle vores kundskaber og præferencer og med alle vores styrker og svagheder, hvis genetikken praktisk taget ingen rolle spillede, så ville vi være mere forskellige end ens på tværs af kulturer.





Men vi ved i dag, at dette ikke er tilfældet. Mennesker, og alle andre skabninger, kommer tydeligvis til verden forberedte på de evolutionære prøver, som deres forfædre stod over for, og som de – men ikke deres rivaler – bestod.

Og hvis livet var opstået og havde udviklet sig flere separate gange på kloden, uafhængigt af hinanden, hvis forskellige slægter udsprang fra forskellige genetiske koder, så ville alt liv på Jorden ikke være beslægtet. Vi ville ikke være én stor familie. Vi ville kun have planeten til fælles. Vi ved også i dag, at dette heller ikke er tilfældet. Alle livsformer på Jorden *er* komponeret ud fra den samme genetiske kode, DNA. Vi *er* én stor familie.

Vi observerer altså, at mennesker er mere ens end forskellige, og at universet ikke er skabt til os. Der er andre planeter derude, måske også andre teknologiske arter. Hvad ville vi ikke tænke om en anden planets beboere, hvis de mente og slog hinanden ihjel over den overbevisning, at universet drejede sig om *dem*? Og måske ikke engang hele arten, men kun en lille del, der deler land eller sprog eller hudfarve?

De moderne videnskaber, særligt psykologien, biologien og kosmologien, binder mennesker sammen med mennesker, liv sammen med liv, på en mere opløftende måde end nogen myte eller noget sagn nogensinde har formået. Medmenneskelighed er en logisk følge af videnskabernes største opdagelser.

Videnskaben har udvidet vores univers

Videnskaben har altså ikke bare gjort vores tilværelse mere bekvemmelig, vores liv længere, sundere, fredeligere, gladere, friere og rigere. Videnskaben har ikke bare forbedret tilværelsen for menneskeheden på stort set alle målbare parametre. Videnskaben har bogstavelig talt udvidet vores univers. Vi ved i dag, at andre planeter er verdner, at vores art blot er én ud af millionvis af andre arter, og at vi mennesker kun har været på kloden i et geologisk splitsekund. Vi ved, at der findes flere hundrede milliarder andre sole i vores egen galakse, hver af dem sikkert med én eller flere planeter, at vores galakse blot er én ud





af flere hundrede milliarder andre galakser i universet, og at universet er milliarder af år gammelt. Så vidt vi ved, er menneskehjernen universets mest komplekse organ: Menneskehjernen er universets vej til selvbevidsthed.

Videnskab er således ikke bare nøglen til nyskabende teknologi, til praktiske løsninger på komplekse problemer og til en bedre tilværelse for hele menneskeheden. Videnskaben er den ultimative øvelse i ydmyghed, den mest effektive modgift mod barnlig egoisme og en bundløs kilde til dyb spiritualitet.









KAPITEL 2

Pyrrhon fra Elis og den usunde skepsis

William James [psykologiens grundfader] plejede at prædike "viljen til at tro". For mit vedkommende, ønsker jeg at prædike "viljen til at tvivle" [...]. Der er ikke behov for viljen til at tro, men for viljen til at finde ud af, hvilket er det stik modsatte.

— Bertrand Russell (1872-1970)³³

Pyrrhon fra Elis (ca. 360-270 f.v.t.) var en græsk filosof og en af verdenshistoriens første skeptikere. Hans filosofiske lektioner drejede sig blandt andet om vigtigheden af at se en sag fra flere sider, at tilbageholde konklusionen i en sag, når beviserne for og imod er tvetydige, at alle sandheder indeholder en vis grad af usikkerhed, at menneskets sanser og tankevaner er fejlbarlige, og at vores viden om verden altid vil være uperfekt.

Pyrrhon var en bemærkelsesværdig personlighed, fordi han tog sine egne principper meget bogstaveligt. En illustrativ vandrehistorie går omtrent sådan her:

På en af sine daglige spadsereture ser den unge Pyrrhon, at hans lærer – hvorfra han har lært meget af sin skepsis – er faldet i en dyb grøft. Pyrrhon kan tydeligt se, at læreren er i nød. Hver gang læreren forsøger at klatre op af grøftens stejle og mudrede skrænter, glider han





ned igen. Pyrrhon overvejer et øjeblik, om han skal komme sin lærer til undsætning. Som en god skeptiker vejer han eftertænksomt argumenterne for og imod. Men Pyrrhons overvejelser ender ikke i nogen klar konklusion – det ene udfald virker lige så godt som det andet – og han fortsætter upåagtet sin spadseretur. Læreren bliver siden hjulpet op, og Pyrrhon bliver kaldt hjerteløs. Men ikke af læreren. Læreren hylder Pyrrhon for sin principfasthed.³⁴

Ingen tekster af Pyrrhon selv er overlevet til vores tid. Vi kender ham kun, fordi disciple og historikere i samtiden og i eftertiden har skrevet om ham. Der er risiko for, at han i disse overleveringer er blevet idealiseret, at historierne er blevet skåret til, budskaberne skærpet, og personen karikeret. Det er meget muligt, at Pyrrhon fra Elis var et mere nuanceret menneske i virkeligheden.

Men dén Pyrrhon, som overleveres til os af historien, er en ekstremist. Hans konstante tvivlen var til skade for ham selv og andre. Hans ubeslutsomhed gjorde ham handlingslammet. Han stolede angiveligt *aldrig* på sine sanser – end ikke, fortæller en anden vandrehistorie, for at undgå at blive kørt over af en hestekærre eller styrte ud over en klippeafsats.³⁵ Han mente, at ubegrundede spekulationer fra "manden på gaden" var lige så meget værd som en gruppe af eksperters enstemmige konsensus, og at vi aldrig kan vide nok til at sige, at en given handling er bedre end en anden. Pyrrhons ekstreme skepsis kommer uhyggeligt tæt på nogle *postmoderne* filosofier (se kapitel 3), der er sært populære i dag, såsom at der ikke findes nogen objektive sandheder om verden, at *alle* påstande, holdninger og handlinger er lige gode, og at faktuelle kendsgerninger kan sidestilles med personlige "synsninger".

Dette er i mine øjne en usund, uhensigtsmæssig og farlig form for skepsis. Ja, menneskets sanser er fejlbarlige, og vores viden om verden vil altid være uperfekt. Ja, vi må altid holde os et åbent sind, og vi ved ikke, hvad fremtiden bringer. Og ja, vi må til enhver tid være opmærksomme på, at der er meget, vi ikke ved. Der er endda sikkert meget, vi





ikke ved, at vi ikke ved – de såkaldte ubekendte ubekendte – og meget, som vi måske aldrig kommer til at vide.

Men der er også en praktisk side af sagen, en realitet, som Pyrrhon lader til at have enten overset eller ignoreret: Livet kræver handling. Der er faktisk nogle ting, som vi ved, er sande om verden, og noget, som vi ved, er forkert – så godt som vi kan vide noget som helst. Vi kan ikke være helt galt på den:

- Når mange uafhængige observationer peger på samme resultat.
- Når eksperimenteres udfald kan reproduceres af forskellige forskere, måske fra forskellige kulturelle, politiske og religiøse baggrunde, under de samme betingelser og uanset forudindtagne forventninger.
- Når forklaringsmodellen er så simpel som mulig, med så få ubegrundede antagelser som mulig, og stadig kan forklare observationerne (se kapitel 5).

Vi kan kalde denne form for viden *den bedste viden tilgængelig i øjeblikket*. Når vi træffer beslutninger i vores liv – personlige, sociale, økonomiske, politiske eller spirituelle – må det, påstår jeg, altid være på baggrund af vores bedste viden tilgængelig i øjeblikket.

Men ak, verden er naturligvis sjældent ukompliceret. Sommetider har vi ikke tilstrækkelig indsigt i et område til at træffe et endeligt valg. Måske er vores observationer tvetydige. Måske kan eksperimenteres udfald tolkes på forskellige måder. Nogle gange er eksperterne uenige. I mange anliggender mangler der mere og bedre forskning. Når der ikke findes god viden tilgængelig i øjeblikket, så må vi hellere, mener jeg, gøre som Pyrrhon fra Elis ville have gjort: Indrømme, at "vi ved det ikke", udskyde dommen indtil videre, parkere beslutningen midlertidigt og tilbageholde konklusionen for nu.³⁶

Den bedste viden tilgængelig i øjeblikket beror på en sund, åbensindet skepsis. En skepsis, der slår den rette balance mellem at være netop så åbensindet, at man ikke er dogmatisk, og netop så skeptisk, at man ikke er naiv. Den sunde skepsis er kernen i videnskabens metoder – og videnskabens metoder er temaet for kapitel 5.





Sund og usund skepsis

Eksempler på **sund skepsis**:

- At se en sag fra flere sider.
- At dosere sin tiltro til en påstand i forhold til mængden og kvaliteten af beviserne for eller imod den påstand.
Med andre ord: "Ekstraordinære påstande kræver ekstraordinære beviser".
- At tilbageholde konklusionen i en sag, når beviserne for og imod er tvetydige.
- Erkendelsen af, at alle sandheder indeholder en vis grad af usikkerhed.
- Erkendelsen af, at menneskets sanser og tanker er fejlbarlige.
- Erkendelsen af, at vores viden om verden altid vil være uperfekt ...
- ... men også at der faktisk er nogle ting, som vi ved, der er sande om verden, og noget som vi ved, der er forkert – så godt som vi kan vide noget som helst.
- Altid at handle på *den bedste viden tilgængelig i øjeblikket*.

Eksempler på **usund skepsis**:

- At vedholde, at *alle* påstande, holdninger og handlinger er "lige rigtige" – uanset beviserne for eller imod.
- At vedholde, at fordi videnskaben har begrænsninger, så må der være andre veje til viden om verden, der er mindst lige så gode.
- At sidestille eksperters enstemmige konsensus med ikke-eksperters ubegrundede spekulationer og personlige "synsninger".









KAPITEL 3

Sandheden

Sandheder tænder lys for sandheder

— Lukrets (ca. 99 f.v.t.-55 e.v.t.)³⁷

*Beauty is truth, truth beauty – that is all
Ye know on earth, and all ye need to know.*

— John Keats (1795-1821)³⁸

*Hvordan har vi overbevist os selv om, at alle synspunkter er lige
meget værd, når det kommer til de allervigtigste spørgsmål i
menneskets tilværelse?*

— Sam Harris (1967-)³⁹

Det siges sommetider, at der ikke findes absolutte sandheder i videnskaben. Jeg er ikke uenig i det udsagn, men det skal forstås i en særlig forstand: Der er ingen påstande i videnskaben, som ikke altid kan udfordres med håndgribelige beviser og saglige argumenter. Der er ingen dogmer, ingen forbudte spørgsmål, ingen hellige idéer eller guddommelige autoriteter. Metoder og konklusioner kritiseres konstant. På det rette grundlag kan alting betvivles. Videnskaberne skifter mening, hvis der er gode grunde til det. Videnskab handler om at identificere et mysterium i verden og derefter lade observationer og eksperimenter afgøre den bedste forklaring.





Men der *findes* absolutte sandheder i videnskaben i en anden forstand: Nogle teorier – såsom at alting består af atomer,⁴⁰ at atomer består af en række subatomare partikler, og at livet på Jorden udvikler sig i en proces, vi kalder evolution gennem naturlig selektion – er nu så velunderbyggede, at de i praksis aldrig nogensinde vil blive omvæltede. Det ville måske være bedre at kalde dem *fakta* eller *kendsgerninger* frem for *teorier*. Alt for mange observationer og alt for meget teknologi baserer sig på disse kendsgerninger til, at vi kan have taget fuldstændig fejl. Vi har i det allermindste nærmet os en begyndende indsigt i, hvordan verden virkelig fungerer. Det er den slags viden, jeg kalder "de dybe sandheder".⁴¹

Postmodernisme

Men der findes en bemærkelsesværdig filosofisk bevægelse, der helt eller delvist afviser eksistensen af dybe sandheder. Denne bevægelse fastholder:

- At verden og alle dens fænomener blot er produkter af menneskers fælles kultur og sprog – såkaldte *sociale konstruktioner*.
- At videnskaben grundlæggende er begrænset, og at videnskaben derfor blot er en mytologi, et trossystem på linje med verdens øvrige mytologier og trossystemer.
- At der ikke findes en fysisk virkelighed – eller i hvert fald at videnskabelige teorier blot er sociale konstruktioner, som derfor ikke beskriver den fysiske virkelighed.
- At videnskaben blot er én vej til viden blandt mange andre.⁴²

Verden og dens fænomener findes altså ifølge dette radikale perspektiv kun, fordi mennesker findes, og fordi mennesker kan tænke og tale om verden omkring dem.

Jeg vil allerede nu slå fast, at man ikke finder opbakning til et sådan perspektiv – som jeg herfra under ét vil kalde *postmodernismen*⁴³ – i denne bog.





For der er noget, der er sandt om verden, og så er der noget, der ikke er sandt om verden. De dybe sandheder findes virkelig: sandheder, der er sande, uanset om vi i øjeblikket kender dem eller ej, uanset vores religiøse dogmer eller politiske doktrin, og uanset hvad vi mener om dem – om de er betryggende eller ej. De dybe sandheder er sande, uanset hvor i verden og i hvilken kultur vi er vokset op. Fx er der virkelig milliardvis af stjerner i universet, Jorden er virkelig ikke universets centrum, Jorden er virkelig milliarder af år gammel, og alle arter på Jorden deler virkelig et fælles ophav.

Disse kendsgerninger er ikke bare noget, vi har fundet på. De er ikke socialt konstruerede. Vi kan formulere teorier om dem, selvfølgelig, men de dybe sandheders eksistens er uafhængige af *vores* eksistens. De eksisterer, *uanset* hvordan vi bliver enige om at tænke og tale om dem.

Videnskabens fornemmeste formål er at afdække virkelighedens dybe sandheder. Og selvom enhver videnskabelig metode har sine begrænsninger, så betyder det ikke, at alle veje til viden – videnskabelige såvel som uvidenskabelige – er *lige gode*. Videnskaben har bevist sit værd ved at være praktisk anvendelig, og den virker, uanset om vi "tror" på den. Der findes gode og dårlige måder at sorte vrøvl fra virkelighed på, og vi er ikke faldet over en bedre måde end videnskaben.

Postmodernismen har selvfølgelig ret i, at der er noget i verden, der er socialt konstrueret. Ord, fx, bærer kun den mening, som vi tillægger dem, der er ikke nogen iboende forbindelse mellem ordet *kat* og en kat i den virkelige verden. Ord er ren konvention. Penge, nationalitet, normer og love er andre eksempler på sociale konstruktioner.

Postmodernismen har også ret i, at forskere og deres teorier altid vil være farvet og formet af det omkringliggende samfund. Videnskabsfolk er mennesker, og mennesker er børn af deres egen tid. Af tidens håb og drømme, viden og værdier, frygt og bekymringer. Videnskab påvirkes af kulturelle strømninger og af sociale og politiske faktorer – om ikke andet så i hvert fald på den måde, at fondskomiteer bestemmer, hvilken slags forskning der skal finansieres på et givent tidspunkt.





Sokal-affæren: Postmodernismens intellektuelle forfald

I 1996 udgav den franske fysiker Alan Sokal en videnskabelig artikel i det fagfællebedømte, postmoderne tidsskrift *Social Text*. Men artiklen var ren fup. Sokal havde bevidst skrevet artiklen, så den forekom dyb og indsigtfuld – i hvert fald for et publikum med postmoderne tilbøjeligheder – mens teksten i virkeligheden var fyldt med misforståelser, fejlslutninger, halve sandheder, usandheder, grove overdrivelser og fuldstændigt meningsløse udsagn. Artiklens titel alene indeholdt nonsensudtryk som ”transformativ hermeneutisk tilgang til kvantefysik”.⁴⁴ Et andet sted i artiklen hævdes det, at ”den fysiske ’virkelighed’ [...] blot er en social og sproglig konstruktion”, som ikke eksisterer uafhængigt ”af enkelte mennesker” eller ”af menneskeheden som helhed”.

Med sin artikel og den efterfølgende afsløring af sit bevidste bedrag, der skulle blive kendt som ”Sokal-affæren”, demonstrerede Alan Sokal, at postmodernister ikke engang altid selv går op i, hvad de siger og skriver til hinanden. Det vigtigste er, at der er den ”korrekte” ordlyd og de ”korrekte” ideologiske og filosofiske referencer – en trist og ironisk endestation for en intellektuel bevægelse, der oprindeligt var motiveret af at komme elitisme til livs i videnskab og samfund.⁴⁵ Postmodernismen har været i alvorlig knibe lige siden.⁴⁶

Så langt så godt for postmodernismen. Men her går grænsen. Forestillingen om, at verden og dens fænomener er sociale konstruktioner, er udelukkende berettiget ved fænomener, der rent faktisk er socialt konstruerede. Og selvom videnskaben unægteligt påvirkes af sin samtid, underminerer det ikke videnskabens indsigter eller de metoder, som





indsigterne bygger på. Videnskabelige teorier må altid stå mål med observationer fra den virkelige verden. De dybe sandheder transcenderer således individer, kulturer og epoker.

Der er forskel på mænd og kvinder

Køn, fx, er ikke udelukkende en social konstruktion – som det ellers sommetider hævdes.⁴⁷ Kultur, normer og identitet er naturligvis vigtige facetter af kønsbegrebet, facetter, som vi ikke kan fornægte: Der er kulturer, hvor det ikke altid giver mening at skelne mellem "mænd" og "kvinder" som to separate kategorier.⁴⁸ Man kan også være født som mand men føle sig som kvinde og omvendt – eller være født som mand eller kvinde uden at identificere sig med noget køn. Der findes i dag et bredt spektrum af kønsidentiteter – herunder seksuelle orienteringer – i øvrigt.⁴⁹ Disse anliggender er naturligvis fuldstændigt personlige anliggender, som jeg ikke vil anfægte.

Men videnskaben er omvendt helt klar: Køn har utvivlsomt en grundlæggende biologisk komponent. Hvis vi ser bort fra sjældnere kromosomkombinationer, så bestemmer arvematerialet ens biologiske køn.⁵⁰ Køn udtrykkes desuden ikke bare i fysiologiske, men også i psykologiske forskelle. Mænd og kvinder har, *gennemsnitligt set*, forskellige interesser⁵¹ og personlighedstræk⁵² – nogle af dem hovedsageligt som resultat af biologi, andre af kultur, de fleste sikkert af lige dele biologi og kultur.

En lang række undersøgelser tyder fx på, at kvinder generelt og i gennemsnit er mere interesserede i mennesker, mens mænd er mere interesserede i ting og systemer.⁵³ At mænd overvejende er lidt bedre til abstrakt matematisk tænkning, mens kvinder er lidt bedre til sprog, især læsning.⁵⁴ At mænd er mere aggressive og risikovillige end kvinder og mere tilbøjelige til at have narcissistiske og psykopatiske træk, mens kvinder er i større risiko for angst og depression.⁵⁵ Og at kvinder prioriterer værdier som venlighed i højere grad end mænd, mens mænd prioriterer indflydelse og personlige bedrifter højere end kvinder.⁵⁶





Sådanne gennemsnitlige forskelle bliver fundet igen og igen og ofte på tværs af kulturer.⁵⁷ Det betyder selvfølgelig ikke, at det ene køn generelt er *bedre* end det andet køn. Kønsforskelle retfærdiggør ikke diskrimination den ene eller anden vej. De statistiske kurver overlapper hinanden og siger ikke noget om enkelte individer: Selvom mænd i gennemsnit er fysisk stærkere end kvinder, og kvinder i gennemsnit er mere fingernemme end mænd, er der mange kvinder, der er stærkere end mange mænd, og mange mænd, der er mere fingernemme end mange kvinder.⁵⁸ Der findes desuden mange ligheder mellem kønne.⁵⁹ Mænd og kvinder er fx lige intelligente overordnet set.⁶⁰

Men kønsforskelle findes virkelig – ifølge vores bedste viden i øjeblikket. Og de skyldes ikke alene sociale normer og kulturelle forventninger.⁶¹ Nogle forskelle er små, mens andre er betragtelige. Selv når drenge opdrages som piger, og piger opdrages som drenge, bobler kønsforskelle ofte op til overfladen.⁶² Nogle kønsforskelle er i hvert fald delvist en konsekvens af vores lange evolutionære fortid: Det ville være underligt, hvis der *ikke* var forskel på mænd og kvinder.⁶³ Der er væsentlige forskelle mellem hanner og hunner i alle andre dyrearter. Hvorfor skulle det ikke gælde for mennesket?⁶⁴

Mange problematikker blødes op, når vi anerkender det simple faktum, at mænd og kvinder ikke er fuldstændig identiske. Det såkaldte "kønsgab" – at der er en overvægt af mænd i naturvidenskabelige fag, at kvinder får lavere løn end mænd, at høje stillinger overvejende bestrides af mænd – ser ud til, i hvert fald i et vist omfang, at skyldes forskelle i interesser mellem mænd og kvinder.⁶⁵ Når kvinder kan vælge frit, vælger de i gennemsnit nogle "blødere", mindre risikofyldte og lavere lønnede fag end mænd.⁶⁶ Og store tværkulturelle undersøgelser har gentagne gange vist, at jo *mere* ligestillede kønnene er i et land, jo *mere* frihed kvinder har til at vælge selv, jo *større* er disse karrieremæssige interesseforskelle mellem mænd og kvinder!⁶⁷

Denne observation er sommetider blevet kaldt et paradoks: Hvorfor, når de får mulighederne for det, vælger kvinder ikke de samme fag som mænd? Men paradokset fordamper tilsyneladende i det øjeblik,





at vi accepterer, at kvinder og mænd – *statistisk set!* – har forskellige interesser, prioriteter og personlighed.⁶⁸

Alt dette betyder selvfølgelig ikke, at vi skal være blinde over for den uacceptable kønsdiskrimination, der rent faktisk finder sted, som hvis mænd foretrækkes frem for kvinder, selv når kvalifikationer og anciennitet er helt sammenlignelige. Men indrømmelsen af kønsforskelle bidrager til, at vi kan sætte nogle mere konstruktive rammer for diskussioner om køn og ligestilling. Samtidig med at der er flest mænd i toppen af samfundet, er der fx også flest mænd i bunden. Mænd er mere tilbøjelige end kvinder til at være lavt uddannede, hjemløse, i nedslidende arbejde og i fængsel. Kvinder lever længere end mænd.⁶⁹ Igen er årsagerne sikkert en kombination af biologi og kultur, men hvis vi virkelig gerne vil løse de reelle ligestillingsproblemer, får ingen parter nogen gevinst af at ignorere relevante dele af menneskets grundlæggende natur.

Forestillingen om, at køn primært er skabt af kultur og opdragelse, og at biologien spiller en meget lille rolle eller ingen rolle overhovedet,⁷⁰ er et eksempel på postmodernisme. Her er alle udsagn "sandheder", så længe vi tror nok på dem. Videnskaben er blot én vej til viden blandt mange andre, og alting er normer, stereotyper og sociale konstruktioner, som vi kan ændre på efter smag og behag.

Postmodernismens syn på køn er delvist motiveret af et reelt og hæderligt ønske om at bekæmpe diskriminationen af kvinder, for kønsdiskrimination giver ingen mening, hvis kønnene er fuldstændigt identiske. Men som vi lige har set, udgør anerkendelsen af de statistiske forskelle mellem kønnene heller ikke på nogen måde en retfærdiggørelse af kønsdiskrimination den ene eller anden vej.⁷¹

"Hvor mon Sandheden bor?"

Postmodernister mener altså, at alle påstande er "lige rigtige", at der ikke findes objektiv viden eller objektive kendsgerninger, at videnskaben er grundlæggende begrænset, og at alting afhænger af perspektiv, fortolkning og formulering.⁷² Det hævdes således til tider, at det kun er





”i nogle sammenhænge”, at vi kan bruge videnskaben til ”at si sandt fra falsk”, og at der skal være ”plads til meget andet”, såsom mavefor-
nemmelsen og intuitionen.⁷³

Men postmodernismen er i sidste ende selvbesejrende. Den saver i grenen, som den selv sidder på. For hvis alle påstande er lige rigtige og lige forkerte, hvad siger det så om påstanden: ”Alle påstande er lige rigtige og lige forkerte?” Kan den påstand så også være forkert? Hvis dét er tilfældet, så er alle påstande alligevel ikke lige rigtige. Eller mener fortalere for postmodernismen, at alle påstande, *bortset* fra påstanden om, at alle påstande er lige rigtige, er lige rigtige? Hvad gør postmodernisterne, når der virkelig er noget på spil – fx i tilfælde af personlig ulykke og alvorlig sygdom? Er alle medicinske behandlinger så også ”lige gode”? Er der heller ikke her et rigtigt eller forkert svar?

Dette intellektuelle hykleri minder mig om Sandheden, der i Lars Lilholts sang af samme navn efter mange års søgen endelig opspores af Tømreren ”i en bjørnegrotte på bjergets kolde top”:

*”Hun [Sandheden] havde læderhud, tjavset hår og sår i hoved-
bunden
kroppen var forkrøblet og ud af hendes mund
savlede og stank det, men ordene han fik
var smukkere og klogere og ren lyrik*

[...]

*Det var den rene skære Sandhed Tømreren hørte på
han blev hos hende længe og med store øjne blå
sugede han til sig alt hvad hun ku’ lære ham
da han ville hjem fik Sandheden et kram”*

Sandheden lever i begyndelsen op til alle Tømrerens forventninger, men da der virkelig kommer noget på spil, når det bliver alvor, så lever Sandheden alligevel ikke op til sit navn og sit rygte. For hvad





skal Tømreren gøre til gengæld for alle Sandhedens vise ord? Han skal selvfølgelig lyve:

*"[Tømreren] sagde: "Kære Sandhed, du har været god ved mig
er der noget før jeg går jeg kan gøre for dig?"
hun tøvede og løftede en muggen finger: "Jo,
der er noget før du går, som du godt må love*

*Lov mig når du møder og fortæller folk om mig
hvad du hørte, hvad du så, hvad jeg lærte dig
så sig at jeg er ung og smukkere end nogen anden
og ikke tusind år og grin som bare Fanden"*

*Hvor mon Sandheden den bor
hvor mon Sandheden den bor
har den blomster i sit hår
mon det gungrer når den går
mon den hvísker eller råber
fatter vi et ord
genier eller tåber
hvor mon Sandheden bor?"*

Fortalere for postmodernismen kan altså ikke virkelig mene, at *alle* påstande er lige rigtige eller lige forkerte. De må nødvendigvis mene, at påstanden "*alle påstande er lige rigtige og lige forkerte*" er *mere* rigtig og *mindre* forkert end alle andre påstande. Og på den måde har de ligesom Sandheden, der forlanger, at Tømreren skal lyve, udstillet selvmodsigelsen i deres egen filosofi.







KAPITEL 4

Stenalderhjerner

Vores sind er tilpasset en tid, der ikke længere eksisterer ...

—Steven Pinker (1954-) ⁷⁴

Menneskehjernen er et fortidslevn. I hundredtusindvis af år har menneskeslægten levet en nomadetilværelse. Vi var jæger-samlere dengang. Altid på farten, altid på vagt, altid på udkig efter føde, vand og et nyt midlertidigt hjem. Savannen var vores univers. Vi levede i små stammer, måske på nogle få hundrede individer, hver stamme og nabostamme tættere knyttet sammen – af kultur, mytologi, sprog og gener – end med meget fjernere stammer. Kun i ny og næ mødte vi helt ukendte mennesker. Vi har stadig den dag i dag ikke helt vænnet os til at leve side om side med fuldstændigt fremmede. Alle mennesker var mere eller mindre lige på den tid, ingen havde meget mere end alle andre. Formuer havde en naturlig begrænsning: Man skulle selv kunne bære sine ejendele.

Men for omkring ti tusind år siden skete der noget. Vi lærte at dyrke jorden. Vi husliggjorde fåret, svinet, oxen og hesten. Vi opbyggede forråd. Vi begyndte at slå os ned permanent. Vi rykkede sammen i større stammer – i byer. Sociale klasser tog form – bonden, håndværkeren, kunstneren, de gejstlige og de kongelige. Siden er byerne vokset tusindfold, teknologien har udviklet sig, bureaukratiske institutioner





er blevet etableret. Men vi er selv stort set de samme. Menneskehjernen og -kroppen har ikke kunnet følge med den dramatiske kulturelle udvikling. Vi har arvet store dele af vores ældgamle forfædres psykologiske udstyr. Menneskehjernen er fra stenalderen.

Stenalderhjerter

Jeg bruger udtrykket "stenalderhjerne" i denne bog som en simpel påmindelse om, at menneskets kultur og teknologi udvikler sig hurtigere end dets biologi. Det er dog næsten helt sikkert, at menneskehjernen ligesom resten af vores krop har undergået en række evolutionære tilpasninger siden stenalderens afslutning og civilisationens begyndelse for omkring 10.000 år siden. Det er dog ikke endnu sikkert, hvilken præcis påvirkning disse tilpasninger har haft på vores arts psykologiske liv.

Vi ved til gengæld, at flere af de psykologiske smutveje, som vi vil støde på i løbet af denne bog, varierer fra menneske til menneske og fra kultur til kultur. Kulturel opvækst har en dramatisk indflydelse på selv de mest grundlæggende psykologiske processer – på alt fra opfattelsen af simple synsindtryk over personlighedstræk til moralsk tænkning. Her i bogen fokuserer jeg overvejende på psykologisk forskning, der er foretaget i vestlige, industrialiserede lande, men altså velvidende at vores psykologi potentielt kan variere, endda væsentligt, fra andre folkeslags.⁷⁵

Fornuften og intuitionen

Der er blandt psykologer i dag rimelig bred enighed om, at menneskets tænkning helt overordnet set kan opdeles i to forskellige tænke-måder eller processer eller systemer, sommetider kaldet *System 1* og *System 2*.⁷⁶ Teorien går muligvis helt tilbage til psykologiens grundfa-





der William James. Én af den nyere tids pionerer bag denne opdeling af den menneskelige tænkning, Daniel Kahneman, modtog i 2002 Nobelprisen i økonomi (der er ingen Nobelpris i psykologi). Idéen om System 1 og System 2 er et helt centralt element i Kahnemans arbejde.⁷⁷ Flere dele af teorien om de to systemer er sikkert oversimplificeringer af, hvordan tænkningen virkelig foregår – der er detaljer i teorien, som er svære at be- eller afkræfte – men for nu vil den fungere glimrende som en omtrentlig kortlægning af den menneskelige psykologis kringelkroge.⁷⁸

System 2 er, groft sagt, fornuften og refleksionsevnen. I denne tænkemåde overvejer vi grundigt og bevidst tingene. Vi evaluerer argumenter for og imod. System 2 kan trænes i statistisk tænkning. System 2 er logikkens bolig. Men System 2 er, netop fordi den er bevidst og grundig, et langsomt og krævende apparat. System 2 er til tider, og noget farverigt, blevet kaldt dovent, fordi det kræver en aktiv, bevidst indsats at mobilisere fornuften og omtanken. Hjernens valuta handles i mentale energiresourcer, eller kognitiv kapacitet, og hjernens energireserver er begrænsede. Hvis System 2 kan slippe af sted med det, kunne man sige, vil den allerhelst bare acceptere System 1's konklusion som sin egen.

I System 1 lever ifølge Kahneman og andre sindets tommelfingerregler. System 1 er intuitionen. Når System 1 er i førersædet, som tilfældet oftest er, så træffes beslutninger – i stærk kontrast til System 2 – hurtigt, ubevidst og uden stort besvær. System 1 opererer via en lang række *tankevaner* eller *smutveje*: kvalificerede gæt på, hvordan vi bedst agerer i en given situation. Og for det meste går det godt. System 1 leder os som regel sikkert igennem hverdagen. Det er overbevisende blevet foreslået, at mange af vores mentale smutveje og tankevaner er iscenesat og formet af et evolutionært behov for at navigere i verden på en i tid og mentale ressourcer omkostningseffektiv måde.⁷⁹

Men sommetider, og muligvis fordi flere af vores tankevaner er skulptureret til et liv i stenalderen frem for computeralderen, kan System 1 slå fejl. En smutvej tages i en forkert sammenhæng. Den resulter-





rende adfærd er uhensigtsmæssig, måske endda skadelig. Smutvejen bliver til en faldgrube.

Psykologer har i løbet af de seneste årtier kortlagt en lang række af sådanne faldgruber i menneskets psykologi. Disse inkluderer blandt mange andre:

- At tab generelt vejer følelsesmæssigt tungere end gevinster. Det vil typisk opleves mindre glædeligt først at modtage 1.000 kr. for lige derefter at miste 500 kroner sammenlignet med blot at modtage 500 kroner. Også selvom udfaldet er nøjagtig det samme: en gevinst på 500 kroner. Mere generelt dvæler vi ved kritik, ulykke og dårlige nyheder, mere end vi glæder os over ros, lykketræf og gode nyheder.⁸⁰
- At vi ser mønstre og sammenhænge i verden, selv hvor der ingen mønstre og sammenhænge er, fx ved kasinorouletten, når kuglen de seneste ti runder er landet på sort, og vi tænker, at det da nu må være "røds tur" (også kaldet "gamblerens fejlslutning", fordi et roulettetal i en given runde er uafhængigt af udfaldet i de foregående runder).
- At vi anser to begivenheder, der sker umiddelbart efter hinanden, som *kausalt* forbundet, som om den første begivenhed har forårsaget den anden, fx at et barn udvikler autistiske symptomer umiddelbart efter en vaccinebehandling, og vi derfor antager, at vaccinen har *forårsaget* autismen (men lægevidenskaben har slået fuldstændig fast, at vacciner ikke forårsager autisme, se kapitel 14).
- At vi overvurderer sandsynligheden for, at et scenarie vil ske, jo nemmere dette scenarie er at komme i tanke om eller forestille sig, fx når vi frygter flystyrt mere end biluheld, fordi flystyrt trækker overskrifter og er et omdrejningspunkt i mange spillefilm (men fly er en af de sikreste transportformer i verden). Eller når vi bekymrer os mere om terrorangreb end om livsstilssygdomme. Eller når vi som samfund undgår atomkraftteknologi, fordi ulykkerne ved Tjernobyl og Fukushima stadig står klart i den nationale erindring (men atomkraft, særligt de nye gene-





rationer af anlæg, er både en langt renere og langt mere sikker energiform end gas, kul og olie.)⁸¹

- At vi opsøger information, der *bekræfter* vores forudindtagede overbevisninger, frem for information, der *udfordrer* vores holdninger, fx ved at holde de aviser, hvis politiske dagsorden er i overensstemmelse med vores eget ideologiske standpunkt.

Den evolutionære fornuft

Disse og et utal af andre psykologiske faldgruber er blevet brugt til at argumentere for en iboende ufornuft i mennesket. Vi er, lyder argumentet, grundlæggende irrationelle væsner, fordi vores mentale tommefingerregler er nemme at udnytte. Der er bump og faldgruber på vores smutveje til viden. Vi kan blive manipuleret med. Selv simple psykologiske indgreb kan afspore vores naive tankevaner.

Men en nyere bølge i psykologien vælger at se mere optimistisk på tingene. Vores psykologiske tilgang til verden er kun ufornuftig, når vi kigger på menneskets adfærd i en isoleret, moderne kontekst – i et psykologisk laboratorium eller et globalt storbyliv afskåret fra den biologiske virkelighed, hvortil flere af vores tankevaner sikkert oprindeligt er udviklet.⁸² Overvej de nævnte faldgruber igen, nu igennem en evolutionær linse:

- Tab vejer følelsesmæssigt tungere end gevinster. Men for et stenalderfolk, hvor ressourcerne var knappe, og overlevelsen hang i en tynd tråd, var det måske fornuftigt at beskytte det, man nu engang havde, for enhver pris. Tab af ressourcer, når man kun lige kan skrabe sammen til dagen og vejen, er under en række omstændigheder en større katastrofe end gevinsten (inklusive risikoen) ved at opsøge lidt flere nye ressourcer.⁸³ At vi generelt fokuserer mere på det negative i tilværelsen frem for det positive reducerer måske risikoen for, at vi ender i ulykker. Der er trods alt langt flere måder, hvorpå noget kan gå galt end godt.
- Sommetider ser vi mønstre og sammenhænge, der ikke findes.





Men er det ikke en uundværlig del af evnen til at lære nyt om sine omgivelser at kunne opdage mønstre og sammenhænge i naturen, at lære, at nogle rødder og bær og frugter er spiselige på nogle tider af året og ikke andre, fx, også selvom det betyder, at vi nogle gange ser mønstre og sammenhænge, der ikke er der i virkeligheden?

- Vi beregner ofte sandsynlighed ud fra, hvad der står klarest i hukommelsen, eller hvad der er nemt at forestille sig. Men ville det ikke være absurd, hvis vores intuitive sandsynlighedsberegning *ikke* tog med i betragtning, hvad vi ofte hører om og udsættes for? Når vi nu aldrig har adgang til komplet viden eller uendelige mentale ressourcer, hvilket andet princip ville så virke bedre?
- Vi foretrækker information, der bekræfter vores forudindtagne holdninger. Men måske er det nødvendigt for et meningssøgende væsen som mennesket til enhver tid at have et nogenlunde stabilt verdensbillede, et verdensbillede, der ikke konstant udfordres af modstridende beviser og synspunkter, men som kan hjælpe os til at navigere i omverdenen og til at forudsige, hvad der nu skal til at ske – også selvom det ikke altid stemmer fuldstændigt overens med virkeligheden.

Lige under vores irrationelle ydre ulmer der tilsyneladende en dybere evolutionær fornuft.⁸⁴

Dette perspektiv, om end til tider spekulativt, vil være gennemgående for resten af bogen. Vores psykologiske smutveje og tilhørende faldgruber er, på godt og på ondt, et afgørende vilkår for vores tilværelse. Vi vil på de kommende sider stifte bekendtskab med mange andre smutveje og deres potentielle faldgruber. Vi må selvfølgelig ikke forklejne artens irrationaliteter. Vi kan ikke undskylde eller bortforklare dem, de er virkelige, og de ligger til grund for mange af vores mørkeste sider. De kan, som vi vil se, have alvorlige negative konsekvenser for individet og samfundet. Men for at forstå os selv og hinanden lidt bedre må vi til tider overveje deres mulige ophav igennem en evolutionær linse.





Vores irrationaliteter udspringer dog ikke altid direkte fra denne slags individuelle, psykologiske begrænsninger. Sociale dynamikker kan også være på spil.

Stammetænkning

Mennesket er et flokdyr. Vi er stærkere sammen end på egen hånd. Det har vi vidst lige siden vores arts oprindelse. Vores identitet afhænger i vid udstrækning af de grupper – familiære, nationale, etniske, religiøse, politiske – som vi tilhører. Vi favoriserer medlemmer fra vores egen gruppe på bekostning af "fremmede". Selv spædbørn skelner mellem "os" og "dem".⁸⁵

Men der kan opstå en konflikt mellem at passe ind i gruppen og samtidig have overbevisninger om verden, der harmonerer med, hvordan verden virkelig er. Alt andet lige er det selvfølgelig bedst at have en så korrekt forståelse af verden som muligt, men alt andet er ikke lige i stenaldershjernens logik. Man risikerer udstødelse, hvis man ikke bekender sig til sin egen "stammes" syn på verden. Ifølge dette ræsonnement kan der være en dyb evolutionær fornuft i at være ufornuftig, så længe ens ufornuft værdsættes i stammen. Der vil typisk være en social omkostning ved at mene noget andet, end man gør i stammen, og vi vil derfor være tilbøjelige til at stemme i med stammens holdninger og verdenssyn – uanset den videnskabelige konsensus på området.⁸⁶ At omgive sig med mennesker, der fortrinsvis mener det samme som én selv, har desuden den psykologiske "fordel", at ens personlige overbevisninger ikke udfordres og konstant skal tages op til overvejelse. Vi kan kalde disse sociale dynamikker for "stammetænkning", og vi vil se stammetænkning i aktion i senere kapitler, særligt kapitel 10 og 11.

Al psykologi burde være evolutionspsykologi

Mange mennesker, selv i nogle akademiske discipliner i dag, har svært ved at acceptere indsigterne fra evolutionspsykologien – altså studiet af menneskets tænkning og adfærd fra et naturhistorisk perspektiv. De





fleste anerkender, at evolutionen har formet vores kroppe, måske endda vores mest primitive reflekser, og trækker her grænsen. Men ideen om, at evolution kun har formet vores fysiologi og ikke vores psykologi, at evolutionen lod vores hjerner være uberørte, at vi er blevet dumpet ind i en moderne verden med en tom hjerne, der bare venter på at blive påvirket af miljøet, uden nogen nævneværdig evolutionær baggage, giver ingen biologisk mening. Psykologi er mindst lige så vigtig for overlevelse og reproduktion som fysiologi. Især i intelligente, sociale og kulturelle arter som mennesket. Derfor må evolution have spillet en afgørende rolle i udformningen af vores mentale arkitektur. Bunker af beviser understøtter nu dette synspunkt,⁸⁷ fx:

Vi frygter slanger og edderkopper mere, end vi frygter moderne dødsfælder som skydevåben og livsstilssygdomme, fordi giftigt kryb var en konstant og reel trussel for vores stenalderforfædre.⁸⁸ Vi har en trang til sød og fed mad, fordi sukker og fedt var sparsomme, men livsvigtige, ressourcer i stenalderen.⁸⁹ Vi har en tendens til at lade os lede af individer, der udstråler kompetence, karisma og maskulinitet, sikkert fordi disse træk signalerer lederevner, der er gavnlige for små nomadestammer.⁹⁰ Vi imiterer desuden folk, der anses for kompetente og succesfulde, fordi det kan være en smart genvej til selv at få succes, især i mere traditionelle samfund.⁹¹ Børn kommer til verden med en fornemmelse for rigtigt og forkert.⁹² I valget af en langsigtet partner lægger kvinder særlig vægt på en mands status og materielle velstand, hvorimod mænd lægger særlig vægt på en kvindes sundheds- og frugtbarhedstegn. Denne observation stemmer overens med et biologisk rationale: Kvinder skal primært bruge en mand, der har ressourcer til at beskytte og brødføde familien, mens mænd overvejende har brug for en kvinde, der kan sætte sunde børn i verden. Disse kønsforskelle i partnerpræferencer er selvfølgelig statistiske gennemsnit, men de findes i kulturer verden over og svarer desuden til, hvordan hanner og hunner opfører sig i mange andre arter.⁹³

Sådanne indsigter betyder ikke, at vores genetiske udformning og naturhistorie afgør *alt*. Miljøet – herunder kultur, opdragelse, livserfaringer, kost – påvirker selvfølgelig vores psykologi – ligesom kultur,





opdragelse, livserfaringer og kost påvirker vores fysiologi. Et individs udvikling er et komplekst samspil mellem *både* gener og miljø – ikke *enten-eller*.

Men man er samtidig nødt til at anerkende indsigterne fra evolutionspsykologien, hvis man vil forstå moderne psykologiske og sociale fænomener til fulde, såsom at der er faldgruber på vores psykologiske smutveje til viden. Evolutionspsykologien hjælper os til at forstå, ikke bare *hvordan* vi mennesker tænker og agerer, men også *hvorfor* vi tænker og agerer, som vi gør. På mange måder burde al psykologi være evolutionspsykologi.⁹⁴







KAPITEL 5

Skeptikerens Feltguide I: Videnskaben og den sunde skepsis

***Kopernikus:** "Som du ved, har Jorden hidtil bestridt den ypperste plads i universet, nemlig centrum. Ubevægelig og passivt har Jorden kigget på, mens alle de andre kloder [...] ræser omkring med en fantastisk regelmæssighed og fart. [...] Derfor har Jorden altid anset sig selv for universets kejserinde. [...] Men hvis vi fjerner Jorden fra dens plads i centrum og får den til at kredse rundt og rundt i al evighed, hvad bliver så konsekvenserne? [...] Ja, så mister Jorden al sin pomp og pragt, og Jorden ville blive nødt til at abdicere fra sin kejserlige trone. Også menneskene ville miste deres kejserlighed og enevælde. Menneskene ville være ladet tilbage i deres sølle pjalter og deres håbløshed, der jo ikke er ubetydelig."*

***Solen:** "[S]ådanne tanker generer mig overhovedet ikke [...]. Desuden så vil menneskene før eller siden lære at leve med deres nye plads. Og hvis ikke, så vil de diskutere og debattere om det, og de vil sikkert alligevel ende med at tro på lige præcis det, der får dem til at føle sig godt tilpas."*

— Giacomo Leopardi (1798-1837)⁹⁵





I størstedelen af menneskehedens historie var Jorden midten af universet. Denne forestilling – sommetider kaldet *geocentrisme* (*geo*: jord, *center*: midten) – harmonerer med en dybtliggende intuition om, at mennesket er unikt: Alting drejer sig om os. Børn i alle kulturer vokser op med denne antagelse. Det er ikke helt utænkeligt, at den, i en eller anden forstand, er medfødt. Geocentrismen bliver genopfundet i enhver ny generation. Både for børn og for voksne kræver det en bevidst indsats at tænke anderledes. Selv når vi senere i livet lærer, at geocentrisme ikke er en korrekt beskrivelse af menneskets plads i universet, så har vi svært ved, i vores hjertes hjerte, at slippe den helt.⁹⁶

Geocentrismen lever sågar i vores hverdagssprog: Vi taler om Solen, der står op og går ned, om stjernerne, der kommer frem og forsvinder, om sæsonernes cyklus, om planeternes vandring på nattehimlen. Vi taler ikke om Jordens konstante rotation om sin egen akse, om Jordens elliptiske bane om Solen, eller om Jordens 23,5 graders hældning, der gør, at den ene halvdel af jordkuglen peger mod Solen på ét tidspunkt af året, den anden halvdel på et andet tidspunkt. (Det er Jordens hældning, og ikke afstand fra Solen, der giver os sommer og vinter. Hvis det – hvilket er en udbredt misforståelse – var Jordens afstand fra Solen, der afgjorde sæsonerne, hvordan kan vi så have vinter i Danmark, samtidig med at de har sommer i Australien og omvendt?). Sproget er et vindue ind til menneskets intuitive psykologi.

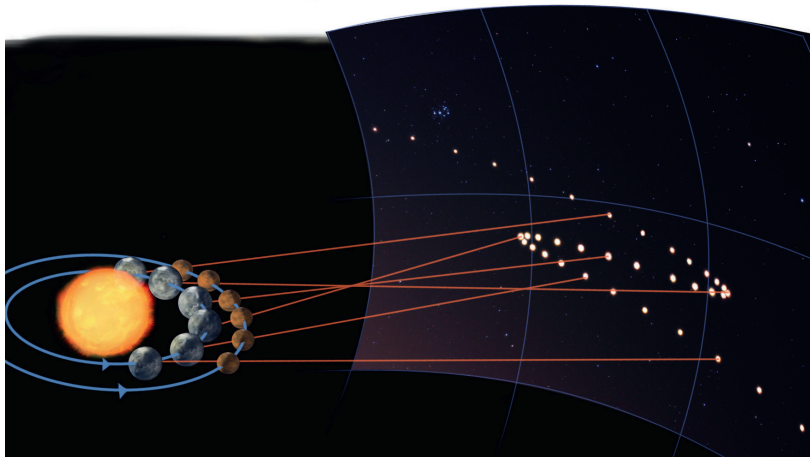
Geocentrisme *føles* bare rigtig, og den stemmer overens med en række observationer, især den slags observationer, som har været tilgængelige for de fleste mennesker på de fleste tidspunkter i artens historie. Det er trods alt – set fra Jorden – Solen, Månen, stjernerne og planeterne, der lader til at bevæge sig, og ikke Jorden selv. Jorden under vores fødder er, for det meste, rimelig ubevægelig. Og når vi taber tunge ting her på Jorden, så falder de nedad. Det er næsten, som om – som nogle græske naturfilosoffer konkluderede – at alting *ønsker* at falde ned mod jorden, som om Jordens kerne tiltrækker alle ting.

Men den geocentriske model var ikke perfekt. For at den virkelig passede med alle tilgængelige observationer, måtte ubegrundede antagelser tilføjes til modellen. Lappeløsninger blev opfundet. Tvivl blev





sat til side. For planeterne bevæger sig ikke, som man kunne forvente, i en umiddelbart forudsigelig linje over himmelhvælvingen ligesom stjernerne. På nogle tidspunkter af året bevæger planeterne sig én vej, på andre tidspunkter stopper de op. Pludselig bevæger de sig den modsatte retning. Man får næsten indtrykket af, at de har deres eget liv, at de af egen fri vilje driver rundt på nattehimlen. "Planet" stammer fra et græsk ord for "at vandre".



Set fra Jorden bevæger Mars sig i et underligt mønster. Mars' såkaldte retrograde bevægelser - at den i løbet af året bevæger sig frem og tilbage over vores nattehimmel - skyldes, at Jorden under sit kredsløb om Solen indhenter og overhaler Mars indenom. Princippet gælder også for de øvrige planeter i vores solsystem. Det er næsten som om, at planeterne - i modsætning til nattens relativt statistiske stjernevrimmel - har deres egen vilje. Figur af Claus Rye Schierbeck

Geocentrismens forfald

Planeternes uventede bevægelser kaldes *retrograde* bevægelser, og de stemte ikke overens med et ordnet, geocentrisk verdensbillede. Noget måtte føjes til. Én mulig løsning var idéen om *epicykler*, at planeterne under deres bane om Jorden også var i kredsløb om sig selv. Epicyklerne løste for en stund geocentrismens graverende problemer. Menneskets centrale plads i universet var genoprettet; vores forfængelighed slap uskadt. I hvert fald for nu.





Der havde fra antik tid været hvisken om en konkurrerende hypotese. Den græske astronom og filosof Aristarchos fra Samos (ca. 310-230 f.v.t.) foreslog, at Solen er statisk, at Jorden drejer om Solen, og at stjernerne er andre sole bare meget langt væk. Aristarchos mente også på baggrund af sine udregninger af afstanden mellem Jorden og Solen, at Solen er mange gange større end Jorden. Men sådanne indsigter, overraskende moderne, blev stort set glemt i den mørke middelalder, da kirken monopoliserede viden og kvalte alle de idéer, der udfordrede den bibelske fremstilling af, hvordan verden begyndte, og hvordan den hænger sammen.

Men omkring midten af det forrige årtusinde begyndte nogle særligt undrende individer, heriblandt Nikolaus Kopernikus (1473-1543), en polsk læge og astronom, igen at stille spørgsmålstegn ved det geocentriske verdensbillede. Kopernikus kunne ikke affinde sig med de unøjagtigheder mellem teori og observation, som geocentrismen led under. Og da Galileo Galilei i 1609 rettede sit nyopfundne teleskop, det første af sin slags på planeten, mod himlene, braste sagen for geocentrismen endeligt sammen.

Hvad var det, Galileo så igennem sin revolutionerende teleskoplinse? Galileo opdagede, at Jupiter har måner (Galileo kaldte dem for "små stjerner"), og at planeten Venus, ligesom vores egen Måne, gennemgår faser. Venus kan være "ny" og "fuld" og alt derimellem.

Disse opdagelser strider imod et verdensbillede med Jorden i centrum: Hvorfor kredser der måner omkring andre himmellegemer end Jorden? Jorden var pludselig ikke midten for alting. Men måske endnu vigtigere: Hypotesen om epicykler forudsagde ikke en "fuld" Venus. Hvordan kan Venus være "fuld" set fra Jorden, hvis planeten – under sine epicykler, der var nødvendige for at forklare dens retrograde bane på himlen – kun kredsede om Jorden og aldrig bevægede sig om på den anden side af Solen? Enten bevægede planeterne sig alligevel ikke i epicykler (men hvad kunne så forklare deres mystiske baner?), eller også skulle hele verdensbilledet skrotes. Der var noget, der ikke var, som det skulle være.





Lappeløsninger blev igen forsøgt, fx ved at lade Venus og Merkur, de inderste planeter, kredse om Solen, mens Solen, stjernerne og de øvrige planeter stadig kredsede om Jorden. Når alt kom til alt, hvordan kunne geocentrismen så være forkert, når det var en del af den bibelske tradition, og når Bibelen er Guds ufejlbarlige ord?

Galileo var som stort set alle mennesker dengang en religiøs mand. Han så sit arbejde som en nyfortolkning af de relevante bibelske vers.⁹⁷ På trods af dette forhold blev Galileo den 22. juni i år 1633 dømt skyldig for kætteri af den katolske kirke. Straffen var husarrest, og Galileos værker, både tidligere og eventuelle fremtidige, blev forbudt ved lov.

Hypotesen, der endte med at erstatte geocentrismen – det *heliocentriske* verdensbillede, hvor Solen (*helios*), ikke Jorden, er universets midte – viste sig med tiden også at være ukomplet. Solen er midten af solsystemet, men universet har ingen midte. Solen er ikke engang i midten af vores galakse, Mælkevejen. Vi lever på yderkanten af én af Mælkevejens lange galaktiske arme, og Solen er blot én ud af flere hundrede milliarder stjerner. Og det er bare i vores egen galakse. Der findes muligvis et uendeligt antal af galakser i universet. Kosmologi, studiet af verdensrummet, og videnskaben generelt, er en fantastisk lektion i ydmyghed.

Videnskabens grundprincipper

Historien om, hvordan vi mennesker mistede vores centrale plads i universet er også en historie om, hvordan videnskaben fungerer – i hvert fald ideelt set. Ved hjælp af en række historiske eksempler, fx geocentrismens forfald, vil jeg i dette kapitel således illustrere nogle af videnskabens vigtigste grundprincipper. Principper, der er afgørende at kende til, når vi vil skelne god videnskab fra pseudovidenskab. Disse principper inkluderer:

- **Videnskab er "simpel":** Vi skal som udgangspunkt foretrække den forklaring med færrest ubegrundede antagelser. Hvorfor? Fordi det alt andet lige altid er nemmere at få det hele til at passe sammen, hvis man gerne må gøre tingene mere indviklede.





- **Anekdoter tæller ikke som beviser.** Vidnet kan have set syner eller hørt noget, der ikke var der, eller hørt forkert eller være blevet ført bag lyset. Vidnet kan også have løjet, med overlæg eller ej. Eller måske vidnet har en skjult dagsorden, en emotionel eller økonomisk interesse i sagen?
- **Bevisbyrden følger med påstanden:** Det kan aldrig være op til *dig* at bevise *min* påstand.
- **Bevisernes mængde og kvalitet skal stå mål med påstandens ambition.** "Ekstraordinære påstande kræver ekstraordinære beviser".
- **En videnskabelig hypotese skal kunne be- eller afkræftes.** Der skal findes et eksperiment eller en observation, der i hvert fald i princippet kan afgøre, om hypotesen er rigtig eller forkert. Hvordan kan vi ellers vide, om vi er på rette spor?
- **Videnskabelige resultater skal være gennemsigtige og skal kunne gentages ("replikeres").** Dybe sandheder (se kapitel 3) grundlægges altid på mange uafhængige og forskelligartede bevislinjer, der hver især peger på én og samme konklusion. Isolerede resultater kan være tilfældigheder, eller de kan skyldes noget andet, end hvad der umiddelbart blev undersøgt.
- **Videnskaben kan være intuitionsstridig.** Videnskaben udfordrer til tider vores intuition og vores forudindtagethed. Men universet er ligeglad med, hvad der *føles* rigtigt. Universet er, som det er, uanset hvad vi mener om det. Og det må vi leve med.

