

Ekonomporträttet: Herman Wold (1908–1992)

Herman Wold måste sägas vara en av Sveriges mest inflytelserika ekonomer i modern tid. Han gjorde banbrytande insatser inom en rad centrala områden, främst vad gäller statistik, ekonometri och konsumtionsteori, och många av hans skrifter är fortfarande standard-referenser i den internationella litteraturen.

Herman Wold fick aldrig det Nobelpris som han så hett eftertraktade. Själv var han övertygad om att han förr eller senare skulle få ett sådant pris och det var en svår besvikelse för honom att han aldrig förunnades denna utmärkelse. Besvikelsen blev inte mindre när hans vetenskapliga "motståndare" Tryggve Haavelmo prisbelönades år 1989.

Det är många som anser att Wold av Vetenskapsakademien behandlades lite snålt och att han borde blivit prisbelönad, eventuellt tillsammans med Haavelmo och/eller någon annan. Kanske är den kritiken berättigad, kanske inte. Klart är dock, att Wolds vetenskapliga meriter var av en sådan dignitet, att ett pris till honom vore fullt tänkbart, men konkurrensen var hård.

Icke desto mindre kunde han se tillbaka på en lysande akademisk karriär. Han föddes i Norge år 1908. Som norrman blev han dock inte gammal; familjen Wold emigrerade nämligen till Sverige fyra år därefter. Sin elementära skolutbildning fick Herman i Skara läroverk

och efter studentexamen påbörjade han sina universitetsstudier i Stockholm. Där ägnade han sig åt matematik och matematisk statistik under ledning av Harald Cramér. Han disputerade för doktorsgraden 1938, vilket renderade honom en docentur vid Stockholms Högskola.

Wold gjorde en snabb karriär och utnämndes till professor i statistik vid Uppsala Universitet år 1942. Den tjänsten behöll han fram till 1970, då han flyttade till Göteborgs Universitet.¹ Där stannade han till sin pensionering fem år senare. Som pensionär återvände han till Uppsala Universitet. Han avled 1992.

Avhandlingen

Doktorsavhandlingen från 1938, *A Study in the Analysis of Stationary Time Series*, var ett arbete av hög internationell klass. Den innehåller bland mycket annat två vid den tiden nya, viktiga, teorem. Det ena av dessa visar villkoren för stationaritet i vissa stokastiska processer. Det andra teoremet säger att en stationär stokastisk process kan dekomponeras i ett löpande medeltal av stokastiska variabler samt en summa av tidigare bestämda (predeterminerade) variabler.

¹ Anledningen till Wolds övergång till Göteborg är höljd i djupt dunkel. Många frågade honom därom, men alla fick olika svar.

RAGNAR BENTZEL är professor emeritus i nationalekonomi vid Uppsala Universitet. Han har i sin forskning bland annat ägnat sig åt ekonometri, ekonomisk tillväxt och strukturfrågor.

Wolds nu nämnda teorem är grundläggande för teorin för stokastiska processer och de citeras alltjämt ofta. Kanske är det till och med Wolds allra mest betydande vetenskapliga insats. Desto märkligare är det att Wold själv, som annars gärna talade om sina arbeten, nästan aldrig nämnde dessa teorem.

Konsumtionsteori

Av jordbruksdepartementet fick Wold vid trettioalets slut i uppdrag att undersöka pris- och inkomstelasticiteter för jordbrukets basprodukter. Detta resulterade i en skrift, *Efterfrågan på jordbruksprodukter och dessas känslighet för pris- och inkomstförändringar* (SOU 1940:16). Wold tillämpade där dåtidens standardmetod, multipel regression. Några teoretiska eller metodologiska nyheter var det därvid knappast tal om mer än möjligen sammankopplingen av analysresultaten baserade på budgetdata och tidsseriedata.

