

## Mouwitz och matematiken

Olle Häggström<sup>1</sup>

Det var en ovanlig doktorsavhandling om matematik som den församlade åhörarskaran vid en disputation på KTH den 9 juni i år fick ta del av. Nyckelordet här är *om*: att Lars Mouwitz' *Matematik och bildning – berättelse, gräns, tystnad* är en avhandling *om* matematik, inte *i* matematik, framhålls i inledningskapitlet och betonades även vid disputationen.

Redan vid ett första betraktande av avhandlingens form har läsaren – åtminstone om dennes ämnesmässiga bakgrund är matematisk eller naturvetenskaplig – svårt att känna igen framställningen från gängse akademiska mallar. Den är, som författaren själv påpekar, skriven huvudsakligen på essäform. Jag är osäker på i vad mån en humanist skulle känna sig mer hemma, men när Mouwitz upprepade gånger bryter texten med dikter (såväl egna som andras), och därtill bjuder på ett långt kapitel av självbiografisk karaktär, blir det tydligt att han avsiktligt markerar – rentav provocerar – mot de ramar som den akademiska traditionen föreskriver. Texten är mycket välskriven, ibland närmast njutbar, och jag kan inte påminna mig att jag någon gång tidigare lockats att sträckläsa en doktorsavhandling.

Av en akademisk avhandling väntar man sig dock inte bara en elegant framställning, utan också (och rimligtvis viktigare) ett antal någorlunda precisa slutsatser och resultat. Dessa lyser i stort sett med sin frånvaro i Mouwitz' avhandling, ett förhållande som naturligtvis uppmärksammades vid disputationen. Helhetsomdömet blev, att döma av den diskussion som fördes av opponent och betygsnämnd, likväl positivt, och det framhölls att vetenskapen jämte konkreta forskningsresultat också är betjänt av det slags ”perspektivering” som avhandlingen utgör.

Huvudtemat i Lars Mouwitz' avhandling kan sägas vara de begränsningar som kringgärdar matematiken, och vad som därmed hamnar utanför. Dessa begränsningar är av flera slag. En viktig sådan, och det som Mouwitz lägger största kraften på att diskutera, är den skriftliga matematiska traditionens ensidiga fokus på forskningens slutresultat i form av t.ex. satser och deras bevis. I matematiska forskningsartiklar, liksom (i något mindre grad) i läroböcker, presenteras dessa som regel i så avskalad form som möjligt. Vad som därmed förtigs – och detta är den ”tystnad” som avhandlingens titel syftar på – är hela den vindlande process, den intuition och de tillfälliga villovägar, som till slut för matematikern eller matematikerkollektivet fram till den publicerade slutprodukten.

---

<sup>1</sup> Professor i matematisk statistik, Chalmers, <http://www.math.chalmers.se/~olleh/>

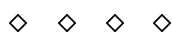
Mouwitz har onekligen en didaktisk poäng när han påtalar riskerna med denna tystnad. I en av de metaforer han använder för att beskriva situationen heter det att eleven bjuds in i matematikens matsal, men aldrig i dess kök. Och om hon ständigt serveras de noggrant komponerade trerättersmiddagarna, men aldrig får ta del av hur de prepareras, hur skall hon då någonsin själv kunna tillägna sig matlagningskonst? Här väljer Mouwitz att plädera för en vidgning av matematikbegreppet såsom det ofta förstås:

Uppfattar man "matematik" enbart som de färdiga slutprodukterna i form av teorier och metoder, så blir vägen dit förstas ointressant eller i alla fall "omatematisk". Om man däremot ser matematiken som en mänsklig aktivitet, så inkluderas även t.ex. känslor, gissningar, metaforer, felsteg och intuition. Kan man tänka sig att definiera möbelsnickeri enbart genom att hänvisa till en uppsättning färdiga möbler? (s 141)

Lite längre fram fortsätter han på samma analogi då han påtalar att

studenter lär sig [...] matematik på ett sätt som påminner om hur en möbelsnickare eller båtbyggare förmedlar sitt kunnande till sina lärlingar [i en relation] där inte så mycket sägs men desto mer görs. (s 209)

I studiet av kunskapsbildning inom exempelvis hantverksyrken brukar betonas hur yrkestraditionen och dess utövare bär på avgörande doser "tyst kunskap" som aldrig artikuleras och än mindre nedtecknas. Som synes ansluter sig Mouwitz till denna kunskapsteoretiska diskurs, och placerar matematikämnet och matematikeryrket däri.



