

## BEVIDSTHED

En anmeldelse af: *Mærk Verden. En beretning om bevidsthed*

Af Tor Nørretranders

Gyldendal 1991, 572 s., 385 kr.

Simo Køppe

Poul Jørgensen toner frem på skærmen i TV-Avisen. Han kløjs lidt i de svære ord – fysik, matematik, bevidsthed – men budskabet kommer igennem. Her har vi en meget stor bog, som kritikerne for en gang skyld er enige om at rose til skyerne. Dette var ca. 27 gang man blev gjort opmærksom på Tor Nørretranders nye bog *Mærk verden*, i en af de bedste medie-kampagner, som man længe har været vidne til. Efter nogle dage gik man ligefrem og ventede på dagens Nørretranders.

Men kritikerne var nu ikke helt så enige i deres vurdering og ros. I en anmeldelse i *Information* på selve udgivelsesdagen gør Frederik Stjernfeldt meget præcist opmærksom på, at bogen knækker over på midten, at Nørretranders på den ene side fastholder sit normalt meget høje formidlingsniveau i diskussionerne af naturvidenskaben, men at fremstillingen af en teori om bevidstheden og jeg'et er upræcis og ikke står mål med almindelige kriterier for humanvidenskab. Det samme træk går igen i andre anmeldelser og kommentarer.

Baggrunden for denne ret lange anmeldelse er følgende: (1) De emner som Nørretranders behandler inden for moderne naturvidenskab er interessante og væsentlige. Der er ingen tvivl om at det en vigtig opgave med tiden at undersøge, om og hvordan disse nye erkendelser har relevans for videnskab som helhed, herunder også humaniora og samfundsvidenskab. (2) Når det emneområde der afgrænses i bogen er væsentligt, så er det også relevant at diskutere de hypoteser der fremsættes, også selv om de er forkerte. Der er mange måder at fremsætte forkerte hypoteser og teorier på, og ved at modgå dem, og vise hvor de halter, får man indirekte belyst emneområdet.

Da der således i det følgende bliver »gået efter bolden« i stedet for »gået efter manden«, vil hovedparten af anmeldelsen diskutere de fremlagte hypoteser, mens påpegning af mindre fejl i fremstillingen står i noterne.

### (1) Videnskabshistorie og fremstillingsform

Når man skal fremlægge et videnskabeligt stof for ikke-fagfolk, er der to måder at gøre det på. Her er det underordnet, om det er til et tværviden-

skabeligt akademisk publikum eller til en bredere offentlighed. Den ene måde er at følge videnskabelige traditioner i deres historiske udvikling. Man starter ved det udvalgte temas oprindelse og følger dets skæbne igennem de faglige stridigheder, der har været. Man diskuterer de relevante indvendinger der har været fremsat, osv.osv. I den anden fremstillingsform forpligter man sig ikke på at beskrive historien som dækkende en faktisk historisk udvikling. Man har på forhånd valgt et synspunkt, som man ønsker at forsvare, og man selekterer de videnskabelige resultater, som støtter ens synspunkt. Man leder efter støttepunkter i de pågældende videnskabers udvikling og fremlægger dem i en syntese med det synspunkt, der skal understøttes. Den første form har Nørretranders valgt i sin tidligere bog *Det udelelige* (Gyldendal 1985) om partikelfysik og kvantemekanik, mens den anden form er valgt i den bog, der skal anmeldes her.

Denne anden fremstillingsform er ikke nødvendigvis mindre videnskabelig eller pålidelig end den første form. Den er blot noget mere risikabel. At udvælge lige nøjagtig de eksperimenter, artikler m.m. som understøtter den teori, man ønsker at fremlægge, er risikabelt, fordi man skal være meget sikker på sin sag. Der vil uvægerligt komme indvendinger fra andre om, at de valgte eksperimenter og artikler er modsagt af dette eller hint eksperiment, at personer der er valgt er inferiøre i forhold til den pågældende disciplins almindelige niveau osv. Disse indvendinger bør man have forudset, for ellers vil ens argumentation simpelthen ikke stå for en nærmere prøvelse. At udvælge en mindre række videnskabsmænd og deres teorier friholder ikke en fra at kende til den almindelige tradition, som der selekteres fra.

Fremstillingsformen i Nørretranders' bog er endog meget kraftigt præget af den anden form for videnskabshistorie. Kriteriet for at udvælge de eksperimenter og artikler, der er behandlet i bogen, er udelukkende, at de understøtter den overordnede hypotese om bevidstheden. Rent fremstillingsteknisk ledsages de fleste valg med at deres indhold er skelsættende, revolutionerende, chokerende osv. – uden at man egentlig får at vide for hvem. Når man har set det gentaget igennem de første 2-300 sider, mister det lidt af sin eventuelle overbevisning, men betegnelserne er nok også kun fremstillingstekniske og får i starten læseren til at skærpe sin opmærksomhed.

