

# Innehåll

Förord av Douglas Hofstadter	11
Författarens inledning	14
DEL ETT: DET LOGISKA	
1. Esprit de Corps till 13 februari 1930	33
2. Sanningens anda till 14 april 1936	87
3. Nya män till 3 september 1939	163
4. Stafettloppet till 10 november 1942	220
BROÖVERGÅNG till 1 april 1943	315
DEL TVÅ: DET FYSISKA	
5. På upploppet till 2 september 1945	333
6. Fördröjt kvicksiler till 2 oktober 1948	396
7. Grönskande träd till 7 februari 1952	488
8. På stranden till 7 juni 1954	566
Postskriptum	650
Författarens efterord	651
Noter	664
Tackord	692
Bildförteckning	693



To Thee Old Cause!

Bokens dedikation, motton och minnesord är hämtade  
från Walt Whitmans *Leaves of Grass*.



# Förord

AV DOUGLAS HOFSTADTER

Är medvetandet ett komplext abstrakt mönster som utvecklas i ett underliggande fysiskt substrat, till exempel ett enormt nätverk av nervceller? Kan nervcellerna i så fall ersättas av något annat, till exempel av myror, som bygger en stack där helheten tänker och har en identitet – och med andra ord ett jag? Eller skulle de små nervcellerna kunna ersättas av något annat, exempelvis miljoner små räkneenheter bestående av en mängd transistorer som ger upphov till ett artificiellt neuralt nätverk med självmedvetande? Eller skulle de kunna bytas ut mot mjukvara som simulerar sådana komplext sammankopplade enheter och formar en konventionell dator (som måste vara långt snabbare och ha större kapacitet än någon vi hittills sett), försedd med medvetande, själ och fri vilja? Kort sagt, kan tankar och känslor uppstå ur mönster av aktivitet i olika former av substrat – organiskt, elektroniskt eller något annat?

Skulle en maskin som talade ett naturligt språk flytande kunna diskutera ett obegränsat antal ämnen med människor? Skulle en talande maskin kunna ge intryck av att den förstod meningar och bildade egna idéer, när den i själva verket är lika renons på tankar och lika tom på insidan som en räknemaskin från 1800-talet eller en ordbehandlare från 1900-talet? Hur skulle vi kunna skilja ett genuint tänkande och intelligent medvetande från en listigt konstruerad men ihålig fasad som använder sig av språk? Är förståelse och förnuft oförenliga med en materialistisk, mekanistisk syn på levande varelser?

Skulle en maskin någonsin kunna sägas fatta egna beslut? Skulle en maskin kunna ha övertygelser? Skulle en maskin kunna begå misstag? Skulle en maskin kunna tro att den fattat egna beslut? Skulle en maskin felaktigt kunna tillskriva sig fri vilja? Skulle en maskin kunna bilda idéer som inte i förväg programmerats in i den? Skulle kreativitet kunna växa fram ur en uppsättning fasta regler? Är vi – även de mest kreativa av oss – inget annat än passiva slavar under de fysikaliska lagar som styr våra neuroner?

Skulle maskiner kunna ha känslor? Hör våra känslor och vårt intellekt hemma i olika delar av vårt jag? Skulle maskiner kunna hänföras av idéer, av människor eller av andra maskiner? Skulle maskiner kunna attraheras av

varandra och bli förälskade? Vilka sociala normer skulle gälla för förälskade maskiner? Skulle det finnas passande och opassande kärleksaffärer mellan maskiner?

Skulle en maskin kunna bli frustrerad eller lida? Skulle en frustrerad maskin kunna ge utlopp för sina uppdämda känslor genom att gå ut och förflytta sig en mil av egen kraft? Skulle en maskin kunna lära sig att uppskatta maratonloppet's ljuva smärta? Skulle en maskin med till synes stor livsaptit en dag avsiktligt kunna förstöra sig själv och planera det hela för att lura sin modernmaskin att "tro" (något maskiner givetvis inte kan göra, eftersom de bara är klumpar av oorganisk materia) att den förstörts till följd av en olyckshändelse?