Ett helt annat slag av begränsning av matematiken rör vilka problemområden och ämnen som alls låter sig behandlas matematiskt. Fysikämnet har, alltsedan Newtons dagar, kommit att genomsyras av matematiska modeller och metoder så till den grad att det idag vore omöjligt att tänka sig utan dessa. Övriga naturvetenskaper har genomgått en liknande utveckling, om än inte lika total som fysikens. Även utanför naturvetenskapen finns starkt matematiserade områden: nationalekonomin brukar framhållas som ett paradexempel, men det bör då också påpekas att de matematiska modellerna där (jämfört med exempelvis i fysiken) inte uppnått tillnärmelsevis samma precision och prediktiva kraft i förhållande till verkligheten.

Inför förhoppningen om fortsatta utvidgningar av den tillämpade matematikens räckvidd ställer sig Mouwitz påtagligt skeptisk, och han återkommer gång på gång till att varna för den hybris som det innebär att tro att allt kan behandlas matematiskt. Och beträffande matematikens intåg i samhällsvetenskaperna intar han en direkt avvisande attityd, då han påtalar att det är

särskilt vanskligt att applicera matematiska modeller på mänskliga relationer eller för den delen på det mänskliga medvetandet. Det handlar om ett kategorimisstag. Som biologisk varelse är människan förvisso ett objekt, men som social och existensiell varelse är hon dessutom ett subjekt. (s 213)

I sitt öppningsföredrag "Kritik av den matematiska utopin" på Svenska matematikersamfundets årsmöte i Stockholm den 9 juni – blott någon timme efter att Mouwitz' disputation avslutats – är nationalekonomen Johan Lönnroth (för de flesta mer känd som politiker och f.d. riksdagsman) inne på delvis samma linje, även om han uttrycker sig något mindre kategoriskt. Fysiken har varit oerhört framgångsrik i att utifrån de förhållandevis enkla lagar som styr enskilda atomer matematiskt härleda beteendet hos system av miljarders miljarder atomer (och i själva verket långt fler än så). Nationalekonomer och andra samhällsvetare har länge drömt om ett motsvarande projekt, där man med människan som "atom" önskar härleda utvecklingen hos hela samhällen, något som i sin tur öppnar grandiosa perspektiv för statsbyggnad och social ingenjörskonst. Men detta, menar Lönnroth, låter sig knappast genomföras, eftersom ju redan den enskilda människan (i bjärt kontrast mot atomen) bär på en så komplex och svårgreppbar uppsättning olika och delvis motstridiga drivkrafter och böjelser att ingen matematisk modell kan göra henne rättvisa.

Det slags pessimism rörande den tillämpade matematikens fortsatta landvinningar som Mouwitz och Lönnroth på lite olika vis ger uttryck för är emellertid inte oomtvistad. Jag tror i och för sig inte att någon seriös forskare skulle motsäga att genomförandet av den av Lönnroth kritiserade visionen om en matematiserad samhällsvetenskap är ett synnerligen intrikat och vanskligt företag, men detta betyder på intet vis att det skulle vara meningslöst att fortsätta med matematiska ansatser i modelleringen av nationalekonomiska och andra samhällsfenomen.

Och Mouwitz' bestämda avvisande av det matematisk-naturvetenskapliga tankesystemets intrång i studiet av människan "som social och existensiell varelse" går i själva verket stick i stäv med vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Denna avvisar så gott som enhälligt Descartes' klassiska dualistiska uppdelning av världen i ande och materia, till förmån för tanken att det

mänskliga medvetandet är en produkt av (eller kanske rättare sagt består av) fysikaliska processer i hjärnan. Därmed är givetvis inte sagt att relationen hjärna-medvetande skulle vara fullt klarlagd, eller att området skulle vara fritt från vetenskapliga kontroverser – alls icke. För en uppslagsrik och mångsidig introduktion till detta område och dess nuvarande state-of-the-art rekommenderas Susan Blackmores *Conversations on Consciousness* (2005) i vilken författarinnan (själv en ledande filosof på områden som medvetande och evolutionsbiologi) för djuplodande samtal med ett 20-tal internationellt respekterade filosofer, psykologer, kognitionsvetare och neurobiologer, inklusive namn som Daniel Dennett, John Searle och den häromåret bortgångne Francis Crick.