## (2) Termodynamik og information

Den første del af bogen handler om Maxwells dæmon, termodynamik og informationsteori. Det er den mest tekniske del af bogen. Maxwells dæmon er betegnelsen for et tankeeksperiment, som har fulgt fysikken siden det blev formuleret i 1876. Nørretranders fremlægger en fortolkning af tankeeksperimentet, som følger de nyeste løbende kommentarer fra fysikken. Målet for fremstillingen er at kombinere termodynamikkens entropibegreb med informationsteoriens informationsbegreb.<sup>1</sup>

Iflg. termodynamikkens anden hovedsætning vil et systems entropi stige. Entropi forstås almindeligvis som uorden og mangel på struktur. Siden teorien blev fremsat, har man undret sig over, hvordan biologisk udvikling kunne foregå, for her sker umiddelbart det omvendte – entropien formindskes over tid, idet mere og mere komplicerede strukturer gror frem af mindre komplicerede. Struktur og orden stiger i stedet for at falde.

I forbindelse med systemteoriens fremvækst i 1950erne og 1960erne analyserede man sig frem til en forståelse af termodynamikken, så den også kunne anvendes inden for biologiske systemer. En hovedhjørnesten i forståelsen var skellet mellem åbne og lukkede systemer. Termodynamikkens anden lov gælder kun lukkede og ikke åbne systemer, som står i en udvekslingsrelation med omgivelserne. Åbne systemer kan lokalt udvikle orden og struktur, men set i den store sammenhæng (i princippet hele kosmos) stiger entropien.

I 1970erne blev kemikeren Ilya Prigogine kendt for sin behandling af termodynamikken. En af Prigogines hovedteser er, at der indbygget i materien er mulighed for spontan selvdannelse af systemer. Begreber som ligevægt og irreversibilitet er centrale for Prigogine, og han bruger dem bl.a. til at vise, at det er nødvendigt at betragte systemer i deres udvikling.

Både Prigogines og Nørretranders' fortolkning af termodynamikken går tilbage til fysikeren Boltzman, som var afgørende i udviklingen af den statistiske mekanik. Nørretranders kan ikke lide Prigogine, angiveligt fordi Prigogine vil føre irreversibiliteten tilbage til partikelniveauet. Prigogine er med enhver sædvanlig målestok en ubestridt kapacitet på området, og det er givtigt at sammenligne Prigogines analyse af Boltzman med Nørretranders'. Det centrale ved Boltzman, er bl.a. at han indførte erkendelsesrelationen som parameter. Entropi bliver hos Boltzman et spørgsmål om principiel uvidenhed. Med Boltzman blev det entydigt fastslået, at f.eks. en sten aldrig ville kunne beskrives i overensstemmelse med den klassiske mekaniks retningslinjer. På molekyleneiveauet er der simpelthen for mange entiteter til, at det nogensinde vil være muligt at måle dem. Hvis man varmer stenen op (og herved går fra én tilstand til en anden), så vil molekylernes hastighed forøges, hvilket giver et større antal mikrotilstande. Entropien i den ændrede makrotilstand vil være større. Men det at entropien er større, er parallelt med, at vores viden om mikrotilstandene er mindre. Vores uvidenhed vokser, fordi antallet af uberegnelige tilstande vokser. Fysikkens »redning« er, at man via statistiske beregninger kan fastsætte makrotilstanden uden at kende alle mikrotilstandene. Uvidenheden er momentvis overvundet.

Hos Nørretranders beskrives ovennævnte som relationen mellem mikrotilstande og makrotilstande. Entropi defineres som en relation mellem et objekts mikrotilstande og dets makrotilstande. Jo flere mikrotilstande, der er basis for en makrotilstand, des større bliver makrotilstandens entropi. Dette svarer helt til, at antallet af molekyletilstande vokser, når stenen varmes op, og altså ændres fra én makrotilstand til en anden. Hvis man

forestiller sig et hierarki af tilstande for en given entitet (atom – molekyle – grundstof – sten – bjerg) lægger Nørretranders meget vægt på, at det er valget af betragtningsniveau eller grovkornetheden, der bestemmer entropien. Da et givet systems entropi fastsættes via relation mellem to tilstande (mikro-makro), er entropiberegning først relevant, når grovkornetheden er angivet. Entropi som kvantitativ størrelse er kun relativ i forhold til valget af genstandsniveau.