Det var den sortens frågor som snurrade i huvudet på Alan Mathison Turing, den store brittiske matematikern som gick i spetsen för datavetenskapen; men lästa på en annan nivå blottlägger frågorna också viktiga delar av Turings eget problemfyllda liv. Det skulle kräva någon som har mycket gemensamt med Turing för att utforska hans livshistoria tillräckligt djupt för att göra den rättvisa, och Andrew Hodges, en framstående brittisk matematisk fysiker, har på ett fantastiskt sätt gått i land med just det vågstycket.

Denna biografi över Turing, ytterst noggrant sammanfogad från oräkneliga källor, däribland samtal med en lång rad personer som kände Turing under olika skeden av hans liv, är precis så levande som man kunde hoppas i sitt porträtt av en ytterst komplex och fascinerande individ. Turings liv förtjänar ett ingående studium, för han var inte bara en av de viktigaste aktörerna inom 1900-talets vetenskap, utan hade också ett okonventionellt sätt att umgås med människor som vållade honom själv stort lidande. Än i dag har samhället överlag inte lärt sig hantera Turings fria sätt att förhålla sig till alla konventioner.

Andrew Hodges rika och fängslande porträtt är inte den första boken om Turing; faktum är att hans egen mor, Sara Turing, författade en skissartad minnesteckning några år efter sonens död, där hon gav en bild av honom som en älskvärd, excentrisk pojkkaktig man, uppfylld av den glädje som idéer skänker och driven av en omätlig nyfikenhet på frågor om medvetandet, livet och mekanismer. Även om hennes korta bok har sina förtjänster och rentav en viss charm, förskönar den till stor del den sanna berättelsen. Andrew Hodges utforskar Turings tankar, kropp och själ långt mer ingående än Sara Turing någonsin vågade, eftersom hon bar konventionella skygglappar och inte ville se, än mindre säga, hur illa hennes son passade in i det brittiska samhällets gängse former.

Alan Turing var homosexuell – ett faktum han inte brydde sig särskilt

mycket om att dölja, särskilt inte när han blev äldre. För en pojke som växte upp på 1920-talet, och för en vuxen man under de närmast följande decennierna, var homosexualitet en onämbar, fruktansvärd och mystisk åkomma – framför allt om man tillhörde den brittiska överklassen.

Den engelske matematikern A. M. Turing – ateist, homosexuell, excentriker och maratonlöpare – låg till stor del bakom inte bara begreppet om datorer, skarpsinniga teorem om deras förmågor och en tydlig vision om möjligheten av tänkande maskiner, utan också knäckandet av tyska chiffer under andra världskriget. Det är rimligt att påstå att Alan Turing har stor del i att vi i dag inte lever under nazistiskt styre. Trots det har denna betydelsefulla gestalt i världshistorien förblivit en gåta.

I den här biografien har Andrew Hodges tecknat ett fantastiskt detaljerat och hängivet porträtt av en mångfasetterad man, vars uppriktighet och anständighet var mer än hans samhälle och hans tid kunde hantera, och som bringade sig själv på fall. Utöver den tydliga empati som Hodges känner för sin huvudperson finns det ytterligare en nivå av djup och förståelse i boken, som gör hela skillnaden i en biografi över en vetenskapsman: vetenskaplig korrekthet och klarhet. Hodges har på ett beundransvärt sätt lyckats beskriva varje idé i detalj så att lekmannen kan förstå, något som sannolikt beror på att han själv, som läsaren inte kan undgå att märka, har ett passionerat intresse för alla de idéer som fascinerade Turing.

*Alan Turing: Datageni, kodknäckare och gayikon* är en förstklassig skildring av ett förstklassigt vetenskapligt intellekt, och med tanke på att just detta intellekt var knutet till en kropp som hade sitt huvud för sig, är berättelsen i sin helhet också ett viktigt samhällsdokument. Alan Turing skulle förmodligen ha ryst vid tanken på att en dag få sitt privatliv framlagt för den breda allmänheten, men här befinner han sig i goda händer: det är svårt att föreställa sig ett mer eftertänksamt och medkännande porträtt av en människa än detta.

