

dyjade

nummer 3 1978

Lössalg kr 10

FYSIKKENS
UTVIKLING OG
FILOSOFI

★

NØDVENDIGHET OG
TILFELDIGHET,
FORESTILLENDEN OG
DELTAENDE
TENKNING

★

KARL POPPERS
AVGRENSNING
MELLOM VITENSKAP
OG METAFYSIKK

★

PARAPSYKOLOG,
ASTROLOGI,
EINSTEIN OG
BUDDHA

**VITENSKAPENS
GRENSER**

INNHold I DETTE NUMMER:

- NOE OM FYSIKKENS UTVIKLING OG FILOSOFI s. 5
av *Bjørn Angelsen* omhandler historisk og filosofisk fysikkens syn på naturlovene. I hvilken grad er de grunnleggende, nødvendige eller guddommelige?
- EN SAMTALE OM NØDVENDIGHET OG TILFELDIGHET, SAMT OM FORESTILLENDE OG DELTAGENDE TENKNING s. 16
av *Anders Lindseth* forfølger tematikken fra første artikkel. Særlig avgjørende blir diskusjonen mellom «forestillende» og «deltagende tenkning», som synes å sette en uunngåelig grense i vitenskapen.
- KARL POPPERS DEMARKASJON MELLOM VITENSKAP OG METAFYSIKK s. 32
av *Peter Skagestad* ser i Poppers «falsifikasjonskriterium» en fornuftig, udogmatisk og fleksibel grensedragnings mellom vitenskap og ikke-vitenskap.
- PARAPSYKOLOGI, ASTROLOGI, EINSTEIN OG BUDDHA s. 38
av *John Karevoll* slår et slag for en dristigere naturvitenskap, under henvisning til østlig naturfilosofi og vestlig atomfysikk og relativitetsteori.

I REDAKSJONEN:

Carl Henrik Grøndahl
Torbjørn Hobbøl
Are Holen
Anders Lindseth (ansv.)
Forretningsfører:
Sigurd Bentsen

Frimannsgt 22, Oslo 1

Postgiro 2 09 42 33.

Utkommer med seks nummer i året.

Abonnement koster kr. 40,— og løper til skriftlig oppsigelse foreligger.

Ettertrykk forbudt uten avtale med redaksjonen.

Trykk: S. Bern Hegland A/S, Flekkefjord.

i marginen

Troen på vitenskapen er vår tids kanskje fremste overtro. En overtro like gal som de fleste vi kjenner fra historien eller andre kulturer, ikke minst fordi den har forstått seg selv som det motsatte av overtro og derfor vært blind for sine begrensninger og svakheter. Men holdningen til vitenskapen har endret seg de siste årene. Vår tid har fått oppleve og føle dens mange og store «bivirkninger». Den skulle være til velsignelse, men har vist seg å samtidig være til fordervelse, kanskje kan den til og med bety vår utslettelse. Vitenskapen skulle tjene oss, men vi er langt på vei blitt dens tjenere. Vi løper etter dens pipe. Det er fremskritt! «Fremskritt» — ordet har mistet mye av den søte smak det en gang hadde.

Men ennå har vitenskapen enorm prestisje. «Det er vitenskapelig bevist», sier den ene, «det er vitenskapelig begrunnet», sier den andre. Da er det altså sant? — Da er det altså stort! Slik støtter man seg på vitenskapens anseelse. Ikke sjelden til understøttelse av idéologier, kvasivitenskap, propaganda. — Eller man sier: «Det er ikke vitenskapelig! — Det er uvitenskapelig!» Å, — da var det vel ikke noe å snakke om.

Vitenskapene, i hvert fall naturvitenskapene, har imidlertid en dyd man ikke kan fraskrive dem: de forsøker å være ærlige. Så godt de kan, spør de den mest upartiske av alle dommere — nemlig naturen — til råds. De lar seg ikke forføre av dogmer og det må man rose dem for; noe annet er det at en upartisk måte å spørre på prinsipielt er umulig. Naturvitenskapen kjenner intet arkimedisk punkt, intet uavhengig og absolutt objektivi observasjonssted utenfor naturen. Naturforskeren er nemlig selv en organisk del av natursammenhengen og derfor uten evne til å overskue eller fullstendig avsløre den.

Vitenskapen har mange og betydelige begrensninger. Riktig nok finnes det prinsipielt sett neppe et eneste fenomen med en viss tilknytning til erfaringens verden som ikke kan tenkes utforsket vitenskapelig. Noe annet er imidlertid om det i praksis lar seg undersøke innen vitenskapene. Den vitenskapelige forskning finner sted innenfor opptrukne rammer og her faller både det ene og det andre utenfor. På den annen side må viten-



Forsvinner mennesket i vår vitenskap?

skapen forsøke å sikre seg mot tom spekulasjon og mot kvasi-vitenskap, derfor trenger den sine rammer, sine faste metoder og kriterier. Disse bestemmes oftest av den vitenskapelige forskningspraksis og tas for gitt av forskerne innenfor de respektive forskningsmiljøer. Rammene kan ikke selv begrunnes vitenskapelig, men de trenges som utgangspunkt og grunnlag for vitenskapelig utforskning og begrunnelse av det som faller innenfor dem. Her er det nødvendig at vitenskapens kvinner og menn utviser fantasi og åpenhet, at de ikke stivner i sine rammer og gjør dem snevrere enn egentlig nødvendig.

Men vitenskapen har vist seg å være blind for mange ting: for verdier, for moral, for religion, — for de mest vesentlige forhold i livet, ville mange si. Dette betyr ikke at vitenskapens utøvere er blinde på disse områder, men vitenskapelig tenkning mangler her som sådan fullstendig kompetanse. Moralene og verdiene må altså komme inn i bildet utenfra. Vitenskapens verdi- og moralblindhet skyldes vel — kort fortalt — dens karakter av ensidig å representere «forestillende tenkning», til forskjell fra «deltagende tenkning». Dens blindhet skyldes at den alltid forsøker å stille seg utenfor tingene for således bedre å observere og måle dem, — at den inntar *tilskuer*-posisjon, — mens moral og religion bare kan erkjennes ved refleksjon over vår rolle som *deltagere* i virkelighetens spill. Og primært er vi deltagere i livets prosess og ikke tilskuere. Derfor er troen på muligheten av et fullstendig «vitenskapelig verdensbilde» en så skjebnesvanger overtro. Vi tar neppe for sterkt i når vi hevder at de fleste av vår tids særegne problemer, det mange kaller «vår tids krise», kan føres tilbake på den forestillende tenkemåtes ensidige makt og innflytelse innen vår kultur.

AL

NOE OM FYSIKKENS UTVIKLING OG FILOSOFI

Av Bjørn Angelsen

Er naturen bestemt av blinde naturlover eller styrt av en guddommelig makt? Hvis naturens forløp følger nødvendige lover, hvorvidt kan disse erkjennes vitenskapelig? Denne artikkelen behandler kort og oversiktlig fysikkens stilling til disse spørsmålene — i historisk og filosofisk perspektiv.

Blant naturvitenskapene har fysikken en slags første plass. Historisk sett var det innen fysikken at bruddet med middelalderens tenkning oppsto. De andre naturvitenskapene som kjemi, biologi etc., utviklet seg først senere hen.

DEN EMPIRISKE FYSIKK GROR FREM

Naturfilosofien i middelalderen hadde den oppgave å tjene teologien. Den var slett ikke resultatet av vill spekulasjon, slik mange tror. Den rommet utvilsomt dype innsikter i naturens sammenhenger, — innsikter som kanskje til dels var vel så vesentlig som de vi fores med av dagens fysikk, biologi, psykologi osv. Men den hadde stivnet. Den klamret seg fast til autoritetens ord, først og fremst til den gamle greske mester Aristoteles, og i denne tilstivning hadde den utartet til spissfindig og ufruktbar skolastikk.

Bruddet med middelalderens tenkning oppsto i senrenessansen med Kopernikus, Kepler, Galilei og senere Newton som de store banebrytere. Kopernikus fremsatte de nye tanker om

det heliosentriske solsystem. Det er bemerkelsesverdig at hans teori om solsystemets oppbygning bygger på relativt få observasjoner. Han anfører selv 27 relativt primitive vinkelmålinger i løpet av 30 år. Hans tankearbeide var desto grundigere, og et for ham betydningsfullt argument var av metafysisk karakter: Slik som Gud var et sentrum av lys i det enkelte menneskes sinn, så måtte lyset i den ytre verden være et sentrum for denne verdens bevegelser. Kopernikus var også medlem av et metafysisk selskap.

Kepler og Galilei befestet de kopernikanske tanker ved nøyaktige observasjoner og beregninger. Galilei la også grunnlaget for den empiriske metode — også kalt den induktiv-deduktive metode — innen vitenskapen: De eksperimenter man bygger på, må være reproducerbare, uavhengig av hvilken person som utfører dem. Ut fra første hånds eksperimenter utformes en hypotetisk teori om det fenomen som undersøkes. Nye eksperimenter utformes så for å teste riktigheten av hypotesen. Det grunnleggende prinsipp er at de teorier en danner, skal kunne settes på prøve for eventuelt å kunne forkastes ved et negativt utfall av prøven.

Dette virker kanskje selvsagt for oss. Men Galilei kjempet mot kirkens forfektelse av det ptolemeiske verdensbilde (jorden i sentrum). Dette verdensbilde holdt nettopp ikke mål overfor de nye observasjoner man gjorde, men likevel var det stor motstand mot å oppgi det. Kirken forbød endog en periode andre enn autoriserte personer å se i den kikkerten som Galilei hadde vært med på å utvikle.

Den empiriske metode ble således revolusjonerende for vitenskapelig teoridannelse. På den ene siden lot man naturen selv uttale seg om de teorier man dannet, slik at man fikk en dommer som var uavhengig av subjektet. En langt større grad av objektivitet ble dermed mulig. Det banebrytende og nye ved metoden var at man begynte å lytte til naturens egen historie. For forskeren ble det viktig å se etter det som er, ikke å forfekte en teori.

De nye tankene skapte som vi vet, en revolusjon i verdensforståelsen. Fra den middelalderske oppfatning om jorden og mennesket som sentrum for den guddommelige skaperkraft, ble begge rykket bort til en sideordnet plass i et system av planeter som kretset rundt solen. Solsystemet selv ble tildelt en vilkårlig plass blant myriader av solsystemer og stjerner.

Men disse banebryterne innen den mekaniske naturvitenskap regnet fremdeles med Gud som den skapende kraft i Universet.



I 1632 ga Galilei ut det skjebnessvangre verket «Dialog om de to viktigste verdenssystemer, det ptoleméiske og det kopernikanske». Boken har form av en samtale mellom Aritoteles, Ptolemaios og Kopernikus.

Galileis fiender fikk paven til å tro seg karikert i boken. Den ble forbudt og Galilei ble dømt til livsvarig fengsel og tvunget til å avsverge læren om at jorden beveger seg.

De nye oppdagelsene var i deres øyne en gjennomskuelse av de lovmessigheter og den orden Gud hadde utstyrt sitt skaperverk med. Det var den menneskelige forståelsen av disse lovmessighetene som tidligere hadde vært ufullkommen. Vi har allerede nevnt Kopernikus' metafysiske begrunnelse for det heliosentriske system. Galilei følte seg overveldet og fylt, som han skriver, «av en uendelig takk til Gud for at det behaget Ham å la meg bli den første iakttager av så vidunderlige og for alle århundrer skjulte ting.» Newton var sterkt opptatt av Bibelens profetier og prøvde å fastlegge tidspunktet for verdens ende ut fra disse. Gud som åndelig kraft bestemte naturens mekaniske lover, mente man.

GUD AVSETTES

Tydeligst formulerte filosofen Descartes dette dualistiske syn, at verder besto av ånd og materie. Innenfor materien var

alt rent mekanisk årsaksbestemt, mente han. Men i åndens verden, som sto over materiens, gjelder ikke de rent mekaniske lover. Her hersket frihet og valg. Mennesket var fremdeles skapt av Gud og hadde sin frihet fra Gud. En frihet i moralsk ansvar, der handlingen nok var underlagt loven om årsak og virkning, men også nåden og åndens frihet, som begge var uavhengige av naturkausaliteten.