Det känns en smula ironiskt att Mouwitz, som på andra håll i avhandlingen pläderar för en mer humanistisk matematik, här förespråkar upprätt-hållandet av klyftan mellan ande och materia, eller med andra ord mellan de två kulturerna: å ena sidan matematik och naturvetenskap, och å andra sidan samhällsvetenskap och humaniora. Andra tänkare har talat sig varma för överbryggandet av denna klyfta. Ett framträdande namn i den diskussionen är nämnde Dennett; ett annat är evolutionsbiologen E.O. Wilson vars bok *Consilience* (sammanjämkning eller harmonisering) från 1998 är svår att klassa som mindre än ett mästerverk.

Naturvetenskaper som biologi, kemi och fysik glider idag, tack vare en framgångsrik och långt gången harmonisering av deras tidigare gränssytor, längre in i varandra än någonsin. En avancerad organism som t.ex. en fiskgjuse eller en tall kan analyseras och förstås i termer hur dess organ och organsystem fungerar och samverkar. Organen kan i sin tur förstås i termer av de celler som bygger upp dem, och cellerna medger molekylärbiologisk och biokemisk analys... och så vidare hela vägen ned till kvantmekaniken och materiens innersta byggstenar. Viktigt att notera är att denna reduktionistiska analys på intet vis förtar vår förundran inför skönheten i tallens grenverk eller fiskgjusens flykt. Ej heller är tanken med det hela att förklaringar på de högre nivåerna skall ersättas med de mer basala – den som söker förstå fiskgjusens spaning efter bytesfisk genom att sätta sig ned och lösa ett specialfall av den kvantmekaniska Schrödingerekvationen gör sig naturligtvis skyldig till ett bisarrt felgrepp. Idén är snarare att skapa en sammanhängande helhetsbild av vår värld, och att se hur de olika förklaringsnivåerna griper in i varandra.

Vad Wilson och andra förespråkar är att denna hierarki av harmoniserade vetenskaper, där kvantmekaniken och elementarpartikelfysiken bildar basen för lager efter lager av naturvetenskaper, kan byggas vidare med psykologin ovanpå neurovetenskapen, och med sociologin och övriga samhällsvetenskaper i en fortsatt hierarki ovanpå psykologin. Även konst och humaniora

kan förhoppningsvis få plats i detta sammanlänkade system av mänskligt vetande. Vi är inte där än, och sambandet hjärna-medvetande är utan tvivel en av de svåraste länkarna att få klart grepp om, men visionen är värd att sträva mot, och Wilson tror att den inom några få decennier kommer att vara nöjaktigt uppnådd.

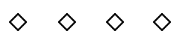
En annan forskare som söker harmonisering mellan olika discipliner är nationalekonomen Herbert Gintis, vars artikel "A Framework for the Unification of the Behavioral Sciences", som inom kort går i tryck i den inflytelserika tidskriften *Behavioral and Brain Sciences* (och som tills dess är lätt att finna på nätet), har väckt en hel del uppmärksamhet och diskussion redan före publicering. Gintis finner bristande samklang inte bara tvärs över klyftan mellan de två kulturerna, utan också mellan olika samhällsvetenskaper. Så t.ex. ser nationalekonomin människan som en rationell och egoistisk nytto-maximerare, medan sociologin och socialantropologin ser henne som nära nog obegränsat formbar av olika kulturella sammanhang. Dessa båda bilder av människan är, enligt Gintis, inte bara olika utan rätt och slätt oförenliga, och att dessa vetenskaper årtionde efter årtionde fortsatt att verka sida vid sida med utgångspunkter som direkt motsäger varandra betraktar han som ett kollektivt intellektuellt misslyckande av skandalösa mått.

Det vetenskapliga ramverk som Gintis föreslår skall kunna komma till rätta med detta missförhållande består i att modellera mänskligt beteende med avstamp i evolutionsbiologi, spelteori och beslutsteori – tre vetenskapsgrenar som alla (och i synnerhet de båda senare) är starkt matematiserade. Mouwits förhåller sig bestämt avvisande gentemot beslutsteorin, som han uppfattar som ett försök att med en formaliserad modell ersätta "det goda omdömet". I den tappning som Gintis förespråkar har emellertid beslutsteorin till syfte att hjälpa oss förstå, snarare än ersätta, mänskligt omdöme och beslutsfattande.