---

Douglas Hofstadter är en amerikansk forskare och professor i kognitionsvetenskap och författare till boken *Gödel, Escher, Bach: Ett evigt gyllene band*, som bidrog till att popularisera frågorna om datavetenskap och artificiell intelligens när den kom ut 1979.

# Författarens inledning

**D**en 25 maj 2011 höll USA:s president Barack Obama ett tal inför Storbritanniens parlament där han framhävde Newton, Darwin och Alan Turing som britter som bidragit till vetenskapen. Berömmelse är inte ett ofelbart mått på betydelse, och politiker avgör inte vetenskaplig status, men Obamas val var ett tecken på att det offentliga erkännandet av Alan Turing nått betydligt högre höjder än 1983, när den här boken publicerades första gången.

Alan Turing föddes i London den 23 juni 1912 och skulle nätt och jämnt ha kunnat få höra dessa ord, om han inte tagit sitt liv den 7 juni 1954. Den värld han lämnade såg mycket annorlunda ut, och hans namn hade inte nämnts i de lagstiftande församlingarna. Men redan då, i de hemliga kretsar som Eisenhower och Churchill fortfarande härskade över och där organisationer som NSA och GCHQ bara omtalades i viskningar, hade Alan Turing en unik plats.\* Han hade varit den viktigaste forskaren i kulisserna när den amerikanska makten började överskugga den brittiska 1942, och spelat en vetenskaplig roll som nådde sin kulmen den 6 juni 1944, bara tio år innan han gick bort i förtid.

Alan Turing spelade en central roll i världshistorien. Likväl vore det vilseledande att beskriva hans drama som ett maktspel eller som omgärdat av 1900-talets konventionella politiska frågor. Han var inte politisk så som termen definierades av samtidens intellektuella, för vilka anslutning eller inte anslutning till kommunistpartiet var det avgörande. Några av hans vänner och kolleger var förvisso partimedlemmar, men det var inte hans sak. (Lika lite som vinstinriktad ”fri företagsamhet”, av det slag som avgudats sedan 1980-talet, kan sägas spela någon roll i hans berättelse.) Det var snarare hans individuella tankefrihet, inklusive hans sexualitet, som var det viktiga – en fråga som tagits på långt större allvar efter 1968, och i än högre grad efter Berlinmurens fall 1989. Men bortom detta har man den

---

\* NSA och GCHQ: National Security Agency, den amerikanska myndigheten för signalspaning (inrättad 1952), respektive dess brittiska motsvarighet, General Communications Headquarters (som Government Code and Cipher School döptes om till 1946). Ö.a.



rena vetenskapens globala inflytande, som höjer sig över alla nationsgränser, och den rena matematikens tidlöshet, som överskrider hans alltför korta liv under 1900-talet. När Turing återvände till primtalen 1950 hade de inte förändrats sedan han lämnade dem 1939, trots krig och supermakter. *De är sådana*, som den brittiske matematikern G. H. Hardy uttryckte saken med en berömd formulering. Så ser den matematiska kulturen ut, och så såg Turings liv ut, vilket innebär stora svårigheter för alla som formats i litteraturens, konstens eller politikens mönster.

Ändå är det inte lätt att skilja det eviga från det aktuella, det översinnliga från det världsliga: det är slående hur ledande vetenskapliga intellektuella rekryterades för att möta det existentiella hot som Storbritannien stod inför 1939. Kampen mot Nazityskland krävde inte bara vetenskapliga kunskaper, utan abstrakt tänkande av allra senaste snitt, varför Turings stillsamma logiska förberedelser för kodernas och chiffrens krig åren 1936–1938 gjorde honom till den mest effektiva antifascisten bland hans många antifascistiska samtida. Den historiska parallellen till fysiken, med Turing som en gestalt i grova drag jämförbar med Robert Oppenheimer, är slående. Detta arv från 1939 är fortfarande inte utrett, på samma sätt som staters hemliga strävanden är sömlöst invävda i dagens intellektuella och vetenskapliga etablissemang, ett faktum som sällan uppmärksammas.