Ettersom tiden går, forandrer denne holdningen seg, noe som klart kommer til uttrykk ved frembruddet av positivismen mot slutten av forrige århundre. Denne uttrykker en klippetrop på vitenskapen og menneskets muligheter gjennom den. Gud blir nærmest avsatt og vitenskapen innført som «avgud». Dette gir seg f.eks. uttrykk i Darwins utviklingslære; Mennesket er ikke lenger skapt i Guds bilde, men er en videreutvikling av apene. Den eksperimentelle psykologi trer også frem på arenaen ved at den empiriske metode anvendes også på åndens område. Mennesket er derved i ferd med å miste sin særegne posisjon som Guds utvalgte skapning. Fra å stå over naturen blir mennesket en integrert del av naturen og derved totalt underlagt naturens lover. Mennesket kommer derved i et nytt, spaltet og problematisk forhold til virkeligheten: På den ene side en grenseløs utviklingsoptimisme, en tro på menneskets mulighet til fullstendig å gjennomskue naturens lover og herske utfra disse; på den annen side er grunnen lagt for fremveksten av den svarteste nihilisme og en rekke «Gud er død»-filosofier.

FYSIKKENS TENKEMÅTE EROBRER DE ANDRE NATURVITENSKAPENE

Fra slutten av forrige århundre og frem til idag har vitenskapen gjennomgått en rivende utvikling. Det er blitt oppnådd resultater som utover i dette århundre har skapt den teknologiske sivilisasjon vi kjenner. Innen fysikken fremsetter Einstein relativitetsteorien. Atomenes egenskaper studeres og en ny teori for fenomener av atomær eller submikroskopisk art, kvanteteorien, utvikles, inititert av Max Planck.

De nye ideene innen fysikken brer seg videre til de andre delene av naturvitenskapen som kjemi og biologi — slik fysikkens ideer gjorde det i senrenessansen. Det bringes inn nye forestillingsformer som gjør at en blir istand til å forstå de kjemiske stoffers oppbygning på en langt mere tilfredsstillende måte. Biokjemien utvikles og stoffer som bare levende vesener hittil hadde vært istand til å produsere, syntetiseres.

GENETIKKEN

Den største landevinningen i denne kjeden av utvikling er kanskje den genetiske kodes molekylære teori ved oppdagelsen av DNA og RNA molekylene. Dette er en teori hvor den genetiske prosess — skapelsen av liv — henføres til submikroskopiske molekylære prosesser. DNA molekylene er sammensatt av et begrenset antall grunneheter, nukleinsyrer, som danner et slags alfabet hvori artenes reproduksjonsevne og mangfoldighet kodes. Et DNA molekyl representerer en bestemt kode sammensatt av dette alfabet og danner den lest hvorover de mer kompliserte makromolekyler i cellene bygges opp fra lavere substanser.

DNA molekylene fungerer derfor som strenge bevarere av artenes form og vesen. Forandringene i evolusjonen skjer ved tilfeldige uhell i DNA molekylens struktur. Evolusjonen er således etter denne teorien en blind, tilfeldig utvikling hvor utvelgelsesmekanismen er «survival of the fittest». Dette står forsåvidt i motsetning til den dialektiske materialisme eller den utviklingsteori som er fremsatt av den katolske pater Theilhard de Chardin. Han oppfatter evolusjonen som en åpenbaring av innebygde intensjoner og en vital nødvendighet. Vi skal komme tilbake til dette senere i artikkelen.

Men som så mange andre teorier reiser også den genetiske kodes molekylærteori flere spørsmål enn den besvarer. Selv om mutasjonene i evolusjonen lar seg forklare, har en ingen fyldestgjørende oversikt over de mekanismer som kan ha satt utviklingen igang. Biologen Jacques Monod som har gitt fundamentale bidrag til teorien, skriver i sin bok «Tilfeldigheten og nødvendigheten» (Overs. Gyldendal, Fakkell, 1972): «Man skulle tro at oppdagelsen av de universelle mekanismer som de levende veseners viktigste egenskaper er basert på, gav løsningen til opprinnelsesproblemet. I virkeligheten har disse oppdagelsene ved nesten fullstendig å fornye spørsmålet og stille det i langt mer presis form gjort det langt vanskeligere enn det tidligere fortonet seg.»

ER FYSIKKENS LOVER GRUNNLEGGENDE?

Fysikken beskjeftiger seg med grunnprinsippene for naturens lover. Det studeres forholdsvis enkle fenomener og isolerte

systemer som gravitasjon, elektrisitet, atomer etc. Dette for å unngå at lovene innebygges i virkninger som er mer et resultat av systemets kompleksitet, enn av de grunnleggende lover per se.

Fordi man slik har beskjefteget seg med enkle fenomener, har man lyktes i å komme frem til en matematisk stringent teoridannelse, som gjør fysikken til den mest velordnede av naturvitenskapene. Eller kanskje er det vel så riktig å si dette omvendt: Fordi man ønsket å komme frem til matematisk formulerte naturlover og derved en velordnet og i teknisk sammenheng slagkraftig fysikk, studerte man nettopp enkle, eksperimentelt isolerte fenomener. Men til tross for den matematiske formulering av naturlovene, er det likevel bare de enkleste systemer hvor egenskapene lar seg utlede matematisk. Selv relativt enkle molekyler er så kompliserte at en ikke entydig kan slutte seg til deres egenskaper utfra grunnprinsippene. Det er likevel en stilltiende formulert antagelse at fysikkens lover også gjelder innen mer komplekse systemer.

I prinsippet tenker en seg at ved hjelp av en tilstrekkelig stor regnemaskin, skulle en kunne utlede mer komplekse fenomener ut fra de grunnleggende lover. Siden en slik regnemaskin ikke fins, er en i praksis henvist til å anta at de lovmessigheter en finner i komplekse systemer, f.eks. biologi, ikke står i motsetning til fysikkens lover. For slike systemer har de fysiske lover den verdi at de angir pekepinner og et begrepsapparat som forståelsen av systemene kan formes av.

Men det oppstår et spørsmål hvor langt lovenes gyldighet kan utvides til mer komplekse systemer. Det er avgjort vanskelig å forme en total verdensforståelse ut fra disse uten å bryte med grunnidéen i den empiriske metode, nemlig at de teorier som dannes, skal kunne settes på eksperimentelle prøver. Mennesket har likevel behov for en slik altomfattende forståelse og i positivismens kjølvann har mer kvasivitenskapelige teorier som f.eks. den dialektiske materialisme og sosialdarwinismen dukket frem.

Et interessant syn i denne sammenheng har den tyske filosof Nic. Hartmann gitt uttrykk for. Fysikkens lover for den uorganiske natur kan godt tenkes å gjelde for den organiske natur. I tillegg mener han det fins lovmessigheter spesifikt for nivået av organisk natur, som ikke motsier fysikkens lover, men heller ikke lar seg forklare utfra disse. Samtidig formoder han at der finnes lovmessigheter som spesifikt gjelder for dyrene, samt ytterligere slike som bare gjelder for mennesket. Dermed har

han 4 nivåer: (1) det uorganiske nivå, (2) det organisk-vegetative, (3) det organisk-dyriske, (4) det åndelige nivå. Ethvert menneskelig fenomen på nivå (4) kan forklares utfra (1)'s lov-messigheter utelukkende, eller utfra lovene på nivå (2) eller (3). Men holder man seg til (1)'s lover, er prisen at man over-ser meget vesentlig. Moralen f.eks. lar seg bare forklare fyldest-gjørende på nivå (4). Fysikken gjelder fremdeles for den mo-ralske handling og også for et fenomen som f.eks. forelskelsen, men den går dem fullstendig forbi i deres vesen.

ER ALT ÅRSAKSBESTEMT?

Et annet interessant spørsmål som knytter seg til natur-lovene, er problemet rundt determinisme/tilfeldighet.

Teorien for de materielle legemers bevegelse, slik den ble formulert av Galilei og Newton, var deterministisk. Dette inne-bærer: fra en gitt situasjon i et bestemt øyeblikk kan man for all fremtid forutsi utviklingen av et fysisk system, dvs. dette anses for teoretisk mulig. Ut fra en slik tankegang ville også endringer i DNA molekylerne med tilstrekkelig informasjon kunne forutsis og den darwinistiske evolusjon ville derved være totalt deterministisk.

Denne determinismen i klassisk fysikk står i motsetning til moderne fysikk. Innenfor atomfysikken, kvanteteorien, kan en bare uttale seg om sannsynligheten for en viss utvikling. Alle-rede i forrige århundre opererte en med sannsynligheter i beskrivelsen av fysiske systemer. Men denne sannsynligheten er likevel av en annen type enn den en opererer med i atom-fysikken. For å illustrere dette kan en dele typene av sannsyn-lighet inn i tre grupper:

a) Dersom to biler hvor førerne har bind for øynene, kulli-derer i et kryss, er dette en ren tilfeldighet. Hendelsen opptrer ved et sammentreff mellom to uavhengige forløp, og en kaller derfor denne tilfeldigheten for *essensiell*.

b) Den tilfeldigheten en opererte med i klassisk fysikk, frem-sto som en praktisk forenkling der en fullstendig detaljert be-skrivelse var for komplisert. Man kunne fremdeles tenke seg at de grunnleggende lover som styrer Universet, var deter-ministiske. Men fordi en ikke maktet å holde en detaljoversikt for alle krefter som påvirket et system, brakte man et tilfeldig element inn. På samme måte kunne en ved terningkast tenke

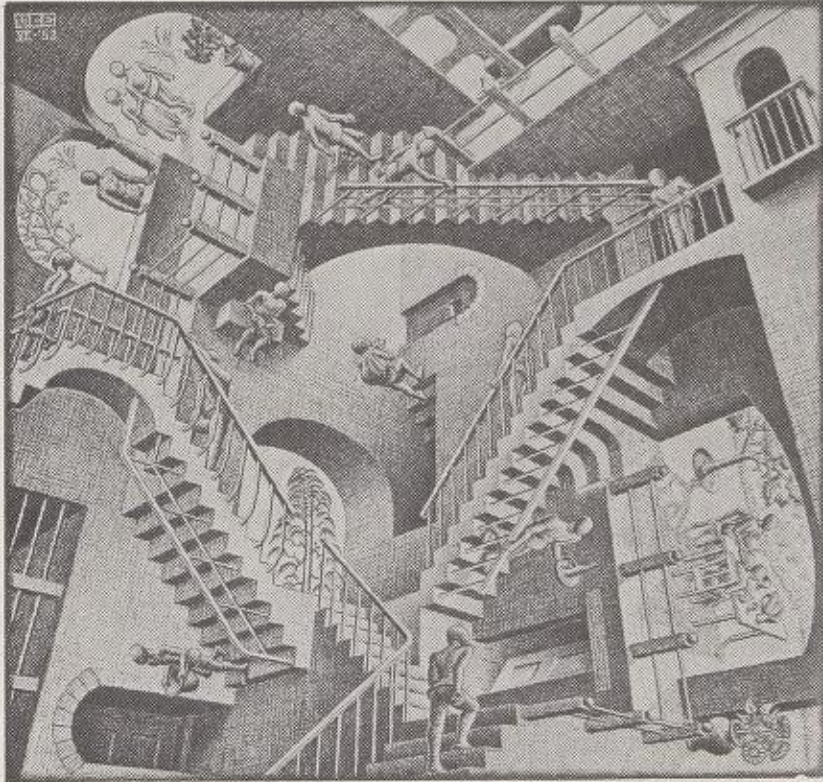
seg å konstruere en kastemaskin slik at utfallet av maskinens kast kunne forutsis. Men i praksis vil det være visse unøyaktigheter ved oppbyggingen av maskinen, noe som vil introdusere en usikkerhet ved terningskastet. Denne tilfeldigheten kalles *operasjonell*, den er en praktisk forenkling der en eksakt beskrivelse er teoretisk mulig.

c) Bakgrunnen for bruk av sannsynlighet i kvanteteorien ligger i Heisenbergs usikkerhetsrelasjon. Denne springer ut fra følgende forhold: Skal man observere et system, vil dette medføre en vekselvirkning med systemet som forandrer systemets tilstand. F.eks. kan en måle temperaturen i et vannbad ved å stikke et termometer ned i badet. Hvis da termometret har en annen temperatur enn badet, vil dette endre badets temperatur, slik at en ikke ville få vite den rette temperaturen før målingen ble foretatt. Nå kan en tenke seg å gjøre termometret lite og bringe dets temperatur i nærheten av vannbadets før målingen foretas. På denne måten vil en redusere forandringen av badets temperatur pga. målingen. I klassisk fysikk la en derfor ingen vekt på dette måleproblemet, siden en kunne tenke seg å gjøre usikkerheten i målingen vilkårlig liten.