Detta arbete väckte emellertid Wolds intresse för konsumtionsteori och åren 1943 och 1944 publicerade han en serie på tre skrifter med titeln "A Synthesis of Pure Demand Analysis I – III" (*Skandinavisk Aktuarietidskrift* 1943 och 1944). Detta är en strikt och elegant axiomatisk framställning av neoklassisk konsumtionsteori och är utan tvivel ett betydande pionjärarbete i flera avseenden. Redan den koncentrerade, strikt matematiska, framställningen var en nyhet för dåtidens nationalekonomer; den frankom ju 3 à 4 år före Samuelsons *Foundations*.²

De tre skrifterna från 1943 och 1944 är, som framgår av titlarna, en syntes av tidigare konsumtionsteoretiska arbeten av en rad forskare såsom Volterra, Pareto, Hicks och Allen. De innehåller därjämte flera viktiga vetenskapliga nyheter. Främst bör kanske nämnas beviset för existensen av en kontinuerlig nyttofunktion i ett preferensfält samt bevisen för att de ovan nämnda forskarnas ansatser är ekvivalenta under förutsättning att inte-

grabilitetsvillkoret är uppfyllt samt vidare att de teorier som inte förutsätter existensen av en nyttofunktion ledde till motsägelser, om inte detta villkor är uppfyllt.³ I ett nyutkommet arbete av A. Beardon och G. Mehta (*Econometrica*, 1994) visas fö att Wolds bevis är betydligt generellare än vad som tidigare framgått av litteraturen.

Rekursiva system

År 1943 publicerade Tryggve Haavelmo ett arbete som kom att få en väldig genomslagskraft på ekonometrisk forskning. Hans tes var att minsta kvadratmetoden, som tidigare varit standard vid parameteruppskattningar, gav felaktigt resultat i de fall då det förelåg interdependens mellan de i ekvationen förekommande variablerna. För att undvika denna typ av bias måste man behandla två eller flera ekvationer simultant. Haavelmo införde samtidigt ett mer renodlat sannolikhets-teoretiskt betraktelsesätt än vad man tidigare tillämpat genom att explicit införa stokastiska restvariabler i ekvationerna och lägga de för uppskattningsförfarandet nödvändiga antagandena på dessa variabler.

Haavelmos förfarande anammades snabbt av forskarvärlden och vidareutvecklades speciellt av den till Cowles

² Det förefaller troligt att Wolds val av axiomatisk form inspirerats av Kolmogoroffs av Wold mycket beundrade, axiomatiska framställning av sannolikhetssteori.

³ Integrabilitetsvillkorets innebörd kan uttryckas på olika sätt. Matematiskt betyder det att en linjär differentialekvation av första ordningen skall kunna integreras, vilket inom konsumtionsteori innebär att den differentialekvation som beskriver ett preferensfält skall kunna integreras till en ordinal nyttofunktion. Villkoret kan också ses som ett krav på att ett givet system av efterfrågefunktioner, skall kunna härledas från en ordinal nyttofunktion via nyttomaximering.

Commission knutna forskarstaben, inklusive Tjalling Koopmans, Jacob Marshak och Lawrence Klein. Man utgick därvid från antagandet att jämvikt råder och att därför efterfrågan är lika med utbudet, förväntade värden lika med realiserade, etc. Det är i själva verket sådana jämviktsantaganden som förorsakar den interdependens mellan variablerna, som var själva kärnpunkten i Haavelmos ansats.

Konstigt nog var det ingen av pionjerna för detta nya betraktelsesätt, som tog upp de två grundläggande frågorna vad det är för egenskaper hos ett ekvationssystem, som förorsakar interdependens och hur dessa egenskaper klaffar med de utnyttjade statistiska materialet. Dessa frågor restes först av Wold och en av hans elever, vars namn min blygsamhet förbjuder mig att ens antyda, som i en gemensam skrift visade att sådan interdependens inte uppstod i s k rekursiva system av kausala relationer (*Skandinavisk Aktuarietidskrift* 1946). I sådana system förekommer inga dubbelriktade samband; de endogena variablerna bestäms successivt samtidigt som restvariablerna är okorrelerade med varandra och oberoende av de bestämmande variablerna i samma ekvation. I matematiskt språk betyder detta att matrisen för de endogena, icke laggade variablerna är triangulär och att restvariablerna bildar en diagonalmatris.

