

FINSK TIDSKRIFT

GRUNDLAGD 1876 AV C. G. ESTLANDER

GÖRAN von BONSDORFF

Nya uppgifter för FN

RAGNAR GRANIT

Till teleologiens försvar

ANNA BONDESTAM

Hundliv i 20:e seklet

Plock ur korrespondensen Diktonius-Åhlström

CAROLUS REIN

Doktor Död

SIXTEN RINGBOM

Grek eller karelare?

Den nationella konstens skiftande ideal

H.2

1970

GRANSKAREN

Kommentar:

1968 års teater- och operakommissions
befänkande — en orättvis betraktelse

Teaterkvällar i Åbo hösten 1969

Om böcker och bibliotek

UTGIVEN AV FÖRENINGEN GRANSKAREN

FINSK TIDSKRIFT

KULTUR - EKONOMI - POLITIK

GRUNDLAGD 1876 AV C. G. ESTLANDER

T.CLXXXVII—CLXXXVIII

REDAKTION:

SIXTEN RINGBOM
Ansv. huvudredaktör

GÖRAN von BONSDORFF

BO GRÖNHOLM
Redaktionssekreterare

OLOF MUSTELIN

ERIK PAKARINEN

STEN-OLOF WESTMAN

Redaktionens ombud i Sverige:

PROFESSOR RAGNAR GRANIT
Adr.: Eriksbergsg. 14, 114 30 Stockholm

PRENUMERATION kan ske genom Förlags Ab Sydvästkusten, Slottsgatan 23, Åbo (postgirokonto nr Tu 158 623 samt landets alla postkontor och boklädor. Prenumerationspris för 1970: helt år 17 mk, halvt år 9 mk, utlandet helt år 20 mk.

MANUSKRIFT och RECENSIONS LITTERATUR sändes till Fil.lic. BO GRÖNHOLM, Litteraturhistoriska institutionen (Finsk Tidskrift), Åbo Akademi, Domkyrkotorget 3, Åbo 2 (tel. 15 536 hem 30 51 31) Fil.mag. STEN-OLOF WESTMAN, Stenkulla, Dickursby (tel. 83 23 84)

TILL TELEOLOGIENS FÖRSVAR

Av

Ragnar Granit

Det teleologiska tänkandets eller ändamålsförklaringens dåliga anseende i vida kretsar går tillbaka till dess metafysiska ursprung. I min ungdom hade jag ett visst intresse för filosofi och fick då bland annat lära mig att det fanns två metafysiska varianter av teleologi eller ändamålsförklaring: den transcendentala som däri såg en gudomlig lag, och den immanenta som betraktade ändamålsenlighet såsom en av naturens inneboende egenskaper. Jag förmodar att många biologer hade varit villig acceptera en immanent teleologi på dess förtjänster, ifall det inte hade visat sig att den inte erbjöd en kausal förklaring och därför syntes sakna möjlighet att strikt förutsäga ett förlopp. En vetenskaplig förklaring bygger på en kausal relation mellan två skeenden av sådan art att om man känner A så kan B förutsättas inträffa.

Det visade sig att alla stora upptäckter och forskningsframsteg kom att bygga på experiment som visade kausalsammanhang mellan iakttagelser. Framgångarna var så uppenbara att ändamålssynpunkter lugnt kunde lämnas därhän. Experimenten ledde fram till lagar och principer, som småningom alstrade ett vetande, vars kärnstruktur

Översättning och förkortning av ett föredrag *In defense of teleology* vid Loyola Universitetets 100-års jubileum i Chicago, september 1969.

hela den lärda världen erkände vara vetenskapens egentliga innehåll.

Innan vi går vidare kan det vara nyttigt att göra klart för oss att vi själva är inneslutna i det kausala resonemanget. Vår egen begränsning hör till bilden. Osäkerhetsprincipen utsäger att mätning är en akt som medför en störning ökande i storlek ju noggrannare vi försöker observera ett skeende. Man måste ofta nöja sig med en statistisk tolkning såsom ett uttryck för en kausalrelation, som vi blott kan fatta såsom ett medeltal över ett stort antal mikro-förlopp vilka individuellt inte kan följas.