På netop dette sted i argumentationen vælger Nørretranders at udvikle sin teori i retning af informationsbegrebet, frem for at udvikle det i Prigogines retning. Så vidt jeg kan vurdere, er det helt afgørende for argumentationen. Mens Prigogine analyserer de udviklingstilstande, der ligger som potentialiteter i irreversibiliteten, så fastholder Nørretranders den statistiske relation mellem mikro-makro, og bruger termodynamikken til at begrunde tesen om, at noget opstår ved at smide noget andet væk. Makrotilstanden kan bestemmes ved at afvise muligheden af at erkende mikrotilstandene. Men lad os første få indført informationsbegrebet.

Informationsteorien, som den blev skabt af Shannon og siden Weaver, definerer information som sandsynligheden for en given størrelses forudsigelighed. Jo større sandsynlighed des mindre information. Hvis man ved hvad en person vil sige før det er sagt er informationsværdien i det sagte lig 0. Overført på mikro-makro: en betydningsbærende enheds (makrotilstand) informationsværdi er direkte afhængig af de mulige betydninger (mikrotilstande). Ligesom ved entropien er det relationen mellem mikro-makro, der afgør informationsværdien. Med Nørretranders' eksempel: sandsynligheden for forekomsten af et bestemt bogstav er afhængig af antallet af bogstaver i alfabetet.

Denne sammenhæng mellem termodynamik og informationsteori er fundamentet for Nørretranders' argumentation i hele bogen. Han er så overbevist om dens fordele, at der kan optræde grundlæggende selvmodsigelser i bogen (den dobbelte anvendelse af informationsbegrebet – jvf. senere), og grundlæggende udeladelser af genetiske betragtningsmåder, som Prigogines analyse ellers lægger op til. Hvor Nørretranders skifter til informationsbegrebet, skifter Prigogine til de indbyggede dannelsesprocesser i systemers irreversible udvikling. Iflg. Prigogines fortolkning er der for bestemte systemers vedkommende i irreversibiliteten indbygget irreduktible udviklingsmuligheder, som i sidste ende er baggrunden for komplekse systemers opståen.

Nørretranders er selvsagt ikke uopmærksom på udviklingsperspektivet. Uden i øvrigt at tematisere det på denne måde, så mener han at kunne finde det i moderne matematik og computervidenskab, indenfor emner som beregning, cellulære automater, algebraisk informationsteori m.m.

Det vil føre alt for vidt at følge denne forskel mellem to fortolkninger i detaljer. Når jeg har gjort relativt meget ud af den alligevel, selv om det næppe interesserer psykologer synderligt, er det fordi det for mig at se er bogens væsentligste indsigt. Muligheden af en sammenkædning af termody-

namik, informationsteori og de nyere beregningsteorier er vitterligt meget spændende, og lige nøjagtig denne kobling er mig bekendt ikke fremstillet tidligere. Beregningsteorien er endnu for uudviklet til, at det kan afgøres, om det er en frugtbar vej, og springet til psykologiske problemstillinger bør frarådes, hvilket det følgende formentlig vil vise.

Som opsummering af første del: Ved at underbetone beskæftigelsen med irreversibilitet og resultatet heraf, bl.a. spørgsmålet om »tidens pil«, forsvinder diskussion af, hvordan højereordnede strukturer kan tænkes at opstå. Entropibegrebet, der ligesom informationsbegrebet kun er et kvantitativt begreb, kan bruges til at skelne mellem mere eller mindre orden og mere eller mindre sandsynlighed for en tilstands realisering ud fra et givet antal potentielle muligheder, men det er ikke velegnet til at diskutere trinrækker af *strukturens* kompleksiteter, som ellers ville have været relevant. Resultatet er bl.a., at der kan springes direkte fra fysiske systemer til psykiske, uden at de mellemliggende biologiske niveauer er berørt. Og med dette spring fra fysik til psykologi uden om biologien undgås det afgørende spørgsmål om tid/udvikling/livshistorie/historie. Entropi/informations begreberne trækker nogle bestemte problemstillinger med sig, og de udelukker automatisk andre.

