

Kunskap och lärande i tidig svensk industrialiseringsfas

Anders Hedin

Sammanfattning

Uppsatsen ställer inledningsvis frågan vilken roll kunskapen spelade i den förberedande svenska industrialiseringen. Kunskapen om industriella produktionsmetoder och mekanisk, maskinell tillverkning kom utifrån, via brittiska tekniker. Flera av dessa byggde upp svenska verkstadsindustrier. I uppsatsen tas tre sådana upp, Motala Verkstad, Owens Verkstäder i Stockholm och den Malcolmska verkstaden i Norrköping. Vid samtliga behövdes arbetskraft rekryteras och läras upp.

Uppsatsen undersöker vilka förutsättningar och vilken jordmån som fanns i Sverige för att framgångsrikt omplantera den brittiska kunskapen. Detta sker genom anknytning (kap 2) till en modern begreppsbildning, innovationssystem, vilken kan uppfattas som ett försök att inte bara att fånga upp tillväxtberoenden av ny kunskap och institutionella förhållanden utan också att med hjälp av ökade insikter om dessa beroenden "designa" optimala nationella produktionssystem. Metoden som användes i uppsatsen är systemteoretisk, varvid relationer mellan olika (samhälls)komponenter studeras. Detta i sin tur görs utifrån två riktningar: dels nedåtriktad från en högnivå, där abstrakta koncept som Stat och Kommun, Försvar och Militär, Produktion och Handel, Utbildning, Forskning och Innovation länkas in i en pyramidmodell med ömsesidiga relationer; dels uppåtriktad från en lågnivå där organisationen av lärandet inom verkstäderna, främst Motala Verkstad, studeras med hjälp av källmaterial, allt i avsikt att få ett grepp om kunskapsproduktionens- och spridningens effekter inom och mellan nivåerna, alltså om i vilken mening man kan tala om existensen av ett innovationssystem under en historisk tid.

I kap 3 diskuteras därför den historiska kontexten och den institutionella miljön. Detta kapitel kan sägas utgå från en högnivå. Utbildningsfrågan var en av de stora diskussionsämnena i början av seklet. Frågan gällde "bildning" versus "brödlärdom". Den så kallade Snillekommittén som tillsattes 1825 kunde inte avgöra frågan utan Sverige fick vad man kunde kalla två parallella utbildningssystem, det ena inriktad mot ämbetsmannautbildning, det andra mot praktisk kunskap, *techne*. Den bästa, för praktiskt bruk användbara utbildningen, som inte bara syftade till hantverksskicklighet, förekom dock vid de militära skolorna. De framväxande företagens behov måste till stor del baseras på internutbildning.

I kap 4 beskrivs ett antal aktörer och lärande vid Motala Verkstad, vid Samuel Owens Verkstäder på Kungsholmen i Stockholm samt den Malcolmska verkstaden i Norrköping. Verkstädernas interna och externa lärande belyses liksom deras samspel med olika samhällsinstitutioner. Detta kapitel utspelas på en mellannivå.

Kap 5 utgår från lågnivån, från de vid Motala Verkstad och Owens Verkstäder verksamma elevernas situation. Detta kapitel som baseras på källmaterial visar att arrangemanget gavs stor vikt och karakteriserades av både stor omsorg i detaljerna och av konflikter.

Ett försök att knyta ihop nivåerna i kap 6 visar att MV och Owens verkstäder var inlänkade i ett system där staten-militären dominerade och med betoning på det interna lärandet. Den Malcolmska verkstaden var inlänkad i ett regionalt system kring klädesfabrikationen i Norrköping

1. Inledning, syfte

I ett bolagsstämmoprotokoll 1839 från Motala Verkstad sades det: "Varifrån skulle alla dessa filialverkstäder hava tagit gjutare, filare, ritare, förmän om icke Motala Verkstad hade funnits. Ifrån dess verkstad är 40 elever utgångna" (Gårdlund 1942).

Ja, varifrån tog de sin arbetskraft? Hur utbildad var den? Var och hur utbildades den? Vilka var de? Vilket understöd hade de från det offentliga? Vilken kunskap byggde de på? Teoretiskt vetande och/eller praktiskt kunnande? Vilken var den institutionella miljö som utvecklade kunskapen? Vilka kontakter hade de med denna?