Demand Analysis

År 1952 publicerade Wold sitt ”magnum opus” *Demand Analysis*, en bok som blev internationellt mycket uppmärksam och kan betecknas som ett standardverk på området. Framställningen tjänar, enligt Wold, två syften, dels som en textbok, dels som en forskningsrapport. Vissa delar av boken består av omtryck eller något förändrade versioner av Wolds avhandling och av den ovan nämnda *A Synthesis of Pure Demand Analysis*. En annan del utgörs av en föga märklig empirisk analys författad tillsammans med Lars Juréen.

Huvudparten av boken innehåller emellertid åtskilliga vetenskapliga nyheter.

Det var i ”Demand analysis” som Wold först gav en sammanhängande redogörelse för sin inställning till kausaliteten i ekonomiska ekvationer och till sin negativa inställning till interdependent system. Han hade ingenting till övers för sådana, han kunde inte acceptera de dubbelriktade orsakssambanden. Sådana var för honom en styggelse. Om variabeln x bestämdes av variabeln y så var det, enligt hans sätt att se saken, inte logiskt möjligt att variabeln y samtidigt kunde bestämmas av variabeln x . Han menade att man uteslutande skulle laborera med kausala enkelriktade ekvationer och s k rekursiva system.

Bokens konsumtionsteoretiska delar är, som nyss påpekats, till stor del en repetition av det som stått i Wolds tre tidigare skrifter ”A synthesis I–III”. Framställningen där innehåller dock en mängd nyheter, såsom exempelvis de pedagogiskt skickliga diskussionerna om Giffens paradox och integrabilitetsvillkoret.

I bokens kapitel om stokastiska processer fastnar man för den eleganta illustrationen till fyra av sannolikhetsteoriens klassiska teorier: De stora talens lag, det centrala gränsteomet, den starka lagen om stora tal samt lagen om den itererade logaritmen. Man finner också ett viktigt teorem som säger att varje flerdimensionell tidsserie kan betraktas som genererad av ett system av differensekvationer av rekursiv typ (detta är en utvidgning av doktorsavhandlingens dekomponeringsteorem).

Bland övriga nyheter i boken imponerar kapitlet om minsta kvadratmetoden, som en linjär approximation. Där ges en rad viktiga teorem, huvudsakligen av teknisk statistisk art. Där diskuteras också på ett pedagogiskt sätt regressionsanalysens användbarhet för prognoser.

I en konsumtionsteoretisk framställning, som den Wold givit sig i kast med, måste givetvis starka begränsningar göras

för att inte stoffet skall svälla över alla gränser. Dock tycker jag att det skulle varit på sin plats att i korthet nämna att den teori Wold behandlat inte är någon fullständig konsumtionsteori utan endast en teori för hur inkomst- och prisförändringar påverkar konsumtionen. Men det finns många andra faktorer som kommer in i bilden. Exempel på sådana är "conspicuous consumption" och Dusenberrys "följa John"-beteende. Vidare kan nämnas introduktionen av nya varor och tillämpningen av kapitalteori för konsumtionen av varaktiga varor. Ett aldrig så kort omnämnande av detta hade varit av pedagogiskt värde.

Kampen mot interdependens

I och med publiceringen av *Demand Analysis* började en ny period i Wolds liv. Han inledde då sin nära nog livslånga kamp mot den på interdependenta ekvationssystem baserade ekonometrin. I artikel efter artikel drev han tesen att sådana system var logiskt ohållbara eftersom de inte tillät en kausal tolkning. Han ville hela tiden se vänsterledet i varje ekvation som ett uttryck för matematisk förväntan för högerledet givet värdena på däri ingående variabler.

