

Kunskapen som produktionsfaktor

Anders Hedin, <http://www.sandemarförlag.se>

1. Inledning
2. Tillväxt i globalt och historiskt perspektiv
3. Modeller för tillväxt
4. Kunskapstyper
5. Fördelningsproblematiken
6. Sammanfattning

1. Inledning

Denna text diskuterar kunskapens betydelse för ekonomisk tillväxt. Det blir då nödvändigt att skilja på 'global' och 'nationell' tillväxt, då länder konkurrerar och frågan varför vissa länder historiskt har haft och har större tillväxt än andra är central.

Tillväxt definieras som ökning av produktionsresultatet, mätt på visst sätt, t. ex. BNP, från år till år. Tillväxt per capita är detta mått dividerat med befolkningens storlek. I matematisk mening är tillväxt en derivata. Produktionsresultatet är avhängigt ett antal faktorer, fysiska och monetära resurser, som land, arbete och kapital, produktionsförhållanden och institutioner. Till kapitalet kan också räknas kunskap, eller humankapital, som man ibland kallar det. Kapital, inklusive kunskapskapital, kan ackumuleras medan land och arbete inte är ackumulerbara. Samtliga faktorer kan däremot användas mer eller mindre produktivt, vilket vad gäller kunskap är en central tes i detta kapitel. I det kommer kunskapen att brytas ut som en faktor för sig, analogt med kapital och arbete.

En viktig skillnad mellan kunskapen som produktionsfaktor och de övriga är att den inte säkert är behäftad med avtagande marginalavkastning. Därmed menas att ju mer av resursen man sätter in desto mindre blir resultatbidraget av den sist insatta enheten.

Kunskapsutveckling och tillväxt har i stort sett gått hand i hand genom tiderna men det är först de senaste årtiondena som kunskap har uppmärksamats som en endogen (dvs. beroende eller intern) faktor i det ekonomiska systemet genom den nya så kallad tillväxtteorin. I den neoklassiska modellen för tillväxt är den exogen (dvs. oberoende och extern). Skillnaden kommer närmare att diskuteras liksom konsekvenserna av denna distinktion.

Inledningsvis redogörs för de frågeställningar som utifrån empirisk observation triggat intresset för tillväxtproblematiken, speciellt det så kallad *konvergensproblemet* – varför länder med till synes samma tillgång till kunskap ändå uppvisar så skilda tillväxthastigheter och varför de inte konvergerar mot samma tillväxt – därefter följer en genomgång av de viktigaste teoretiska modellerna för tillväxt och olika kunskapstyper och deras produktion och ackumulation samt hur dessa modeller och kunskap om kunskap institutionaliserats för att befrämja tillväxt. Det tar bland annat upp 'Innovationssystem' som en ansats att sätta in kunskapen i "system" eller att institutionalisera den. Statens roll är i sammanhanget viktig. Avslutningsvis diskuteras fördelningsproblematiken och kunskapen som "allmänning" samt frågan om tillväxtens möjligheter och begränsningar, det senare mot bakgrund av det som kallas informationell ekonomi men även utifrån dagens kriser (miljö/finansiella).

Texten innehåller, förutom att jag har infört en egen produktionsfunktion, inga nya rön utan är en översikt av kända fakta, teorier och modeller utifrån en begränsad uppsättning artiklar och böcker. De artiklar som jag refererar har som författare Robert Solow, Nobelpristagare 1987 och en av förgrundsfigurerna inom den neoklassiska modellbildningen, och Paul Romer, Nobelpristagare 2018, dito vad gäller ny tillväxtteori. Jag refererar även till Joel Mokyr (Nobelpris 2025) samt en artikel av

globalhistorikern Jan Luiten van Zanden.¹ Statistiska uppgifter har hämtats från denne samt från Angus Maddison.² De senare är något åldrade idag men tillräckligt aktuella för att underbygga mina resonemang. Trenderna håller i sig. Dessa författare har kompletterats med några mindre kända. En bakgrundsgenomgång, som varit till stor nytta är Gunnar Eliassons, professor emeritus i industriell ekonomi vid KTH, doktrinhistoriska översikt om entreprenörens roll i ekonomin, utgiven av Institutet för tillväxtpolitiska studier.

2. Tillväxt i globalhistoriskt perspektiv

Globalhistoria inklusive ekonomisk historia har dominerats av ett eurocentriskt perspektiv. Först under senare hälften av förra seklet och speciellt de senaste decennierna har övriga delar av världen, främst Ostasien, lyfts fram i nivå med Västerlandet. Fram till den industriella revolutionen, då Europa tog ett språng i ekonomisk utveckling vilket uteblev i andra delar av världen, var förhållandena snarare de motsatta. Orsakerna till detta har diskuterats i ett otal böcker.

Globaliseringstänkandet har alltmer, även i historiskt perspektiv, framställt världen som en enda sammanhållen enhet. Enligt van Zanden är det två frågor som ekonomhistorikerna framför allt bör fokusera på i sammanhanget: 1) hur mänskligheten kunnat generera en över tiden nästan obruten tillväxt demografiskt och ekonomiskt och 2) varför denna tillväxt fördelats så olika över regioner och sociala grupper.

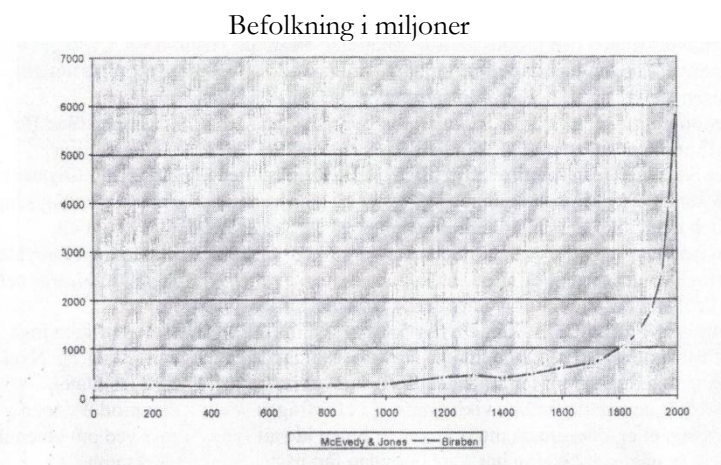


Fig.1 En uppskattning jordens befolkning från år 0 till 2000
(van Zanden. Ibid.)

Vid en jämförelse med en motsvarande kurva för produktionstillväxten i Västeuropa och Kina (fig.2 nedan) är en första iakttagelse att den globala produktionstillväxten (jag lämnar öppen frågan om hur man mäter denna) har varit i stort sett proportionell mot befolkningsstorleken fram till 1400-talet. Därefter följer produktionstillväxten befolkningsutvecklingen i Västeuropa ganska nära och den kan med god approximation beskrivas med en exponentialfunktion och det finns ett tydligt ”knä” runt år 1800 (fig.2). Man kan förledas att tro att något radikalt hände vid denna tid med den ”industriella revolutionen” som främsta förklaring. Men i själva verket är ”knät” en följd av den ”ackumulation” som ligger inherent i en automatiskt förstärkande återkopplingsmekanism och som väl beskrivs av en exponentialfunktion (jfr. ”ränta på ränta”) och gäller för varje tid och varje del av kurvan. Det är snarast den avvikande produktionstillväxten i Kina som bör förklaras. Fig.1 bygger dock på globalt aggregerade siffror. Lokalt, på mikronivå, kan det givetvis se annorlunda ut, och den industriella revolutionen ha medfört en mer intensiv tillväxt i Europa till skillnad från den globalt huvudsakligen extensiva.³

¹ van Zanden, Jan Luiten *On global economic history*

² Maddison, Angus *Growth and Interaction in the World Economy*

³ Med extensiv menas att tillväxten beror på storleken hos ekonomin (t.ex. befolkning) medan intensiv tillväxt är oberoende av denna.