De "klassiska" förutsättningarna för industrialiseringen anses vara marknader, arbetare och kapital. Numera anses även "kunskap" som en viktig faktor i industrialiseringsprocessen. Denna faktor har betonats speciellt i samband med den andra industrialiseringsfasen fr.o.m. ca 1850, medan den anses ha spelat en marginell roll i den första fasen. Men kunskap är ett ord med många innebörder. Denna fördelning av kunskapens betydelse för de olika industrialiseringsfaserna refererar främst till vetenskapligt baserad och genom forskning systematiskt erhållen kunskap. Det må så vara, men det finns också en annan typ av kunskap, en så kallad "tyst kunskap" (tacit knowledge), som anses bara kunna erhållas genom taktilt och erfarenhetsbaserat lärande, "learning by doing".¹ Denna typ av kunskap spelade troligen en avgörande roll för att industrialiseringen skulle slå rot i en ny miljö och som gjorde att plantan växte till sig och inte tynade. En tredje typ av kunskap är bildning, eller lärdom. Bildning ger förmåga att reflektera, bedöma och att skapa och har historiskt sett ansetts för den mest högtstående kunskapen och har gärna skiljts från det materiella livet.

Joel Mokyr (Mokyr 2000:4-27) delar in användbar kunskap (*useful knowledge*) i två typer: *propositional* och *prescriptive*, eller *episteme* och *techné*, att "veta (varför)" och att "kunna (göra)". Lärande består i att tillägna sig både "att veta" och "att kunna". Medan vetenskapsmännen (forskarna) sysslar med att utöka vetandet använder andra sitt kunnande 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. Det är det som är grundtanken i ett på senare tid lanserat begrepp *innovationssystem*. Men så har man inte alltid sett på saken. Bildning, vetandet och praktiken, har levt var för sig, eller man har tänkt sig det hela som en linjär process, från bildning och vetande till tillämpningar. "Bildning och veta" har tillskrivits större roll för utvecklingen än "kunna". Ändå har "nytta" och (kortsiktig) ekonomisk avkastning snarare förbundits med *techné* än med *episteme*.

Världens ekonomiskt ledande länder betecknas numera som *kunskapsdrivna* (innovations)ekonomier (World Economic Forum 2007), vilket långt ifrån var fallet för 200 år sedan då ekonomin var en fråga om (naturgivna) resurser och handel i dessa. Både vetenskaplig och teknisk kunskap var förbehållen och begränsad till ett fåtal. Men problemställningarna då var i mångt och mycket desamma som nu, men med olika grad och aktualitet: hur åstadkommes ekonomisk tillväxt, vem och vad driver utvecklingen, stora/små företag, enskilda aktörer som innovatörer och entreprenörer och/eller institutioner? Hur samspelar de? Hur viktig är kunskapsproduktionen, vem utvecklar och förmedlar den och vilken typ av kunskap är avgörande, "tyst" kunskap eller vetenskapsbaserad sådan? Vad är slutligen det offentliga roll, stat och kommun?

Föreliggande uppsats avser att beskriva samspillet mellan aktörer och institutioner under första hälften av 1800-talet med avsikt att diskutera lärandets och kunskapsproduktionens roll. I uppsatsen refereras till en *innovationssystemmodell*. Denna modell fäster uppmärksamheten på företagets interna och externa läroprocesser såväl som på innovatörens och entreprenörens roll för ekonomisk tillväxt och på institutionernas ansvar för den kunskapsutveckling som ligger till grund för innovationer och

¹ Med "tacit knowledge" menas att det finns en dimension av kunskap, som inte kan beskrivas/kodifieras i form av någon instruktion (Eliasson 2007:133). Den som först introducerade begreppet anses vara M. Polyani i *The Tacit Dimension* (N.Y. 1967)

ekonomisk tillväxt. Modellen (se nedan) är emellertid omstridd, både vad gäller *vad* den avser beskriva och dess *förmåga* att beskriva, förklara och förstå (de mycket komplexa) sammanhangen (Lundvall 2007, Eliasson, 2007).