I sin envisa kamp mot det interdependenta ekvationssystemet var Wold tyvärr ganska enögd. Han sköt hela tiden in sig på den rent logiska hållbarheten av dubbelriktade samband utan att fråga sig hur och i vilka situationer sådana kunde uppkomma och hur det statistiska materialet passade in i hans teoretiska schema. Han tog därvid ingen hänsyn till vad andra forskare kommit fram till därvidlag. Han tog heller aldrig upp frågan om sambandet mellan aggregation och interdependens. Som redan tidigt påpekades av två honom närstående forskare kan interdependens uppkomma inte endast på grund av antagandet om jämvikt (inklusive identifiering av ex ante och ex post) utan även genom laborerandet med tidsmässigt

aggregerade data (*Review of Economic Studies* 1954–55). Detta påpekande napade dock Wold aldrig på. Hans kamp mot interdependenta system fortsatte oförtrutet.

Wolds enögdhet gjorde att hans idéer inte fick den genomslagskraft som de, enligt min mening, förtjänade. För visst låg det mycket i hans kritik av de interdependenta systemen och visst var det konstigt att de accepterades så kritiklöst. Det var ju ingen av pionjörerna som ens snuddade vid frågan om det rimliga i att i ett dynamiskt system blanda ihop kausala relationer med jämviktsvillkor. Från den rena teorin "lånade" man jämviktsvillkor av typen efterfrågan = utbud utan att diskutera rimligheten däri och utan att ange de förlopp, varigenom dessa skulle ha uppkommit i verkligheten. Inte heller diskuterade man det mycket vanliga förfarandet att identifiera förväntade värden med realiserade värden; någon åtskillnad mellan ex ante och ex post gjordes aldrig.⁴ Wold blev inte sällan kritiserad för att hans påstående om att minsta kvadratmetoden, tillämpad på rekursiva system, gav konsistenta resultat; detta påstående gäller nämligen inte om restvariablerna är

⁴ Lawrence Kleins uppmärksammade bok *Economic Fluctuations in the United States 1921–1941* ger flera exempel på sammanblandningar av ex ante- och ex post-variabler. Ett sådant exempel är den av honom betraktade "Model I", som innefattar en investeringsfunktion där investeringarna antas vara beroende av företagsvinster och Klein säger explicit att det därvid är fråga om "anticipated" vinster. Vid de fortsatta kalkylerna bortser han emellertid helt härifrån och identifierar utan motivering realiserade värden med anteciperade sådana. Detta förfarande är inte något speciellt för Kleins nämnda arbete. Det är ett genomgående drag i hela litteraturen på området och det är ju i regel detta som ger upphov till den interdependens, som Haavelmos ansats vilar på. Detta insåg och poängterade Wold och det förefaller troligt att det inspirerade honom till konstruktionen av fix-punktsmetoden.

korrelerade med varandra. Wold försvarade sig emellertid med att i den mån sådan korrelation förekommer, är det ett bevis för att modellen är felaktigt specificerad och inte någon draw-back för minsta kvadratmetoden *i sig*. Det må också sägas att kritiken mot noll-korrelationsantagandet lika mycket kan riktas mot företrädarna för de interdependenta systemen. I många, för att inte säga flertalet, fall är ett antagande om nollkorrelation helt enkelt en nödvändig förutsättning för identifierbarhet.

Fix-punktsmetoden

Trycket på Wold från de interdependenta systemens företrädare blev tydligen alltför starkt för att han i längden skulle kunna helt döma ut sådana system och i mitten på 1960-talet började han intressera sig för strukturella modeller. Han var därvid väl medveten om att sammanblandningen av *ex ante* och *ex post* var en källa till förekomsten av interdependens. Han försökte då rädda kausaliteten i de strukturella modellerna genom att undvika en sådan sammanblandning. Resultatet av hans ansträngningar blev den så kallade fix-punktsmetoden. Denna baseras på två principer av vilka den ena gäller modellformuleringen och den andra uppskattningsförfarandet i "kausalitetsräddade" system.

Wolds "trick" för att undgå kausalitetsproblemet bestod i att betrakta variablerna i ekvationernas högerled såsom de agerandes *skattningar* av vinster, inkomster, priser, förväntningar, planer etc. Dessa skattningar antas vara gjorda med minsta kvadratmetoden tillämpad på reducerad form. Härigenom undviks den ovan nämnda sammanblandningen mellan *ex ante* och *ex post*.