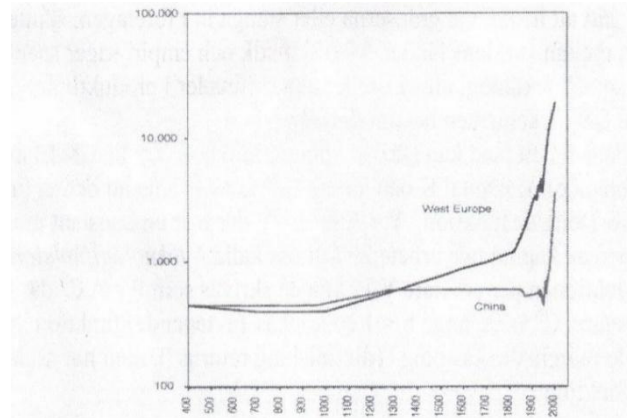


Fig.1 Produktionstillväxten per capita i Västeuropa och Kina 400 – 2001, Logaritmisk skala, (Källa: Maddison)

Medan Västeuropa haft en tydlig intensiv produktionstillväxt har den i Kina troligen följt befolkningsutvecklingen fram till helt nyligen, ca 2000. Det senare mönstret dominerar världen. Men på denna mikronivå vill vi ju snarare se inte bara en fortlöpande produktionstillväxt, utan vi vill se intensiv tillväxt.

Om detta skall gälla globalt måste befolkningsutvecklingen och produktionsutvecklingen gå skilda vägar, det vill säga befolkningsutvecklingen hejdas och den globala produktionen öka mer än proportionellt, alltså intensiv tillväxt globalt. Med tanke på att befolkningskurvan i fig.1 asymptotiskt går mot oändligt vore motsatsen katastrofal.

Men i en global marknadsekonomi bör efterfrågan öka i minst samma grad som produktionen ökar för att "klarera" marknaden samtidigt med att befolkningstillväxten avtar. Är detta möjligt? Ja, säger Say's lag.⁴ Enligt den klareras alltid tillgång och efterfrågan, då de är två sidor av samma sak (ungefär som veden och elden). Men Says lag är ifrågasatt och den gäller uppenbarligen inte momentant på grund av sparande; tillgång och efterfrågan matchar inte alltid varandra och kan komma ur fas, vilket alla konjunkturcykler skvallrar om. Och det duger definitivt inte att ena halvan av mänskligheten producerar och den andra konsumerar. Produktion och konsumtion måste "klareras" jämnare. Givet att Say's lag kan fås att fungera ("smoothly") finns det teoretiskt egentligen inga gränser för tillväxten, så länge moder Gaia (Jordan) klarar påfrestningen, vilket i dag (2025) blir alltmer ifrågasatt. Nyckeln heter kunskap och innovation för att både höja produktiviteten och klarera resultatet. För tillväxt är det nämligen lika viktigt att höja efterfrågan som att öka produktionen (enligt Says lag, eller annorlunda uttryckt, det är ingen idé att fylla på mer ved om elden inte vill ta sig).

Produktivitet definieras vi som produktionsresultatet under en viss tid, vanligtvis ett år, dividerat med arbetsinsatsen räknad i antal arbetstimmar, eller befolkning, beroende på frågeställning. Och om vi ser det hela på nationell nivå, så visar det sig att produktiviteten är väldigt ojämt fördelad över världens länder, speciellt om man uppskattar den i förhållande till befolkningsstorleken men det gäller även om man bestämmer den i förhållande till arbetad tid. Vissa länders arbetare är alltså mindre produktiva i sitt arbete. Därmed är jag inne på det så kallade konvergensproblemet eller *konvergensparadoxen*. Man (det vill säga ekonomerna) har nämligen trott att produktiviteten, som antas vara en effekt av allmänt tillgänglig kunskap och teknologi, i och med teknologi- och kunskapsspridningen, som är svår att hejda vid gränserna eller stänga in i företagen, skulle ha konvergerat, utjämnats mellan världens länder. Men statistik och empiri säger snarare motsatsen. Kan kunskap och teknologi alltså i stället öka skillnader i produktivitet mellan länder? Och vad är i så fall mekanismen bakom detta? Det är i stort sett vad denna text handlar om. Den utgår från den allmänt accepterade neoklassiska modellen för ekonomins funktion.⁵

⁴ Jean Baptiste Say, 1767–1832.

⁵ Om denna problematik, avtagande marginalavkastning

3. Modeller för tillväxt

Antag att produktionen Y i ett land kan skrivas som en funktion $Y = F(A, K, L)$ med tre variabler, teknologi(kunnande) A , kapital K och arbete L , räknad i arbetstimmar.⁶ Låt oss anta (vilket vanligen görs) att denna funktion tar formen av en så kallad Cobb-Douglas funktion, $Y = AK^bL^{(1-b)}$, där b är en konstant mellan 0 och 1 som anger blandningen av kapital och arbete. Produktiviteten P , produktionen per arbetad timme Y/L , kan då skrivas som $P = AC^b$ där $C = K/L$ är kapitalinsatsen per arbetad timme. C^b är då $b < 1$ en konkav (avtagande) variabel (eller funktion med C som variabel), det vill säga en variabel med avtagande marginalavkastning ”(diminishing returns)”. Men hur är det med A ?

Det ges tre alternativ: 1) A är en konstant 2), A är konkav (avtagande) variabel, 3) A är en konvex (tilltagande) variabel.

Om 3) gäller, så kan P också vara en konvex funktion. I så fall skulle vi kunna uppnå det ”särskiljande” av produktionsstillväxten från befolkningsstillväxten, som vi diskuterat ovan. En första indikation kan vi få med hjälp av konvergensparadoxen. Om 3) är fallet så skulle nämligen ett land j som lyckats åstadkomma internt en tillräckligt konvex teknologifunktion A_j kunna öka produktiviteten i jämförelse med länder som inte lyckats med detta. Svaret på frågan ”hur?” kräver en längre utläggning om teknologikunnandets väsen. Om detta teknologikunnande kunde framgångsrikt appliceras globalt skulle en relativt stadig global tillväxt kunna vidmakthållas (även om den vore utsatt för konjunkursvängningar beroende på hur efterfrågan kunde styras) även med minskande befolkning. Om resultaten av denna produktion dessutom fördelas jämnare socialt, regionalt och globalt skulle alla bli rikare och bidra till att uppehålla efterfrågan.

Här måste nu givetvis inläggas reservationer. Resonemanget bygger på en modell, som så långt bara är hypotetisk. I den neoklassiska jämviktsmodellen, där alla produktionsfaktorer antages vara behäftade med avtagande marginalavkastning och teknologifaktorn A är oberoende av faktorerna K och L skulle någon jämvikt i ekonomin aldrig kunna uppstå om faktorn A vore ständigt växande. Den neoklassiska jämviktsmodellen måste alltså anta att A antingen är konstant (vilket motsäger all empiri) eller som alla andra produktionsfaktorer behäftad med avtagande marginalavkastning. Det senare kan starkt ifrågasättas och diskuteras längre fram i texten. Så kallad *ny tillväxtteori* försöker därför finna andra modeller, där A är en funktion i K och L , $A = G(K, L)$, det vill säga teknologikutvecklingen generellt en funktion av den ekonomiska utvecklingen och inte en ”separat” historia. Det låter rimligt men frågan är hur starkt beroendet är och om det ändå inte finns en ”residual” som är oberoende, vilket bland annat Robert Solow hävdar, som helst ser A som oberoende (exogen). Frågan om teknologins roll – och därigenom kunskapens roll, för teknologi är kunskap – är alltså central.