Argumentet för att ge beslutsteorin detta stora utrymme i samhällsvetenskapernas harmonisering är bestickande. I ett evolutionärt perspektiv måste vi nämligen fråga oss vilka selektionsfördelar bärandet av en tung och energikrävande hjärna givit människan och andra högre arter, och svaren står att finna i hjärnans beslutsfattande funktion.

Gintis' starka betoning av beslutsteorin, och den därmed förknippade bilden av människan som rationell aktör, kan vid första anblick se ut som ett entydigt ställningstagande för nationalekonomins grundvalar och emot sociologins och antropologins. Så är emellertid inte riktigt fallet, då han har en bredare syn på rationellt beslutsfattande än vad som är kutym i nationalekonomin. Exempelvis betonar han att det kan vara rationellt i vissa sammanhang att, istället för att lägga stor tankemöda på ett svårt

optimeringsproblem, helt enkelt plagiera vad andra människor omkring en har gjort i liknande situationer. Denna mekanism har enligt Gintis i stort sett ignorerats av nationalekonomin, men har uppenbara beröringspunkter med sociologins betoning av kulturell prägling.



Ingen bred diskussion om hur långt matematikens tillämplighet sträcker sig kan förbigå den fråga som fysikern Eugene Wigner väcker i sin berömda uppsats "On the unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences" från 1960. Om vi tar ett steg tillbaka och funderar förutsättningslöst kring fysikens lagar, så inser vi att det på intet vis är självklart att dessa skall medge matematisk beskrivning. Och ändå gör de det, och därtill med ofantlig precision – varför?

Mouwitz förordar lite överraskande (givet hans ovan citerade uppfattning att vi bör hålla isär människan som biologisk varelse och som subjekt) ett evolutionsbiologiskt svar på Wigners fråga. Under de årmiljoner då människan utvecklats har den individ som varit skicklig i att bedöma och förutse förlopp i sin fysiska omvärld haft en selektionsfördel framför sina mindre skickliga artfränder, och denna förmåga har därför drivits fram av det naturliga urvalet. "Vårt nervsystem", hävdar Mouwitz inspirerad av matematikern Reuben Hersh, "är anpassat så att det har ett överlevnadsvärde, alltså återspeglar vårt tänkande i någon mån något som finns därute".

Men om detta är hela sanningen om matematiken och dess effektivitet, så finns det ingen direkt anledning att tro att den skall fungera i andra sammanhang än dem som formade våra förfäder. Specifikt skulle matematiken inte förväntas ge någon god beskrivning av det ofantligt stora, som kosmologin, eller det ofantligt lilla, som kvantfysiken, och matematiken reduceras därmed från sin upphöjda position som det universella språk på vilket naturens lagar är skrivna, till att blott vara en mänsklig artefakt.

Som stöd för denna evolutionsbiologiska syn på matematiken pekar Mouwitz på just kvantfysiken, och de svårigheter vi där stöter på. Men här menar jag att han resonerar alldeles bakvänt. Ty den matematiska formalismen har ju visat sig oerhört framgångsrik i att beskriva och förklara kvantfysiska och kvantmekaniska fenomen, samtidigt som våra mer direkta kognitiva förmågor kommer till korta: vi klarar helt enkelt inte av att föreställa oss att något samtidigt kan vara en våg och en partikel, och Einstein–Podolsky–Rosenparadoxen går på tvärs mot vad vår intuition vill acceptera som möjligt. Matematikens överlägsenhet framför vårt spontana tänkande visar sig på liknande vis exempelvis i relativitetsteorin, och allt detta ser jag som starkt

stöd för tanken att matematiken (tvärtemot vad Mouwitez föreslår) har en universell giltighet och existens som är oberoende av oss människor.



Låt mig som avslutning säga några korta ord om matematikens estetik. Denna behandlas också av Mouwitez, men jag blir en smula förbryllad över den starka vikt han fäster vid den rent kalligrafiska aspekten. Innan jag tog del av hans framställning hade jag kunnat svära på allmängiltigheten i att de matematiska formlernas kalligrafiska utformning är av underordnad betydelse för den som en gång skådat verklig matematisk skönhet – och jag är faktiskt fortfarande böjd att tro på den. Jag instämmer gärna i att integraltecknet med sina sirliga krokar är vackert, men dess skönhet är av en helt annan art, och inte tillnärmelsevis av samma betydelse för matematiken, jämfört med den som står att finna exempelvis i ett överraskande probabilistiskt bevis eller i Cantors diagonalargument.