Här kan det vara lämpligt att uttryckligen betona att jag avser att tala som experimentator och biolog. Det är inte min avsikt att lämna något svar på frågan om naturen är kausal eller inte utan att granska de metoder vi har för att nå fram till vetenskaplig insikt. I det föreliggande fallet till exempel, så har vi misslyckats i att fastslå kausaliteten i ett mikro-förlopp och i stället sökt vår räddning i konststycket att mångfaldiga våra observationer tills ett orsakssammanhang, tilltalande för vårt lärda ordningsinne, antingen uppträtt eller visats kunna uteslutas.

För experimentatorn är den springande punkten inte alltid att han nödvändigtvis skall lyckas penetrera de kausalrelationer som eventuellt leder från mikroförloppet A till mikroförloppet B. I det avseendet kan han lyckas eller misslyckas. Hans uppgift blir då att ta reda på hur man begår för att finna något slag av kausalsammanhang mellan förloppen inom det arbetsområde han inmutat.

På samma sätt, när jag här nedan skall skildra iakttagelser, som antingen kan ges en teleologisk förklaring eller till och med är i behov av en sådan, så är det inte min avsikt att återuppväcka den immanenta teleologien. Det är inte fråga om huruvida naturen är teleologiskt uppbyggd eller inte utan endast om vilka möjligheter vi har att nå vetenskaplig insikt genom teleologiskt tänkande.

Experimentatorns uppgift är att skapa vettiga kunskapsstrukturer. Jag skall försöka visa, att inom experimentell biologi kännedom om ett kausalsammanhang ofta kan förbli ett trivialt påstående, så länge inte en teleologisk insikt skänker detta betydelse i ett större sammanhang. I själva verket är min tes att biologisk insikt ofta uppträder såsom en blandning av kausal experimenteringskonst med teleologisk tolkning.

Det är inte alls svårt att bevisa att teleologiskt tänkande kan vara nyttigt. Låt oss anta till exempel, att det kan vara ändamålsenligt för ögats näthinna att inrätta sig efter ett djurs levnadssätt, om det är ett nattdjur eller ett dagdjur. Här föreligger en teleologisk grundtanke som löper genom en hundraårig experimentell litteratur, från ca. 1870 till våra dagar. Den har lett till att ett stort antal forskare börjat leta efter differentieringsprocesser, som kan förklaras såsom adaptationer till respektive mörkerseende eller seende i dagsljus. Max Schultzes ursprungliga iakttagelser visade att djur som huvudsakligen lever i dagsljus har miljoner tappar inom området för det centrala seendet, medan nattdjuren håller sig med höggradig stavdominans. Detta vetande emanerade från en forskning enligt en ledande teleologisk synpunkt, ehuru hela verifikationsapparaten var kausal i vanlig ordning. Den fortsatta expansionen på detta område ledde till upptäckten av ett flertal processer, fotokemiska, elektrofysiologiska, psyko-fysiska, vilka alla kunde underordnas samma ledande synpunkt. I och för sig hade varje enskild upptäckt därför utan varit av förhållandevis ringa intresse.

För att bättre illustrera vår tes kan vi roa oss med att vända på steken och anta att någon histolog på jakt efter ett lämpligt arbetsområde beslutat sig för att studera näthinnsans receptorer. Han har kanske blott velat göra en avhandling eller har eventuellt varit besatt av en legitim nyfikenhet. Genom tillfälligheternas spel eller genom sys-

/ a

tematiskt arbete kan han ha funnit, att vissa näthinnor har ett stort antal tappar, andra mera stavar. Han kan ha efterlämnat ett antal observationer utan någon annan poäng än en förädlad klassificering sådan som i Strindbergs bekanta parodi: knappar med ett hål, knappar med två hål . . . knappar utan ett hål, utan två hål etc. Den vetenskapliga världen hade då bara blivit försedd med en ny kuriositet, ett antal observationer av den typ som i det föregående seklets fysiologi ofta gick under namn av fenomen, Panums fenomen, Purkinjes fenomen etc.

Numera använder vi inte gärna ordet fenomen i den bemärkelsen. Vi kräver någonting mera fenomenalt såsom t.ex. Loch Ness vidundet, innan vi tar till beteckningen fenomen med vidhängande namn. Det kan ju hända att t.o.m. Max Schultze började sitt arbete utan att vara medveten om vart det skulle leda honom. Men om han stannat kvar på den fenomenologiska nivån, så hade han så att säga »missat bussen». Flertalet biologer är säkerligen villiga medge, att påvisandet av den relativa dominansen av stavar eller tappar i näthinnan blev intressant och respekterad som vetenskapligt värdefull först i och med att han kunde binda sina iakttagelser vid den teleologiska förklaring som djurets levnadssätt innebär.