I sammanhanget måste också så kallad ”Schumpeteriansk tillväxt” nämnas (efter den österrikiske ekonomen Joseph Schumpeter, (1883-1950), en teori som hävdar att jämvikt i ekonomin är en ren tankechimär. I denna teori är entreprenören den som förstör och föder nya världar och ser till att jämvikt uppstår i högsta grad temporärt.

Det är inte möjligt att här redogöra annat än ytligt för denna diskurs. Jag begränsar mig till två författare, som representerar var sin ståndpunkt i frågan om teknologikunnandets roll för tillväxten. Den förste är Robert Solow, nobelpristagare och pionjär för och försvarare av den neoklassiska tillväxtmodellen. Hans artikel, *Perspectives on Growth Theory*, argumenterar för omöjligheten av icke-avtagande marginalavkastning på kapital, en hörnsten i den neoklassiska modellen – i detta inkluderar då Solow kunskapskapital, här kallat *humankapital*. En modell, som inte gjorde detta antagande, skulle leda till att ”the stock of capital [would] become infinite in finite time”.⁷

Den neoklassiska tillväxtmodellen kan förklaras på olika sätt men jag följer här Solows eget resonemang. Tillväxt, menar Solow, kan skrivas på två sätt, dels som produkten av två ”ratios”, förhållandet mellan investering I och produktion (output) Y , vilket Solow säger är, *ex post*, samma sak som förhållandet s mellan

⁶ Y och K räknas i pengar (dollar t.ex.), L i timmar, A är dimensionslös.

⁷ Solow *Technical Change and the Aggregate Production Function* i *Review of Economics and Statistics*, XXXIX, 1957, och *Perspectives on Growth Theory* i *Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Number 1, Winter 1994

sparande och inkomst och förhållandet mellan produktion Y och kapital K , kalla detta a , alltså sa , dels som summan av ökningstakten (rate) n för arbetskraften (i timmar får man anta) och dito produktivitet m , alltså $n+m$. Men det här är fyra av varandra helt oberoende variabler och det skulle vara en ren slump om $sa = n+m$. Endast om åtminstone en av variablerna var beroende (endogen) av de andra skulle man kunna tänka sig en lösning av denna ekvation. Den neoklassiska tillväxtmodellen löser dilemmat genom att göra a (alltså förhållandet mellan produktion Y och kapital K) till endogen variabel. Men, menar Solow, även m har visserligen en endogen komponent, men "here may remain an exogenous component, loosely identified as technological progress." Ur kravet på identitet mellan de båda sidorna ovan följer den neoklassiska jämvikten. Om nämligen $sa - m > n$ det vill säga arbetskraften knapp i förhållande till kapitalet så skulle förhållandet mellan löner och ränta stiga och kostnadsminimerande företag ersätta arbete med kapital, alltså s minska vid given output, och anpassa de båda leden i ekvationen till varandra. Och vice versa om $sa - m < n$. En förutsättning för att den här mekanismen skall fungera är just antagandet om avtagande marginalavkastning på kapital (inklusive humankapital), något som Solow förklarar "feels comfortable to economists". En konsekvens av detta är att tillväxt endast kan förklaras med högersidan det vill säga n (som en följd av befolkningsutvecklingen vilken ökar utbudet av arbetstimmar) plus den "teknologiutvecklande" komponenten av m . Och den senare är exogen, den kan inte förklaras inom modellen.⁸

Men den har också en endogen komponent, medger Solow, den kan delvis förklaras t. ex. genom ökad insats av kapital för forskning. Icke förty skriver Solow "there is probably an irreducibly exogenous element in the research and development process, at least exogenous to the economy" och "the question is whether one has anything useful to say about the process (genom vilken den blir en systematisk del av modellen)."⁹ Det låter lite uppgivet. Andra försöker emellertid säga något om den, vilket lett till vad som kallas "New Growth Theory".

Den nya tillväxtteorin försöker beskriva och förklara A som en rent inomekonomisk historia, alltså $Y = F(A(K,L), K, L)$. Enligt Eliasson har det inte lyckats.¹⁰ Jag kan här inte relatera alla de förslag på modeller som framlagts, inte minst av Paul Romer, som är den främste företrädaren för den nya tillväxtteorin. I stället försöker jag mig på en egen konstruktion, som, baserad på Romers artikel *The Origins of Endogenous Growth*, sammanfattar de väsentliga dragen i de flesta av modellerna.¹¹ Jag utgår då från att varje land har sin egen produktionsfunktion men åtnjuter (mer eller mindre fritt) frukterna av andra länders forskning och globalt tillgänglig teknologi samtidigt som varje lands möjlighet att tillgodogöra sig denna forskning och teknologi varierar med landets politik och institutionella förhållanden. Produktionsfunktionen för ett land j skulle då hypotetiskt-heuristiskt kunna skrivas på följande sätt:

$$Y_j = (1 + G_j A) F_j(K_j, L_j).$$

K_j står här för landets kapitalinsats, L_j för dess arbete i arbetstimmar. F_j står för en Cobbs-Douglas-funktion med den speciella mixen (a,b) av respektive faktorinsatser för ett land. Det gemensamma, globalt tillgängliga teknologikunnandet representeras av A , 'kunskapsbasen', ett resultat av den sammanlagda globala forskningsinsatsen och kunskapsackumuleringen genom alla tider. G_j är en funktion med värden mellan 0 och 1 som avspeglar landets "innovationspolitik" (institutioner etcetera). Jämför gärna med det senaste Nobelpriset 2024 om institutionernas roll. Det är en funktion som sammanfattar en mängd, okända faktorer och kan bland annat avspegla landets "mottagningsförmåga" eller "utbytespotential" för forskning. Modellen är konstruerad (för det är en konstruktion, det vill säga den är inte härledd) så att F_j är en avtagande funktion i samtliga faktorer, kapital och arbete. F_j uppfyller alltså de neoklassiska jämviktskraven. A däremot kan mycket väl tänkas vara en växande variabel/funktion (över tiden), eftersom den förutsättes främst baserad på så kallad "non-rival" kunskap, vilket jag diskuterar i nästa avsnitt. Observeras bör att, om det vill sig väl, så är produkten $G_j A > 1$, tack vare A , men den kan också,

⁸ Solow *Perspectives on Growth Theory* i *Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Number 1, Winter s.47

⁹ Ibid. s. 51 och s.48

¹⁰ Eliasson, Gunnar *Entreprenörens roll i tillväxtteorin. En doktrinhistorisk översikt*. ITPS Arbetsrapport R2007:005, (Stockholm 2007)

¹¹ Romer, Paul M *The Origins of Endogenous Growth* i *Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Number 1, Winter 1994

under ogynnsamma villkor, närma sig noll, på grund av G_j . G_jA fungerar alltså i konstruktionen som en hävstång på de för produktionen insatta faktorresurserna (hur hävstången fungerar beror av formen på G_j ; om G_j är noll så saknas den helt). Observeras bör att bidrag från inhemsk forskning kan vara trefaldig, först som en direkt inhemsk produktionsfaktor (ingående i kapital och arbete), sedan som en del av den globala kunskapsackumuleringen A och slutligen kan den bidra till en bättre "hävstång", ett högre G_j . G_j innehåller då också åtminstone en endogen komponent, nämligen det inhemska bidraget till A , men det bortser vi tills vidare från. G_j kan förstås också bero av för produktionen insatt arbete och kapital. Längre fram i denna text ska jag närmare belysa faktorn G_j och kommer då att ge den innebörden av "innovationssystem". I brist på bättre kallar jag G_j tills vidare för "innovationsfaktorn".