Jeg uddyber disse principper i det følgende.

Videnskab er "simpel"

Geocentrismens forfald demonstrerer først og fremmest, hvordan "simpelhed" er en dyd i videnskaben: Jo færre ubegrundede antagelser vi skal gøre os for at få observation og teori til at stemme overens, jo bedre. Geocentrismen blev mindre og mindre simpel, som nye observationer pressede sig på. Idéen om epicykler, fx, var en ubegrundet an-





tagelse; der var ingen beviser for deres eksistens, for at planeterne ikke bare var i kredsløb om Jorden, men også om sig selv. Det viste sig da også, at de var overflødige, et forstyrrende element, en distraktion, fra den rigtige løsning. Det viste sig, at der var en mere simpel forklaring.

Selvfølgelig er videnskaben ikke altid simpel. Tværtimod tyder alt faktisk på, at videnskaben med tiden bliver mere og mere kompleks. Specialister bliver stadig mere specialiserede. Men *simpel* i denne særlige forstand betyder blot "med færrest ubegrundede antagelser". Det sikrer, at vores nuværende hypoteser er forankret i den viden, vi har i forvejen. Når vi står over for to hypoteser, der forklarer de tilgængelige observationer lige godt, så er det en god tommelfingerregel altid at vælge den simpleste hypotese: den, der både forklarer de hidtil uforklarede observationer og samtidig passer med alt det, vi ellers ved om verden. Lad mig illustrere med et yderligere eksempel:

På sin teleskopvagt på en ellers ubemærkelsesværdig vinterdag i 1967 opdagede den unge astronom Jocelyn Bell et usædvanligt signal. Signalet blev gentaget med stor nøjagtighed hvert 1,33 sekund på en meget specifik frekvens. Et andet teleskop bekræftede kort efter signalet. Signalet stammede altså ikke fra en udstyrsfejl i Bells teleskop eller fra nogen anden lokal forstyrrelse. Signalet stammede fra verdensrummet.

Men signaler fra rummet – fra eksploderende stjerner, fx, eller kosmiske kollisioner – er typisk mere kaotiske, mindre regelmæssige og spænder over en bredere rækkevidde af frekvenser. Intet kendt naturligt fænomen kunne forklare signalets ophav. Bell og hendes kolleger var fristet til at ty til en ekstraordinær forklaring: at signalet stammede fra en udenjordisk civilisation. Måske, tænkte nogen, fungerede signalet som et slags navigationsinstrument, et fyrtårn for den fremmede civilisations kosmiske fartøjer. Eller kunne det tænkes, at signalet indeholdt en besked frankeret direkte til os jordboere? Fænomenet fik tilnavnet LGM, *little green men* ("små grønne mænd").

Men hvordan ville befolkningen, og ikke mindst pressen, reagere på opdagelsen af en så avanceret udenjordisk civilisation? Nyheden blev holdt hemmelig lidt endnu.





Men så blev en ny LGM kort efter opdaget et helt andet sted på himlen. Bell undrede sig: Hvad er sandsynligheden for, at to udenjordske civilisationer på næsten samme tid vælger at sende signaler i vores retning? *Little green men*-hypotesen blev parkeret.

Bell foreslog i stedet, at signalerne måtte stamme fra et hidtil ukendt kosmisk fænomen, en ny slags stjerne. Det viste sig siden, at Bell og hendes kolleger havde opdaget en *pulsar*: en ultrakompakt kerne fra en eksploderet kæmpestjerne, der kan rotere op til hundredvis af gange hvert sekund, og som fra sine poler udsender en strøm af elektromagnetisk stråling. Vi ser kun en pulsar, når Jorden lige netop er i én af polernes skudlinjer. Et sådant fænomen forklarede fuldstændigt de modtagne signalers regelmæssighed og deres specifikke frekvens.

Pulsarer var et hidtil ukendt fænomen, men fænomenet byggede på viden, vi havde i forvejen: viden om kæmpestjerners livsforløb og eksploderende død, om fysikkens love, fx hvordan masse påvirker rotation, om elektromagnetismen og om tyngdekraften. *Little green men*-hypotesen forklarede, på sin egen eksotiske vis, observationerne lige så godt som pulsar-hypotesen, men den ville kræve for mange nye ubegrundede antagelser – først og fremmest at der rent faktisk eksisterer udenjordske civilisationer, der er avancerede nok til at rejse mellem stjernerne. Det var en ekstraordinær påstand uden ekstraordinære beviser. Pulsar-hypotesen sejrede altså, fordi det var den mest simple forklaring.

Hvorfor bør vi altid foretrække den "simple" frem for den komplicerede forklaring – den forklaring med færrest ubegrundede antagelser frem for flest? Fordi det alt andet lige altid er nemmere at få det hele til at passe sammen, hvis man gerne må gøre tingene mere indviklede.

Jeg tror, at vi gør klogt i at benytte os af denne "simple" tommelfingerregel lidt oftere, og især når vi præsenteres for påstande af ekstraordinær karakter, fx eksistensen af ånder, clairvoyance og hjemsøgte huse. Vi kender ikke i dag til nogen form for energi, kraft eller materiale, der kan være umålelig for alle tænkelige måleredskaber og stadig interagere med omverdenen, der kan overleve kroppens død, og som kan kommunikere udelukkende via tankens kraft. Vi kender derimod





en hel del til menneskehjernens fejlbarlighed og evne til at bedrage sig selv: vores hang til ønsketænkning – til at se og høre, hvad vi forventer og ønsker at se og høre. At vi til tider ser og hører noget, især ansigter og menneskestemmer, som overhovedet ikke er der. At vores hukommelse er selektiv, at vi husker "pletskuddene", clairvoyantens få rigtige gæt, og glemmer alle "forbierne". At vi kan blive manipuleret og udnyttet, især hvis store følelser er på spil. Og at vi er eksperter i at finde mening, mønstre og sammenhænge i tilfældigheder.⁹⁸

Hvad nu, hvis man har *oplevet* en ånd, eller kender nogen, der har? Men anekdoter kan ikke tælle som beviser i spørgsmål om, hvordan den fysiske verden hænger sammen. Vidnet kan have set syner eller hørt noget, der ikke var der, eller hørt forkert eller være blevet ført bag lyset. Vidnet kan også have løjet, med overlæg eller ej. Måske vidnet har en skjult dagsorden, en emotionel eller økonomisk interesse i sagen? Hvilken konklusion stemmer bedst overens med vores viden i øjeblikket: at ånder rent faktisk findes, og at nogle mennesker virkelig er i stand til at kommunikere med dem? Eller at åndemageri og clairvoyance blot er psykologiske vildfarelser fra vores stenalderhjerne? Hvilken konklusion er mest simpel?

Overnaturlige fænomener generelt er *per definition* uden for naturen, umulige at be- eller afkræfte. De bygger på mange ubegrundede antagelser. De er ikke simple. Det er blandt andet derfor, at de i videnskaben ikke tages særlig alvorligt. I det allermindste hviler bevisbyrden på personen med påstanden: det påståede fænomen er ikke-eksisterende, indtil det modsatte er bevist. Det er ikke op til os andre at *modbevise* eksistensen af et overnaturligt fænomen – rent formelt kan det ikke lade sig gøre at bevise, at noget *ikke* eksisterer.

Hvordan skulle vi fx nogensinde, fuldstændigt og helt og aldeles kunne modbevise eksistensen af ånder? Det, vi kan gøre, er at konstatere, at der i øjeblikket ikke er nogen gode belæg, ingen utvetydige beviser for deres eksistens. Vi går måske i praksis ud fra, at de ikke eksisterer. Der er mere simple forklaringer på fænomenet. Men vi kan aldrig udelukke muligheden fuldstændigt – vi kan blot sige, at eksi-





stensen af ånder er ekstremt usandsynligt taget vores generelle viden om menneskehjernen og fysikkens love i betragtning.

Og det er okay. Det er det, en sund, åbensindet skepsis betyder. Vi skal altid være åbne over for ny viden, men denne nye viden skal på den ene eller anden måde passe med det, vi allerede ved om verden. Som det skeptiske mundheld siger: Vi skal altid holde os et åbent sind, men ikke så åbent, at hjernen falder ud.

Hvis man vil påstå, at der findes ånder, så er det op til én selv at tilvejebringe beviser for den påstand. Dette princip gælder i øvrigt ikke kun for eksistensen af ånder, men for *alle* tænkelige påstande. Vi andre er ikke forpligtede til at tage en påstand alvorligt, indtil der forelægger håndgribelige beviser for den: beviser, der ikke kunne have været frembragt på andre måder, beviser, der er entydige, beviser, der ikke kan forklares mere simpelt. Og bevisernes mængde og kvalitet skal – især hvis indsætterne er høje, især hvis der er meget på spil, især hvis påstanden har omfattende konsekvenser, eller hvis påstanden modsiger meget af vores nuværende viden – stå mål med påstandens ambition. Kort sagt: "Ekstraordinære påstande kræver ekstraordinære beviser."⁹⁹

Videnskabelige hypoteser kan be- eller afkræftes

To af videnskabens hjørnesten er: *modet* til at generere hypoteser og forudsigelser, der rent faktisk kan be- eller afkræftes med observation og eksperiment samt *villigheden* til at acceptere observationerne og eksperimenterne udfald, selv når de ikke støtter ens favorithypotese. Hvis en hypotese ikke kan be- eller afkræftes, ikke gang i princippet, er den ingenting værd – andet end i bedste fald en spændende spekulation.

Pseudovidenskaben er derimod netop karakteriseret ved – når den konfronteres med ubejlig ny viden – at omskrive sine hypoteser eller at kaste ubegrundet mistanke over den ubejlige viden. Eller hvis den pågældende pseudovidenskabelige doktrin er meget listig at formulere sine hypoteser i så vage og abstrakte vendinger, at de på forhånd bliver umulige at modbevise.





I denne forstand havde geocentrismens lappeløsninger pseudovidenskabelig karakter. Selvfølgelig kan man opdatere sin teori, når ny viden bliver tilgængelig. Faktisk er det netop, hvad der er påkrævet. Fra den opdaterede teori kan nye forudsigelser så udledes. Forudsigelser, der igen kan be- eller afkræftes med nye observationer, og som kan give anledning til yderligere opdatering af teorien. Og så fremdeles indtil teori og observation er i overensstemmelse. Men sådan gik det ikke med geocentrismen.

Med tiden blev geocentrismen mere og mere indviklet, og dermed vanskeligere og vanskeligere at modbevise, fordi der til enhver indvending kunne indsættes en ny, men ubegrundet lappeløsning: først epicyklerne. Dernæst det forslag, at Venus og Merkur, men ikke de øvrige planeter, skulle kredse om Solen. Til sidst undertrykte man fuldstændigt fortalerne for de konkurrerende hypoteser.

Den katolske kirke accepterede først officielt i 1992, at Jorden ikke er i centrum af universet. Jorden havde på det tidspunkt rejst mere end 350 omgange omkring Solen, siden de første observationelle belæg for heliocentrismen var blevet fremlagt af Galileo. Dogmatisme – at klynge sig til forældede overbevisninger og modsætte sig ny viden udelukkende for at bevare *status quo* – er den farligste blindgyde på menneskehedens rejse mod en bedre fremtid.

Videnskab kan gentages

I 1977, et årti efter opdagelsen af pulsaren, modtog vi et nyt usædvanligt signal fra verdensrummet. Ligesom Jocelyn Bells signal havde dette signal en meget specifik frekvens. Men dette signal var ikke en pulsar. Signalet var for kraftigt og for langvarigt. Frekvensen var omkring 1,420 megahertz, den frekvens, som neutralt brintgas udsender. Ikke mange andre kosmiske objekter udsender signaler på denne specifikke frekvens, og derfor er det en frekvens, som teknologiske civilisationer kunne forventes at transmittere på, hvis de ville i kontakt med andre civilisationer. I verdenshistoriens første eftersøgning af kunstige signaler fra universet, *Project Ozma* ledet af Frank Drake i 1960, kiggede





man netop efter signaler omkring frekvens 1,420 megahertz. På grund af dets bemærkelsesværdige karakteristika blev signalet fra 1977 kendt som "Wow!-signalet".

Wow!-signalet blev aldrig gentaget. På trods af en stor international indsats kunne ingen teleskoper efterfølgende genfinde og bekræfte det. Vi ved stadig ikke den dag i dag, hvad der forårsagede Wow!-signalet. Vi har ikke, hverken før eller siden, opfanget noget lignende. Måske var det virkelig en udenjordisk civilisation, der forsøgte at komme i kontakt med sit galaktiske nabolag. Måske nåede de ikke at transmittere flere signaler, inden de tilintetgjorde sig selv – en påmindelse om, at unge teknologiske civilisationer muligvis er kortlivede i et kosmisk perspektiv. Eller som det for nylig er blevet foreslået: Måske stammede Wow!-signalet fra en passerende komet med en sky af brintgas omkring sig.¹⁰⁰ Vi ved det ikke. Det er usikkert, om vi nogensinde kommer til bunds i mysteriet. Men hver gang universet taler til os, så lærer vi noget nyt – nogle gange om os selv, andre gange om verden omkring os.

Historien om Wow!-signalet er en vigtig lektion i, hvordan videnskaben fungerer: Intet kan konkluderes på enkeltstående resultater. Observationer og eksperimenteres udfald skal altid kunne gentages og reproducere – allerhelst af andre forskningsgrupper. På videnskabsprog hedder det "replikation". Isolerede resultater kan være tilfældigheder. De kan skyldes noget andet, end hvad der umiddelbart blev undersøgt. Individuelle forskere kan være forudindtagede, måske finder de altid lige præcis det, de var på udkig efter.

Værdifulde indsigter, særligt af den slags, som jeg i kapitel 3 har foreslået at kalde de dybe sandheder, grundlægges altid på mange uafhængige og forskelligartede bevislinjer, der hver især peger på én og samme konklusion. Evolution gennem naturlig selektion, fx, er en dyb sandhed af netop denne årsag: Utallige studier fra genetikken (alt liv benytter den samme genetiske kode, DNA, til at overføre information fra den ene generation til den næste), anatomien (de samme grundlæggende kropsudformninger går igen på livets træ) og palæontologien (Jordens fossilsamling vidner om en langsommelig gradvis udvikling af arter over geologisk tid) stemmer overens med evolutionsteorien:





at samtlige livsformer, nulevende såvel som uddøde, stammer fra den samme fælles forfader, og at arter udvikler sig over generationerne, fordi nogle organismer ganske enkelt er bedre til at overleve og reproducere sig end andre. At Jorden er rund, at Jorden ikke er i centrum af universet, at universet er milliarder af år gammelt, at universet udvider sig, at hjernen er, hvor tænkningen foregår, er dybe sandheder i nøjagtig samme forstand: Al vores viden peger i samme retning, mod samme konklusion, og bevisernes mængde og kvalitet er så overvældende, at vi i praksis kan sige, at de aldrig – i deres grundlæggende forstand – vil blive omvæltet. Dette er netop definitionen på en dyb sandhed.

Videnskabens ufravigelige krav om replikation har været den store kæp i hjulet på *parapsykologien*, det nu kontroversielle studie af telepati, clairvoyance, "klarsyn" og andre overnaturlige evner. Mange parapsykologer har igennem tiden påstået at have fundet beviser for eksistensen af parapsykologiske fænomener – tankelæsning, fx, og nærdødsoplevelser. Rupert Sheldrake, en britisk biolog og parapsykolog, har rapporteret beviser for såkaldt *telefon-telepati*.¹⁰¹ Mange af os kender oplevelsen: Vi tænker henkastet på en nær ven og pludselig, i netop dét øjeblik, ringer vores ven til os! Et tilfælde? Et spektakulært sammenfald? Eller blot endnu et eksempel på menneskets selektive hukommelse, nemlig at vi husker de få opsigtsvækkende episoder og glemmer alle de uddramatiske gange, hvor vi har tænkt på en bekendt, og denne ikke har ringet i samme øjeblik?

Ikke ifølge Rupert Sheldrake. Sheldrake ser telefon-telepati som en manifestation af en dybereliggende telepatisk forbindelse mellem alle organismer på kloden. Han argumenterer for, at alle væsner deler en kollektiv hukommelse og en fælles bevidsthed med hinanden. Sheldrake kalder sin filosofi for "morfisk resonans". Sheldrake ser ikke bare livet, men *alting* – alle sten, alle floder, planeten Jorden, solsystemet, galaksen, universet – som levende i en helt bogstavelig forstand. Sheldrake forstår ikke naturens love som uomtvistelige egenskaber ved det univers, vi lever i, men som vaner eller kutyper eller normer, der kan brydes under de rette omstændigheder.¹⁰²





Sheldrakes morfiske resonans er et vanskeligt begreb at be- eller afkræfte. Begrebet er så altomfattende og gennemgribende, og for det meste så vagt formuleret, at det næsten kan betyde hvad som helst. Men ifølge Sheldrake er telefon-telepati et stærkt bevis for den morfiske resonans. Hver gang Sheldrake selv undersøger fænomenet, finder han en statistisk effekt. I Sheldrakes studier ved forsøgsp deltagerne tilsyneladende, hvem der ringer til dem, oftere end hvis de bare gættede.

Men det er interessant nok kun tilfældet i Sheldrakes egne forsøg. Andre forskningsgrupper har forsøgt at replikere Sheldrakes eksperimenter og finder intet resultat. Her har forsøgsp deltagerne ikke flere rigtige svar, end der forventes ved rent gætværk.¹⁰³ Hvad er det, Sheldrake gør, som de andre forsøgsledere ikke gør? Gør forskerne bag de opfølgende eksperimenter noget forkert? Gentager de, som Sheldrake har kritiseret dem for, ikke den oprindelige forsøgspstilling korrekt? Hvad nu, hvis de opfølgende eksperimenter *havde* replikeret Sheldrakes effekt – havde han så godkendt deres forsøgspstilling? Eller spoleres den telepatiske forbindelse simpelthen ved den blotte tilstedeværelse af skeptikere?

Kravet om replikation er et fuldstændig afgørende element i videnskaben, fordi det er med til at sikre, at rapporterede resultater rent faktisk er et produkt af verden *derude* og ikke af forskernes egne håb, længsler og ønsketænkning. Parapsykologien har ikke formået at leve op til kravet om replikation, hvilket er én af mange grunde til, at parapsykologi i dag anses for at være en pseudovidenskabelig beskæftigelse. Der har altid været andre, mere simple forklaringer på parapsykologernes "sensationelle" fund.¹⁰⁴ Parapsykologiske eksperimenter har generelt lært os mere om, hvor let menneskesindet kan bedrages, end om hvordan alle organismers psyke – i en eller anden uklar, metafysisk forstand – er forbundet med hinanden.

Denne omstændighed betyder ikke, at parapsykologiske fænomener ikke findes. Videnskaben kan formelt set som nævnt ikke bevise en negativ, en ikke-eksistens. Det betyder blot, at der for nu ikke er gode, håndgribelige beviser for eksistensen af parapsykologiske fænomener. Vi er derfor ikke forpligtet til at tage parapsykologien alvorligt. Hvis





parapsykologien *vil* tages alvorligt, må den formulere klare hypoteser, der kan be- eller afkræftes ved observation eller eksperiment, og den må producere resultater, som andre forskere kan replikere, og hvortil der ikke er mere simple forklaringer. Bevisbyrden følger altid med påstanden. Ét enkelt afgørende resultat, bekræftet og replikeret af andre forskere, ville være tilstrækkeligt til at genoplive videnskabernes interesse i parapsykologi. Hvilket banebrydende øjeblik det dog ville være!

Parapsykologiens måske største håb nogensinde, Uri Geller, viste sig at være en fupmager. Når der var skeptikere til stede, fx James Randi, der er velbevandret i illusionistens kunst og i menneskets fejlbarlige psykologi, mistede Uri Geller sine magiske evner. Den "telepatiske energi", påstod han, blokeredes af skeptiske blikke. Publikum blev bedt om bare at *tro* på ham, at suspendere deres skepsis, at stole blindt på magien.

Men dén opfordring har vi hørt utallige gange før. Den giver genlyd op igennem tidens lange korridorer fra enhver periode, der har været fascineret af det okkulte. Det er kvaksalvernes mantra. En manual for såkaldt *dyrisk magnetisme* – en alternativ behandlingsform, der var særlig populær i Europa i sidste halvdel af 1700-tallet, og som berøede på magneters påståede helende kraft – foreskrev fx:

*"Glem for et øjeblik al din viden om fysik og metafysik. Fjern fra dit sind alle indvendinger, der måtte trænge sig på. [...]. Anvend ikke din fornuft i seks uger, efter du har påbegyndt forsøget. Hav [...] en stærk tro på magnetismens kraft og hav fuld selvtilid til din udførelse af behandlingen. Kort sagt: Frasig dig al tvivl [og] fjern fra patienten alle personer, der kunne være en hindring for dig; behold kun de nødvendige vidner – en enkelt person, hvis det ikke kan være anderledes; opfordr dem til ikke at holde øje med det, du gør, og de virkninger, det har [...]."*¹⁰⁵

De bedste resultater, får vi at vide, opnås altså, når der ikke stilles kritiske spørgsmål, når der ikke er skeptiske vidner til stede, når vores sind er helt uden tvivl og fuldstændigt åbent for alverdens hokusfokus.





Parapsykologien har haft hundrede år til at tilvejebringe dette ene slående, uomtvistelige resultat. I samme periode har biologer beskrevet Charles Darwins evolutionsteori matematisk og forenet den med Gregor Mendels genetik. Hjerneforskere har fundet sammenhænge mellem psykologiske funktioner og visse hjernenetværk. Kosmologer har opdaget, at universet udvider sig, at vores galakse blot er én ud af flere hundrede milliarder andre galakser, hver af dem med milliarder af stjerner, og at der i gennemsnit kredser mindst én planet omkring hver eneste stjerne i universet. Isaac Newtons tyngdelove er blevet uddybede, kvantemekanikken er blevet udviklet, kopper-virussen er blevet udryddet, og menneskets genom er blevet kortlagt. Hvor mange årtier endnu skal parapsykologien bruge på at afdække ét enkelt uanfægteligt bevis for tankelæsning og telepati?

Videnskaben kan være intuitionstridig

Videnskaben er af og til i modstrid med vores intuitive forestillinger om verden. Videnskaben kan udfordre gængse overbevisninger og overbevisninger, som vi har kære. At Jorden ikke er i centrum af hverken solsystemet, galaksen eller universet, klinger ikke med vores umiddelbare oplevelse af, hvordan verden er. Det *føles* forkert. Men intuitionen og mavefornemmelsen er et dårligt kompas, når vi sætter os for at finde ud af, hvad der virkelig er sandt om verden, og hvad der ikke er. Én af videnskabens største styrker er, at den udfordrer vores forudindtagede overbevisninger. Universet er ligeglad med, hvad der *føles* rigtigt. Universet er, som det er, uanset hvad vi mener om det. Villigheden til at acceptere universet, som det er, er måske nem nok at praktisere, når vi bekræftes i det, vi allerede ved, men det er noget helt andet at lade denne villighed diktere ens tilgang til sine omgivelser uanset hvad og i alle livets facetter.

Videnskabens metoder er så kraftfulde og har igennem tiden nydt så stor succes, at de tvinger os til at acceptere – eller i hvert fald at overveje – indsigter, der overgår selv vores vildeste fantasi:

- Måske er den fri vilje en illusion.¹⁰⁶ Opsigtsvækkende – om end





kontroversielle – studier har demonstreret, hvordan vores hjerne træffer beslutninger, før vi selv er bevidste om, at vi har truffet en beslutning.

- Psykologiske træk, såsom personlighed, intelligens, talenter, præferencer, temperament, politisk overbevisning og risiko for psykiske lidelser, er i høj grad arvelige.
- Inaktive medicinske behandlinger (fx en kalktablet eller en saltvandsindsprøjtning) kan have aktive, lindrende effekter på en patient, hvis patienten har en forventning om, at behandlingen har en effekt. Psykologer kalder det *placebo*, som er latin for "jeg vil behage". Jo mere omfattende et indgreb, jo større placebo-effekt. Nogle studier har endda rapporteret en placebo-effekt, selv når patienter har fået at vide, at de modtager en ren placebo-behandling!¹⁰⁷ Placebo har også en skyggeside, *nocebo*, som er latin for "jeg vil skade". Nocebo-fænomenet kan vise sig, når patienter læser indlægssedlen til et præparat og derefter oplever, at de lider af de beskrevne bivirkninger. Igen er det forventningen om bivirkningerne, der er altafgørende. Denne opdagelse fører et interessant spørgsmål med sig: Til hvilken grad skal man advare en patient om mulige bivirkninger, hvis den blotte information kan fremprovokere tilsvarende bivirkninger hos patienten? Nocebo er, af etiske årsager, underbelyst videnskabeligt, men den ligger sandsynligvis til grund for megen overtro, såsom magiske forbandelser og "blikket fra det onde øje". Placebo er en hjørnesteen i alle alternative behandlingsformer (se kapitel 12).
- Mange sygdomme skyldes inficerende mikroorganismer, altså organismer, der er for små til at kunne ses med det blotte øje.
- Ved at indsprøjte en svækket form af en virus i kroppen kan kroppens immunsystem lære at bekæmpe den samme virus, men i dens mere aktive og farlige form. Vi kalder i dag indgrebet for *vaccination*.
- Jordens ydre skal består af nogle kolossale plader, hvorpå kontinenterne hviler. Over geologisk tid driver disse såkaldte *tektoniske plader* rundt mellem hinanden på en tyktflydende masse





af smeltet sten, delvist holdt flydende af overskydende varme fra planetens skabelse. De tektoniske pladers bevægelser bryder landmasser op og presser landmasser sammen, kvæler gamle oceaner og åbner nye verdenshave. Når pladerne pludseligt forrykker sig i forhold til hinanden, skælver jorden. De største jordskælv vækker genlyd i hele planeten, skælv så kraftige, at de kan påvirke Jordens rotation om sin egen akse og dermed ændre dagens længde, om end kun med nogle få mikrosekunder. Når to tektoniske plader rykker sig fra hinanden, vælder smeltet materiale op fra Jordens indre, og vulkaner fødes. Når de lette havbundsplader støder ind i de mere massive kontinentplader, bestiger havbunden fastlandet, og bjergkæder opstår. Verdens mægtigste tinder, Himalaya-bjergene, er ældgammel havbund, der nu nedslides bid for bid, år for år af vejr og vind i skyernes højde. Der findes, indkapslet i Himalaya-bjergenes solide klippe, fossiler af for længst uddøde havdyr.

- Liv, som er selvkopierende og metaboliserende organismer, kan, lader det til, opstå spontant af ikke-levende organisk materiale uden indgriben fra en guddommelig skaber. Kompleks kemi kan tilsyneladende helt af sig selv under de rette betingelser blive til basal biologi. Det er i hvert fald den bedste forklaring på livets begyndelse her på Jorden. Er det sket andre steder i universet? Er liv almindeligt eller mirakuløst? På hvilke andre måder end vores er det muligt at være i live?
- Alle kendte livsformer på Jorden, både nulevende og uddøde, stammer fra den samme evolutionære begyndelse, fra én og samme oprindelige stamfader. Den genetiske kode instruerer via en kompliceret serie af biokemiske trin i, hvordan man bygger en organisme. Livets historie står skrevet i organismernes DNA. DNA er livets sprog. Hver af dine celler, bortset fra kønscellerne, indeholder en komplet samling af instruktioner til at bygge netop dig.
- Mennesket er en samling af molekyler, der er i stand til at lære, at den er en samling af molekyler.





- Ifølge vores bedste viden i øjeblikket findes der ingen ånd, ingen sjæl, ingen metafysisk essens i vores fysiske krop, og derfor må konklusionen for nu lyde, at der heller ingen spøgelses, ånde-kontakt, reinkarnation, efterliv eller hjemsøgte huse findes. Vores krop er alt, hvad vi er, og hjernen er, hvor bevidstheden skabes. Fornemmelsen af bevidsthed, oplevelsen af at sidde i førerhuset i vores egne kroppe, følelsen af selv at være til, opstår tilsyneladende på en eller anden endnu uvis måde i en komplekst koordineret, elektrokemisk symfoni imellem milliarder af ubevidste hjerneceller.
- Livsformernes ubegribelige kompleksitet – fuglenes vinger, fiskenes finner, insekternes facettejne, planternes fotosyntese, bakteriernes tilpasningsdygtighed, hvalernes intelligens, primaternes socialitet – opstår som resultat af en gradvis proces: *evolution gennem naturlig selektion*. En proces, hvorigennem de mest succesfulde gener overlever til næste generation, fordi de sørger for, at deres organismer overlever længe nok til at reproducere sig og dermed videregiver netop de gener, der gjorde deres forfædre succesfulde. Heller ikke her er guddommelig indgriben nødvendig. Naturlig selektion er en si, hvorigennem kun de bedst tilpassede individer smyger sig. Langt de fleste organismer bliver ikke til forfædre, de dør inden reproduktion eller får ikke levedygtigt afkom. Alle organismer er til enhver tid og uden undtagelse et produkt af en uafbrudt række af succesfulde forfædre, der strækker sig tilbage til livets simple begyndelse.
- Evolutionsteorien indebærer blandt meget andet, at du er beslægtet med en banan.
- *Sorte huller* er levn fra fortidige kæmpestjerner, der ved deres eksplosive død kollapsede til en så kompakt masse, at end ikke lys kan undslippe dens tyngdekrafts greb.
- Albert Einstein lærte os, at tid og rum er uløseligt flettet sammen, at tid og rum på mange måder er to sider af samme sag. Kosmologer kalder det *rumtiden*. Rumtiden er universets firedimensionale struktur (op-ned, fra side til side, frem-tilbage, og





så er tiden den fjerde dimension, vi bevæger os i). Dramatiske kosmiske begivenheder, som fx to sorte huller, der kolliderer, kan skabe krusninger, *tyngdebølger*, i rumtiden. Einsteins teorier forudsagde disse tyngdebølgers eksistens, og i 2015 opfangede vi en tyngdebølge for første gang. Et nyt vindue blev åbnet til universets forunderligheder.

- Jo mere massivt et objekt er, jo dybere krummer det rumtiden omkring sig som bowlingkugler på et udstrakt gummilagen. Tyngdekraften er stærkere, og tiden går langsommere, jo dybere krumningen er. Det, vi mærker som tyngdekraft her på Jorden, det, der får et æble til at falde ned fra sin gren og Månen til at kredse om Jorden, er Jordens krumning af rumtiden. Og tiden går langsommere, jo tættere vi er på planetens centrum. Jordens kerne er således to-tre år yngre end Jordens overflade. (Fordi Solen er langt større og langt mere massiv end Jorden, er *dens* kerne omkring 40.000 år yngre end dens overflade).¹⁰⁸ Tid er altså relativ. Tiden går langsommere, jo mere massiv du er, og jo hurtigere du bevæger dig. Hvis vi stik imod fysikkens love kunne bevæge os med lysets hast, knap 300.000 kilometer i sekundet, ville tiden standse for os. Et sort hul krummer rumtiden så meget, at tiden for en udenforstående beskuer ser ud til at gå i stå omkring dens midte. Det er nu en udbredt antagelse, at der lever et stort, ekstremt kompakt sort hul, med en masse, som er millioner eller milliarder gange tungere end Solens, i hjertet af alle universets større galakser.
- En *neutronstjerne* er det sidste stadie for en kæmpestjerne, der ikke er helt stor nok til at blive til et sort hul. Når en stjerne har opbrugt alt sit brændstof, eksploderer den. I et kort øjeblik kan stjernen skinne kraftigere end hele sin galakse – én stjerne, der overstråler lyset fra milliarder af stjerner! Trykket fra eksplosionen klemmer stjernen sammen til en så kompakt masse, at stjernens elektroner og protoner smelter sammen til én atomkerne, én stor neutron. Mange neutronstjerner har den samme masse som en eller to eller tre gange Solen, men har en radius på





kun omkring ti kilometer. Fordi de er så kompakte, ville blot en skefuld af en neutronstjerne veje lige så meget som hele bjerge her på Jorden. Ædelmetaller som guld og platin bliver smedet og spyet ud i verdensrummet, når to neutronstjerner kolliderer. Guldet i din halskæde, i dit armbåndsur, i din fingerring eller i dit fladskærms-tv er et fjernt ekko fra universets mest dramatiske eksplosioner.

- *Alting* består i virkeligheden mest af *ingenting*. Hvorfor? Fordi alting består af atomer.¹⁰⁹ Atomer består af en positivt ladet atomkerne og en sky af negativt ladede elektroner, bundet sammen af elektromagnetismen. Men afstandene mellem elektronerne og atomkernen er relativt set enorme, og der er kun tomt rum derimellem. Atomer består derfor mest af ingenting. Når vi rører hinanden – i et kammeratligt håndtryk, i et opmuntrende skulderklap eller i et stjålent romantisk kys – rører vi ikke *rigtigt* hinanden. Berøringen er i virkeligheden en storm af elektromagnetisk aktivitet på atomniveau: negativt ladede elektroner hos den ene part, der stædigt forsøger at frastøde de negativt ladede elektroner hos den anden.
- Og i universet såvel som i atomet. Alt det, vi kan se og røre ved – træer, bjerge, floder, Månen, Solen, de øvrige planeter, alle galaksernes stjerner og gaståger – udgør under fem procent af universets samlede mængde af energi og masse. Resten er ”mørkt stof” og ”mørk energi”, som vi ikke direkte kan observere, men som vi alligevel kender til, fordi vi kan se dets tyngdekrafts påvirkninger på andre galakser og på universets største skala. Samtidig består universet mest af alt af et næsten perfekt vakuum. *Alt*, hvad vi ser omkring os på Jorden såvel som i himlen, er altså en kosmisk undtagelse. Lad den kendsgerning synke ind et øjeblik ...
- Når vi kigger op på den stjernespækkede himmelhvelving, skuer vi bogstavelig talt tilbage i tiden. Vi skuer tilbage på et stillbillede af en tid, der ikke længere er. Nattens stjernevrimmel er en tidsmaskine til fortiden – og det ikke i en metaforisk forstand, men fordi lys rejser med en begrænset hastighed, og fordi





afstandene i universet er kolossale. Et lysår er ikke et mål for tid, men for afstand: den afstand, som lyspartikler tilbagelægger på ét år, omkring 9,5 billioner kilometer. Vi ser en stjerne, der er 100.000 lysår væk, som den så ud for 100.000 år siden, dengang vi mennesker stadig levede som jæger-samlere, og dengang vi stadig havde selskab af andre menneskearter.

- Elektroner kan være flere steder på én gang, være i modstridende tilstande på samme tid og forsvinde ét sted og dukke op et andet. En elektron kan være "sammenfiltret" med en anden elektron, således at man ved at måle den ene straks kan sige noget om den anden – selv når elektronparret er lysår fra hinanden! Universet på elektronens niveau – *kvantefysikken* – er den mest bizarre og intuitionsstridige del af vores virkelighed.
- Universet er større, end vi nogensinde kan se og begribe, fordi universet udvider sig hurtigere, end lyspartikler rejser igennem vakuum.
- *Multiverset* er idéen om, at vores univers blot skulle være ét ud af et endeløst boblende ocean af utallige andre universer.
- Komplekse grundstoffer som ilt og kulstof kan kun skabes i hjertet af store stjerner, og når stjernerne brænder ud og eksploderer, frigives grundstofferne til rummeligheden. Her samles grundstofferne med tiden til nye gaståger, stjerner og planeter, men også under nogle helt særlige betingelser til livsformer. Alt, hvad vi kan se omkring os – os selv inklusive – består bogstavelig talt af ældgammelt stjernestøv.

Listen her kunne fortsætte og fortsætte. Videnskaben har givet os begyndende indsigt i, hvordan universet og alting i det hænger sammen. Vores intuition og vores forfængelighed er blevet udfordret. Universet er mere komplekst, end vi har fantasi til at forestille os. Og vi har stadig meget at lære om det endnu. Den virkelige verdens vidunderligheder som afdækket af de moderne videnskaber trumfer i mine øjne menneskehedens mest magiske myter.





Dagligdagens fornuft sat i system

Videnskaben består altså af en række sunde skeptiske principper, hvoraf jeg her har præsenteret nogle af de mest centrale. Ovenstående punkter, der også kort opsummeres i begyndelsen af næste kapitel, udgør ikke en udtømmende præsentation. Men de er et godt sted at starte. De understreger forskellene mellem god videnskab og pseudo-videnskab. Hvor pragtfuldt det dog ville være, hvis andre samfunds-relevante discipliner – fx politik, journalistik og religion – havde indbygget tilsvarende normer for selvkritik!

Men det er ikke kun i samfundsanliggender, at videnskabens sunde skeptiske principper er nyttige. Videnskaben er på mange måder blot dagligdagens fornuft sat i system: Når vi køber hus eller bil, sluger vi så sælgerens ord råt? Tager vi alle ejendomsmæglerens bemærkninger for gode varer? Alle brugtvoensforhandlerens salgsargumenter alvorligt? Lader vi os charmere? Nej, vi studerer selvfølgelig købsopstillingen nøje – først på egen hånd og derefter med bankrådgiveren eller et familiemedlem, der er inde i sagerne. Vi forbereder nogle indgående spørgsmål: Hvorfor har huset ligget til salg så længe, når nu det angiveligt er det "perfekte køb"? Hvorfor er bilen ikke dyrere, når den efter sigende "kører som en drøm"? Vi bliver mistænksomme, når vigtige oplysninger mangler – såsom en tilstandsrapport. Vi orienterer os i markedet for at finde alternativer. Eller for at finde ud af om prisen er nogenlunde rigtig.¹¹⁰ Og når et stykke elektronik ikke virker, går vi så ikke også videnskabeligt til værks? Forsøger vi ikke systematisk at isolere årsagerne – prøver en anden strømforsyning, fx, eller en anden stikkontakt – for at identificere problemet og for derefter at eksperimentere med forskellige løsninger? Og antager vi ikke som udgangspunkt, at den simpleste løsning, der virker, også er den bedste løsning?

Videnskabens sunde skeptiske principper er med andre ord ikke noget, der er fjernt fra vores dagligdag. De ligger næsten allerede på ryggraden. Vi skal bare vænne os til at mobilisere dem lidt oftere. De samme redskaber, som vi anvender til at krydsforhøre Moder Natur, kan, mener jeg, også bruges i vores dagligdag til at træffe sundere personlige såvel som politiske beslutninger.







KAPITEL 6

Skeptikerens Feltguide II: Faldgruber og fejlslutninger

*Videnskaben er en hyldest til det, vi kan vide, på trods af at vi er
fejlbarlige*

— Jacob Bronowski (1908-1974)¹¹¹

*Fejlslutninger holder ikke op med at være fejlslutninger, bare fordi
de går på mode.*

— G.K. Chesterton (1874-1936)¹¹²

Hvis videnskaben i bund og grund, som jeg har antydnet i bogens introduktion, handler om at finde mønstre i verden, så er der to fundamentale fejl, som vi kan falde for: Vi kan overse et mønster, der virkelig er der – en såkaldt *falsk negativ* – eller vi kan finde et mønster, der virkelig ikke er der – en såkaldt *falsk positiv*.

For at undgå disse to fejl er der som nævnt i forrige kapitel indbygget en række sunde skeptiske principper i videnskaben. Disse inkluderer:

- At holde sine hypoteser så simple som mulige, så hypotesen altid er forankret i den viden, vi allerede har.
- At afvise anekdoter og øjenvidneberetninger som primære bevi-





- skilder, uanset hvor oprigtige og velmenende de måtte være
- At afkræve, at resultatet fra et eksperiment eller en observation kan genskabes af andre forskere.
 - At formulere sine hypoteser i klare påstande og forudsigelser, der i hvert fald potentielt set kan be- eller afkræftes af observation eller eksperiment.
 - Villigheden til at acceptere eksperimentets eller observationens udfald uanset forudindtagede forventninger og forhåbninger.
 - Villigheden til at acceptere en konklusion, uanset om den er intuitiv eller ej, hvis der er gode grunde til det.
 - Anerkendelsen af, at det er personen med påstanden, der skal løfte bevisbyrden.
 - At bevisernes kvalitet og mængde altid må stå mål med påstandens ambition og omfang – et princip, der kan opsummeres i mundheldet: "Ekstraordinære påstande kræver ekstraordinære beviser".

Når vi i videnskaben eller i vores daglige liv alligevel falder for en falsk negativ eller en falsk positiv, skyldes det typisk en række velkendte faldgruber, sommetider kaldet *logiske fejlslutninger*. Jeg gennemgår de vigtigste i dette kapitel.

Forveksling mellem korrelation og kausalitet

Korrelation betyder sammenhæng, og kausalitet betyder årsag. Men er sammenhæng altid lig med årsag?

Et klassisk eksempel: Der er en tæt sammenhæng mellem salget af is og antallet af drukneulykker – jo flere solgte is, jo flere druknedødsfald. Kan vi på den baggrund konkludere, at is *forårsager* drukneulykker? Eller at drukneulykker påvirker issalget? Eller kan der være en helt tredje forklaring?

Der er tidspunkter på året, særligt om sommeren, hvor folk *både* er mere ved vandet – og derfor i større risiko for at drukne – og hvor der *også* sælges mange is. Kan vejret være den afgørende årsagsmekani-





nisme, kausaliteten, i denne korrelation? Det er et rimeligt bud. I så fald har issalg og drukneulykker ikke noget med hinanden at gøre, *ud over* at begge statistikker påvirkes af vejret. Sammenhæng er altså ikke nødvendigvis lig med årsag.

Men selv en reel, direkte sammenhæng mellem to faktorer fortæller ikke noget om, hvad der forårsager hvad – hvilken vej kausalitetens pil peger. Flere psykologiske studier har fx fundet en sammenhæng mellem konspiratorisk tænkning og anti-vaccineholdninger, men hvilken vej går kausaliteten?¹¹³ Er det den konspiratoriske tænkning, der forårsager vaccinemodstanden, eller er det mistænksomheden over for vacciner, der forårsager den konspiratoriske tænkning? Eller er der en tredje, ukendt faktor på spil? Sådanne spørgsmål kan ikke besvares ud fra en korrelation alene.

En beslægtet fejlslutning går under det latinske udtryk *post hoc ergo propter hoc* – ”fordi det skete *efter*, skete det *på grund af*”. Tænk tilbage på Rubert Sheldrakes telefon-telepati i kapitel 5: En ven ringer til dig lige i det øjeblik, hvor du tænkte på vennen. En utrolig situation! Men bare fordi noget sker *efter* noget andet, har det første ikke nødvendigvis *forårsaget* det andet. Vennen ringede ikke, *fordi* du tænkte på ham eller hende. Der kan være en anden forklaring, eller det kan være et fuldstændigt tilfældigt sammenfald.

Mennesket er drevet af en meningssøgende impuls.¹¹⁴ Vi er mestre i at finde mønstre i vores omgivelser, selv mønstre, der ikke virkelig er der. Og det er selvfølgelig ikke altid ufornuftigt at genkende mønstre eller at udlede årsag fra sammenhæng. Det er sådan, vi lærer om vores omgivelser: Et barn bryder ud i gråd, og mor kommer til undsætning. Barnet lærer hurtigt, at gråd tiltrækker mor. Vores forfædre så sammenhænge mellem Solens og stjernernes placering på himmelhvælvingen, dyreflokkenes vandringer, planternes vækst og sæsonernes cyklus. De antog med rette, at der var et årsagsforhold mellem, hvad der skete i himlene, og hvad der skete på jorden. Et mere aktuelt eksempel i vores tid: Der er en tæt sammenhæng mellem øgede mængder af drivhusgasser i atmosfæren og øgede temperaturer på kloden. Samtidig har vi en veldokumenteret årsagsmekanisme: Drivhusgasser holder Solens





varme inde i atmosfæren og fungerer som en dyne for Jorden. Derfor er vi i vores gode ret til at antage, at sammenhængen ikke bare er tilfældig, men at der er et årsagsforhold: At drivhusgasserne er med til at *forårsage* de øgede temperaturer.

Den sunde skepsis drejer sig i høj grad om at kunne skelne reelle årsager fra tilfældige sammenhænge.

Appel til naturen

Det er en appel til naturen at antage, at "alt naturligt er godt og sundt", eller tilsvarende, at "alt unaturligt er dårligt og farligt". Appeller til naturen er særligt udbredte i markedsføringen af fødevarer, personlig pleje og alternativ medicin. Men der er åbenlyst meget, der er naturligt (vejrkatastrofer, meteornedslag, radioaktivitet, planter giftstoffer, parasitter), som er farligt, og meget "unaturligt" (medicin, vacciner, moderne landbrug, sanitet), der er gavnligt. Denne fejlslutning er så vigtig, at den diskuteres grundigere i kapitel 12, 14 og særligt 13.

Appel til traditioner, populær viden og "ældgammel visdom"

Det er en faldgrube at antage, at noget er godt eller sundt eller sandt, bare fordi det er traditionelt eller populært. Eksempel: "Cannabis er blevet anvendt som medicinsk behandlingsform af mange kulturer verden over i mange tusinde år, derfor må cannabis være gavnligt". Eller: "Mange mennesker oplever gavn af alternativ behandling, derfor må der være noget om snakken" (se kapitel 12).

Men menneskekulturer har igennem tiden praktiseret de mest forfærdelige traditioner. Menneskeofringer, slaveri og kannibalisme var engang udbredt; det var traditioner. Mennesket er et flokdyr. Vi er skabt til at lære fra vores lokale, sociale omgivelser for at tilegne os evner og skikke, der er nyttige i nærmiljøet og for at passe ind. Én tommelfingerregel er at gøre som vores egen "stamme" altid har gjort – også selvom vi ikke helt ved, hvorfor vi i stammen gør, som vi gør.¹¹⁵





Det er en fornuftig tommelfingerregel, en smutvej til viden, når verden ikke forandrer sig meget fra generation til generation.¹¹⁶ Men vores moderne verden bliver mere og mere kompleks i et højere tempo end nogensinde før. I dag er det en farlig fejlslutning at holde fast i traditionelle eller populære praksisser, *udelukkende* fordi de er traditionelle, populære eller "ældgamle".

Appel til autoriteter og "ad hominem"

Det er en appel til autoriteter at antage, at en påstand er rigtig eller sand, *udelukkende* fordi en autoritet eller ekspert siger det. Fx er professionelle skuespillere og musikere en slags eksperter i hver deres kunstart. Men det gør dem ikke automatisk velegnede til at vejlede om privatøkonomi, kost eller medicin.

Mennesker er som bekendt pattedyr. Vi har en tilbøjelighed til at indfinde os i hierarkier, tilsidesætte vores egne indvendinger, underordne os alfaen. Det sker også sommetider i videnskaben. Men ideelt set bør det aldrig handle om, hvem du er, hvilken titel du bærer eller dine tidligere bedrifter. Når vi skal evaluere en påstands gyldighed, gælder kun én slags valuta: saglige argumenter og faktuelle kendsgerninger.

Omvendt, når man afskriver et argument *udelukkende* på den baggrund, at personen, der har fremsat argumentet, ingen officielle kvalifikationer besidder, eller hvis man generelt fokuserer mere på sin samtalepartners motiv frem for vedkommendes argument, så har man gjort sig skyldig i fejlslutningen *ad hominem*: Man er med andre ord gået efter manden og ikke efter bolden.

Men det er selvfølgelig ikke altid simpelt. Det kan være rigtig fornuftigt at lytte til eksperter (i modsætning til "manden på gaden"), når vi vil have indblik og overblik i en sag (se kapitel 7). Det kan være en smart smutvej til viden. Men smutvejen bliver til en faldgrube, så snart vi stoler *blindt* på eksperten, når vi ikke undersøger, om andre eksperter er enige, og når vi ikke evaluerer ekspertens argumenter på deres eget grundlag. Ekspertise i ét fagområde giver ikke nødvendig-





vis ekspertise i et andet, og selv kloge mennesker kan sige nogle utroligt ukloge ting.

Ønsketænkning

Ønsketænkning er, når det, vi ønsker, er rigtigt eller sandt, også rent faktisk regnes for at være rigtigt eller sandt. Eksempel: "Jeg tror, at mennesket er midten af det hele. Det giver mig en fornemmelse af formål og mening". Men det har været en akavet erfaring for menneskeheden at opdage, at vi hverken befinder os i midten af solsystemet, galaksen eller universet. Jo mere vi ønsker, at noget skal være sandt, jo mere skal vi være opmærksomme på, at vi ikke bare hører, ser eller oplever det, vi håbede på at høre, se eller opleve.

Falske modsætninger

En falsk modsætning er en påstået "enten-eller"-situation, hvor det overses, at der i virkeligheden findes andre, mere nuancerede og mindre ekstreme standpunkter.

Eksempel: "Hvis vi vil have et bedre uddannelsessystem, så må vi hæve skatten eller skære andre steder". Men en tredje mulighed er at bruge det eksisterende budget på en anden måde.

Eller: "Vi må vælge mellem økonomisk vækst *eller* miljøet". Men det ene udelukker ikke nødvendigvis det andet. Rige lande forurener mindre end fattige lande på en lang række parametre af den simple årsag, at rige lande har råd til at investere i grøn teknologi, forskning og infrastruktur for på den måde at reducere deres aftryk på miljøet.¹¹⁷

Stråmandsargument

Når man kritiserer et standpunkt, som ingen personer i virkeligheden indtager, så har man begået en "stråmand" eller et "stråmandsargument".





Eksempel: "Videnskaben påstår at kunne forklare alting, hvilket åbenlyst er forkert. Derfor er videnskaben forstokket og arrogant".¹¹⁸ Men der er ingen videnskabsfolk, der mener, at videnskaben kan forklare alting. Derfor er det et stråmandsargument. Tværtimod er det villigheden til at indrømme "vi ved det ikke", der til enhver tid driver videnskaben fremad (se kapitel 9).

Eller: "Dem, der påstår, at kønsforskelle kun skyldes biologi, tager fejl. Kulturen og samfundet spiller tydeligvis en vigtig rolle!"¹¹⁹ Men der er ingen, der påstår, at kønsforskelle *udelukkende* skyldes biologi (se kapitel 3). Derfor er det et stråmandsargument. Hvad forskningen endtvidt viser, er, at kønsforskelle (og mange andre individuelle forskelle i øvrigt) er et komplekst produkt af *både* biologi og kultur.

Stråmandsargumenter afliver øjeblikkeligt enhver diskussion. Hvad man i stedet må gøre er at repræsentere sin modparts synspunkt i dets mest sammenhængende og overbevisende form, en såkaldt "stålmand". Hvor ville det dog være forfriskende, hvis samme høje retoriske standard gjaldt i andre domæner, politik fx, der berører os alle sammen!

Appel til uvidenhed

Det er en appel til uvidenhed at antage, at fordi der er noget, vi ikke umiddelbart kan forklare, så går alle forklaringer an. Eksempel: "Vi ved ikke, hvad der skabte universet eller livet på Jorden, eller hvordan menneskehjernen blev til. Derfor må det være Gud, der gjorde det!"

Men i den sunde skepsis er uvidenhed ikke en åben invitation til vild spekulation. I den sunde skepsis tilbageholder vi konklusionen, indtil der er tilstrækkelige beviser enten for eller imod. Bare fordi et mysterium er uopklaret, betyder det ikke, at alle forklaringer er lige gode.

Appel til konsekvenser

Eksempel: "Mennesket *må* have en fri vilje. Hvis ikke så er vi vel bare biologiske maskiner uden ansvar for vores handlinger?" Eller: "Der





må være en mening med livet. Hvis ikke kan det hele vel være lige meget?”

Men vi kan ikke afvise en påstand, blot fordi vi ikke bryder os om konklusionen eller konsekvensen af påstanden. Verden er, som den er, uanset hvad vi synes om det. Desuden har jeg her i bogen og andetsteds argumenteret for, at verden ikke bliver mindre fortryllende, når vi indser, at vi blot er én art ud af mange, at vi er komponeret af stjernestøv, at mennesket er en måde, hvorpå universet er blevet bevidst om sig selv, at hvert individ er unikt, og at vi derfor skal passe ekstra godt på hinanden, og at der ingen udefrakommende mening er med livet, men at det – befriende nok! – er op til os selv at skabe mening i vores egen tilværelse.¹²⁰

Glidebaneargument

Eksempel: ”Alle videnskabelige metoder har deres begrænsninger. Derfor er videnskaben ikke mere pålidelig end andre veje til viden.”¹²¹ Men at videnskabelige metoder har begrænsninger betyder ikke, at alle metoder, videnskabelige såvel som uvidenskabelige, derfor er lige effektive til at skelne vrøvl fra virkelighed. Der er også flere måder at svømme på, men ikke alle kropsbevægelser er lige gode, hvis man gerne vil hurtigt og sikkert frem.¹²² Eksemplet er derfor et glidebaneargument: Det ene fører ikke logisk til det andet. På latin *non sequitur*: ”det følger ikke”.

Appel til følelser

Det er en appel til følelser at antage, at påstande, der vækker stærke følelser i os, også nødvendigvis er sandfærdige.

Eksempel: ”Vacciner er farlige – tænk på børnenes ve og vel!” Men at tænke på børnenes ve og vel (en appel til følelser) forudsætter ikke, at vi accepterer påstanden ”vacciner er farlige”.

Eller fra klimadebatten: ”Jeg vil have, at I skal gå i panik. Jeg vil have, at I skal opføre jer, som var jeres huse ved at brænde ned”.¹²³ Kli-





maforandringerne er tydeligvis en alvorlig udfordring, der skal løses. Men ifølge mange forskere, herunder FN's eget klimapanel (IPCC), er klimaforandringerne langt fra civilisationstruende.¹²⁴ Verden er ikke ved at gå under. Det er muligt for menneskeheden at tilpasse sig. Så en appel til følelser fremmer ikke klimasagen og er ikke en rimelig repræsentation af den videnskabelige konsensus på området. Tværtimod forstrer appeller til følelser blot en række hysteriske panikløsninger, der måske føles godt i maven, men som ikke giver klimasmæk for skillingen. Når alt kommer til alt, hvor ofte bliver fornuftige, langsigtede beslutninger så truffet i en paniktilstand?

Forvekslingen mellem relativ og absolut statistik

"Ny undersøgelse afslører: Tredjegerations-p-piller forøger risikoen for blodpropper med 100 procent". Sandelig en skræmmende overskrift! Men ifølge dette konkrete eksempel er det ved første- og andengenerations-p-piller omkring 1 ud af 7.000 kvinder, der får en blodprop.¹²⁵ Det er den absolutte risiko. En 100 procents stigning betyder ... 2 ud af 7.000 kvinder. Med andre ord: Hvis det *absolutte* udgangspunkt er lavt, så gør en høj *relativ* forøgelse ikke en stor *absolut* forskel, selv om vi selvfølgelig helst så, at risikoen var 0.