Wolds estimationsförfarande bygger på samma idé som Two Stage Least Squares. Wold går emellertid ett steg längre och låter den ena skattningen ge upphov till en ny och denna i sin tur till ännu en,

o s v. Denna leder till ett iterativt förfarande.⁵ Finessen med fix-punktsmetoden är givetvis att den sidsteppar kausalitetsproblemet. Vid sidan av sina förtjänster har metoden dock också vissa allvarliga svagheter. Den är omständlig och det kan ifrågasättas vad de uppskattade förväntningsvariablerna i själva verket betyder. Mest betänkligt är dock att det iterativa förfarandet inte alltid konvergerar. Någon mer betydande internationell genomslagskraft har metoden aldrig fått.

Mjuka modeller

Wolds sista mer betydande vetenskapliga bidrag utgjordes av hans konstruktion av det han kallade "mjuka modeller". Grundtanken bakom dessa var att de skulle kunna användas i sådana fall, då statistiska data över modellens variabler antingen fattades helt eller då variablerna är av så oprecis natur att de inte kan tilldelas numeriska värden (som exempelvis intelligens och företagsklimat). Sådana variabler kallar Wold, i enlighet med vedertaget statistiskt språkbruk, *latenta*. Eftersom dessa variabler inte är direkt observerbara kan de naturligtvis inte utnyttjas för parameterskattningar. Wolds metod går då ut på att försöka finna vad han kallar *indikatorer*, d v s sådana mätbara variabler som kan anses vara korrelerade till de latenta variablerna. Normalt blir det därvid fråga om en stor mängd sådana indikatorer. Av dessa bildar Wold linjära summor som sedan används som substitut för de latenta variablerna.

Vid skattningar av ekonomiska strukturmodeller ersätts de latenta variablernas högerled med en vägd summa av indikatorer. Om därvid inte latenta variabler förekommer i ekvationernas vänsterled kan de önskade parametervärdena lätt be-

⁵ Den grundläggande tanken bakom Wolds fix-punktsmetod har uppenbarligen vissa likheter med teorin för rationella förväntningar, vilket Wold själv påpekade.

räknas. I motsatt fall, dvs då latent variabler förekommer även i vänsterleden blir förfarandet mera komplicerat. Genom att vänsterledets latent variabler uppfattas dels som en vägd summa av högerledets indikatorer, dels som en summa av vänsterledets indikatorer, kan de latent variablerna elimineras och de önskade parametrarna (via vissa tricks) beräknas. För detta fordras dock en rad antaganden om noll-korrelationer mellan de stokastiska restvariablerna.

Wolds mjuka modeller har kommit till viss användning inom kemin och biologin. Inom ekonometrin har den dock inte satt några spår.

Personliga egenskaper

Den främsta egenskap man lade märke till, även vid en mycket flyktig bekantskap med Wold, var att han var mycket egocentrisk. Han hade en hög – och säkert realistisk – uppfattning om sin egen forskning. Med den inställningen var det naturligt att han alltid var mycket nöjd med sig själv och vidöppen för smicker. En sådan person kan lätt bli odräglig, men i Wolds fall mildrades detta av en stor portion charm och vänlighet, vilket trots allt gjorde honom till en ganska omtyckt person.

Sålunda var han till exempel en mycket bra lärare. Han var intresserad av sina elever och han var vänlig och – inte minst – han var positiv, en inställning som inte var så vanlig bland fyrtio- och femtiotallets akademiska lärare. Vi elever blev ofta hembjudna till honom och då gällde det att vara skärpt för mestadels rörde sig underhållningen om att lösa diverse kniviga problem. Wold var skicklig på sådant liksom även hans av alla beundrade och omtyckta hustru, Anna-Lisa (som fö var dotter till en annan av vetenskapens stormän, nobelpristagaren Svante Arrhenius).