Forskning är primärt att betrakta som en insats för att höja det egna landets produktion, som "rival goods". Hur kan då "rival goods" bli "nonrival" när det adderas? Ja, det är en bra fråga, som jag återkommer till. Men kort svarat, det kan ske på många sätt, varierande från öppen forskning det vill säga "nonrival", via samarbeten i gemensamma forskningsprogram till exempel EUs, från imitation till rent spionage. Frågan (och svaret) hänger samman med frågan om "pristagarantagandet" och "monopolistisk konkurrens". Neoklassisk tillväxtteori förutsätter perfekt konkurrens, inget enskilt företag kan sätta priset utan alla måste "ta" ett i marknadskonkurrens satt pris, liksom den förutsätter försumbara transaktionskostnader - eller accesskostnader, som jag vill kalla det, för information (teknologikunskanden och forskningsresultaten verkar finnas "instantly in the air"). Båda dessa antaganden är uppenbarligen alltför förenklande. Monopolistisk konkurrens och makten att sätta priset främjas av både institutionella in(ter)ventioner (som patent) och reella, ej försumbara transaktionskostnader inklusive "time lags", och minskar det globala A men höjer G_j för det land/företag som sitter på monopolet. Här närmar vi oss problematiken med nationell konkurrens och dess betydelse för konvergensparadoxens förklaring. Och härifrån är steget inte långt till frågan om incitamentens betydelse för tillväxten, som jag tar upp senare i denna text. "Innovationsfaktorn" G_j kan belysa denna problematik och förklara varför konvergens uteblir, trots (i princip) allmänt tillgänglig teknologi, men kan också förklara dess motsats, "catch-up"- effekter, att "hinna i kapp".

Ett numeriskt exempel må illustrera detta. Låt oss anta att teknologifaktorn svarat för ca hälften av tillväxten i industrialiserade länder. I så fall kan vi sätta $G_jA = 1$ (se formeln). Antagandes att vi bara kommit halvvägs på vägen till det fulländade institutionella idealet $G_j = 1$, det vill säga $G_j = 0.5$, så kan vi idag sätta $A = 2$. Antar vi vidare att A växer med 2% per år och att G_j ökat (genom policyinsatser) till 0.8 om 10 år så är G_jA då lika med $0.8 \times 2(1 + 0.02)^{10} = (\text{approximativt}) 1.6(1 + 10 \times 0.02) = (\text{approximativt}) 2$ det vill säga teknologifaktorn skulle då svara för 2/3 av produktionsvärdet som ökat med 50% (givet F_j). Ett land på "innovationsnivån" 0.1 som ligger kvar på denna skulle bara ha ökat sin produktion marginellt, (1.24 jämfört med 1.2) men om G_j ökat till 0.5 så skulle produktionsvärdet ha stigit med nära 90% (2.2 jämfört med 1.2).

Det kan synas som ett litet steg att gå från en individuell teknologifunktion A_j till G_jA men kognitivt (och pedagogiskt) kan det vara ett kliv. Man ska dock inte fatta min formel som en modell i snäv bemärkelse utan mera som en konstruktion att resonera kring. För att undvika eventuella missförstånd: *formeln är inte avsedd att åsättas eller beräknas värden*. Det handlar mer om att se "mekanismen", hävstången.

4. Kunskapstyper

Jag har ovan använt begreppen "rival" och "non-rival goods", som härrör från Joel Mokyr (Nobelpristagare 2025).¹² Kunskap kan liksom de andra ekonomiska produktionsfaktorerna, arbete och kapital, ägas eller hyras. Men till skillnad från de andra faktorerna kan kunskap också delas, den är "non-rival" i det avseendet att om jag brukar den så undanhåller jag den inte för någon annan. Men jag kan ändå ha skäl att göra det av konkurrensskäl, att göra den "rival" (till exempel för att kunna producera en produkt billigare än en konkurrent på marknaden), eller för att tillhandahålla kunskapen mot betalning (för att få igen vad det har kostat mig att ta fram kunskapen). Att göra *all* kunskap "non-rival" skulle kunna hämma kunskapsproduktionen. Ändå hävdas att den ojämförligt största delen av all kunskap är "non-rival" och detta av flera skäl. Dels är den ackumulativ, och har utförts/betalts av tidigare generationer, dels bekostas

¹² Mokyr, Joel *The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy*, (Princeton 2002)

dess produktion till stor del av offentliga medel, dels är den att likna vid ett fler-personers pussel, där helheten (bilden) är mer än summan av bitarna, den som sitter med en bit kan genom att lägga den få tillgång till helheten men måste samtidigt dela med sig, dels är den som en gas, som pyser ut och sprider sig.

Joel Mokyr delar in (användbar) kunskap i två typer: ”propositional” och ”prescriptive”, *episteme* och *techné*, att ”veta” och att ”kunna”.¹³ Jag föredrar därför att kalla dessa epistemologisk resp. teknologisk kunskap. Mokyr frågar sig själv om uppdelningen i dessa två typer är meningsfull, men svarar, inte helt överraskande, att så är fallet. Medan vetenskapsmännen sysslar med att utöka vetandet använder resten av samhället sitt kunnande för sin försörjning och sitt nöje, för det ekonomiska livets krav. Innovationer hämtar sin näring i vetandet men behöver kunnandet för att omsätta vetandet i praktiken, tillämpningen.

De två typerna av kunskap lever i symbios, återkopplar och förstärker varandra i ett ”system”. Men så har man inte alltid sett på saken. Vetandet och tillämpningen har levt var för sig, eller man har tänkt sig det hela som en linjär process, från vetande till tillämpningar. Ett tillägg till epistemologisk kunskap kallar Mokyr för upptäckt (discovery): “the unearthing of a fact or natural law that existed all along but that was unknown to anyone in society.” Ett tillägg till den teknologiska kunskapen kallar han uppfinning (invention) “the creation of a set of instructions that, if executed, makes it possible to do something hitherto impossible”.¹⁴ Det finns också en tredje typ av kunskap, en så kallad ”tyst kunskap” (tacit knowledge), som anses bara kunna erhållas genom taktilt och erfarenhetsbaserat lärande, ”learning by doing”.¹⁵ Sådan kunskap är av naturliga skäl svår att göra ”non-rival”. Men inte heller ”hörbar, avlyssningsbar” kunskap är ”non-rival” i sig. Den är inte en gas, möjligen ett pussel. I händerna eller huvudet på en enskild individ är den temporär. För att göra den ackumulerbar och spridbar krävs att den dokumenteras och kodifieras.

I det avseendet togs ett avgörande steg i och med Gutenberg's tryckeritekniska innovationer. Den bäddade för 1600-talets vetenskapsrevolution. Denna bestod främst i en snabb tillväxt av den epistemologiska kunskapsbasen, det vill säga kunskaper om regelbundenheter i naturen. Motsatsen, teknologisk kunskap, har en mer linjär historia, men det som ännu saknades, ända till cirka 1800, enligt Mokyr, var ”bryggan” mellan dessa båda typer av kunskap, nämligen förståelsen varför vissa tekniker fungerade och andra inte. Det var först då som engelsmännen, men kanske främst fransmännen, började inse att vetenskap om naturens lagar gav genvägar till den genom lång hantverkserfarenhet och ”trial and error” vunna praktiska kunskapen, det vill säga, om man visste både hur och varför saker och ting uppförde sig på ett visst sätt, så kunde man dra växlar på det. Med andra ord att kombinera *techné* och *episteme*.