Eller: "Skattelettelser tilgodeser kun de rige!" Men hvis skatten fx lettes for alle indtægtsgrupper med fem procent (relativ statistik), så vil dem, der tjener *absolut* mest, også altid få den største *absolutte* gevinst, af den simple årsag, at fem procent af en halv million er mere end fem procent af en kvart million.

De små tals statistik

Eksempel: "Jeg har nu slået fire seksere i træk. Jeg må have heldet med mig i dag!" Eller: "Man siger, at én ud af hundrede danskere udvikler skizofreni på et eller andet tidspunkt i livet, men det kan ikke passe. Jeg har mødt hundredvis af mennesker, og ingen af dem lider af skizofreni."





Men i et meget lille udsnit af en befolkning (eller af en terningslagsrække) kan der være variationer, der ikke er repræsentative for et større udsnit af den samme befolkning. Det er derfor, at et stort antal forsøgsdeltagere er et kvalitetsparameter i videnskaben.

”Kirsebærplukning”

Når man håndplukker de beviser, der støtter eller bekræfter ens eget forudindtagede synspunkt (”de søde kirsebær”), men ser bort fra alle andre modstridende beviser (”de sure kirsebær”).

Anekdotisk bevisførelse

”Der *må* findes spøgelser. Jeg så engang en hvid, gennemsigtig skikkelse passere igennem stuen.” Men når nu vi ved, at vores sanser og psyke kan spille os et puds, hvordan kan vi så være sikre på, at der ikke var tale om et synsbedrag, en hallucination eller – hvis vi er i det meget mistænksomme hjørne – en bevidst løgn?

Eller: ”Jeg har prøvet akupunktur, og det har virket for mig”. Men virkningen kan være forvekslet med en placebo-effekt eller med sygdomstilstandens naturlige udsving i styrke. Ifølge vores bedste viden i øjeblikket er akupunktur generelt en virkningsløs behandlingsform (kapitel 12). Anekdoter er således en upålidelig guide til generel viden om verden.

Denne liste er ikke udtømmende, men den inkluderer nogle af de mest hyppige og alvorlige faldgruber i den menneskelige tænkning.¹²⁶ Vi er alle sammen sårbare over for disse faldgruber i et vist omfang. At tro at ens egen tænkning – i modsætning til alle andres – er helt fri for psykologiske faldgruber, er faktisk en velkendt psykologisk faldgrube!¹²⁷ Men en del forskning tyder nu på, at den blotte anerkendelse af disse faldgrubers eksistens sammen med evnen til at udpege dem hos sig selv og hos andre kan hjælpe os med at undgå dem lidt oftere.¹²⁸









KAPITEL 7

Arbejdsro til eliten

En ekspert er en person, som har begået alle de fejl, som det er muligt at begå inden for et snævert felt.

— Niels Bohr (1885-1962)

Han var en dagdrømmer, en grubler, en dybsindig filosof ... eller, som hans kone formulerede det, en klaphat.

— Douglas Adams (1952-2001)¹²⁹

Vi kunne i mine øjne til tider have godt af noget mere elitisme i Danmark. Ikke på den måde, at den "sociale elite" – de velhavende, de veluddannede, de veltalende – skal have mere direkte demokratisk magt end andre. Det er åbenlyst at gå for vidt. Men i vores stillingtagen til vigtige politiske spørgsmål, fx, er det ikke bare snusfornuftigt, men decideret påkrævet, at vi lytter til "eliten" på det gældende område – de relevante embedsfolk, forskere, praktikere, økonomer, jurister. Nøjagtigt ligesom vi foretrækker, når vi skal have bygget et nyt hus eller ordnet bilen, at hyre eliten på *dét* område: tømreren, mureren, elektrikerens, VVS'eren, automekanikeren. Nogle meninger vejer bare tungere end andre, og alle holdninger er ikke lige meget værd.

Ikke alle spørgsmål er sort/hvide, naturligvis. Komplekse spørgsmål kræver ofte komplekse svar. Men i disse tilfælde må vi sammensætte grupper af eksperter, en elitegruppe, om man vil. Og så må vi an-





dre – flertallet, der står uden for, os uden ekspertise på det pågældende område, os, der nok har holdninger om emnet, men holdninger uden belæg – blande os uden om. Sådan må det være. Især i en tid som vores, hvor det er så nemt at give sin mening til kende. Vi risikerer blot at forstyrre diskussionen med vores ubegrundede mavefornemmelser og malplacerede bange anelser. Alle mennesker er trods alt ikke-eksperter på de fleste områder. Lad eliten få noget arbejdsro!

Eksperter kan selvfølgelig tage fejl

Når jeg som her opfordrer til en øget tillid til eksperter, så er det i en helt særlig forstand. Det er helt afgørende, at der er tale om en større gruppe eller et fællesskab af uafhængige eksperter. Enkelte eksperter kan sagtens tage fejl: Nogle læger har ikke et godt nok greb om diagnostisk statistik.¹³⁰ Den gennemsnitlige børsmægler ville generelt klare sig bedre på aktiemarkedet, hvis han eller hun i stedet for at handle på sin "ekspertise" købte og solgte aktier tilfældigt.¹³¹ En række forsøg med studerende i ønologi (studiet af vin) viste, at de i duften ikke kunne kende forskel på en hvidvin og en rødvin, hvis hvidvinen var farvet rød.¹³² I et nu klassisk, om end kontroversielt, eksperiment udført af den amerikanske psykolog David Rosenhan i 1970'erne forvekslede ansatte på psykiatriske hospitaler raske mennesker med patienter.¹³³

Listen er lang.¹³⁴ Når eksperter er på egen hånd, skal deres råd tages varsomt. Vi er altså, når vi skal træffe en vigtig beslutning, på udkig efter mange eksperters brede konsensus: Hvad er eksperterne – i det mindste de fleste af dem – enige om?

En stærk holdning betyder ikke, at man har ret

Eksperter er mennesker. De er sårbare over for de samme psykologiske faldgruber som os andre. De overvurderer måske deres egen indsigt på området eller formår ikke at omsætte teori til praksis. Eksperter kan have personlige dagsordner, en interesse i en beslutnings udfald. Fø-





lelser og omdømme kan være på spil. Men det betyder ikke, at sagen så er åben for fri fortolkning.

Hvis eksperterne eller specialisterne ikke er enige – om et lægemid-
dels virkning, fx, eller om et politisk indgrebs effekt på samfundsøko-
nomien – hvordan kan vi ikke-eksperter så være overbevist om det ene
eller det andet? Hvilket grundlag har vi for at mene noget som helst?
Hvilken indsigt sidder vi inde med, som eksperterne har overset?¹³⁵

Kunne du have taget fejl?

Før du giver din mening til kende i en diskussion, så prøv
at overveje, om du kunne have taget fejl. Hvor sikker er du
på dit standpunkt? Hvilke belæg har du for dit standpunkt?
Hvilke belæg er der for det *modsatte* standpunkt? Overvej
også, hvad der kunne få dig til at skifte mening. Hvis svaret
er "ingenting!", så bør de skeptiske alarmklokker kime
voldsomt.

For det meste har svarene på den slags spørgsmål konspiratoriske un-
dertonet: Medicinalindustrien undertrykker viden om "naturlige mi-
rakelkure" for at sælge flere af deres egne produkter. Politikerne er
udelukkende interesseret i genvalg eller i at skabe økonomiske forhold,
der kommer dem selv til gode.

Men sådanne indvendinger – særligt i deres unuancerede versioner
– opfylder flere af kriterierne for en usandsynlig konspirationsteori,
som vi vil se i kapitel 11. Der skal være virkelig stærke beviser for så-
dan en stærk anklage, hvis vi skal tage den alvorligt.

Mennesker har en hang til ønsketænkning og selvbedrag. Derfor
gør ikke-eksperter i mine øjne klogt i at proportionere deres selvsik-
kerhed på et standpunkt til bevisernes mængde og kvalitet og eksper-
ternes konsensus på området. Det er svært at se, hvordan ikke-eksper-
ter kan vide bedre end grupper af professionelle mennesker, der har





viet store dele af deres tid til emnet – næsten uanset hvilket emne vi taler om.

Selvfølgelig skal vi altid overveje kildens troværdighed, selvfølgelig skal vi bruge vores fornuft, selvfølgelig skal vi tænke selv. Men vi er alle sammen novicer på de fleste områder, og i mange situationer ved vi mindre, end vi tror, vi ved. Psykologer kalder det "illusionen om viden", og det er et veldokumenteret fænomen¹³⁶. Lad os, når de er enige, lytte til eksperterne, og, når de er uenige, udskyde den endelige konklusion for nu. Bare fordi man har en stærk holdning til et spørgsmål, betyder det ikke, at man ikke kan have taget fuldstændig fejl.

Kildekritik

Som udgangspunkt er det en del af den sunde skepsis at stole på mange uafhængige eksperters enstemmige konklusion. Men det er samtidig vigtigt at kunne evaluere en kildes troværdighed på egen hånd. Her følger en række uformelle, kildekritiske overvejelser:

- Først og fremmest: Hvis noget lyder for godt til at være sandt, er det sikkert for godt til at være sandt.
- Har kilden en personlig interesse i emnet?
- Er der logiske fejlslutninger i kildens argumentation? (se kapitel 6). Argumenterer kilden fx med anekdoter frem for solid videnskab?
- Hvad siger andre eksperter til kildens påstand? Er påstanden gængs eller kontroversiel?
- Hvilke argumenter er der for det modsatte synspunkt?
- Hvad skulle der til, for at kilden skiftede mening?









KAPITEL 8

Burde vi have hørt fra nogen?

På planeten Jorden havde mennesker altid antaget, at de var mere intelligente end delfinerne, fordi mennesker havde opnået så store bedrifter – hjulet, New York, krige osv. – mens alt hvad delfinerne nogensinde havde foretaget sig var at fjolle rundt i havet og more sig. Samtidig havde delfinerne altid troet, at de var langt mere intelligente end mennesket – af nøjagtig de samme årsager.

— Douglas Adams (1952-2001)¹³⁷

I dette øjeblik og i alle retninger omgives planeten Jorden af en enorm pulserende boble af information. Informationen er i form af radiobølger og stammer fra vores civilisations tv- og radioudsendelser, der lækker ud i vores kosmiske nabolag. Boblen udvider sig, med Jorden i centrum, ud i det ydre rum med lysets hast.

Hvor stor er denne radioboble? Vi har udsendt radio og lidt senere tv i omkring 100 år, og radiobølger rejser med lysets hast (radiobølger er lys, blot med en længere bølgelængde end det menneskelige øje kan opfange). Derfor har boblens yderste front, menneskehedens allerførste radioudsendelser, nu tilbagelagt omkring 100 lysår i alle retninger. Et lysår er ikke en tidsenhed, men et afstandsmål: afstanden, som lys-





partikler i vakuum tilbagelægger på 365 jorddage, omkring 9,5 billioner ($\approx 9.500.000.000.000$) kilometer.

Med en diameter på omtrent 200 lysår har radioboblen nu passeret og skyllet ind over tusindvis af andre stjerner. De fleste stjerner i universet har, er vi ret sikre på, mindst én planet i kredsløb om sig. Det er ikke utænkeligt, at nogle af disse planeter er beboede. Nogle få af dem bebos måske af intelligente, højteknologiske arter, der er i stand til at opfange de svækkede og kaotiske signaler fra vores gamle tv- og radioudsendelser. Jeg spekulerer sommetider på, om der et eller andet sted, på en eller anden fremmed verden, i netop dette øjeblik, er en art af rumvæsner, der forundret forsøger at tyde Adolf Hitlers tale ved de Olympiske Lege i 1936, en stumfilm af Charlie Chaplin, den første *Godzilla*-spillefilm eller – i Carl Sagans ironiske ord – ”andre tydelige tegn på høj intelligens” på planeten Jorden.

I dag er radio og tv fyldt med bolig- og madprogrammer, satire og komik, sports- og kulturbegivenheder, politiske debatter, fiktiv action og drama, pseudovidenskab, clairvoyance, astrologi og jagten på fabelvæsner, ”den alternative medicins vidundere”, dårlige nyheder, og, måske allermest fremtrædende, *reality shows* i sine mange afskygninger. Udsendelserne har udviklet sig i format, indhold og lyd- og videokvalitet over tid. Men for udenjordiske observatører vil det ikke nødvendigvis se ud til, at den transmitterende arts kultur eller intelligens har udviklet sig meget. De er sikkert ikke imponerede over vores fremskridt. Der er noget, der springer i øjnene ved sit fravær: Hvor – ville de sikkert undre sig over – er videnskaben?

I den samlede mængde af tv- og radioudsendelser i dag udgør videnskaben en forsvindende lille del. Vores civilisation og vores moderne livsstil afhænger fuldstændig af videnskaben: Teknologiske landvindinger i medicin, landbrug, kommunikation og transport har forvandlet menneskets verden for altid – og for det meste til det bedre.

Men vi virker ligeglade med videnskaben i vores daglige liv. Videnskab er for mange blot ”én vej til viden” blandt mange andre. Videnskab anses sommetider for noget abstrakt, noget fjernt fra hverdagen, noget, der er svært at forstå. Fjernsyn er vores mest kraftfulde medie til





oplysning og inspiration, men mange af os sætter os ikke foran fjernsynet for at blive oplyst eller inspireret, men for at "koble hjernen fra". Tv-producere er fuldstændig klar over dette. Ligesom "junk food" er "junk tv" hurtigt og billigt at producere og hurtigt og nemt at fordøje – tilfredsstillende i fortæringsøjeblikket, men ikke særligt nærende på længere sigt.

Nogle af de mest ambitiøse og bedst sælgende spillefilm nogensinde og i vores egen tid har videnskab, teknologi og den virkelige verdens vidunderligheder som sit omdrejningspunkt: *Rumrejsen år 2001*, *Star Wars*, *Star Trek*, *Jurassic Park*, *Avatar*, *Ex Machina*, *Interstellar*, *The Martian* – om end den gode fortælling næsten altid har forrang over præcis videnskabsformidling. Veludførte dokumentarer som fx Carl Sagans *Cosmos* og de nylige efterfølgere, Brian Cox' *Planeterne* og *Menneskets utrolige univers*, David Attenboroughs *Vores Planet*, *Den Blå Planet* og øvrige BBC-produktioner og, mere hjemligt, *Historien om Danmark* er populære. Vi taler om dem længe, efter sidste afsnit er sendt. Vi kan tåle at se dem igen og igen. De forandrer, selvom det kun er i et flygtigt øjeblik, vores samtaler og vores syn på os selv og på verden.

Jeg tror, at der er en uforløst appetit efter videnskab i den brede befolkning. Men ambitiøse og inddragende produktioner om den virkelige verden koster tid og penge. De kræver, at man har sat sig ind i tingene, at man forstår det, man vil formidle. Her kan man ikke bare lade som om eller finde på. Man er begrænset af, hvordan verden virkelig er. Kun få producenter lader til at mene, at videnskaben er "rentabel". Hellere kvantitet, siger underholdningsbranchen i dag, end kvalitet.

Selvom det selvfølgelig er højst usandsynligt, at vores tv- og radioudsendelser vil blive opfanget (for slet ikke at tale om: blive forstået!) af en udenjordisk civilisation, så kan vi alligevel lære noget af at spekulere over, hvad vores kosmiske naboer mon ville tænke om os baseret på vores fortidige og nutidige tv- og radiostrøm. Ville de anse os for at være besværet værd? Ville vi blive vurderet som kompetente nok til at indgå i selv den mest simple form for galaktisk kommunikation? Hvad kan vi i deres øjne tilbyde dem?





Måske bør vi tænke os om en ekstra gang, før vi sender noget ud i æteren og vores kosmiske nabolag. Videnskaben er hjørnestenen i vores samfund, men den er næsten fraværende i vores daglige indtag af medier. Er det virkelig så underligt – når vi ser os selv, som rumvæsner ville se os, og selv hvis vi antager, at liv er udbredt i universet – at vi ikke har hørt fra nogen endnu?

Post scriptum

... Og selv hvis det rent faktisk skulle vise sig, at mennesket er den eneste intelligente, teknologiske art i vores egen galakse – eller måske endda i hele universet – er vi så ikke også forpligtet til at bruge vores dyrebare tid på noget andet end dårligt fjernsyn?









KAPITEL 9

Videnskab er fire små ord

Det eneste, jeg ved, er, at jeg ingenting ved.

— Sokrates (469 f.v.t.-399 f.v.t.)

[M]ange voksne bringes ud af fatning, når børn stiller videnskabelige spørgsmål. Hvorfor er Månen rund?, spørger børnene. Hvorfor er græsset grønt? Hvad er en drøm? Hvor dybt et hul kan man grave? Hvornår har Jorden fødselsdag? Hvorfor har vi tæer?

Mange lærere og forældre svarer med irritation eller spot eller snakker hurtigt videre om noget andet: "Hvad havde du forventet, at Månen skulle være, firkantet?"

Børnene finder hurtigt ud af, at de her spørgsmål på en eller anden måde irriterer de voksne. Nogle få yderligere oplevelser af den slags, og endnu et barn er tabt for videnskaben. Hvorfor voksne skulle foregive alvidenhed overfor seksårige, begriber jeg virkelig ikke. Hvad er der galt i at indrømme, at der er noget, vi ikke ved? Er vores selvværd virkelig så skrøbeligt?

— Carl Sagan (1934-1996)¹³⁸

Videnskaben er til tider blevet anklaget for at være arrogant, bedreviddende, at påstå komplet indsigt i verden og i alting. Faktisk kan jeg,





fuldstændig i modsætning hertil, ikke komme i tanke om et mere ydmygt foretagende end videnskaben. Individuelle videnskabsfolk kan selvfølgelig sagtens optræde bedrevidende. Videnskabsfolk er trods alt mennesker. Men én af videnskabens styrker er netop anerkendelsen af alt det, vi ikke ved – villigheden til at ytre fire små ord: "Vi ved det ikke". Det er denne ærlige uvidenhed, der sammen med lysten til at finde ud af driver videnskaben. Kun med dén indstilling kan vi begynde at besvare tilværelsens dybe spørgsmål. For det meste giver ny viden anledning til nye spørgsmål. En uvidenhed, vi ikke anede eksisterede, afsløres for os, når vi anerkender, at vores indsigt i verden ikke er fuldendt.

Videnskaben doserer sin selvsikkerhed på et givet område i forhold til bevisernes mængde og kvalitet. Hvis mange eksperter er enige om en konklusion, er det klogt for ikke-eksperter at lytte til dem (se kapitel 7). Ikke fordi eksperter er ufejlbarlige orakler. Eksperter har taget fejl tidligere, og det kan ske igen. Vi skal selvfølgelig aldrig stole *blindt* på nogens udsagn – ekspert eller ej. Men når mange uafhængige specialister på kryds og tværs af kulturer, sprogrænser og måske endda politisk og religiøs inklinations er enige, når de er kommet frem til samme resultat, når deres observationer og eksperimenter peger på samme konklusion, så er der god chance for, at de i det mindste ikke er helt forkert på den. Det er en god tommelfingerregel for den interesserede og oprigtige ikke-ekspert at følge eksperternes konsensus, når en sådan findes. Også selvom følelser eller ideologier eller vanetænkning kommer i klemme. Også når eksperternes konklusion ikke lige var det, vi havde håbet på at høre.

Her er nogle få konklusioner, hvori alle eksperter i dag er enige:

- At solsystemets planeter kredser om Solen, ikke Jorden.
- At menneskets hukommelse og opfattelse af verden er fejlbarlig.
- At evolution er processen bag livets forunderlige kompleksitet.
- At alt liv på Jorden er beslægtet.
- At Jorden er over 4 milliarder år gammel.
- At Universet udvider sig.





Vi ved de her ting, så godt som noget kan vides – alle nuværende beviser stemmer overens med konklusionen. Der er ikke et mere simpelt alternativ, der forklarer alle bevislinjerne bedre. Det er det, vi kan kalde den bedste viden tilgængelig i øjeblikket. Eller måske endda dybe sandheder (se kapitel 3).

”Vi ved det ikke”

Men netop for ikke at foregive alvidenhed på vegne af videnskaben er her et tilsvarende, næsten tilfældigt udvalg af store og små mysterier, hvor eksperterne i dag ikke er enige. Hvor videnskaberne for nu i hvert fald må indrømme: ”vi ved det ikke”:

- Hvordan opstod livet?
- Hvordan opstod menneskets sprogegne?
- Hvad er bevidsthed? Er der flere forskellige ”lommer” af bevidsthed i menneskets sind, eller er der én samlet bevidsthed? Er bevidstheden grundlæggende delt eller forenet? Hvorfor er vi overhovedet bevidste? Kunne vi ikke leve fint, uden at ”lyset var tændt”? Hvordan kan ubevidste hjerneceller skabe en bevidst virkelighedsopfattelse, og er der andre dyr, der er bevidste? Er planter?
- Nogle kontroversielle eksperimenter har antydnet, at vores hjerne træffer en beslutning, før vi selv er klar over, at vi har truffet en beslutning. Har mennesker en fri vilje? Hvis det ikke er vores eget tænkende, bevidste selv, der træffer beslutninger, hvad gør så? Og hvilke konsekvenser har disse overvejelser for vores forståelse af moral og etik? Kan vi holdes ansvarlige for handlinger, som vi ikke bevidst og frivilligt har udtænkt og udført?
- Hvorfor er mennesket den eneste art i Jordens historie, der har formået at opbygge en teknologisk civilisation? Hvorfor ikke dinosaurerne, delfinerne, de andre primater eller de tidligere, nu uddøde menneskearter?
- Neandertalmennesket havde en større hjerne, end vi har –





både i absolut forstand og relativt til kropsstørrelsen. Så hvorfor uddøde neandertalerne?

- Hvad er ophavet til de såkaldte *fast radio bursts*, intense signaler af radiobølger fra verdensrummet, der varer nogle få millisekunder og derefter er væk igen?
- Hvorfor består universet af stof og kun lidt antistof? Hvor hurtigt udvider universet sig? Er universet evigt? Er vores univers blot ét ud af en uendelighed af andre universer – et såkaldt multivers? Hvordan forener vi kvantefysikken – studiet af universets mindste bestanddele – med Einsteins relativitetsteori – studiet af Universets større bestanddele?
- Kun omkring fem procent af universet består af stof, som vi kan se – stjerner, gasåger, måner, planeter. Resten kaldes "mørk energi" (ca. 70 %) og "mørkt stof" (ca. 25 %). Mørk energi driver universets udvidelse, mens mørkt stof interagerer tyngdemæssigt med galakserne. Galaksernes yderste stjerner kredser for hurtigt rundt om galaksernes centrum til at kunne forklares med mængden af "almindeligt" synligt stof. Det er, som om at vi i nattemørket står på stranden af et stort, sort, frådende ocean og tænker, fejlagtigt, at de hvide skumtoppe må være alt, hvad der er. Hvad består mørk energi og mørkt stof af?
- Hvad forårsagede den *Kambriske eksplosion*, den periode på Jorden for omkring 500 millioner år siden, hvor fossilsamlingen pludselig vidner om et hidtil uset antal af nye, komplekse, eksperimenterende arter?
- Hvad er en god definition på "liv"? Er virusser, som ikke kan reproducere sig uden værtsceller, *levende* ifølge denne definition på liv?
- *Epigenetik* beskriver en proces, hvorigennem miljøpåvirkninger kan "slukke" og "tænde" for en organismes gener uden at ændre i organismens DNA-sekvens. Disse modifikationer kan gå i arv fra generation til generation. Hvor stor en rolle har epigenetik spillet i udviklingen af mennesket – og i udviklingen af de andre arter?





- Skjuler der sig en hidtil ukendt planet i de yderste egne af vores solsystem?
- Hvordan finder havskildpadder, når de skal lægge deres egne æg, tilbage til nøjagtigt den strand, hvor de selv udklækkede?
- Bjørnedyr er mikroskopiske væsner, ét af de mindste flercellede dyr på kloden, og de kan overleve i næsten alle slags miljøer. De kan tåle at blive brændt, frosset, tørret, sat i vakuum, knust under tryk og bombarderet med intens radioaktiv stråling. De kan blive genoplivet efter årtier i dvale. Hvordan og hvorfor har bjørnedyr udviklet sig til at være så hårdføre?
- Hvorfor er lysets hastighed i vakuum præcis 299.792.458 meter i sekundet og ikke mere – eller mindre?¹³⁹ Er universets fundamentale kosmologiske konstanter virkelig konstante?
- De fleste arter, som vi normalvis anser for intelligente – primater, hvaler, visse fuglearter – er sociale dyr. Blæksprutter menes generelt ikke at være sociale væsner, men mange blækspruttearter udviser tydelige tegn på intelligens. Flere blækspruttearter kan kommunikere med hinanden, og nogle individer er kendt for at bryde ud af deres akvarier for at æde en fisk i naboakvariet og derefter vende tilbage til deres eget akvarium igen. Andre arter kan problemløse, såsom at skrue låget af et marmeladeglas, nogle arter "leger", mens nogle kan bygge en "rustning" af muslingeskaller eller kokosnødder. Flere arter har komplekse hukommelses- og indlæringsevner, og mindst én art jager i flok. Hvordan er blæksprutternes intelligens udviklet, hvis ikke for at efterkomme de strenge krav fra et udviklet gruppeliv? Er intelligens blevet udviklet flere uafhængige gange på blæksprutternes stamtræ? For nylig har forskere opdaget to områder ud for Australiens sydøstlige kyst, hvor blæksprutter af arten *Octopus tetricus* lever side om side i store antal. Områderne er blevet døbt "Octopolis" og "Octlantis". Der er stadig meget vi ikke ved om disse fascinerende bløddyr. De er det tætteste, vi for nu kommer på "udenjordisk" intelligens. Kan socialitet alligevel have spillet en rolle i i hvert fald nogle blækspruttearters evolution?





- Hos ottearmede blæksprutter sidder de fleste hjerneceller ikke i hovedet. Der er derimod store koncentrationer af "hjerne"-celler i blæksprutternes arme. Det er derfor blevet foreslået, at blækspruttearme må være *semi-autonome*, altså delvist selvstyrende og uafhængige af hinanden. Hvad betyder det for en organismes virkelighedsopfattelse, at dens arme har deres egen vilje?
- Hvad drev menneskets udvikling fra små jæger-samlersamfund til moderne civilisationer? Hvilken rolle spillede religion i denne udvikling?
- Når mennesker beder til Gud, hvor overbeviste er de så om, at Gud lytter med, at der er hul igennem, at Gud *virkelig* har adgang til deres inderste tankestrøm?
- Er der liv andre steder i solsystemet, fx på Mars, Titan eller i de indkapslede have på Jupiters og Saturns ismåner eller på andre planeter uden for vores solsystem?
- I de nedre lag af Venus' atmosfære, omkring 50 kilometer over overfladen, hvor trykket svarer til Jordens overfladetryk, og hvor temperaturen er omkring 60 grader, svæver nogle store, mørke "skyer" af ukendt oprindelse. Skyerne består af partikler, der har omkring samme størrelse som almindelige bakteriearter her på Jorden, og partiklerne absorberer lys i de samme bølglængder som disse bakterier. Kan der være blomstrende bakteriekolonier i Venus' atmosfære?¹⁴⁰
- Der ser ud til at være mere metangas i Mars' atmosfære om sommeren end om vinteren. På Jorden er metangas et biprodukt fra mikroorganismers aktivitet – om end metan også kan skabes gennem ikke-biologiske processer. Kan det svingende indhold af metangas på Mars være et tegn på tilstedeværelsen af mikroorganismer, som er mere aktive på nogle tidspunkter af året end andre?

Vi er tættere på at besvare nogle af disse spørgsmål end andre. Men vi er aldrig blevet klogere ved at lade, som om vi allerede sidder med svarene. I perfekt kontrast til den udbredte karikatur af videnskaben





som arrogant og alvidende er videnskaben den institution, der mere end nogen anden tør at indrømme: "vi ved det ikke" – for derefter at sætte sig ud for at opklare mysteriet. Hvor befriende det dog ville være bare for én gangs skyld at høre de fire små ord yttret oprigtigt i en religiøs prædiken eller i en politisk debat! Hvem ved, måske det endda kunne blive til en god vane for os alle sammen. Måske ærlig uvidenhed – kombineret med en lyst til at finde ud af – en dag kunne komme på mode.





DEL 2

Et opgør med pseudovidenskaben







KAPITEL 10

Er vi idioter til demokrati?

I filosofi eller religion eller [...] politik kan to plus to godt give fem, men når man designer et våben eller en flyvemaskine, så skal det give fire.

— George Orwell (1903-1950)¹⁴¹

Der hersker i dag en vis kynisme over for folkevalgte politikere og deres reelle hensigter, sommetider kaldet politikerlede. "Levebrøds-" og "karrierepolitikere" er blevet populære skældsord. Om kritikken er berettiget eller ej, vil jeg ikke tage stilling til her. Jeg vil i stedet tilbyde et lidt andet perspektiv i tråd med denne bogs gennemgående temaer på den udbredte politikerlede.

Folkevalgte politikere er – alt taget i betragtning – mennesker. Det betyder, at de er drevet af de samme instinkter og motivationer efter status, magt, anerkendelse og økonomisk uafhængighed som alle os andre. De er lige så sårbare over for den menneskelige psykologis lumske faldgruber.¹⁴² Politikere kan være skyldige i at ofre det langsigtede perspektiv til fordel for det kortsigtede. Sommetider skimtes der ikke ud over næste valgperiode. Og politikere kan have personlige ambitioner, der overskygger deres politiske forpligtelser. De ved, at en stor politisk karriere kan veksles til velbetalte stillinger i det private





erhvervsliv efterfølgende, og de ved, at de kan vinde stemmer, i hvert fald på den korte bane, ved at sige netop det, som befolkningen gerne vil høre. Idealer kan være billigt til salg, hvis man til gengæld kan få magt og indflydelse.

Politikere burde – måske mere end nogen anden faggruppe – have et indgående kendskab til deres egne menneskelige begrænsninger. Landspolitik skal ikke føres på følelsesladede slagord, passerende trends eller urealistiske skræmmescenarier, men på baggrund af grundigt gennemtænkte vurderinger, underbyggede argumenter og efterprøvede indgreb. Politik er i bedste fald en distraktion i videnskaben, men videnskab bør være grundlaget og udgangspunktet for enhver beslutning i politik. Videnskaben er dyr at udelade.

Men det er for nemt kun at skyde skylden på politikerne, hvis man er utilfreds med tingenes nuværende tilstand. Jeg tror, at langt de fleste politikere virkelig er passionerede for landets ve og vel, men bare uenige om metoderne. Folketinget er desuden altid en refleksion af den brede befolknings prioriteter, interesser og bange anelser. Vi og vores med-vælgere har selv et ansvar. Vi har trods alt i fællesskab, om end ud fra en begrænset menu, sammensat landets lovgivende forsamling. Hvis vi ikke bryder os om den måde, hvorpå vores demokratiske fuldmagt i øjeblikket forvaltes, hvis vi føler, at vores stemme bliver overhørt, så må vi sætte os bedre ind i sagerne til næste gang. Vi må gå kandidaternes argumenter og synspunkter efter i sømmene, granske belæggene nøje, diskutere vores egne synspunkter med nære og bekendte – især folk, vi er uenige med – og tage deres indvendinger alvorligt. Vi bør ikke gå så meget op i, *hvem* der siger hvad og hvordan, men hellere i *hvad* der bliver sagt og hvorfor. Vi må spørge os selv, hvorfor vi egentlig har de overbevisninger og værdier, som vi har, hvor kommer de fra – fra opvæksten, fra omgangskredsen eller fra en åbensindet granskning af for og imod? Hvad har vi tidligere stemt med, fornuften eller mavefornemmelsen?

Det politiske menukort vil altid være begrænset, og vi kan aldrig være fuldstændig enige på alle tænkelige spørgsmål med én kandidat eller ét parti. Så vi må prioritere og spørge os selv, hvad der betyder





mest, og hvorfor netop *de* værdier. Sådant en fremgangsmåde vaccinerer mod mange af de uhensigtsmæssige psykologiske processer, der er på spil i vælgeradfærd, som fx at stemme på det samme som sidst, blot fordi man stemte sådan sidst, at stemme på det samme som ens forældre, venner eller bekendte, kun fordi det var det, som ens forældre, venner eller bekendte stemte, eller at stemme på kandidaten, der har charmen og smilet og veltalenheden på sin side, frem for kandidaten der har fakta på sin side.

Vi må med andre ord gå videnskabeligt til værks. Afskedige vores forudindtagne ideologi. Mobilisere den sunde skepsis. På baggrund af disse undersøgelser kan vi med god samvittighed sætte vores kryds til næste valg. Vi har gjort vores demokratiske pligt. Videnskab er en ufravigelig komponent på alle niveauer af et moderne, oplyst demokrati.

Villigheden til at skifte mening

Jeg undrer mig over, hvorfor der i politik bliver set ned på at skifte mening på et vigtigt spørgsmål. Løsgængere eller folk, der skifter parti, anses sommetider for utroværdige. "Karrierepolitiker", bliver der hvisket i krogene. Men verden ændrer sig konstant. Det er sundt i ny og næ at tage sine overbevisninger op til overvejelse. Måske har man lært nyt i mellemtiden; måske har man fået et andet syn på sagen. Hvis man ikke må skifte mening i politik, hvis ideologier anses for urokkelige og perfekte, hvad er så forskellen på politik og religiøse dogmer?¹⁴³

Også her kunne det politiske system lære noget af videnskaben. I videnskaben skifter man mening, så snart observationerne og eksperimenterne dikterer det, i hvert fald ideelt set. I virkeligheden er videnskabsfolk selvfølgelig mennesker, og det er menneskeligt at forsvare sine egne kære ideer. Til tider er der pinlige optrin i akademiske kredse, hvor forsvarere af for længst forældede standpunkter holder deres hypoteser kunstigt i live. Men over tid vil feltet ændre sig og inkorporere den nye viden i den eksisterende viden. Det gælder både små og store spørgsmål. Albert Einstein, fx, havde været prominent fortaler





for en model af universet som evigt og uforanderligt, men accepterede straks, at universet måtte udvide sig, efter han var blevet forelagt ubestridelige beviser herfor af blandt andre Edwin Hubble. Hubble observerede, at lyset fra fjerne galakser "strækkes ud" – såkaldt *rødforskydes* – på sin rejse til os. Jo fjernere galaksen var, jo større rødforskydning. Dette var et afgørende bevis på, at selve universets stof og struktur udvider sig i alle retninger.

Politikere skal naturligvis ikke skifte mening på alle deres standpunkter hver uge. Det ville være useriøst, et tydeligt tegn på, at de ikke har sat sig ordentligt ind i sagerne, at de kunne omvendes af en hvilken som helst påstand. Men er det ikke tænkeligt, at den politiske debat ville blive mere ærlig og dreje sig mere om nationens bedste interesser, hvis politikere var lidt mere villige til at indrømme deres egne fejl og skifte mening, hvis kendsgerningerne åbenlyst krævede det?

Politik er kursen – videnskaben er fartøjet

Videnskab kan potentielt besvare spørgsmål som: Øger skattelettelser den økonomiske vækst? Hvad er den bedste grønne teknologi? Hvilke nuværende offentlige ansvarsområder – hvis nogen – kan med fordel privatiseres? Hvad sker der, når bistandsydelse reduceres? Kan sænkelsen af registreringsafgiften eller topskatten betale sig selv? Hvordan opbygger vi bedst en inspirerende, alment dannende, kritisk tænkende folkeskole? Hvordan sikrer vi den optimale integration?

Vi har måske ikke svarene på disse spørgsmål lige nu, men sådanne spørgsmål *kan* besvares. Der er et rigtigt og et forkert svar – uanset om vi kender det eller ej. I det mindste er der nogle svar, der er bedre end andre. Og hvis vi ikke umiddelbart kan udregne konsekvenserne af et politisk forslag fra vores lænestol, så lad os kigge på andre lande. Hvad fungerer dér, og hvad fungerer ikke – og hvorfor?

Vi behøver ikke at abonnere på ideologiske pakked løsninger for at føre god politik. Alle altomfattende trossystemer har deres egne fejl og mangler. Politiske anliggender kan i stedet tages på en "sag for sag-basis". Og hvis vi ikke kan finde gode sammenligningsgrundlag





andre steder i verden eller i den videnskabelige litteratur, så kan vi eksperimentere med de variabler, vi er interesserede i herhjemme. I sammenlignelige kommuner kan vi afprøve forskellige folkeskoleformer eller integrationsstrategier eller offentlige transportsystemer eller privatiseringer af offentlige områder og så – med videnskabens mest stringente metodiske værktøjer – analysere styrker og svagheder ved de afprøvede tiltag, selvfølgelig på en etisk forsvarlig måde. Der ville således være en slags naturlig selektion af politiske indgreb: De succesfulde forslag overlever, mens de fejlslagne sorteres fra.

Sådanne undersøgelser skulle udformes, så partier på begge fløje *på forhånd* indvilger i at godtage resultaterne *uanset* deres udfald. Vi kan således lade kendsgerningerne diktere vores politik og ikke omvendt. Det er trods alt per definition umuligt at være uenig med fakta, dvs. efterprøvet viden, der er underbygget af mange forskellige pålidelige bevislinjer. Fakta kan og skal derfor være det fælles politiske udgangspunkt i ethvert spørgsmål. Videnskabens metoder er afgørende redskaber til at bygge det samfund, som vi alle sammen gerne vil leve i.

Videnskab kan dog ikke stå alene i samfundsmæssige anliggender. Der skal være en politisk kurs. Videnskaben kan ikke fortælle, om vi skal have høj eller lav registreringsafgift på biler, overvågning i det offentlige rum, afgift på oksekød eller flyrejser, flad skat, højere cigaretpriser, kontanthjælpsloft, to eller fire havvindmølleparker, lovbestemte kønskvoter i bestyrelser eller burkaforbud. Dette er politiske spørgsmål. Svarene afhænger af prioriteter, værdier, og hvilket slags samfund vi gerne vil leve i. Men de relevante videnskaber *kan* informere om, hvad der vil ske, hvis vi gør det ene frem for det andet – med en vis grad af usikkerhed, selvfølgelig. Og det er på denne viden, påstår jeg, at politiske tiltag *til enhver tid* skal grundlægges. Videnskaben kan ikke stå alene, men videnskaben skal altid være der, hvor vi begynder, og der, hvor vi ender diskussionen. Politik er kursen, kunne man sige, men videnskaben er fartøjet til at nå hurtigt og sikkert frem.





Er politik en sport?

Den demokratiske proces hjælpes i dag ikke på vej af mange mediers perverse behov for at fremstille politik som et spil eller en sport, der drejer sig om nogle få genkendelige hovedrollefigurer og deres ambitioner. Om sejre og nederlag, om magt og intriger, om loyalitet og alliancer, om konflikter, falske facader, skjulte dagsordner og personlig hæder. Her er et lille udvalg af avisoverskrifter og -formuleringer fra en tilfældig dag i 2018: "Pinds afgang ligner »en knusende sejr for Kristian Jensen«"; "Mette Frederiksen fejrer 1. maj med frontalangreb på Løkke"; "[...] det vil være oplagt for Lars Løkke Rasmussen at bruge det her til at lave en lidt større rokade og få sat det hold, han skal bruge til at vinde næste valg".¹⁴⁴

Få indlæg i medierne handler om, hvad der rent faktisk ville være bedst for *hele* landet, for *alle* borgere, for Europa, for verdenssamfundet. Hvad der kunne samle i stedet for at splitte. Her har medierne, især de statsstøttede, vendt deres ansvar og befolkningen ryggen. For når politik præsenteres som en sport eller en konkurrence, så mobiliseres vores stenalderhjernes stammetænkning.¹⁴⁵ Det politiske landskab polariseres. Vi går ikke længere op i argumenternes gyldighed, men i hvem der fremfører dem: "vennerne" eller "fjenderne".¹⁴⁶ Vi samler os om "vores eget" parti og ignorerer eller latterliggør de andre. Urimelelige karikaturer bliver hverdagskost. Det bliver en "os mod dem"-situation. Uenigheder bliver fremhævet og blæst ud af proportioner. Vi står urokkeligt fast på vores egne forudindtagede synspunkter. Vi lytter kun til eksperterne, hvis de er enige med os. Vi håndplukker de belejlige belæg, men afviser alle ubejlejlige kendsgerninger. Der bliver appelleret til følelserne. Diskussioner bliver sat på spidsen, og nuancer udviskes: "Du er enten for eller imod". I et sådant intellektuelt klima er en ærlig og saglig debat dødfødt, da ingen vil lade sig overbevise. Når stammetænkningen er ophidset, så kvæles den sunde skepsis.¹⁴⁷

Indsigten i, hvordan politik rent faktisk fungerer, er ofte blevet forvrænget til ugenkendelighed af medierne, når den når slutforbruget, den almindelige dansker. Nødvendige kompromiser fremstilles





som useriøse løftebrud. Befolkningens kynisme og lede vokser.¹⁴⁸ Der begynder at blive spekuleret i, især blandt de udsatte og marginaliserede, om det overhovedet er besværet værd, om ens kryds og stemme egentlig gør nogen forskel.

Medierne er – i stedet for en del af løsningen – blevet et omdrejningspunkt i problemet. Negative nyheder bliver til overskrifter, mens positive fremskridt næsten fuldstændig ignoreres. For at gøre tingene værre oversvømmes vi dagligt med information fra mere uformelle kilder – virale opslag på sociale medier, fx, eller nyheder fra ukendte, udenlandske bureauer – og informationsstrømmen flyder hurtigere end noget organ, privat eller statsligt, har ressourcer til at sortere i. *Fake news* og ”alternative fakta” kan florere uhæmmet i et samfund, hvor alle har ret til deres egne sandheder. Hvor videnskaben sættes under ubegrundet mistanke og anses for ”blot en anden form for viden”. Hvor videnskaben anses for fjernt fra virkeligheden og dagligdagen, og hvor en sund skepsis ikke dyrkes og opøves seriøst i uddannelsessystemet eller i underholdningsindustrien. I en global, digitaliseret verden kan vi ikke regne med hjælp udefra til at frasortere spind og fejlagtigheder i informationsstrømmen. Til det er der kun os selv. Så vi må væbne os med det rette tankesæt. Sørge for, at vi er klædt godt nok på til opgaven. For meget er på spil, til at vi kan tage for let på den.

De ”gode gamle dage” findes ikke

Ét eksempel illustrerer, bedre end noget andet, mediernes negative indflydelse på vores opfattelse af verden: den kendsgerning, at der ikke i hele menneskeartens historie har været et bedre tidspunkt at være i live på end lige netop nu. Hele menneskeheden er siden Oplysningstiden og den Industrielle Revolution overordnet set blevet sundere, gladere, friere, rigere, fredeligere, bedre uddannede og længere levende. Flere og flere lande har indført demokrati. Færre og færre mennesker dør af naturkatastrofer. Antallet af krigsofre er drastisk på vej ned. På trods af massiv dækning i medierne er terrorangreb kun ansvarlig for omkring 0,05 % af årlige dødsfald globalt set. Epidemier udryddes.





Flere og flere mennesker har adgang til rent drikkevand og næringsrig mad. Der er i flere og flere lande lige rettigheder for kvinder og mænd. Ni ud af ti af verdens piger går i skole. Den globale gennemsnitslevialder er omkring 72 år, mens den i begyndelsen af 1900-tallet var 32 år! Børnedødeligheden er historisk lav. Befolkningstilvæksten er stort set under kontrol, for på verdensplan får hver kvinde i gennemsnit lidt over to børn. Det globale indbyggertal stiger stadig, men primært fordi folk lever længere i dag, og det forventes at flade ud omkring de ti milliarder mennesker.¹⁴⁹ I årene mellem 1970 og 2015 blev knap 140.000 mennesker løftet ud af ekstrem fattigdom *hver eneste dag*. I disse år er det tal mere end 200.000 mennesker hver dag.¹⁵⁰ Vi er endda begyndt at forurene og afskove mindre, selvom vi forbruger mere.¹⁵¹ De "gode gamle dage" findes ganske enkelt ikke. De gode dage er nu.

Earth Overshoot Day

Earth Overshoot Day markerer angiveligt dagen på året (typisk omkring august), hvor menneskeheden har brugt "et helt års forbrug af naturressourcer". Men det er en vildledende påstand. Vi er ikke ved at løbe tør for naturressourcer.¹⁵² *Earth Overshoot Day* er blandt andet baseret på en beregning af, hvor meget skov der skal plantes for at kompensere for den globale udledning af drivhusgasser, særligt CO₂. Det er ikke taget med i beregningen, at der findes andre, mere effektive metoder end plantning af skov til at nedbringe vores samlede CO₂-aftryk – fx CO₂-afgifter eller atomkraft.¹⁵³ *Earth Overshoot Day* er en unødvendig skræmmekampagne, der ukritisk populariseres af de største medier herhjemme, inklusive Danmarks Radio.¹⁵⁴





Dårlige nyheder

Men samtidig med at menneskets tilværelse på Jorden overordnet set og på stort set alle parametre er blevet bedre i løbet af de seneste århundreder, så tror mange mennesker paradoksalt nok, at verden er blevet *værre*. Ifølge en nylig undersøgelse anslår kun 8 % af danskere, at verden bliver bedre og bedre.¹⁵⁵ Hvad skyldes denne iøjnefaldende pessimisme?

Husk tilbage til kapitel 4, hvor vi så, at negative oplevelser som regel vejer tungere i den menneskelige psykologi end positive oplevelser: Vi begræder tab mere, end vi glæder os over gevinster, og vi sørger mere over ulykke, end vi begejstres over medgang og tager kritik mere alvorligt end ros. På samme måde gør dårlige nyheder større indtryk på os end gode nyheder.¹⁵⁶ Folk, der viderebringer dårlige nyheder – eller information med truende indhold generelt – anses måske af andre for mere begavede.¹⁵⁷ Som Douglas Adams skrev: "Intet kan rejse hurtigere end lysets hastighed, med den mulige undtagelse af dårlige nyheder, der adlyder sine helt egne love."¹⁵⁸ Og det er sikkert ikke et tilfælde, at den menneskelige opmærksomhed tiltrækkes af negativitet: Der er til alle tider mange flere måder, hvorpå vores tilværelse her i verden kan forværres end forbedres.

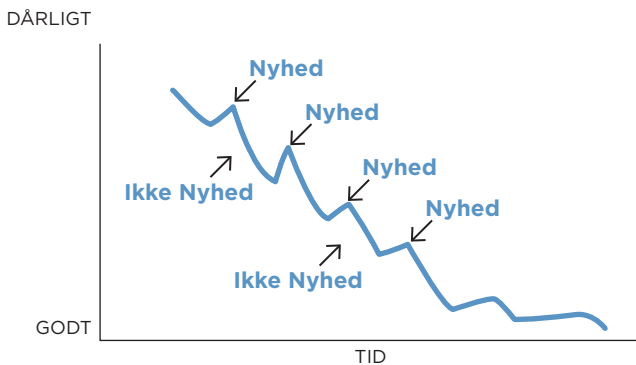
Man skulle tro, at nyhedernes tone er blevet mere positiv, i takt med at verden er blevet bedre og bedre. Men nyhedernes tone er faktisk blevet mere *negativ*. Der er langt flere negativt ladede ord (*frygtelig, forfærdelig, elendig*), end der er positive ord i den globale presse i dag end for 30 år siden.¹⁵⁹ Og i kapitel 4 så vi, hvordan menneskets hukommelse har det med at overvurdere sandsynligheden for hændelser, jo nemmere de er at komme i tanke om. I den daglige nyhedsstrøm hører vi om terrorangreb, naturkatastrofer, regionale nabostridigheder, internationale krige, korruption, ulighed, fattigdom og menneskets miljøpåvirkninger. Som Harvard-psykologen Steven Pinker udtrykker det: "Vi ser aldrig en journalist sige til kameraet: 'Jeg rapporterer direkte fra et land, hvor der ikke er udbrudt krig'".¹⁶⁰ Og, ligeledes, hvad med alle de fly, der *ikke* styrter ned, de demokratiske valg, der *ikke*





bliver fusket med, de kemikalier, der *ikke* er farlige, de hospitalsforløb, der går fuldstændigt efter planen, og de atomkraftværker, der fungerer problemfrit? Dem hører vi meget sjældent om.¹⁶¹

Dårlige nyheder er selvfølgelig ofte relevante. Men når journalister og nyhedsredaktører fokuserer på enkelte negative begivenheder i isolation, og når de overser det store perspektiv – de statistiske trends og tendenser over mange år – så pirrer de vores stenaldershjernes sans for pessimisme og giver os et forvrænget billede af, hvordan verden virkelig er.



Positive fremskridt går sjældent i en lige linje. Der er typisk "pukler" på kurven, tidspunkter, hvor udviklingen går den forkerte vej. Men hvis medierne kun rapporterer puklerne som nyheder og ignorerer den overordnede positive tendens, så får vi ikke et retvisende indtryk af verdens egentlige tilstand.

Gode nyheder er ikke *breaking news*

Vi kan dog ikke skyde skylden på medierne og vores stenaldershjernes smutveje og faldgruber alene. Der er noget iboende i verdens gang, der er med til at forvrænge vores opfattelse af verdens generelle forfatning: Gode nyheder – lavere børnedødelighed, længere levetid, bedre sundhed, højere levestandard, færre krigsofre – har det med at være *gradvise*. De sker ikke fra dag til dag, men over en årrække. Der blev godt nok løftet over 200.000 mennesker ud af ekstrem fattigdom i dag, men det gjorde der også i går og i forgårs og dagen før det. Gode nyheder er sjældent "fængslende" eller "saftige" i en nyhedsstrøm, som





løber stadig hurtigere og hurtigere, og som skal opdateres minut for minut. Gode nyheder er ikke *breaking news*. Gode nyheder er per definition hverken skræmmende eller skandaløse. Der er ingen skurke eller sammensværgelser at afsky. Gode nyheder er som regel en del af en længere historisk udvikling. Gode nyheder er derfor ofte abstrakte – svære at blive grebet af, forholde sig til og leve sig ind i.

Omvendt er dårlige nyheder – naturkatastrofer, krigshandlinger, politiske skandaler – ofte pludselige og dramatiske. De sker *lige nu*! Dårlige nyheder vækker stærke følelser i os – frygt, lede, forargelse. De kan præsenteres med livlige billeder og fængende overskrifter. Der kan være konspiratoriske undertoner eller splittende politiske implikationer. *Fake news*, der "går viralt", ligner ofte dårlige nyheder, netop fordi deres indhold kaprer vores opmærksomhed så effektivt.¹⁶²

Med andre ord kommer gode nyheder næsten altid snigende som et pibende vandløb, mens de dårlige nyheder kommer buldrende som et godstog. Hæderlige journalister og redaktører, især de statsstøttede, ville derfor gøre klogt i – hver gang de rapporterer en iøjnefaldende begivenhed, forandring eller trend – at sætte nyheden ind i et større, historisk perspektiv.

Unødvendig pessimisme

Vores pessimistiske forestilling om verden, sikkert i høj grad foranlediget af mediernes negative, kortsigtede og ukritiske vinkel på verdens begivenheder og udvikling, kan have konsekvenser for vores syn på fremtiden. Jo mindre indsigt vi har i fortidens og nutidens positive fremskridt, jo mindre håbefulde er vi for en bedre morgendag.¹⁶³ Men når vi er bekymrede for fremtiden, når vi er opgivende, når vi føler os magtesløse, så er det, at vi er sårbare. Sårbare over for karismatiske personligheder med nemme løsninger: Vi dirigeres tilbage til traditionerne, til "Gud, Konge og Fædreland", til de "gode gamle dage". Nationer lukker sig om sig selv. En giftig mistanke begynder at sprede sig i befolkningen, en usund, ubegrundet skepsis over for de store industrier, myndighederne, den officielle historie, de etablerede insti-





tutioner, eksperterne. Nu er det eliten mod befolkningen, "os" mod "dem". "Vidundermidler" og "mirakelkure" vinder frem markedsført som "alternative", "naturlige", "traditionelle". Magisk tænkning har perfekte vilkår. Vi falder for billige retoriske tricks. Der appelleres til følelserne og til ældgammel visdom (se kapitel 6). Populismens og patriotismens sirenesang synes pludselig dragende. Politik polariseres. Stenalderhjernens stammetænkning er nu fuldstændig ude af kontrol.

Når vi er unødvendigt pessimistiske omkring nutiden og fremtiden, når vores forestilling om verden er i uoverensstemmelse med, hvordan verden *virkelig* er, så er vi nemme ofre for udnyttelse og manipulation, og vi distraheres fra tidens reelle udfordringer.

Den bedste tid, der nogensinde har været – men vi er ikke i mål endnu

Fortællingen om de seneste 200 års enorme fremskridt er hverken en opfordring til selvtilfredshed eller naivitet. Vi kan ikke hvile på laurbærene. Viden om verdens virkelige forfatning genopretter til en vis grad vores sans for proportioner, men vi er selvfølgelig ikke i mål endnu: Mange hundrede millioner mennesker lever stadig i ekstrem fattigdom, er stadig underernærede, dør stadig tidligt af sygdomme, som vi kan kurere, og har stadig ingen adgang til uddannelse. Vi afskover, overfisker og overforurener stadig. Der er stadig en ikke ubetydelig risiko for global atomkrig. Fremskridt kan hurtigt blive til tilbagegang, hvis vi ikke fortsat dyrker og værner om de værdier, idealer og institutioner – herunder ytringsfrihed, uddannelse, demokrati, upartiske domstole, lige rettigheder og muligheder for alle, fred, frihed, et frit marked, en fri presse, internationalt samarbejde, universelle menneskerettigheder og videnskaben – der har gjort vores tid til den bedste tid, der nogensinde har været.





”Videnskabsnyt”

Verden er blevet et bedre sted at leve, men den er også blevet mere indviklet. Fordi menneskehedens teknologi i dag, især hvad angår sundhed, klima og miljø, krigsførelse og it, er blevet så kraftfuld, som den er, er det vigtigere end nogensinde før i artens historie, at den brede offentlighed er klædt på. Klædt på til at tage fornuftig stilling i komplekse politiske, sociale og økonomiske anliggender og naturligvis til at træffe beslutninger i deres eget private liv. Til at kende forskel på blød ideologi og hårde fakta. Til at gennemskue spind, manipulation og misinformation. Og til at genkende, i sig selv og andre, den menneskelige psykologis mange faldgruber.

Denne udvikling vil i mine øjne forudsætte, at videnskaben – ikke bare dens opdagelser, ikke bare fakta i udenadslære, men som en *metode*, som en tænkemåde – inkorporeres mere eftertrykkeligt og inddragende i vores uddannelsessystem og vores underholdningsindustri. At journaliststanden i højere grad end nu formår at kommunikere videnskabens nyeste opdagelser og vejene dertil. Og at tv- og radioaviserne indeholder, som et fast indslag, ”videnskabsnyt”, ligesom de indeholder sportsnyt og vejrynt.

Vejrudsigter mod geocentrisme!

Vejrudsigternes eksistensgrundlag kunne styrkes væsentligt, hvis de ikke kun præsenterede vejret, der var (hvem har egentlig interesse i dén information?) eller vejret, der måske vil komme, men hvis de i stedet satte sig for at omskole vores forældede sproglige vaner, som fx at bytte ”Solen står op” ud med ”Jorden drejer rundt”. Vejrudsigten ville være et glimrende sted at udfordre vores intuitive geocentrisme.