På den atomære skala får dette måleproblemet større betydning. Et atom kan bare observeres ved at en drastisk endrer dets tilstand. Heisenbergs usikkerhetsrelasjon uttrykker at der er en fundamental nedre grense i den nøyaktighet en kan observere et system med. Om det da fantes deterministiske naturlover, ville en umulig være istand til å observere deres virkninger i full detalj. Beskrivelsen av dem måtte derfor inneholde et element av tilfeldighet eller usikkerhet.

Heisenberg trekker da den konklusjon av dette at det er meningsløst å snakke om en bakenforliggende deterministisk lovmessighet. Naturlovene kan bare uttale seg om det som observeres. Det element av tilfeldighet som ligger i observasjonen, vil da være en del av naturlovene. Denne tilfeldigheten sies da å være *fundamental*. På makroskopisk skala vil lovene fortone seg deterministiske fordi det man observerer, er resultatet av en meget stor mengde tilfeldige prosesser på mikronivå, slik at usikkerheten blir redusert ved midling, men den blir aldri helt fjernet. Det er f.eks. således en viss sannsynlighet for at en tønne vann vil fryse til is på en varm sommerdag.

I forbindelse med DNA molekylenes mutasjoner bringer Heisenbergs usikkerhetsrelasjon inn det element av tilfeldighet som kan forklare det uforutsebare ved mutasjonene. Skal en på



Hvor sikre kan vi være på at verden er den samme i morgen?

naturvitenskapelig stringent måte beskrive mutasjonene, må dette bli en beskrivelse som bare uttaler seg om sannsynligheter for en viss utvikling, fordi en eventuell streng determinisme i utviklingen ikke ville være observerbar for oss. Hvis vi trekker inn Hartmanns syn på gyldigheten av de fysiske lover, ser vi at disse tilfeldige mutasjonene ikke behøver stå i motsetning til Theilhard de Chardins syn om en utvikling som avdekker en indre intensjon. En naturvitenskapelig beskrivelse ville ganske enkelt overse en slik intensjon.

I kvanteteoriens barndom var det stor uenighet om gyldigheten av tesen om den fundamentale tilfeldighet. Einstein skriver i et brev til vennen og fysikeren Max Born (Einstein

& Born: Brevveksling 1916—1955, Aschehoug 1971) — begge gav mange bidrag til kvanteteorien: «I våre vitenskapelige forventninger har vi utviklet oss til antipoder. Du tror på en Gud som kaster terninger, og jeg på full lovmessighet i en verden av noe objektivt værende som jeg på en vilt spekulativ vei søker å gripe. Den store fremgang som kvanteteorien har hatt i begynnelsen, kan allikevel ikke bringe meg til å tro på det fundamentale terningspill, selv om jeg godt vet at mine yngre kolleger utlegger det som en følge av forkalkning.» Den einsteinske lovmessighetstanke møter motstand fra Borns kone: «Den gud som «kaster terninger» kan ikke jeg heller tro på, men jeg kan heller ikke forestille meg at du — slik Max nettopp sa det til meg da vi diskuterte det — tror at din «fulle lovmessighet» innebærer at alt er forutbestemt — f.eks. om jeg lar mitt barn vaksinere mot difteri.»

Det har vært hevdet at kvanteteoriens tese om den fundamentale tilfeldighet har motbevist troen på en streng kausalsammenheng i naturen. Altså, har man sagt, der ser man: virkeligheten er dog et tilfeldighetens ufattelige spill. Dette er imidlertid en kortslutning. Kvantefysikken hevder slett ikke at alt skjer tilfeldig. Derimot er dens påstand: Selv om alt skulle skje med nødvendighet, så er ikke mennesket istand til vitenskapelig å erkjenne denne nødvendighet til fulle. Ad vitenskapens vei kan mennesket aldri «titte Gud i kortene». Hvorvidt Gud «kaster terninger» eller har en mening og hensikt med alt, det forblir et åpent spørsmål, et spørsmål bare troen kan ta stilling til. Her vil utvilsomt den enkeltes livsholdning ofte være avgjørende for oppfatningen. Den som evt. opplever en høy grad av meningsløshet i tilværelsen, vil naturlig føle seg besnæret av tesen om den fundamentale tilfeldighet og fort helle til den oppfatning at den ikke bare angår grensene for vår vitenskapelige erkjennelsesevne, men at den også sier noe om virkeligheten slik den egentlig er. Dermed er allerede Gud «avsatt», for en Gud som «kaster terninger» kan man vanskelig tro på og ha tillit til. På den annen side, for den som evt. mener å erfare en omfattende meningsfylde i tilværelsen, må det fortone seg utrolig og umulig at en fundamental tilfeldighet virkelig skulle regjere verden. Ganske automatisk vil vedkommende helle til den oppfatning at alt som skjer, er meningsfylt, og også søke å fatte denne mening. Einstein var utvilsomt et menneske av denne legning.

TRANSCENDENTAL MEDITASJON - TM

Transcendental meditasjon er avslapning, hvile og stressutluftning. Men først og fremst er meditasjon trening i mental ledighet overfor det som til daglig hemmer og gjør at vi ikke er genuine mot oss selv og andre.

Acem holder kurs i TM på ca. 80 steder i Norge og Sverige. Mellom 1500 og 2000 nordmenn begynner på kurs hvert år. Acem er klart største organisasjon som arbeider med meditasjon og menneskelig vekst i Norge.

Gratis kurskatalog ved henvendelse til

ACEM

Norsk Meditasjonsskole
Frimannsgt. 22, Oslo 1
Tlf. (02) 20 29 59 (hele døgnet)

RABATT

for ungdom på reisefot i de fleste kontinenter.

SPØR OSS.

UNIVERSITETENES REISEBYRÅ

Oslo: Tlf. 46 68 80

Filialer i Bergen, Stavanger, Trondheim og As



RENE TELEFONER OG CALLINGER

VAR SPESIALITET

Telefonhygiene

Øvre Slottgt. 9, Oslo 1 - Tlf. 41 43 90

EN SAMTALE OM NØDVENDIGHET OG TILFELDIGHET, SAMT OM FORESTILLENDE OG DELTAGENDE TENKNING

Av Anders Lindseth

I forlengelse av problematikken i foregående artikkel ser vi oss istand til å gjengi en samtale mellom tre personer. Den ene tror at tilværelsen fundamentalt sett er tilfeldig og meningsløs, vi kaller ham «pessimisten», forkortet P. Den andre at tilværelsen fundamentalt sett er ordnet og full av mening, han kaller vi «optimisten», forkortet O. Både P og O er filosofer. Den tredje samtalepartneren inntar et slags mellomstandpunkt. Han er fysiker med et mer tørt og nøkternt syn på tingene; han lar seg sjelden bevege hverken av tilværelsens store meningsløshet eller dens dype meningsfylde. Vi kaller ham «den nøkterne», — forkortet N.

O (begynner samtalen idet han ser spørrende frem for seg): Mon tro av hvilken art den egentlig er, den mening og sammenheng, den konsekvens og almenhet vi erkjenner i fenomenene, i tilværelsen? Hva mener du P?

P (har hele tiden virket nedtrykt og forholdt seg taus. Nå blir han tydelig ergerlig og utbryter): Hør, nå begynner han igjen! Du spør jo utelukkende for selv å få anledning til å svare, — så godt kjenner jeg deg. Men jeg har nok av dine oppbyggelige prekener. Dessuten vet du hva jeg mener: jeg synes slett ikke at tilværelsen er særlig meningsfull, sammenhengende eller konsekvent. Det kan jeg filosofisk begrunne! Og det temmelig godt også!! Men du er jo døv for slike argu-

menter. Dessuten har det til syvende og sist ingen hensikt —

O: Hva har ingen hensikt?

P: Ah, glem det. Prøv deg heller på vår venn N, han har jo hittil vært forskånet for dine filosofiske utgydelser?

O: Jeg spør fordi jeg søker et svar. Sikkert blir jeg aldri ferdig med å søke svar på slike spørsmål, uansett hvor mange tanker jeg måtte gjøre meg. Du derimot har forskanset deg bak dine bastioner av ferdige meninger og betrakter enhver åpen spørren og søken som en trussel.

P (mumler for seg selv): Hør den prektige.

SPØRSMÅLET OM NØDVENDIGHET/ TILFELDIGHET I NATUREN

O: Idag er du nesten verre enn til vanlig. Men N, la oss ikke forstyrre av P's slette humør. Hva ville du svare på det spørsmålet jeg stilte P?

N (ser noe brydd og forvirret ut og sier med påtatt høflighet): Unnskyld, jeg oppfattet visst ikke spørsmålet ditt, kan du gjenta det?

O: Ja, altså, — du vil ikke nekte for at vi opplever tilværelsen som meningsfull, i hvert fall langt på vei. Vi venter jo at virkeligheten i det vesentlige skal oppføre seg slik vi er vant til, vi regner f.eks. ikke med at naturlovene skal forandre seg over natten. Vi opplever umiddelbart en viss sammenheng og et visst system i tingene og vi har i noen grad tillit til at denne sammenheng er varig og verdifull. Vår venn P her ville si at sammenhengen er tilfeldig og tilliten illusorisk, en krykke for metafysikere eller noe i den retning.

P (mumler): Illusorisk er ordet.

O: Altså N, hvordan stiller du deg til saken? Du er jo fysiker; mener du f.eks. at fysikkens lover uttrykker nødvendige og strenge almene sammenhenger i naturen?

N (med en viss overbærenhet i stemmen): Ingen seriøs fysiker er lenger så naiv at han tror det. Det er jo noen år nå siden Karl Popper formulerte sitt falsifikasjonskriterium. Vi tror ikke at naturlover lar seg verifisere og dermed avsløre som nødvendige og strengt almene, men vi betrakter dem som sanne så lenge de ikke er falsifisert og ellers viser seg fruktbare for forskningen.

O: Akkurat. Men tror du ikke at der allikevel finnes noe slikt som streng nødvendighet og almenhet i naturen, selv om den ikke kan erkjennes innenfor vitenskapens rammer? Kanskje



*Er naturen
og menne-
sker som
marionetter,
styrt av
faste, ufra-
vikelige
lover?
Er alt
tilfeldig?
Finnes fri
vilje?*

kan den erkjennes intuitivt, slik at intuisjonen blir retningsbestemmende også for vitenskapelig forskning? Var ikke nettopp intuisjon med i spillet da Einstein oppdaget relativitetsteorien?

N: Einstein hevdet jo noe slikt. Men — ja, unnskyld — han var utvilsomt en langt større fysiker enn jeg, allikevel vil jeg nok hevde at hans uttalelser på dette punkt snarere var bestemt av religiøse enn av vitenskapelige motiver. Det er forresten en utbredt oppfatning blant mine kolleger. Nei, jeg regner ikke med at virkeligheten rommer noen grunnleggende nødvendighet og almenhet, hverken en intuitivt tilgjengelig eller fullstendig utilgjengelig sådan. Her støtter jeg meg på Heisenbergs usikkerhetsrelasjon og kvantefysikkens tese om den fundamentale tilfeldighet i tilværelsen.

O: Så? Men tesen om den fundamentale tilfeldighet sier jo ikke noe om hvorvidt tilværelsen dypst sett *er* tilfeldig eller strengt determinert, bare at vi umulig kan *erkjenne* den som strengt determinert i tilfelle den skulle være det, — at vi

umulig kan erkjenne den som strengt determinert på *vitenskapelig* måte, vel og merke. Men du mener altså dessuten at virkeligheten *dypest sett* er bestemt av tilfeldighetens lover? Du er vel klar over at dette er en oppfatning som ikke lar seg vitenskapelig begrunne, men snarere bygger på en slags tro?

N (har lagt av sin overlegne mine og gjør et lettere usikkert inntrykk): Som fysiker er jeg opptatt av aktiv forskning. Så inngående har jeg ikke beskjeftiget meg med slike filosofiske saker som dette, — ikke med alle spissfindigheter, — det må jeg innrømme. (Pause.) Jo, jeg tror at tesen om den fundamentale tilfeldighet også gjelder for virkeligheten slik den egentlig er og ikke bare for erkjennelsen, selv om jeg innrømmer at man ikke kan bevise dette. Men tross alt gjelder jo også statistikkens lover som forvandler mikroplanets tilfeldighet til lovmessighet, orden og sammenheng innen den verden vi umiddelbart erkjenner med våre sanser. (Pause. N lyser liksom opp.) Forresten, når jeg tenker meg om, synes jeg ikke at mitt standpunkt er så ubegrunnet. Allerede Heisenberg begrunnet det jo, såvidt jeg husker i farten. (Ivrig.) Ikke sant, han viste jo at beskrivelsen av naturlovene nødvendigvis må inneholde et element av tilfeldighet eller usikkerhet. Det vil altså si: at naturlover vi kan erkjenne, erkjenner vi ikke som strengt deterministiske, men som statistiske sannsynligheter. Og vi kan ikke annet! Men da er det da meningsløst å operere med bakenforliggende strenge lovmessigheter. Skal vi snakke om naturlover, må vi jo snakke om de naturlover vi kan erkjenne. Og det element av tilfeldighet som allerede ligger i våre observasjoner, vil da være en del av naturlovene selv. Altså gjelder tesen om den fundamentale tilfeldighet også for virkeligheten slik den er, dvs. slik den er for mennesket. Alvorlig talt, en annen virkelighet enn den vi kan erkjenne vitenskapelig, har jo opplyste mennesker for lenge siden sluttet å spekulere over, i hvert fall på alvor.