Detta är kanske den djupare innebörden i den industriella revolutionen, som av olika (omdiskuterade skäl) startade i Storbritannien. När väl denna insikt vunnit allmän spridning kunde de båda områdena utvecklas i symbios; ”it created a positive feedback mechanism that had never existed before, not among the scientists of the Hellenistic world, not among the engineers of Song China and not even in seventeenth-century Europe”.¹⁶

Genom variabeln/funktionen A kan vi ta mått på kunskapsbasen, oavsett typ. Kvantiteten av detta mått må variera med såväl kunskapens omfång som innehåll och kvalitet, på skalan noll till oändlighet. Observeras bör att man i konstruktionen ovan (min formel) inte behöver sätta något numeriskt värde på kunskapen, för resonemanget räcker det med att A växer med tiden. Det borde inte vara svårt att föreställa sig A som en monotont rilltagande (konvex) storhet (funktion) med tiden, en som har ett ”knä” uppåt liksom befolkningsutvecklingen och den västeuropeiska tillväxten runt 1800. Varför monotont och konvex? Därför att kunskap är en ackumulerbar, så gott som oförstörbar resurs. Även om kunskapen visar sig vara ”felaktig” kunskap eller blir obsolet, så ersätts den per definition av ”sannare” kunskap eller mer relevant kunskap, och den är till största delen ”non-rival”, varför den sprids lätt med positiv förstärkning via den ovan nämnda återkopplingsmekanism mellan Mokyr's två typer av kunskap. Kunskap kan visserligen glömmas bort, men risken för detta är ringa med dagens dokumentationssystem, och det sker i så fall via någon katastrof eller medvetet. Risken är snarare att den ”rivaliseras”, även den ”öppna” epistemologiska kunskapen kommer i farozonen i och med att den har allt viktigare ekonomiska effekter och att den som

¹³ Mokyr, Joel *The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy*, (Princeton 2002)

¹⁴ Ibid. 2002:12

¹⁵ Ibid. s.7

¹⁶ Ibid., s. 117

sitter inne med kunskapen blir mindre benägen att dela den med potentiella konkurrentnationer och/eller företag. (Även kunskapsmonopolisten blir rikare jämförelsevis). Det innebar ett undanhållande av en resurs, som annars skulle ha kommit alla till del men kan ha också ha långsiktiga effekter, genom att hela kunskapsbasen blir mindre än dess potential (vad den annars skulle kunna vara) och tillväxer långsammare. Detta drabbar givetvis även den undanhållande parten, på sikt. Å andra sidan kan exakt detsamma hända om incitamenten att utveckla resursen minskar.

De olika kunskapstyperna skiljer sig åt vad gäller kostnaden för att utnyttja kunskapsbasen i produktivt syfte, att använda kunskapen som produktionsfaktor. Både "rival" och "non-rival" kunskap, liksom epistemologisk och teknologisk kunskap, har sitt faktorpris, kanske inte helt lätt att sätta, men i princip. Viss epistemologisk kunskap kan, även om den är öppet tillgänglig, det vill säga inte behöver gengäldas med någon monetär eller annan motprestation, vara oerhörd kostsam att tillägna sig. "Non-rival" kunskap är i regel billigare att tillägna sig än "rival" men kan ändå vara förenad med en betydande transaktionskostnad, eller med ett bättre namn en *accesskostnad*. För gemene man kan accesskostnaden vara oöverkomlig. Men som Mokyr påpekar, accesskostnaden för samhället bestäms inte av medelkostnaden över alla samhällets individer utan av marginalkostnaden, kostnaden för den av dess individer som har den bästa "mottagningsförmågan", den med mest relevant utbildning för just detta specifika kunskapsområde.¹⁷ Härav inses behovet av experter och arbetsdelning även på kunskapens område. Utbildning, åtminstone teknisk, syftar bland annat till att höja denna förmåga generellt. Egen (nationell eller företagsintern) forskning höjer den ytterligare och kan dessutom fungera som valuta i utbyten av "rival" kunskap med andra nationer/företag. Sätten att nedbringa dessa accesskostnader är alltså utbildning, forskning, samarbeten samt, icke officiellt accepterat, spionage. Samtliga dessa aktiviteter betingar dock sina egna kostnader vilket borde föranleda en "cost-benefit"-analys. Hur kommer vi (billigast) åt den värdefulla "resursen" kunskap och hur väger vi kostnaden mot vinsten? Vad som måste återigen betonas, med referens till min formel/konstruktion, är att A antas vara en global variabel eller funktion, densamma för alla nationer och företag. Den modereras sedan för en enskild nation/företag av "innovationsfaktorn" Gj.

5. Innovationssystem

De globala nätverken, de transnationella företagen och de övernationella organisationerna väver in världen i ett allt tätare nystan av beroenden och relationer. Alltjämt hävdar sig dock nationalstaten som den basala komponent på vilken världssystemet vilar. Människors liv och välfärd är, med få undantag, beroende av den nation i vilken de är medborgare. Rikt land, välmående invånare. Uthållig tillväxt är därför varje nations ekonomiska mål. Men den totala tillväxtpotentialen är begränsad bland annat av marknadens storlek och efterfrågan. Även miljöpåverkan sätter gränser. Utgångspunkten är att nationer konkurrerar, jämför sig med varandra och förändrar och förnyar sig för att klättra uppåt i tillväxtligan¹⁸. Konkurrensen är samtidigt det incitament som driver tillväxten – tidigare i historien har så kallad komparativa naturliga resursfördelar varit den vinnande, tillväxtskapande faktorn – idag gäller det snarare att skapa "konkurrensfördelar" och grunden för dessa är allt mindre de naturgivna resurserna och i ökande grad "innovationsförmågan".¹⁹

"Innovation" är ett begrepp som lätt undflyr definition. Kort uttryckt är en innovation en nyskapelse (produkt, process, metod, sätt att organisera etcetera) som är så konkurrenskraftig att den får allmän tillämpning, spridning och acceptans (till exempel säljs framgångsrikt i marknadskonkurrens). Ett vinnande, innovativt företag (eller ett helt land) vilar inte på lagrarna utan skapar sig hela tiden konkurrensfördelar. Låt mig i sammanhanget citera en svensk skönlitterär författare Sven Fagerberg som också var ingenjör vid ett större, internationellt företag.²⁰

¹⁷ Ibid. s.7

¹⁸ List, Friedrich *National Systems of Political Economy*, Vol 3: *The systems and the politics*, (1841)

¹⁹ Lundwall, Bengt-Åke *Teorier om nationella innovationssystem, hur kan dessa studeras*, ITPS Arbetsrapport R2007:004, (Stockholm 2007)

²⁰ Fagerberg, Sven *Kostymbalen*, 1961

Reim hade bara en uppgift: att få fram nya produkter, att skapa människor som kunde ta fram nya produkter. Utan nya produkter åldras företaget till pensionärshem. Nya produkter höjer de anställdas moral till skaparglädje. Och lika viktigt: nya produkter ger bättre vinster än gamla; med nyheter kan man skumma grädden av marknaden. När uppfinningen är gjord, konstruktionen utformad, tillverkningens barnsjukdomar övervunna och försäljningssuccén ett faktum kommer efterraparna. Deras priser är lägre. De har inga kostnader för forskning och introduktionskampanjer. Men så ska det vara. Priskonkurrens från efterrapare hindrar nyskaparna att somna in i monopolets letargi. Pressa på bara!