Hvorfor er alle år ikke "Videnskabens År"?

Den intellektuelle rejse fra geocentrisme over heliocentrisme til den moderne forestilling om et univers uden en midte (se kapitel 5) illustrerer videnskabshistoriens snørklede gang. Videnskaben foregår ikke i en lige linje. Som i enhver god kriminalroman er vejen til videnskabelige opdagelser brolagt med forhastede konklusioner, intellektuelle faldgruber, falske spor og beviser, der peger i flere retninger.

Krimigenren er umådelig populær i både ind- og udland i disse år. Hvorfor bruger vi ikke krimi-formatet til at lære publikum om videnskabens opdagelser og veje dertil? Planeten Neptun blev fx opdaget, fordi der var mystiske uoverensstemmelser mellem Uranus' observerede bane og Newtons tyngdelove. På baggrund heraf forudsagde den franske astronom Urbain Le Verrier (1811-1877) eksistensen af en stor og hidtil ukendt planet i det ydre solsystem. Med tiden blev alle andre mulige forklaringer udelukket, og på en klar efterårsnat i september 1846 blev Neptun endelig observeret direkte. Opdagelsen tilskrives Johann Gottfried Galle, en tysk astronom, men Galle arbejdede ud fra Verriers beregninger. Verrier havde, som én af hans samtids kolleger formulerede det, "opdaget Neptun med spidsen af sin fyldepen". Neptuns tyngdepåvirkning på Uranus var den rygende pistol i mysteriets opklaring.

En anden af tidens tv-fascinationer er *reality shows*, programmer, hvor seere får indblik i hovedpersonernes private tanker og sociale dramaer. Hvad med et reality-lignende program, der dokumenterede – i inddragende men realistiske scener – forskeres daglige arbejde: tvivlen, frustrationen og blindgyderne, overvejelserne om at forfølge den ene eller anden bevislinje, spliden og det sociale sammenhold i forskergruppen og, selvfølgelig, den store forløsning, det er i ny og næ at lære noget nyt om en lille flig af verden, at opdage en dyb sandhed, at besvare et spørgsmål, der hidtil havde været et mysterium – stort eller småt – i menneskehedens kollektive forståelse af sig selv og verden.

Hvorfor ikke kombinere aktuel og indlevende videnskabsformidling med det brede publikums smag for opdagelse, indlevelse og dra-





ma?¹⁶⁴ Kunne man ikke forestille sig spændende tv-programmer, der sporede den snørklede og møjsommelige vej til nogle af videnskabens største og mest fornuftsstridige opdagelser?

År 2018 var af Danmarks Radio blevet udråbt til "Videnskabens År". DR viste sporadiske glimt af potentiale med programmer som *Mød dit Urmenneske* og *Rumrejsen 2018*. Der var andre mere eller mindre vellykkede produktioner. Men 2018 kom og gik. Hvorfor er alle år ikke "Videnskabens År"?

Hvor er den skeptiske stemme, når ånderne taler?

Sommetider lader det til, at pseudovidenskaben – hjemsogte huse, clairvoyante seancer, astrologi, *healing*, misinformation om vacciner, alternativ "medicin" og kvaksalveri – fylder mere i tv og øvrige medier end videnskaben gør. Det bliver ofte fejlagtigt udlagt, som om at videnskaben og pseudovidenskaben er to ligeværdige sider af samme sag. Sommetider mangler den sunde skepsis fuldstændigt. I DR-udsendelsen *Clairvoyance: Når ånderne taler*, fx, fylder den skeptiske stemme, psykologiprofessor Chris French, ud af en samlet sendetid på knap en time, blot fem minutter. DR-programserien *Tro, håb og videnskab* drejer sig mere om overtro og ønsketænkning end om reel videnskab. Udsendelsesrækken *Mellem himmel og jord* behandler temaer som astrologi, "informationsvand", "el-overfølsomhed", UFO'er og fjernhealing fra en ubegrundet balanceret vinkel. På samme måde bliver clairvoyance og alternative behandlingsformer nærmest blåstemplede i TV2-programmerne *Det mystiske Danmark* og *Healing – den sidste udvej*. Noget pseudovidenskab klinger tilsyneladende harmonisk med menneskets følelser og psyke, med vores inderste håb og længsler ...

Men jeg spekulerer på, om det virkelig behøver at være sådan i dag. Behøver vi pseudovidenskaben for at føle en dyb forbindelse til vores medmennesker og naturen omkring os? Universet er ganske vist brutalt og nådesløst, ubekymret om menneskehedens velbefindende. Kosmologien er blandt andet studiet af rummets uendelige intethed,





sorte huller, stjerners eksplosive død og verdners udslettelse. Alt liv har flere gange været tæt på at uddø, selv på vores egen planet. Men kosmologien er også studiet af stjerners fødsler og udvikling, af planeters skabelse, af galakseres symmetri, af altings begyndelse. I mine øjne kan videnskabens studie af den virkelige verden – at vi er beslægtet med hvert eneste væsen på kloden, at vi er lavet af stjernestøv, at vi efter alt at dømme kun har dette ene liv, at menneskehjernen er Universets vej til selverkendelse – være mindst lige så opløftende, inspirerende og samhørighedsskabende som pseudovidenskaben.

Og hvis pseudovidenskabelige påstande viser sig ikke at være korrekte beskrivelser af, hvordan verden hænger sammen, er det så virkelig påstande, som vi stadig ønsker at have noget med at gøre? At vores "sjæl" lever videre, men kan blive fanget i en "gråzone" mellem de dødes verden og de levendes. At vi kan bedømme hinandens personlighed og fremtid på baggrund af, hvordan planeterne stod på himlen, da vi blev født. Eller at medicinalindustrien og lægevidenskaben konspirerer om at gøre os syge og hemmeligholder kure mod kræft. Sådanne forestillinger er ikke særligt opløftende.

Så hvis pseudovidenskaben hverken er opløftende eller – så vidt vi ved – bygger på sande udsagn om verden, hvorfor så holde fast i den? Videnskabens opdagelser har den fordel, at selv når de ikke er opløftende, så er de det tætteste, vi for nu kommer på sandheden om det univers, som vi på mest ubegribelige vis – i hvert fald i et kort øjeblik – kan kalde vores kære hjem.

Videnskab er en vanesag

Med andre ord: Hvor er – i vores nyhedsstrøm, i vores uddannelses-system, i vores underholdningsindustri – videnskabens store opdagelser og udestående mysterier? Fx vand på Mars, exoplaneter, muligheden for liv på Jupiters og Saturns måner, menneskets slægtskab med de øvrige arter på Jorden, de mentale smutveje og faldgruber i vores tænkning, og hvor nemt den menneskelige psykologi kan blive manipuleret.





Sådanne emner er ikke, så vidt jeg kan se, vanskeligere at forstå end aktie- og boligmarkedet, sports- og kunstverdenen eller det politiske landskab; aspekter af tilværelsen, hvori store dele af befolkningen i dag har en rimelig dyb indsigt. Hvis videnskabens opdagelser *virkelig* er vanskeligere at forstå, selv i en overfladisk forstand, så er det udelukkende, vil jeg mene, fordi vi ikke er vant til den. Vores appetit efter ny viden, nye indsigter, nye perspektiver bliver ikke dagligt stimuleret og er måske ikke blevet det i mange år. Hverdagens strabadser vurderes forståeligt nok som mere presserende. Stenaldermanden, der konstant gik med næsen i sky og undrede sig over universets ophav og udvikling, ville snart bukke under for sult, rovdyr eller en anden af datidens dødsfælder. Højtflyvende filosofiske tanker var ikke en åbenlys vej til overlevelse og reproduktion for vores fjerne forfædre. Men dét var til gengæld en dyb indsigt i omverdenens mekanik og natur, i hvordan man navigerede efter stjernerne, hvordan man tændte et bål, hvordan man holdt rovdyr væk, hvordan man sneg sig ind på sit byt-edyr, hvordan man tilberedte de lokale planter, frugter og rødder. Og netop en sådan indsigt, i hvordan verden virkelig hænger sammen, hvordan den fungerer, hvor den kommer fra, og hvad der forårsager hvad, har aldrig været vigtigere end nu, hvor vores dagligdag afhænger af kompleks teknologi, og hvor vores personlige, økonomiske, sociale og politiske valg kan have uoverskuelige konsekvenser for vores fælles miljø og velfærd.

Den sunde skepsis er velfærd

Hvis videnskaben er fjern fra os i dag, hvis vi føler, at den er irrelevant, hvis vi anser videnskaben som blot én form for viden blandt mange andre, hvis vi har glemt den barnlige lyst til at løse store mysterier, bør nationens alarmklokker begynde at ringe.

Det er en advarsel til alvorlig eftertanke:

- Til politikere for ikke at prioritere videnskabelig dannelse.
- Til journalister for at portrættere videnskaben for overfladisk (fx ved at rapportere opsigtsvækkende enkeltstudier, som ofte viser





sig at være forkerte, frem for robuste konklusioner udledt fra en lang række studier).

- Til underholdningsindustrien for ikke at gå på rov i videnskabens skatkammer af inddragende historier, opfindsomme metoder, uventede opdagelser og skæve personligheder.
- Til uddannelsessystemet for ikke at stimulere den sunde skeptiske tænkning og vores iboende sans for den virkelige verdens vidunderligheder.
- Og til videnskabsfolk, især dem med et bredt folkeligt følge, for ikke at forsvare videnskabens praktiske anvendelser, dens selvoptimerende metoder og dybe spirituelle indsigter. Hvis ikke videnskabsfolk først og fremmest kæmper videnskabens sag, hvem gør så?

Hjørnestenene i et moderne demokrati er en oplyst befolkning, der kan skelne fakta fra *fake news* og et sagligt argument fra en logisk fejlslutning. En befolkning, der kan prioritere fællesskabets ressourcer i forhold til verdens virkelige forfatning og ikke lader sig påvirke af skræmmekampagner eller dommedagsprofetier, og som kan afkræve svar fra sine politiske repræsentanter på de mest følsomme emner.

Men det kræver mod og selvtillid fra politiske ledere at opfordre sine vælgere til sund, skeptisk tænkning. Inden længe vil folk begynde at stille spørgsmål. Informerede, indgående, indsigtsfulde, måske endda irriterende og ubejlelige spørgsmål. Politiske dagsordner er nødt til at være klare, ærlige og gennemsigtige, hvis man vil undgå offentlighedens begrundede mistanke. Fikse retoriske tricks vil blive væsentligt sværere at slippe af sted med. Befolkningen begynder at træffe sundere og mere oplyste valg – personlige såvel som politiske. Karrierepolitikere vil få det svært, men samfundet som helhed klarer sig bedre. Nationens prioriteter stemmer nu i højere grad overens med de lokale og globale problemers reelle proportion. Lovgivning bliver ikke længere udformet på baggrund af enkeltsager og sensationshistorier. Skattebetalerne får mere velfærd for deres penge. Og politikerne





selv bedømmes ikke længere i samme grad på deres udseende, deres charme eller deres akrobatik med ord, men på deres relevante talenter, bedrifter og visioner for landet.

Som jeg ser det, kommer det alle i et samfund til gode, hvis vi mindede hinanden om at mobilisere vores sunde skepsis lidt oftere.

Idioter og demokrati

I oldtidens Athen, i det 6. og 5. århundrede før vores tidsregning, kunne man som fri mand afgive sin stemme i bystatens offentlige anliggender. Man kunne opstille til politiske embeder. Man havde ytringsfrihed. Alle frie mænd havde i princippet lige rettigheder. Antikkens atheniensere kaldte det for "folkestyre" – *demokrati*.

Athen opfandt ikke demokratiet. Der eksisterede demokratiske elementer i andre græske bystater og før det i tidlige indiske og sumeriske bystater. Men demokratiet i Athen anses generelt for det mest veludviklede af sin slags på sin tid. Ordene *politi* og *politik* stammer fra det græske ord for bystat, *polis*.

Personer, som engagerede sig i de offentlige affærer, og som var i stand til på vegne af fællesskabet at tage stilling i spørgsmål, der vedrørte hele bystaten, kaldtes *polites*. *Idiotes*, derimod, var det oldgræske ord for en person, der ikke deltog i den demokratiske proces.¹⁶⁵ En *idiotes* manglede enten lysten eller evnerne til at engagere sig. Idioter var ikke populære. De ansås for egoistiske, selvtilfredse og naive. De løftede ikke deres del af ansvaret. De snyltede på fællesskabet. Man havde ikke lyst til at blive regnet for en idiot i oldtidens Athen.

Hvad med i dag? Er vi mest *polites* eller *idiotes*? Har vi evnerne til at tage stilling i spørgsmål, der vedrører fællesskabets ve og vel? Er vi i stand til i en helt grundlæggende forstand at kende forskel på kendsgerninger og personlige "synsninger", på fakta og ideologi? Lader vi os påvirke af følelsesfremkaldende enkeltsager? Kan vi skelne et gyldigt argument fra en logisk fejlslutning i vores egen tanke- og talestrøm såvel som i andres? Overbevises vi om en anden holdning, hvis argumenterne og beviserne imod vores forudindtagede synspunkt





kræver det? Er vi modige nok til at skifte mening? Hvad lytter vi mest til – *hvad* der bliver sagt, eller *hvem* der siger det? Fokuserer vi på enkelte begivenheder i isolation eller på statistiske trends og tendenser over mange år? Kan vi kende en skræmmekampagne, når vi præsenteres for en?

Jeg taler her ikke om, at alle samfundets borgere skal være velbevandrede i samtlige af demokratiets tekniske detaljer, i hvert lovfor-slag eller paragraf, der behandles i Folketinget eller endda i alle samfundets politiske procedurer, instanser og institutioner. Denne opgave har borgerne i et repræsentativt demokrati uddelegeret til politikere og embedsmænd. Jeg taler her om at være klædt *godt nok* på til at tage stilling til landets overordnede politiske kurs, til at prioritere ressourcer og til at vælge de rette demokratiske repræsentanter.

Uden daglige indslag i vores uddannelsessystem, i vores medie-dækning, i vores underholdningsindustri om sund og usund skepsis. Om hvordan vi undgår faldgruberne fra vores stenalderhjerne. Om verdens virkelige forfatning. Og om videnskabens opdagelser og vejene dertil, er vi i mine øjne som samfund og som individ ildestedt – mere *idiotes* end *polites*. Politiske beslutninger bliver i så fald overvejende truffet på følelser og enkeltsager. Politikerne distraheres fra de virkeligt presserende problemer af populismens kraftfulde, men ofte malplacerede udbrud.

Politikerne burde selvfølgelig vide bedre end at lade sig distrahere, men de vil gerne vise, at de lytter til befolkningen. De har forståeligt nok genvalg i tankerne. Mavefornemmelsen dominerer både på og uden for Christiansborg. Men mavefornemmelsen har ikke altid ret i et moderne og globalt samfund. Verden er kompleks. I anliggender, der berører os alle sammen, er vi nødt til at have prioriteter og fakta på plads.

Når landspolitik præsenteres som et personligt magtspil mellem få aktører, når fokus er på enkeltindviders personlige dagsordner frem for fællesskabets overordnede fremgang, så blomstrer kynismen blandt befolkningen.¹⁶⁶ Politikerleden stortrives. Vi mister *lysten* til at engagere os. "Hvad nytter det overhovedet?" Nu er det de højest råbende og





ikke nødvendigvis de mest eftertænksomme stemmer, der kommer til orde. Nemme, hurtige løsninger foretrækkes. Der kaldes på et *quick-fix*. Men komplekse problemer kræver som regel også komplekse løsninger. Uden en skarpsleben, afmålt skepsis og uden en grundlæggende forståelse af, hvordan verden *virkelig* hænger sammen, er vi – på trods af vores allerbedste intentioner – blot en flok demokratiske idioter.

Den politiske debat giver en *illusion* af oplysning

Jeg går ud fra at, at alle politikere er motiveret af et oprigtigt ønske om at forbedre landet og verden. Men der er uheldige dynamikker i det politiske system. Den politiske debat og debatform er med til at hæmme konstruktive dialoger og fremme politikerlede:

- I politik har man giftet sig med et ideologisk standpunkt, der består af en række forudindtagede holdninger og værdier. Og for at finde belæg for dette standpunkt er man nødt til at håndplukke nogle bevislinjer og se bort fra andre. (Mulige *faldgruber*: "kirsebærplukning", ønsketænkning. Se kapitel 6).
- I politik bliver der set ned på at skifte mening. Man vil ikke tabe ansigt, og man "begraver sig" derfor dybere i sine forudindtagede synspunkter og de håndplukkede belæg. Man omgiver sig med mennesker, som man er enige med. Man mener det samme som sit parti – næsten uanset hvad. Man "hører til" i partiet. Man bliver en "partisoldat". (Mulige *faldgruber*: "kirsebærplukning", stammetænkning, ønsketænkning. Se kapitel 4 og 6).
- I politik er det primære motiv ikke at finde ud af, hvad er "sandt" eller "godt", for det har ideologien allerede givet svar på. I stedet er motivet at få magt og indflydelse til at føre sin politik ud i livet. Derfor får retoriske kneb ofte forrang over saglig og bevisdreven argumentation. (Mulige





faldgruber: appel til følelser, appel til konsekvenser, appel til autoriteter, falske modsætninger. Se kapitel 6).

- I politik er der stort set intet incitament til at forstå hinandens uenigheder. Det fører til karikaturer af ens samtalepartners egentlige synspunkter. (Mulig *faldgrube*: stråmandsargumenter. Se kapitel 6).
- ... men sådanne unuancerede og overforsimplede karikaturer fører til *ad hominem*-argumenter (se kapitel 6) og "mudderkast", der så fører til en mistanke om slette motiver og skjulte dagsordner, der så igen fører til mistillid, kynisme og konspiratorisk tænkning hos tilhørerne.
- I offentlige politiske debatter er der desuden typisk sat kort tid af til svære og komplekse emner. Det hæmmer debatten, fordi hver deltager skal nå at "fyre sit skyts af", inden tiden er løbet ud. Det giver endnu mindre incitament til reelt at forstå modpartens egentlige synspunkt.
- Journalister kan forstærke problemet, hvis de går mere op i at profilere sig selv med "skarpvinklede" spørgsmål og utålmodige afbrydelser end i at finde ud af, hvad debattererne egentlig mener, og hvorfor de mener, som de gør. Dette fører igen til karikaturer, stråmænd og "os mod dem"-situationer.
- Disse uheldige dynamikker betyder, at offentlige politiske debatter ikke rigtig oplyser hverken publikum eller deltagere. Offentlige politiske debatter giver til gengæld en *illusion* om, at vi er blevet oplyst – mens vi i virkeligheden blot er blevet bekræftet i det, vi allerede mente.









KAPITEL 11

De usandsynlige sammensværgelser

"Vil du se ned ad vejen og fortælle mig, om du kan se nogen af dem?"

"Jeg ser ingen på vejen," svarede Alice.

"Ak, hvor ville jeg ønske, at jeg havde sådan nogle øjne!" sagde kongen misfornøjet. "Tænk, at kunne se Ingen! Og så oven i købet på så lang en afstand!"

— Lewis Carroll (1832-1898)¹⁶⁷

"Igennem hele mit liv har jeg haft den her underlige, udefinerbare fornemmelse af, at der var noget på færde i verden, noget stort, noget ildevarslende, og at ingen ville fortælle mig hvad det var."

"Næ," sagde den gamle mand, "det er såmænd bare helt normal paranoia. Det har alle i universet."

— Douglas Adams (1952-2001)¹⁶⁸

Det er sommetider blevet hævdet ...

- At månelandingerne var iscenesatte. Neil Armstrong, Edwin "Buzz" Aldrin og deres efterfølgere satte aldrig fod på Månen. Månefilmene blev i virkeligheden, siges det, optaget i et filmstudie eller i Arizona-ørkenen.





- At tobaksindustrien i første halvdel af det 20. århundrede betalte store pengesummer til politikere og videnskabsfolk for at dække over helbredsrisici ved rygning.
- At Jorden er flad, og verdens rumfartsorganisationer skjuler det for sine befolkninger.
- At regeringer verden over skjuler rumvæsner og udenjordiske rumfartøjer på tophemmelige militæranlæg.
- At Bill Clinton i sin præsidentperiode havde en affære med den dengang 22-årige Monica Lewinsky, daværende praktikant i Det Hvide Hus.
- At MFR-vaccinen forårsager autisme, og HPV-vaccinen giver fertilitetskomplikationer, men at denne viden undertrykkes.
- At medicinalindustrien spreder sygdomme og tilbageholder effektive behandlinger for at bibeholde deres store provenu.
- At klimaforandringerne, herunder den globale opvarmning, ikke finder sted, men at det er ét stort svindelnummer.
- At der findes et hemmeligt og magtfuldt selskab, sommetider kaldet *Illuminati*, der igennem tiden og op til i dag har infiltreret regeringer, omvæltet politiske styrer, manipuleret verdensøkonomien og kontrolleret medierne.
- At mange af Jordens mest indflydelsesrige politiske ledere i virkeligheden er en race af formskiftende reptilvæsner, der har forklædt sig som mennesker for at overtage verdensmagten.

Et spektrum af sandsynlige og usandsynlige sammensværgelser

Disse påstande er sammen med utallige andre lignende påstande igennem tiden og i varierende omfang blevet fastholdt som sande udsagn om verden. Vi kunne under ét kalde dem *konspirationsteorier*, siden de på den ene eller anden måde involverer en konspiration, en sammensværgelse. Nogle af påstandene har vist sig at være korrekte – tobaksindustriens lobbyarbejde, fx, og Bill Clintons affære med frk. Lewinsky.





Andre er langt mere eksotiske, måske endda "langt ude". Sand-synligheden for, at de viser sig at være korrekte, er, når nu de strider imod meget af vores nuværende viden om verden, forsvindende lille. Denne kategori tæller på vores liste eksistensen af reptilmennesker og rumvæsner på Jorden samt den påstand, at verdens rumfartsorganisa-tioner dækker over, at Jorden er flad.

Jorden er virkelig rund

Der er mange gode grunde til at tro, at Jorden er rund. Når man står på stranden og ser et skib sejle mod horisonten, er masten det sidste, man ser forsvinde, fordi resten af ski-bet skjules af Jordens krumning. Vi har desuden billeder af den roterende jordkugle fra rummet. Og alle andre større objekter i rummet er runde – på grund af objek-ternes egen rotation og tyngdekraft. Et Foucault-pendul hernede på jorden demonstrerer, at vores planet roterer. Men vi *ta*ler stadig om Jorden, som om den var flad, fx i udtrykket "de fire verdenshjørner".

Men de fleste af ovenstående påstande er på sin vis et sted midt imel-lem disse to ekstremer: Potentielt gyldige udsagn om verden, men indtil videre fuldstændig udokumenterede i bedste fald og umulige at be- eller afkræfte i værste fald:

Intet tyder på, at månelandingerne var iscenesatte. Alle påståede beviser for konspirationen, som fx at et flag ikke kan blafre i en atmo-sfæreløs verden, er blevet overbevisende modbevist: Flaget sættes i be-vægelse, da astronauterne stikker det ned i månesandet, og det holdes udstrakt af en horisontal støtte.

Der er ingen beviser for, at MFR-vaccinen forårsager autisme. My-ten stammer fra én ringe udført undersøgelse, der siden er blevet tilba-getrueket og fuldstændig modbevist. Hovedforfatteren fik frataget sin lægeautorisation, da det viste sig, at han havde økonomiske interes-





ser i resultatet. Og på trods af en massiv forskningsindsats er der ikke blevet fundet en systematisk sammenhæng mellem HPV-vaccinen og lav fertilitet eller andre alvorlige bivirkninger.¹⁶⁹ Vi vil se nærmere på vaccinefrygten i kapitel 14.

Illuminati var et selskab af fritænkere, der havde sin storhedstid i sidste halvdel af 1700-tallet, men er i sin verdensherskende version ikke andet end en myte holdt kunstigt i live af populærpressen.

Der er nu uomtvistelig dokumentation for, at kloden bliver varmere og varmere, i takt med at mængden af drivhusgasser i atmosfæren stiger og stiger. Der er ikke længere uenighed om, hvorvidt menneskets aktivitet har indflydelse på klimaet, udelukkende hvor stor denne indflydelse er, og om den falder sammen med naturlige variationer i klimaet.¹⁷⁰

Og på trods af store etiske udfordringer i medicinalindustrien – fx aggressiv og til tider falsk markedsføring, overpriser ved monopol, uigennemsigtighed med kliniske forsøgsresultater – er der ingen grund til at gå så vidt som til at tro, at medicinalindustrien tilbageholder kure mod cancer eller sender vacciner med fatale bivirkninger på markedet: Medicinalindustriens massive investering i forskning og udvikling af nye behandlingsformer er én af de primære årsager til vor tids store medicinske fremskridt (se kapitel 12).

Sammensværgelser eksisterer. Til enhver tid har mennesker konspireret og holdt hemmeligheder – i politiske situationer for at udmanøvrere sine modstandere, i virksomheder for at beskytte nye produkter, i hverdagen for at opnå velstand, status eller anerkendelse. Men alle konspirationsteorier er ikke skabt lige. Nogle er langt mere usandsynlige end andre. Kunsten er at skelne den ene type fra den anden: at kunne skelne, når vi møder et udsagn med konspiratoriske undertoner, mellem en sandsynlig sammensværgelse og en usandsynlig konspirationsteori.





De usandsynlige konspirationsteoriens kendetegn

Det viser sig, at de usandsynlige konspirationsteorier, altså de konspirationsteorier, der med tiden viser sig ikke at være sande sammensværgelser, men blot psykologiske vildfarelser, deler nogle grundlæggende træk med hinanden. En usandsynlig konspirationsteori er ofte:¹⁷¹

1. Et resultat af en lang række **uafhængige og tilsyneladende uforklarede begivenheder**, store som små, der væves sammen til en sammenhængende historie. De uforklarede detaljer blæses ud af proportion. Punkterne forbindes. Mønstre dukker frem. Og stenalderhjernen elsker mønstre, selv mønstre, der ikke virkelig er der.
2. **Altomfattende eller i hvert fald meget vidtrækkende**. Der er typisk mange aktører involverede på den ene eller anden måde. Sammensværgelsen er global og har konsekvenser for helt almindelige mennesker. Virkelighedens sammensværgelser er for det meste mere lokale.
3. **Motiveret af umenneskelig ondskab**. Aktørerne er karikerede, grådige og griske: store ansigtsløse industrier eller regeringer eller elitære loger uden noget moralsk kompas, der er ligeglade med andre folks ve og vel og derfor, som skurken i alle gode eventyr, uberettiget til vores sympati. Ambitionen er typisk økonomisk vinding, politisk magt eller den blotte tilfredsstillelse ved at føre offentligheden bag lyset.
4. **Udført med overmenneskelig kompetence**. Aktørerne besidder næsten altid ekstremt meget magt. De har adgang til de inderste dele af regeringsapparatet eller har videnskabsfolk i lommen eller har en alvorlig klemme på de folk, der ellers kunne sladre. Hele organisationer holdes tavse. Men virkelighedens sammensværgelser bliver ofte lækket og afsløret, når for mange mennesker er involverede, simpelthen fordi mennesker ikke kan holde mund, eller fordi mennesker laver fejl.
5. **En spændende historie**. Den usandsynlige konspirationsteori





indeholder alle elementer i den gode fortælling: Der er helte og skurke, hemmeligheder og afsløringer, godhed mod ondskab, de mange mod de få, den undertrykte befolkning mod den magtbegærlige elite.

6. **Baseret på en ekstrem og ubegrundet mistanke** over for statslige og private industrier, over for det officielle, det *mainstream*, de store brancher, eliten. Sandheden er ikke dér, hvor myndighederne eller videnskaben eller dagspressen siger, at den er – ifølge de usandsynlige konspirationsteorier. Sandheden venter "derude".
7. **Fylde med intentionalitet.** Bemærkelsesværdige begivenheder – et attentat, et bankkrak, et politisk valg, en epidemi, et flystyrt – tilskrives konspirationens magtfulde bagmænd og deres skumle planer. *Intet* sker tilfældigt. Der er formål og hensigt og mening i alting.
8. **Immun over for tilbagevisning.** Konspirationen er overalt. "Intet er, som det ser ud til at være". Alle argumenter og indvendinger *imod* konspirationsteorien kan blive til argumenter *for* konspirationsteorien.

Denne tjekliste er ikke nødvendigvis udtømmende, men det er en god start. Hvis en påstand opfylder én eller flere af disse kriterier, så er lektionen fra verdenshistorien, at vi gør klogt i at være på vagt. Med disse kriterier *in mente* er vi i mindre risiko for at blive snydt, bedraget og udnyttet eller for at bekymre os unødigt om sammensværgelser, der i virkeligheden ikke eksisterer.

Konspirationsteorier om konspirationsteorier

Man kunne forestille sig en indvending mod denne fremgangsmåde: Vi kan måske kun opliste de her generelle kendetegn, fordi de sande og virkelig globale konspirationer har haft så stor succes, at de ikke er blevet afslørede endnu. De virkelig vidtrækkende konspirationer, fra hvilke vi kun ser skyggerne i de sammensværgelser, der rent faktisk





bliver afslørede, lurar stadig derude, og de kontrollerer i al hemmelighed nationers politik, verdenssamfundets økonomi, befolkningers helbred. Illuminati eller Bilderberg-gruppen er sommetider blevet tilskrevet en sådan form for nærmest guddommelig grad af kompetence og magt.

Men denne "meta-konspirationsteori" – en konspirationsteori om andre konspirationsteorier – opfylder mere eller mindre samtlige af vores kriterier for en usandsynlig konspirationsteori. De skeptiske alarmklokker kimer ...

Vi kan naturligvis aldrig fuldstændig udelukke muligheden. Et afgørende aspekt af den sunde skepsis er at holde vores sind på klem for ny viden. Det er vores værn mod farlige og forældede dogmer. Men – og her er det afgørende spørgsmål – *hvor er beviserne?* Ikke de tvetydige fingerpeg, løse spekulationer eller ubegrundede antagelser, ikke bare et par halve sandheder eller nogle få øjnevidneberetninger og anekdoter. Ikke nogen uafhængige tilfældigheder, der fantasifuldt væves sammen til en meningsfuld fortælling. Ikke hvad som helst kan gå an, ikke med så meget på spil, ikke ved en så ambitiøs påstand. Nej, de *hårde* beviser. Kendsgerningerne, der ikke kan diskuteres. Fakta. Hvor er de?

Bevisbyrden hviler til enhver tid på personen med påstanden. Vi er ikke forpligtet til at tage enhver gisning seriøst, hvis der ikke er gode grunde til det. Hvor er de ekstraordinære beviser til den ekstraordinære påstand? Når det drejer sig om eksistensen af et tophemmeligt, verdensherskende selskab, så har vi dem endnu til gode.

At holde mange munde lukkede

Var månelandingerne iscenesatte? Det er blevet anslået, at over 400.000 mennesker var involveret i månelandingerne. Det er mange munde at holde lukket. Hvorfor har der ikke været afsløringer fra nogen troværdige kilder endnu? Computersimulationer udarbejdet på baggrund af historiske sammensværgelser, der *blev* afslørede, og med en urealistisk høj antagelse om menneskers evne til at holde på en hemmelighed, vi-





ser, at en konspiration i månelandingernes størrelsesorden ville bryde sammen efter knap fire år.¹⁷² Udløbsdatoen er langt overskredet.

Den samme indvending gælder mod flere af de andre konspirationsteorier på vores liste ovenfor – at medicinalindustrien tilbageholder en kræftkur, at vacciner er mere farlige end de sygdomme, de beskytter imod, at klimaforandringerne er et svindelnummer, at rumvæsner holdes skjult af regeringer verden over. I hvert af disse tilfælde er der hundredetusindvis af mennesker indblandet. Hvorfor har ingen troværdige kilder talt? Hvorfor er der ikke kommet ét eneste utvetydigt bevis frem?

Aktørerne i disse konspirationsteorier er desuden ofte ekstremt kompetente og moralsk fordrejede. Alting er planlagt, intet sker tilfældigt. Det er eliten mod den almene befolkning. Mistanken er for det meste ubegrundet og ude af proportioner, og "beviserne" er anekdoter eller uafhængige detaljer eller misforståelser eller fejlinformation, der forbindes og blæses op. I alle tilfældene er den påståede sammensværgelse umulig at modbevise. Men fortællingen er fantastisk meddrivende!

Lige netop kompetente nok

Det er ikke unormalt for regeringer, i deres daglige arbejdsgang, at blive bebrejdet for at være inkompetente, egennyttige og uden sans for, hvad der sker "ude i den virkelige verden". Især i dag virker denne mistillid til at være udbredt. Fænomenet kaldes sommetider "poli-kerlede" (se kapitel 10). Men i konspirationsteoriernes tankeunivers er det ironisk nok omvendt. Her forestilles regeringer at være overmenneskeligt kompetente, urealistisk hemmelighedsfulde og usandsynligt strategiske. Jeg tror, at konspirationsteoretikere smigrer politikerne og de politiske processer lige rigeligt, når de udstyrer dem med nærmest guddommelig kompetence.

Hvordan kan konspirationens bagmænd både være i besiddelse af overmenneskelig magt – trække i trådene på verdensøkonomien, manipulere politiske valg, kontrollere medicin-, fødevare- og medieindu-





strien, iscenesætte månelandinger, skjule kendsgerninger om verden, såsom at Jorden er flad, og, mest imponerende, sikre at ingen indefra fortæller om det – og så samtidig være i stand til at begå amatørfejl: de tilsyneladende uforklarede detaljer, den "forbudte viden", som konspirationsjægere lever og ånder for? Udelukker de to karakteristikker ikke hinanden?

Der er noget, der ikke stemmer her. Amatørfejl er meget menneskeligt, almægtighed er ikke. Konspirationsteoretikerne kan ikke få i både pose og i sæk. Og hvis indvendingen er, at konspirationens bagmænd bevidst lækker disse fejl for at få os til at tænke sådan her, for med vilje at lede os på afveje, så begiver vi os ud på meget dybt vand. Vi spinder nu igen en meta-konspirationsteori, en konspiration om en konspiration, uden håndgribelige beviser for nogen af anklagerne. Det lader til, at bagmændene bag en usandsynlig konspirationsteori altid er lige netop så kompetente, som konspirationsteoretikerne har brug for, at de skal være.¹⁷³

Et vindue ind til den menneskelige psykologi

Der er, tror jeg, gode grunde til, at det netop er de ovennævnte kriterier, som de usandsynlige konspirationsteorier typisk opfylder. Mange af disse grundtræk finder vi også i andre populære fortællinger, såsom religiøse og overnaturlige sagn og myter. I mange mytologier fra kulturer verden over konspirerer guderne mod mennesket, og motiverne er genkendelige: magt, sex, status. Vi mennesker elsker denne slags historier, det gode mod det onde, de svage mod de stærke. Verdenshistoriens allerførste episke fortælling handler om helten Gilgamesh, der imod alle odds besejrer Humbaba, den frygtindgydende og ondskabsfulde gudekæmpe.

Mennesker har desuden et uslukkeligt behov efter at finde mønstre i kaos, sammenhæng mellem tilfældigheder, mening i det meningsløse. "Det er rarere at tro, at nogen har alting under kontrol, end at verden for det meste er offer for ulykker, galskab og tilfældigheder", skriver den engelske journalist David Aaronovich.¹⁷⁴ Vi bryder os ikke om





at være passive passagerer i tilværelsen. Vi vil vide, hvordan verden hænger sammen, og vi vil kunne handle i den. Vi vil have forklaringer på verdens begivenheder – især de dramatiske og vidtrækkende. Her slår simple, trivielle forklaringer ikke til. Årsagen til en begivenhed skal ifølge den menneskelige intuition altid være mindst lige så dramatisk og vidtrækkende som begivenheden selv.¹⁷⁵ Forklaringerne skal desuden helst være i overensstemmelse med vores eksisterende verdenssyn. Ved at kaste tvivl over den "officielle historie" kan vi netop afskærme vores personlige overbevisninger imod kritik og modbeviser. Og så er der det der underligt tilfredsstillende ved at sidde inde med "forbudt viden", viden, som kun er tilgængelig for de få.¹⁷⁶ Konspirationsteorier er et vindue ind til den menneskelige psykologi.¹⁷⁷

Der er en yderligere smutvej i vores psykologi, som jeg mistænker for at være relevant for den konspirationsteoretiske logik. Vi mennesker har en tendens til at anse andre menneskers negative handlinger som forårsaget af deres generelle karaktertræk, mens vi anser vores egne negative handlinger som værende afkrævet af situationen (møn-
stret er omvendt ved positive handlinger).¹⁷⁸ Når andre mennesker begår en fejl, er det altså, fordi deres personlighed har dybe mangler, som når vi siger: "Det er så typisk ham/hende!" Men når vi selv dummer os, så skyldes det primært de ydre omstændigheder ("Jamen, det var jo fordi ..."). Vores positive selvbillede bevares således. Jeg spekulerer på, om dette psykologiske hykleri kan være med til at forklare, hvorfor konspirationsteoriernes bagmænd altid anses for unuancerede og ensidige af natur – regeringer er *udelukkende* ude efter magt, industrierne *udelukkende* efter økonomisk vinding – i stedet for at se deres handlinger i lyset af en større og mere nuanceret sammenhæng.

Konspiratorisk anlagt

Men selvfølgelig, hvis disse almenmenneskelige psykologiske mekanismer var den eneste forklaring på konspirationsteoriernes popularitet, så ville vi alle sammen være konspirationsteoretikere. Der er forskel på folk. Nogle mennesker er mere konspiratorisk anlagte end





andre: Jo mere man føler sig utilfreds med tilværelsen, jo mindre kontrol man føler, man har over begivenheder i ens liv, jo mere overtroisk man er, jo mere man bekender sig til *New Age*-spiritualisme (såsom reinkarnation, healing og karma), jo mere man anfægter videnskaben og det "etablerede", jo mere distanceret man føler sig fra fællesskabet, og jo mere man føler sig som en marginaliseret minoritet, jo større sandsynlighed er der for, at man accepterer én eller flere konspirationsteorier. Konspirationsteorier kan altså være nogle menneskers forsøg på at reducere uvished og genvinde kontrol i en tilværelse, der opleves truende.¹⁷⁹

Konspirationsteorier er dog ikke kun for folk på randen af samfundet. Ifølge en undersøgelse fra 2014 tror over halvdelen af danskerne på mindst én konspirationsteori.¹⁸⁰ Jeg mistænker det tal for at være langt større, når vi i vores definition af en konspirationsteori inkluderer en ubegrundet mistillid til videnskaben, sundhedsvæsenet og medicinal- og fødevarerindustrien generelt, en mistillid, der manifesterer sig i fascinationen af alternativ medicin og frykten for vacciner og genmodificering. I kapitel 12 og 14 vil vi se, hvordan disse populære bevægelser faktisk opfylder mange af kriterierne for de usandsynlige konspirationsteorier.

Én konspirationsteori kommer sjældent alene

For nogle konspiratorisk anlagte individer er det næsten lige meget, hvad *indholdet* er i konspirationsteorien, så længe det bare er noget andet end den officielle historie – også selvom disse alternative forklaringer er selvmodsigende. Lad mig illustrere:

Ifølge den officielle historie blev Osama bin Laden, daværende leder af terrorgruppen Al-Qaeda, skudt og dræbt af amerikanske soldater den 2. maj 2011, knap ti år efter flyangrebene på World Trade Center. Men mange konspirationsteoretikere køber ikke den officielle historie. Der er konspirationsteorier om, at Osama bin Laden i virkeligheden døde flere år tidligere, men at den amerikanske regering havde holdt hans *persona* i live over for befolkningen for at bevare et genkendeligt





ansigt på krigen mod terror. Der er også konspirationsteorier om, at Osama bin Laden i virkeligheden ikke blev dræbt, men at han lever den dag i dag, at den amerikanske regering iscenesatte hans død, men holdt hånden over ham, måske for at kunne udspørge ham eller for at fremme Barack Obamas valgkampagne i 2012, eller fordi bin Laden i virkeligheden arbejdede for CIA.¹⁸¹

Men det har overraskende vist sig, at mennesker, der tror på den ene konspirationsteori (såsom at bin Laden døde flere år tidligere end det officielle dødstidspunkt), *også* er tilbøjelige til at tro på den anden (at bin Laden stadig er i live) – selvom de to forklaringer jo er gensidigt udelukkende! Dette forsøgsresultat er blevet gentaget med en række andre konspirationsteorier: Folk, der tror, at Prinsesse Diana foregav sin egen død for at slippe væk fra offentlighedens søgelys, mistænker også den britiske efterretningstjeneste for at have myrdet hende. Folk, der tror, at den amerikanske regering tillod Al-Qaeda at flyve to passagerfly ind i World Trade Center, mistænker også den amerikanske regering for selv at have planlagt og udført angrebene. I konspirationsteoretikerens logik er der tilsyneladende intet selvmodsigende i, at mennesker kan være både levende og døde, og at regeringer både udfører og ikke udfører angreb på sin egen befolkning, så længe det afviger fra den officielle historie.¹⁸²

En konspirationsteori kommer altså sjældent alene. Når først døren står på klem for en enkel konspirationsteori, så lister andre konspirationsteorier med ind. Og det er jo egentlig logisk nok: Når alt kommer til alt, hvis én konspirationsteori er sand, hvorfor så ikke dem alle sammen?

Konspiratorisk stammetænkning

Nogle konspirationsteorier er blevet "politiserede" – gjort politiske: Klimaforandringsbenægtelse hører primært til på den politiske højrefløj,¹⁸³ mens konspirationsteorier omkring fødevare- og medicinalindustriens skumle hensigter overvejende ser ud til at findes på venstrefløj¹⁸⁴ – i hvert fald i USA, hvor langt størstedelen af denne slags





psykologisk forskning foregår. Det er tilsyneladende ikke nået så vidt herhjemme endnu, men der er alligevel antydninger af et mønster. Stemmer man fx til højre for midten, er man mere tilbøjelig til at mene, at Helle Thorning-Schmidt fik særbehandling af SKAT i en sag om skattesnyd i 2010. Stemmer man til venstre, har man større tendens til at være enig i, at Anders Fogh Rasmussen sendte Danmark i krig i Irak "for at sikre sig en international toppost i NATO".¹⁸⁵

Konspirationsteorier hængsler altså til en vis grad på menneskers sociale og politiske identitet.¹⁸⁶ Vi vil oftere bekende os til en konspirationsteori, hvis den fremmer vores egen fløjs interesser – eller hvis den skader den modsatte fløj. Mennesker har et behov for at høre til, og konspirationsteorier kan være en del af en fortælling om, hvordan *vores* gruppe er bedre end rivaliserende grupper. Konspirationsteorier trives især i de politiske ekstremer og blomstrer i et ustabilt politisk klima.¹⁸⁷ Stenalderhjernens stammetænkning lever i bedste velgående i det 21. århundrede.

Men når et emne politiseres, så bliver det straks meget vanskeligere at enes om. Nu tovtækkes der ikke længere blot om tør information, om statistiske usikkerheder, om beviser for eller imod. Nu er der meget mere på spil. Vores identitet er pludselig i skudlinjen. Følelser er kommet i klemme. Personlige overbevisninger vakler. Det bliver en "os mod dem"-situation. Fakta alene kan ikke overbevise os længere.

Politisering er således opskriften på en demokratisk katastrofe. Det er derfor af allerstørste vigtighed, at emner der berør vores alle sammens ve og vel – såsom vacciner, medicin, genteknologi, miljø og klima – forbliver upolitiserede i Danmark.

En kerne af sandhed

Mange konspirationsteorier, bortset fra de allermest "langt ude", bygger på en kerne af sandhed. Der findes rent faktisk selskaber af magtfulde og indflydelsesrige personer, der diskuterer tingenes tilstand i den globale verden (fx Bilderberg-gruppen). Der er faktisk foregået uetiske lægevidenskabelige eksperimenter igennem tiden, hvor men-





neskeliv kynisk er blevet sat til side (fx Tuskegee syfilis-eksperimentet). Regeringer verden over, særligt de meget magtfulde, har faktisk lavet nogle ekstremt suspekter indgreb i deres egne og andre landes politiske processer. Vi har gode grunde til at være skeptiske over for folk med meget magt: store industrier, mediehusene og politikerne. Men som jeg har argumenteret for allerede, så skal denne mistanke være afmålt. Den må ikke bygge på udokumenterede påstande, vildledende argumenter, falske og urealistiske beskyldninger. Vi må udvise en sund skepsis. Den sunde skepsis er nøglen til at skelne de sandsynlige sammensværgelser fra de usandsynlige konspirationsteorier.

Symptomer på samtiden

Vi kan tage let på nogle konspirationsteorier. Nogle påståede globale sammensværgelser er så virkelighedsfjerne, at de typisk kun tiltaler en relativ lille gruppe af mennesker, fx at Jorden er flad, eller at en art af rumvæsner kontrollerer verdens begivenheder. Nogle eksperter har endda udtrykt tvivl om, hvorvidt fortalere for sådanne konspirationsteorier overhovedet mener det seriøst, eller om det blot er for sjov – ”drengestreger” måske eller en test af mediernes godtroenhed.¹⁸⁸ Det er også meget muligt, at denne slags konspirationsteorier blot udgør en form for social hobbyaktivitet, altså noget, man kan mødes om, og noget, man kan have til fælles.¹⁸⁹

Men andre konspirationsteorier kan have reelle negative konsekvenser. Anti-vaccine- og anti-GMO-bevægelserne udgør alvorlige risici for verdenssamfundet. Fatale epidemier får en chance til, når forældre – misinformede og angste for en fare, der ikke findes – vælger vacciner fra. Flokimmuniteten krakelerer. Virusser, der kunne have været uddøde, genopstår (se kapitel 14). Og hungersnøden i den tredje verdens mest fattige lande, de lande, der mere end nogle andre har brug for en teknologisk håndsækning, trækker ud, fordi nye ”kunstige” afgrøder afvises blankt. Afgrøder, der er genmodificeret til at give et større udbytte, være mere næringsrige, billigere at producere, mere resistente over for sygdomme eller bedre til at tilpasse sig i et ekstremt





klima (se kapitel 13). Misinformation, stammetænkning og manglen på en afmålt sund skepsis kan slå ihjel.

Konspirationsteorier skal derfor tages meget alvorligt. De er symptomer på en tid, hvor politik polariseres, og hvor flere og flere mennesker føler sig hægtet af. Udbredelsen af konspirationsteorier er muligvis – ligesom udbredelsen af *fake news*, "alternative fakta" og personlige trusler mod magthavere – et middel for mennesker, der føler sig uretfærdigt behandlet af tilværelsen, til at sprede virak og kaos i samfundet og til at opfordre ligesindede til revolutionær handling.¹⁹⁰ Nogle mennesker "vil bare se verden stå i flammer".¹⁹¹

Men konspirationsteorier er også, tror jeg, symptomer på en tid, hvor den sunde skepsis ikke er udbredt. På en tid, hvor vi alle sammen kræver en ukrænkelig ret til vores egne personlige sandheder, uanset om disse er i overensstemmelse med den bedste viden tilgængelig i øjeblikket. Hvor de fleste af os kun har et begrænset kendskab til de mange faldgruber i vores tænkning. Hvor oprigtige eksperters udsagn undermineres af en malplaceret mistillid. Hvor videnskabens konklusioner kun kan bruges, når de støtter vores eget ideologiske eller religiøse standpunkt. Hvor videnskaben, når den modsiger ens forudindtagede holdninger, blot er "én form for viden blandt mange andre". Hvor videnskabens opdagelser og metoder ikke er en integreret del af vores dagligdag. Og hvor vi har glemt glæden ved – med et åbent men skeptisk sind – at gå på opdagelse i universets dybeste mysterier.

De usandsynlige konspirationsteorier er – ligesom vor tids øvrige pseudovidenskab – derfor alvorlige advarsler. Til vores uddannelsessystem, til vores underholdningsindustri, til vores journaliststand og mediebranche, især de statsstøttede, og til vores videnskabsfolk, især dem med populær appel, for ikke at have instrueret den bredeste befolkning i videnskabens metoder og i menneskets psykologiske begrænsninger og for ikke at have opfostret en dyb fascination af den virkelige verdens vidunderligheder.¹⁹² Folk må selvfølgelig tro på, hvad de vil, i deres eget stille sind. Censur af private idéer er en farlig glidebane, måske en løsning værre end problemet. Men hvis pseudovidenskaben og de ubegrundede konspirationsteorier når til tops i





nationens øverste beslutninger, hvis der lovgives på baggrund af dem, så bliver borgerne nødt til at slå alarm. Det er, om noget, befolkningens pligt, ret og ansvar i et moderne, oplyst demokrati. Spørgsmålet er, om vi er klædt godt nok på til opgaven?









KAPITEL 12

Fantasiens vidunderlige indflydelse på helbredet

Alfa-hannen, rolig og selvsikker, skuler ikke fordømmende på sin underdanige undersåt. I stedet rækker han ud og rører ham på skulderen eller hovedet. Hannen af lavere rang rejser sig langsomt, nu beroliget. Alfa slentrer derfra, og dem, han møder, bliver rørt, klappet, krammet og sommetider kysset. Mange udstrækker deres arme og tigger om kontakt, uanset hvor kortvarig. Næsten alle – fra højest til lavest rang – bliver tydeligt opløftede af deres konges berøring. Angst lettes, måske endda mindre sygdomme kureres, af den blotte pålægning af hænder.

— Carl Sagan (1934-1996) & Ann Druyan (1949-) ¹⁹³

Heri ligger hele hemmeligheden bag magnetismen og alle lignende vildfarelser: Skru op for spiritualiteten – væk ånden fra sin søvn eller med andre ord tal til fantasien – fremkald tro og blind tillid, og der er ikke længere noget, som du ikke kan opnå.

— Charles MacKay (1814-1889) ¹⁹⁴





Året er 1625, og den hollandske by Breda er under belejring. Firsårskrigen raser i Europa, belejringen har stået på i mange måneder, og provianten i Breda er ved at slippe op. Indbyggernes kost består primært af "ost, tørret fisk, og gammelt rug, og også hund og sommetider hestekød."¹⁹⁵ Situationen er kritisk. Alt håb er tabt. Indbyggerne i Breda er begyndt, blandt mange ulykker, at lide af skørbug, en tilstand forårsaget af manglende C-vitamin, og hvis symptomer inkluderer ekstrem træthed, ledsmerter, bløde gummer og tænder, der falder ud, sløret syn, nedsat immunforsvar og indre blødninger. Bredas indbyggere er dødsdømte. Men i desperationens ellefte time får den daværende fyrste af Oranien en idé:

*"Da garnisonen var begyndt at lide af skørbug, sendte fyrsten af Oranien byens læger to eller tre små medicinflasker, der indeholdt et afkog af kamille, malurt og kamfer, og han bad dem om at foregive, at dette var medicin af den allerhøjeste værdi og sjældenhed, der var blevet fremskaffet med stor fare og besvær fra Østen, og at det var så stærkt, at bare nogle få dråber ville indgyde en helbredende kraft i fem liter vand. Soldaterne havde tillid til deres hærfører; de drak ivrigt medicinen, og deres tilstand blev straks forbedret. Efterfølgende samlede de sig omkring fyrsten i grupper på tyve og tredive af gangen, og de lovprieste ham for hans evner og overøste ham med taksigelser."*¹⁹⁶

Fyrsten af Oranien havde opdaget placeboeffekten: Når vi mennesker har en *forventning* om, at en behandling vil gavne os, så vil vi typisk opleve, at behandlingen rent faktisk gavtede, uanset om behandlingen i sig selv har en aktiv virkning eller ej. Placeboeffekten er særlig relevant ved tilstande, der afhænger af patientens *oplevelse* og følelse af dårligdom, fx smertetilstande og psykiske lidelser.¹⁹⁷

Men alle placeboer er ikke skabt lige. Jo dyrere, jo sjældnere, jo sværere at opdrive, jo kraftigere og jo mere eksotisk behandlingen anses for at være, jo større placeboeffekt.¹⁹⁸ Fyrsten af Oranien var tilsyneladende fuldstændig klar over dette. I dag ved vi desuden, at to





placebopiller er mere effektive end én,¹⁹⁹ at pillens farve, størrelse og form har indflydelse på effekten,²⁰⁰ at et mere omfattende indgreb (fx en indsprøjtning) som regel er mere effektivt end et mindre omfattende indgreb (fx en pille),²⁰¹ og utroligt nok at placebobehandlinger kan udløse bivirkninger, der ligner bivirkninger fra en aktiv behandling.²⁰² Charles MacKay kaldte placeboeffekten for "fantasiens vidunderlige indflydelse" på menneskets helbred.²⁰³

Ét af de kraftigste smertestillende midler, som vi kender til i dag, hedder *morfin*, opkaldt efter Morfeus, drømmenes gud i den græske mytologi, og oprindeligt udvundet fra opiumvalmuen. Fordi morfin ligesom opium og andre narkotiske stoffer er svært vanedannende, benyttes midlet typisk kun over kortere perioder og ved alvorlige smerter. Men menneskekroppen producerer også sine egne smertestillende stoffer: *endorfiner*. Ordet "endorfin" er en sammentrækning af ordene *endogen* ("indre") og *morfin*. Endorfiner udskilles i hjernen, særligt fra hypofysen, men deres virkning aktiveres først, når de ligesom morfin binder sig til såkaldte *opioid-receptorer* andre steder i nervesystemet.

Der er blandt hjerneforskere i dag bred enighed om, at endorfiner spiller en afgørende rolle i placebofænomenet. De smertestillende endorfiner kan udløses af den blotte forventning om, at man vil få det bedre efter en behandling. Tro kan måske ikke flytte bjerge, men tro kan flytte hjernemolekyler. Når smertestillende medicin gives til patienter, uden at patienterne selv er klar over det, så har medicinen en ringere effekt, end når patienterne får at vide, at de modtager et smertestillende stof. Men patienter, der modtager en placebobehandling, samtidig med at de modtager et stof, der blokerer opioid-receptorerne (såsom *naloxone*), rapporterer mindre smertelindring fra deres behandling.²⁰⁴ Forventning og tiltro skaber placeboeffekten, men naloxone hæmmer den, fordi stoffet forhindrer endorfinerne i at blive aktiverede. Placebo er altså ikke ren indbildning. Der er klare fysiologiske årsagsmekanismer, og endorfinerne er ofte, om end ikke altid, den magiske ingrediens.²⁰⁵

Placebo er et fascinerende psykologisk fænomen, og vi har meget at lære om det endnu – ikke mindst hvordan vi udnytter det på den





mest effektive og etiske måde – men vi mener, at vi har en nogenlunde forståelse af placeboens hjernekemiske ophav.

Historisk medicin

Placebofænomenet er omdrejningspunktet for kvaksalveri af enhver art og fra enhver tid.