O: Nåh, det siste var nå en drøy påstand. Da holder du altså alle teologer for uopplyste! Forresten meg også, selv om jeg ikke er noen teolog.

N: Å—, ja, jeg var visst litt urimelig nå. Jeg mente jo ikke å gå til angrep hverken på teologien eller på deg. — Men der er nå allikevel en forskjell på tro og viten da, eller mener du ikke det?

N: Neida.

O: Hvis man eksperimentelt skal observere noe i fysikken, så vil det medføre at observasjonen i seg selv innvirker på det man observerer eller måler slik at dette forandrer seg og til en viss grad blir noe annet enn det man opprinnelig ønsket å observere eller måle. Er ikke det et viktig poeng?

N: Jo, og hvis du tillater meg å gå litt videre på denne samme tanken —

O: Gjerne!

N: I atomfysikken blir denne usikkerhetsfaktoren som knytter seg til målingen, svært merkbar. Her må man jo bygge ganske enorme måleinstrumenter, på størrelse med svære bygninger faktisk, for overhodet å kunne observere elektroner, elementærpartikler o.l. Og her er det altså at man slett ikke kan finne strenge kausalforhold. Hvordan de minste enheter på atomært eller subatomært nivå vil oppføre seg, er altså umulig å forutsi.

O: Men skyldes ikke dette de kunstige forsøksbetingelsene? Kanskje selv elementærpartiklene følger strengt kausale lover når de ikke forstyrres av disse enorme måleinstrumenter?

N: For det første er det tom spekulasjon å tenke slik, for de kan ikke måles uavhengig av måleinstrumentene, selvsagt. For det andre tror jeg heller ikke at de i sin «naturlige verden», om man kan si det slik, oppfører seg strengt lovmessig. For forsøksbetingelsene holdes jo konstante gjennom serier av svært mange observasjoner og det eneste man sitter igjen med, er statistiske sannsynligheter. — Forøvrig føler jeg nå behov for å ta et prinsipielt forbehold. Når vi snakker om disse tingene slik vi gjør, foretar vi jo enorme forenklinger. Kvanteteorien er et systematisk forsøk på å fatte og fremstille de mest grunnleggende forhold i naturen, men den er en høyst avansert matematisk teori som egentlig bare fagfolk kan forstå. F.eks. snakker vi nå om atomer, elektroner, elementærpartikler osv. nærmest som om de var materielle smålegemer, men det kan man jo egentlig ikke si at de er. Ja, hva er de da? Man kunne her snakke om «bølger av sannsynlighet» og man kunne si at virkeligheten fremtrer som «bølgeaktige sannsynlighetsmønstre» osv., men det ville jo ingen forstå noe av uten kjennskap til kvanteteori.

Spørsmål om fysikkens mest fundamentale størrelser lar seg utelukkende besvare — i hvert fall på en tilfredsstillende måte — innenfor fysikken selv, det vil her si innenfor kvanteteorien. Det er aldeles umulig, etter min mening, å prøve å forså de

mest grunnleggende forhold i naturen uten innblikk i kvanteteorien. Når vi — ja, unnskyld — bare filosoferer over disse forhold, slik som nå, føler i hvert fall jeg en slags ubehjelpelighet. Kunne vi derimot sammen bevege oss innenfor kvanteteorien rammer, ville vi hatt fornøyelsen og gleden av å erkjenne en rekke dyptgripende og matematisk presist formulerte forhold, — da ville våre funderinger virkelig fått gehalt.

O (smiler): Jeg må nok gi avkall på den teoretiske fysikers eksklusive gleder, det er sikkert og visst. Men som filosof er det ikke noe mål for meg å trenge innenfor kvanteteorien rammer, derimot å filosofere over selve rammene. Derfor — ja, du vil visst avbryte meg —

N: Hvordan i all verden kan du filosofere over rammene, som du sier, når du ikke også kjenner dem fra innsiden og vet hva de omslutter og hvilken betydning de har for innholdet?

O: Nei, du misforstår meg. Jeg er heller ikke opptatt av kvanteteorien eller fysikkens spesielle metoder, av dens metodelære eller interne vitenskapslære, i hvert fall ikke primært. Den som vil gjøre noe seriøst på dette felt, må selvfølgelig også kjenne fysikken innenfra, det er jeg enig med deg i. Nei, jeg er mer opptatt av den intellektuelle holdning, kan du si, som ligger til grunn for fysikkens, ja, naturvitenskapens virksomhet i det hele tatt.

N: Det forekommer meg noe vagt, det du der sier. Kunne du presisere det?

O: Jeg vil prøve å tydeliggjøre ha jeg mener; det henger forresten sammen med mitt syn på forholdet mellom tro og viten som du spurte meg om isted. Men før jeg svarer på disse spørsmålene, vil jeg gjerne, som en innledning nærmest, få stille deg enda et par spørsmål.

N: OK — da.

O: Nå ber jeg deg at du svarer ganske naivt og umiddelbart på det jeg spør deg om, selv om du evt. måtte føle at kvanteteorien spørsmål og svar både er bedre og mer presise.

N: Javel, jeg skal prøve, — siden du absolutt vil.

O: Du mener altså at det atomære og subatomære nivå er naturens mest grunnleggende.

N: Ja, — det mest grunnleggende vi foreløpig kjenner.

O: Og her er man langt fra istand til å observere strenge kausalsammenhenger.

N: Nettopp.

O: Og du mener vel at den verden vi sanser og erfarer — den

virkelighet og sammenheng vi lever innenfor — er bestemt av det som skjer på atomært og subatomært nivå?

N: Javisst, ellers var jo ikke dette nivået grunnleggende.

O: Men dersom de prosesser som forløper på naturens mest grunnleggende nivå, etter alt å dømme er tilfeldig, da må det vel også være tilfeldig at erfaringens verden er slik den er?

N (nølede): Jo —

O: Da er det altså ganske tilfeldig at verden er som den er?

N: Nei, vent nå litt! Det er riktig nok ikke strengt nødvendig at akkurat det skjer som skjer, men fullstendig tilfeldig er det jo heller ikke. Ifølge kvanteteorien er naturlovene å oppfatte som sannsynlige natursammenhenger, men disse sannsynlighetene er på erfaringens nivå ganske høye. Det er riktig nok en viss sjanse for at vannet skal fryse i en oppvarmet badstue, men den er så liten at det nærmest aldri kan ventes å inntreffe. Og hvis det skulle skje, så ville det temmelig sikkert bli svært lenge til neste gang.

O: Så — javel — det skulle i og for seg være greit nok. Men disse naturlovene, som altså ikke uttrykker strenge nødvendigheter, kunne de ikke like gjerne — sett fra naturens side, så å si — uttrykt ganske andre sammenhenger, helt andre sannsynlige natursammenhenger?

N: Nåja, — vi får vel aldri vite *hvorfor* naturen er som den er, i høyden må vi nok være fornøyde med å avsløre *hvordan* den er, i det minste et stykke på vei.

NATURFORSKERENS TILSKUERPOSISJON

O (ser svært tenksom ut): Det er sandelig ikke så enkelt, det vi snakker om.

N (litt forbauset): Synes du det? Jeg synes nesten det er for enkelt. — (Smiler.) Nå ja, dere filosofer ser nå problemer over alt. Man kunne nesten si at dere lever av problemer, — ja, unnskyld —

O (ler): Det neste blir vel at vi nå gjensidig beskylder hverandre for å være overfladiske, — og kanskje begge med en viss rett — Men spøk til side. Jeg tror jeg ser et mønster i det vi har snakket om som jeg gjerne vil få legge frem for deg, slik at du kan vurdere sammen med meg om det stemmer, og evt. korrigere meg hvis jeg tar feil.

N: OK. Jeg har ennå et par minutter før jeg dessverre er nødt til å trekke meg tilbake.



Er du til stede i ditt liv? Er du deltagende med deg selv i din undersøkelse av naturen? Eller stiller du deg utenfor og tror du er en nøytral iakttagere?

O: Vi har mest vært opptatt av spørsmålet om naturens nødvendighet og belyst dette primært utfra kvanteteoriens tese om den fundamentale tilfeldighet, dernest har vi også kommet inn på Poppers falsifikasjonskriterium.

N: Ja.

O: For det første: I følge tesen om den fundamentale tilfeldighet er de enkelte hendelser i naturen ikke strengt nødvendige. De bestemmes av lover som rommer små, på makro-nivå svært små sjanser for avvik fra det normale. Lovene tillater, så å si, et visst slingringsmonn blant de fenomener som faller inn under dem.

N: Mmm.

O: Men disse naturlovene er ikke dermed selv tilfeldige. Tesen om den fundamentale tilfeldighet sier vel ikke at naturens lover kunne vært anderledes?

N: Det har du visst rett i.

O: Spørsmålet om hvorfor naturens lover er som de er, er derimot et helt annet spørsmål. Dette spørsmålet blir prinsipielt det samme enten man mener at naturlovene uttrykker nødvendige kausalforløp eller ikke, dvs. det er i begge tilfeller umulig å besvare. Hvordan ville verden være hvis den var anderledes, hvis andre lover gjaldt for den? — det kunne man jo spekulere på, men vi er vel enige om at dette ville være tom spekulasjon.

N: Utvilsomt.

O: Altså: Ifølge kvanteteorien uttrykker ikke naturlovene strengt nødvendige, strengt kausale naturforløp, men fremdeles kunne man vel i og for seg mene at disse lovene i seg selv — disse «tilfeldighetslovene» — er nødvendige, dvs. at de umulig kunne vært anderledes.

N: Jo kanskje, men —

O: Vent litt, for jeg vet hva du vil innvende. Her er det at Poppers falsifikasjonskriterium eller falsifikasjonsnorm kommer inn i bildet. Popper og praktisk talt alle vitenskapsmenn og vitenskapsfilosofer med ham hevder at naturlover prinsipielt ikke lar seg bevise eller verifisere, bare falsifisere. Man holder det altså alltid for mulig at selv anerkjente naturlover kan vise seg å ikke holde, i hvert fall delvis.

N: Nettopp, det var det jeg ville tilføye.

O: Det er imidlertid et spørsmål om ikke disse to poengene — Poppers og Heisenbergs — allikevel er logisk avhengige av hverandre? Popper impliserer neppe Heisenberg, men vel omvendt, forekommer det meg. Ville kvanteteorien være tenkelig uten at gyldigheten av Poppers falsifikasjonskriterium forutsettes? — det er spørsmålet.

N: Kunne du utdype dette?

O: Poppers falsifikasjonskriterium kan begrunnes, mener jeg, utfra det enkle faktum at vi kan observere og måle naturen, til en viss grad innvirke på den, utnytte den og forstyrre den, men vi bestemmer allikevel ikke over dens lover. Når vi sitter i teatret, har vi ingen kontroll med hva som spiller seg ut på scenen og der kommer til syne. Vi mener kanskje å observere visse regelmessigheter og formulerer kanskje visse hypoteser om disse, men helt sikre kan vi aldri være. Når man observerer planetbevegelsene og stjernehimmelen, er det umiddelbart nærliggende å si at himmellegemene sirkler om jorden, men denne hypotesen ble svært komplisert etter hvert som man gjorde nøyaktige observasjoner, og ble derfor forkastet. Man kan altså alltid ta feil. Og tar man ikke fullstendig feil, så kan man ennå ta delvis feil. Selv Newtons fysikk, som syntes å være noe av det sikreste og fasteste man hadde å bygge på, viste seg — i og med Einstein — delvis å være gal. Alle naturlover har altså nødvendigvis status av hypoteser.

N: Javel, — og hva med Heisenberg?