### (3) Information og bevidsthed

Bogens anden del har overskriften *Betydning*. I diskussionen af informationsteorien skriver Nørretranders: »Men der er noget bizart ved Shannons informationsbegreb. Det har udgrænset enhver forestilling om mening og handler kun om mening, som kunne have været til stede, men ikke nødvendigvis er det.« (s. 60). Ligesom man for at bestemme entropien af noget først skal afgøre, hvilke beskrivelsesniveau man befinder sig på, skal man bestemme det betydningssystem, som informationen er en delvis realisering af, før man kan måle dens værdi. Dette er både rigtigt og forkert. Det er rigtigt, at man for at måle sandsynligheden af en forekomst skal vide antallet af mulige forekomster, men det er ikke rigtigt, at det bagvedliggende system sikrer meningen. Nørretranders antager tilsyneladende, at det bagvedliggende system er meningsfyldt, men hvorfor skulle det være det? Alfabetet bestående af 29 tegn er ikke meningsfyldt (og man kunne sikkert argumentere for, at et arbitrært system som alfabetet kun kan få betydning via et »ingenting«, nemlig mellemrummet som adskiller ordene). Generelt er det Nørretranders' idé, at beskrivelsesniveauet/grovkornetheden kan sammenlignes med, hvad man normalt kalder kontekst (og hvor konteksten er det, der er afgørende for valget mellem betydninger).

Selv om Nørretranders i citatet umiddelbart tager afstand fra den kvantitative anvendelse af informationsbegrebet, så er det ikke desto mindre det, der anvendes i bestemmelsen af bevidsthedens omfang (eller bevidsthedens båndbredde som det kaldes) – som efter lange udredninger fastsættes til

16-40 bits. Den grundlæggende idé er nu at sammenligne dette bevidsthedsomfang med den ekstremt omfattende inputmængde, som sansorganerne er udsat for.

Når Nørretranders fastholder bit-bestemmelsen af bevidstheden, er det fordi den skal afspejle mikro-makro-relationen. Et væld af mikrotilstande til en enkelt makrotilstand. Et væld af sans-bits til meget få bevidsthedsbits. Ligesom man ved at vælge makrotilstanden som beskrivelsesniveau, samtidig opgiver muligheden for at erkende mikrotilstandene (man giver afkald på informationen om dem), er hypotesen den, at betingelsen for at forstå bevidsthedens meget lille informationsindhold netop er at man giver afkald på den kolossale mængde af sans information. Bevidstheden opstår ved at smide en masse information væk, som det siges. For at oprettholde denne parallel er bit-bestemmelsen af bevidstheden afgørende for bogens projekt.

Selv om man godtager bit-bestemmelsen af bevidstheden som en mulighed, så er den i sig selv meget problematisk. Beregningen af bevidsthedens registrering er foretaget i sammenligning med kroppens/sansorganernes samlede registrering. Det har som forudsætning, at bevidsthedens registrering i det hele taget kan bestemmes som en (del)mængde af det, sansereceptorerne optager fra omverdenen. Og det kan den ikke. Vi har en række sansereceptor, som opfanger stimuli. De viderefører stimuliene i form af nerveimpulser via et stort antal nervebaner og »ender« direkte i hjernen. Det er den model af nervesystemet, der præsenteres af Nørretranders, og den er simpelthen for grov.

Som det alment psykologiske grundlag må man retfærdigvis skelne mellem tre »stationer« i relationen mellem sansestimuli og perception. Sædvanligvis skelner man mellem *sansning*, *bevidst sansning* og *perception* (evt. *perceptuel bevidsthed*). Denne skelnen er vigtig, fordi den automatisk giver anledning til forskellige stadier i bevidstheden, og fordi den vel at mærke er i overensstemmelse med neuroanatomien. Sansning er i denne tredeling betegnelsen for den neurofysiologiske registrering af sansestimuli. Neuroanatomisk omfatter den sansereceptorerne og stimuliernes vej til rygmarven og et stykke op af rygmarven, hvor de bearbejdes igennem en række transformationsstationer (»reflekscentre«), før de via den forlængede marv når til hjernen. Den bevidste sansning er den reducerede bevidste registrering af sansestimuli, – altså registreringen af stimuli i den mest elementære udgave, der er mulig. Når man i psykologiens barndom inden for psykofysikken optrædede forsøgspersoner, bestod optræningen i at formå dem til at se bort fra overordnede bearbejdningsformer af sansningen og træne dem til at kommunikere så rensede udsagn om stimuliene som muligt. Endelig er der perceptionen, som er det, vi normalt forbinder med bevidsthed. Den perceptuelle bevidsthed indebærer en forarbejdning af stimuli på grundlag af hukommelsen, dvs. en forarbejdning ud fra individets livshistorie. (Denne skelnen mellem tre stadier findes som model ekspliciteret hos Johannes Müller i hans betydningsfulde lærebog i fysiologi (den er fra 1834-40)).<sup>2</sup>

Den bevidsthed, som omhandles i Nørretranders' bog, er hovedsagelig den bevidste sansning, der før i tiden blev placeret i den forlængede marv – altså helt uden for hjernen. Før sansestimuliene når frem til den perceptuelle bevidsthed, skal de igennem de filtre, som erindringerne udgør. Den perceptuelle bevidsthed, som altså er den dagligdags alment oplevende, modtager aldrig sanseimpulser direkte. En del af bogens senere pointer omkring bevidsthedens forsinkelse er ganske enkelt bygget på den præmis, at man indtil nu (eller ihvertfald indtil psykologen Libet gennemførte sine eksperimenter) har troet, at sanseorganerne så at sige var klistret direkte på bevidstheden.