Magnetisme, fx, bunder i forestillingen om, at magneter har særlige, helbredende kræfter. Theophrastus Bombast von Hohenheim (1493-1541), bedre kendt som Paracelsus, var en schweizisk læge og én af magnetismens tidligste og mest berømte udøvere. Paracelsus var en mand med høje ambitioner, men med endnu højere tanker om sig selv, og han var tilsyneladende af den overbevisning, at magneter kunne kurere *enhver* kendt lidelse. Paracelsus ønskede en revolution af lægekunsten. Han kaldte sig selv "medicinens monark", udråbte alle andre læger, både samtidige og fortidige, til kvaksalvere, og brændte offentligt foran et "imponeret og halv-forundret publikum" bøger af Galen og Avicenna, to af lægevidenskabens tidligste og højt agtede pionerer. Der var, udråbte Paracelsus over for sine mange måbende tilhørere, mere viden og visdom i hans egne snøreband end i alle disse værker til sammen.²⁰⁶ Paracelsus ville indføre en ny lægevidenskabelig tankegang i Europa. En tankegang, der blandt andre remedier baserede sig på opium, kviksølv, astrologi og selvfølgelig magnetisme. Paracelsus var desuden dybt besat af alkymi: jagten efter De Visers Sten, en mytisk substans, der efter sigende kunne forvandle uædle metaller til det pureste guld, og jagten efter livets eliksir, midlet til evigt liv.

Ifølge Paracelsus var det muligt ved hjælp af en magnet "imprægneret med mumie" at "transplantere" sygdomme fra et menneske til jorden. I en typisk opskrift lød det:

"Hvis en person lider af sygdom, enten lokalt eller generelt, lad da følgende middel blive taget i brug: Tag en magnet, imprægner den med mumie, og bland den med frodig jord. Så i denne jord nogle frø, der har en lighed eller en ensartethed med sygdommen. Lad da





denne jord, der er blevet nøje drysset og blandet med mumie, blive lagt i en krukke med jord, og lad frøene deri blive vandet dagligt med en opløsning, hvori den sygdomsbefængte kropsdel er blevet vasket. Da vil sygdommen være blevet transplanteret fra menneskekroppen til frøene i jorden. Transplantér dernæst frøene fra krukken til jorden, og vent, indtil frøene begynder at spire. Som planterne vokser, vil sygdommen fortage sig, og når de er fuldt udvoksede, vil sygdommen være forsvundet fuldstændigt.”²⁰⁷

Jeg mener, at vi her – ud over et ekstremt indviklet og ikke særligt gennemskueligt ritual – ser et eksempel på, hvad antropologen James George Frazer (1854-1941) kaldte henholdsvis *lighedsmagi* og *berøringsmagi*: at magi virker igennem det, der enten ligner hinanden eller har været i berøring med hinanden. Paracelsus’ opskrift kræver fx, at de anvendte frø ”har en lighed eller en ensartethed” med sygdommen (hvad end det så helt nøjagtigt betyder), og at jorden skal vandes med en opløsning, der har været i kontakt med den sygdomsramte kropsdel. Hele ritualet sikrer, at der på en eller anden måde, måske som følge af magnetens hemmelige kraft, etableres en magisk forbindelse mellem sygdommen og de spirende frø. Vi kender også lighedsmagi fra andre eksotiske praksisser, såsom voodoo-dukker, og berøringsmagi fra alle sammenhænge, hvor visse hellige steder eller genstande forestilles at emme af livskraft eller -energi, der kan smitte af ved besøg eller berøring. De to former for magisk tænkning er udbredt i mange af verdens kulturer. De harmonerer tilsyneladende med noget helt grundlæggende i den menneskelige psykologi.²⁰⁸ Frazers magi er, som vi vil se senere, relevant for at forstå mange slags alternative behandlingsformer, særligt homøopati.

På trods af (og måske også på grund af) sin kontroversielle person vandt Paracelsus i sin samtid et stort følge af disciple, og han inspirerede senere generationer af magnetisører. Én af dem var østrigske Franz Anton Mesmer (1734-1815). Mesmers metoder beskrives et sted således:





*"[Mesmer] fra Wien var overbevist om, at planeternes position påvirkede menneskets helbred, og han var blevet grebet af elektricitetens og magnetismens vidunderlige potentiale. Han behandlede den falmende franske adel på tærsklen til Revolutionen. De stimlede sammen i et mørkelagt rum. Mesmer, der var iklædt en guldblomstret silkekåbe, gik rundt og viftede med en stav af elfenben, mens han placerede sine klienter omkring et kar, der indeholdt en svovlsyreopløsning. [Mesmer] og hans unge mandlige assistenter stirrede deres klienter dybt ind i øjnene og gned på deres kroppe. Klienterne holdt fast i jernstænger, der stak ned i karret, eller i hinandens hænder. I smittende vildskabsudbrud blev aristokrater – særligt unge kvinder – kureret til højre og venstre."*²⁰⁹

Vildskabsudbruddene indebar blandt andet hysteriske grineanfald, krampeanfald og besvimelser.

Mesmer opdagede med tiden, at han kunne kurere en lang række lidelser helt uden brug af magneter. Simple håndspålæggelser var tilsyneladende tilstrækkelige til at dirigere den helbredende magnetiske energi til den sygdomsramte kropsdel. Mesmer var ekstatisk! Denne opdagelse bekræftede ham i hans teori: at den magnetiske energi gennemsyrrer hele universet, at *alting* – inklusive Jorden, de andre planeter, Månen, Solen og menneskekroppen – vugger i takt med magnetismens ebbe og flod, og at magnetismens helbredende potentiale kan overføres fra ét menneske til et andet med den blotte viljes kraft. Mesmer skulle hverken være den første eller sidste udøver af karismatisk lægekunst til at foreslå idéen om en mystisk livskraft, der gennemsyrrer og forbinder alting i universet.

I Paris og i resten af Europa blev Mesmer et fænomen, en kendis, en guru. Hans popularitet og formue voksede for hver succesfuld behandling. Han oplærte, imod klækkelig betaling, unge disciple i sine hemmelige teknikker. Men ikke alle lod sig rive med af Mesmers magiske magnetisme – eller *mesmerismen*, som den skulle blive kendt.²¹⁰





Særligt den etablerede lægestand i Paris kritiserede Mesmer for at være en bedrager og en charlatan. (Udtrykket *at blive mesmeriseret* forbindes stadig i vores tid med det at blive tryllebundet eller hypnotiseret eller, i sin mere negative betydning, med bondefangeri. Begejstring og mistro: Samtidens polariserede holdninger til Mesmers metoder går igen i vores omtale om ham i dag). Det blev derfor vedtaget, at en kommission skulle nedsættes, så Mesmers påstande kunne blive be- eller afkræftede én gang for alle.

Kommissionen, der blev udpeget af det franske Videnskabernes Akademi, bestod blandt andre af amerikanske Benjamin Franklin, pionér inden for studiet af elektricitet, Antoine Lavoisier, grundlæggeren til den moderne kemi, og lægen Joseph Ignace Guillotin, der for eftertiden måske er bedst kendt for at foreslå opfindelsen af en mere human henrettelsesmetode. En anordning, guillotinen, som han siden, selvom han selv var en stor modstander af dødsstraffen, lagde navn til.

Franklin-kommissionen var klar over, at en patients symptomer kan variere i styrke fra dag til dag, at nogle sygdomstilstande kan gå væk af sig selv (såkaldt "spontan heling"), og at patienter kan opleve effekt af en behandling, der ingen aktiv virkning har. Kommissionen besluttede derfor at opstille et eksperiment: De opsøgte folk, der havde oplevet en dramatisk virkning af Mesmers magnetisme, og præsenterede dem for både "magnetiserede" genstande og for ikke-magnetiserede genstande, som de påstod, var blevet "magnetiserede". Det var afgørende for eksperimentets succes, ræsonnerede kommissionen, at forsøget udførtes som et "blindforsøg": at forsøgsparticipanterne ikke på noget tidspunkt selv var klar over, hvilken slags genstand, magnetiseret eller ej, de blev præsenteret for.

Kommissionen fandt, at de magnetiserede genstande ganske rigtig – som Mesmer påstod – kunne udløse hysteriske anfald hos forsøgsparticipanterne. Flere forsøgsparticipantere rapporterede endda gavnlige virkninger heraf. Men kun – og det var den afslørende opdagelse – når forsøgsparticipanterne havde fået at vide, at det var magnetiserede genstande. Ikke-magnetiserede genstande havde samme effekt, hvis forsøgsparticipanterne regnede dem for magnetiserede. Og magnetiserede genstande,





som forsøgsdeltagerne troede, var ikke-magnetiserede, havde ingen effekt overhovedet! Kommissionens konklusion var entydig: Det var klienternes forventning til behandlingen, "fantasiens vidunderlige indflydelse", og ikke magnetismens kraft, der forårsagede de dramatiske virkninger. Kommissionens eksperiment anses generelt for et af verdenshistoriens første placebokontrollerede kliniske blindforsøg.²¹¹

Men Mesmer lod sig ikke omvende. Han beskyldte kommissionen for ikke at have udført eksperimentet ordentligt. Det var fx ikke Mesmer selv, men én af hans assistenter, der havde magnetiseret forsøgs-genstandene. Mesmer havde desuden selv tidligere oplevet, at hans kure ikke altid slog til. I de situationer var det ifølge Mesmer altid patientens egen skyld. Måske havde patienten ikke tilstrækkelig tiltro til behandlingen, måske patienten var mistænksom, måske patienten ønskede at se resultater, før hun var overbevist. Men en sund skepsis er ikke en del af opskriften på placebo. Blind tro, samarbejdsvillighed og et eksotisk remedium er alt, hvad den karismatiske kvaksalver behøver.

Hver gang Mesmer i sin karriere mødte modstand fra sine omgivelser, gjorde han, hvad utallige helseguruer har gjort både før og efter ham: Han udråbte sig selv til offer for en storstilet sammensværgelse. Mesmer beskyldte patienter, der ikke oplevede effekt fra den magnetiske behandling, for at have foregivet deres lidelser og den etablerede lægestand for at beskytte deres egne økonomiske interesser. Ifølge Charles MacKay var Mesmer en mand, der ikke "tillod kendsgerninger at komme i vejen for sin teori".²¹² Vi kalder det i dag "fakta-resistens".

Franklin-kommissionens nådesløse konklusion var dog alligevel mere, end hvad Mesmers folkelige omdømme kunne bære. Mesmer forlod Paris og trak sig tilbage med sin fyrstelige formue. Han døde i 1815. Men Mesmer tog ikke magnetismen med sig i graven. Overalt i Europa opstod der hurtigt en fornyet interesse i magnetens mystiske kræfter. Karismatiske behandlere dukkede frem med endnu større ambitioner og endnu mere ekstraordinære påstande.

Og således op til vores tid. Det anslås, at der i dag på verdensplan bliver solgt "terapeutiske magneter" – i form af armbånd, skosåler,





knæbind og madrasser – for mere end seks milliarder kroner årligt. Og det er endda et konservativt bud. Måske er tallet fire gange så højt.²¹³ Magnetismen er, her et halvt tusindår efter Paracelsus, på mode mere end nogensinde før.

Kvaksalverens kendetegn

Følgende er kendetegn på den gængse kvaksalver:

- Kvaksalveren er urokkelig selvsikker.
- Kvaksalverens kure kan angiveligt kurere *alle* lidelser.
- Kurene baserer sig ofte på forestillingen om en vital "livskraft", der kan "aktiveres" eller "bringes i balance" af "naturlige", "organiske", "holistiske", "helhedsorienterede", "traditionelle" eller "integrative" indgreb.
- Kvaksalveren er angiveligt et "enligt geni", hvis behandling "ignoreres" og "undertrykkes" af lægevidenskaben.
- Kvaksalverens fejlbehandlinger skyldes som regel "forstyrrelser" i livskraften eller mangel på tiltro fra patientens side.
- Kvaksalveren har sat sig ud for at "omvælte" og "revolutionere" hævdunden viden og opfordrer ofte til mistillid mod sundhedsvæsenet, lægevidenskaben og medicinalindustrien.²¹⁴

"Biologisk implausibel"

Magnetisme er, hvad der i lægevidenskabelig jargon i dag kaldes en "biologisk implausibel" behandlingsform. Det er ikke bare det, at magnetismen aldrig har bevist sit værd i et passende kontrolleret klinisk forsøg. Der er heller ingen *god grund* til at tro, at magnetismen skulle kunne virke mod nogen kendt lidelse. Magnetisme som medicinsk behandling strider imod meget af det, vi i dag ved om fysikkens love og om menneskekroppens anatomi. Vi har fx aldrig kunnet be-





kræfte Mesmers idé om magnetismen som en universel kraft, der gennemsyrrer alting. Og jernet i vores blod kan ikke – som mange moderne udøvere af magnetisme ellers påstår – blive tiltrukket af magneter, som så på den måde øger blodcirkulationen (selv i sin moderne formulering handler magnetisme om at stimulere gennemstrømningen af en livgivende substans: blodet). Jernet i vores blod er i en kemisk tilstand, hvor det ikke på nogen nævneværdig måde påvirkes af magnetisme.²¹⁵ Derfor er magnetisme ”biologisk implausibel” og har sandsynligvis ingen terapeutisk virkning.

Men selvfølgelig kan vi ikke vurdere potentielle behandlingsmetoder fra lænestolen alene. Påstande skal altid evalueres på deres eget sagsgrundlag. Vi må ikke udelukke for meget for hurtigt. Vores viden om verden er ufuldstændig. Vi kan have overset noget relevant. Så hvordan tester vi i dag aspirerende medicinske behandlingsmetoder?

Moderne medicin

Franklin-kommissionen demonstrerede styrken ved det kliniske blindforsøg. Men hvis vi vil undersøge, hvordan to behandlingsformer måler sig mod hinanden, er det kutyme at have tre forsøgsgrupper: to grupper, der modtager de to slags aktive behandlinger, og en placebo-gruppe, der tror, at de modtager en aktiv behandling. Vi vil være helt sikre på, at de to aktive behandlinger rent faktisk har en effekt ud over placebo, og i så fald, hvor stor effekten er, om der er bivirkninger, hvornår effekten aftager osv.

Der findes også såkaldte ”dobbelt-blindforsøg”, hvor ikke engang lægen, der administrerer behandlingerne, ved, hvilken behandling der gives (der er selvfølgelig altid en forsøgsleder, der har overblik over, hvem der har modtaget hvad hvornår). Vi vil være helt sikre på, at lægen ikke afgiver skjulte signaler, bevidste eller ubevidste, til forsøgsdeltageren.

For det meste er det påkrævet, at fordelingen af forsøgsdeltagere i de forskellige behandlingsgrupper er så ensartet som muligt – fx i køn, alder og tidligere sygdomshistorik. Forsøget er i så fald *randomiseret*:





Hvis antallet af forsøgsdeltagere er højt nok (og det er endnu et kvalitetskrav), vil grupperne være rimelig ensartede, når forsøgsdeltagerne fordeles tilfældigt (*random* på engelsk). Randomisering er en vej uden om fejlslutningen "de små tals statistik" (se kapitel 6). Vi vil være helt sikre på, at der ikke er andre væsentlige forskelle mellem forsøgsgrupperne end behandlingen, de modtager.

Det randomiserede, placebokontrollerede kliniske forsøg, der enten kan være blindt, dobbelt-blindt (eller endda triple-blindt, hvor ikke engang statistikerne, der skal behandle resultaterne, ved, hvilken behandling der er blevet givet til hvilken gruppe), er den gyldne standard i lægevidenskabelig forskning i dag. Det sikrer, så godt som overhovedet muligt, at de endelige resultater virkelig skyldes reelle forskelle i effekter mellem de undersøgte behandlingsformer.

Det betyder selvfølgelig ikke, at det er et perfekt forsøgsdesign. Et randomiseret klinisk forsøg er dyrt og tidskrævende, og resultaterne – afgørende ny viden for den brede lægevidenskab – udgives først år efter forsøgets afslutning. Der er desuden en uheldig tendens til, at det kun er de opsigtsvækkende resultater, der bliver udgivet. De videnskabelige tidsskrifter vil som regel kun have de mest interessante konklusioner, dem, der giver omtale i medierne og citationer blandt fagfolk (se også Epilogen). Og endelig er der et etisk aspekt: Er det etisk forsvarligt – hvis vi på forhånd har god grund til at tro, at den ene af forsøgets behandlinger er mere effektiv end den anden – at kun den ene patientgruppe modtager den mest effektive behandling?

Ingen dybe indsigter baseres, som nævnt i kapitel 5, på enkeltstående resultater. Derfor er der i ny og næ behov for at udføre en samlet statistisk analyse på mange enkelte forsøgs konklusioner, en såkaldt *meta-analyse*. Den giver et overblik over vores bedste viden på området i øjeblikket. Men en meta-analyse er naturligvis kun så god som de enkelte forsøg, den udgøres af. Hvis de inkluderede forsøg er af for lav kvalitet – hvis de fx ikke gennem randomisering og blinding tilstrækkeligt har fået isoleret alle væsentlige faktorer, hvis der ikke er blevet kontrolleret for patienternes tidligere sygdomshistorik, hvis der er få forsøgsdeltagere, og hvis der er relevante resultater, der ikke





kunne medtages, fordi de ikke er blevet udgivet og offentliggjort – så er meta-analysen tæt på værdiløs.

Et *systematisk review*, eller en systematisk oversigtsartikel, er endnu en måde at få et overblik over vores bedste viden på et givet område. En oversigtsartikel sammenfatter al udgivet forskning på et område, evaluerer de enkelte studiers kvalitet og formulerer på baggrund heraf en samlet konklusion og udpeger målsætninger for fremtidig forskning. Cochrane-samarbejdet, et internationalt netværk af mere end 30.000 lægevidenskabelige forskere, er verdenskendte for deres grundigt gennemarbejdede oversigtsartikler og meta-analyser på mange sundhedsområder.

Meta-analysen og den systematiske oversigtsartikel er sammen med det kliniske forsøg i sine forskellige blind-varianter den standard, som alle medicinske behandlinger må måle sig mod i dag. De er hjørnestenen i den moderne evidensbaserede medicin og mange andre videnskabelige discipliner i øvrigt. Hvis et forsøg er udført ordentligt, ud fra alle kvalitetskravene nævnt ovenfor, og hvis mange veludførte forsøg peger på samme konklusion, så kan vi være ret sikre på, at vi i det mindste ikke er helt galt på den.

Alternativ ”medicin”

Mesmerismen i sin moderne formulering kaldes magnetterapi. Udøvere af magnetterapi påstår, at statiske magneter kan forbedre blodcirkulationen, lindre smerte- og betændelsestilstande samt øge cellers stofskifte, blandt andre gavnlige effekter.²¹⁶ Men dels fordi magnetterapi aldrig er blevet påvist at have nogen form for klinisk virkning, og dels fordi magnetterapi på forhånd er biologisk implausibel, anses den i dag for en *alternativ behandlingsform*: en behandlingsform, der ikke anerkendes af den etablerede lægevidenskab og ikke anvendes i det offentlige sundhedsvæsen.²¹⁷

En kyniker kunne finde på at tilføje, at der aldrig nogensinde vil kunne findes ”alternativ behandling” eller ”alternativ medicin”, ligesom der ikke kan findes ”alternativ biologi”, ”alternativ psykologi”





eller – i kontrast til vor tids trends og tendenser – ”alternative fakta”. Alternativ medicin er ifølge denne mere kyniske definition blot kvaksalveri. ”Alternativ medicin”, der viser sig at virke, kaldes blot ”medicin”.

Jeg mener ikke, at disse definitioner udelukker hinanden: Det er netop, fordi de ikke har en veldokumenteret virkning, eller fordi deres skadelige bivirkninger langt overstiger deres eventuelle virkning, at alternative behandlingsformer (med nogle få undtagelser, som vi vil se) ikke anerkendes og anvendes i det etablerede sundhedsvæsen.

Så meget for magnetterapi, mesmerismen i sine nye klæder. Men hvad med de andre af vor tids populære alternative behandlingsformer: akupunktur, homøopati, kiropraktik, zoneterapi, kranio-sakral terapi og osteopati. Hvordan klarer de sig i moderne, placebokontrollerede blindforsøg?

Akupunktur

Akupunktur baserer sig – ligesom mesmerismen – på idéen om en vital livskraft, *chi*, der forestilles at strømme igennem menneskekroppen via bestemte baner eller ruter, såkaldte *meridianer*. Alle lidelser er, ifølge udøvere af akupunktur, resultatet af blokader i disse baner, blokader, der kan afhjælpes ved at indsætte tynde nåle på nogle bestemte punkter langs meridianerne. Det er en udbredt forestilling, at akupunktur havde sit ophav i det traditionelle Kina, måske begyndende for alvor med *Den Gule Kejsers klassiker om indre medicin* (ca. år 100 f.v.t.), men der er de seneste år blevet sået tvivl om akupunkturens oprindelse. Det er muligt, at akupunkturen havde et uafhængigt ophav i Europa, og at behandlingsformen enten er meget nyere eller meget ældre end hidtil troet.²¹⁸

Akupunktur er en af de alternative behandlingsformer, der er blevet forsket allermest i. Der er på verdensplan udgivet mere end 7.000 videnskabelige artikler om akupunktur.²¹⁹ Konklusionen fra langt størstedelen af oversigtsartikler og meta-analyser er, at akupunktur udelukkende beror på placeboeffekten.²²⁰ Når forsøgsparticipanter får indsat





nåle tilfældige steder på kroppen, rapporterer de den samme smertelindring, som når nålene indsættes efter akupunkturens forskrifter. Det samme er tilfældet ved brugen af snydenåle, der aldrig gennemtrænger huden og derfor ikke har mulighed for at påvirke *chi*. Der har i nogle kliniske forsøg været antydning af, at akupunktur kunne have gavnlige virkninger mod visse typer af smerte og kvalme, men disse effekter skyldes formentlig slappe eksperimentelle procedurer.²²¹ Én udfordring ved at undersøge akupunktur i et moderne klinisk forsøg er, at det er vanskeligt at udføre "dobbelblindt": Behandleren vil som regel vide, om han eller hun udfører rigtig akupunktur eller snydeakupunktur.

Det normalvis så troværdige organ Verdenssundhedsorganisation (WHO) udgav i 2003 en omfattende rapport, der anbefalede akupunktur mod en lang række lidelser. Men denne rapport blev heftigt kritiseret fra flere sider, blandt andet for at være udarbejdet af et forudindtaget ekspertpanel og for at inkludere for mange studier af for lav kvalitet.²²² Cochrane-samarbejdet har siden udarbejdet en lang række oversigtsartikler, der samlet set tilbagebeviser WHO-rapportens konklusioner.²²³ Den moderne lægevidenskab har altså ikke været i stand til at påvise en pålidelig effekt af akupunktur ud over en stærk placeboeffekt.

Tilføj dertil, at akupunktur er en "biologisk implausibel" behandlingsform. Der er ingen god grund til, at det skulle virke. *Chi* og dens meridianer har indtil videre undsluppet ethvert forsøg på objektiv måling. Det betyder naturligvis ikke, at *chi* ikke kan eksistere, men det betyder, at vi gerne må være skeptiske over for foretagendet. Vi kan i dag opfange såkaldte tyngdebølger fra universets mest energirige kosmiske kollisioner, krusninger i selve rumtiden, universets stof og struktur, der sker milliarder af lysår fra Jorden. Opfangningen af tyngdebølger er én af det 21. århundredes mest imponerende teknologiske bedrifter. Signalet fra en tyngdebølge er så svagt, at det næsten ikke er der. Men vi kan ikke måle *chi*. Hvis *chi* er en svagere kraft end en tyngdebølge, og hvis en tyngdebølge er så svag, at den næsten ikke





eksisterer, hvilke påvirkninger kan vi så forestille os, at *chi* – selv hvis den findes – kunne have på menneskekroppens ve og vel?

Desuden er akupunktur ikke ufarligt. Skadevirkninger inkluderer infektioner fra urene nåle, besvimelser, nåle, der glemmes i patienten og punkterede lunger.²²⁴ Denne slags tilfælde er også dokumenterede i Danmark.²²⁵ Komplikationer er sjældne, hvis udøveren er ordentligt uddannet, men når nu akupunktur ifølge vores bedste viden ikke er andet end en placebobehandling, kan vi så overbevise os selv om, at det er risikoen værd? Og skal akupunktur være tilskudsberettiget igennem det offentlige sundhedssystem, som det er i dag? Skal fællesskabet betale for en behandlingsform, der i bedste fald, ud over placeboeffekten, er virkningsløs – og i værste fald kan slå ihjel?

Homøopati

Homøopati blev opfundet i årtierne omkring år 1800 af den tyske læge Samuel Hahneman. Hahneman beskrives de fleste steder som en intelligent mand, og han var en udtalt kritiker af sin samtids problematiske lægepraksis.²²⁶

Hahneman nægtede fx at praktisere den ellers så populære behandling "åreladning", indgrebet, hvor lægen tapper store mængder blod af patienten for at genetablere kroppens "balance" af "vitale væsker". Næsten alle lidelser forestilledes dengang at kunne kureres med åreladning, og Hahнемans kolleger var forargede over hans fravalg af en så udbredt metode. I dag ved vi, at åreladning er et ekstremt skadeligt indgreb, bortset fra som middel mod nogle få specifikke lidelser.





Åreladning og den menneskelige psykologi

På trods af åreladnings skadelige virkning er indgrebet blevet praktiseret af kulturer på mange kontinenter og på mange tidspunkter i historien. Åreladning lader til at være blevet opfundet igen og igen af forskellige kulturer uafhængigt af hinanden. Der er altså grund til at tro, at åreladning som behandlingsform på en eller anden måde harmonerer med nogle indgroede intuitioner i den menneskelige psykologi, inklusive idéen om at sygdomme skyldes "ubalance" i kroppens "livsvæsker" eller "energier".²²⁷

Det gik op for Hahneman, at hans samtids læger i virkeligheden ikke havde meget forstand på, hvorfor folk blev syge, og hvordan behandlinger virkede. Hahneman praktiserede medicin i tiden før den moderne lægevidenskab, hvor læger med "kure" som kviksølvterapi og åreladning gjorde langt mere skade end gavn, og han var – ligesom Paracelsus, Mesmer og mange andre både før og efter ham – opsat på at revolutionere lægekunsten.

Hahneman havde opdaget, at bark fra kinatræet, der dengang anvendtes mod malaria, faktisk udløste malarialignende symptomer hos raske personer (Hahneman eksperimenterede primært på sig selv i begyndelsen). Han opdagede senere, at det samme princip også gjaldt andre midler. Disse fund inspirerede Hahneman til at formulere homøopatens universelle lov: Det, der forårsager symptomer hos en rask person, kan kurere en syg person med lignende symptomer. Et slags "med ondt skal ondt bekæmpes"-princip. Samuel Hahneman var ikke immun over for Frazers lighedsmagi.





Magisk tænkning

Tre typer magisk tænkning er særligt udbredt i fascinationen af alternativ medicin:

- **Lighedsmagi:** Forestillingen om, at en magisk eller helende forbindelse etableres mellem ting, der ligner hinanden (fx voodoo-dukke).
- **Berøringsmagi:** Forestillingen om, at en magisk eller helende forbindelse etableres mellem ting, der har været i berøring – uanset hvor kortvarig berøringen er (fx afdøde helgeners private ejendele, der nu anses for "hellige").
- **Forestillingen om, at sygdomme skyldes ubalancer** i en særlig "livskraft" eller "livsenergi", og at "traditionelle", "holistiske" eller "integrative" behandlinger kan manipulere denne livskraft og dermed genetablere kroppens "naturlige" og "selvhelende balance".

Men det mest besynderlige aspekt ved homøopati finder vi i selve fremstillingen af de homøopatiske midler. Hahneman var af den overbevisning, at et middel ville være *stærkere*, og ikke svagere, jo mere det var fortyndet – som regel i vand eller alkohol. Hahnemans oprindelige idé er stadig udgangspunktet for homøopatiske behandlinger den dag i dag. Mange homøopatiske midler er igennem fremstillingsproceduren blevet fortyndet så mange gange, at de typisk ikke længere indeholder *et eneste molekyle* af den oprindelige ingrediens! (Dette princip er ikke helt ulig Mesmers opdagelse af, at "magnetisme" virkede selv helt uden brug af magneter.). Mange homøopatiske virkemidler er med andre ord rent vand.

Men hvordan kan en ingrediens have aktiv virkning, hvis den ikke længere findes i den endelige opløsning? Udøvere af homøopati fastholder, at vandet kan "huske" den oprindelige ingrediens. Det er underordnet, at der ikke længere er et molekyle tilbage i opløsningen, mener homøopater, fordi en lille del af vandet jo har været i kontakt





med den oprindelige ingrediens. Der er dermed tydelige paralleller mellem homøopati og Paracelsus' "magnetiske transplantation". Samuel Hahneman var ikke immun over for Frazers berøringsmagi.

Selv hvis vi havde god grund til at tro, at vand virkelig havde en hukommelse, selv hvis den forestilling havde nogen som helst gang på jord, så må vandets hukommelse – ligesom menneskets – nødvendigvis være selektiv. Sandelig en ekstraordinær påstand! Som det Australiske Råd imod Sundhedssvindler har påpeget: "Underligt nok kan vandet, der tilbydes som [homøopatisk] behandling, ikke huske blærerne, det har været indeholdt i, eller kemikalierne, det har været i kontakt med, eller kloakkerne, det har befundet sig i, eller den kosmiske stråling, der har bombarderet det".²²⁸

Homøopatens problemer er altså ikke kun af kemisk, fysisk og anatomisk karakter. Homøopatien har interne logiske problemer. Homøopati er med andre ord endnu en biologisk implausibel alternativ behandlingsform – undtagen, kunne optimisten indskyde, hvis det homøopatiske middel er fortyndet i vand, og sygdomstilstanden er dehydrering. Desuden: Hvis et homøopatisk middel er stærkere, jo svagere det er, kan man så ved at glemme at tage det dø af en overdosis?

Majoriteten af udgivne oversigtsartikler er i overensstemmelse med denne forhåndsanalyse: Homøopati er udelukkende en placebo-behandling. Patienter, der indtager en kalktablet, mærker den samme effekt som patienter, der indtager en kalktablet behandlet efter homøopatiske forskrifter, når patienterne (og lægerne, der administrerer behandlingen) ikke ved, hvilken behandlingsgruppe de selv er i. Der har igennem tiden været nogle studier – også meta-analyser – der har antydnet en lille effekt af homøopati, men disse har været plaget af tvivlsom videnskabelig praksis. Når der indføres strengere protokoller som grundigere randomisering, mere effektiv blinding, større forsøgsgrupper, så falmer homøopatens påståede virkninger, og de bliver umulige at skelne fra placeboeffekten.²²⁹

Homøopati opstod i tiden før den moderne lægevidenskab. "Læger," skrev den franske filosof Voltaire (1694-1778) om sin samtids lægestand, "er mænd, der udskriver medicin, om hvilke de ved meget





lidt, for at kurere sygdomme, om hvilke de ved endnu mindre, i mennesker, om hvilke de ingenting ved".²³⁰ Det er ikke overraskende, at en behandling som homøopati, der typisk udelukkende består af vand, kunne blive populær i en tid, hvor patienter ofte overlevede på trods af, og ikke på grund af, lægens kur.

Kiropraktik

Det vil måske undre nogle læsere at se kiropraktik nævnt i en gennemgang af alternative behandlingsformer. I Danmark er kiropraktik ligesom akupunktur tilskudsberettiget igennem det offentlige sundhedsvæsen. Kiropraktik er en femårig universitetsuddannelse. Statens Institut for Folkesundhed inkluderer ikke kiropraktik i sine rapporter over danskernes brug af alternativ behandling.²³¹

Men i sin oprindelige formulering er kiropraktik mindst lige så mystisk som akupunktur, homøopati, åreladning og magnetterapi. Grundlæggeren af kiropraktik, Daniel David Palmer (1845-1913), mente, at alle sygdomme opstod som følge af skæve ryghvirvler i rygsøjlen og dermed en ubalance i den såkaldte "medfødte intelligens", en form for universel livskraft ikke ulig Mesmers magnetisme og *chi* i akupunktur. Leddene i rygsøjlen forestilledes at være knyttet til hvert deres organ og kropsdel og derfor hver deres lidelse. Balancen i den "medfødte intelligens" kunne, ifølge Palmer, genoprettes ved at sætte det forskudte led i rygsøjlen på plads med nogle korte, kraftige tryk. Palmer kaldte metoden "manipulation" af rygsøjlen. Den kiropraktiske manipulation er især det, der adskiller kiropraktorer fra udøvere af andre manuelle terapier (såsom fysioterapi), så det er den kiropraktiske manipulation, der er vores fokus her.

Palmers begreb "medfødt intelligens" har, ligesom *chi* og de andre livskræfter, indtil videre været umulig at lokalisere. De samme indvendinger mod *chi* gælder mod dette begreb: Hvis der virkelig var en sådan livskraft med så dramatisk indflydelse på menneskets ve og vel, burde vi så ikke have opdaget det i dag? Der er desuden ingen gode anatomiske grunde til, at manipulation af rygsøjlen skulle kunne af-





hjælpe lidelser, der ikke direkte har at gøre med ryggen. Kiropraktik er i denne forstand endnu en biologisk implausibel behandlingsform.

Meta-analyser og oversigtsartikler over den kiropraktiske manipulationens effekt på andre lidelser end ryglidelser har da generelt også været nedslående. En ambitiøs oversigtsartikel fra 2011 over ikke bare et antal af kliniske forsøg, men over en række andre oversigtsartikler – der jo hver især er udarbejdet på baggrund af en række kliniske forsøg – konkluderer, at kiropraktisk manipulation ikke kan anbefales imod menstruationssmerter, kolik, hovedpine, svimmelhed, astma eller allergi.²³² En meta-analyse fra 2013, der omfattede over 1.000 forsøgsdeltagere i alt, konkluderer, at der er "moderat" belæg for, at kiropraktisk manipulation øjeblikkeligt kan afhjælpe smerter direkte forbundet med ryggen, men kun "lav grad" af belæg for, at manipulation virker mod lidelser, der ikke direkte har at gøre med ryggen (såsom "menstruationssmerter, astma og muskelhandicap"), og ingen belæg for, at manipulation virker mod nakkesmerter.²³³ Resultaterne gik generelt igen i en omfattende oversigtsrapport fra 2018.²³⁴ En oversigtsartikel og meta-analyse fra 2016 konkluderede, at der er "begrænsede beviser" for, at kiropraktisk manipulation lindrer graviditetsrelaterede ryg- og bækken smerter.²³⁵

Det er glædeligt, at de fleste danske kiropraktorer i dag har taget afstand fra deres fags mest pseudovidenskabelige grundlag, men man kan stadig finde kiropraktorer i Danmark, der påstår at kunne afhjælpe ikke-rygrelaterede lidelser såsom allergi og astma. Dansk Kiropraktor Forening påstår, at kiropraktik virker mod bækkenløsning, kolik og hovedpine som følge af nakkesmerter.²³⁶

Men ikke engang mod ryglidelser er kiropraktisk manipulation det åbenlyse valg. Ryglidelser er notorisk vanskelige at kurere; ingen behandling, alternativ eller konventionel, er særlig effektiv. Den konventionelle behandling er typisk en kombination af regelmæssig motion, massage, smertestillende medicin og afspændings- og styrkeøvelser. Kiropraktik har vist sig omtrent lige så lidt effektiv mod ryglidelser som den konventionelle behandling.²³⁷ Den ovennævnte oversigts-





artikel over andre oversigtsartikler fra 2011 anbefaler faktisk *imod* at anvende kiropraktisk manipulation mod ryg- og nakkelidelser, ikke nødvendigvis på grund af manglende virkning, men på grund af de potentielle bivirkninger, der kan forekomme ved kiropraktisk manipulation. Potentielle bivirkninger ved kiropraktik overstiger ifølge denne omfattende artikel med længder den mulige positive virkning. Bivirkninger inkluderer ømhed, svimmelhed, hovedpine og mere sjældent, men langt mere alvorligt, brud på rygsøjlen og overrevne blodkar (særligt ved manipulation af nakken), der i sidste ende kan medføre lammelse, blodprop i hjernen og i de allerværste tilfælde dødsfald.²³⁸

Ingen kender det egentlige omfang af kiropraktikkens bivirkninger, fordi bivirkninger som regel er underrapporterede. Desuden er forskningen på dette område ofte af lav kvalitet. En oversigtsartikel fra 2007 fandt, at op til to tredjedele af kiropraktiske patienter oplever relativt milde bivirkninger,²³⁹ et resultat, der blev omdiskuteret,²⁴⁰ men fundet igen i en oversigtsartikel fra 2009.²⁴¹ En stor oversigtsartikel over andre oversigtsartikler fra 2017 udført af forskere fra Københavns Universitet konkluderer, at der kan være "betydningsfulde" risici forbundet med kiropraktisk manipulation.²⁴² Og der findes allerede mange hundrede dokumenterede eksempler på alvorlige komplikationer som følge af kiropraktisk manipulation.²⁴³ Det er blevet sagt, at hvis kiropraktisk manipulation var et konventionelt lægemiddel, med så alvorlige potentielle bivirkninger og med den sparsomt dokumenterede effekt, så ville det være blevet taget af markedet, hvis ikke for længe siden, så i hvert fald i dag.

Kort sagt: De fleste danske kiropraktorer lader til at have taget afstand fra deres fags pseudovidenskabelige ophav og beskæftiger sig i dag med relevante lidelser direkte forbundet med ryggen og kroppens øvrige "bevægeapparat".²⁴⁴ Det er en rigtig god udvikling. Kiropraktisk manipulation er dog stadig et omdrejningspunkt i den moderne kiropraktik. Manipulation af rygsøjlen er omtrent lige så effektiv som konventionel behandling mod rygrelaterede smerter, men risikoen for bivirkninger – især ved nakkemanipulation – kan være markant større.





Osteopati, kranio-sakral terapi og zoneterapi

- **Osteopati:** Manuel terapi, der minder om kiropraktik i sin "mytologi", men som fokuserer mindre på rygsøjlen og mere på hele kroppen. Osteopater anvender desuden typisk blidere behandlingsmetoder, såsom massage samt stræk og mobilisering af led og muskler.
- **Kranio-sakral terapi:** Manuel terapi, der involverer massage af hovedbunden. Ved forsigtigt at manipulere kraniets knogler forestilles det, at klientens "energier" frigøres til at genetablere kroppens "naturlige rytme", der angiveligt virker "helende" på en lang række lidelser.
- **Zoneterapi:** Manuel terapi, der typisk involverer massage af fodsålerne. Ifølge zoneterapeuter repræsenteres hver kropsdel af specifikke zoner på fodsålen, og det forestilles, at massage af disse specifikke zoner kan fjerne "energiblokeringer" og dermed afhjælpe lidelser i det organ eller den legemsdel, som zonerne er forbundet med.

Massageterapier

Det er veletableret, at massage har en positiv effekt på menneskers velvære. Massage kan virke afstressende, afslappende og muskelafspændende. Osteopati er omtrent lige så effektiv mod rygsmerter som konventionel behandling. Men ingen af de ovennævnte manuelle terapier (se boks) kan på nogen måde leve op til deres ambitioner om at *diagnosticere* eller *kurere* reelle sygdomstilstande: I kliniske forsøg diagnosticerer forskellige kranio-sakral-terapeuter den samme patient med forskellige lidelser.²⁴⁵ Zoneterapeuter har lige så lidt succes.²⁴⁶ Udøvere kan altså ikke en gang blive enige med hinanden om, hvad patienterne fejler. Og hvad fortæller det os så om deres behandlinger? De nævnte terapier er i deres grundlæggende formulering biologisk implausible





og i bedste fald variationer af en almindelig omgang hoved-, krop- og fodmassage.

Et spektrum af virkninger

Jeg har udvalgt de gennemgåede behandlingsformer, fordi de er nogle af de mest populære alternative behandlingsformer herhjemme. Over halvdelen af alle danskere har på et eller andet tidspunkt prøvet enten akupunktur, zoneterapi eller homøopati.²⁴⁷ Men de er også udvalgt af en anden årsag. Tilsammen illustrerer disse behandlingsformer det nuancerede spektrum af virkninger – fra svagt gavnlige over harmløse til potentielt skadelige – som omfattes af den ”alternative medicin” generelt. Alle alternative behandlinger er ikke skabt lige – nogle er langt værre end andre.

Men selv harmløse og svagt positive alternative behandlinger kan være skadelige på andre, mere indirekte måder:

- Når alternativ behandling afholder patienten fra at opsøge en mere effektiv konventionel behandling.
- Når alternativ behandling via placeboeffekten lindrer patientens symptomer (fx kræftsmærter) kortvarigt, men lader den egentlige sygdom forblive ubehandlet.
- Når alternativ behandling bliver taget som et ”supplement” til en konventionel behandling, men ”supplementet” hæmmer, eller forstyrrer den konventionelle behandlings virkning (som fx ved nogle kosttilskud og naturlægemidler), eller når patienten forveksler den konventionelle behandlings virkning med det virkningsløse alternative supplement.
- Når patienten forveksler en spontan heling eller symptomers naturlige sving i styrke med den alternative behandlings virkning (forvekslingen mellem korrelation og kausalitet; se kapitel 6).
- Når den alternative behandler fejldiagnosticerer patienten eller ”diagnosticerer” patienten med tilstande, som patienten overhovedet ikke lider af.
- Når potentielle bivirkninger ved alternativ behandling (fx risiko





for knoglebrud og overrevne blodkar fra kiropraktik) langt overstiger den svage positive virkning.

- Når patienter betaler for dyre, virkningsløse alternative behandlinger, men kunne have fået en større effekt for en lavere pris med en konventionel behandling.
- Når alternativ behandling – fx homøopati, kiropraktik, kosttilskud eller naturlægemidler – foretrækkes frem for vacciner.
- Når udøvere af alternativ behandling – med overlæg eller ej – opfordrer deres klienter til magisk tænkning og til en konspiratorisk mistillid til det etablerede sundhedsvæsen.

Et ureguleret marked

Alternativ behandling er i dag på trods af sine både direkte og indirekte risici stort set et ureguleret marked. Homøopatiske og magnetiske "lægemidler" kan købes på internettet. Alle må slå sig ned som alternativ behandler. Det kræver ingen uddannelse (undtagen som kiropraktor), ingen certificering, ingen tilladelse – om end der findes en *frivillig* registreringsordning, hvortil der er knyttet visse krav til uddannelse, markedsføring og klagemuligheder. Myndighederne er som udgangspunkt ikke indblandet i kvalitetskontrollen. For det meste kender patienterne ikke til de mulige bivirkninger og den ringe dokumenterede effekt. Hvis man vil klage over en alternativ behandling, som ikke er udført af en autoriseret læge eller sygeplejerske, så skal man klage til den relevante brancheforening, ikke til Styrelsen for Patientsikkerhed. Danmark er af disse årsager blevet kaldt et "fristed" for alternative behandlere.²⁴⁸

Sammenlign disse forhold med medicinalindustriens procedurer, når et nyt lægemiddel skal godkendes:





Kliniske forsøg

Fase 1-forsøg

- 100-200 raske frivillige forsøgspersoner og/eller patienter.
- Afprøver, hvor godt lægemidlet tolereres i forsøg med enkeltdoser og senere med flere doser.
- Er normalt placebokontrolleret.

Fase 2-forsøg

- Over 200 patienter og varer adskillige måneder.
- Afprøver lægemidlets virkning og giver oplysninger om forholdet mellem dosis og respons.
- Omfatter normalt et aktivt sammenligningsstof.

Fase 3-forsøg

- Over 2.000 patienter, varer mere end ét år for kroniske sygdomme.
- Belyser lægemidlets virkning og sikkerhed over en længere tidsperiode og påviser eventuelle sjældne bivirkninger.
- Omfatter normalt et aktivt sammenligningsstof.

Fase 4-forsøg/forsøg efter markedsføring

- Over 2.000 patienter.
- Finder sted, efter at der er givet markedsføringstilladelse. Påviser produktets virkning og sikkerhed hos et endnu bredere udvalg af patienter. Kan også udføres på anmodning fra myndighederne som en betingelse for udstedelse af markedsføringstilladelsen, fx for at afklare specifikke bivirkningsproblemstillinger.²⁴⁹

Forud for fase 1 er der desuden foregået en lang række laboratorieforsøg, der har til hensigt at udvælge og isolere nye lovende stoffer. Omkring én ud af tusind idéer når herfra til fase 1, hvor midlet for første gang testes på mennesker. De kliniske forsøg er "blinde" og randomiserede. Størstedelen af de nytestede lægemidler bliver kasserede.





Kun omkring 10 % overlever hele vejen fra fase 1 til 4. Og efter frigivelsen monitoreres lægemidlernes effekt og bivirkninger løbende af læger og myndigheder. Det kan tage mere end 10 år at få godkendt et nyt lægemiddel. Det kan koste mere end 15 milliarder kroner.²⁵⁰ Det er katastrofalt for en medicinalvirksomheds økonomi og omdømme at sende et middel på gaden, der er usikkert eller ineffektivt. Taget den omfattende testprocedure i betragtning er det ikke så underligt, at medicin kan være dyrt for slutforbrugeren.

Alternative behandlinger får fripas

Producenter af naturlægemidler er også pålagt visse krav om at dokumentere deres midlers virkning og sikkerhed. Men naturlægemidler skal ikke gennemgå medicinalvirksomhedernes omfattende faser. Producenter af naturlægemidler kan nøjes med at henvise til allerede udgivet videnskabelig litteratur om stoffets *generelle* sikkerhed og virkning. Desuden behøver man ikke at gå på apoteket for at købe naturlægemidler – alle kan sælge det.²⁵¹

Hvorfor denne dobbeltstandard? Hvorfor skal naturlægemidler ikke leve op til de samme krav som konventionel medicin? Fordi det er "naturligt" – hvor skadeligt kan det være? Eller fordi det "bare" er naturlægemidler – i bedste fald med en kun meget lille virkning? Der er noget i myndighedernes tilgang til den alternative behandlingsbranche, der for mig antyder, at man et eller andet sted allerede er klar over den generelle manglende effekt af alternativ behandling. Hvorfor ikke tydeliggøre dette én gang for alle over for forbrugerne?

På trods af den moderne lægevidenskabs strenge procedurer er godkendelsessystemet selvfølgelig ikke uden mangler. Der sker fejl, sommetider med de mest tragiske konsekvenser. Tænk så, hvor galt det ville gå, hvis vi (som i dag er tilfældet for alternativ medicin) ikke afkrævede, at alle vores medicinske behandlinger skal gennemgå lægevidenskabens fulde bredside af laboratorietests, kliniske blindforsøg og efterfølgende monitorering. Vi ville praktisk set være tilbage i middelalderen, hvor karismatiske kvaksalvere kunne sælge falske





håb og halve drømme, og hvor læger med metoder som åreladning og kviksølvtterapi gjorde langt mere skade end gavn. Hvorfor – hvis vi nu er enige om, at dette er et uønsket scenarie, at vi har bevæget os væk fra kvaksalveri, at vores medicin til enhver tid skal være baseret på vores bedste viden i øjeblikket – tillader vi så i dag alternative behandlinger at få et fripas?

Naturens medicin

Megen moderne medicin kommer oprindelig fra planter eller andre naturlige kilder. Acetylsalicylsyre, der fx indgår i flere slags hovedpinepiller, er afledt fra salicylsyre, der blandt andet findes i mjøddurt. Morfin forekommer i opiumvalmuen. Penicillin blev oprindeligt isoleret fra skimmel-svamp.

Lægemidler, der er udvundet fra planter, antages af mange for mere "naturlige" end det samme molekyle produceret i et laboratorium. Men et molekyle er et molekyle. Hvis to molekyler er kemisk identiske, så er det underordnet, om de er udvundet fra en valmue eller en testkolbe.

Medicinalindustrien

Er det rimeligt, at virksomheder tjener penge på syge mennesker? I en perfekt verden ville medicin selvfølgelig være gratis for alle, den bedste behandling frit tilgængelig uden omkostninger. Men vi lever desværre ikke i en perfekt verden. Der er ikke noget, der er gratis. Vi lever i en verden, hvor medarbejdere skal have løn for deres tid og slid, og hvor virksomheder skal have afkast af deres økonomiske risici. Uden medicinalindustriens enorme investeringer i udvikling og fremstilling af medicin ville vi alle sammen være dårligere stillet.

Medicinalvirksomhederne er sammen med resten af den moderne lægevidenskab, skatteborgerne, der støtter den, samt forbedret kost,





hygiejne og sanitet hovedansvarlige for de seneste 200 års dramatiske sundhedsfremskridt. Det er naturligvis et problem, når økonomi skal være afgørende i et spørgsmål om liv eller død. Medicinalvirksomhedernes analyse af omkostninger og udbytte er klart nok ingen trøst for patienten og de pårørende i nød. Men isoleret set er det så virkelig et problem, at virksomheder tjener penge, så længe det kommer os alle sammen til gode?

Det betyder ikke, at systemet ikke kunne forbedres. Det kunne det helt sikkert. Der *er* alvorlige udfordringer i medicinalindustrien – og i lægevidenskaben og sundhedsvæsenet generelt – fx med overdoser, overpriser, prismonopoler, fejldiagnoser, fejlbehandlinger, falsk og aggressiv markedsføring samt uigennemsigthed med kliniske forsøgsresultater. Men alt dette er ikke en åben invitation til blind mistillid. Det er en opfordring til altid at holde sig et åbent, skeptisk sind.

Der findes en række usmigrende konspirationsteorier om medicinalindustrien, måske oprindeligt foranlediget af industriens reelle problemer. De går som regel ad samme linjer og opfylder desuden mange af kriterierne for den usandsynlige konspirationsteori (se kapitel 11): Medicinalindustrien har opfundet en kur mod kræft, men holder den hemmelig for at holde folk syge, eller har spredt sygdomme for at øge efterspørgslen på deres produkter eller undertrykker "traditionelle" eller "naturlige" kure for at beskytte salget af deres egne "syntetiske" behandlinger.

Mit indtryk er, at disse konspirationsteorier næsten altid spiller en rolle, implicit eller eksplicit, når folk vælger alternative behandlinger til. Der virker til at være en spirende mistillid mod "det etablerede" generelt og sundhedsvæsenet og medicinalindustrien specifikt herhjemme. Mange glemmer dog, at alternativ medicin også er en multi-milliardbranche med stærke lobbyorganisationer, enorme økonomiske interesser og en bred vifte af karismatiske personligheder, der – ligesom Paracelsus, Mesmer og Hahneman – aspirerer mod at "revolutionere" lægekunsten og afdække store sammensværgelser: enlige ridder mod den etablerede elite, et kritisk element i enhver episk fortælling og, som vi har set, i mange usandsynlige konspirationsteorier.





Et moderne eksempel på et påstået "naturligt" og "traditionelt" "mirakelmiddel", som medicinalindustrien angiveligt forsøger at "holde skjult for dig", er cannabis.

Kosttilskud

Kosttilskud er, sammen med naturlægemidler, en milliard-branche i Danmark. Seks ud af ti danskere tager kosttilskud (eller "vitaminpiller"). Men for de fleste danskere er kosttilskud unødvendigt.²⁵² En sund, varieret kost – særligt når den er rig på frugt, grønt, fisk og fuldkorn – giver os generelt de vitaminer og mineraler, vi har brug for – med den mulige undtagelse af jern og D-vitamin.²⁵³ Til gengæld kan indtaget af overdrevne mængder af kosttilskud være sundhedsskadeligt og fremskynde fx hjerte-kar-sygdomme.²⁵⁴ Vitaminpiller og kosttilskud er altså ofte spild af penge, i værste fald farligt for helbredet. Sundhedsstyrelsen anbefaler kosttilskud til nogle få specifikke dele af befolkningen, fx småtspisende ældre (multivitamin), personer med mælkeallergi (calcium), personer i risiko for knogleskørhed (D-vitamin og calcium), gravide kvinder, der ikke spiser mælkeprodukter (calcium), og gravide kvinder eller kvinder, der planlægger graviditet (folsyre, D-vitamin og jern).²⁵⁵ Kort sagt: Kosttilskud er unødvendigt, medmindre din læge anbefaler det.

Medicinsk cannabis

Cannabis i sine forskellige afskygninger er blevet foreslået som effektivt middel mod en lang række lidelser og symptomer, herunder depression, angst, skizofreni, ADHD, PTSD, Tourettes syndrom, Alzheimers sygdom, sklerose, kræft, HIV, epilepsi, hepatitis C, grøn stær, Crohns sygdom, kakeksi (vægt- og muskeltab), spasticitet, kronisk





smerte og alvorlig kvalme.²⁵⁶ Men hvad ved vi egentlig om cannabis' medicinske virkning? (Jeg er her udelukkende interesseret i cannabis til medicinske formål. Om cannabis skal lovliggøres til rekreationel, "for sjov" brug er en separat diskussion.).

Det blev fra d. 1. januar 2018 lovligt for danske læger at ordinere medicinsk cannabis mod visse lidelser som led i en fireårig forsøgsordning. Men mange læger tøvede. De mente ikke, at cannabis havde bevist sit værd endnu. Det var folkestemningen og ikke lægevidenskaben, der havde trumfet lovgivningen igennem. "Vi ved intet om dosis, varighed af behandling, bivirkninger og langtidsvirkninger, om der er forsigtighedsregler i forhold til anden behandling eller spørgsmålet om afhængighed," udtalte Andreas Rudkjøbing, formand for Lægeforeningen, ved forsøgsordningens begyndelse.²⁵⁷

De danske læger var, som de bør være, bakket op af den bedste viden på området og ikke meget har ændret sig siden. Der er antydninger af, at cannabis kan lindre spastiske symptomer samt visse smerte- og kvalmestilstande, fx i forbindelse med kræftbehandling. Det er dog ikke klart, om cannabis er et mere effektivt middel end eksisterende produkter.²⁵⁸ Men uanset hvad – og her er den afgørende pointe – så er der ingen belæg for, at cannabis kan *kurere* nogen kendte lidelser. Omvendt er der spørgsmålstejn ved cannabis' sikkerhed. Cannabis kan være forbundet med en række bivirkninger, såsom svimmelhed, kvalme og nedstemthed samt på den mere alvorlige side vrangforestillinger og hallucinationer.²⁵⁹ Den overordnede konklusion fra alle seneste større oversigtsartikler er, som det så tit er tilfældet, at vi simpelthen mangler mere og bedre forskning på området.²⁶⁰

Konspirationsjægeren kunne måske finde på at indvende, at lægevidenskaben undertrykker viden om cannabis, at forskerne er i lommen på medicinalindustrien, at hele det etablerede sundhedsvæsen er spundet ind i én stor puppe af bedrageri. Men sådan en indvending er en meta-konspirationsteori, en konspirationsteori om en anden konspirationsteori. Vi har nu efterhånden opfyldt alle kriterier på listen over den usandsynlige konspirationsteoris kendetegn (se kapitel 11).





Og vi mangler stadig at få fremlagt de ekstraordinære beviser for den ekstraordinære påstand.