O: Heisenbergs usikkerhetsrelasjon beror på et litt annet forhold. Den beror på det forhold at det er noe annet å stå uten-

for noe og observere det enn å være en del av det og som sådan prøve å observere det. Står man utenfor, har man et visst overblikk; er man en del av begivenhetenes gang, har man intet overblikk og kan heller ikke gjøre krav på objektivitet når man uttaler seg om det som skjer. Derfor har det alltid vært vitenskapelig metode først å stille seg utenfor fenomenene og så observere dem. Atomfysikken har imidlertid gjort det tydelig — hvilket mange sikkert alt visste — at det prinsipielt er umulig for mennesket å stille seg utenfor det det observerer. I dagligdagse forhold synes dette mulig, men går man riktig i dybden av tingene, viser det seg umulig å opprettholde et absolutt skille mellom subjekt og objekt. Umiddelbart synes en ting eller hendelse å være gjen-stand (tysk: gegen-stand) — noe man står overfor og utenfor, noe man kan bedømme objektivt, men kvantefysikken gjør det klart at så ikke helt er tilfelle. Mennesket kan umulig stille seg fullstendig utenfor og uavhengig av det det observerer; gjennom observasjonen innvirker det på det observerte og derfor må det også ta en viss usikkerhet med på kjøpet i sine observasjoner og hypoteser.

N: Jaha — Nå skjønner jeg hvordan du mener at Poppers oppfatning — at naturlovene ikke kan verifiseres — avhenger av Heisenbergs betraktning —

O (avbryter): Nettopp, hvis mennesket er en organisk del av helheten, synes det ikke bare å være slik at naturlovene må romme en viss usikkerhetsfaktor, men naturlovene selv blir relative, — relative til det punkt eller de punkter man foretok observasjonene utfra. Et annet observasjonspunkt ville kanskje betydd anderledes formulerte naturlover, andre hypoteser. — Det har jo nettopp skjedd i fysikken: man har vunnet frem til nye utsiktspunkter — særlig takket være avansert måleapparat — og utfra disse blitt klar over at en rekke naturlover måtte omformuleres.

N: Akkurat.

O: Før atomfysikken kunne en fysiker ennå tro på muligheten av et sikkert, et objektivt observasjonspunkt, — et arkimedisk punkt utenfor naturen utfra hvilket man med sikkerhet kunne bedømme den og fullstendig avsløre den. Mange trodde at det menneskelige subjekt er et slikt arkimedisk punkt. Etter Heisenberg har de aller fleste fysikere forkastet troen på et slikt naturavhengig observasjonspunkt. Subjektet er blitt forbundet med og gjensidig avhengig av sine objekter. — Dette er vel også din oppfatning?

N: Javisst.

DISTINKSJONEN MELLOM FORESTILLENDE OG DELTAGENDE TENKNING

O: Da er det altså din mening at naturforskeren ikke bare observerer og forsøker å forstå et spill hvis regler han ikke bestemmer over, men i tillegg selv spiller med i dette spillet, selv er en del av det.

N: Jo, det mener jeg.

O: Og dette spillet, mener du vel, er igrunnen tilfeldig bestemt?

N: Det vet jeg jo ikke, men det regner jeg med, langt på vei.

O (ser litt bestyrtet ut): Men hvordan kan du leve med en slik innstilling? Hvordan kan du fatte tillit til den verden du erkjenner, når du samtidig tror at den grunnleggende er tilfeldig bestemt, at alt kanskje like gjerne kunne vært anderledes? Har du egentlig noen som helst tillit til den virkelighet du er en del av, føler du deg hjemme og trygg i den? Opplever du den som meningsladet?

N: Hva, nei — Om jeg føler meg trygg? Jeg håper jo at jeg skal unngå de verste plager og ulykker her i livet. — Jeg føler ikke sånn spesiell tillit til tilværelsen. Meningsladet? — jeg vet ikke om jeg riktig skjønner hva du snakker om. Jeg har jo heller ingen dyp mistillit til min verden slik jeg umiddelbart opplever den; jeg venter ikke at den skal falle sammen, gå i oppløsning eller noe slikt. Den er som den er, og den oppviser jo mange fascinerende sammenhenger, — særlig innen fysikken. Tillit —? Slike betraktninger holder jeg i hvert fall langt borte fra min virksomhet som naturvitenskapsmann. Jeg tenker ikke i slike baner.

O: Nettopp!! På den måten unngår du å se det vesentlige her i livet! Hvorvidt jeg har tillit til det jeg mener å forstå, det er for meg et viktig spørsmål. Her har jeg en helt annen innstilling enn deg. (Med lysende øyne.) For meg er enhver erkjennelse noe i retning av en liten åpenbaring, noe jeg nærmest mottar i tillitsfull takknemlighet.

P (stønner i bakgrunnen).

O: Har du ikke opplevd hva det vil si plutselig å forstå noe, innse noe — aha! —? Du må innrømme at det er noe annet å forstå noe enn å kunne snakke om det, sette det inn i en teori, holde foredrag om det. Selvsagt, den som kan snakke sammenhengende og meningsfullt om et tema, den som kan se det i



Rett som det er, får jeg en AHA-opplevelse!

teoretisk sammenheng, er ikke helt uten forståelse for det, men denne forståelsen ligger ofte mest i praten, for å si det slik. Den er ofte — forresten i mindre grad innenfor naturvitenskapen enn innenfor de såkalte sosial- eller samfunnsvitenskaper — en slags prateforståelse innenfor en oppkonstruert begrepsverden. — Har du ikke opplevd at du har studert et fenomen og kjenner det ganske godt, diskutert det og kanskje skrevet om det, og så skyter en vakker dag en innsikt frem i deg, en innsikt som skjærer igjennom all prat, som setter alt i et nytt perspektiv, som fascinerer og inspirerer deg til videre utforskning? Det du tidligere skjønte eller mente å forstå, blir ikke derved nødvendigvis helt ugyldig, men på den annen side stemmer det ikke helt lenger heller. Tidligere offentliggjorte artikler om saken, selv om de ble positivt mottatt, skulle du gjerne skrevet om.

N: Du er visst litt av en romantiker. Du mener visst å ha intuitiv tilgang til virkeligheten slik den er.

O: Ja.

N (forbløffet): Hva? Du mener altså at du erkjenner evige og absolutte sannheter?

O: Nei, det har jeg tross alt ikke sagt. Å erkjenne er først å stille spørsmål. Aha-erfaringen opptrer når du har funnet et adekvat, dvs. et virkelig tilfredsstillende svar på ett eller flere av disse spørsmålene. Dermed har du intuitivt grepet noe av virkeligheten. (På en mer direkte måte henvendt til N): Jo! Du ser ut som et levende spørsmålstegn, men jeg kan si deg: nettopp *det* er intuisjon — at en innsikt så å si møter gjenklang i sjelen, at den oppleves som overbevisende og intellektuelt tilfredsstillende på en nesten overveldende måte. Men dermed har ikke denne innsikt, i hvert fall ikke i formulert utgave, status av evig sannhet. Utfra den nye og utvidede forståelsessammenheng som nå er tilgjengelig, oppstår nemlig nye spørsmål som ikke lar seg besvare innenfor rammen av det allerede gitte. De vundne innsikter viser med dette sin begrensning og relative status. Altså må man søke videre og denne prosessen tar aldri slutt. Man kommer aldri frem til evige og endelige sannheter innenfor noen vitenskap, filosofi eller livsanskuelse, — ja bortsett fra nettopp denne innsikten da, at det absolutte ikke lar seg fange og fastholde.

N: Nå skjønner jeg ingen ting — Hva skal du med denne intuisjonen din, dersom den ikke erkjenner evige sannheter? Jeg mener — det gjør man jo ikke i vitenskapen heller — Hvorfor kommer du da trekkende med noe så uvitenskapelig som intuisjon — og tillit —? — Forøvrig må jeg virkelig gå nå.

O: Intuisjonen erkjenner ikke evige sannheter, men kanskje evig Sannhet. Det finnes ikke evige og absolutte sannheter, men noe slikt som evig Sannhet derimot, det finnes nok.

N: Hva?

O: Ja, ser du, nå begynner det å bli filosofi det vi bedriver.

P: Høh! Teologi eller mytologi ville være mer treffende for det du gir til beste.

O: Som sagt, nå begynner vi virkelig å filosofere! — Og du er nødt å gå? Da kan jeg ikke utdype det jeg mener, det får stå hen til en senere anledning. Men la meg få to minutter til i det minste å antyde en distinksjon som er fundamental og bestemmende for min filosofi; utfra den blir det klarere hvordan jeg tenker.

N (ser på klokken): OK da, — du har vekket min nysgjerrighet. To minutter altså —

O (ser opp i luften): Hvordan skal jeg nå uttrykke meg både kortfattet og forståelig?

P: Hah, — det kan du ikke! Forresten ingen av delene for seg heller, hvis du vil høre min mening.

O (irritert): Dette er ikke tiden for dine sure og usakelige kommentarer. Forresten kan du ikke mene at N og jeg har ført en uforståelig samtale.

P (litt usikker): Eh, vel nei, dere har ikke akkurat det. — For så vidt er det mye i det du sier fra tid til annen, men jeg klarer bare ikke din patos og din filosofiske selvtilfredshet.

O: Pøh, du er allergisk for alt som smaker av ekte tro, skal jeg si deg.

P: Ja, jeg er det og ønsker å være det! Du, derimot, setter nærmest filosofien i troens tjeneste.

O: Akkurat, det er det jeg gjør! I troens, eller bedre: i den deltagende tenknings tjeneste, — ikke i teologiens. Her er vi nettopp ved det jeg regner for en grunn-distinksjon i filosofien: distinksjonen mellom deltagende og forestillende tenkning. All vitenskap — bortsett fra åndsvitenskap, dialektikk og hermeneutikk — er gjennomsyret av den forestillende tenkemåte: at erkjennelsen står utenfor og overfor det som skal erkjennes, at den må stille seg foran, fore-stille seg sitt objekt, sin gjen-stand. Dermed følger Poppers og Heisenbergs poenger med logisk konsekvens. Og ikke bare det. Alt snakk om tillit og meningsfylde synes vitenskapelig irrelevant og moralske eller estetiske verdier og normer faller helt ut av bildet. Og følelser får en slags laverestående status av å være irrasjonelle. Atomfysikkens og også økologiens klare erkjennelse av at mennesket er del av en organisk helhet, burde imidlertid, mener jeg, sette oss på sporet av den deltagende tenkemåte og åpne oss for verdien og relevansen av denne. Det nytter jo ikke å søke en uavhengig betraktningssposisjon, altså må jeg forsøke å finne meg til rette innenfor helheten som nettopp det jeg er, nemlig deltager og ikke tilskuer. Men hvordan finner man seg til rette som deltager? Jo, ved å *forholde seg* til de andre delene av helheten, ikke ved å stille seg foran og over dem. Forholder jeg meg galt til naturen, ødelegger jeg den. Og stiller jeg meg utenfor og over den — i suveren herskerpositur — forholder jeg meg nettopp galt. Slik vitenskap er forestillende tenkning, er teknikken langt på vei forestillende handling, dvs. handling som ensidig retter seg etter forestillende tenkemåte. Begge har tendens til å søke sikkerhet og makt. Både forestillende tenkning og handling er mest opptatt av det innholdsmessige, stofflige, som henholdsvis blir gjenstand og be-stand (for å låne et uttrykk fra Heidegger som

klinger riktig søkt på norsk). Deltagende tenkning og handling, derimot, legger mest vekt på holdningen, det som angår formen, kunne vi si. Begge baserer seg på tillit og kjærlighet, ikke på sikkerhet og makt. Deltagende tenkning kan fremtre som intuisjon, som kunst- eller naturopplevelse, som meditasjon eller som religiøs tro, alt ettersom, mens deltagende handling kan fremtre som kunstnerisk eller som moralsk utfoldelse. Forestillende handling overfor andre mennesker er alltid u-moral. — Er det overhodet forståelig hva jeg sier?

N: Dette var ikke helt lett, nei. Men jeg skjønner visst sånn omtrent hva du mener.

O: Så kort klarer jeg det ikke bedre i farten.

N: Jeg har lyst å stille deg et par raske spørsmål før jeg stikker, — jeg kommer så allikevel for sent.

O: Gjerne.

N: Det virker som om du setter tro over viten, — selv har jeg alltid satt kunnskapens sikkerhet høyere enn troens usikkerhet.