Ur teleologisk synpunkt erbjuder psykofysiken ett visst intresse. Under de hundra år som gått sedan Fechner utgav sin *Elemente der Psychophysik* (1862) så har särskilt på synsinnets område den psykofysiska litteraturen vuxit till enorma dimensioner. En del av dessa arbeten är fortfarande levande i den bemärkelsen att deras resultat integrerats under en teleologisk synpunkt som är lätt att definiera. Ögats uppgift är att göra det möjligt för oss att särskilja ett synobjekt från ett annat. Ögat åstadkommer detta resultat genom mekanismer för ljusbrytning, kontrast, våglängd, parallax, tändning—släckning, hastighetsregistrering m.m. Om en psykofysisk undersökning inte

haft någonting värdefullt att ge förståelsen av sådana processer så kan man lugnt förutspå att den är dödsdömd. Den är värdefull på lång sikt enbart i den mån den bidragit till att lära oss hur ögat uppfyller sitt ändamål att särskilja synobjekten.

Det anses ovetenskapligt att fråga »varför»; den strikt vetenskapliga frågan lyder »huru». Men där ett ändamål kan definieras, såsom nästan alltid är fallet med sinnesorganen, så är det att sticka huvudet i busken, om man låtsas att vad man tagit reda på inte har någonting att göra med ändamålsfrågan »varför». Varför har vi två ögon i stället för ett? Varför försvinner synintrycket, om de små omärkliga ögonrörelserna förhindras på konstgjord väg? Varför uppdelas synnervstrådarna från de båda ögonen på ett så karaktäristiskt sätt uppe i knäkroppen? Svaren på sådana frågor är meningslösa om man inte intresserar sig för ögats uppgifter.

Vi skall nu vända oss till neurofysiologien, inom vilken de teleologiska synpunkterna ofta spelat en stor roll, svårare kanske att genomskåda i de yttersta dagarnas biofysiska experiment än i arbetena från sekelskiftet. Det enklaste exemplet är den nociceptiva reflexen (smärtreflexen), där redan namnet utsäger att den har till ändamål att skydda kroppen mot skadliga retningseffekter. Vet vi detta, så vet vi mer än om vi blott iakttagit att flexormuskler sammandrar sig när retningarna blir överhövan starka. Här kan Sherringtons ståndpunkt lämpligen citeras: »fysiologien analyserar kroppens reaktioner betraktade såsom fysikaliska och kemiska processer, men den avser yttermera att ge en förklaring till organismens retnings-svar med hänsyn till deras ändamål och användning i 'the organism qua organism'». Detta är integrativ fysiologi och denna har ett egenvärde såsom vetenskaplig insikt. Varje reflex är på sitt sätt en integrerad reaktion och är ändamålsenlig eller »purposive in that it bears some biological

purport for its organism. Every reflex can therefore be regarded from the point of view of what may be called its »aim». To glimpse at the aim of a reflex is to gain hints for further experimentation on it.» Sherrington fortsätter med att peka på svårigheterna därvidlag, hur lätt man kan ta fel.

Dessa svårigheter kan man illustrera med Salig Dumboms bekymmer över hur det kommer sig att stora floder råkat stryka fram just där det fanns stora städer.

Mitt sista exempel hänför sig till modern neurofysiologi och avser att visa på värdet av teleologiska synpunkter i ett vidsträcktare sammanhang. Muskulerna består av s.k. motorenheter (motor units), vilka bildas av de knippen av muskeltrådar som varje enskild motorisk axon innerverar. Axonen i sin tur är den nedstigande utlöparen från en enskild motorisk cell i ryggmärgen. Varje sådan cell är exekutiven eller den slutliga gemensamma banan för alla de centralnervösa inflytanden den transmitterar till elektriska impulser av variabel frekvens. I axonens ändslut i muskeltrådarna åstadkommer impulserna kontraktioner.

Vi kan lämpligen börja granskningen av funktionella ändamålsenligheter nere i motorenheterna, som i stort sett sönderfaller i två grupper, fasiska knippen som sammandrar sig snabbt och ger kraftiga kontraktioner av kort varaktighet och toniska motorenheter, som har ringa kontraktionsstyrka, långsamt når sitt sammandragningsmaximum och länge bibehåller sin aktivitet, snart sagt utan att förtröttnas. De toniska musklerna ombesörjer de långsamma hållnings- och ställningsreflexer som ständigt anpassas till förändringar i kroppens jämviktsläge.