Det mest besynderlige ved den model at bevidstheden der diskuteres i bogen, er manglen på det vigtigste ved bevidstheden – måske den vigtigste halvdel, hvis man kan sige det. Hvor bliver følelserne af? Hvor bliver alle behov, motiver, drifter, affekter, og emotioner af? I referatet af diverse psykologiske undersøgelser foretages en opregning af de »indgående« sanseimpulser. Der regnes med 5 sanser, og det er jo godt nok. Der mangler blot muskelsansen, som er nødvendig for, at mennesket overhovedet kan orientere sig i rummet og bevæge sin krop. Og selv med de 5 sanser er modellen alt for simpel. Den engelske neurofysiolog Sherrington har vist, at noget så banalt som en knærefleks i reaktionstid m.m. er påvirket af et utal af andre stimuli/respons-reaktioner i hele nervesystemet (det publicerede han i 1906).

For at eksemplificere, hvad der ligger i det bevidsthedsbegreb, som Nørretranders bruger, kan man se lidt nærmere på en tabel i bogen. Side 184 opregnes antal bits som modtages via sanseorganerne pr. sekund opdelt i sansemodaliteter og sammenlignet med, hvad der kan registreres i bevidstheden (i bits pr. sekund). I tabellen står bl.a., at øjet modtager 10 mill. bits i sek., og at der heraf kan opstå max 40 bits/sek. i bevidstheden. Under Lugtesansen er de tilsvarende tal 100.000 bits/sek. og den informationsmængde der kan optages i bevidstheden er 1 bit/sek. Prøv at tænk over hvad det egentlig vil sige, at der på 1 sek. kun kan registreres 1 bit i sekundet via lugtesansen. Det kan kun betyde, at mennesket under kontrollerede forsøgsbetingelser kun kan registrere om en given lugt er den samme eller forskellig. En bit svarer til 0 eller 1 – eller ja/nej. Det, det handler om, er den klassiske psykofysiske registrering af *ændringer i stimuli*. De 40 bits/sek. som bevidstheden kan registrere, af de 10 mill. der modtages af øjet, er formentlig målt ved at placere en forsøgsperson over for en skærm, på skærmen projicere en pulserende lyskilde, der varieres i frekvens, og bede forsøgspersonen sige hvornår pulseringen glider over i en konstant ikke pulserende lysplet. Man kan heraf aflede, at pulsering (antal prikker pr. sek.) glider over i konstant ved frekvensen 40/sek. Hvis man heraf hævder, at menneskets dagligdags bevidste perception kun kan registrere 40 bits. i sekundet via øjet, så er der tale om en »chokerende« kortslutning. De psykologiske forsøg der her er tale om er korrekte nok. Det er blot ikke den perceptuelle bevidsthed det drejer sig om, men *den sensoriske bevidstheds*

*diskriminerings evne.* Og det har intet med bevidsthedens mulige informationsomfang at gøre.

Bestemmelsen af den sensoriske bevidstheds omfang til 16 - 100 bits (det variere lidt hist og her) er simpelthen fremkommet ved at addere diskrimineringsfrekvenser for de enkelte sanser (eller nogen af dem). Hvert af de psykofysiske eksperimenter, der danner basis for bestemmelsen af de sensoriske diskrimineringssevner, er i meget høj grad kunstige situationer, hvor man nærmest udsætter forsøgspersonerne for en sensorisk deprivation, hvad angår de øvrige sanser. Den psykologiske faglitteratur, der beskriver eksperimenter som disse, indleder ikke med at nævne, at der blot er tale om sansebevidstheden og at den må skelnes fra den perceptuelle bevidsthed – det forudsættes bekendt.