O: Innenfor den forestillende tenkemåte blir tro intet annet enn usikker formodning, noe man må klare seg med når umiddelbar evidens mangler eller når vitenskapen kommer til kort. Innenfor den deltagende tenkemåte er tro noe helt annet, nemlig den grunnleggende tillit man har eller ikke har som deltager i virkelighetens spill. Viten og objektivitet er mulig bare innen forestillende tenkning og avhenger av at flere mennesker anerkjenner samme tilskuerposisjon, så å si. Innen deltagende tenkning er intersubjektivitet, ikke objektivitet oppnåelig.

N: Men vet man at man f.eks. har en intuisjon?

O: Å ja, det vet man, men det kjedelige er at man rett som det er mener å ha intuisjoner som senere hen viser seg å være lite å satse på eller endog feiltagelser.

N: Men da kan man jo ikke stole på sine intuisjoner, da?

O (smiler): Man kan ikke *sikre* seg at alle intuisjoner er adekvate. Kunne man det, så fantes der jo noe slikt som et arkimedisk punkt i erkjennelsen. Men som deltager kan man sette dem på prøve og deretter akseptere eller forkaste dem.

N: Men, men, hvis nå ekte intuisjon er mulig, kan man ikke da omforme den i et system av begreper og således sikre erkjennelsen for etterkommende slekter?

O: Nei, det er prinsipielt umulig, kort fortalt: fordi begreps-tenkning i sitt vesen er forestillende tenkning.

N: Da er altså språket ute av stand til å uttrykke intuisjoner?

O: Nei, men man kan ikke ganske enkelt gi intuisjoner videre, så å si ferdig innpakket i ord. Intuisjoner må vekkes til live og her er samtale bedre egnet enn skrift.

N: Men da er jo det du kaller deltagende tenkemåte noe temmelig usikkert, synes det meg.

O: Det er nettopp vår svakhet som mennesker at vi har behov for å sikre oss. Nær og forpliktende deltagelse truer lett våre sikrede posisjoner og er alltid en utfordring. Men denne utfordring kommer vi ikke utenom, dersom vi ikke vil forenkle og forflate livet. Og det er ikke en utfordring vi kan løse en gang for alle, men en utfordring vi må møte på nytt hver dag og hver time. Å leve er å delta. Den som våger å delta i livet på en åpen måte — uten å ville kontrollere det, men samtidig uten å glemme forpliktelser og flykte inn i opplevelser og følelser — erfarer et våkent engasjement og en art trygghet som er dypt tilfredsstillende. Men betingelsesløs deltagelse er ikke et spørsmål om enkel beslutning, men om modning; den lar seg i de sjeldneste tilfeller realisere så lett. Det våkne og åpne engasjement som gror frem innenfor den deltagende livsholdning, mener jeg er egentlig kjærlighet. I dette kjærlighetens lys avslører Sannheten seg, — ikke som fiks ferdige «sannheter», ikke som et avsluttet tankesystem, men som det *enhetlige* i en pulserende forståelse alltid på spranget utover enhver uttalt sannhets uunngåelige begrensninger. Deltagende tenkning er slett ikke prisgitt vilkårligheten, for der finnes noe slikt som en deltagende, en praktisk fornuft ved siden av og vel overordnet vitenskapens forestillende, teoretiske fornuft. Men dette må vi utdype nærmere neste gang vi møtes.

N: Ja, det ville interessere meg. Det høres litt spennende ut det du sier, men tankene er temmelig uvante for meg. Altså, på gjensyn.

O: På gjensyn.

KARL POPPERS DEMARKASJON MELLOM VITENSKAP OG METAFYSIKK

Av Peter Skagestad

Vitenskapen har ofte hatt tendens til å avvise eller underkjenne de fenomener den ikke selv kunne forklare, for således å tillegge seg selv større makt og kompetanse enn berettiget. Andre ganger blir dens «gode navn og rykte» tatt til inntekt for teorier eller ideologier som ingeniørene tilfredsstiller vitenskapelige krav. Av disse grunner har mange forsøkt å trekke en grense mellom vitenskap og ikke-vitenskap. Faren er her at denne grensen trekkes for snevert opp rundt vitenskapens område, — fordi man ønsker å nekte vitenskapen å trenge inn på området av egne fordommer, — eller fordi man stiller for strenge metodekrav. Forfatteren av denne artikkel ser i Karl Poppers «falsifikasjonskriterium» en grensedragningslinje som langt på vei opphever denne fare.

Forsøket på å trekke en klar og skarp grense mellom vitenskap og ikke-vitenskap er ofte blitt anvendt som et botemiddel mot to forskjelligartede, og nærmest motsatte, kulturelle onder.

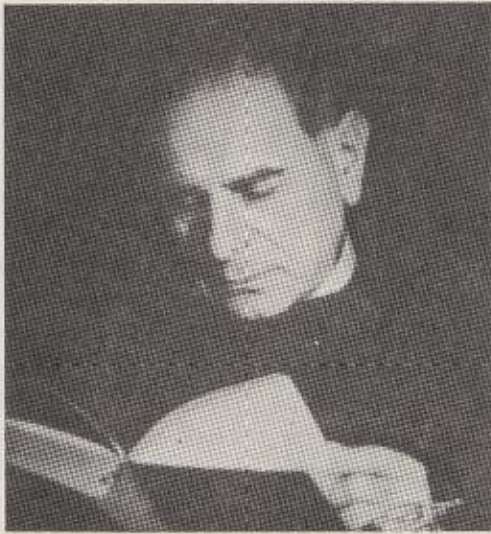
Det ene ondet er hva vi kan kalle 'scientistisk' kulturimperialisme. Denne kan opptre enten som en avvisning av verdienes verden som noe 'uvidenskapelig' og derfor uvirkelig, eller som en forflatning av verdier gjennom misforståtte forsøk på å behandle dem 'videnskapelig'. Den logiske empirisme kan til en

viss grad stå som eksempel på førstnevnte versjon, mens Skinners behaviorisme er et slående eksempel på den sistnevnte. Overfor denne kulturimperialisme har folk med religiøse, etiske eller estetiske overbevisninger ofte søkt å forsvare sine overbevisninger ved å trekke opp en absolutt grense for videnskapens kompetanseområde. Eksempler på denne reaksjon er Pierre Duhem og John Dewey.

Det andre ondet er det som i korthet kalles 'psevdovidenskap', det vil si forsøket på å ta videnskapens prestisje til inntekt for ideologiske synspunkter eller svermerisk tåkeprat. Som eksempler kan nevnes marxismen eller sosialdarwinismen. Videnskapsmenn og (kanskje oftere) videnskapelig orienterte filosofer har ofte søkt å opprettholde videnskapens gode navn og rykte ved å spesifisere generelle metodologiske krav som må oppfylles for at en teori eller et utsagn skal kvalifiseres som videnskapelig. Kjente eksempler er Auguste Comte, C. S. Peirce og Karl Popper.

Begge de nevnte onder er reelle nok, og det foreslåtte botemiddel virker naturlig og nærliggende. Men det har vist seg i utallige tilfeller at botemiddelet har bivirkninger som kan vise seg verre enn den opprinnelige sykdom. Grensene for videnskapens kompetanseområde kan alltid trekkes på en slik måte at ens egne kjepphester og fordommer faller utenfor og dermed blir gjort immune for videnskapelig kritikk. Det klassiske eksempel er kontroversen mellom Galilei og Kardinal Bellarmino, hvor Bellarmino forsvarte ptoleméisk astronomi ved å hevde at videnskapen bare kan gi veiledning til handling og ikke erkjennelse av virkeligheten. Likeledes vil metodologiske krav ofte bli formulert med referanse til tidens eksperimentelle teknikk, slik at nye, dristige teorier vil bli stemplet som uvidenskapelige inntil de blir innhentet av den eksperimentelle teknikk. Pasteurs basilliteori, atomteorien og geneteorien ble alle opprinnelig stemplet som uvidenskapelige ut fra positivistiske metodekrav. Grensedragningen mellom videnskap og ikke-videnskap kan altså tjene både som et irrasjonelt forsvar for uvidenskapelige fordommer og som en hemsko for videnskapens egen utvikling.

Hva jeg vil antyde i denne artikkel, er at disse bivirkninger kan unngås bare hvis vi oppgir forsøket på å trekke en absolutt grense mellom videnskap og ikke-videnskap, og nøyer oss med en relativ grense, som flytter seg etter hvert som videnskapen skrider frem, og som tillater grenseoverganger begge



Karl Popper.

veier. En grensedragning som ser ut til å oppfylle disse betingelser, er Karl Poppers 'falsifikasjonskriterium': «Kriteriet for en teoris videnskapelige status er dens falsifiserbarhet, eller refuterbarhet eller prøvbarhet.»¹ Teorier som ikke oppfyller dette kriterium, kaller Popper 'metafysiske' — uten at der ligger noe nedsettende i dette uttrykk. Hva kriteriet først og fremst er ment å avvise, er ikke metafysikk, men psevdovidenskap, det vil si metafysiske teorier som påberoper seg videnskapelig status. Blant Poppers viktigste eksempler er freudianismen og vulgær-marxismen.

Poppers demarkasjonskriterium har møtt mange kritiske invendinger, og jeg skal ikke her ta stilling til dem alle. For så vidt som Popper påberoper seg at kriteriet også gir en løsning på induksjonsproblemet, dvs. problemet om hvorledes vår videnskapelige erkjennelse vokser, er kritikken utvilsomt berettiget.² Men vi skal her se bort fra dette problem og konsentrere oss om grenseproblemet. Og her skal vi først og fremst merke oss at den eldste og mest gjengse invending mot Poppers kriterium treffer på siden av målet.

Hva denne innvending går ut på, er at en videnskapelig teori aldri kan etterprøves ved rene, uforfalskede kjensgjerninger. Når vi etterprøver f.eks. en fysisk teori ved et eksperiment, nyttiggjør vi oss måleinstrumenter som termometre, manometre o.l., som forteller oss noe om kjensgjerningene bare under forutsetning av at våre teorier om f.eks. trykk eller varme er riktige. Ved et negativt eksperiment kan vi si at den nye teori som er under prøvning er blitt falsifisert, eller vi kan si at hva

som er blitt falsifisert, er de termodynamiske teorier som mål-instrumentene er konstruert på basis av. Eller vi kan til og med si at det er våre observasjoner som er blitt falsifisert; med andre ord, at vi har avlest måleinstrumentene galt. «Logisk sett er vår valgfrihet ubegrenset,»³ sier A. J. Ayer, som har gitt den mest tilgjengelige formulering av denne innvending mot Poppers falsifikasjonskriterium.

Denne angivelige invending mot Popper ble imidlertid først fremsatt av Popper selv, i hans første publiserte bok *Logik der Forschung* i 1934. Popper understreket allerede dengang at «vi kan ikke ytre noe videnskapelig utsagn som ikke går langt ut over hva vi med sikkerhet vet 'på grunnlag av umiddelbar erfaring'.»⁴ Popper formulerte problemet slik at ethvert utsagn inneholder universelle begreper, som har anvendelse bare under forutsetning av at visse generelle lover gjelder. Selv utsagn som 'Her er et glass vann' går ut over hva vi direkte iakttar, fordi 'glass' er et universelt begrep, og antagelsen av at det jeg iakttar er et glass, hviler på antagelsen av at det adlyder visse universelle lover.⁵

Herfra slutter Popper seg til at vi kan falsifisere et gitt videnskapelig utsagn bare hvis vi beslutter å betrakte visse andre utsagn som sanne, eller som 'basis-utsagn' relativt til det utsagn som står for prøve: «Fra logisk standpunkt avhenger etterprøvingen av en teori av de grunnleggende utsagn, hvis godtagelse eller avvisning i sin tur avhenger av våre *beslutninger*. Således er det *beslutninger* som avgjør teoriens skjebne.»⁶ Hva dette innebærer, er at vi ikke kan betrakte *alle* videnskapelige utsagn som falsifiserbare *samtidig*, eftersom hvert enkelt utsagn kan falsifiseres bare under forutsetning av at andre utsagn inntil videre forutsettes å være sanne. Men det følger ikke at noe som helst utsagn i videnskapen i prinsippet er unndratt falsifikasjon, eftersom et hvilket som helst videnskapelig utsagn kan gjøres falsifiserbart ved at vi treffer en beslutning om å godta et passende antall andre utsagn som sanne. Hva falsifikasjonskriteriet i Poppers opprinnelige formulering går ut på, er ikke at alle videnskapelige utsagn må være falsifiserbare til enhver tid, men bare at intet utsagn må være i prinsippet og for all tid gjort immunt for etterprøving.⁷

Slik formulert, rammes Poppers falsifikasjonskriterium ikke av Ayers invending. Der er fremdeles problemer; disse oppstår når Popper prøver å fremstille videnskapelig fremskritt som en serie suksessive falsifikasjoner.⁸ I denne sammenheng tren-

ger vi en rasjonell begrunnelse av våre metodologiske beslutninger, og noen slik begrunnelse har ikke Popper gitt.⁹ Men dette er i alle tilfelle et annet problem enn problemet om demarkasjon eller grensedragning. La oss se nu på noen av de viktigste implikasjoner av Poppers demarkasjonskriterium.