Desuden: Hvorfor skulle medicinalvirksomhederne undertrykke viden, som de selv kunne tjene penge på? Hvis cannabis virkelig er det mirakelmiddel, som mange påstår, hvorfor ræser medicinalvirksomhederne så ikke om kap for at isolere de aktive stoffer, syntetisere et effektivt middel, teste det og, hvis det stadig viser sig effektivt og sikkert, få det godkendt og sælge det i masseproduceret form? Hvad er det for en viden, som cannabis-guruerne sidder inde med, men som hele medicinalindustrien har overset?

Jeg ser de danske lægers konservative tilgang til cannabis og den internationale medicinalindustri tøven som en bekræftelse på lægevidenskabens kald på mere og bedre forskning, både for og imod den medicinske brug af cannabis. Det er i ingens interesse at undertrykke viden, der kan komme os alle sammen til gode.

Alternative behandlingsformer som en kritik af det etablerede sundhedsvæsen

Der er dem, der vil mene, at alternative behandlinger – endda på trods af deres manglende dokumenterede effekt og potentielle bivirkninger – stadig har en berettelse i det etablerede sundhedsvæsen. Der er jo stadig, sådan går argumentet, placeboeffekten. Men er det etisk forsvarligt at anvende rene placebobehandlinger i sundhedsvæsenet, behandlinger, der udelukkende beror på patientens forventning og tiltro?

Edzard Ernst, én af verdens førende videnskabelige eksperter i alternativ medicin, er klar i mælet på det spørgsmål: under ingen omstændigheder! Placeboeffekten afhænger blandt en lang række faktorer af, hvor meget behandleren taler behandlingen op – det vidste selv fyrsten af Oranien under belejringen af Breda i 1625. Men kan vi, spørger Ernst retorisk, virkelig retfærdiggøre at opbygge et sundhedsvæsen på et fundament af løgne og bedrag?²⁶¹ Foretrækker vi ikke til enhver tid en ærlig, videnskabeligt baseret behandling?





Det er desuden ikke kun alternative behandlinger, der kan udnytte placeboeffekten. *Alle* behandlinger, også de konventionelle med en veldokumenteret virkning, udløser en placeboeffekt. Placeboeffekten er blot en bonus i den konventionelle behandling. Hvordan kan vi se os selv i øjnene, som individer og som samfund, hvis vi på noget tidspunkt afholder folk fra at modtage den mest effektive medicinske behandling, som vi har til rådighed?

Ernst ser desuden den alternative medicins store globale popularitet som en indirekte kritik af det offentlige sundhedsvæsen.²⁶² Alternative behandlere yder opmærksom omsorg for deres klienter. Alternative behandlere afsætter længere tid til deres konsultationer. De går typisk mere i dybden med klienternes personlige historie. De lytter. De forklarer roligt og tydeligt, hvordan deres midler virker, og hvad klienten kan forvente. Disse tiltag styrker relationen mellem behandler og klient og øger klientens tiltro til behandlingen: perfekte vækstvilkår for en kraftfuld placeboeffekt.

Gavn af alternativ behandling?

Når du vurderer, om du har fået gavn af en alternativ behandling, så husk:

- De fleste behandlinger udløser en placeboeffekt.
- Når vi *ønsker* og *forventer*, at behandlingen virker, er vi mere tilbøjelige til at *opleve*, at behandlingen faktisk hjalp. (Mulige *faldgruber*: ønsketænkning, "kirsebærplukning").
- Mange sygdomstilstande går væk af sig selv eller svinger i styrke. Bare fordi symptomer lindres *efter* en behandling, betyder det ikke, at sygdommen lindres *af* behandlingen²⁶³. (Mulige *faldgruber*: Forveksling mellem korrelation og kausalitet, de små tals statistik).





Her er, mener Ernst, noget som det offentlige sundhedsvæsen kunne lære af alternative behandlere: at dyrke placeboeffekten effektivt – men selvfølgelig på en ærlig og etisk måde. Kynikeren kunne indvende, at det ville kræve en større omlægning af et allerede presset sundhedsvæsen, hvis læger og sygeplejersker skulle bruge mere tid med patienterne, men det er svært ikke at være enig i Ernsts grundlæggende argument: Den tiltagende fascination af alternativ behandling *må* anses som en kritik af sundhedsvæsenet generelt, men også, vil jeg tilføje, af politikerne for ikke at være mere stålfaste i deres regulering af alternativ medicin. Af medierne og underholdningsindustrien for at producere ubalancerede og ukritiske indslag om alternative behandlingsformers virkning. Af vores uddannelsessystem for ikke allerede i de tidligste klasser at opøve befolkningens sunde skepsis. Af medicinalvirksomhederne for ikke at give offentligheden et bedre indblik i deres værdier og arbejdsgange. Af landets kendisser for at udtale sig mod bedre vidende. Og af landets læger og videnskabsfolk for ikke konstant og højlydt, i den bredeste offentlighed, at protestere imod tidens mange pseudovidenskabelige tendenser.

Er "alternativ medicin" virkelig et alternativ?

Mere end halvdelen af alle danskere har på et eller andet tidspunkt i deres liv prøvet alternativ behandling. Langt de fleste danskere benytter alternativ behandling som et "supplement" til deres behandling i sundhedsvæsenet (men som jeg allerede har nævnt, er det ikke så ufarligt, som det lyder, hvis ens læge ikke er med på idéen). Andre søger alternativ behandling, fordi de har haft en dårlig oplevelse i det offentlige sundhedsvæsen, eller fordi de er "uenige" med deres læge om diagnosen, eller fordi sundhedsvæsenets behandlinger ikke har virket tilfredsstillende. Mange brugere af alternativ behandling er desperate, alle andre muligheder er udtømte.

Og hos den alternative behandler oplever man at få en god behandling. Man bliver lyttet til – omsorgsfuldt, opmærksomt, tålmodigt. Man får en relation til sin behandler. Man føler, at man nu er en





aktiv og ikke en passiv del af sit eget sygdomsforløb. Forventningerne er høje inden hver behandlingsgang, troen urokkelig. Man *mærker* en effekt. Man anbefaler sine venner og familiemedlemmer at prøve behandlingen. For nogle bliver det en slags livsstil, en del af ens identitet. Nogle få begynder måske endda at fornemme en spirende spirituel forbindelse til den alternative behandlings "eksotiske", "traditionelle" og "naturlige" mytologi.²⁶⁴ Der er ligesom ved "dybe" konspirations-teoretiske og religiøse indsigter noget sært tiltrækkende ved den alternative behandlings "forbudte viden".

Det offentlige sundhedsvæsen er til gengæld plaget af skrækhistorier om lange ventetider, fejlbehandling, alvorlige bivirkninger, overdoser, patientsenge på gangene og underbemanding. Der er mange daglige succeser, både små og store, men dem fokuserer vi kun alt for sjældent på. Det er det negative, skandalerne, fadæserne, der trækker overskrifter.

Jeg kan godt forstå, hvorfor nogle mennesker søger et alternativ. Men hvad så, når alternativet viser sig at være både dyrere, mere usikkert og meget mindre effektivt? Er det så virkelig et alternativ?

Skeptisk tjekliste for alternativ medicin

- Er det et "mirakelmiddel", der påstås at kunne kurere *alle* sygdomme? Lyder det for godt til at være sandt? (Mulige *faldgruber*: ønsketænkning)
- Er behandlingen accepteret af den etablerede lægevidenskab? Hvis ikke, hvorfor? Er der konspiratoriske undertoner i begrundelsen, fx mod medicinalindustrien?
- Markedsføres behandlingen som "naturlig", "traditionel", "holistisk", "integrativ", "helhedsorienteret" eller "organisk"? (Mulige *faldgruber*: appel til naturen, appel til populær viden, traditioner og "ældgammel visdom", de usandsynlige konspirationsteoriens kendetegn, magisk tænkning).
- Baserer behandlingens påståede effekt sig på anekdoter og personlige beretninger eller på fagfællebedømte klini-





ske forsøg? (Mulige *faldgruber*: anekdotisk bevisførelse, "kirsebærplukning", de små tals statistik).

- Er der udarbejdet meta-analyser eller oversigtsartikler af midlet? Hvad er deres konklusion? Er oversigtsartiklerne og meta-analyserne udført på baggrund af veludførte enkeltstudier, fx med placebokontrol, dobbeltblinding og mange forsøgsparticipanter?
- Hvis der er en effekt, er den så kraftig eller marginal? (Mulige *faldgruber*: anekdotisk bevisførelse, "kirsebærplukning", forvekslingen mellem relativ og absolut statistik).
- Hvad er bivirkningerne? Opvejes de af de gavnlige virkninger? (Mulige *faldgruber*: anekdotisk bevisførelse, "kirsebærplukning", forvekslingen mellem relativ og absolut statistik).
- Er behandlingen særligt forbundet med én karismatisk person – en guru – og i så fald har denne person en egeninteresse i at udbrede behandlingen? (Mulig *faldgrube*: appel til autoritet).
- Er behandlingen biologisk plausibel eller baserer den sig på magisk tænkning?
- Stemmer behandlingen overens med meget af det, vi ellers ved om menneskets fysiologi og sygdommes ophav?







KAPITEL 13

Mine bedste venner er lavet af kemi

[M]ange mennesker bryder sig ikke om kemiske stoffer, hvilket sikkert forklarer de evindelige folkebevægelser, der forsøger at få dem fjernet fra fødevarer. Måske lyder lange, kemiske navne bare farlige. Men i så fald burde vi skyde skylden på kemikeren og ikke på selve kemien. Personligt har jeg det fint med kemiske stoffer hvor som helst i universet. Mine favoritstjerner, ligesom mine bedste venner, er alle sammen lavet af kemi.

— Neil deGrasse Tyson (1958-)²⁶⁵

"Alt naturligt er godt, alt unaturligt er dårligt". Den sætning – eller en tilsvarende formulering, hvor det, der er naturligt, sidestilles med, hvad der er *rigtigt* eller *ønskværdigt* – lader til at være en tommelfingerregel, en smutvej til viden, i den menneskelige intuition. Den har tilsyneladende været med os siden filosofiens begyndelse. Vi finder den i antik-græske skrifter. Aristoteles (384-322 f.v.t.), fx, anvendte den til at retfærdiggøre slaveri i sin egen tid: Nogle mennesker, mente Aristoteles, er født som slaver "fra naturens side", andre som "frie mænd".²⁶⁶ I vores tid udnyttes denne mentale smutvej særligt af reklamer for fødevarer, personlig pleje og alternativ medicin. Produkter markedsføres som "100 % naturligt", "fri for kemi", "fri for tilsætningsstoffer", "or-





ganisk", "kun naturlige tilsætninger". Omvendt anses "kunstige" produkter som noget "beskidt", "frastødende", "urent" eller "farligt". Jeg ser faldgruberne på denne psykologiske smutvej – sommetider kaldet *appel til naturen* (se kapitel 6) – som kilden til mange alvorlige og farlige misforståelser i vores tid.

En appel til naturen har muligvis gavnet arten engang, selvom det ikke er helt tydeligt hvordan. Jeg spekulerer på, om dens dybe, evolutionære rationale kunne være, at den har hjulpet vores forfædre med at skelne spiselige ting fra ikke-spiselige. Ikke alt fra naturen kan fordøjes, selvfølgelig, men naturlige ting var i det mindste i en mere simpel tid mere spiselige end menneskeskabte ting, flinteredskaber fx.

Uanset denne mentale smutvejs oprindelige ophav så er det tydeligt, at den kan lede os på afveje i vores moderne, industrialiserede verden. Mange ting, der er "kunstige", er netop, hvad der tillader vores privilegerede eksistens i dag: medicin og vacciner, moderne landbrug, fødevareproduktion, sanitet, transportformer, kommunikationsteknologi. Det er samtidig ekstremt tvivlsomt, om alt "naturligt" nu også virkelig er *godt*: Antropologer har kortlagt, hvordan fx voldtægt og krigsførelse har været med menneskearten altid og fra begyndelsen.²⁶⁷ Andre arter praktiserer begge dele uden skrupler. Men fordi voldtægt og krig er naturligt, i den forstand at potentialet ligger i vores biologi, er det så også *godt*?

Og selvom det er en udbredt forestilling, så er der ikke nogen god grund til at tro, at fortidens mennesker, i modsætning til nutidens mennesker, levede i en idyllisk balance med naturen. Det er en romantisk myte, og den har et navn: "Myten om den Ædle Vildmand".²⁶⁸ Da vi mennesker levede mest "naturligt", døde vi tidligt, brutalt og smertefuldt. I langt størstedelen af menneskeartens historie har gennemsnitsalderen sikkert været omkring 30 eller 40 år. Udryddelsen af ikoniske skabninger som mammutten og sabeltigeren tilskrives af mange biologer menneskelig aktivitet, primært jagt og konkurrence om de samme levesteder og ressourcer. Fortidens mennesker var næsten identiske med os i dag. De led under samme svagheder og bryste sig af samme styrker som os. Også dengang havde mennesker fx en





tilbøjelighed til at ofre det langsigtede perspektiv for det kortsigtede. Havde fortidens mennesker været i besiddelse af nutidig teknologi, havde de afskovet, overfisket og forurenet deres omgivelser, ligesom vi gør i dag. Mere generelt så er drivkræften bag evolution død og barnløshed. Arternes udvikling kan kun foregå, fordi mange individer dør uden at efterlade sig afkom. 99 % af alle arter, der nogensinde har levet, er uddøde. At appellere til naturen er efter min mening én af de farligste og mest virkelighedsfjerne faldgruber – for både samfund og individ – i menneskets psykologi i dag.

Selvfølgelig ønsker vi ikke giftrester i vores grøntsager eller i vores hudcreme eller i vores drikkevand. Her er det op til de relevante myndigheder at kontrollere, hvilke stoffer – og endnu vigtigere, i hvilke mængder – der ender i slutforbrugerens produkter. Det er nemlig mængden mere end stoffet i sig selv, der gør noget giftigt. Her må vi som borgere og forbrugere nødvendigvis have en vis tillid til systemet. Ikke en blind tillid, naturligvis, men en oplyst tillid, en afmålt skepsis, begrundede bekymringer.

Fire nutidige eksempler illustrerer i mine øjne bedre end noget andet de farlige konsekvenser ved en appel til naturen: modstanden mod vacciner og genmodificeringsteknologi samt fascinationen af økologi og alternativ medicin. Vi har allerede set, hvordan mange alternative behandlingsformer markedsføres som "naturlige", men for det meste er langt mere skadelige end gavnlige – enten direkte eller indirekte (se kapitel 12). Genmodificering og økologi vil blive diskuteret kort nedenfor og vacciner i næste kapitel.

Genmodificering

Siden foråret 2017 har den tyske supermarkeds kæde Aldi udelukken- de solgt GMO-frit mælk, altså mælk fra køer, der ikke har fået genmo- dificeret foder. Også Arla har for nylig omlagt deres mælkeproduktion til at være GMO-fri. I 2002 forsøgte Coop Danmark at sælge "GMO-fri gris", grise fodret med GMO-frit foder. Men genmodificerede afgrøder er ifølge vores allerbedste viden i øjeblikket lige så sikre for både men-





nesker og miljøet som "almindelige" afgrøder. Til gengæld kan afgrøder genmodificeres, så de er mere næringsrige, mere resistente over for tørke og sygdomme, billigere, kræver mindre vanding, mindre sprøjtegift og mindre maskinarbejde (og derfor udleder mindre CO₂), udnytter den dyrkede jord mere effektivt og giver et større udbytte uden at hæmme den lokale biodiversitet.²⁶⁹

Hvis genmodificering gør fødevarer "unaturlige", så findes der ikke mange "naturlige" fødevarer i dag. Alt vores mad er genmodificeret på den ene eller anden måde. Siden vi mennesker for omkring 10.000 år siden begyndte at dyrke jorden og tæmme de vilde dyr – oksen, svinet, hesten, geden – har vi over utallige generationer udvalgt og avlet på de individer, der udviste ønskede egenskaber: større udbytte, sygdomsresistens, roligt temperament. Andre individer med egenskaber, som vi ikke anså for nyttige, blev valgt fra. Biologer kalder det *kunstig selektion*, fordi det her er mennesker og ikke den naturlige konkurrence fra mager, miljø, byttedyr og rovdyr, der driver en arts genetiske udvikling. Der fandtes hverken malkekøer, slagtegrise eller vinterhvede for 10.000 år siden. De er sammen med alle andre afgrøder og husdyr menneskets værk. Alle hunderacer inklusive chihuahuaen, pekingeseren og bomuldshunden stammer oprindeligt fra ulven. Majs stammer fra de spinkle græsarter *teosinte*. Bananen var oprindeligt næsten uspiselig. Og kålsorter er blevet fremdyrket fra planten *brassica oleracea*, en høj og ranglet urt. Kunstig selektion er de gode gamle dages form for genmodificering.

Men modstandere af GMO tænker ikke på kunstig selektion, når de kritiserer genmodificering. De tænker på nyere genteknologier, hvor igennem enkelte gener (og dermed egenskaber) modificeres direkte eller overføres fra én organisme til en anden. Nyere genteknologier er langt mere præcise end kunstig selektion, fordi modificeringen kan målrettes få specifikke gener. Men GMO-modstandere frygter, at genmodificering spolerer en arts "naturlighed", "renhed" eller "essens".²⁷⁰ Og GMO-kritiske kampagner udbreder denne frygt ved hjælp af dramatiske billeder og slogans²⁷¹ – en klassisk appel til følelser (se kapitel 6).





Men som vi lige har set, så er alle afgrøder og landbrugsdyr blevet genmodificeret, om ikke andet så igennem kunstig selektion. Der er ikke noget særligt ved "naturlige" afgrøder, hvis de overhovedet kan siges at findes. Om noget er der en risiko for, at "naturlige" afgrøder er *mere* giftige, *mindre* næringsrige og langt vanskeligere at dyrke end arter og slægter, som vi har avlet på de seneste tusindvis af år.

Som enhver ny teknologi skal genmodificering selvfølgelig reguleres af de relevante myndigheder på en fornuftig måde. Det er ikke en teknologi uden dilemmaer.²⁷² Men den folkelige bekymring for genmodificeringsteknologi, forstærket af myndighedernes tøven over for teknologien, er ude af proportioner.²⁷³ Genmodificering betragtes af mange forskere og organisationer, heriblandt Nobelprismodtagere,²⁷⁴ WHO²⁷⁵ og *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), verdens største samling af videnskabelige selskaber,²⁷⁶ som en sikker teknologi og som et afgørende værktøj i kampen mod hungersnød i den tredje verden.²⁷⁷ Genmodificerede afgrøder kan selvstændiggøre bønder i udviklingslande, så de er mindre afhængige af hjælp udefra og mindre sårbare over for ekstreme klimatiske udsving såsom tørke og oversvømmelser. Og i udviklede lande kan GMO reducere brugen af sprøjtegifte samt reducere CO₂-udslippet.²⁷⁸

GMO-debatten er en påmindelse om, at faldgruberne på vores psykologiske smutveje kan få de mest fatale konsekvenser, hvis de får lov til at sætte kursen for vores nutid og fremtid. Kun lidt over halvdelen af alle danskere siger, at de ved, hvad genmodificering betyder.²⁷⁹ Det er tankevækkende, at vi kan være modstandere af en teknologi, som vi ikke rigtig forstår.

Økologi

Danmark er "verdensmestre i økologi".²⁸⁰ Økologi anses af mange for mere "naturligt" og derfor for *bedre* og *sundere* end konventionelt producerede fødevarer. Men sagen er langt fra ukompliceret. Det er ikke åbenlyst, at økologiske fødevarer *altid* er bedre for helbredet, bedre for





miljøet eller bedre for landbrugsdyrene. Der er eksempler, der taler både for og imod.

Økologiske fødevarer er ikke nødvendigvis mere næringsrige end konventionelle fødevarer, og de er på den måde ikke beviseligt sundere.²⁸¹ Og selvom økologiske fødevarer ikke er behandlet med "kunstige" sprøjtemidler, så må økologiske landmænd gerne sprøjte med "naturlige" sprøjtemidler, såsom svovl og pyrethriner, en insektnervegift. Men naturlige sprøjtemidler er ikke nødvendigvis mindre skadelige end kunstigt fremstillede. Det er mængden og ikke stoffet i sig selv, der gør et middel giftigt, og mængden af sprøjtemidler i danske afgrøder, både økologiske og ikke-økologiske, udgør ifølge Fødevarestyrelsen en "ubetydelig sundhedsmæssig risiko".²⁸²

Derudover er økologiske afgrøder som regel mere stressede end konventionelt dyrkede afgrøder, fordi de er mere udsatte for fx insektangreb. Og stressede planter forsvaret sig selv ved at producere flere naturlige giftstoffer.²⁸³ Økologiske afgrøder har desuden typisk et mindre udbytte – i gennemsnit omkring 20 % mindre²⁸⁴ – end konventionelle afgrøder. Økologi kræver derfor mere landareal.²⁸⁵ Det betyder en større inddragelse af ellers udyrkede naturområder til landbrug og derfor under visse omstændigheder et større CO₂-udslip per produceret enhed²⁸⁶ samt lavere biodiversitet.²⁸⁷ Og selvom økologiske dyr i højere grad end konventionelle dyr tilbringer tilværelsen udenfor, i "naturlige omgivelser", så kan der – særligt fordi svinene ikke bliver halekuperede, fordi høns ikke bliver næbkuperede, og fordi økologiske dyr generelt er mere sårbare over for parasitter og infektioner og ikke må blive behandlet med medicin i samme omfang som ikke-økologiske dyr – være en større forekomst af sygdom, skader og død blandt økologiske dyrebestande.²⁸⁸

Endelig må økologiske fødevarer ikke være GMO. Hvis vi ser bort fra det faktum, at *alle* landbrugsdyr og afgrøder er genmodificerede (hvis ikke gennem genteknologi så gennem de seneste årtusinders kunstige selektion), så er det et undergravende forbud. Moderne genmodificeringsteknologi kan netop bidrage til at opnå de mål, som økologien aspirerer mod: et bæredygtigt, klimavenligt landbrug med





minimal brug af vanding, maskinarbejde, sprøjtemidler og antibiotika, med en effektiv udnyttelse af den dyrkede jord og et stort fokus på dyrevelfærd. Det er ironisk, at det ofte er de samme mennesker (fx miljøaktivister), der på den ene side udråber sig selv til at være passionerede forkæmpere mod verdens største udfordringer såsom klima, miljø og hungersnød, men på den anden side er fortalere for en økologisk landbrugsform, der ofte er dyrere og kan brødføde færre mennesker per landbrugsareal. En landbrugsform, der ikke nødvendigvis producerer sundere fødevarer, sommetider er mere belastende for miljøet, klimaet og biodiversiteten og ikke altid og åbenlyst har højere dyrevelfærd.

Jeg ser økologiens popularitet herhjemme som et udtryk for, at mange danskere går op i kost, klima og landbrugsdyrenes ve og vel. Det er selvfølgelig meget glædeligt. Men skellet mellem økologisk og konventionelt landbrug lader til at være forældet. Økologi er ikke ensidigt en god rettesnor for, om fødevaren er sundere eller mere bæredygtig. Vi har i stedet brug for et evidensbaseret landbrug, et landbrug, der udnytter de nyeste teknologiske landvindinger og opbygges, element for element, ifølge vores bedste viden i øjeblikket med værdier som dyrevelfærd, effektivitet og bæredygtighed højt prioriteret. Og det danske landbrug er allerede rigtig godt i gang.

Food Sustainability Index

Dette indeks rangerer mange af verdens lande, i forhold til hvor bæredygtigt deres landbrug er. Indekset inkluderer en lang række faktorer, herunder CO₂-udledning, biodiversitet, produktivitet, dyrevelfærd og landbrugets påvirkning på miljøet. I skrivende stund ligger Danmark nummer 2 på indekset, kun overgået af Østrig.²⁸⁹







KAPITEL 14

Det begynder med høj feber ...

Kendsgerninger holder ikke op med at eksistere, bare fordi de bliver ignoreret.

— Aldous Huxley (1894-1963)²⁹⁰

Det begynder med høj feber. Barnet klager over svimmelhed, smerter i hovedet og resten af kroppen. Hun kaster op. Hun er tappet for energi og kan ikke stå ud af sengen. Den ene dag tager den anden. Feberen fortsætter.

Barnet begynder efter nogle dage at klage over små røde blærer i munden og på tungen. Efter yderligere et par dage brister de væskefyldte blærer. Nu rødmer det andre steder på kroppen. Et udslæt viser sig, først i ansigtet, så på arme og ben, senere på hænder og fødder. På et døgn har udslættet spredt sig til næsten hele kroppen.

Hårde, væskefyldte blærer viser sig nu igen, denne gang på huden og over hele kroppen. Snart danner blærerne skorpe. I løbet af de næste uger falder skorperne af. Under skorpen er huden vansiret.

Dette er symptomerne på en virusinfektion af arten *variola*. Sygdommen hedder på dansk kopper. Den er stærkt smitsom og dødelig. Omkring hver tredje, der bliver inficeret, dør. Dem, der overlever, må leve med alvorlige, kroniske sår og sommetider hel eller delvis





blindhed. I det 20. århundrede alene døde 300 millioner mennesker af kopper, til sammenligning døde omkring 140-200 millioner mennesker i og af krig i samme periode, inklusive de to verdenskrige.²⁹¹ Da 1500-tallets europæere gik i land i Amerika, bragte de uvidende herom en række virusser med sig, heriblandt *variola*. Ifølge ét estimat døde op til 90 % af alle indfødte amerikanere af kopper.²⁹² Sygdommen banede således vejen for europæernes erobring af Den Nye Verden. Kopper har formet verdenshistoriens gang.

Udryddelsen af kopper

Kopper var engang en af verdens mest frygtede sygdomme, men den findes ikke længere. Sygdommen er blevet udryddet.

Koppervirusens officielle banemand var den engelske læge Edward Jenner (1749-1823). Det var alment kendt på Jenners tid, at malkepiger, der var blevet smittet med en beslægtet, men meget mildere virusinfektion, kokopper, sjældent viste symptomer på kopper. Jenner testede sammenhængen ved at indpode lidt væske fra et kokoppesår i sin gartners 8-årige søn, James, og efter nogle uger udsatte han løbende James for *variola*-virussen. Men James blev aldrig inficeret med kopper. Han forblev rask. I en serie af opfølgende eksperimenter bekræftede Jenner sin opdagelse.

Man kan diskutere etikken i Jenners oprindelige forsøgsopstilling, men hans resultater var banebrydende: Ved at indpode en svagere variant af en alvorlig virus i et individ, stimuleres kroppens antistoffer over for denne virus. Individet bliver immunt. I dag kalder vi indgrebet *vaccination* (efter det latinske ord for ko, *vacca*), og denne ene opdagelse, der i forskellige varianter virker ikke bare imod kopper, men også mod blandt andet mæslinger, influenza, tyfus, røde hunde, fåresyge, polio, kighoste, difteri, gul feber, meningitis og livmoderhalskræft, har reddet flere menneskeliv, end der har været dødsfald som følge af samtlige verdenshistoriens krige til sammen. Heldigvis vælger langt de fleste forældre i dag at få deres børn vaccineret.





Hvad med bivirkningerne?

Men på trods af vaccinerne overvældende succes er de i de seneste årtier kommet i modvind. Mistanke er opstået i dele af befolkningen. En skepsis har bredt sig. Nogle få forældre undlader nu helt at vaccinere deres børn. For, som de siger, hvad med bivirkningerne?

Som enhver medicin har vacciner bivirkninger. Tag fx MFR-vaccinen, en del af det danske børnevaccinationsprogram, der beskytter mod mæslinger, fåresyge og røde hunde. Almindelige bivirkninger, typisk inden for de første par uger efter vaccinationen, inkluderer rødme og ømhed omkring injektionsstedet, hovedpine, mild feber og udslæt. De forsvinder typisk inden for få dage. Sammenlign disse milde bivirkninger med fx symptomerne på mæslinger. Sygdomsforløbet kan inddeles i to faser, se boksen her:

Mæslinger

Fase 1 ("prodromalfasen"): De tidlige symptomer minder om en svær forkølelse, hvor der flyder væske fra næse og evt. fra øjne samt hoste, lysskyhed og høj feber. Der kan ses hvide pletter (såkaldte Kopliske pletter) i mundslimhinden i dette forløb. Efter 3-4 dage ses bedring, men bedringen er kun midlertidig.

Fase 2 ("udslætfasen"): Efter få dages bedring kommer der typisk en forværring med en ny feberepisode ledsaget af det klassiske mæslingeudslæt (omtrent 13-14 dage efter smitte). Udslættet er til at begynde med småpletter og lyserødt, men det flyder efterhånden sammen til større pletter og skifter gradvist til en mørkere farve. Huden kan desuden virke lidt fortykket.

Det typiske mæslingeudslæt begynder bag ørerne og spreder sig i løbet af et par dage ned over hals og krop for





til sidst at vise sig på arme og ben. Fasen med udslæt varer som regel 3-5 dage.

Det er i forbindelse med den anden fase, at der kan komme komplikationer som fx mellemørebetændelse, lungebetændelse og diaré. Mere sjældent ses encephalitis (hjernebetændelse hos 1 ud af 2.500) og thrombocytopeni (blodplademangel hos 1 ud af 3.500 tilfælde).²⁹³

Mæslinger er i værste fald en dødelig sygdom. Det er en af verdens mest smitsomme infektioner. Hundredetusinde mennesker – særligt børn yngre end fem år i udviklingslande – dør stadig af mæslinger hvert år. Mæslinger anses for en af de primære dødsårsager, der kunne have været undgået, blandt børn på verdensplan. WHO anslår, at mæslingevacciner globalt har reddet mere end 21 millioner menneskeliv mellem år 2000 og 2017.²⁹⁴ Den egentlige sygdom er langt værre end vaccinen potentielle bivirkninger.

I omkring én ud af en million doser kan MFR-vaccinen medføre en alvorlig allergisk reaktion. Til sammenligning oplever én ud af hundrede danskere på et tidspunkt i sit liv at få en skizofreni-diagnose.²⁹⁵ Én ud af tyve danskere lider af type 2-diabetes også kaldet "livsstilssukkersyge"; én ud af omkring 1.600 danskere sidder i fængsel; én ud af knap 30.000 danskere dør i en trafikulykke.²⁹⁶ Én ud af en million er naturligvis ikke det samme som at sige, at det ikke kan ske. Men der er andre risici end bivirkninger fra MFR-vaccinen, som vi som individer og samfund burde bekymre os langt mere om.

MFR-vaccinen forårsager ikke autisme

Det er blevet fejlagtigt påstået – og sidenhen fejlagtigt populariseret – at MFR-vaccinen kan medføre autisme. Men det ene videnskabelige studie, som denne påstand bygger på, skulle vise sig at være overfyldt med fejl. Antallet af forsøgsparticipanter var småt, metoden var





uigennemsigtig, og dataene var blevet manipulerede. Konklusionen var med andre ord ugyldig. Andre uafhængige forskere – med langt større forsøgsgrupper og et mere kontrolleret design – fandt ingen sammenhæng mellem autisme og MFR-vaccinen.²⁹⁷ Ikke en engang tilnærmelsesvist. Autismen er ikke mere udbredt i vaccinerede børn end ikke-vaccinerede børn.²⁹⁸

Den oprindelige artikel blev siden trukket tilbage af det ellers prestigefyldte medicinske tidsskrift, hvori den var blevet udgivet.²⁹⁹ Redaktøren af tidsskriftet undskyldte offentligt.³⁰⁰ De fleste af medforfatterne på artiklen tog afstand fra dets resultater.³⁰¹ Og hovedforfatteren, Andrew Wakefield, mistede sin lægeautorisation.³⁰² Han havde, viste det sig, økonomiske interesser i resultatet. Ifølge vores allerbedste viden i øjeblikket eksisterer der virkelig ingen sammenhæng mellem MFR-vaccinen (eller nogen anden vaccine) og autisme (eller nogen anden neurologisk lidelse).

Men det er ikke svært at forstå, hvordan myten om autisme og MFR-vaccinen kan overleve på trods af disse kendsgerninger. Symptomer på autisme viser sig typisk omkring samme tidspunkt, inden for de første to leveår, hvor børnevaccinerne også gives. At se sit barn, hidtil sundt og rask og tilsyneladende fuldstændig normaludviklet, udvise autistiske symptomer, såsom en pludselig ligegyldighed over for andre mennesker, selv mor og far, nogle få uger eller måneder efter en vaccination, er naturligvis en knusende oplevelse for forældrene. De lader sig forståeligt nok ikke overbevise af simpel statistik. Vaccinen er den åbenlyse synder. Mennesker er menings- og mønstersøgere. Vi higer efter at finde årsagsforklaringer i verden omkring os. Især på dramatiske begivenheder kræver vi en forklaring – næsten hvad som helst kan gå an. Når noget sker *efter* noget andet, så er det oplagt at antage, at det næste blev *forårsaget* af det første. Det er, som vi har set, en mental tommefingerregel, en smutvej til viden, i vores intuitive psykologi. Men der er som bekendt lumske faldgruber på vores psykologiske smutveje, og autisme og vacciner er – det ved vi i dag med så stor sikkerhed, som vi overhovedet kan vide noget som helst – et





eksempel på en sammenhæng uden årsag, en korrelation uden kausalitet (se kapitel 6).

Vaccinemodstandere tror måske, at de gør forældre til børn med autisme en tjeneste, men det er i bedste fald en bjørnetjeneste. De spreder unødvendig frygt og bekymring i en skrøbelig del af befolkningen: de nybagte forældre. Vi ved i dag ikke særligt meget om, hvad der i virkeligheden forårsager autisme, men anti-vaccinebevægelsen afsporer opmærksomheden fra dette reelle problem ved at påstå en årsags-sammenhæng, der ikke eksisterer.

Der findes desuden et par andre faldgruber i vores tænkning, som jeg mistænker for at være relevante for vaccinemodstanden, hvilket jeg uddyber i det følgende.

Dyb indsigt eller dyb uvidenhed?

Den såkaldte *Dunning-Kruger-effekt* beskriver det ironiske fænomen, at vi mennesker ofte overvurderer vores viden om emner, som vi i virkeligheden har meget lidt viden om.³⁰³ Dunning-Kruger-effekten er ét aspekt af en mere generel menneskelig tilbøjelighed til at tro, at vi ved mere om verden, end vi egentlig gør.³⁰⁴ Overfladisk viden misforstås som dyb indsigt. Vi kaldte det "illusionen om viden" i kapitel 7. Når folk adspørges, om de ved, hvordan relativt simple ting virker – en cykel, fx – svarer mange ja med stor selvtillid. Men når de selvsamme personer skal forklare, hvordan en cykel rent faktisk virker, eller tegne en cykel, der kan cykles på, så løser få opgaven tilfredsstillende. Folk placerer fejlagtigt pedalerne i forhjulet eller glemmer en stang eller sætter kæden fast på begge hjul.³⁰⁵ Det samme princip gælder for mere komplekse anliggender, såsom politik og naturfænomener: Vi er som regel ikke gode bedømmere af vores egen viden om verden.³⁰⁶ Filosofen Bertrand Russell (1872-1970) kom opdagelsen af Dunning-Kruger-effekten i forkøbet, da han tørt observerede: "Problemet med verden er, at fjolser og fanatikere altid er så sikre på dem selv, og at kloge folk altid er så fulde af tvivl."³⁰⁷





Dunning-Kruger-effekten ser ud til at være på spil i vaccinemodstanden. En nylig undersøgelse fandt fx, at de personer, der tror, at de ved mere om autismelidelsen end eksperter gør, faktisk er dem, der ved mindst. De samme mennesker er også mere tilbøjelige til at være modstandere af vacciner generelt og til at være enige i, at ikke-eksperter, fx kendisser, burde have en større stemme i vaccinedebatten.³⁰⁸ Dunning-Kruger-effekten er en påmindelse om, at vi for det meste ved meget mindre, end vi tror vi ved, og vi er alle sammen ofre for denne psykologiske faldgrube til en vis grad. Måske er dens evolutionære rationale, at den ansporer os til handling, selv når vores viden er sparsom. Den er uanset hvad vigtig at være opmærksom på – hos andre, men især hos sig selv. Uvidenhed og selvtillid er en sprængfarlig kombination.

At handle eller ikke at handle

En anden psykologisk faldgrube, der er relevant for vaccinemodstanden, finder vi i den opdagelse, at mennesker ofte føler et større ansvar for et udfald, når de har handlet *aktivt*, end når de har forholdt sig *passivt*. For forældre vejer tanken om aktivt at forårsage sit barn en bivirkning via vaccination langt tungere, langt mere negativt, end tanken om at barnet pådrager sig en infektion "naturligt". Dette mønster går igen i en række psykologiske studier, selv når sandsynlighedsregningen, som tilfældet er med vacciner, åbenlyst taler for at handle aktivt.³⁰⁹

Det lader til, delvist i hvert fald, at handle om fortrydelse.³¹⁰ Forældre forestiller sig udfaldene af de to scenarier: risiko for bivirkninger via vaccination eller risiko for sygdom uden vaccination. Der er langt større fortrydelse forbundet med tanken om at påføre sit barn skade ved at vaccinere end ved ikke at vaccinere. Hvis der skal ske noget tragisk, sådan lader intuitionens logik til at foregå, så må det hellere ske, fordi vi *ikke* foretog os noget, frem for at vi *aktivt* og *bevidst* forårsagede det.³¹¹

Jeg tror, at denne faldgrube har meget til fælles med en anden faldgrube, som vi mødte tidligere. Tænk tilbage på kapitel 4: Her så vi





blandt andet, hvordan tab vejer tungere end gevinster i den menneskelige psykologi, og hvordan mennesker generelt set har en modvilje over for risici, muligvis fordi det for vores forfædre, der kun lige havde til dagen og vejen, har været altafgørende at forsvare det, man nu engang havde, frem for at sætte alt på et bræt for en lille gevinst. Også her favoriseres undladelse og passivitet frem for handling og aktivitet.³¹² Men i vaccinespørgsmålet – når der er så meget på spil, og statistikken er så entydig – må forældre modarbejde deres første intuitive indskydelse. At fravælge vaccination er i høj grad også et aktivt valg.

Et tragisk fatamorgana

På trods af sit blakkede ry i professionelle kredse har Andrew Wakefield stadig den dag i dag et trofast følge. Han advarer stadig mod vacciners sammenhæng med autisme. Og vi kan med vores viden om psykologien bag konspirationsteoretisk tænkning (se kapitel 11) godt forstå Wakefields tiltrækningskraft: Han anses af mange som en *underdog*, en folkets helt, en Messias, der bravt udfordrer systemet – medicinalindustrien og den etablerede lægestand. For vaccinemodstandere og for folk, der af andre årsager mistænker det etablerede system, er Andrew Wakefield et lys i mørket.³¹³ Men lyset er et tragisk fatamorgana. Andrew Wakefield og hans ligesindede taler imod åbenlyst bedre vidende. Liv er på spil, når vacciner ikke gives til tiden.

”Alternative” vaccinationsprogrammer er ikke alternativer

Nogle vaccinemodstandere har foreslået et kompromis, der indebærer at sprede vaccinerne ud over en længere periode. Flere forældre er bekymrede for, at de tidlige vacciner er for meget at håndtere for barnets spæde immunsystem på én gang. Det er en naturlig intuition. Vi tænker på børn som skrøbelige og vacciner som overvældende.

Men intuitionen er også her på afveje. Fortalere for sådan et kompromis overser den kendsgerning, at børn fra den tidligste alder ud-





sættes for tusindvis, hvis ikke millionvis, af bakterier og andre mikroorganismer hver eneste dag. Dette tal overstiger langt indholdet i børnevaccinerne lagt sammen. Børn, der vaccineres til tiden, er ikke i større risiko for at udvikle neurologiske lidelser (eller andre alvorlige bivirkninger) end børn, der får vaccinerne spredt ud. Til gengæld er børn, der følger et "alternativt", forsinket vaccinationsprogram i langt større risiko for at pådrage sig netop de infektioner, som vaccinerne beskytter imod. Desuden kræver et "alternativt" vaccinationsprogram typisk, at forældre tager deres børn til lægen flere gange og over en længere periode.

Medicinalindustrien er i dag som nævnt (se kapitel 12) pålagt nogle stramme godkendelseskrav, men vacciner testes grundigere end mange andre lægemidler. HPV-vaccinen mod livmoderhalskræft blev fx testet på mere end 30.000 kvinder inden godkendelse.³¹⁴ Vaccinen var femten år undervejs.³¹⁵ Desuden testes nye vacciner for, hvordan de interagerer med eksisterende vacciner. "Alternative" vaccinationsprogrammer har aldrig gennemgået denne slags tests.

Flokimmunitet

Koppervirussen anses i dag for at være udryddet.³¹⁶ Det er én af lægevidenskabens absolut største bedrifter. Kopper blev udryddet, fordi store dele af verdens befolkning blev vaccineret mod virussen, så selv hvis et menneske pådrog sig kopper, ville infektionen ikke kunne sprede sig derfra. Med tiden kan virussen ikke finde fodfæste nogen steder, og den vil uddø. Læger kalder det "flokimmunitet". Flokimmunitet kræver, at en stor del af befolkningen – forskelligt fra virus til virus, men typisk over 90 % – er vaccineret. For mæslinger er det mindst 95 %. Men under 90 % af alle danskere er tilstrækkeligt vaccinerede mod mæslinger i dag.³¹⁷ Flokimmuniteten i Danmark er svækket. Mæslinger blev erklæret udryddet herhjemme i 2017, men mæslinger kan stadig blive importeret udefra, hvilket vi har set eksempler på de seneste par år.³¹⁸ Vi skal blive ved med at sigte efter de 95 % – mindst.





Nogle få mennesker kan ikke tåle at blive vaccinerede, fx helt små spædbørn eller folk med nedsat immunforsvar. Disse menneskers helbred afhænger fuldstændig af flokimmuniteten, af at alle deres naboer er vaccinerede, så virusser ikke kan nå dem. Vacciner er derfor ikke bare et personligt valg. Det er en holdindsats på lands- og verdensplan.

Og i mange lande er vaccinationsraten for lav, ligesom i Danmark. Den globale flokimmunitet slår revner. Virusser, der har været tæt på at være udryddede – særligt polio og mæslinger – genopstår og spirer på ny. I takt med at vaccinefrygten er steget, og vaccinationsraterne er faldet, har der nu været udbrud af mæslinger i USA og Canada og i en række europæiske lande, heriblandt England, Tyskland, Frankrig, Italien og Schweiz. Udbruddene har medført dødsfald, særligt blandt børn, og børn er blevet handicappede for livet. Vi har åbnet døren på klem igen for nogle forfærdelige sygdomme, som vi troede, vi var sluppet af med, og som vi *kunne* være sluppet af med.

Lovpligtig vaccination?

De faldende vaccinationsrater og de efterfølgende udbrud af sygdomme og dødsfald, der kunne have været undgået, har fået nogle lande til at indføre lovpligtig vaccination. I samtlige amerikanske stater har uvaccinerede børn i dag fx ikke adgang til offentlige daginstitutioner og skolegang. Der har været snak om at indføre en lignende lov i Danmark. Det ville sandelig sende et klart signal fra Folketinget, en officiel blåstempling af vaccinerne effektivitet og sikkerhed. Og obligatorisk vaccination virker, i hvert fald i nogle lande. I Slovenien er der fx ni obligatoriske vacciner, heriblandt mod hepatitis, mæslinger, polio og kighoste. Slovenien har en vaccinationsrate på mindst 95 %.³¹⁹

Jeg har i længere tid ment, at obligatorisk vaccination også måtte være vejen frem for Danmark. Det har trods alt vist sig at være et potentielt effektivt indgreb. Men jeg er ikke så sikker i dag. For det første er der ikke overbevisende belæg for, at vaccinepåbud er det eneste indgreb, der virker. Flere lande, fx Finland, har høje vaccinationsrater, men ingen vaccinepåbud.³²⁰





Derudover er jeg bekymret for, at et statsligt vaccinepåbud blot vil levere ammunition til konspirationsjægere og til vaccinemodstandere, til principielle modstandere af medicinalindustrien, lægevidenskabben og det etablerede sundhedsvæsen og til alternative behandlere, der påstår at kunne vaccinere med homøopati, kosttilskud og naturlægemidler (hvilket der absolut intet belæg er for).³²¹ Vi må være opmærksomme på en potentiel boomerang-effekt. Jeg kan allerede se de konspiratoriske beskyldninger for mig: "Staten i ledtog med medicinalindustrien". Mere, og ikke mindre, modstand mod vacciner kan være det tragiske resultat af et vaccinepåbud. Obligatorisk vaccination var netop, hvad der indledte verdenshistoriens første anti-vaccinebevægelse i 1800-tallets England, kun få årtier efter Edward Jenners revolutionerende opdagelse.

Men jeg spekulerer samtidig på, om det er en sammenhæng uden årsag? Ville der være opstået en anti-vaccinebevægelse uanset hvad? I Canada har man vaccinepåbud på provinsniveau, men kun en lille del af befolkningen er modstandere af vacciner.³²² Vil der altid være modstand fra nogle få isolerede grupper af mennesker mod lægernes "unaturlige" indgreb – uanset hvor meget vi som samfund forsøger at oplyse, uanset hvor meget vi forsøger at dyrke den brede offentligheds sunde skeptiske sans (hvilket vi i mine øjne sagtens kan gøre endnu mere af)? På den anden side er det jo ikke *mere* skepsis, som vaccinemodstandere eller fortalere for konspiratoriske påstande generelt mangler. Disse mennesker er allerede skeptiske – *overskeptiske*. Fornægtere. Det, de mangler, er en afmålt skepsis, en realistisk skepsis, en skepsis med anker i vores bedste viden i øjeblikket: den sunde, åbensindede skepsis (se kapitel 2).

Folk, der er mistænksomme over for vacciner, er som regel også allerede mistænksomme over for resten af det etablerede system, herunder sundhedsvæsenet. De er som regel også allerede tiltrukket af *New Age*-spiritualitet og de alternative behandlingsformers eksotiske kure og "naturlige mirakelmidler".³²³ Risikerer vi med obligatorisk vaccination at smække en dør i, der stod på klem? Gør vi problemet større,





hvis vi gør det politisk? Har vi råd til at lade være? Er der en anden udvej?

Historiske paralleller

Der er flere slående ligheder mellem anti-vaccinebevægelsen i 1800-tallet og den i dag:³²⁴

Misinformation. Både før og nu har vaccinemodstandere talt imod bedre vidende, fx ved at påstå farlige ingredienser i vaccinen, der aldrig har været der, eller bivirkninger, der ifølge vores allerbedste viden ikke eksisterer. I 1800-tallet var der en udbredt frygt for, at kopper-vaccinen, fordi den jo var baseret på kokoppervirussen, forvandlede modtageren til en ko: et pragteksempel på Frazers berøringsmagi (se kapitel 12). Fagfolk er i dag enige om, at det er lige så biologisk implausibelt, at MFR-vaccinen (eller nogen anden vaccine) skulle forårsage hjerneskade (herunder autisme), eller at HPV-vaccinen skulle forårsage fertilitetskomplikationer (eller nogen anden form for alvorlige bivirkninger), som at koppervaccinen kunne forvandle folk til køer.³²⁵

Nutidige modstandere af vacciner påstår, at vacciner indeholder en række farlige "unaturlige" stoffer, heriblandt kviksølv, æter, antifrost og aluminium. Men aluminium er ét af de mest almindelige metaller på planeten. Vi udsættes for aluminium alle steder og hele tiden. Der er mere aluminium i vores daglige kost, end der er i hele børnevaccinationsprogrammet lagt sammen. Aluminiummet i vacciner tjener desuden et ædelt formål: Det forstærker kroppens immunrespons, så vi kan klare os med færre og lavere doser.³²⁶ Kviksølv (thimerosal) er et konserveringsmiddel, der forhindrer bakterievækst i vaccinevæsken. Kviksølv har tidligere optrådt i ikke-levende vacciner i meget små, uskadelige mængder, men er siden blev fjernet fra en lang række vaccinevarianter – ikke på grund af mistanke om helbredsrisici, men i et forsøg på at imødekomme ubegrundet bekymring i en lille del af befolkningen.³²⁷ Og der er hverken antifrost eller æter i nutidens vacciner.³²⁸ Husk tilbage på kapitel 13: Det er ikke stoffet i sig selv, men mængderne, der gør et stof giftigt. Niveauerne af disse og andre hjæl-





pestoffer i moderne vacciner – når de overhovedet er der – er langt under de relevante grænseværdier.³²⁹

Konspirationer. I 1800-tallet såvel som i dag indtog lægevidenskaben skurkerollen i anti-vaccinebevægelsens retorik. I dag inkluderes medicinalindustrien heri. Og fortidens og nutidens konspirationsteorier går ad de samme linjer: Lægestanden og vaccineproducenterne er umenneskeligt ondskabsfulde, de er *udelukkende* ude efter magt og økonomisk vinding, de er overmenneskeligt kompetente (de holder munde lukkede og afsløringer nede), det er befolkningen mod den magtfulde, ansigtsløse elite – en *underdog*-historie. Sådanne påstande bygger mest på løse detaljer og spekulation, der spindes til en sammenhængende historie, som er umulig at modbevise. Alle beviser *imod* konspirationen ("medicinalvirksomheder er passionerede omkring at redde menneskeliv") kan blive beviser *for* konspirationen ("medicinalindustrien spiller et facadespil"). Hvor har vi hørt alt det før? Både fortidige og nutidige konspirationsteorier omkring vacciner opfylder mange af kriterierne for den usandsynlige sammensværgelse (se kapitel 11).

Fascinationen af "alternativ medicin". Vaccinemodstandere har til enhver tid anset "alternativ medicin" som et reelt alternativ til vacciner. I 1800-tallet gjorde læger ofte mere skade end gavn, så det var en forståelig indvending på den tid. I dag findes der dem, der mener, at vacciner kan undværes, så længe man lever en sund livsstil (det er der ingen belæg for). Vacciner anses for "unaturlige", og hvis kroppen er i "balance", kan den selv håndtere infektionerne (det er der heller ingen belæg for). Alternative behandlere påstår at have kure mod autisme, kræft eller smitsomme sygdomme, som det etablerede sundhedsvæsen ikke kender til (det er der absolut heller ingen belæg for). Nogle homøopater har deres eget "alternative vaccinationsprogram". Men som allerede nævnt i kapitel 12 er der mange farer, både direkte og indirekte, ved at vælge alternative behandlingsformer frem for konventionel medicin.³³⁰





Vacciner er ofre for deres egen succes

I sin tid var skepsis berettiget over for Edward Jenners banebrydende arbejde. Jenner selv kunne ikke forklare, hvorfor vaccination virkede. På den tid kendte man ikke til mikroorganismernes afgørende indflydelse på menneskers helbred. Umiddelbart er teorien bag vacciner ikke særlig intuitiv: at en svækket virus kan immunisere mod den samme virus, men i sin potente form. Det lyder lidt som hokuspokus. Vacciner er endnu et eksempel på, at virkeligheden som afdækket af de moderne videnskaber ikke nødvendigvis stemmer overens med vores intuitive forståelse af verden (se kapitel 5). Folk på Edward Jenners tid var undskyldt for deres modvillighed over for vacciner. Vi kan ikke sige, at det samme gælder for os i dag.

En almindelig indvending imod vacciner i dag er, at de sygdomme, som vacciner beskytter imod, ikke er så slemme endda, at de er "risikoen" værd. Men vi har set, at de påståede skadelige bivirkninger ofte er blæst fuldstændig ud af proportion. Og tænk så igen på koppervirusen: Kopper slog 300 millioner mennesker ihjel alene i det 20. århundrede. Jeg tror, at vi fejlskønner vaccinerne betydning i dag, fordi vi har glemt, hvor alvorlige de oprindelige sygdomme – kopper, polio, mæslinger – virkelig er. Vaccinerne er på mange måder blevet ofre for deres egen store succes. Vi har glemt alvoren. Engang stod folk i kø for at blive vaccinerede. Normen i Danmark og verden over er heldigvis stadig, at børn bliver vaccinerede, og sådan skal det fortsætte med at være. Men hvad ville vores oldeforældre – en af de seneste generationer, der på egen krop mærkede de store virusepidemier – ikke tænke om nutidens modstand mod vacciner? Hvad vil fremtidens generationer tænke om, at vi er på vej til at genoplive tidligere tiders dødsårsager?

En ubegrundet frygt

Forældre har naturligvis i alle anliggender deres børns ve og vel for øje. Forældre har som regel de bedste intentioner. De træffer selvfølgelig de valg for deres børn, som de mener, er de rigtige. Og sommetider





portrætterer medierne vaccinesagen mere balanceret, end den i virkeligheden er. Det kan give indtrykket af, at der virkelig er en videnskabelig uenighed. Men medierne skal være påpasselige, idet den blotte præsentation af anti-vaccinationsargumenter tilsyneladende kan få folk til at tvivle på vacciners sikkerhed og virkning.³³¹ Vi så for nylig et tragisk eksempel på det herhjemme: Tilslutningen til HPV-vaccinen blandt unge danske piger faldt dramatisk, efter udsendelsen af TV2's vaccinekritiske dokumentar "De vaccinerede piger".³³²

Det er umuligt for unge mennesker og forældre at navigere i de enorme mængder af misinformation, der i dag flyder rundt, nemt tilgængeligt, på tv, på internettet og i helse- og ugeblade uden den rette forhåndsviden. Hvor skal denne forhåndsviden komme fra? Vacciner er et spørgsmål om folkesundhed, så det er vel på sin plads, at vacciner i et eller andet omfang kom på skemaet i folkeskolen, måske i biologi-timen, sammen med de mere generelle skeptiske tommelfingerregler, som vi til enhver tid må tage i brug for at luge misinformation fra fakta. Det handler både om, *hvad* vi ved, men også om, *hvordan* vi ved, hvad vi ved.

Det er som udgangspunkt fornuftigt nok, at vi er skeptiske over for staten og de store industrier. De har udnyttet deres magt før, og de kan gøre det igen. Men som jeg har forsøgt at understrege flere gange, så skal vores skepsis være afmålt, realistisk, forankret i hårde kendsgerninger – ikke i løs spekulation om usandsynlige konspirationer. Det skal være en sund, åbensindet skepsis. Alt andet fører kun til unødvendig frygt og bekymring. Det flytter fokus fra tidens virkelige udfordringer. Husk på, at også anti-vaccinebevægelsen, især i USA og England, er en stærk lobby med enorme økonomiske interesser: Der er et kæmpe marked for "vaccinealternativer" og for juridiske søgsmål mod vaccineproducenter.

Jeg tror desuden, at mange glemmer, at også medarbejdere i medicinalvirksomheder på trods af deres typiske portrættering i konspirationsteorier som umenneskeligt onde og overmenneskeligt kompetente (se kapitel 11) bare er mennesker. Mennesker med integritet, en personlig historie, en samvittighed, måske børn og en familie.







OUTRO

Univers efter univers efter univers ...