Det är teleologiskt rimligt att anta att de motoriska cellernas egenskaper eller organisation är anpassad till toniska och fasiska uppgifter. Det har också visat sig att det finns toniska och fasiska motoriska celler. De toniska har en mycket långsam urladdningsfrekvens, betingad i första

hand av en förlångsamad återhämtning av cellens membranströmning efter varje impuls och anpassad till kontraktionströgheten i de muskeltrådar deras axoner innerverar. De fasiska motoriska cellerna urladdar sig snabbt och har följaktligen snabb återhämtning mellan varje impuls. Hos en nyfödd kattunge är alla muskler långsamma och differentieringen i fasiska och toniska benmuskler sker så småningom. Men byter man i detta stadium på kirurgisk väg nerver så att den blivande toniska muskeln får sina nervtrådar från en som normalt skulle bli fasisk, så byter man därvid också musklernas egenskaper. Den (normalt) toniska muskeln blir efter nervbytet fasisk och vice versa. Hela enzymapparaten i muskeln ändrar sig i enlighet därmed.

I anslutning till den teleologiska grundhypotesen kunde man förmoda att de kurvor som återger relationen mellan membranströmmar och impulsfrekvens i den motoriska cellens membran skulle vara av olika stigning beroende på cellens uppgifter. Man skulle vänta sig att stigningen vore brant i fasiska motoriska celler och mindre brant i de toniska. Detta visade sig också vara fallet.

Vissa motoriska celler är försedda med en s.k. rekurrent kollateral, det vill säga en utlöpare som går tillbaka in i ryggmärgen och där utövar hämning på andra motoriska celler. Den teleologiska hypotesen ger anledning förmoda att de toniska cellerna kan ha användning för en sådan negativ återkoppling, som vore ägnad att yttermera säkerställa att deras urladdningsfrekvenser håller sig låga. Experimenten visade i enlighet därmed, att det är de stora fasiska cellerna som håller sig med rekurrenta kollateraler, men att deras hämmande effekt i första hand riktar sig mot de toniska motoriska cellerna. Den negativa återkopplingen arbetar som en frekvensbegränsare för de toniska. Effekten är proportionell mot den utgående frekvensen hos den cell som håller sig med kollateral. Sålunda kan

man föreställa sig att vid stark fasisk aktion, då höga impulsfrekvenser nås, de fasiska cellerna till och med helt kan slå ut de toniska.

Flere av de arbeten som ingår i studiet av toniska och fasiska nervceller har förts fram på basen av teleologiska synpunkter. Själva arbetena har naturligtvis byggt på kausalanalys med metoder som varit av mycket olika art: histokemiska (muskler), myografiska (kontraktionsregistrering), intracellulära studier av enskilda motoriska celler m.m. Blott en del av resultaten har här i korthet refererats. Många av dem hade knappast blivit framtagna ur den amorfa massan av tänkbara experiment om en teleologisk bakgrund saknats. Fysiologiens värld är fylld av experiment av denna allmänna typ i vilka forskaren utfört sitt arbete i syfte att förstå bestämda funktioner inom en levande organism.

Några av de anförda experimenten kan betraktas som karaktäristiska undersökningar över återkopplingars betydelse för biologiska mekanismer. Återkopplingskretsar är välkända inom fysiologien, t.ex. inom hormonal reglering och blodtryckskontroll, och deras roll är ofta att vidmakthålla ett stationärt tillstånd. En återkopplingskrets betraktas av en del forskare som en teleologisk process, och det är välkänt att sådana kretsar kan behandlas matematiskt till att förutsäga vissa effekter och utesluta andra. Av denna anledning har de på visst håll betraktats såsom det slutliga beviset för förekomsten av immanent teleologi i naturen. För egen del är jag inte benägen att instämma häri. För mig ter sig en matematisk funktion som essensen av kausalanalys och återkopplingskretsarna är inga undantag från denna regel. Uppenbarligen kan de arbeta i integrativa skeenden, men det kan varje annan fysisk eller kemisk process lika väl göra. Vissa fördelar ernås om man kan påvisa en komponent av negativ återkoppling i ett fysiologiskt skeende, men samma sak kan sägas om många andra fysikaliska och kemiska identifieringar.