Innan han helt uppslukats av tanken på kausalitet och fix-punkter ägnade sig Wold stundom åt olika sporter, bl a tennis

och golf. Han blev visserligen ingen Stefan Edberg, trots att han hade sitt sommarställe i närheten av Västervik, men med sin energi och sin koncentrationsförmåga blev han dock en medelgod sällskapsspelare. Hans tankspriddhet förnekade sig dock aldrig, inte ens på golfbanan. När han en gång blev tillfrågad "Är det här man går?" svarade han (upptagen av tanken på Haavelmos bias): "Nej, det är Herman Wold".

Wold var också en god dansör med hambo som specialitet. Hans ringa kroppslängd spelade honom dock stundtals spratt. Hemma hos mig blev han en gång "insydd" av en "femme fatale" och i dansen med henne svävade han så högt i det blå, att han ramlade in i den öppna spisen, med femme fatalen och allt. Sådant kan ju hända de flesta, men att det skulle hända den korrekte Herman var det ingen som trodde, men många som gladdes åt.

Wold hade en mycket god "dagsömn". På seminarierna somnade han alltid, det var ett axiom; i sin egenskap av frekvent medlem i betygsnämnden vid disputationer satt han på första bänken och varje gång insomnade han nästan omedelbart. Och inte nog med det: Han snarkade också, vilket, – förklarligt nog, – väckte en berättigad munterhet inte bara hos publiken utan även hos respondent och opponenter.

Efter sin rogivande sömn under seminarierna visste Wold ändå vad som sagts och han kunde då komma med relevanta inlägg. Denna märkliga sömn-medvetande-förmåga förvånade många men den hade, liksom andra ockulta fenomen, sin enkla förklaring. Wold hade nämligen för vana att före seminariet fråga föredragshållaren om vad denne skulle säga och vilka frågor som kunde ställas. Hermans illusionistnummer blev alltså till slut avslöjat.

Wolds nu nämnda system fungerade inte alltid och definitivt inte den gången då han var hemma hos mig tillsammans

med den amerikanske professorn A. Vid kaffet sade Wold: Nu skall jag ställa tre frågor till professor A. Och han ställde tre distinkta frågor. Omedelbart därefter lutade han sig bakåt och föll i djup sömn, så professor A fann ingen anledning att svara. Vi andra kände oss lite besvärade men inte så hustru A, som var lycklig att se att det inte bara var hennes man som somnade vid olämpliga tillfällen. Dagen därpå berättade dock professor A skrattande att Herman under hemfärden hade tackat honom för de intressanta svaren han fått på sina frågor. Tablå.

Visst kunde man många gånger dra lite på munnen åt Herman för hans små egenheter. Men det låg aldrig något elakt i sådana leenden. Herman förtjänar all beundran för sina betydande vetenskapliga insatser och för sin lärargärning. Jag är övertygad om att det är många av hans elever som, liksom jag, känner en stor tillgivenhet och tacksamhet mot honom.

Referenser

- Beardon, A F & Mehta, G B, [1994], "The Utility Theorems of Wold, Debreu, and Arrow-Hahn", *Econometrica*, vol 62, s 181–186.
- Bentzel, R & Hansen B, [1954], "On Recursiveness and Interdependency in Economic Models", *Review of Economic Studies*, vol 22, s 153–168.
- Bentzel, R & Wold, H, [1946], "On Statistical Demand Analysis from the Viewpoint of Simultaneous Equations", *Skandinavisk Aktuarietidskrift*, vol 29, s 95–114.
- Haavelmo, T, [1943], "The Structural Implication of a System of Simultaneous Equations", *Econometrica*, vol 11, s 1–12.
- Klein, L, [1950], *Economic Fluctuations in the United States, 1921–1941*. Wiley, New York.
- Wold, H, [1938], *A Study in the Analysis of Stationary Time Series*. Almqvist & Wicksell, Stockholm.
- Wold, H, [1940], Efterfrågan på jordbruksprodukter och dessas känslighet för pris- och inkomstförändringar. SOU 1940:16.
- Wold, H & Juréen, L, [1952], *Demand Analysis*. Almqvist & Wicksell, Stockholm.