*A million million spermatozoa
All of them alive;
Out of their cataclysm but one poor Noah
Dare hope to survive.
And among that billion minus one
Might have chanced to be Shakespeare, another Newton,
a new Donne — But the One was Me.*
— Aldous Huxley (1894-1963)³³³

*Hvilket vidunderligt og mageløst Perspektiv vi har her over
Universets utrolige Storhed! Så mange Sole, så mange Jorde, og
hver af dem fyldt med så mange Planter, Træer og Dyr, og prydet
med så mange Have og Bjerger! Hvordan kan vores betagelse og
beundring undgå at blive opløftet til nye højder, når vi tænker på
Stjernernes ubegribelige afstande og deres enorme antal?*
— Christiaan Huygens (1629-1695)³³⁴

Universet og alting i det er resultat af en næsten uendelig række af tilfældigheder styret, forstærket og sat i orden af nogle få simple naturlove. Men disse naturlove er ikke som menneskets love. Menneskets love, mange af dem i hvert fald, er lokale. De er ikke ens fra sted til sted





og fra tidsalder til tidsalder. Kannibalisme har fx været velanset i nogle kulturer, forbudt i mange andre. Menneskets love gælder kun for én art ud af millioner af andre arter. Menneskets love kan gradbøjes, og vi kan fortolke på dem. De kan også være tvetydige. Sommetider er det en vurderingssag. Menneskets love kan ændres eller skrives helt om, hvis de ikke længere passer til tidens samfund. Fordi de kan blive overtrådt, er menneskets love nødt til at blive håndhævede.

Men naturlovene er anderledes. Naturens love er universelle og ubrydelige. De behøver ikke at blive håndhævede, for der kan ikke ske overtrædelser. Naturlovene gælder, så vidt vi kan se, i alle kosmiske afkroge. Lysets hastighed i vakuum (299.792.458 meter i sekundet) har fx tilsyneladende aldrig været anderledes på noget sted i tid eller i rum. Intet kan rejse hurtigere end lyset. Lysets hastighed er universets ultimative fartgrænse, og den er ligesom fx tyngdekraftens styrke og elektronens ladning én af de såkaldte *kosmologiske konstanter*, hvorpå vores nuværende forståelse af universets mekanik baserer sig.

Vi ville aldrig kunne komme til at rejse med eller hurtigere end lysets hast. Og det er ikke kun et spørgsmål om teknologisk formåen. Hastigheder hurtigere end lysets giver alvorlige logiske problemer. Hvis overlyshastigheder var mulige, så kunne det lade sig gøre at rejse *tilbage* i tiden. Virkninger ville kunne gå forud for deres årsag: træet rammer skovbunden, før det er blevet væltet omkuld; ringe i søen begynder at brede sig, før stenen er blevet kastet i vandet. Komplet kosmisk kaos ville herske. Vi skal være glade for at leve i et univers med en ubrydelig fartgrænse. Anekdoter om brud på lysets hastighed eller nogle af de øvrige naturlove kaldes "mirakler". De er, *per definition*, fysisk umulige, overnaturlige, uden for denne verden.

Men vores univers er også tilfældighedernes arena. Selv tilsyneladende uanselige begivenheder kan på længere sigt igangsætte en lavine af uoverskuelige konsekvenser.

På en skæbnsvanger dag for omkring 65 millioner år siden begyndte dinosaurernes dommedag. Dinosaurerne – undtagen de få slægter, der senere udviklede sig til nutidens fuglearter – blev udslettede, fordi Jordens bane om Solen tilfældigvis krydsede bane med en stor asteroi-





de, et af de mange overskydende klippestykker fra skabelsen af solsystemet. Måske denne asteroide, der sikkert havde tilbragt det meste af sit liv i asteroidebæltet ude mellem Mars og Jupiter, var blevet skubbet ud af sit sædvanlige kredsløb og sat på kurs ind mod solsystemets midte af små sammenstød med andre asteroider. Eller måske asteroidens bane var blevet påvirket af Jupiters tyngdekraft. Eller måske var det netop yderligere en sådan kollision eller en sådan tyngdepåvirkning, der kunne have ændret asteroidens kurs og fået den til at strejfe forbi Jorden. Dinosaurerne ville i så fald have overlevet i hvert fald *denne* katastrofe (det er blevet foreslået, at dinosaurernes undergang allerede var undervejs, asteroide eller ej, muligvis som følge af voldsom og usædvanlig vulkansk aktivitet på Jorden).

Pattedyrenes udvikling, herunder primatslægten, vandt for alvor momentum, da dinosaurerne forsvandt fra Jordens overflade. Indtil da havde mange pattedyr været nogle små, forskræmte nattevæsner. Menneskearten i sin nuværende form havde ligesom mange andre pattedyrsarter næsten helt sikkert ikke været til i dag, hvis dinosaurerne ikke var blevet udryddet. Nogle dinosaurer udviste tegn på pattedyr-lignende intelligens. Måske havde dinosaurerne med tiden udviklet teknologi og civilisation. Måske der i dag havde været fodspor efter reptiler og ikke et pattedyr på Månens støvede overflade.

Tænk, at en omgang kosmisk billard – en serie af små tilfældige kollisioner og tyngdepåvirkninger kombineret med himmellegemernes forudsigelige mekanik, blandt en samling af mellemstore klippestykker et sted derude i mellem Mars og Jupiter – i sidste ende skulle få så vidtrækkende betydning for livets udvikling hernede på Jorden. Livets udvikling er til enhver tid næret af de små og store tilfældigheders spil – fx en kosmisk partikel, måske skabt under en kæmpestjernes eksplosive endeligt, der rammer en organisme og forårsager mutationer i dens arvemateriale – men drives frem af ikke-tilfældige processer, såsom lovene fra den naturlige selektion: De organismer, der overlever og reproducerer sig bedst, har størst chance for at blive forfader til fremtidens generationer. Livets ingredienser er lige dele tilfælde og skæbne.





Et univers ud af ingenting

Og måske var selve universets opståen et tilfælde. Kosmologiske modeller demonstrerer, hvordan et univers som vores kan opstå helt af sig selv, ud af ingenting, som følge af en lille uregelmæssighed i et bagvedliggende, kosmisk energifelt, for derefter at blive blæst op i en konstant accelererende inflation styret af naturens fundamentale love. Det altafgørende bevis for en sådan hypotese, den rygende pistol, er den *kosmiske baggrundsstråling*. Den kosmiske baggrundsstråling er bølger af dæmpet stråling, der gennemstrømmer universet fra alle vinkler. Det er eftergløden fra universets skabelse, The Big Bang, for knap 14 milliarder år siden. Kun idéen om et pludseligt opstående og derefter hastigt udvidende univers kan forklare den kosmiske baggrundsstrålings unikke signatur.³³⁵ Op igennem rumtidens brede korridorer runger et svagt ekko fra altings begyndelse.

Denne forklaring efterlader selvfølgelig et helt centralt spørgsmål ubesvaret: Hvor kom naturlovene fra – de fysiske love og konstanter, der var ansvarlige for universets oprindelse og efterfølgende udvidelse? Det er et stort mysterium. Men hvis vores univers ikke er alt, hvad der er, hvis vores univers blot er ét ud af måske et uendeligt ocean af andre universer, et *multivers*, og hvis hvert af disse universer har deres egne unikke sæt af fysiske love og konstanter, så fordamper mysteriet straks. I det tilfælde er vores eksistens og naturlovene ikke resultater af en guddommelig genistreg, sådan som mange kulturers skabelsesmyter foreslår. I det tilfælde er vi i virkeligheden en statistisk selvfølge, en uundgåelighed: Vi kan kun leve i et univers, hvis fysiske betingelser tillader vores eksistens. Processen, der skabte vores univers, foregår måske stadig den dag i dag. Måske bliver nye universer skabt hele tiden – univers efter univers efter univers ...





Et uanseligt sandkorn i det uendelige kosmiske ocean

Vi mennesker burde efterhånden have vænnet os til at blive tronraget fra den centrale plads i verden. Menneskearten, viste det sig, er blot én art ud af utallige andre arter, levende og uddøde, og vi deler et fælles ophav med alle andre arter. Nogle få af de andre arter er endda så lig os, at vi kan genkende dem som menneskelignende. Vi kalder dem med rette "menneskeaber". Med tiden stod det altså klart, at vi ikke er placeret øverst på skabelsens stige, at vi ikke er skabt i gudernes eget billede. Vi havde for meget til fælles med de andre arter. Modvilligt lod vi os degradere til blot én art blandt mange.

Og vores planet, Jorden, er ikke centrum for Solen og de andre planeter. Det geocentriske verdensbillede stemte ikke overens med observationer af fx Venus' faser og måner, der kredser omkring Jupiter (se kapitel 5). Vores solsystem er heller ikke galaksens midtpunkt. Vi lever tværtimod i galaksens forstad, på yderkanten af én af dens lange arme. Når Mælkevejen står tydeligt på en stjerneklar nattehimmel, skuer vi ind i dens centrum, derinde hvor alt det spændende sker, hvor nye stjerner fødes, og gamle stjerner fortæres af galaksens hjerte, en kollapset kæmpestjerne med så stor en masse og tyngdekraft, at end ikke lys kan undslippe dens greb, et såkaldt *supermassivt sort hul*.

Og vores galakse er ikke engang midten af universet, for universet har ingen midte. Universet er som ydersiden af en ballon, der pustes op; alle og ingen steder er midten. I det synlige univers – den del af universet, som vi kan se, og som endnu ikke har udvidet sig ud over vores kosmiske horisont – findes der omkring 100 milliarder andre galakser. Hver af dem består måske af 200 milliarder stjerner, omkring hvilke der kredser i gennemsnit mindst én planet. En rimelig andel af disse såkaldte *exoplaneter* – planeter uden for vores eget solsystem – regnes for potentielle hjemsteder for liv, som vi kender det: De er i den rette afstand fra deres stjerner, til at vand hverken fryser eller fordamper helt, og ikke så tæt på, at stjernens stråling er for skrap. Hvis alle galakser blot har én beboet klode, hvis Mælkevejen er rimelig re-





præsentativ for galakser generelt, hvilket på ingen måder er en forrykt antagelse, så findes der 100 milliarder beboelige kloder i det synlige univers. *100 milliarder!* Og det er endda et konservativt bud. Måske er der en milliard beboelige kloder i hver eneste galakse.

I et kosmisk perspektiv kan vi – som individer, som art og som beboere på den tredje planet fra Solen, en ganske ordinær stjerne – altså næsten ikke udgøre en mere ubetydelig del af universet. Vores planet er et uanseligt sandkorn i det uendelige kosmiske ocean. I studiet af livets udvikling og universets indretning finder vi ingen trøst til vores forfængelighed. Men menneskets hybris er bemærkelsesværdig. Kun modvilligt overvejer vi muligheden for, at også vores univers blot skulle være ét ud af mange. Kun modvilligt opgiver vi vores allersidste centrale plads i kosmos. Eksistensen af et multivers slår en disharmonisk akkord i vores unge arts egocentriske natur.

Kun i sådanne universer

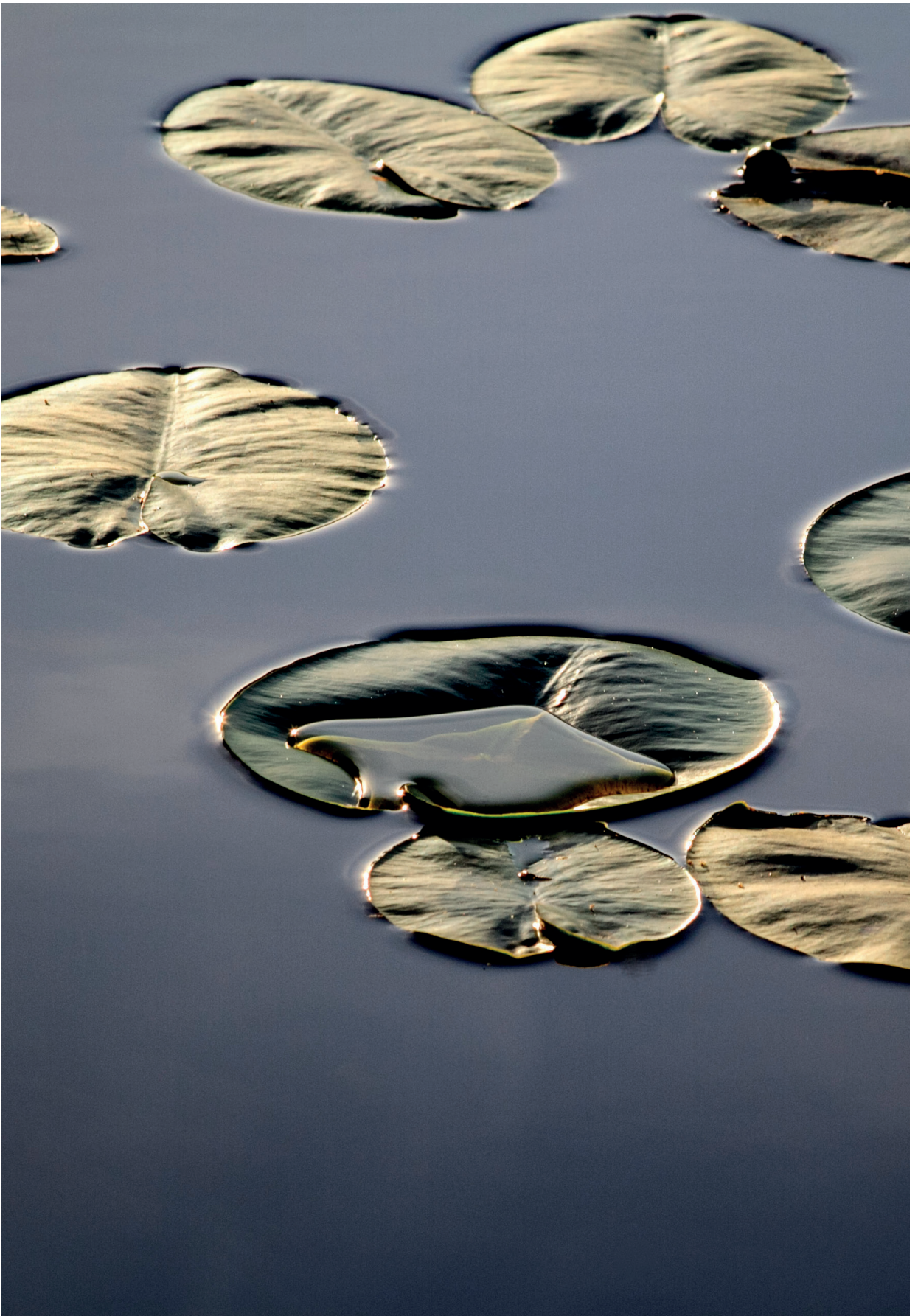
I et stort, eller uendeligt, antal af universer skal det ske, at nogle universer, muligvis kun nogle relativt få, indeholder de rette forhold: den rette kombination af konstanter, der tillader eksistensen af stjerner, planeter, måner og liv. Nogle universer, hvori tyngdekraften fx er for svag til at holde sammen på materiale, vil altid forblive kolde og mørke, et sted, hvor intet uventet kan ske. Andre universer, hvori tyngdekraften er for stærk, kolliderer straks efter deres begyndelse. Lysets hastighed har desuden indflydelse på, hvilke grundstoffer der kan eksistere. En lidt anderledes værdi end den i vores univers ville fx umuliggøre kulstof. Kulstof er en grundlæggende byggesten i liv, som vi kender det. Vi kan ikke eksistere i et univers med de forkerte forhold, for så ville vi ikke være her til at undre os over vores egen eksistens. Vi kan kun leve i den helt rette slags univers.

Kun netop universer som vores, hvori materiale kan samle sig til stjerner. Hvor trykket og temperaturen i stjernernes buldrende indre kan blive højt nok til at fusionere simple grundstoffer (såsom brint og helium) til mere komplekse grundstoffer (såsom ilt, jern og kulstof).





Hvor stjerner kan brænde ud og eksplodere og frigive deres tunge grundstoffer til det omkringliggende vakuum. Hvor materiale fra døde stjerner kan genarrangeres til nye stjerner, hvori nye grundstoffer kan smedes, og hvoromkring planeter – objekter ikke store, varme eller kompakte nok til at selvantænde – kan opstå, og hvorpå komplekse organiske molekyler kan lære at kopiere sig selv. Og hvor disse selvkopierende organismer har mulighed for at udvikle sig til mere avancerede former – fra encellede til flercellede, fra nerveceller til hjerneorganer, fra instinkt til intellekt. Kun i sådanne universer kan liv, som vi kender det, opstå. Kun i sådanne universer kan væsner spekulere over sit univers' begyndelse, udvikling og indretning. Og kun i sådanne universer kan væsner begynde at afdække hemmelighederne bag deres eget ophav.





EPILOG

Naturlig selektion af dårlig videnskab

Falske opdagelser er ekstremt skadelige for videnskabens udvikling, for de er ofte sejlivede; men falske synspunkter, hvis de har nogen belæg, gør ikke megen skade, for alle fornøjer sig med at modbevise dem; og når dette er gjort, bliver én sti til fejlagtighed lukket, og på samme tid bliver vejen til sandheden ofte åbnet.³³⁶

— Charles Darwin (1809-1882)

Der er lige nu i mange videnskaber en såkaldt "replikationskrise".

Husk tilbage til kapitel 5: Her så vi, hvor afgørende det er, at enkeltstående resultater kan blive reproducerede eller "replikerede". Vores tillid til resultaterne øges, hvis andre forskere finder de samme resultater. Det sikrer, at første gang ikke bare var lykkens gang. Men mange studier, selv helt klassiske studier – studier, hvorpå grundbøger baseres – fejler i dag replikation. Nye studier finder ganske enkelt ikke det samme som de oprindelige studier.³³⁷

Ifølge ét estimat kan op til 40 % af al psykologisk forskning ikke replikeres.³³⁸ Dette estimat er næsten helt sikkert overdrevet. Fremgangsmåden, som estimatet bygger på, er selv kommet under kritik, idet flere af replikationseksperimenterne varierede væsentligt fra de oprindelige eksperimenter i både forsøgsdesign, procedure og forsøgsdeltageres karakteristik.³³⁹ Og andre undersøgelser har ironisk





nok ikke kunnet replikere det oprindelige "40 %" -estimat. Der er problemer med replikationer, lyder konklusionen fra disse undersøgelser, men problemerne er af mere moderat omfang.³⁴⁰ *Krise* er derfor, i hvert fald i psykologien, et alt for stærkt ord.

Men et estimat bare i omegnen af 40 % er stadig akavet. I en rundspørge udført af *Nature*, ét af verdens mest prestigefyldte videnskabelige tidsskrifter, svarer størstedelen af de adspurgte forskere, at de har oplevet, at de ikke kunne replikere en anden forskningsgruppes resultater.³⁴¹ Det betyder, at der potentielt set – i Darwins ord – bliver udgivet mange "falske opdagelser". Vi ville i dag måske kalde dem "alternative fakta".

Jeg tror ikke, at det er et sammentræf, at "replikationskrisen" har været særligt fremtrædende i psykologien og lægevidenskaben, videnskaber med forsøgspersoner overvejende af arten *Homo sapiens*. Mennesker er notorisk komplicerede væsner, og selv små detaljer i forsøgsopstillingen – utilsigtede eller ej – kan gøre en væsentlig forskel for udfaldet.

Ikke blot simpelt snyd

Hvad skyldes "replikationskrisen"? Der er rimelig bred enighed om, at bevidst bedrag – selvom det selvfølgelig hænder i ny og næ – ikke er den mest afgørende årsag. Problemstillingen stikker dybere end simpelt snyd. Noget andet er på spil.

Valutaen i den videnskabelige verden i dag er *publikationer* – udgivelser i form af fagartikler, -kapitler og -bøger. Faste stillinger og fondsmidler uddeles overvejende til de forskere, der har en lang udgivelsesliste. Og der er i dag mere konkurrence om jobs og forskningskroner end nogensinde før. Universiteterne uddanner flere forskere, end der er jobs til i universitetsverden. Det betyder, at der er et incitament for forskere til at udgive *meget* og udgive *hurtigt*.

Men god forskning tager tid. Når det skal gå hurtigt, er der en risiko for, at der bliver slækket på kvalitetskravene – et lavt antal forsøgsdeltagere, fx, eller utilstrækkelige statistiske analyser. Og jo slappere





ens procedurer er, jo nemmere er det at producere en eller anden slags resultat. Selv meningsløse sammenhænge kan nu komme til at se ud som meningsfulde årsagsmekanismer.

Samtidig er de videnskabelige tidsskrifter i konkurrence med hinanden om at få indflydelse på deres respektive fagfelter. Tidsskrifter foretrækker derfor artikler med et "usædvanligt", "banebrydende" eller "innovativt" resultat. Brugen af sådanne ord i videnskabelige artikler er steget eksplosivt i de seneste årtier; ifølge ét estimat med 2.500 % siden 1970'erne! Men er nutidens forskere virkelig 25 gange mere "innovative" end forrige generationer?³⁴²

Forskning, der ikke fandt en sammenhæng mellem de undersøgte faktorer, er meget vanskeligere at få udgivet. Et såkaldt *negativt* resultat er – i modsætning til et *positivt* resultat, hvor en sammenhæng blev fundet – typisk ikke en fangende historie. Sensationen udeblev. Det betyder, at selv hvis en forskningsgruppe forsøger at replikere et tidligere studie, men ikke finder det samme resultat som det oprindelige, så er det ikke altid muligt at få replikationsstudiet udgivet i et velanset tidsskrift. Nogle tidsskrifter afviser helt at udgive negative replikationer af tidligere udgivne forsøg.

Denne komplekse dynamik er blevet kaldt "den naturlige selektion af dårlig videnskab"³⁴³. Ligesom biologiske organismer udvikler sig over tid som følge af en række selektionsmekanismer fra miljøet, rovdyrene, byttedyrene og magerne, så udvikles dårlige videnskabelige praksisser som følge af uhensigtsmæssige incitamentsstrukturer. Selektionsmekanismerne er her kravene om at udgive meget, hurtigt og kun positive, opsigtsvækkende fund. Dårlig praksis giver resultater, resultater giver udgivelser, og udgivelser giver jobs, forskningskroner og prestige. Dårlig praksis går derfor i arv fra garvede forskere til unge forskere. Uden bevidst bedrag og fordi videnskabsfolk og tidsskriftredaktører og medlemmer af ansættelses- og fondskomiteer blot er mennesker, med de samme styrker og svagheder som alle os andre, belønnes sensationisme, dårlige videnskabelige praksisser og udgivelsen af falske opdagelser.





Remedier

En lang række remedier mod den naturlige selektion af dårlig viden-
skab er blevet foreslået, heriblandt:³⁴⁴

- Triangulering i stedet for replikering: Opfølgende studier skal ikke udelukkende sigte efter at genskabe de originale studier så præcist som muligt. I stedet skal opfølgende studier, ud over at be- eller afkræfte et oprindeligt fund, hjælpe med at nuancere de oprindelige resultater og afdække deres generaliserbarhed og begrænsninger.
- Åben registrering af hypoteser, forsøgsdesign, procedurer, materialer og planlagt antal forsøgsdeltagere, inden forsøget påbegyndes. Det sikrer, at forsøget rent faktisk undersøger det, som forskerne havde til hensigt, og at forskerne ikke bare rapporterer det, der nu måtte dukke op i forsøget, eller stopper dataindsamlingen, når deres hypoteser er blevet bekræftede, eller ændrer procedurerne undervejs.
- Strengere statistiske procedurer, fx at hæve standarden for, hvornår et resultat er "statistisk signifikant".
- Bedre teoridannelse.
- Bedre og mere træning i statistik til unge forskere og anvendelsen af mere moderne statistiske værktøjer.
- Forbedring af fagfællebedømmelsesprocessen. Fagfællebedømmelse kunne fx finde sted, *inden* forskningsprojektet er igangsat. På den måde ville kvalitetstjekket gå på et foreslået projekts metode og procedure og ikke dets resultat. Tidsskrifter bekender sig således til at udgive studiet, før det endelige resultat er kendt.
- Større antal forsøgsdeltagere.
- Større og flere tværnationale samarbejdsprojekter.
- Bedre datadeling og større åbenhed omkring materialer, metoder, fremgangsmåder og både negative og positive resultater forskere imellem.
- Større værdsættelse af replikationsforsøg hos både universiteterne, tidsskrifterne samt fonds- og ansættelseskomitéerne.





Videnskabsfolk er mennesker

Omfanget af "replikationskrisen" er endnu ukendt. Tidligere opråb var næsten helt sikkert overdrevne, og journalister har været alt for hurtige til at hoppe med på vognen. Det er ironisk, at "replikationskrisen", der delvist bunder i uheldige incitamenter for sensationisme, nu formidles sensationalistisk.

Men låget er alligevel blevet løftet for nogle yderst tvivlsomme forskningspraksisser. Der *er* udfordringer i videnskaben af den simple årsag, at videnskabsfolk er mennesker. Mennesker med en forudindtaget, ønsketænkende, autoritetsunderordnende, incitamentsøgende, følelsepåvirkelig, socialt lærende, smutvejs- og faldgrubeinficeret stenalderhjerne. Det er jo netop derfor, at videnskaben har brug for sine selvkorrigerende mekanismer: for at kompensere for menneskets iboende fejlbarlighed.

Men midt i denne storm af tvivlsomme forskningspraksisser, fejlslagne replikationer, problematiske incitamenter og falske opdagelser står i mine øjne en lysende, klippefast årsag til optimisme: *For hvem afdækkede videnskabens udfordringer i første omgang?* Det var ikke teologerne. Det var heller ikke politikerne. Heller ikke helseguruerne, de clairvoyante medier, *New Age*-udøverne eller selvhjælpsguiderne. Journalisterne rapporterede først problemerne, *efter* at de var blevet afdækket – og på det tidspunkt på en ofte overdreven manér.

Nej, det var videnskaben selv, der afdækkede videnskabens udfordringer. Og hvem arbejder aktivt på at gøre videnskaben mere pålidelig? Igen: videnskaben selv. Videnskaben er videnskabens egen mest konstruktive kritiker. Videnskaben er selvkorrigerende – både i sine resultater og i sine metoder. Videnskaben påpeger sine egne problemer, og videnskaben retter dem. Ingen anden institution er i samme omfang som videnskaben så villig til at indrømme sine egne fejl og så effektiv til at komme fejlene til livs. Det siger noget om videnskaben, når den – på trods af sine brister og mangler – stadig er menneskehedens mest lovende sæt af redskaber til at krydsforhøre Moder Natur og til at blotlægge små glimt af den virkelige verdens vidunderligheder.





Tak!

Jeg vil gerne – af hjertet – sige stor tak til:

- Morten Elsøe og Anne Kjær Elsøe
- Lasse Jacobsen
- Jan Lindebjerg og Peter R. Hansen
- Thomas Bo Thomsen og resten af redaktionen på FADL's Forlag
- Heidi, Claus og Jeanett Bendixen
- Malene

Om bogens fotografier

Hvert kapitel i denne bog indledes med et naturfotografi. Disse fotografier introducerer ikke nødvendigvis kapitlernes indhold - omend enkelte gør. De er i stedet tænkt som stemningsbilleder. Alle fotografierne er, ligesom jeg selv, fra Thy i Nordjylland. De er skudt af en dedikeret lokalfotograf, Kristian Amby (thybilleder.dk). Thy er ét af de mest naturskønne områder i hele Danmark, måske endda Europa, og som sådan er motiverne for mig eksempler på den virkelige verdens vidunderligheder. Så udover at sætte stemning sætter disse fotografier altså også et personligt præg på bogens visuelle udtryk.





Slutnoter

- 1 Roser, M. (2019). Life expectancy. *Ourworldindata.org*.
<https://ourworldindata.org/life-expectancy>.
- 2 Uddrag af *Auguries of Innocence* (udgivet i 1863).
- 3 Egen oversættelse. Douglas Adams, *The Restaurant at the End of the Universe* (1980).
- 4 Loftus, E.F. (2003). Make-believe memories. *American Psychologist*, 58(11), 867.
- 5 Hoffman, D.D. (2019). *The case against reality: How evolution hid the truth from our eyes*. Allen Lane.
- 6 Barkow, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (1992). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. NY: Oxford University Press.
- 7 Den amerikanske astronom Carl Sagan understregede ofte denne indsigt. Se fx:
Sagan, C. (1980). *Cosmos: A personal voyage*. Random House.
Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House.
- 8 Alcock, J.E. (2018). *Belief: What it means to believe and why our convictions are so compelling*. Prometheus Books.
- 9 Hoffman, D.D., Singh, M., & Prakash, C. (2015). The interface theory of perception. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(6), 1480-1506.
- 10 Peoples, H.C., Duda, P., & Marlowe, F.W. (2016). Hunter-gatherers and the origins of religion. *Human Nature*, 27(3), 261-282.
- 11 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841/1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 369.
- 12 BBVA Foundation. (2011). *International study on scientific culture: Understanding of science*.
- 13 BBVA Foundation. (2011). *International study on scientific culture: Understanding of science*.
Se også: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science literacy: Concepts, contexts, and consequences*. National Academies Press.
Det er muligt, at dette tal ("20 % af danskere tror, at drivhuseffekten skyldes atomkraft") har ændret sig de seneste par år som følge af mediernes intense dækning af klimadebatten.
- 14 Shtulman, A. (2017). *Scienceblind: Why our intuitive theories about the world are so often wrong*. Hachette UK.





- 15 Shtulman, A. (2017). *Scienceblind: Why our intuitive theories about the world are so often wrong*. Hachette UK.
- 16 Egen oversættelse. Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House, s. 26
- 17 Egen oversættelse. Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House, s. 7.
- 18 Jamieson, K.H., Kahan, D., & Scheufele, D.A. (red.) (2017). *The Oxford handbook of the science of science communication*. Oxford University Press.
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Communicating science effectively: A research agenda*. National Academies Press.
- 19 "Boomerang effect": Levy, A., & Maaravi, Y. (2018). The boomerang effect of psychological interventions. *Social Influence*, 13(1), 39-51.
"Backfire effect": Nyhan, B., & Reifler, J. (2010). When corrections fail: The persistence of political misperceptions. *Political Behavior*, 32(2), 303-330.
Se også: Wood, T., & Porter, E. (2019). The elusive backfire effect: Mass attitudes' steadfast factual adherence. *Political Behavior*, 41(1), 135-163.
- 20 Kahan, D.M. (2015). Climate-science communication and the measurement problem. *Political Psychology*, 36, 1-43.
Lewandowsky, S., Ecker, U.K., Seifert, C.M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and its correction: Continued influence and successful debiasing. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(3), 106-131.
- 21 Manwaring, K.F., Jensen, J.L., Gill, R.A., Sudweeks, R.R., Davies, R.S., & Bybee, S.M. (2018). Scientific reasoning ability does not predict scientific views on evolution among religious individuals. *Evolution: Education and Outreach*, 11(1), 2.
Rosenau, J. (2012). Science denial: A guide for scientists. *Trends in Microbiology*, 20(12), 567-569.
- 22 Goldstein, J.S., & Qvist, S.A. (2019). *A bright future: How some countries have solved climate change and the rest can follow*. PublicAffairs.
<https://www.greenpeace.org/denmark/vi-arbejder-med/klima/atomkraft-er-farlig-dyr-og-langsom-og-ikke-loesningen-paa-klimakrisen/> [hentet d. 22-10-2018].
International Energy Agency. (2019). *Nuclear power in a clean energy system*.
Ritchie, H. (2017). What is the safest form of energy? *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/what-is-the-safest-form-of-energy>.
- 23 Crokerry, P., Singhal, G., & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 1: Origins of bias and theory of debiasing. *BMJ Quality & Safety*, 22(Suppl 2), ii58-ii64.
Crokerry, P., Singhal, G., & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 2: Impediments to and strategies for change. *BMJ Quality & Safety*, 22(Suppl 2), ii65-ii72.
Jamieson, K.H., Kahan, D., & Scheufele, D.A. (red.) (2017). *The Oxford handbook of the science of science communication*. Oxford University Press.
Roizenbeek, J., & van der Linden, S. (2019). Fake news game confers psychological resistance against online misinformation. *Palgrave Communications*, 5(1), 12.
- 24 *Bulletin of the Atomic Scientists* (2018).
- 25 Egen oversættelse. Jacob Bronowski, *Science and Human Values* (1956).





- 26 Egen oversættelse. Claudius Ptolemæus, *Almagest*.
- 27 Frank Sinatra, uddrag af *Fly me to the moon*.
- 28 Ridley, M. (2010). *The rational optimist: How prosperity evolves*. Harper.
- Rosling, H., Rönnlund, A.R., & Rosling, O. (2018). *Factfulness: 10 grunde til at vi misforstår verden – og hvorfor den er bedre end vi tror*. Lindhardt & Ringhof.
- Pinker, S. (2012). *The better angels of our nature: Why violence has declined*. Penguin.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Penguin.
- Shermer, M. (2015). *The moral arc: How science and reason lead humanity toward truth, justice, and freedom*. Henry Holt and Company.
- 29 <https://space.nss.org/settlement/nasa/spaceresvol4/newspace3.html> [hentet 28-06-2018].
- Se også:
- <https://www.forbes.com/sites/gregautry/2017/07/09/americas-investment-in-space-pays-dividends/> [hentet 28-06-2018].
- 30 https://dk.ramboll.com/projects/rm/dk_2007_dansk%20rumfart_brla [hentet 28-06-2018].
- Se også:
- <https://videnskab.dk/teknologi-innovation/forskere-og-di-dansk-rumfart-gaar-glip-af-vaekst-og-arbejdspladser> [hentet 28-06-2018].
- <https://www.altinget.dk/forskning/artikel/professor-flere-midler-til-rumforskning-er-en-rigtig-god-investering> [hentet 28-06-2018].
- 31 Roberts, R.M. (1989). *Serendipity: Accidental discoveries in science*. Wiley.
- 32 Sagan, C. (1994). *Pale blue dot: A vision of the human future in space*. Random House.
- 33 Egen oversættelse. Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd, s. 151.
- 34 Som fortalt af Bertrand Russell. Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd, s. 10-12.
- 35 Clayman, D.L. (2009). *Timon of Phlius: Pyrrhonism into poetry*. Walter de Gruyter, s. 34-35.
- 36 Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd, s. 12-13.
- 37 Egen oversættelse. Lukrets, *Om Verdens Natur* (bog 1, vers 1117).
- 38 John Keats, uddrag af *Ode on a Grecian Urn*.
- 39 Egen oversættelse. Harris, S. (2010). *The moral landscape: How science can determine human values*. Black Swan, s. 52.
- 40 Alting bortset fra universets energi og atomers egne bestanddele.
- 41 Bendixen, T. (2017). *Rejsen ud af kaninens pels: En fortælling om overtro, videnskab og den virkelige verdens vidunderligheder*. Gyldendal.
- 42 Et prominent eksempel på postmoderne tanker på dansk finder man i Leth, K., & Willerslev, E. (2016). *Historien om det hele – Fortællinger om magi og videnskab*. People's Press.
- 43 *Postmodernisme, relativisme og socialkonstruktivisme* er beslægtede begreber. I deres ekstreme versioner har de det filosofiske udgangspunkt til fælles, at den fysiske virkelighed ikke anses for at eksistere uafhængigt af menneskets eksistens – eller i hvert fald at videnskabens metoder er så begrænsede, at vi





- aldrig rigtig kan kende den fysiske virkelighed, selv hvis den eksisterer. For indeværende formål betragtes begreberne som synonymmer, men "postmodernisme" er ordet, som vi vil bruge i denne bog. Se fx også:
- Laudan, L. (1990). *Science and relativism: Some key controversies in the philosophy of science*. University of Chicago Press.
- Lindsay, J.A., Boghossian, P., & Pluckrose, H. (2018). Academic grievance studies and the corruption of scholarship. *Areo Magazine*, 2. oktober.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin.
- Slingerland, E. (2008). *What science offers the humanities: Integrating body and culture*. Cambridge University Press.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). *Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science*. Picador.
- 44 Sokal, A.D. (1996). Transgressing the boundaries: Toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text*, (46/47), 217-252.
- 45 Slingerland, E. (2008). *What science offers the humanities: Integrating body and culture*. Cambridge University Press.
- 46 Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). *Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science*. Picador.
- 47 Se fx interview-artikel i *Information* af d. 12-08-2017: "Kvindens biologi passer dårligt til jobbet som softwareingeniør. Eller hvad?", debatten om Google-mø'et i *Deadline* (DR2) af d. 21-8-2017 og *Debatten* (DR2) om ligestilling af d. 17-10-2019.
- I sidstnævnte udsendelse nævnes ordet "biologi" ikke én eneste gang. Tværtimod er det en næsten uimodsagt præmis igennem alle udsendelsens 90 minutter, at køn primært skabes af kultur, normer og stereotyper, og at vi derfor uden videre kan ændre på kønnenes gennemsnitlige forskelle i interesser.
- 48 <https://www.who.int/genomics/gender/en/index1.html> [hentet d. 23-10-2019].
- 49 <http://lgbt.dk/ordbog/seksuel-orientering/> [hentet d. 23-10-2019].
- 50 <https://www.who.int/genomics/gender/en/index1.html> [hentet d. 23-10-2019].
- 51 Su, R., & Rounds, J. (2015). All STEM fields are not created equal: People and things interests explains gender disparities across fields. *Frontiers in Psychology*, 6:189.
- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P.I. (2009). Men and things, women and people: A meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859-884.
- 52 Lippa, R.A. (2010). Sex differences in personality traits and gender-related occupational preferences across 53 nations: Testing evolutionary and social-environmental theories. *Archives of Sexual Behavior* 39(3), 619-636.
- Schmitt, D.P., Realo, A., Voracek, M., & Allik, J. (2008). Why can't a man be more like a woman? Sex differences in Big Five personality traits across 55 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(1), 168-182.
- 53 Su, R., & Rounds, J. (2015). All STEM fields are not created equal: People and things interests explains gender disparities across fields. *Frontiers in Psychology*, 6:189.





- ds, J., & Armstrong, P.I. (2009). Men and things, women and people: A meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859-884.
- 54 Halpern, D.F., Benbow, C.P., Geary, D.C., Gur, R.C., Hyde, J.S., & Gernsbacher, M.A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(1), 1-51.
- 55 Schmitt, D.P., Alcalay, L., Allik, J., Alves, I.C.B., Anderson, C.A., Angelini, A.L., & Asendorpf, J.B. (2016). Psychological sex differences across cultures: Findings from the International Sexuality Description Project-2. *Manuscript in preparation*.
- Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- 56 Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- 57 Lippa, R.A. (2010). Sex differences in personality traits and gender-related occupational preferences across 53 nations: Testing evolutionary and social-environmental theories. *Archives of Sexual Behavior* 39(3), 619-636.
- Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- 58 Del Giudice, M. (in press). Measuring sex differences and similarities. I: VanderLaan, D.P., & Wong, W.I. (red.), *Gender and sexuality development: Contemporary theory and research*. New York, NY: Springer.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- 59 Hyde, J.S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60(6), 581-592.
- Hyde, J.S., Lindberg, S.M., Linn, M.C., Ellis, A.B., & Williams, C.C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494-495.
- Lindberg, S.M., Hyde, J.S., Petersen, J.L., & Linn, M.C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135.
- 60 Halpern, D.F. (2011). *Sex differences in cognitive abilities*. Routledge. 4. udgave.
- Jäncke, L. (2018). Sex / gender differences in cognition, neurophysiology, and neuroanatomy. *F1000Research*, 7.
- 61 Lippa, R.A. (2010). Sex differences in personality traits and gender-related occupational preferences across 53 nations: Testing evolutionary and social-environmental theories. *Archives of Sexual Behavior* 39(3), 619-636.
- Schmitt, D.P., Realo, A., Voracek, M., & Allik, J. (2008). Why can't a man be more like a woman? Sex differences in Big Five personality traits across 55 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(1), 168-182.
- 62 Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- 63 Buss, D.M., & Schmitt, D.P. (2019). Mate preferences and their behavioral manifestations. *Annual Review of Psychology*, 70, 77-110.





- Halpern, D.F., Benbow, C.P., Geary, D.C., Gur, R.C., Hyde, J.S., & Gernsbacher, M.A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(1), 1-51.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- 64 Boyd, R., & Silk, J. (2017). *How humans evolved*. W. W. Norton & Co. 8. udgave.
- 65 Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- Su, R., & Rounds, J. (2015). All STEM fields are not created equal: People and things interests explains gender disparities across fields. *Frontiers in Psychology*, 6:189.
- 66 Pinker, S. (2009). *The sexual paradox: Men, women and the real gender gap*. Simon and Schuster.
- 67 Lippa, R.A. (2010). Gender differences in personality and interests: when, where, and why? *Social and Personality Psychology Compass*, 4(11), 1098-1110.
- Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- Stoet, G., & Geary, D.C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593.
- 68 Pinker, S. (2009). *The sexual paradox: Men, women and the real gender gap*. Simon and Schuster.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- Schmitt, D.P., Long, A.E., McPhearson, A., O'Brien, K., Remmert, B., & Shah, S.H. (2017). Personality and gender differences in global perspective. *International Journal of Psychology*, 52, 45-56.
- Stoet, G., & Geary, D.C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593.
- 69 Benatar, D. (2012). *The second sexism: discrimination against men and boys*. John Wiley & Sons.
- Danmarks Statistik (<https://www.dst.dk/da/>).
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, kapitel 18.
- 70 Se fx interview-artikel i Information af d. 12-08-2017: "Kvindes biologi passer dårligt til jobbet som softwareingeniør. Eller hvad?", debatten om Google-mødet i *Deadline* (DR2) af d. 21-8-2017 og *Debatten* (DR2) om ligestilling af d. 17-10-2019.
- 71 Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin.
- Slingerland, E. (2008). *What science offers the humanities: Integrating body and culture*. Cambridge University Press.





- 72 Laudan, L. (1990). *Science and relativism: Some key controversies in the philosophy of science*. University of Chicago Press.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin.
- Slingerland, E. (2008). *What science offers the humanities: Integrating body and culture*. Cambridge University Press.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). *Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science*. Picador.
- 73 Leth, K., & Willerslev, E. (2016). *Historien om det hele – Fortællinger om magi og videnskab*. People'sPress, s. 44. Se også s. 63-4 og s. 100.
- 74 Egen oversættelse. Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin, s. 241.
- 75 Bendixen, T. (2020). Sense or non-sense? A critical discussion of a recent evolutionary-cognitive approach to "folk-economic beliefs". *Evolution, Mind and Behaviour*, [10.1556/2050.2019.00011].
- Bolhuis, J.J., Brown, G.R., Richardson, R.C., & Laland, K.N. (2011). Darwin in mind: New opportunities for evolutionary psychology. *PLoS Biology*, 9(7), e1001109.
- Chekalin, E., Rubanovich, A., Tatarinova, T.V., Kasianov, A., Bender, N., Chekalina, M., ... & Morozova, I. (2018). Changes in biological pathways during 6,000 years of civilization in Europe. *Molecular Biology and Evolution*, 36(1), 127-140.
- Henrich, J., Heine, S.J., & Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 61-83.
- Muthukrishna, M., & Henrich, J. (2019). A problem in theory. *Nature Human Behaviour*, 9, 221-229.
- Smaldino, P.E., Lukaszewski, A., von Rueden, C., & Gurven, M. (2019). Niche diversity can explain cross-cultural differences in personality structure. *Nature Human Behaviour* [Epub].
- 76 Stanovich, K.E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 77 Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux. På dansk: *At tænke – hurtigt og langsomt* (Lindhardt & Ringhof).
- 78 Evans, J.S.B., & Stanovich, K.E. (2013). Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 223-241.
- 79 Haselton, M.G., Bryant, G.A., Wilke, A., Frederick, D.A., Galperin, A., Frankenhuys, W.E., & Moore, T. (2009). Adaptive rationality: An evolutionary perspective on cognitive bias. *Social Cognition*, 27(5), 733-763.
- Haselton, M.G., Nettle, D., & Murray, D.R. (2016). The evolution of cognitive bias. I: Buss, D.M. (red.), *The handbook of evolutionary psychology: Integrations* (s. 968-987). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. 2. udgave.
- 80 Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., & Vohs, K.D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of General Psychology*, 5(4), 323-370.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Se også:
- Harinck, F., Van Dijk, E., Van Beest, I., & Mersmann, P. (2007). When gains loom larger than losses: Reversed loss aversion for small amounts of money. *Psychological science*, 18(12), 1099-1105.





- Yechiam, E. (2018). Acceptable losses: The debatable origins of loss aversion. *Psychological Research*, 1-13.
- Walasek, L., & Stewart, N. (2015). How to make loss aversion disappear and reverse: Tests of the decision by sampling origin of loss aversion. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(1), 7.
- 81 Ritchie, H. (2017). What is the safest form of energy? *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/what-is-the-safest-form-of-energy>.
- 82 Fx:
Haselton, M.G., Bryant, G.A., Wilke, A., Frederick, D.A., Galperin, A., Frankenhuis, W.E., & Moore, T. (2009). Adaptive rationality: An evolutionary perspective on cognitive bias. *Social Cognition*, 27(5), 733-763.
- Haselton, M.G., Nettle, D., & Murray, D.R. (2016). The evolution of cognitive bias. I: Buss, D.M. (red.), *The handbook of evolutionary psychology: Integrations* (s. 968-987). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. 2. udgave.
- Kenrick, D.T., & Griskevicius, V. (2013). *The rational animal: How evolution made us smarter than we think*. Basic Books (AZ).
- 83 Winterhalder, B. (2007). Risk and decision-making. I: Barrett, L., & Dunbar, R.M. (red.), *Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*. Oxford University Press.
- 84 Haselton, M.G., Bryant, G.A., Wilke, A., Frederick, D.A., Galperin, A., Frankenhuis, W.E., & Moore, T. (2009). Adaptive rationality: An evolutionary perspective on cognitive bias. *Social Cognition*, 27(5), 733-763.
- Kenrick, D.T., Griskevicius, V., Sundie, J.M., Li, N.P., Li, Y.J., & Neuberg, S.L. (2009). Deep rationality: The evolutionary economics of decision making. *Social Cognition*, 27(5), 764-785.
- Kenrick, D.T., Li, Y.J., White, A.E., & Neuberg, S.L. (2013). Economic sub-selves: Fundamental motives and deep rationality. I: Forgas, J.P., Fiedler, K., & Sedikides, C. (red.), *Social thinking and interpersonal behavior* (s. 23-43). New York: Psychology Press.
- Kenrick, D.T., & Griskevicius, V. (2013). *The rational animal: How evolution made us smarter than we think*. Basic Books (AZ).
- 85 Hamlin, J.K., Mahajan, N., Liberman, Z., & Wynn, K. (2013). Not like me = bad: Infants prefer those who harm dissimilar others. *Psychological Science*, 24(4), 589-594.
- Mahajan, N., & Wynn, K. (2012). Origins of "us" versus "them": Prelinguistic infants prefer similar others. *Cognition*, 124(2), 227-233.
- Ting, F., He, Z., & Baillargeon, R. (2019). Toddlers and infants expect individuals to refrain from helping an ingroup victim's aggressor. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(13), 6025-6034.
- 86 Kahan, D.M. (2015). What is the science of science communication? *Journal of Science Communication*, 14(3), 1-12.
- Se dog: van der Linden, S. (2016). A conceptual critique of the cultural cognition thesis. *Science Communication*, 38(1), 128-138.
- 87 Se fx:
Barrett, H.C. (2014). *The shape of thought: How mental adaptations evolve*. Oxford University Press.
- Buss, D.M. (2015). *The handbook of evolutionary psychology*. Hoboken, NJ, US:





- John Wiley & Sons Inc. 2. udgave.
Christakis, N.A. (2019). *Blueprint: The evolutionary origins of a good society*. Little, Brown Spark.
- Henrich, J. (2016). *The secret of our success: How learning from others drove human evolution, domesticated our species, and made us smart*. Princeton University Press.
- Laland, K.N. (2017). *Darwin's unfinished symphony: How culture made the human mind*. Princeton University Press.
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin.
- 88 Barrett, H.C. (2015). Adaptations to predators and prey. I: Buss, D.M. (red.), *The handbook of evolutionary psychology: Foundations* (s. 246-263). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. 2. udgave.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483.
- Öhman, A. (2009). Of snakes and faces: An evolutionary perspective on the psychology of fear. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(6), 543-552.
- Se også:
Souchet, J., & Aubret, F. (2016). Revisiting the fear of snakes in children: the role of aposematic signalling. *Scientific Reports*, 6, 37619.
- 89 Davis, C. (2014). Evolutionary and neuropsychological perspectives on addictive behaviors and addictive substances: Relevance to the "food addiction" construct. *Substance Abuse and Rehabilitation*, 5, 129.
- 90 Van Vugt, M., & Grabo, A.E. (2015). The many faces of leadership: An evolutionary-psychology approach. *Current Directions in Psychological Science*, 24(6), 484-489.
- 91 Henrich, J., & Gil-White, F.J. (2001). The evolution of prestige: Freely conferred deference as a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. *Evolution and Human Behavior*, 22(3), 165-196.
- 92 Bloom, P. (2013). *Just babies: The origins of good and evil*. Crown.
- 93 Boyd, R., & Silk, J. (2017). *How humans evolved*. W. W. Norton & Co. 8. udgave.
- Buss, D.M., & Schmitt, D.P. (2019). Mate preferences and their behavioral manifestations. *Annual Review of Psychology*, 70, 77-110.
- 94 Muthukrishna, M., & Henrich, J. (2019). A problem in theory. *Nature Human Behaviour*, 9, 221-229.
- 95 Egen oversættelse. Giacomo Leopardi, uddrag af dialogen *Kopernikus*. Edwardes, C. (2016). *Essays and dialogues of Giacomo Leopardi*. CreateSpace.
- 96 Shtulman, A. (2017). *Scienceblind: Why our intuitive theories about the world are so often wrong*. Hachette UK.
- Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., & Skopeliti, I. (2009). The framework theory approach to the problem of conceptual change. I: Vosniadou, S. (red.), *International handbook of research on conceptual change*. Routledge.
- 97 Fx:
"[S]kælv for ham, hele jorden!
Ja, jorden står fast, den rokkes ikke."
— 1. Krønikebog, 16:30
"Solen og månen stod stille i deres baner ..."
— Habakkuks Bog, 3:11





- "Skyerne skjuler ham, han ser ingenting;
han vandrer på himmelbuen."
— *Jobs Bog*, 22:14
- 98 Bendixen, T. (2017). *Rejsen ud af kaninens pels: En fortælling om overtro, videnskab og den virkelige verdens vidunderligheder*. Gyldendal, kapitel 6 og 9.
- 99 Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House.
- 100 Paris, A., & Davies, E. (2015). Hydrogen clouds from comets 266/P Christensen and P/2008 Y2 (Gibbs) are candidates for the source of the 1977 "WOW" signal. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 101(4), 25-32.
- 101 Brown, D.J., & Sheldrake, R. (2001). The anticipation of telephone calls: A survey in California. *Journal of Parapsychology*, 65(2), 145-156.
- Sheldrake, R., & Smart, P. (2003). Videotaped experiments on telephone telepathy. *Journal of Parapsychology*, 67(1), 147-166.
- 102 Sheldrake, R. (2005). *New science of life*. Icon Books Ltd.
- 103 Schmidt, S., Müller, S., & Walach, H. (2004). Do you know who is on the phone? Replication of an experiment on telephone telepathy. *Proceedings of the Parapsychological Association, 47th Annual Convention* (s. 245-254).
- Forsøget fandt faktisk, at én af deres forsøgsdeltagere konsekvent scorede over chance-niveau. Forfatterne foreslår derfor, at fremtidig forskning fokuserer på disse enkelte "begavede" individer, eftersom telefon-telepati tilsyneladende ikke er et talent i den brede befolkning – en konklusion, der er i overensstemmelse med Sheldrakes oprindelige forsøgsresultater.
- For en kort kritisk gennemgang af nogle af Sheldrakes øvrige påstande, se Shermer, M. (2005). Rupert's resonance. *Scientific American*, 293(5), 38.
- 104 Randi, J. (1980). *Flim Flam!: The truth about unicorns, parapsychology, and other delusions*. Lippincott & Crowell.
- 105 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841/1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 356.
- 106 Harris, S. (2012). *Free will*. Simon and Schuster. I dansk oversættelse: Harris, S. (2012). *Fri vilje*. Torso.
- 107 Charlesworth, J.E., Petkovic, G., Kelley, J.M., Hunter, M., Onakpoya, I., Roberts, N., ... & Howick, J. (2017). Effects of placebos without deception compared with no treatment: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 10(2), 97-107.
- 108 Uggerhøj, U., Mikkelsen, R., & Faye, J. (2016). The young centre of the Earth. *European Journal of Physics*, 37(3), p.035602.
- 109 Alting bortset fra universets energi og atomers egne bestanddele.
- 110 Carl Sagan lavede lignende pointer i Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House.
- 111 Egen oversættelse. Jacob Bronowski, *The Ascent of Man* (tv-serien).
- 112 Egen oversættelse. G.K. Chesterton, *The Illustrated London News*, 19. april 1930.
- 113 Hornsey, M.J., Harris, E.A., & Fielding, K.S. (2018). The psychological roots of anti-vaccination attitudes: A 24-nation investigation. *Health Psychology*, 37(4), 307.
- Stein, R.A. (2017). The golden age of anti-vaccine conspiracies. *Germs*, 7(4), 168.
- 114 Tak til Henrik Høgh-Olesen for dette herlige udtryk!





- 115 Henrich, J. (2016). *The secret of our success: How learning from others drove human evolution, domesticated our species, and made us smart*. Princeton University Press.
- 116 Boyd, R., & Richerson, P.J. (1985). *Culture and the evolutionary process*. University of Chicago press.
- 117 Environmental Performance Index. <https://epi.envirocenter.yale.edu/>.
- 118 Se fx Leth, K., & Willerslev, E. (2016). *Historien om det hele – Fortællinger om magi og videnskab*. People'sPress, s. 42, 59-64.
- 119 Se fx debatten om Google-memo'et i *Deadline* (DR2) af d. 21-8-2017.
- 120 Bendixen, T. (2017). *Rejsen ud af kaninens pels: En fortælling om overtro, videnskab og den virkelige verdens vidunderligheder*. Gyldendal.
- 121 Parafrasering af Paul Feyerabend, citeret i Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). *Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science*. Picador, s. 80.
- 122 Parafrasering af Sokal og Bricmonts indvending mod Feyerabend. Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). *Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science*. Picador, s. 80.
- 123 <https://www.dr.dk/nyheder/udland/svensk-klima-ikon-til-eu-i-skal-gaa-i-panik> [hentet d. 17-04-2019].
- 124 Fx vurderer IPCC, at klimaforandringerne påvirkning på vigtige samfundssektorer – såsom sundhed og infrastruktur – er "små" i forhold til en lang række andre faktorer, såsom befolkningers alder, indkomst, livsstil og politiske styreform.
- IPCC. (2014). *Climate change 2014 – Impacts, adaptation and vulnerability: Part A: Global and sectoral aspects*. Cambridge University Press, kapitel 10.
- 125 Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L.M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(2), 53-96.
- 126 For en mere udtømmende gennemgang (på engelsk), se: Novella, S., Novella, B., Maria, C. S., Novella, J., & Bernstein, E. (2018). *The Skeptics' guide to the Universe: How to know what's really real in a world increasingly full of fake*. Hodder & Stoughton.
- 127 Pronin, E., Gilovich, T., & Ross, L. (2004). Objectivity in the eye of the beholder: Divergent perceptions of bias in self versus others. *Psychological Review*, 111(3), 781.
- Pronin, E., Lin, D.Y., & Ross, L. (2002). The bias blind spot: Perceptions of bias in self versus others. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(3), 369-381.
- 128 Croskerry, P., Singhal, G., & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 1: Origins of bias and theory of debiasing. *BMJ Quality & Safety*, 22(Suppl 2), ii58-ii64.
- Croskerry, P., Singhal, G., & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 2: Impediments to and strategies for change. *BMJ Quality & Safety*, 22(Suppl 2), ii65-ii72.
- Jamieson, K.H., Kahan, D., & Scheufele, D.A. (red.) (2017). *The Oxford handbook of the science of science communication*. Oxford University Press.
- Roozenbeek, J., & van der Linden, S. (2019). Fake news game confers psychological resistance against online misinformation. *Palgrave Communications*, 5(1), 12.