At der er tale om den sensoriske bevidsthed og ikke den perceptuelle, kan man overbevise sig om ved de mange omtaler af sproget, og den sproglige betydning. Da bevidstheden er bestemt til kun 16-100 bits, bestemmes »sprog i bevidsthed« kun som antallet af tegn, der kan diskrimineres imellem – ellers går regnestykket ikke op. I denne forstand er det ligegyldigt, om det er et antal tilfældige tegn eller en betydende sproglig enhed, der er tale om. For betydningen findes ikke i den sensoriske bevidsthed, men skabes via hukommelsen. Forskellen på en papegøje og mennesket ligger ikke i bevidstheden, for betydning opstår ikke i den sensoriske bevidsthed, men kun i kraft af relationen mellem tegnene og de ikke-sensorisk-bevidste semantiske, syntaktiske og fonologiske regler. Når man indser, at det er den reducerede sensoriske bevidsthed der tales om, kommer der straks fornuft i galskaben – for man sanser selvsagt ikke betydning ved hjælp af sansereceptorer, men producerer den i sin perceptuelle bevidsthed. Og når den sensoriske bevidsthed gøres til den eneste, er det klart nok, at det giver problemer.

Som nævnt kan man undre sig over, hvorfor bevidsthedens registrering af følelser ikke tæller med. Hvis man bliver inden for den neuropsykologiske og sansefysiologiske ramme som bogen implicit sætter, så er det et helt andet system, der varetager følelserne end det, der beskrives i bogen. Hele følelsessiden involverer det limbiske system i hjernen (som ikke nævnes), og det fungerer ved hjælp af en helt anden type receptorer, der ikke kan betegnes som sanseorganer. (I øvrigt ville en biologisk evolutionshistorisk behandling af bevidsthedens opståen næppe kunne undgå at tage dette med, idet det limbiske system hører til de mest primitive dele af hjernen og dermed de evolutionsmæssigt ældste.) Hvis man tager udgangspunkt i sansestimuliene og følger deres vej til bevidstheden så bliver de bearbejdet af såvel hukommelsessporene/erindringerne i hjernen og af drift/følelser – og slutproduktet fremstår i den bevidste perception.

Men, kunne man indvende, er opregning af alle disse ekstra stimuli ikke netop en understregning af bogens pointe, altså blot et yderligere bevis på at bevidsthedens indhold er væsentligt reduceret i forhold til stimuliene. Næppe. Hvis nervesystemet var skildret, ud fra den viden man har i dag



(eller blot ud fra den viden man havde i slutningen af 1800tallet), så ville pointerne i bogen ikke kunne fremsættes. Det ville automatisk give sig selv, at sansning, bevidst sansning, perception og motorik er et så kompliceret forhold, hvor bevidstheden selvsagt ikke afspejler hele nervesystemets arbejde, at ingen ville undre sig over at det forholdt sig sådan. Det er kun ved at vælge en mildest talt yderst skrabet model af nervesystemet og bevidstheden som kontekst, at Nørretranders' teser om bevidstheden overhovedet kan blive relevante at fremsætte. For at sige det på en anden måde, så vil det givetvis være skelsættende at opdage, at jorden er rund, men det forudsætter altså, at man først tror den er flad.

### Det halve sekund

Bogens tredje del har overskriften *Bevidsthed*. Et af de væsentlige argumenter for bogens teser om bevidstheden er undersøgelser af bevidsthedens påståede halve sekunds forsinkelse. De eksperimenter der ligger til grund for Nørretranders' diskussion er ret tekniske og er for omfattende til at blive refereret. Der foretages en grundig analyse af eksperimenterne i bogen og bl.a. neurofysiologen John Eccles' anvendelse af samme eksperimenter til en diametral modsat teori om den psykofysiske relation (Eccles er dualist) diskuteres. De afgørende eksperimenter, som er foretaget af henholdsvis Kornhuber og Benjamin Libet, bygger på to præmisser: (1) Det er muligt via EEG-målinger af hjernes elektriske svingninger at fastslå de specifikke spændingsændringer der svarer til f.eks. en fingers bevægelse. (2) Det er muligt nøjagtigt at fastslå (måle), hvornår en bevidst beslutning foretages. Eksperimenterne viser tilsyneladende at beredskabspotentialer, som er den neurofysiologiske forudsætning for en motorisk aktivitet, indtræffer 1/2 sekund *inden* den bevidste beslutning om den motoriske aktivitet. Dette er selvsagt interessant. De to indvendinger, der skal diskuteres her, knytter sig begge til fortolkningen af eksperimentalsituationen og opfattelsen af, hvad det egentlig er der måles.<sup>3</sup>