Uppsatsen kommer att fokusera på ett antal aktörer och lärande vid Motala Verkstad och vid Samuel Owens Verkstäder på Kungsholmen i Stockholm, där i den förstnämnda orten någon tidigare industriverksamhet inte förekommit och den senare var på tillbakagång som industristad. Den förra var också till 1840 i statens ägo (via Götha Canalbolaget) medan den senare var privatägd. Vidare kommer en utvidgning att göras med den privatägda så kallade Malcolmska verkstaden i Norrköping, som övertagit Stockholms roll som centrum för klädesindustrin. Uppsatsen undersöker verkstädernas interna och externa lärande. Men också deras samspel med olika samhällsinstitutioner kommer att belysas. Även aktörers individuella livsöden tas upp; de tre huvudpersonerna Daniel Fraser i Motala, bröderna Alexander och Andrew Malcolm i Norrköping och Samuel Owen i Stockholm var invandrade briter (de tre förstnämnda skottar). Tiden avgränsas till första hälften av 1800-talet. Denna tid omfattar också på ett ungefär den period som i Storbritannien kallas den första industrialiseringen men i Sverige snarare var en förberedande industrialisering (Gårdlund 1942). Denna avgränsning är mer kontextuell. Vad gäller verkstäderna avgränsas tiden ytterligare till, i Motala Verkstads fall, den "engelska tiden" 1822 – 1843 då verkstaden var i statens ägo, i Owens fall från starten 1809 till 1844, då Owens verkstäder gick i konkurs och i Malcolms fall från starten 1836 till 1848, då företaget övertogs helt av Andrew. Han drev det sedan till 1868, då också detta företag gick i konkurs.

Uppsatsens syfte, problemställningar, teori/metod och allmänna upplägg kommer att göra att den indelas i tre avsnitt; det första diskuterar teori och metod och introducerar helt kort innovationssystem med avsikt att tentativt tillämpa en systemmodell historiskt, det andra för att inom denna modells beskrivningsram ge en institutionell och politisk bakgrund samt det tredje för att med hjälp av källmaterial presentera nya och för forskningen om arbetskraftens utbildning under den förberedande industrialiseringen i Sverige förhoppningsvis intressanta resultat. Uppsatsen ligger tematisk i korsningspunkten mellan ekonomisk historia och idé- och lärdomshistoria. Detta är naturligt då den adresserade produktionsfaktorn är "kunskap". Ämnet som sådant öppnar för teknikhistoriska utvecklingar men sådana har av utrymmesskäl hållits kort.

2. Teori, metod och källor

Ovan har nämnts att systemtänkande skall användas som en analytisk ram och innovationssystem som en "analytisk fokuseringsanordning". Det är då nödvändigt att något närmare förklara vad vi menar med system. Ett *system* är en från en *omgivning* avgränsad samling *komponenter* med inbördes *relationer*. Det är vidare en inneboende egenskap hos system att orsak och verkan till stor del är ömsesidiga effekter, dvs system är internt återkopplade och några enkla orsakskedjor kan sällan identifieras, liksom inte heller någon startpunkt, så länge den inte kan förläggas till omgivningen. En *modell* (av ett system) beskriver, och i viss mån förklarar, systemet och är ett för beskrivningens syfte lämpligt urval av dess komponenter och relationer. Världssystemet kan till exempel beskrivas som en samling från varandra avskilda nationer vilka interagerar. Relationerna är av alla de slag: materiella och immateriella flöden, maktutövning och påverkan. Nationalstaten (landet) kan på motsvarande sätt betraktas som ett system, i sin tur bestående av ett flertal delsystem², vilka alla interagerar. Ett delsystem kan isoleras och fokuseras genom att man (i modellen) hänför all extern påverkan till en omgivning. Nationalstatens (landets) övriga system kan på detta sätt betraktas som en omgivning till (del)systemet och världssystemets övriga nationer som en omgivning till nationalstaten i fråga. Denna nedbrytning i delsystem och omgivning(ar) kan i princip gå hur långt som helst i fler och fler nivåer. Nivån hänger ihop med "fokuseringen" och syftet med beskrivningen. En komponent på "mellannivå" sett från nationalstatens, i denna uppsats till exempel Motala Mekaniska Verkstad, kan från en annan, och ännu lägre nivå, till exempel en verkstadselevs, ses som ett stort och komplext system. I modellbygget försöker man identifiera potentiella relationer och se vilka som påverkar olika komponenter och hur. Relationer på lägre nivåer, som kan observeras och verifieras, propagerar uppåt. Relationer på högre nivåer, som kan vara svåra eller omöjliga att direkt observera, kan ha effekter på lägre nivåer, vilka är möjliga att observera. Vissa relationer, som inledningsvis bedöms viktiga, kan visas ha ringa effekter och kan med fördel elimineras ur modellen. På detta sätt kan abstrakt teori och empiri knytas samman.