1) Det kan ikke fastslås en gang for alle hva som er og ikke er 'videnskapelig'. Idéer som i dag er unndratt falsifikasjon, enten ved metodologiske beslutninger, ved upresis formulering eller ved manglende eksperimentell teknikk, kan i morgen bli gjort videnskapelige ved at en ny beslutning, en mer presis formulering eller oppfinnelsen av et nytt instrument åpner veien til etterprøving og mulig falsifikasjon: «Historisk sett har alle — eller nesten alle — videnskapelige teorier oppstått fra myter.»¹⁰

2) Eftersom empirisk etterprøving av et utsagn alltid forutsetter at man tar andre utsagn for gitt, og eftersom videnskapelig fremskritt alltid avhenger av ny tilførsel av tidligere ufalsifiserbare teorier, eller 'myter', følger det at videnskapen alltid er avhengig av et nettverk av ikke-videnskapelig erkjennelse. 'Scientistisk' kulturimperialisme er derfor et fåfengt foretagende; videnskapen kan ikke svelge opp all annen erkjennelse uten å slå føttene bort under seg selv. Hvis videnskapen ble enerådende i åndslivet, ville for det første mulighetene for videnskapelige fremskritt opphøre, og for det annet ville videnskapen opphøre å være videnskap så snart den mistet fotfeste i det nettverk av ukritisk aksepterte oppfatninger som må forutsettes ved all empirisk etterprøving av videnskapelige utsagn.

3) På grunn av 1) vil falsifikasjonskriteriet, riktig forstått, ikke kunne anvendes som en barriere for videre videnskapelig fremskritt. Så lenge vi ikke vet hvilke begrepsmessige eller eksperimenteltekniske utviklinger som vil finne sted i morgen, vet vi heller ikke hvilke 'myter' som vil kunne etterprøves i morgen, og hvilke som er i prinsippet immune for falsifikasjon. Ordet 'kriterium' er for så vidt misvisende, eftersom det impliserer at vi kan avgjøre hva som oppfyller eller ikke oppfyller betingelsene for videnskapelig status. Et heldigere uttrykk ville være 'falsifikasjonsnormen' eller '-regelen': Vi kan bestrebe oss på å etterleve denne norm, og videnskapelig fremskritt avhenger av at vi systematisk leter etter de falsifiserbare konsekvenser av vårt teorier. Men vi kan ikke i noe tilfelle avgjøre hvorvidt betingelsen for videnskapelighet er oppfylt eller ikke.

4) Av samme grunn kan vi ikke betrakte noe som helst ut-

sagn som i prinsippet og for alle tider hevet over vitenskapelig kritikk. Hvilket som helst utsagn kan bli falsifiserbart via teoretiske, begrepsmessige og eksperimentaltekniske utviklinger som vi ikke kan forutsi. Så selvom Popper altså gir rom for metafysikk ved siden av, og som en forutsetning for, vitenskap, gir han ingen blankofullmakt til den slags metafysisk dogmatisme som består i å beskytte visse fordommer fra kritikk ved å erklære at de ligger utenfor vitenskapens kompetanseområde. Vitenskapens kompetanseområde er ubegrenset, selvom det ligger i sakens natur at den aldri vil kunne ta hele dette område i faktisk besittelse.

5) Til slutt gir Poppers falsifikasjonsnorm et kritisk redskap overfor forskjellige typer psevdovitenskap. Vi har riktignok ikke noe automatisk kriterium for å avgjøre om en gitt teori er psevdovitenskapelig eller ikke. Men enhver som driver med vitenskap, kan gardere seg selv mot psevdovitenskap ved seriøst å søke etterleve falsifikasjonsnormen, dvs. ved bevisst å lete etter falsifiserbare konsekvenser av sine teorier. Hvor viljen til dette mangler, vil normen kunne håndheves av det vitenskapelige fellesskap ved at dets medlemmer etterprøver og kritiserer hverandres teorier. Forsøk på å helgardere en yndlingsteori ved unnvikende manøvrer eller dogmatisk avvisning av kritikk vil etter hvert bli registrert av det vitenskapelige fellesskap.

Rasjonaliteten av Poppers 'kriterium' for demarkasjon avhenger altså av måten det anvendes på; det gir ingen idiotsikker løsning på det problem vi skisserte innledningsvis: Problemet om hvordan vi skal kunne unngå både vitenskapsimperialisme og dogmatisk fordomsfullhet. Noen patentløsning på dette problem bør vi heller ikke vente; der finnes ingen erstatning for en rasjonell og udogmatisk holdning. Hva vi både kan og bør ha, er normer for rasjonell adferd i almindelighet og for forskningsadferd i særdeleshet. Hvis Poppers demarkasjonskriterium oppfattes som en slik norm og anvendes ut fra en oppriktig vilje til rasjonalitet, kan dette muligens tjene til å øke den gjensidige forståelse, toleranse og samarbeidsvilje mellom den teknisk-vitenskapelige og den humanistiske kultur.

Noter.

1. Karl R. Popper: *Conjectures and Refutations*, Basic Books, New York 1962; s. 37.
2. Se spesielt Imre Lakatos: 'Popper on Demarcation and Induction' i Schilpp, red.: *The Philosophy of Karl Popper*, Open Court Publishers, La Salle, Ill. 1974, ss. 241—273, særlig s. 254.

3. A. J. Ayer: *Language, Truth, and Logic*, Dover Publications, New York 1952, s. 95.
 4. Popper: *The Logic of Scientific Discovery*, Harper & Row, New York 1959, s. 94.
 5. *Ibid.*, s. 95.
 6. *Ibid.*, s. 108.
 7. *Ibid.*, ss. 47—48.
 8. *Conjectures and Refutations*, ss. 52—55. Se også Popper: *Objective Knowledge*, Oxford University Press, London 1972, ss. 1—31.
 9. Lakatos. *loc. cit.* Se også Peter Skagestad: *Making Sense of History*, Universitetsforlaget, Oslo 1975, ss. 23—29.
 10. *Conjectures and Refutations*, s. 38.
-

PARAPSYKOLOGI, ASTROLOGI, EINSTEIN OG BUDDHA

Av John Karevoll

Denne artikkelen refererer først noen undersøkelser på grensen av «anstendig» forskning, — hentet fra parapsykologien og astrologien. Mye tyder på at naturvitenskapen kunne utvise langt større fantasi og dristighet i sin undersøkelse av naturens sammenhenger. Den hemmes av en snever mekanisk-kausal naturoppfatning, mener forfatteren av denne artikkel. Natursammenhengene er slett ikke bare mekanisk-kausale, hevder han, og henviser til den østlige naturfilosofi som ser virkeligheten som en åndelig-materiell enhet. Utfra et slikt syn er man lettere

åpen for verdien av å trekke parapsykologiske, «kosmiske» og astrologiske forhold inn i forskningen. «At bakterieaktivitet i et laboratorium danser en statisk dans med stjernehimmlen, forundrer kun de som må ha en årsakssammenheng.» Langt på vei burde imidlertid vår vestlige atomfysikk, der materien som det mest grunnleggende i naturen er «gått i oppløsning», samt relativitetsteorien som har snudd om på våre forestillinger om tid og rom, allerede ha åpnet oss for et natursyn mer beslektet med det østlige, hevdes det.

Ta en terning, tenk på et tall fra 1 til 6 og kast så terningen bortover bordet. Sjansene er da en av seks for at terningen vil vise det tallet du tenker på. Hvis du gjør dette 60 ganger, tilsier enkel sannsynlighetsberegning at du vil gjette riktig 10 ganger. Innenfor de grenser som statistisk tilfeldighet tillater, er f.eks. ikke tallet 12, eller 8, på noen som helst måte oppsiktsvekkende.

Hvis du derimot tar deg god tid og kaster terningen ikke 60 ganger, men 6000 ganger, er det statistiske forholdstallet noe helt annet. Hvis du har gjettet riktig 1200 ganger (eller 800 for den del) kan tilfeldighet utelukkes statistisk. Et eller annet er skjedd som utelukker ren sjanse. På en eller annen måte har du enten forutsett resultatet av noen av kastene, eller så har du påvirket terningen. Forutsatt at vi tenker på den vanlige årsak — virknings måte.

Den psykiske forskningen arbeidet lenge med situasjoner som akkurat denne. Den parapsykologiske pionéren J. B. Rhine valgte gjennom 40 års forskning med hell å utføre nettopp slike eksperimenter. Han brukte vanlige mennesker i forsøkene

fremfor kjente medier og klarsynte. Mye av dagens psykiske forskning befinner seg fremdeles på dette stadiet — dog er terningene byttet ut med langt mer sofistikert utstyr.

SANNSYNLIGHETENE

Resultatene er stort sett de samme: et eller annet er der, noe som synes å utelukke den rene sjanses herredømme er med i spillet. Men i hvilken videnskapelig sammenheng skal man plassere slike resultater? En modell — en teori skal noenlunde sikkert kunne forutsi fremtidige resultater i en gitt situasjon. Tyve prosenters treff, når det er mulighet for hundre prosent, holder bare ikke.

Men nettopp statistikken kan brukes. Dr. Milan Ryzl, tidligere kjemi-Tjekkosllovakias videnskapsakademi, nå bosatt i USA, utførte et bemerkelsesverdig eksperiment. Ryzl, som sannsynligvis kommer til Norge i 1978 for å holde et seminar i parapsykologi, har vist at selv om parapsykologiske evner er meget ufullkomne i en laboratoriesituasjon, så kan de dog brukes til å formidle et budskap. Nettopp ved hjelp av den

kalde sannsynlighetsberegning viste han dette.

Et femtensifret tall skulle ad overnaturlig vei feilfritt «sanses» av forsøksobjektet Pavel Stepanek. Under full kontroll fikk Ryzl en assistent til å plukke ut et tilfeldig tall og gjøre det om til en binær sekvens grønne og hvite kort i forseglede konvolutter.

Ved å gjenta gjetningsforsøk med hvert kort mange ganger, tok Ryzl «flertallsavstemning» på hvert siffer og, etter bortimot 20 000 gjetninger og femti timer, kunne han og Stepanek helt korrekt identifisere det femtensifrede tallet. Sjansene for at dette var tilfeldig er en i en million milliarder ($1:10^{14}$). Denne «silingsprosess» for signaler er forøvrig ganske lik den som brukes innen romfart for å motta svake signaler fra sonder langt ut i rommet.

DET KOSMISKE BILDET

I oktober i fjor fikk Oslo besøk av den russiske forskeren Valery Troitskaya. Formålet med hennes besøk var å drøfte et prosjekt som Universitetet i Oslo samarbeider med Videnskapsakademiet i Moskva om. Samarbeidet omfatter utstrakt måling og kartlegging av jordens elektromagnetiske felt. Troitskaya fortalte under besøket at små forandringer i dette feltet hadde tydelig virkning på mennesker. Kraftfeltet blir i sin tur påvirket av solflekkaktivitet og «solvind».

Senere års forskning, spesielt i USA og i østblokklandene tyder på at meget påvirkes av «kosmiske» forhold: Vekstrater for bakterieflora og mikrober, plantevekst og celledeling, evnen til å orientere seg hos fisk — mange ting. Jordens kraftfelt forandrer seg også tildels i takt med døgnetts tider og månefasene. At månen har sin virkning på mennesket er godt kjent, for eksempel har kvinnens menstruasjonssyklus nær sammenheng med månefasene. Mindre kjent er det at også en rekke andre ting har nær sammenheng med månen, blant annet blir pasienter i mentale sykehus påfallende urolige ved fullmåne.

Troitskaya fortalte i et intervju under sitt Oslo-opphold at enkelte pasienter ved sovjetiske sykehus blir sendt til sengs når den kosmiske elektromagnetiske aktiviteten ble for sterk, og at det nå lages spesielle værelser for å beskytte dem fra denne påvirkningen.

Men igjen, hvordan forholder det seg når forskningsresultater vanskelig kan innpasses i et videnskapelig system?