(1) I et af eksperimenterne (foretaget af Kornhuber) beder man forsøgspersonen om at bevæge sin finger ca. 1.000 gange. Bevægelsen skal være viljestyret, det vil sige foretages med baggrund i en besluttet tilskyndelse til at bevæge fingeren. Hvis det er korrekt, at man på baggrund af sådanne forsøg kan udlede, at tilskyndelsen opstår 1/2 sekund efter beredskabspotentialer kan måles i hjernen, så kan der argumenteres for, at det at foretage en så monoton bevægelse 1.000 gange, uden videre leder til en automatisering af bevægelsen. Sagt på en anden måde, kan det være meget vanskeligt at foretage samme bevægelse 1.000 gange uden bevidstheden kobles ud. Og hvis bevidstheden kobles ud bliver resultat mere indlysende, idet den bevidste registrering af den automatisk udførte bevægelse blandes sammen med den viljestyrede tilskyndelse. Alle er nemlig enige om at en finger kan bevæges uden bevidst tilskyndelse – det gør den faktisk oftest

i den dagligdags omgang med verden. Man beslutter ikke at man vil bevæge en finger, men f.eks. at man vil trykke på fjernkontrollen til TVet, og så sker resten »af sig selv«.

(2) Denne overvejelse kan generaliseres til, at der i forsøgene tilsyneladende ikke er sat spørgsmålstejn ved det kunstige i at bede forsøgspersonerne om at bevæge én finger af egen vilje. Det er kun under færdighedsindlæring af det er relevant engang imellem at lade sin opmærksomhed optages af enkeltfingres bevægelse. Motorik er styret på grundlag af hierarkisk opbyggede mentale strukturer, hvor bevidstheden kun beskæftiger sig med de øvre niveauer i hierarkiet. Og det er ved at udelade disse øvre beslutningsniveauer i de refererede eksperimenter, at eksperimentalsituationen bliver kunstig. I eksperimentalsituationen vil beskeden »du skal nu efter egen tilskyndelse bevæge din pegefinger nogle hundrede gange« fungere som en adfærdsregulerende størrelse på et højere trin i det adfærdsregulerende hierarki – og der er ingen der ved, om en sådan størrelse jævnligt iværksætter beredskabspotentialer, for netop at sætte nervesystemet i beredskab til det siden måtte komme. Problemet er også et spørgsmål om tid – bevidsthedens og kroppens. Når bevidstheden er reduceret til den sensoriske bevidsthed, og skal måles i bits/sek., så kommer man let til at overse at bevidsthed og krop er forskellige i tid. Hensigten »at gå ud i køkkenet og sætte vand over til kaffe« beslutes og kroppen går igang med at udføre beslutningen, mens bevidstheden kører videre med andre ting. Hvis man målte på bevidstheden 5 sekunder efter beslutningen var foretaget, så ville man jo opdage at der slet ikke var nogen sammenhæng mellem de motoriske beredskabspotentialer i hjernen, og det bevidstheden beslutter. Man ville måle sig frem til at bevidstheden besluttede én ting og kroppen fandt det altså hensigtsmæssigt at lave kaffe. Til det sidste ville Nørretranders givetvis indvende, at det bevidste er kun det, der er bevidst. Det er ikke en tautologi, men en præcisering af, at det i denne sammenhæng ikke nytter noget at indlægge en overordnet handlingsstyrende størrelse, som i sig selv ikke er bevidst hele tiden. Hvis man på denne måde ikke tillader en tidsforskydning mellem bevidst beslutning og somatisk udførelse, og samtidig definerer bevidsthedens maksimale omfang som 40 bits i sekundet, så placeres der så meget uden for det man normalt forstår ved bevidsthed, at det er helt umuligt at konkludere andet, end at bevidstheden er bagefter handlingerne – at handlingerne allerede er besluttet inden bevidstheden tror den beslutter dem. Men det er fordi det ikke er vores dagligdags bevidsthed det drejer sig om.<sup>4</sup>

#### (4) Det bevidste og det ubevidste

Med ovenfor refererede model af bevidstheden bliver Nørretranders' projekt nu ganske vanskeligt. Det ville have været væsentligt mere enkelt, hvis han havde ønsket at fremstille en deterministisk model af menneskets bevidst-

hed, for så var alle argumenterne sådan set klar til den endelige konklusion. Men det er ikke hensigten – og det er da al ære værd at han forsøger at gøre det umulige. Med et bevidsthedsindhold på 40 bits, og bevidstheden reduceret til den sensoriske bevidsthed, er det meget vanskeligt at få åbnet for den frie vilje. Alt hvad der ligger uden for bevidstheden – og det må jo være alt minus 40 bits i sekundet – placeres i et dertil benævnt »mig«, mens bevidstheden kobles til et »jeg«. Betegnelserne jeg og mig har ikke nogen anden relation til psykologiens personlighedsmodeller end de blotte overensstemmelser i betegnelse. Den eneste model der har visse ligheder er måske den, som den amerikanske »sociale behaviorist« George Herbert Mead frembragte. Mead skelner mellem jeg, mig og generaliseret anden, og en af grundfunktionerne i modellen er et ikke-bevidst reagerende mig, som jeg'et først registrerer via andre menneskers reaktioner på mig'ets handlinger. Hvis det har været hensigten at personlighedsmodellen skulle svare til en psykologisk model af menneskets psyke, i betydningen en videnskabelig model, så svarer til at man inden for fysikken konstruerede sin personlige definition af f.eks energi og masse – og forventede at blive taget alvorligt på dette punkt.<sup>5</sup>