Samma tidlöshet ligger bakom det centrala inslaget i Alan Turings historia: universalmaskinen från 1936, som 1945 blev den digitala universaldatorn, användbar för alla syften. Universalmaskinen är själva brännpunkten, den revolutionära idén i Turings liv, men den var inte en isolerad händelse; den byggde på att han givit en ny och precis formulering av det gamla begreppet algoritm, eller mekanisk process. Därefter kunde han med tillförsikt säga att *alla* algoritmer, alla möjliga mekaniska processer, kunde implementeras i en universalmaskin. Hans formulering blev omedelbart känd som "Turingmaskinen", men i dag är det omöjligt att inte se Turingmaskiner som datorprogram eller mjukvara.

Nu tas det kanske mer eller mindre för givet att datorer kan ersätta andra maskiner, vare sig det gäller dokumentation, fotografi, grafisk design, tryck, brev, telefoni eller musik, genom att lämplig mjukvara skrivs och tillämpas. Ingen verkar förvånad över att det industrialiserade Kina kan använda precis samma datorer som Amerika. Ändå är möjligheten av en sådan universalitet långtifrån självklar, och på 1930-talet var den inte självklar för någon. Att tekniken är *digital* är inte tillräckligt: för att datorer ska kunna tjäna alla syften måste de också tillåta lagring och avkodning av ett program. Detta kräver ofrånkomligen en viss nivå av logisk komplexitet, som bara kan bli praktiskt användbar om den implementeras i mycket snabb

och tillförlitlig elektronik. Denna logik, utarbetad för första gången av Alan Turing 1936, implementerad elektroniskt på 1940-talet och numera omsatt i mikrochips, är den matematiska idén bakom universalmaskinen.

På 1930-talet var det bara en mycket liten grupp matematiska logiker som var kapabla att förstå och uppskatta Turings idéer. Men bland dessa var det bara Turing själv som dessutom hade den praktiska impulsen och kunde gå från 1936 års abstrakta definition till 1946 års mjukvarukonstruktion: "varje känd process ... måste översättas till en instruktionstabell" (s. 410). Donald Davies, en av Turings kolleger från 1946, utvecklade senare sådana instruktionstabeller (Turings term för program) för "paketförmedling", och dessa i sin tur utvecklades till internetprotokollen. Datorbranschens bjässar såg inte att internet var i antågande, men de räddades av Turings universalitet: 1980-talets datorer behövde inte göras om från grunden för att hantera dessa nya uppgifter. De krävde ny mjukvara och kringutrustning, högre hastighet och större lagringskapacitet, men den fundamentala principen förblev densamma. Den principen skulle kunna beskrivas som informationsteknikens lag: alla mekaniska processer, hur löjliga, onda, småaktiga, slösaktiga eller poänglösa de än är, kan sättas in i en dator. Som sådan går principen tillbaka till Alan Turing 1936.

Att Alan Turings namn inte redan från början varit ständigt förknippat med beröm eller klander för denna teknologiska revolution beror delvis på att han nästan inte publicerade något alls under 1940-talet. Vetenskapen absorberar och slukar individer, framför allt inom matematiken, och Alan Turing flöt omkring i denna anonymiserande kultur utan att försöka göra sig ett namn, trots att han var frustrerad över att inte tas på allvar. Hans tävlingsanda tog sig i stället uttryck i maratonlöpning på nära nog olympisk nivå. Han underlät att skriva den monografi om "datorer i teori och praktik" som kunde ha förbundet hans namn med den datorvärld som växte fram under efterkrigstiden. År 2000 publicerade den ledande matematiske logikern Martin Davis, som i sina arbeten sedan 1949 i hög grad utvecklat Turings teori om beräkningsbarhet, en bok<sup>1</sup> som i allt väsentligt var precis vad Turing skulle ha kunnat skriva 1948. I denna förklarade han ursprunget till 1936 års universalmaskin, visade hur den sedan blev 1945 års dator med lagrade program och gjorde klart att John von Neumann måste ha lärt sig av Turings arbete från 1936 när han formulerade sin mer välkända modell för en elektronisk dator. Turings allra sista publicerade arbete, artikeln om lösbara och olösbara problem i *Science News* 1954, visar hur väl skickad han själv hade varit att skriva en sådan analys. Men till och med här, på ett område som obestriddligen var hans egen upptäckt, underlät han att nämna sin egen ledande roll.