Citatet pekar på ett viktigt förhållande: att det går att växa både som ”innovatör” och som ”imitatör”. Länder, likaväl som företag, kan förlita sig på det ena eller det andra, efter förmåga. Men förr eller senare händer att avståndet mellan företag (eller länder) tänjs ut så att imitatören hamnar ohjälpligt efter och till och med förlorar förmågan att imitera eller att avståndet krymper så att imitatören själv måste ”spåra”, alltså bli innovatör (det blir som ett Vasalopp utan målgång!). Alla (till)växande företag/länder blir med tiden innovatörer och klungas i ledningen eller något rycker och tar hela marknaden och enda möjligheten att konkurrera med detta är genom att sänka priserna rejält på undermåliga produkter.

Man skulle rentav kunna säga att en ny fas av den ekonomiska epok som inleddes med industrialiseringen därmed inträder. Denna nya tid karakteriseras av att tävlan mellan länder inte längre är en kamp om resurser och territorier utan en kamp, som snarare flyttat ut i rymden, enkannerligen cyberrymden, med dess starka betoning på informationstekniken, eller in i materiens innersta beståndsdelar (mikro-, nano och bioteknik) – en kamp med kunskapen som konkurrensmedel. Kunskap är råämnet för innovation och ny kunskap tillkommer genom forskning. Men kunskap i sig räcker inte; den måste också utnyttjas/tillämpas för att bli till en innovation. Kunskap är också som vi vet delbar och blir inte mindre för att den delas, snarare tvärtom. Ett land skulle alltså kunna rida på andra länders forskning

Samtidigt är det ett givande och tagande och för att tillägna sig kunskapen och för att utnyttja den måste landet ha en infrastruktur av företag, tekniker, laboratorier etcetera. Denna infrastruktur är kostsam och åstadkommes inte i en handvändning. En nation som vill vara konkurrenskraftig genom kunskapsbaserade innovationer och inte förbli en ”imitatör”, vilket knappast håller i längden, måste därför institutionalisera kunskap- och innovationsproduktionen, sätta den i system. Begreppet ”innovationssystem” har lanserats kraftfullt sedan sekelslutet bland annat tillkom i Sverige Vinnova, Verket för Innovationssystem, medan företeelsen som sådan, ”att innovera”, knappast är särskilt ny. Begreppsbyggandet inträffar först när man börjar fundera på om företeelsen, innovationsprocessen, går att identifiera och beskriva, att urskilja som sådan i sina specifika särdrag, varvid processens (kanske hittills ej beaktade) aktörer framträder tydligare. Detta i sig leder till försök att förbättra den, att ”designa” den. Nästa steg blir att institutionalisera processen och utforma en policy för den, en ”innovationspolitik”.

Åtkomst till kunskapen är därför bara en sida av saken. En annan är att skapa den, genom forskning och en tredje är att omsätta kunskapen i innovationer]. Alla dessa aktiviteter är sammanlänkade, beroende av varandra. Även om begreppet ”innovationssystem” lanserats starkt har någon klar konsensus om vad detta begrepp står för dock inte uppnåtts. Klart är att begreppet har en mycket stark koppling till kunskapsbegreppet och alla tre ovan nämnda aktiviteter. Men vilken typ av kunskap?

De som ursprungligen myntade ordet ”innovationssystem” hade en preferens för det ”tysta” kunnandet och kopplade ihop det med ”lärande på arbetsplatsen”. Se även [Nätverkande under tidig svensk industrialisering](#). Deras utgångspunkt var att ”innovation och lärande är interaktiva processer som är beroende av sammanhanget och som har sina rötter i produktionsstrukturen”.²¹ Betoningen ligger alltså på interaktivitet och samspel inom och mellan organisationer/företag, samt, inte att förglömma, mellan producenter och användare. Senare kom begreppet att användas i ”en snävare bemärkelse” (enligt Lundvall, som kallar sitt perspektiv för ”det vidare”) och då fokuserat mer på forskningsbasen, den epistemologiska kunskapen, och samspelet mellan forskningsinstitutioner inklusive universiteten och företagen.

Jag vill tolka ”innovationssystem” som ett samlande begrepp för hur nationer/företag institutionaliserar/organiserar sig för att 1) tillägna sig globalt tillgänglig kunskap och 2) använda den

²¹ Lundvall, s.10

produktivt. Faktorn G_j blir då ett mått på hur nationen/företaget lyckas. Hur faktorn ska mätas, om det alls låter sig göras, är en annan fråga (se nedan).

Forskningssystemet är en del av innovationssystemet endast såtillvida som det bidrar till dessa två mål. Forskningssystemets huvuduppgift i detta sammanhang är att bidra till A. Faktorn G_j , vad vi nu bör kalla den, kanske "kunskapsabsorptions- och transformationsförmågan" - för enkelhets skull håller jag fast vid benämningen "innovationsfaktorn" - är uppenbart beroende av en mängd variabler inklusive "lärande" och "forskning". Någon kausalrelation mellan G_j och olika variabler är knappast möjlig att upprätta och verifiera kvantitativt. Därtill är antalet potentiella orsaksvariabler och deras effekt alltför osäker. Det verkar då som G_j blir en ren tautologi, beräkningsbar endast via Y_j , produktionsresultatet. Men den borde kunna uppskattas genom något slags index.²² Utbildnings- och forskningsinstitutionernas kvantitet och kvalitet måste i ett sådant index ges stor vikt, men även många andra institutionella förhållanden, som patent- och andra incitamentsystem, bibliotekssystem, datorisering etcetera, spelar in, liksom interaktionen mellan olika aktörer. Att sätta värden på dessa är givetvis omöjligt, det skulle eventuellt kunna ske via några subindex.

Men låt oss ändå se vad som kan utsägas teoretiskt! Om man trots alla svårigheter att identifiera dem antar G_j som en funktion av ett antal, säg n variabler X_{ij} , $i = 1, n$, så är det rimligt att anta att den partiella derivatan $\delta G_j (X_{1j}, \dots, X_{ij}, \dots, X_{nj}) / \delta X_{ij}$ antar värdet 0 för $X_{ij} \rightarrow 0$, men ökar med växande X_{ij} till ett maximum för att sedan avta. Det vill säga G_j är visserligen behäftad med avtagande marginalavkastning för X_{ij} , men det finns ett intervall där en liten ökning av X_{ij} kan få stora effekter på G_j . Som resultat av alla aggregerade "X_{ij}-effekter" kommer läragtiga och ambitiösa länders G_j att klustras kring något medelvärde liksom länderproduktiviteten (den skillnad som fortfarande finns ligger i F_j). Ett land som lyckas exceptionellt väl, ($G_j \rightarrow 1$), kan till fullo utnyttja kunskapsförhöjningen medan ett land som sköter sitt "innovationssystem" extremt illa ($G_j \rightarrow 0$) bara kan förlita sig på faktorerna kapital och arbete för sin produktion. *På detta sätt kan G_j förklara både konvergens och divergens.* De länder som konvergerar har lärt av varandra, medan de som divergerar (skiljer sig från övriga) antingen ingenting har lärt eller inte har ansträngt sig speciellt extra för att trimma sitt "innovationssystem".

Ett förhållande som gör det än svårare att uppskatta faktorn är att G_j , $j=1, k$ (k är antalet länder) troligen är inbördes beroende variabler, därför att konkurrensen mellan länderna och monopolisering av kunskap gör att ett lands G_j ökar till förfång för andras. Men i princip förändrar det ingenting i resonemanget.