Bogens afsluttende fjerde del består af fire kapitler, der handler om mange spændende ting – Gaia-teorien, sorte huller, kaos, cellulær automater, urette linjer, atomvåben m.m. Kapitlerne bærer præg af, at de er skrevet i andre sammenhænge, og til lejligheden justeret for at passe i den overordnede sammenhæng.

Alt i alt er det ærgerligt, at Nørretranders ikke har skrevet en bog om bevidsthed. Dette er ikke ironisk ment, men et udtryk for, at hvis han havde ladet eftertanken vinde over spontaniteten, så ville han være blevet overbevist om at det præsenterede projekt ikke lod sig gennemføre. Og være gået igang med at skrive en bog om bevidsthed som kobledede nye teorier inden for naturvidenskab med en videnskabelig model af psyken og bevidstheden.<sup>6</sup>

## NOTER

1. Af de to tegninger nederst s. 33, er teksten til tegningen til venstre forkert. Hastigheden af molekylerne er ikke ens, de er kun statistisk af samme hastighed. Den anden tegning bliver derved uforståelig da der er ikke er molekyler af forskellig hastighed, som dæmonen kan vælge mellem.
2. På ss. 204f gennemgås kort Helmholtz' hypoteser om det ubevidste i sansningen. Nogle sider længere fremme omtales øjets blinde plet, uden at Helmholtz nævnes. Det ville være relevant at omtale, at det ubevidste som Helmholtz beskæftiger sig med, netop er den sansmæssige udligning af den blinde plet i øjet. Når det nævnes at Helmholtz omtaler at trykken på øjet registreres som lys, er det ikke Helmholtz' eksempel. Det var et af Helmholtz' lærers yndlingseksempler på problemet med nerveenergiens kvalitet – samme Johannes Müller som her omtales. I øvrigt ville Helmholtz være et nærmere studie værd i denne sammenhæng, idet han er den første der leverer en matematisk formulering af den anden termodynamiske lov, er den første der måler nerveimpulsens hastighed og var sin samtids væsentligste sansefysiolog.

3. I forbindelse med gennemgangen af B. Libet og målingen af elektrisk spænding på den blottagte hjernebark, indskydes pludselig 3/4 side om W. Penfield s 286f. Penfields arbejder burde være undersøgt nærmere, idet også Penfield undersøger forsinkelsestiden – ligesom i øvrigt Hitzig i slutningen af 1800tallet, i forbindelse med elektriske stimuleringer af hundes hjernebark. Side 249 nævnes det at det er Francis Crick der i 1980'erne pegede på en sammenhæng mellem det retikulære system og styringen af bevidsthedens – det var Penfield, der omkring 1950 der indførte teorien om *formatio reticularis* som styrende af bevidsthedens aktivitet.
4. De spredte diskussionerne af bevidsthed og opmærksomhed i forhold til spændingsbølger i hjernen er diskuteret på samme måde, men mere indgående i den noget oversete såkaldte indre psykofysik hos G.T.H.Fechner (fra 1869).
5. Omtalerne af psykoanalysen og de spæde forsøg på at integrere og kritisere psykoanalysen er foretaget på et forkert grundlag. Nørretranders fremstiller det sådan, at psykoanalysen skelner mellem et ubevidst og et bevidst, og han gengiver det ubevidste som »drift og seksualitet«. Det ubevidste består iflg. psykoanalysen af et førbevidst – som er alt det, der uden videre kan blive bevidst – og et topisk ubevidst, som bl.a. indeholder komplicerede dynamiske forestillingskomplekser, der er fortrængte. Nørretranders overser simpelthen hele det førbevidste, som er hovedparten af menneskets hukommelse.
6. Der er således en del andre tiltag til at beskrive bevidstheden i forlængelse af moderne naturvidenskab. For blot at nævne tre: David Bohm, Roger Penrose og Danah Zohar. Specielt de to sidste fremsætter interessante bevidsthedsteorier på grundlag af kvantemekanikken.