Den teleologiska hypotesen är kanske icke 'prediktiv' på samma sätt som en kausal hypotes, d.v.s. icke lika rigoröst. Men jag föreställer mig att vetenskapliga förutsägelser bör kunna utsträckas till att täcka de fall då experimentatorn kan förutse, att någonting *inte* kan inträffa, om han känner till några bestämda fakta. Om krafreflexens uppgift är att hos en hund avlägsna klådan på vänstra skulderbladet, så kan man förutsäga att hunden *inte* krafisar sig på det högra.

Härmed kommer vi till kärnan i teleologiska förutsägelser: emedan teleologiskt tänkande oftast berör integrationer över utsträckta mellanled, så kan man inom vissa gränser förutse integrationens detaljegenskaper om man har en tillräckligt god kännedom om en del länkar. Ju mera man tänkt över ett sådant förlopp såsom en helhet och lärt känna dess egenskaper, desto lättare är det att säga vad som ur teleologisk synpunkt är ologiskt med hänsyn till totalitetens krav. I någon mån kan man till och med göra positiva förutsägelser utgående från vad som ter sig logiskt ur teleologisk synpunkt, eller med andra ord vad som är (»common sense») förnuftigt. Närmast är det fråga om det mått av biologisk fantasi den enskilda forskaren är utrustad med. Varifrån denna gåva kommer är inte gott att säga. En sak är däremot säker, den kräver intensiv inlevelse i problemkretsen.

Här ovan påpekades att teleologiskt tänkande kan vara farligt, men på det hela taget är det harmlöst att inspireras till goda experiment av falska hypoteser, då kriteriet i sista hand är en experimentell verifiering. Kausalt tänkande är ingalunda helt riskfritt heller, men vi är så varnade för kausala felslut och har kritiken så hårt inbyggd i vår utbildning att vi inte fäster stort avseende vid det kausala betraktelsesättets svagheter. Ett exempel må anföras som visar hur illa det kan gå ibland: nobelpristagaren Otto Meyerhof hade dragit slutsatsen att energin för muskel-

kontraktionen levererades av mjölksyrebildningen utan att akta på att hans kollega Embden envist höll fast vid att mjölksyran uppträdde för sent i kontraktionen för att kunna vara ansvarig för den. Han styrktes i sin uppfattning av att A. V. Hills termoelektriska mätningar av muskelvärmnet passade in på de förväntade energivärdena. Meyerhof och Hill delade 1923 års nobelpris, som naturligtvis inte avsåg teorien utan de arbeten som låg bakom bl.a denna slutsats. Den danske fysiologen Einar Lundsgaard visade därefter, att en muskel förgiftad med monojodättiksyra kunde kontrahera sig förträffligt utan att bilda mjölksyra. Hans upptäckt slog ned som en bomb i mjölksyrefilosofien, som därvid sprang i stycken. — Jag tror vi får räkna med att ingen teoribildning är helt riskfri, men att det goda experimentet alltid står sig hur det än framfötts.

Jag är väl medveten om att många fysiologer anser det helt onödigt att tänka sig fram förbi det faktiska fysikaliska eller kemiska experimentet till den roll det kan spela i ett vidare sammanhang och betraktar en sådan strävan såsom ett uttryck för allmän kollrighet. Deras attityd är att vår vetenskap bäst utvecklas på en enbart fysiko-kemisk bas och den ståndpunkten kan väl vara riktig för stora delar av fysiologien. Men i likhet med Sherrington inser jag inte hur en nervsystemets fysiologi bestående av fristående observationer skulle kunna försvaras om man intar en sådan attityd. Litteraturen på detta område skulle bli överlastad med faktiska trivialiteter, snart bortglömda. Vetenskapens uppgift är ju i sista hand att uppföra kunskapsstrukturer och huru skulle sådana strukturer kunna skapas för ett kontrollorgan sådant som det centrala nervsystemet, om man inte toge någon hänsyn till deras uppgift i organismen. Med alla sina svagheter fyller det teleologiska tänkandet här en uppgift av stor betydelse. Som vi sett, kan ju dessutom till dess försvar anföras att sådant tänkande kan bli 'prediktivt' om det grundar sig på långvarig och intensiv bearbetning av ett arbetsområde.