6. Statens och institutionernas roll i innovationssystemet

Två länder som tidigt anammat innovationssystemtänkande är Kina och Sydkorea och deras framgång är närmast spektakulär. Det har hävdats att betoningen inom innovationssystemtänkandet på institutionella förhållanden bäddar för eller rent av förutsätter en stark statlig närvaro i näringslivet. Samtidigt kan denna närvaro utgöra en slags kompromiss mellan ideologier. Formeln i föregående avsnitt är lika förenlig med en produktionsstruktur med liberal-kapitalistiskt förtecken som en med den planerade socialistiska. Det som å andra sidan då blir problematiskt med faktorn G_j är givetvis att den kan tolkas så radikalt olika.

En högst relevant fråga är därför den om "statens inblandning". En annan lika relevant fråga är den om incitamentsstrukturen. Detta är komplexa frågor. Men låt oss tänka oss att vi globalt inför totalförbud mot kunskapsmonopolisering, och att vi utvecklar en maskin, en "innovationsmotor" som vi trimmar mer och mer mot gränsen $G_j = 1$ (och "blåkopian" för denna ingår självfallet i den öppna kunskapsbasen). Kapital och arbetare har vi gott om och forskarna arbetar idogt av rent intresse. Förutsatt att vi också är villiga att konsumera (det vill säga efterfråga enligt Sajs lag) vad detta system producerar, kan man fråga sig om detta är den fulländade utopin? Vad saknas?

Frihet, incitament? En som funderat kring dessa frågor är James C. Scott. I sin bok *Seeing like a state. How certain schemes to improve the human conditions have failed* har han utvecklat invändningar mot ett (alltför) ovan-ifrån styrt samhälle.²³ Hans invändningar gäller givetvis generellt mot allt slags av inblandning från

²² Till exempel World Economic Forum, The Global Competitiveness Index, www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Competitiveness%20Report/index.htm

²³ Scott, James C. *Seeing like a state: How certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed* (Yale 1998) – *The Moral Economy of the Peasant. Rebellion and Subsistence in Southeast Asia* (Yale 1976)

statens sida i näringslivet. Men vad han är ute efter är att återupprätta den ”tysta” kunskapen. Vad slags kunskap är då detta?

Det är ... kunskap, som inte går att enkelt kodifiera i form av instruktioner. Vanligtvis tänker vi då på hantverkare, vars kunskaper sitter i ”handen”. Sådan kunskap är givetvis ännu svårare att mäta än epistemologisk och teknisk kunskap. Träning kan vara ett mått på denna kunskap. Men Scotts utgångspunkt är inte hantverkaren utan bonden. Hantverkaren och yrkesarbetaren måste förena sin skicklighet med ganska specifik materialkunskap men bonden med ännu mycket mera, flora och fauna, väder och vind, djurhållning, allt som kräver en ingrodd erfarenhet. Yrkesskicklighet har gått att föra över till maskiner, till *techné*, men knappast erfarenhet. Och den ”klassiska” bonden, i större delen av världen, producerar fortfarande för ”subsistence” det vill säga överlevnad. Denna strategi ger både ett annat synsätt på tillvaron och på vad som är (livs)viktig kunskap än en kunskap som siktar på vinstmaximering via marknaden. Småskalighet och mångfald ställs mot storskalighet och ensidighet.

Epistemologisk och teknisk kunskap på agrarområdet, den ”gröna revolutionen”, har visserligen medfört större skördar och förbättrat livsvillkoren för väldigt många, men har samtidigt eroderat den tysta kunskapen, vilken är en förutsättning för att i framtiden kunna möta naturens och klimatets utmaningar. Samtidigt förändras samhällen radikalt och förändringar uppväcker motstånd bland de drabbade. Det har ofta varit staten, som gått i bräschen för dessa storskaliga strategier, som i regel och i grunden misslyckats.

Scott tar sina exempel från jordbrukskollektivisering i Sovjetunionen och Afrika men kritiken gäller generellt mot alltför omfattande detaljplanering. Och han överför resonemanget till alla grenar av samhällsplaneringen. Udden är riktad mot långtgående rationalisering, som han anser ligger i förlängningen av en övertro på den epistemologiska och tekniska kunskapens välsignelse. Planering, *von oben*, tar också död på det lokala och individuella incitamentet. Det misstag (plan)fundamentalisten gör är att blunda för komplexiteten i den sociala och ekonomiska verkligheten. Samhället är en alltför komplex historia för att vi skall kunna organisera det ovan ifrån (systematisera det) baserat på förenklade modeller (och än värre) utifrån ideologier. Och när vi talar om innovationssystem och försöker förstå och beskriva dem så hamnar vi oundvikligen där. Kan staten gå in och ”planera” dem ovan ifrån? Är det verkligen lämpligt, det vill säga ökar det G_i om staten styr och/eller selekterar, både vilken kunskap som ska utvecklas och vilken som ska användas? Har staten den kunskapen? Måste vi inte trots allt överlämna detta till den ”tysta kunskapen”?

7. Fördelningsproblematiken

Om det är sant att A, kunskapsbasen, idag och än mer i framtiden, har så stor betydelse för ekonomisk tillväxt, som jag vill göra gällande, hur skall man då se på den andra av de uppgifter van Zanden räknar som viktigast för ekonomihistorikerna, fördelningsproblemet; varför tillväxten fördelats så olika över nationer, regioner och sociala grupper. Kan G_i förklara också detta och/eller vara normerande för hur tillväxten skall fördelas? Om vi utgår från att teknologifaktorn hittills svarat för halva tillväxten så räcker det inte för att förklara skillnaderna globalt, regionalt och socialt och vi kan bara tillskriva dessa hisnande skillnader maktrelaterade faktorer, som intern och extern exploatering, till exempel genom kolonialisering och på senare tid med en alltför (ny)liberal ekonomisk politik.

Om vi ser framåt mot en tid då A förväntas öka än mer, kan vi då se på A som en allmänning, en global gemensam resurs, ett legat som tillhör hela mänskligheten. Alltså kan ett ökande A i sig innebära en jämnare fördelning? Eller kommer vi att hamna i det som kallas ”Allmänningens dilemma”? Allmänningens dilemma är ”ett uttryck som har med situationer att göra där ett antal personer skall samarbeta, men där det handlings sätt som är bäst ur var och ens perspektiv är dåligt för det gemensamma.”²⁴

Men ”kunskapsallmänningen” är ingen äkta allmänning. Man kan dela upp dessa situationer i två kategorier: 1) Gemensamma resurser, till exempel naturtillgångar, miljö, som kan överutnyttjas om de utnyttjas fritt, 2) Insatser för det gemensamma, där var och en måste ställa upp med arbete eller bidrag för att det gemensamma skall fungera.²⁵ Det finns många situationer som kan inlemmas under denna beskrivning. ”Kunskapsallmänningen” riskerar dock knappast att ”överutnyttjas” det vill säga den minskar inte om den utnyttjas fritt, varför 1) inte behöver vara något problem, däremot kan dess tillväxt hämmas av

²⁴ Ostrom, Elinor *Allmänningen som samhällsinstitution*, Arkiv förlag, 2009

²⁵ Wikipedia

så kallad "freeriding" varför 2) kan vara det. Men som jag konstaterat tidigare, någon "freeriding" existerar knappast; access till kunskapen kräver och kostar alltmer i form av egna (forsknings)insatser. Och dessa kommer alltmer att ligga förborgade i G_j och F_j . Även om A är en fritt tillgänglig allmänning, som tillväxer, kommer detta i sig inte att vara tillräckligt för att fördela tillväxten jämnare. Varje nation, varje företag och individ måste vara aktiv för att få (ta) del av denna. Detta konstaterande bör vara ett starkt argument för att öka utbildningsinsatserna världen över.