- 129 Egen oversættelse. Douglas Adams, *The Restaurant at the End of the Universe* (1980).
- 130 Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L.M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(2), 53-96.
- 131 Barber, B.M., & Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors. *The Journal of Finance*, 55(2), 773-806.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux, s. 212-216.
- 132 Morrot, G., Brochet, F., & Dubourdieu, D. (2001). The color of odors. *Brain and Language*, 79(2), 309-320.
- 133 Rosenhan, D.L. (1973). On being sane in insane places. *Science*, 179(4070), 250-258.
- Se også: Spitzer, R.L. (1975). On pseudoscience in science, logic in remission, and psychiatric diagnosis: A critique of Rosenhan's "On being sane in insane places". *Journal of Abnormal Psychology*, 84(5), 442-452.
- 134 Gigerenzer, G. (2014). *Risk savvy: How to make good decisions*. Allen Lane.
- 135 Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd, s. 12-13.
- 136 Hall, C.C., Ariss, L., & Todorov, A. (2007). The illusion of knowledge: When more information reduces accuracy and increases confidence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 103(2), 277-290.
- Rozenblit, L., & Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5), 521-562.
- 137 Egen oversættelse. Douglas Adams, *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* (1979).
- 138 Egen oversættelse. Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House, s. 322-3.
- 139 Meterens længde defineres i dag ud fra lysets hastighed, så det er ikke dét, der er mysteriet. Mysteriet er: Hvorfor lige præcis dén værdi – og ikke en anden? Samme mysterium gælder for mange af universets øvrige fundamentale konstanter.
- 140 Limaye, S.S., Mogul, R., Smith, D.J., Ansari, A.H., Słowik, G.P., & Vaishampayan, P. (2018). Venus' spectral signatures and the potential for life in the clouds. *Astrobiology*, 18(9), 1181-1198.
- 141 Egen oversættelse. George Orwell, 1984.
- 142 Se fx: Christensen, J. (2018). *Let's look at the facts: An investigation of psychological biases in policymakers' interpretation of policy-relevant information*. Forlaget Politica.
- 143 Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd, s. 152.
- 144 "Pinds afgang ligner »en knusende sejr for Kristian Jensen«" (<https://www.b.dk/politisk-morgenpost/pinds-afgang-ligner-en-knusende-sejr-for-kristian-jensen>; hentet d. 02-05-18).
- "[...] det vil være oplagt for Lars Løkke Rasmussen at bruge det her til at lave en lidt større rocade og få sat det hold, han skal bruge til at vinde næste valg" (<https://www.dr.dk/nyheder/politik/korrespondent-det-er-oplagt-lars-lokke-lave-en-stoerre-rocade>; hentet d. 02-05-18).
- "Mette Frederiksen fejrer 1. maj med frontalangreb på Løkke" (<https://www.dr.dk/nyheder/politik/mette-frederiksen-fejrer-1-maj-med-frontalangreb-pa-lokke>).





- www.dr.dk/nyheder/politik/mette-frederiksen-fejrer-1-maj-med-frontalan-greb-paa-loekke ; hentet d. 02-05-18).
- 145 Cappella, J.N., & Jamieson, K.H. (1997). *Spiral of cynicism: The press and the public good*. Oxford University Press.
- 146 Se temanummer "Politisk polarisering i Danmark" i *Økonomi & Politik*, 2019, 92(3).
- 147 Kahan, D.M. (2015). What is the science of science communication? *Journal of Science Communication*, 14(3), 1-12.
- 148 Cappella, J.N., & Jamieson, K.H. (1997). *Spiral of cynicism: The press and the public good*. Oxford University Press.
- 149 Ridley, M. (2010). *The rational optimist: How prosperity evolves*. Harper.
- Rosling, H., Rönnlund, A.R., & Rosling, O. (2018). *Factfulness: 10 grunde til at vi misforstår verden - og hvorfor den er bedre end vi tror*. Lindhardt & Ringhof.
- Pinker, S. (2012). *The better angels of our nature: Why violence has declined*. Penguin.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Penguin.
- Shermer, M. (2015). *The moral arc: How science and reason lead humanity toward truth, justice, and freedom*. Henry Holt and Company.
- Our World in Data. <https://ourworldindata.org>.
- 150 Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2014/2017). Global extreme poverty. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/global-extreme-poverty>.
- 151 Ritchie, H., & Roser, M. (2017/2019). Air pollution. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/air-pollution>.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2018). Ozone layer. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/ozone-layer>.
- Roser, M. Forests. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/forests>.
- Roser, M. Oil spills. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/oil-spills>.
- Roser, M., & Ritchie, H. (2014/2019). Indoor air pollution. *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/indoor-air-pollution>.
- 152 Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Penguin, kapitel 10.
- 153 Blomqvist, L., Brook, B.W., Ellis, E. C., Kareiva, P.M., Nordhaus, T., & Shellenberger, M. (2013). Does the shoe fit? Real versus imagined ecological footprints. *PLoS Biology*, 11(11), e1001700.
- For kritik på dansk af *Earth Overshoot Day* se: <https://jyllands-posten.dk/debat/blogs/martinaagerup/ECE10778614/earth-overshoot-day-er-en-fup-beregning-fra-verdensnaturfonden/> [hentet d. 06-08-2018].
- 154 Danmark Radios dækning af *Earth Overshoot Day*: <https://www.dr.dk/nyheder/viden/klima/i-dag-har-vi-brugt-jordens-ressourcer-2018> [hentet d. 06-08-2018].
- 155 Roser, M. (2018). Most of us are wrong about how the world has changed (especially those who are pessimistic about the future). *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/wrong-about-the-world>.
- 156 Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Penguin, s. 48.





- 157 Boyer, P., & Parren, N. (2015). Threat-related information suggests competence: A possible factor in the spread of rumors. *PLoS One*, 10(6), e0128421.
- 158 Egen oversættelse. Douglas Adams, *Mostly Harmless* (1992).
- 159 Leetaru, K. (2011). Culturomics 2.0: Forecasting large-scale human behavior using global news media tone in time and space. *First Monday*, 16(9).
- 160 Egen oversættelse. Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Penguin, s. 41.
- 161 O'Connor, C., & Weatherall, J.O. (2019). *The misinformation age: How false beliefs spread*. Yale University Press, s. 155.
- 162 Acerbi, A. (2019). Cognitive attraction and online misinformation. *Palgrave Communications*, 5(1), 15.
- Roozenbeek, J., & van der Linden, S. (2019). Fake news game confers psychological resistance against online misinformation. *Palgrave Communications*, 5(1), 12.
- 163 Folk i lande, der har oplevet store, nylige fremskridt – Kina og Indonesien, fx – er generelt også mest optimistiske omkring en bedre fremtid.
- Roser, M. (2018). Most of us are wrong about how the world has changed (especially those who are pessimistic about the future). *Ourworldindata.org*. <https://ourworldindata.org/wrong-about-the-world>.
- 164 Denne slags tv-programmer findes allerede i Danmark. Fx *Genetic Me* (2014) og *Hunting for Hedonia* (2019) af Lone Frank og Pernille Rose Grønkjær. Et andet eksempel er *DNA Detektiven* (2015) med Eske Willerslev, om end det kan diskuteres, om denne mini-serie til tider, foruden at være overdramatiseret, er kontraproduktiv. Andet afsnit handler fx mere om pseudovidenskab – specifikt UFO'er og aliens – end om reel videnskab.
- 165 Sparkes, A.W. (1988). Idiots, ancient and modern. *Politics*, 23(1), 101-102.
- 166 Cappella, J.N., & Jamieson, K.H. (1997). *Spiral of cynicism: The press and the public good*. Oxford University Press.
- 167 Egen oversættelse. Lewis Carroll, *Bag Spejlet* (1871).
- 168 Egen oversættelse. Douglas Adams, *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* (1979).
- 169 Phillips, A., Patel, C., Pillsbury, A., Brotherton, J., & Macartney, K. (2018). Safety of human papillomavirus vaccines: an updated review. *Drug safety*, 41(4), 329-346.
- https://www.who.int/vaccine_safety/committee/topics/hpv/en/ [16-06-2019].
- <https://www.cdc.gov/hpv/parents/vaccinesafety.html> [16-06-2019].
- 170 Årsager til klimaforandringerne. https://ec.europa.eu/clima/change/causes_dk.
- 171 Brotherton, R. (2015). *Suspicious minds: Why we believe conspiracy theories*. Bloomsbury Publishing.
- Shermer, M. (2011). *The believing brain: From ghosts and gods to politics and conspiracies – How we construct beliefs and reinforce them as truths*. Henry Holt.
- Uscinski, J.E. (2018). *Conspiracy theories and the people who believe them*. Oxford University Press, USA.
- van Prooijen, J.W. (2018). *The psychology of conspiracy theories*. Routledge.
- 172 Grimes, D.R. (2016). On the viability of conspiratorial beliefs. *PLoS One*, 11(1), e0147905.





- 173 Collins, L. (2012). *Bullspotting: Finding facts in the age of misinformation*. Prometheus Books, s. 76.
- 174 Egen oversættelse. Aaronovich, D. (19. december, 2009). A Conspiracy-Theory Theory – How to fend off the people who insist they know the 'real story' behind everything. *Wall Street Journal*.
- 175 Leman, P.J., & Cinnirella, M. (2007). A major event has a major cause: Evidence for the role of heuristics in reasoning about conspiracy theories. *Social Psychological Review*, 9(2), 18-28.
- Leman, P.J., & Cinnirella, M. (2013). Beliefs in conspiracy theories and the need for cognitive closure. *Frontiers in Psychology*, 4, 378.
- 176 Douglas, K.M., Sutton, R.M., & Cichocka, A. (2017). The psychology of conspiracy theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538-542.
- Imhoff, R., & Lamberty, P.K. (2017). Too special to be duped: Need for uniqueness motivates conspiracy beliefs. *European Journal of Social Psychology*, 47(6), 724-734.
- Lantian, A., Muller, D., Nurra, C., & Douglas, K.M. (2017). "I know things they don't know!" The role of need for uniqueness in belief in conspiracy theories. *Social Psychology*, 48, 160-173.
- 177 Uscinski, J.E. (2018). *Conspiracy theories and the people who believe them*. Oxford University Press, USA.
- van Prooijen, J.W. (2018). *The psychology of conspiracy theories*. Routledge.
- 178 Malle, B.F. (2006). The actor-observer asymmetry in attribution: A (surprising) meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 132(6), 895.
- 179 Brotherton, R. (2015). *Suspicious minds: Why we believe conspiracy theories*. Bloomsbury Publishing, s. 103-14, 124.
- Douglas, K.M., Sutton, R.M., & Cichocka, A. (2017). The psychology of conspiracy theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538-542.
- van Prooijen, J.W. (2018). *The psychology of conspiracy theories*. Routledge.
- 180 <https://www.sondagsavisen.dk/familien/2014-11-27-danskerne-elsker-konspirationsteorier/> [hentet d. 17. april 2018].
- 181 Brotherton, R. (2015). *Suspicious minds: Why we believe conspiracy theories*. Bloomsbury Publishing.
- 182 Wood, M.J., Douglas, K.M., & Sutton, R.M. (2012). Dead and alive: Beliefs in contradictory conspiracy theories. *Social Psychological and Personality Science*, 3(6), 767-773.
- 183 Hornsey, M.J., Harris, E.A., Bain, P.G., & Fielding, K.S. (2016). Meta-analyses of the determinants and outcomes of belief in climate change. *Nature Climate Change*, 6(6), 622.
- McCright, A.M., & Dunlap, R.E. (2011). Cool dudes: The denial of climate change among conservative white males in the United States. *Global Environmental Change*, 21(4), 1163-1172.
- 184 Steel, B.S. (2017). *When ideology trumps science: Why we question the experts on everything from climate change to vaccinations*. Praeger, kapitel 2 og 3.
- Der er interessante undtagelser til dette mønster. En større undersøgelse udgivet i 2018, der både inkluderede amerikanske og hollandske deltagere, fandt, at vaccinemodstand bedst forklares af religiøsitet og ikke politisk ideologi. Religiøse forsøgsdeltagere, der var bekymrede for vacciners "naturlighed"





- og "renhed", var i dette studie mest tilbøjelige til at være modstandere af vacciner. Modstand mod genmodificeringsteknologi var heller ikke bedst forklaret af ideologi, men af mangel på viden om genmodificering og mangel på tiltro til videnskab generelt. Både manglende viden om videnskab og manglende tiltro til videnskaben hang desuden sammen med høj religiøsitet. I den seneste store undersøgelse af danskeres tro på konspirationsteorier var vaccinemodstand marginalt mere fremtrædende på den politiske højrefløj, der traditionelt set også anses for mere religiøs.
- Osmundsen, M., & Petersen, M.B. (2019). Danskernes tro på politiske konspirationsteorier: Om sammenhængen mellem politisk ideologi og konspirationsteorier i Danmark. *Økonomi & Politik*, 92(3):41-60.
- Rutjens, B.T., Sutton, R.M., & van der Lee, R. (2018). Not all skepticism is equal: Exploring the ideological antecedents of science acceptance and rejection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3), 384-405.
- 185 Osmundsen, M., & Petersen, M.B. (2019). Danskernes tro på politiske konspirationsteorier: Om sammenhængen mellem politisk ideologi og konspirationsteorier i Danmark. *Økonomi & Politik*, 92(3):41-60.
- 186 Douglas, K.M., Sutton, R.M., & Cichocka, A. (2017). The psychology of conspiracy theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538-542.
- Smallpage, S.M., Enders, A.M., & Uscinski, J.E. (2017). The partisan contours of conspiracy theory beliefs. *Research & Politics*, 4(4), 2053168017746554.
- Uscinski, J.E. & Parent, J.M. (2014). *American conspiracy theories*. Oxford University Press.
- van Prooijen, J.W., & Douglas, K.M. (2018). Belief in conspiracy theories: Basic principles of an emerging research domain. *European Journal of Social Psychology*, 48(7), 897-908.
- 187 Uscinski, J.E. & Parent, J.M. (2014). *American conspiracy theories*. Oxford University Press.
- van Prooijen, J.W., Krouwel, A.P., & Pollet, T.V. (2015). Political extremism predicts belief in conspiracy theories. *Social Psychological and Personality Science*, 6(5), 570-578.
- 188 Brotherton, R. (2015). *Suspicious minds: Why we believe conspiracy theories*. Bloomsbury Publishing.
- 189 Konspirationsteoriernes potentiale som hobbyfællesskab bliver tydeligt fremstillet i dokumentaren *Beyond the Curve* fra 2018.
- 190 Osmundsen, M., & Petersen, M.B. (2019). Danskernes tro på politiske konspirationsteorier: Om sammenhængen mellem politisk ideologi og konspirationsteorier i Danmark. *Økonomi & Politik*, 92(3):41-60.
- Petersen, M., Osmundsen, M., & Arceneaux, K. (2018). A "Need for Chaos" and the sharing of hostile political rumors in advanced democracies. <https://doi.org/10.31234/osf.io/6m4ts>.
- 191 Alfred Pennyworth i filmen *The Dark Knight* (2008) (egen oversættelse).
- 192 Kahan, D.M., Landrum, A., Carpenter, K., Helft, L., & Hall Jamieson, K. (2017). Science curiosity and political information processing. *Political Psychology*, 38, 179-199.
- 193 Egen oversættelse. Sagan, C., & Druyan, A. (1993). *Shadows of forgotten ancestors: A search for who we are*. Ballantine Books, s. 295.





- 194 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 331-332.
- 195 Turnbull, J. (1848). Observations on scurvy. *The Lancet*, 51(1287), 469-471, s. 469.
- 196 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 318, fodnote.
- 197 Benedetti, F. (2012). *Placebo effects: Understanding the mechanisms in health and disease*. Oxford University Press. 2. udgave.
- 198 Meissner, K., & Linde, K. (2018). Are blue pills better than green? How treatment features modulate placebo effects. *International Review of Neurobiology*, 139, 357-378.
- 199 Rickels, K., Hesbacher, P.T., Weise, C.C., Gray, B., & Feldman, H.S. (1970). Pills and improvement: A study of placebo response in psychoneurotic outpatients. *Psychopharmacologia*, 16(4), 318-328.
- 200 Buckalew, L.W., & Coffield, K.E. (1982). An investigation of drug expectancy as a function of capsule color and size and preparation form. *Journal of clinical psychopharmacology*, 2(4), 245-248.
- Buckalew, L. W., & Ross, S. (1981). Relationship of perceptual characteristics to efficacy of placebos. *Psychological Reports*, 49(3), 955-961.
- De Craen, A.J., Roos, P.J., De Vries, A.L., & Kleijnen, J. (1996). Effect of colour of drugs: systematic review of perceived effect of drugs and of their effectiveness. *BMJ*, 313(7072), 1624-1626.
- 201 Bannuru, R.R., McAlindon, T.E., Sullivan, M.C., Wong, J.B., Kent, D.M., & Schmid, C.H. (2015). Effectiveness and implications of alternative placebo treatments: a systematic review and network meta-analysis of osteoarthritis trials. *Annals of Internal Medicine*, 163(5), 365-372.
- Kapthuk, T.J., Stason, W.B., Davis, R.B., Legedza, A.R., Schnyer, R.N., Kerr, C.E., ... & Goldman, R.H. (2006). Sham device v. inert pill: randomised controlled trial of two placebo treatments. *BMJ*, 332(7538), 391-397.
- 202 Turner, J.A., Deyo, R.A., Loeser, J.D., Von Korff, M., & Fordyce, W.E. (1994). The importance of placebo effects in pain treatment and research. *Journal of the American Medical Association*, 271(20), 1609-1614.
- 203 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 318.
- 204 Levine, J., Gordon, N., & Fields, H. (1978). The mechanism of placebo analgesia. *The Lancet*, 312(8091), 654-657.
- 205 Benedetti, F. (2012). *Placebo effects: Understanding the mechanisms in health and disease*. Oxford University Press. 2. udgave.
- 206 Som fortalt af Charles MacKay. MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 166.
- 207 Egen oversættelse. MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 320.
- 208 Se fx Sørensen, J. (2014). *Magi*. Aarhus Universitetsforlag.
- 209 Egen oversættelse. Sagan, C. (1995). *Science as a candle in the dark: The demon-haunted world*. Random House, s. 68.
- 210 Et andet navn for mesmerismen er "dyrisk magnetisme".





- 211 Dingfelder, S. (2010). The first modern psychology study: Or how Benjamin Franklin unmasked a fraud and demonstrated the power of the mind. *Monitor on Psychology*, 41(7), 30-31.
Donaldson, I.M.L. (2005). Mesmer's 1780 proposal for a controlled trial to test his method of treatment using 'Animal Magnetism'. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 98(12), 572-575.
- 212 MacKay, C. (1841 / 1980). *Extraordinary popular delusions and the madness of crowds*. Random House, s. 337.
- 213 Dingfelder, S. (2010). The first modern psychology study: Or how Benjamin Franklin unmasked a fraud and demonstrated the power of the mind. *Monitor on Psychology*, 41(7), 30-31.
Finegold, L., & Flamm, B.L. (2006). Magnet therapy. *BMJ*, 332:4
Richmond, S.J. (2008). Magnet therapy for the relief of pain and inflammation in rheumatoid arthritis (CAMBRA): A randomised placebo-controlled cross-over trial. *Trials*, 9(1), 53.
- 214 Gardner, M. (1957). *Fads and fallacies in the name of science*. Dover. Kapitel 16 og 17.
- 215 Park, R.L. (2002). *Voodoo science: The road from foolishness to fraud*. Oxford University Press, s. 60.
- 216 <https://www.sundhedsguiden.dk/da/Find-Behandler/fagbeskrivelser/magnetbehandling/> [hentet d. 10-07-2018].
- 217 Finegold, L., & Flamm, B.L. (2006). Magnet therapy. *BMJ*, 332:4.
Pittler, M.H., Brown, E.M., & Ernst, E. (2007). Static magnets for reducing pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *CMAJ*, 177(7), 736-742.
Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press.
- 218 White, A., & Ernst, E. (2004). A brief history of acupuncture. *Rheumatology*, 43(5), 662-663.
- 219 Kung, Y.Y., Hwang, S.J., Li, T.F., Ko, S.G., Huang, C.W., & Chen, F.P. (2017). Trends in global acupuncture publications: An analysis of the Web of Science database from 1988 to 2015. *Journal of the Chinese Medical Association*, 80(8), 521-525.
- 220 Fx:
<https://www.scienceinmedicine.org.au/wp-content/uploads/2018/03/Cochrane-acupuncture-2018.pdf> [hentet d. 11-10-2018].
Ezzo, J., Berman, B., Hadhazy, V.A., Jadad, A.R., Lao, L., & Singh, B.B. (2000). Is acupuncture effective for the treatment of chronic pain? A systematic review. *Pain*, 86(3), 217-225.
Ezzo, J., Hadhazy, V., Birch, S., Lao, L., Kaplan, G., Hochberg, M., & Berman, B. (2001). Acupuncture for osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis & rheumatism*, 44(4), 819-825.
Madsen, M.V., Gøtzsche, P.C., & Hróbjartsson, A. (2009). Acupuncture treatment for pain: systematic review of randomised clinical trials with acupuncture, placebo acupuncture, and no acupuncture groups. *BMJ*, 338, a3115.
Manheimer, E., Linde, K., Lao, L., Bouter, L.M., & Berman, B.M. (2007). Meta-analysis: acupuncture for osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine*, 146(12), 868-877.





- Manheimer, E., White, A., Berman, B., Forys, K., & Ernst, E. (2005). Meta-analysis: Acupuncture for low back pain. *Annals of Internal Medicine*, 142(8), 651-663.
- Moffet, H.H. (2009). Sham acupuncture may be as efficacious as true acupuncture: a systematic review of clinical trials. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(3), 213-216.
- ter Riet, G., Kleunen, J., & Knipschild, P. (1990). Acupuncture and chronic pain: A criteria-based meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 43(11), 1191-1199.
- Vickers, A.J., Cronin, A.M., Maschino, A.C., Lewith, G., MacPherson, H., Foster, N.E., et al. (2012). Acupuncture for chronic pain: Individual patient data meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 172(19), 1444-1453.
- 221 <https://www.scienceinmedicine.org.au/wp-content/uploads/2018/03/Cochrane-acupuncture-2018.pdf> [hentet d. 11-10-2018].
- Zhang, K., Bo, C., Li, Z.Z., Ding, S.S., Lü, Z.X., Yu, H.L., ... & Yi, G. (2016). Overview of the acupuncture parts in the Cochrane Database of systematic reviews and the Cochrane Collaboration. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*, 26(4), 50-60.
- 222 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press, s. 70-73.
- 223 <https://www.scienceinmedicine.org.au/wp-content/uploads/2018/03/Cochrane-acupuncture-2018.pdf> [hentet d. 11-10-2018].
- 224 Witt, C.M., Pach, D., Brinkhaus, B., Wruck, K., Tag, B., Mank, S., & Willich, S.N. (2009). Safety of acupuncture: Results of a prospective observational study with 229,230 patients and introduction of a medical information and consent form. *Complementary Medicine Research*, 16(2), 91-97.
- 225 <https://www.ft.dk/samling/20171/almdel/suu/spm/426/svar/1465299/1856221.pdf> [hentet d. 26-06-2019].
- 226 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press, s. 94.
- 227 Miton, H., Claidière, N., & Mercier, H. (2015). Universal cognitive mechanisms explain the cultural success of bloodletting. *Evolution and Human Behavior*, 36(4), 303-312.
- 228 Egen oversættelse. Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press, s. 118.
- 229 Ernst, E. (2002). A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 54(6), 577-582.
- Ernst, E. (2010). Homeopathy: what does the "best" evidence tell us? *Medical Journal of Australia*, 192(8), 458-460.
- 230 "Doctors are men who prescribe medicines of which they know little, to cure diseases of which they know less, in human beings of whom they know nothing."
- 231 Ekholm, O., Jensen, H.A.R., Davidsen, M., Christensen, A.I. (2018). *Alternativ behandling. Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen 2017*. Statens Institut for Folkesundhed.
- 232 Posadzki, P., & Ernst, E. (2011). Spinal manipulation: An update of a systematic review of systematic reviews. *The New Zealand Medical Journal*, 124(1340), 55-71.





- Artiklen er en opdatering af denne artikel, hvor citatet er fra:
Ernst, E., & Canter, P.H. (2006). A systematic review of systematic reviews of spinal manipulation. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99(4), 192-196.
- 233 Scholten-Peeters, G.G., Thoomes, E., Konings, S., Beijer, M., Verkerk, K., Koes, B.W., & Verhagen, A.P. (2013). Is manipulative therapy more effective than sham manipulation in adults?: A systematic review and meta-analysis. *Chiropractic & Manual Therapies*, 21(1), 34.
- 234 Skelly, A.C., Chou, R., Dettori, J.R., Turner, J.A., Friedly, J.L., Rundell, S.D., ... & Ferguson, A.J. (2018). Noninvasive nonpharmacological treatment for chronic pain: A systematic review. *Comparative Effectiveness Review*, Nr. 209.
- 235 Hall, H., Cramer, H., Sundberg, T., Ward, L., Adams, J., Moore, C., ... & Lauche, R. (2016). The effectiveness of complementary manual therapies for pregnancy-related back and pelvic pain: A systematic review with meta-analysis. *Medicine*, 95(38): e4723.
- 236 Dansk Kiropraktor Forening henviser til www.kiropraktorguide.dk. Her fremgår det, at "manipulationsbehandling" (eller "ledfrigørende behandling") indgår som element i behandlingen mod en række ikke-rygrelaterede lidelser [hentet d. 16-07-2018].
- 237 Rubinstein, S.M., Terwee, C.B., Assendelft, W.J., de Boer, M.R., & van Tulder, M.W. (2012). Spinal manipulative therapy for acute low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
- Rubinstein, S.M., De Zoete, A., Van Middelkoop, M., Assendelft, W.J., De Boer, M.R., & Van Tulder, M.W. (2019). Benefits and harms of spinal manipulative therapy for the treatment of chronic low back pain: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 364, l689.
- Skelly, A.C., Chou, R., Dettori, J.R., Turner, J.A., Friedly, J.L., Rundell, S.D., ... & Ferguson, A.J. (2018). Noninvasive nonpharmacological treatment for chronic pain: a systematic review. *Comparative Effectiveness Review*, Nr. 209.
- 238 Stevinson, C., & Ernst, E. (2002). Risks associated with spinal manipulation. *The American Journal of Medicine*, 112(7), 566-571.
- 239 Ernst, E. (2007). Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100(7), 330-338.
- 240 Tuchin, P. (2012). A replication of the study "Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review". *Chiropractic & manual therapies*, 20(1), 30.
- 241 Gouveia, L.O., Castanho, P., & Ferreira, J.J. (2009). Safety of chiropractic interventions: A systematic review. *Spine*, 34(11), E405-E413.
- 242 Nielsen, S.M., Tarp, S., Christensen, R., Bliddal, H., Klokke, L., & Henriksen, M. (2017). The risk associated with spinal manipulation: an overview of reviews. *Systematic Reviews*, 6(1), 64.
- 243 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press.
- 244 Overlæge Jan Lindebjerg i P1-programmet "24 Spørgsmål til Professore" <https://www.radio24syv.dk/programmer/24-spoergsmaal-til-professorer/27539154/alternativ-sandhed-om-sundhed> [hentet d. 01-07-2018].
- 245 Guillaud, A., Darbois, N., Monvoisin, R., & Pinsault, N. (2016). Reliability of diagnosis and clinical efficacy of cranial osteopathy: a systematic review. *PLoS One*, 11(12), e0167823.





- 246 Embong, N.H., Soh, Y.C., Ming, L.C., & Wong, T.W. (2015). Revisiting reflexology: Concept, evidence, current practice, and practitioner training. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 5(4), 197-206.
- Ernst, E., Posadzki, P., & Lee, M.S. (2011). Reflexology: an update of a systematic review of randomised clinical trials. *Maturitas*, 68(2), 116-120.
- 247 Ekholm, O., Jensen, H.A.R., Davidsen, M., Christensen, A.I. (2018). *Alternativ behandling. Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen 2017*. Statens Institut for Folkesundhed.
- 248 <https://www.kristeligt-dagblad.dk/danmark/danmark-er-et-fristed-alternativ-behandlere> [hentet d. 16-07-2018].
- 249 *Kliniske forsøg – Bioetik i ord og handling*. Novo Nordisk, s. 3.
https://www.novonordisk.com/content/dam/Denmark/HQ/RND/Documents/Bioethics_Clinical%20trials%20DK_20-11.pdf [hentet d. 16-07-2018].
- 250 <https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/sadan-laver-man-ny-medicin> [hentet d. 16-07-2018].
- 251 <https://laegemiddelstyrelsen.dk/da/special/naturlaegemidler-og-vitamin-og-mineralpraeparater/naturlaegemidler> [hentet d. 16-07-2018].
- 252 <http://altomkost.dk/fakta/kosttilskud/hvem-har-gavn-af-kosttilskud/> [hentet d. 01-07-2018].
- 253 https://altomkost.dk/nyheder/nyhed/nyhed/mange-danskere-tager-kosttilskud-selvom-faa-har-brug-for-dem/?utm_medium=email&utm_source=aok_nyhedsmail&utm_campaign=rigtig-mange-dansker-tager-kosttilskud&utm_content=mange-danskere-tager-kosttilskud-selvom-faa-har-brug-for-dem [hentet d. 01-07-2018].
- 254 Offit, P. (2013). *Killing us softly: The sense and nonsense of alternative medicine*. HarperCollins UK.
- 255 <http://altomkost.dk/fakta/kosttilskud/hvem-har-gavn-af-kosttilskud/> [hentet d. 01-07-2018].
- 256 Belendiuk, K.A., Baldini, L.L., & Bonn-Miller, M.O. (2015). Narrative review of the safety and efficacy of marijuana for the treatment of commonly state-approved medical and psychiatric disorders. *Addiction Science & Clinical Practice*, 10(1), 10.
- Black, N., Stockings, E., Campbell, G., Tran, L.T., Zagic, D., Hall, W.D., Farrell, M., & Degenhardt, L. (2019). Cannabinoids for the treatment of mental disorders and symptoms of mental disorders: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry* (online).
- 257 <http://nyheder.tv2.dk/samfund/2018-01-02-nu-maa-laeger-udskrive-medicinsk-cannabis-men-ingen-aner-reelt-om-det-virker> [hentet d. 16-07-2018].
- 258 Goldenberg, M., Reid, M.W., IsHak, W.W., & Danovitch, I. (2017). The impact of cannabis and cannabinoids for medical conditions on health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 174, 80-90.
- Grant, I., Atkinson, J.H., Gouaux, B., & Wilsey, B. (2012). Medical marijuana: clearing away the smoke. *The Open Neurology Journal*, 6, 18.
- Hill, K.P. (2015). Medical marijuana for treatment of chronic pain and other medical and psychiatric problems: a clinical review. *JAMA*, 313(24), 2474-2483.





- Jensen, B., Chen, J., Furnish, T., & Wallace, M. (2015). Medical marijuana and chronic pain: a review of basic science and clinical evidence. *Current Pain and Headache Reports*, 19(10), 50.
- Lynch, M.E., & Campbell, F. (2011). Cannabinoids for treatment of chronic non-cancer pain; a systematic review of randomized trials. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 72(5), 735-744.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *The health effects of cannabis and cannabinoids: The current state of evidence and recommendations for research*. National Academies Press.
- Rocha, F.M., Stefano, S.C., Haiek, R.D.C., Oliveira, L.R., & Da Silveira, D.X. (2008). Therapeutic use of Cannabis sativa on chemotherapy-induced nausea and vomiting among cancer patients: Systematic review and metaanalysis. *European Journal of Cancer Care*, 17(5), 431-443.
- Whiting, P.F., Wolff, R.F., Deshpande, S., Di Nisio, M., Duffy, S., Hernandez, A.V., ... & Schmidtkofer, S. (2015). Cannabinoids for medical use: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 313(24), 2456-2473.
- 259 Belendiuk, K.A., Baldini, L.L., & Bonn-Miller, M.O. (2015). Narrative review of the safety and efficacy of marijuana for the treatment of commonly state-approved medical and psychiatric disorders. *Addiction Science & Clinical Practice*, 10(1), 10.
- Leung, L. (2011). Cannabis and its derivatives: Review of medical use. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 24(4), 452-462.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *The health effects of cannabis and cannabinoids: The current state of evidence and recommendations for research*. National Academies Press.
- Wang, T., Collet, J.P., Shapiro, S., & Ware, M.A. (2008). Adverse effects of medical cannabinoids: A systematic review. *CMAJ*, 178(13), 1669-1678.
- 260 Andrae, M.H., Carter, G.M., Shaparin, N., Suslov, K., Ellis, R.J., Ware, M.A., ... & Johnson, M. (2015). Inhaled cannabis for chronic neuropathic pain: a meta-analysis of individual patient data. *The Journal of Pain*, 16(12), 1221-1232.
- Bakshi, C., & Barrett, A.M. (2018). Impact of recreational and medicinal marijuana on surgical patients: A review. *The American Journal of Surgery*, 217, 783-786.
- Black, N., Stockings, E., Campbell, G., Tran, L.T., Zagic, D., Hall, W.D., Farrell, M., & Degenhardt, L. (2019). Cannabinoids for the treatment of mental disorders and symptoms of mental disorders: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry* (online).
- Brown, D., Watson, M., & Schloss, J. (2019). Pharmacological evidence of medicinal cannabis in oncology: A systematic review. *Supportive Care in Cancer*, 1-13.
- Hill, K.P. (2015). Medical marijuana for treatment of chronic pain and other medical and psychiatric problems: A clinical review. *JAMA*, 313(24), 2474-2483.
- Katz-Talmon, D., Katz, I., Porat-Katz, B.S., & Shoenfeld, Y. (2018). Cannabinoids for the treatment of rheumatic diseases – where do we stand? *Nature Reviews Rheumatology*, 14(8), 488.
- Koppel, B.S., Brust, J.C., Fife, T., Bronstein, J., Youssof, S., Gronseth, G., &





- Gloss, D. (2014). Systematic review: Efficacy and safety of medical marijuana in selected neurologic disorders: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 82(17), 1556-1563.
- Lynch, M.E., & Campbell, F. (2011). Cannabinoids for treatment of chronic non-cancer pain; A systematic review of randomized trials. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 72(5), 735-744.
- Lim, K., See, Y.M., & Lee, J. (2017). A systematic review of the effectiveness of medical cannabis for psychiatric, movement and neurodegenerative disorders. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 15(4), 301.
- Martín-Sánchez, E., Furukawa, T.A., Taylor, J., & Martin, J.L.R. (2009). Systematic review and meta-analysis of cannabis treatment for chronic pain. *Pain medicine*, 10(8), 1353-1368.
- Orsolini, L., Chiappini, S., Volpe, U., De Berardis, D., Latini, R., Papanti, G.D., & Corkery, J.M. (2019). Use of medicinal cannabis and synthetic cannabinoids in post-traumatic stress disorder (PTSD): A systematic review. *Medicina*, 55(9), 525.
- Walsh, Z., Gonzalez, R., Crosby, K., Thiessen, M.S., Carroll, C., & Bonn-Miller, M.O. (2017). Medical cannabis and mental health: A guided systematic review. *Clinical psychology review*, 51, 15-29.
- Wilkie, G., Sakr, B., & Rizack, T. (2016). Medical marijuana use in oncology: A review. *JAMA Oncology*, 2(5), 670-675.
- World Health Organization (WHO), World Health Organization Expert Committee on Drug Dependence Pre-Review. (2018). *Cannabis Plant and Cannabis Resin*. World Health Organization, Geneva.
- 261 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press.
- 262 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press.
- 263 Hartman, S.E. (2009). Why do ineffective treatments seem helpful? A brief review. *Chiropractic & Osteopathy*, 17(1), 10.
- 264 Statistik over danskeres brug af alternativ behandling: Ekholm, O., & Lønroth, H.L. (2006). Alternativ behandling i Danmark – brug, brugere og årsager til brug. *Ugeskrift for Læger*, nr. 7.
- Mistillid til sundhedsvæsenet: "Sundhedsvæsenet – ifølge danskerne". Mandag Morgen og TrygFonden. https://www.mm.dk/pdf/files/Sundhedsv%C3%A6senet_if%C3%B8lge-danskerne_web.pdf.
- 265 Egen oversættelse. deGrasse Tyson, N. (2017). *Astrophysics for people in a hurry*. W. W. Norton & Co., s. 133. På dansk: "Astrofysik for travle mennesker" (Gyldendal).
- 266 Egen oversættelse. Aristoteles, *Statslære*.
- 267 Brown, D.E. (1991). *Human universals*. New York City: McGraw-Hill.
- 268 Pinker, S. (2002). *The blank slate: The modern denial of human nature*. Penguin.
- 269 Zilberman, D., Holland, T., & Trilnick, I. (2018). Agricultural GMOs: What we know and where scientists disagree. *Sustainability*, 10(5), 1514.
- 270 Jamieson, K.H., Kahan, D., & Scheufele, D.A. (red.) (2017). *The Oxford handbook of the science of science communication*. Oxford University Press.





- Rutjens, B.T., Sutton, R.M., & van der Lee, R. (2018). Not all skepticism is equal: Exploring the ideological antecedents of science acceptance and rejection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3), 384-405.
- 271 Jamieson, K.H., Kahan, D., & Scheufele, D.A. (red.) (2017). *The Oxford handbook of the science of science communication*. Oxford University Press.
- 272 Buiatti, M., Christou, P., & Pastore, G. (2013). The application of GMOs in agriculture and in food production for a better nutrition: two different scientific points of view. *Genes & Nutrition*, 8(3), 255.
- Zhang, C., Wohlueter, R., & Zhang, H. (2016). Genetically modified foods: A critical review of their promise and problems. *Food Science and Human Well-being*, 5(3), 116-123.
- 273 Christiansen, A.T., Andersen, M.M., & Kappel, K. (2019). Are current EU policies on GMOs justified? *Transgenic research*, 28(2), 267-286.
- 274 Roberts, R.J. (2018). The Nobel Laureates' campaign supporting GMOs. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3(2), 61-65.
- 275 http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/ [hentet d. 01-07-2018].
- 276 American Association for the Advancement of Science. (2012). Statement by the AAAS board of directors on labeling of genetically modified foods. *American Association for the Advancement of Science*.
- 277 Taheri, F., Azadi, H., & D'Haese, M. (2017). A world without hunger: Organic or GM crops? *Sustainability*, 9(4), 580.
- Qaim, M., & Kouster, S. (2013). Genetically modified crops and food security. *PLoS One*, 8(6), e64879.
- 278 Zilberman, D., Holland, T., & Trilnick, I. (2018). Agricultural GMOs: What we know and where scientists disagree. *Sustainability*, 10(5), 1514.
- 279 BBVA Foundation. (2011). *International study on scientific culture: Understanding of science*.
- 280 <https://landbrugsavisen.dk/rapport-danskerne-har-verdensrekorden-i-k%C3%B8be-%C3%B8kologi> [hentet d. 27-07-2018].
- 281 Barański, M., Rempel, L., Iversen, P.O., & Leifert, C. (2017). Effects of organic food consumption on human health; the jury is still out! *Food & nutrition research*, 61(1), 1287333.
- Mie, A., Andersen, H.R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiałkowska, E., ... & Grandjean, P. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health*, 16(1), 111.
- Smith-Spangler, C., Brandeau, M.L., Hunter, G.E., Bavinger, J.C., Pearson, M., Eschbach, P.J., ... & Olkin, I. (2012). Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review. *Annals of internal medicine*, 157(5), 348-366.
- 282 DTU Fødevareinstituttet & Fødevarestyrelsen. (2019). *Pesticidrester i fødevarer 2018 – Resultater fra den danske pesticidkontrol*.
- 283 <https://www.science.ku.dk/oplev-science/gymnasiet/undervisningsmateriale/online-artikler/klima-energi-og-miljoe/sundhedseffekt-af-oekologi/> [hentet d. 13-08-2018].
- 284 De Ponti, T., Rijk, B., & Van Ittersum, M.K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, 1-9.





- Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J.A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229.
- 285 <https://ourworldindata.org/is-organic-agriculture-better-for-the-environment> [hentet d. 6-09-2018].
- 286 Det Etske Råd. (2016). *Den etiske forbruger: Etisk forbrug af klimabelastende fødevarer*.
<http://www.etiskraad.dk/~media/Etisk-Raad/Etiske-Temaer/Natur-klima-og-foedevarer/Publikationer/Etisk-forbrug-af-klimabelastende-foedevarer.pdf>.
- 287 Ramankutty, N., & Rhemtulla, J. (2012). Can intensive farming save nature? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(9), 455.
<https://www.dr.dk/nyheder/viden/klima/faktatjek-skal-du-koebe-oekologisk-hvis-du-vil-vaere-klimavenlig> [hentet d. 28-06-2019].
- 288 Sutherland, M., Webster, J., & Sutherland, I. (2013). Animal health and welfare issues facing organic production systems. *Animals*, 3(4), 1021-1035.
Van Wagenberg, C.P.A., De Haas, Y., Hogeveen, H., Van Krimpen, M.M., Meuwissen, M.P.M., Van Middelaar, C.E., & Rodenburg, T.B. (2017). Animal Board Invited Review: Comparing conventional and organic livestock production systems on different aspects of sustainability. *Animal*, 11(10), 1839-1851.
- 289 <http://foodsustainability.eiu.com/country-ranking/> [hentet d. 09-10-2019].
- 290 Egen oversættelse. Aldous Huxley, *Proper Studies* (1927).
- 291 <http://necrometrics.com>.
- 292 Diamond, J.M. (1997). *Guns, germs and steel: A short history of everybody for the last 13,000 years*. W. W. Norton.
- 293 <https://www.ssi.dk/Service/Sygdomsleksikon/M/Maeslinger.aspx> [hentet d. 09-01-2018].
- 294 <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles> [hentet d. 12-07-2019].
- 295 <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/psyke/sygdomme/skizofreni/skizofreni-forekomst/> [hentet d. 16-06-2019].
- 296 Beregnet ved at dividere antallet af hhv. diabetes 2-patienter (ca. 250.000), fængselsindsatte (ca. 3.500) og årlige trafikofre (ca. 200) med Danmarks samlede befolkning. Kilde: Danmarks Statistik (<https://www.dst.dk/da/>).
- 297 DeStefano, F. (2007). Vaccines and autism: Evidence does not support a causal association. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 82(6), 756-759.
Farrington, C.P., Miller, E., & Taylor, B. (2001). MMR and autism: Further evidence against a causal association. *Vaccine*, 19(27), 3632-3635.
Fombonne, E., & Chakrabarti, S. (2001). No evidence for a new variant of measles-mumps-rubella-induced autism. *Pediatrics*, 108(4), e58-e58.
Madsen, K.M., Hviid, A., Vestergaard, M., Schendel, D., Wohlfahrt, J., Thorsen, P., ... & Melbye, M. (2002). A population-based study of measles, mumps, and rubella vaccination and autism. *New England Journal of Medicine*, 347(19), 1477-1482.
Madsen, K.M., & Vestergaard, M. (2004). MMR vaccination and autism. *Drug Safety*, 27(12), 831-840.
Taylor, B., Miller, E., Farrington, C., Petropoulos, M.C., Favot-Mayaud, I., Li,





- J., & Waight, P.A. (1999). Autism and measles, mumps, and rubella vaccine: no epidemiological evidence for a causal association. *The Lancet*, 353(9169), 2026-2029.
- 298 Hviid, A., Hansen, J.V., Frisch, M., & Melbye, M. (2019). Measles, mumps, rubella vaccination and autism: A nationwide cohort study. *Annals of Internal Medicine*, 170(8), 513-520.
- 299 Eggertson, L. (2010). Lancet retracts 12-year-old article linking autism to MMR vaccines. *Canadian Medical Association. Journal*, 182(4), E199.
- 300 Horton, R. (2004). A statement by the editors of The Lancet. *The Lancet*, 363(9411), 820-821.
- 301 Offit, P.A. (2015). *Deadly choices: How the anti-vaccine movement threatens us all*. Basic Books, s. 94.
- 302 Deer, B. (2011). How the case against the MMR vaccine was fixed. *BMJ*, 342, c5347.
- 303 Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77(6), 1121.
- 304 Hall, C.C., Ariss, L., & Todorov, A. (2007). The illusion of knowledge: When more information reduces accuracy and increases confidence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 103(2), 277-290.
- Rozenblit, L., & Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5), 521-562.
- 305 Lawson, R. (2006). The science of cycology: Failures to understand how everyday objects work. *Memory & Cognition*, 34(8), 1667-1675.
- 306 Fernbach, P.M., Rogers, T., Fox, C.R., & Sloman, S.A. (2013). Political extremism is supported by an illusion of understanding. *Psychological Science*, 24(6), 939-946.
- Rozenblit, L., & Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5), 521-562.
- 307 Egen oversættelse. Russell, B. (1928/1934). *Skeptical essays*. George Allen & Unwin Ltd.
- 308 Motta, M., Callaghan, T., & Sylvester, S. (2018). Knowing less but presuming more: Dunning-Kruger effects and the endorsement of anti-vaccine policy attitudes. *Social Science & Medicine*, 211, 274-281.
- 309 I den engelsksprogede litteratur: "omission bias" eller "inaction effect". Asch, D.A., Baron, J., Hershey, J.C., Kunreuther, H., Meszaros, J., Ritov, I., & Spranca, M. (1994). Omission bias and pertussis vaccination. *Medical Decision Making*, 14(2), 118-123.
- Brown, K.F., Kroll, J.S., Hudson, M.J., Ramsay, M., Green, J., Vincent, C.A., ... & Sevdalis, N. (2010). Omission bias and vaccine rejection by parents of healthy children: implications for the influenza A/H1N1 vaccination programme. *Vaccine*, 28(25), 4181-4185.
- Ritov, I., & Baron, J. (1990). Reluctance to vaccinate: Omission bias and ambiguity. *Journal of Behavioral Decision Making*, 3(4), 263-277.
- Ritov, I., & Baron, J. (1992). Status-quo and omission biases. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(1), 49-61.
- Men se også:





- Baron, J., & Ritov, I. (2004). Omission bias, individual differences, and normality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 94(2), 74-85.
- 310 Jensen, N.H. (2017). Anticipated Regret and Omission Bias in HPV Vaccination Decisions. *Journal of Health Communication*.
- Connolly, T., & Reb, J. (2003). Omission bias in vaccination decisions: Where's the "omission"? Where's the "bias"? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91(2), 186-202.
- Ritov, I., & Baron, J. (1995). Outcome knowledge, regret, and omission bias. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 64(2), 119-127.
- 311 Cushman, F., Young, L., & Hauser, M. (2006). The role of conscious reasoning and intuition in moral judgment: Testing three principles of harm. *Psychological Science*, 17(12), 1082-1089.
- Dibonaventura, M.D., & Chapman, G.B. (2008). Do decision biases predict bad decisions? Omission bias, naturalness bias, and influenza vaccination. *Medical Decision Making*, 28(4), 532-539.
- Feldman, G., & Chen, J. (2018). Regret-action effect: Action-inaction asymmetries in inferences drawn from perceived regret. *Preprint retrieved from <https://www.researchgate.net>*.
- Feldman, G., & Yay, T. (2018). Action-inaction asymmetries in moral scenarios: Replication of the omission bias examining morality and blame with extensions linking to causality, intent, and regret. *Preprint retrieved from: <https://www.researchgate.net>*.
- Spranca, M., Minsk, E., & Baron, J. (1991). Omission and commission in judgment and choice. *Journal of Experimental Social Psychology*, 27, 76-105.
- Zeelenberg, M., Van den Bos, K., Van Dijk, E., & Pieters, R. (2002). The inaction effect in the psychology of regret. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(3), 314.
- 312 Baron, J., & Ritov, I. (2004). Omission bias, individual differences, and normality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 94(2), 74-85.
- Men se også:
- Feldman, G., Kutscher, L., & Yay, T. (2018). What is action, what is inaction? A review of action-inaction biases and recommendations for term use and typology. *Preprint retrieved from <https://www.researchgate.net>*.
- 313 Smith, T.C. (2017). Vaccine rejection and hesitancy: A review and call to action. I: *Open Forum Infectious Diseases* (Vol. 4, No. 3). Oxford University Press.
- 314 Offit, P.A. (2015). *Deadly choices: How the anti-vaccine movement threatens us all*. Basic Books, s. 73.
- <https://www.cdc.gov/hpv/parents/vaccinesafety.html> [hentet d. 21-07-2018].
- 315 McNeil, C. (2006). Who invented the VLP cervical cancer vaccines? *Journal of the National Cancer Institute*, 98(7), 433-433.
- 316 <https://www.who.int/csr/disease/smallpox/en/> [hentet d. 21-07-2018].
- 317 "Vaccinationsdækningen for mæslinger er i Danmark for første mæslingevaccine på 90-91 % og for den anden mæslingevaccine på 79-86 %". <https://www.ssi.dk/service/sygdomsleksikon/m/maeslinger.aspx> [hentet d. 21-07-2018].





- 318 <https://www.ssi.dk/aktuelt/sygdomsudbrud/udbrud-af-maeslinger-i-danmark> [16-06-2019].
- 319 Walkinshaw, E. (2011). Mandatory vaccinations: The international landscape. *CMAJ*, 183(16): e1167-e1168.
- 320 Bozzola, E., Spina, G., Russo, R., Bozzola, M., Corsello, G., & Villani, A. (2018). Mandatory vaccinations in European countries, undocumented information, false news and the impact on vaccination uptake: the position of the Italian pediatric society. *Italian Journal of Pediatrics*, 44(1), 67.
- Sheikh, S., Biundo, E., Courcier, S., Damm, O., Launay, O., Maes, E., ... & Postma, M. (2018). A report on the status of vaccination in Europe. *Vaccine*, 37 (10), 1374-1376.
- 321 Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment: The undeniable facts about alternative medicine*. Bantam Press.
- 322 Busby, C., Jacobs, A., & Muthukumaran, R. (2017). In need of a booster: How to improve childhood vaccination coverage in Canada. *Commentary-CD Howe Institute*, (477), 0_1.
- 323 Browne, M., Thomson, P., Rockloff, M.J., & Pennycook, G. (2015). Going against the herd: Psychological and cultural factors underlying the 'vaccination confidence gap'. *PLoS One*, 10(9), e0132562.
- 324 Offit, P.A. (2015). *Deadly choices: How the anti-vaccine movement threatens us all*. Basic Books.
- 325 Offit, P.A. (2015). *Deadly choices: How the anti-vaccine movement threatens us all*. Basic Books.
- 326 <https://www.cdc.gov/vaccinesafety/concerns/adjuvants.html> [hentet d. 21-07-2018].
- 327 <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/safety-availability-biologics/thimerosal-and-vaccines#cstat> [hentet d. 21-07-2018].
- 328 Offit, P.A. (2015). *Deadly choices: How the anti-vaccine movement threatens us all*. Basic Books.
- 329 <https://www.cdc.gov/vaccinesafety/concerns/adjuvants.html> [hentet d. 21-07-2018].
- <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/safety-availability-biologics/thimerosal-and-vaccines#cstat> [hentet d. 21-07-2018].
- 330 *Myths and Realities: Responding to arguments against vaccination a guide for providers*. Australian Government: Department of Health and Ageing. <https://beta.health.gov.au/resources/publications/mythsrealities-about-immunisation>.
- 331 Jolley, D., & Douglas, K.M. (2014). The effects of anti-vaccine conspiracy theories on vaccination intentions. *PLoS One*, 9(2), e89177.
- 332 Suppli, C.H., Hansen, N.D., Rasmussen, M., Valentiner-Branth, P., Krause, T.G., & Mølbak, K. (2018). Decline in HPV-vaccination uptake in Denmark: The association between HPV-related media coverage and HPV-vaccination. *BMC Public Health*, 18(1), 1360.
- 333 Aldous Huxley, uddrag af *Fifth Philosopher's Song*.
- 334 Egen oversættelse. Christiaan Huygens, *Cosmotheoros* (bog 2, s. 150-1).
- 335 Cox, B., & Forshaw, J. (2017). *Universal: A guide to the cosmos*. Da Capo Press.





- 336 Egen oversættelse. Charles Darwin, *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (1871).
- 337 Hvem ved, måske er der psykologiske studier citeret i denne bog, som også vil fejle fremtidige replikationsforsøg ...
- 338 Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), aac4716.
- 339 Gilbert, D.T., King, G., Pettigrew, S., & Wilson, T.D. (2016). Comment on "Estimating the reproducibility of psychological science". *Science*, 351(6277), 1037-1037.
- Men se også:
Anderson, C.J., Bahnik, Š., Barnett-Cowan, M., Bosco, F.A., Chandler, J., Chartier, C.R., ... Zuni, K. (2016). Response to comment on "Estimating the reproducibility of psychological science." *Science*, 351, 1037.
Gilbert, D.T., King, G., Pettigrew, S., & Wilson, T.D. (2016). A response to the reply to our technical comment on "Estimating the reproducibility of psychological science".
- 340 Mathur, M. B., & VanderWeele, T. (2019, December 18). Estimating publication bias in meta-analyses: A meta-meta-analysis across disciplines and journal tiers. <https://doi.org/10.31219/osf.io/p3xyd>.
- Szucs, D., & Ioannidis, J.P. (2017). Empirical assessment of published effect sizes and power in the recent cognitive neuroscience and psychology literature. *PLoS Biology*, 15(3), e2000797.
- Se også:
Jager, L.R., & Leek, J.T. (2013). An estimate of the science-wise false discovery rate and application to the top medical literature. *Biostatistics*, 15(1), 1-12.
- 341 Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature News*, 533(7604), 452.
- 342 Vinkers, C.H., Tjebkink, J.K., & Otte, W.M. (2015). Use of positive and negative words in scientific PubMed abstracts between 1974 and 2014: Retrospective analysis. *BMJ*, 351, h6467.
- 343 Smaldino, P.E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society Open Science*, 3(9), 160384.
- 344 Se fx:
Muthukrishna, M., & Henrich, J. (2019). A problem in theory. *Nature Human Behaviour*, 3, 221-229.
Shrout, P.E., & Rodgers, J.L. (2018). Psychology, science, and knowledge construction: Broadening perspectives from the replication crisis. *Annual Review of Psychology*, 69, 487-510.
Smaldino, P.E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society Open Science*, 3(9), 160384.