Ta for eksempel forskningen til tsjekkeren Eugen Jonas. I midten av femti-årene begynte han å pusle med de matematisk-astrologiske sider av kvinnens fruktbarhetsyklus. Hans nysgjerrighet var blitt vekket av hvordan kvinnene i gamle sivilisasjoner kunne praktisere prevensjon.

Efter en tid fant han ut at det var et bestemt geometrisk samsvar mellom stjernehimmlen i øyeblikket kvinnen ble født, og stjernehimmlen da kvinnen var blitt gravid. Ut-

fra dette foretok han beregninger for en prevensjonssyklus for den enkelte kvinne — en prevensjonskalender som viste seg å være ca. 98% effektiv. En lignende treffprosent oppnådde han i beregningen av barnets kjønn utfra stjernehimmelen.

Efter en lang periode med kritikk og kontrovers både i hans hjemland og i Bulgaria, ble det nedsatt en undersøkelseskommissjon som efter en tid fant ut at beregningene hans stemte. I Norge er det i dag noen astrologer som gjerne setter opp en prevensjonskalender, eller en astrologisk timeplan for når man skal gå i gang for å få et barn av et bestemt kjønn. I Bulgaria og Tsjekkoslovakia får man disse opplysningene gjennom offentlige organer.

Hvilken videnskaps-teoretisk modell har plass til slik kunnskap?

MODERNE ATOMFYSIKK

La oss ofre litt tid på en mer «underliggende» del av vår virkelighet. En del som ikke er fullt så håndfast som astrologien og den statistiske parapsykologien (!). La oss forsøke å knytte tråden til vår sannsynlige virkelighet fra en annen synsvinkel, den moderne atomfysikkens — og den østlige mystisismens.

Bestrebelsene med å få fenomener innpasset i et verdensbilde har som kjent dype røtter. Røtter i filosofiske oppfatninger av årsak og virkning — røtter i den mekaniske måten å oppfatte verden på. Denne filosofi kan spores tilbake til Demokrit som så all materie som bestående av mindre enheter, atomer. Som i seg selv ble betraktet som passive og døde.

Disse ansås påvirket av en ytre makt eller kraft som var åndelig av natur. Og fundamentalt forskjellig fra materie.

Dette er en hjørnestein i vestlig tenkning som også Descartes var talsmann for: Naturen er delt i to, ånd og materie. Newton bygget sin fysikk på dette prinsipp som siden er blitt fulgt i all vestlig videnskap: Materie er død, og er separat fra det åndelige som observerer.

I opposisjon til dette mekaniske verdensbilde er den østlige filosofi om et enhetlig univers, at alt er uadskillelige sider av en enhet. For den østlige mystikeren er alt som oppfattes gjennom sansene i stadig forbindelse med alt annet, og er bare forskjellige manifestasjoner av en og samme realitet. Vår tilbøyelighet til å dele verden i enheter og deler, og å oppfatte oss selv som adskilte individer, betraktes som en illusjon: Å måle, vurdere og avgrense våre sanseopplevelser er nyttig som tankeredskap for å overleve hverdagen, men er ikke dermed en del av virkeligheten.

Tid og stadig forandring er to viktige sider av den østlige filosofi. Kosmos blir sett på som en enhet — i konstant bevegelse, levende, organisk, åndelig og materiell på samme tid.

DEN NYE SUBATOMISKE VERDEN

Det mekaniske verdensbilde fikk noen alvorlige slag i begynnelsen av dette århundre da forskningen viste at atomer på ingen måte var det man trodde. Atomenes bestanddeler, elek-

tronene, protonene og nøytronene var ikke det solide «stoffet», eller materie som var blitt beskrevet i fysikken. Avhengig av hvordan delene ble observert, oppførte de seg av og til som partikler, av og til som bølger. Dette var svært vanskelig; vi oppfatter bølger eller vibrasjoner som noe fundamentalt annet enn materie.

Ved å skille lag med det mekaniske verdensbilde ble dette tilsynelatende motsetningsforhold løst på en uventet måte. På det subatomiske nivået eksisterer ikke materie med sikkerhet på et bestemt sted. Den «viser en tendens» til å eksistere. Innenfor kvantemekanikken kan disse tendenser beskrives matematisk som «bølger av sannsynlighet». Moderne fysikk har altså funnet ut at vår virkelighet er oppløst i bølgeaktige sannsynlighetsmønstre.

Paradoksalt kanskje, hvordan kan vår fysiske verden bestå av sannsynligheter? Ikke noe vi kan ta på — men et begrep?

Mønstrene viser ikke «tingenes» sannsynligheter, men *forholdenes*. En forsiktig analyse av observasjonsprosessen innenfor atomfysikk viser at partiklene har ingen mening som isolerte enheter, og kan forstås kun som et «skjæringspunkt» mellom et eksperiments forberedelse og avslutning. Atomets bestanddeler er ikke «ting», men er *forhold* tingene seg imellom, som igjen er *forhold* mellom ting osv. osv. Vår verden består av forholdenes forhold.

Kvantemekanikken er den hjørnesten i moderne fysikk, den andre er relativitetsteorien som har bragt en

revolusjon inn i vårt bilde av tid og rom. Den har vist oss at rom ikke er en tre-dimensjonalt enhet og tid noe annet en-dimensjonalt. Begge utgjør en fire-dimensjonal enhet kalt «tid-rom». Tid finnes ikke uten rom, rom ikke uten tid.

Videnskapen har levet med relativitetsteorien i 75 år. Virkningene og resultatene kan beskrives med matematiske symboler, men dette hjelper ikke når det gjelder vår oppfatning av virkeligheten i hverdagen. Vi har ingen direkte sanseopplevelse av den fire-dimensjonelle tid-rom.

Innenfor østlig mystisisme derimot, har det alltid vært lagt vekt på transendental opplevelse. At virkelighetsopplevelsen må heves over hverdagslivets og symbolbrukens nivå — f.eks. gjennom åndelige øvelser og meditasjon. «Tid-rom» som udelelig enhet har alltid vært en del av den østlige mystisisme.

EN TING ER EN BEGIVENHET

Innenfor fysikken har denne erkjennelse ført til en forandring av den ramme vi beskriver naturen gjennom. Det viktigste umiddelbare resultat av denne teori, er at materie er en form for energi. «Partikler» og «kraftbølgene» som holder partiklene sammen er det samme. Todelingen holder ikke.

Denne utviklingen — denne forening av tid og rom, og av materie og energi har forandret meget. Man snakker ikke lenger om stoffet og partikler, men om energibunter. Energi, på sin side, er forbundet med aktivitet, med stadig forandring, med dynamikk, tid. Partikler blir ikke

lenger sett på som tredimensjonale objekter, men som fire-dimensjonale enheter i tid-rom. Partiklene er mønstre med ett tidsaspekt og ett romaspekt.

Materie og materiens aktivitet er altså det samme og kan ikke skilles ad, de er kun to sider av tid-rom virkeligheten. Eller, som buddhisten D. T. Suzuki engang sa, «Buddhister oppfatter ikke en gjenstand som 'ting' eller 'materie', men som en begivenhet.»

Mens det verdensbilde vi i vesten har bygget opp, kan forklare og forutsi mange hendelser med en stor grad av nøyaktighet, blir vår kunnskap aldri helt nøyaktig. Det er alltid innenfor en viss nøyaktighetsgrense man foretar beregningene.

Innenfor rendyrket østlig mystisisme holder det imidlertid ikke med omtrentlig kunnskap, eller relativ viten som den kalles i buddhismen. Der er det viktigere med en helhetsforståelse av livet. Buddha besvarte da også alle spørsmål om livets mening, jordens opprinnelse osv. med en «edel stillhet». De meningsløse svar som gis av Zen-mesterene kan også tolkes i samme retning, at å forklare virkeligheten er bare å vise dens totale enhet, og at det derfor ikke er noe å forklare.

Sannsynligheter, sammenhenger, alt er en del av alt annet. At bakterieaktivitet i et laboratorium danser en statistisk dans med stjernehimelen, forundrer kun dem som må ha en årsakssammenheng. Og det er mange. At terningen din (prøv eksperimentet!) viser tallet du tenker på, 1.2 ganger så ofte som tilfeldig-

hetens lov tilsier — er dette et resultat av et utidsmessig verdensbilde eller trangsyn? Einsteins tenkning har bare ikke nådd særlig utover fysikkens grenser ennå.

Når alt kommer til alt er det du slipper inn i ditt verdensbilde akkurat det du vil slippe inn. Dette gjelder også vitenskapsmenn, uansett hvilken ramme eller vitenskapsfilosofi de velger å seile gjennom.

Man minnes atomfysikerens ord om at vårt offisielle verdensbilde ikke blir bestemt av vitenskapelig gjennomprøvede opplysninger, slik vi lærer på skolen. Vårt verdensbilde forandrer seg etterhvert som forfekterne av en teori ender i graven, og forfekterne av nye teorier slipper til.

Walter Heitler NATUREN OG DET GUDDOMMELIGE

Oversatt av Ove Kr. Sundberg

Hf. kr. 54.—

«Det er en blendende intelligent fremstilling og samtidig forbausende lett tilgjengelig.»

Per Lønning i Aftenposten

«Walter Heitlers forståelse av bibelens myter kan gi nytt liv til en kristendom som i dag er i ferd med å stagnere.»

Niels Magnus Bugge i Morgenbladet

DREYER



OSLO

SOGN FOLKEMUSEUM

5880 KAUPANGER

DYADE
Frimannsgt. 22
Oslo 1

Nå 10 000 - ny utvidet utgave av meditasjonsboken **STILLHETENS PSYKOLOGI**

Første opplag på 5000 bøker ble så godt som utsolgt på tre måneder. Boken kommer nå i utvidet utgave. **STILLHETENS PSYKOLOGI** er den bok om meditasjon som har fått mest presseomtale i Norge:

Aftenposten

Erik Egeland skriver i sin anmeldelse 3/2: «Stillhetens psykologi» er et gruppearbeid på knappe hundre sider. Det er blitt en innholdsrik bok. Fra forskjellige innfallsvinkler gir den førstehånds opplysninger om en særegen og betydningsfull bevegelse - ACEM - som er vokst frem på norsk grunn. Denne meditasjonsbevegelsen løsrev seg fra den indiske guru Maharishis internasjonale organisasjon for å utvikle sine egne former basert på erfaringer innenfor vestlig tankegang, i fruktbart samspill med moderne psykologi og norske forhold.

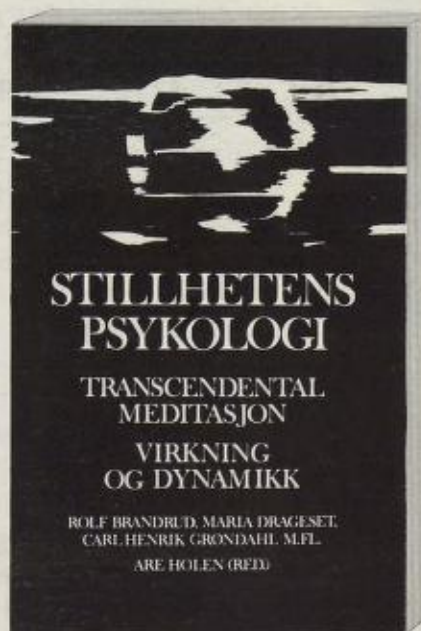
Stavanger & Aftenblad

«Stillhetens psykologi» er ei informativ bok for dei som lurer på kva transcendentale meditasjon er... Transcendental meditasjon er ingen rask og lettvinnt veg til eit rikare liv. Men metoden kan vera eit viktig element i ein personleg vekstprosess som går over år, ja, over eit liv».

Høgskolelektor Otto L. Fuglestad.

Adresseavisen

Her skriver Christel Charlotte Sørli 28/12 bl. a.: «Bokens budskap er at meditasjon gir avspenning på kort sikt og personlighetsutvikling på lengre sikt. Dette forklares med utgangspunkt i meditasjonserfaring og blir belyst også ut fra psykologisk og medisinsk



kunnskap. Som helhet gir boken et nøkternt og seriøst inntrykk, noe som særlig understrekes av et lengre kapittel om meditasjon og helse. Sett med en legmanns øyne tas her de nødvendige medisinske forbehold... Akkurat det har ikke alltid vært tilfelle i mye annet jeg har lest om meditasjon.»

”Stillhetens psykologi” er til salgs hos bokhandlere og Narvesens utsalg over hele landet. Direkte bestilling fra **DYADE FORLAG**, Frimannsgt. 22, Oslo 1. Pris kr. 30,—. 110 sider, illustrert.