8. Tillväxtens begränsningar – nerväxt

Kunskap i sig är naturligtvis ingen garanti för tillväxt. Ingen produktion tillkommer på sofflocket. Men sofflocket kan befördra nödvändig återhämtning, både för individen och för naturresurserna. Finansiella kriser är av allt att döma konjunkturrellt betingade med drastiska minskningar i F_j . De har ingenting eller väldigt lite med G_j eller A att göra – däremot verkar de helt förenliga med Schumpetariansk tillväxtteori, förstörelsen kan momentant bli större än nyskapandet. De utgör också en klar dementi av Say's lag.

Vad gör vi om vår kunskap säger att vi måste begränsa tillväxten, att en ohämmad tillväxt leder till växthuseffekter och jordens och vår egen undergång? Detta blir mer uppenbart för vart år, som läggs till annalerna. Om det stämmer att 'kunskap i sig' är den potentiellt största tillväxtskaparen, ska vi i så fall slå av på takten i vårt kunskapssökande? Eller hindra mänskligheten från att utnyttja kunskapen. Eller en viss typ av kunskap. Då riskerar vi att hamna i det omvända selektionsproblemet. Eller är tvärtom kunskap vägen ut ur dilemmat med begränsade resurser. Hur förhåller sig alltså resursutnyttjning till kunskap? Här finns två linjer att följa upp.

Är det en konkav funktion, behovet minskar med växande kunskap eller tvärtom, ökar, alltså en konvex funktion t.ex. behov av speciella metaller som vi nu ser som följd av elektrifieringen av transportsektorn?

En tredje är den linje som säger att framtidens produktion är immateriell, information, typ programvara, och multimedial, typ datorspel etcetera. Speciellt var denna linje ett markant inslag i diskussionerna om "ny ekonomi" vid millenniumskiftet. Kan vi alltså underhålla en tillväxt som inte anstränger de materiella resurserna och miljön? Kan AI spela en roll i det sammanhanget?

9. Sammanfattning

I denna text har jag hävdats att kunskapsutveckling och tillväxt i stort sett gått hand i hand genom tiderna. Det är inte helt lätt att verifiera ett sådant påstående, allra minst historiskt, då omfånget av begreppet 'kunskap' inte är mätbart. Däremot finns empiriskt en klar korrelation mellan befolkningsutveckling och tillväxt, vilket också förefaller helt naturligt; ju fler som arbetar, ju större produktion. Men de "naturliga" produktionsfaktorerna, arbete, landareal och kapital uppvisar en avtagande marginalavkastning, den sist insatta resursen ger mindre i utbyte än den närmast föregående. Tillväxten borde alltså minska relativt sett, ändå har tillväxten sedan 1800-talets början varit större än tillväxten av naturresurser och befolkning. Detta har förklarats med teknologiutvecklingen, vilken i sin tur förklaras i termer av kunskapsutveckling. Produktionsfaktorn 'kunskap' verkar inte vara behäftad med avtagande marginalavkastning, den kan i själva verket ha en ökande marginalavkastning och är till sin natur "non-rival", det vill säga den kan användas och delas mellan flera utan att förbrukas och kan spridas och göras allmänt tillgänglig. Detta konstaterande leder till en empiriskt observerad paradox, konvergensparadoxen, då i vissa länder tillväxten varit långt större än i andra. Varför i just dessa och inte i andra om kunskapen är allmänt tillgänglig? Den neoklassiska jämviktsteorin, som förutsätter avtagande marginalavkastning i alla produktionsfaktorer, verkar inte kunna besvara denna fråga nöjaktigt. Den så kallade nya tillväxtteorin försöker besvara den med att kunskapsutvecklingen (läs teknologin) är en endogen ekonomisk variabel det vill säga den är en följd av ett lands interna ekonomi, där alltså de övriga produktionsfaktorerna är primära och bestämmande. Svaret (som jag lutar åt, med stöd av bland annat J. Mokyr och J. Scott) är att kunskap trots allt inte är så allmänt tillgänglig utan att den har dels en naturlig "rival" komponent, dels kräver en omfattande utbildning och skolning innan den kan tillgodogöras, dels en konstlad, artificiell sådan i form av institutionella hinder som monopolisering, patentlagstiftning och "försprång" (time lags), dels krävs en omfattande symbios mellan olika kunskapsstyper för att utnyttja den produktivt. För att hålla fast vid kunskap som en principiell "allmänning" det vill säga "non-rival" men moderera dess tillgänglighet (i positiv snarare än negativ mening)

har jag i en formel infört en ”innovationsfaktor”, som ger öppningar eller genvägar till denna kunskapsallmänning. Denna innovationsfaktor kan både förklara varför konvergensparadoxen uppstår och ge en lösning på den.

Innovationsfaktorn är relaterad till ett lands ”innovationssystem”, dess institutioner för att främja forskning, kunskapsinhämtning och -utbyte samt -användning produktivt. Ju bättre ”trimmat” detta system är för sin uppgift, ju mer avkastning kan kunskapsallmänningen ge. Det gäller också, och kanske är det det effektivaste sättet att trimma systemet, att bidra till allmänningen, bland annat genom forskning. Här har staten en given roll. Men orsak och verkan är inte lätta att genomskåda (det är ett återkopplat system) varför alltför höga ambitioner och ”von oben-styrning” och ignorans av så kallad ”tyst kunskap” kan straffa sig. Slutligen ställer jag frågan, huruvida kunskapsallmänningen och en alltmer ”non-rival” kunskap skulle kunna lösa det globala, regionala och sociala fördelningsproblemet. Svaret är att det beror på; en förutsättning i linje med kapitlets konklusioner är att utbildningsinsatserna generellt och universellt måste ökas väsentligt eftersom tillgång till allmänningen kräver att man redan uppnått en viss nivå, en slags tröskeeffekt. Slutligen diskuteras om vi inte av miljö- och klimathänsyn måste slå av på innovationstakten eller helt rikta in den på ”grön” tillväxt eller rentav nerväxt.

Litteratur

- Eliasson, Gunnar *Entreprenörens roll i tillväxtteorin. En doktrinhistorisk översikt*. ITPS Arbetsrapport R2007:005, Stockholm 2007
- Fagerberg, Sven *Kostymbalen*, Norstedt, 1961
- List, Friedrich *National Systems of Political Economy*, Vol 3: *The systems and the politics*, 1841
- Lundwall, Bengt-Åke *Teorier om nationella innovationssystem, hur kan dessa studeras*, ITPS Arbetsrapport R2007:004, Stockholm 2007
- Maddison, Angus *Growth and Interaction in the World Economy*, (Washington 2005)
- Mokyr, Joel *The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy*, Princeton 2007
- Romer, Paul M *The Origins of Endogenous Growth* i *Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Number 1, Winter 1994
- Scott, James C *The Moral Economy of the Peasant. Rebellion and Subsistence in Southeast Asia*, Yale 1976
- Scott, James C *Seeing like a state: How certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, Yale 1998
- Solow, Robert *Technical Change and the Aggregate Production Function* i *Review of Economics and Statistics*, XXXIX, 1957,
- Solow, Robert *Perspectives on Growth Theory* i *Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Number 1, Winter
- van Zanden, Jan Luiten *On global economic history*, www.iisg.nl/research/jvz-research.pdf.