Låt oss som utgångspunkt betrakta ett generiskt system på mycket hög nivå med fem komponenter. Detta system karakteriseras av en funktionell åtskillnad i den meningen att var och en av komponenterna är inriktad på en viss funktion. Dessa är offentlig verksamhet, utövad via stat och kommun (S), försvar (Mi), produktion och handel (Co), utbildning (U&H) samt forskning och innovation (FoI), figur 1. Dessa kan tänkas bilda en pyramid inskriven i en sfär, (civil)samhället, inom vilken all verksamhet sker. I utvecklade samhällen institutionaliseras funktionerna och läggs på olika utförare; statsledningen utövas av regering och en statsbyråkrati, militären försvarar landet (och avhåller sig från annat), produktion och handel sker i företag, utbildning på skolor och universitet, forskning och innovation inom vetenskapliga akademier, på forskningsinstitut men också i företag och på universitet.

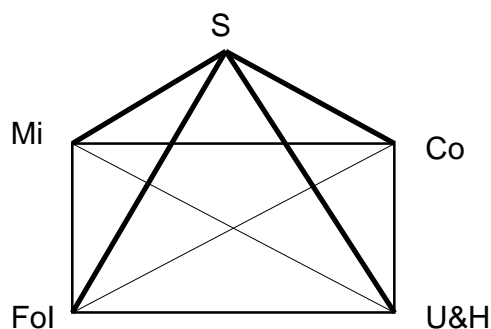
Hur väl systemet fungerar beror av arten och intensiteten av interaktionen/samverkan mellan komponenterna. Samverkan kan vara strikt formaliserad eller (oplanerat) spontan beroende på systemets utvecklingsnivå. Samverkan kan utebli helt eller integrationen bli så stark att den funktionella åtskillnaden upphävs med bristande specialisering och koncentration som följd. Det ligger ytterligare en poäng i att upprätthålla denna samverkande åtskillnad, då därigenom en dialog kan upprätthållas mellan divergerande meningar om systemets mål och funktion. "Revolutioner" inträffar när vissa komponenter utvecklas spontant utom kontroll, eller genom påverkan från omgivningen.

Urvalet och antalet komponenter beror givetvis av beskrivningssyftet ("fokus"). Figur 1 representerar alltså *en* modell (av i princip oändligt många av samma system). Sverige under olika tidsepoker skulle till exempel kunna kräva olika modeller (urval, antal), till exempel skulle ytterligare komponenter (kyrka/media) kunna belysa andra samhällsförhållanden.³ Och även om i den modell,

² Om man ska vara strikt finns inga delsystem utan det är snarare beskrivningen, som delar in systemet i sådana, alltså i delmodeller.

³ Stat och (civil)samhälle är inte samma sak utan står ofta i opposition till varandra, jmf enväldet under Gustaf III. Militären kan välja sida till exempel som skedde under statskuppen mot Gustaf IV. Media betraktas idag som den "andra statsmakten", en omorientering som inleddes under "vår" period.

som figur 1 framställer, alla komponenter är formellt likvärdiga, och fullt förbundna (dvs relationer är utritade mellan alla), så ger pyramidformen en metaforisk hierarki med stat och kommun (S) i toppen och övriga komponenter i ett "grundplan".⁴ Det offentliga intar således en särställning i modellen. Decentraliserat över systemet, lokaliserat inte bara i komponenterna utan även i relationerna, finns en *kunskapsbas*, bestående av alla typer av kunskap, *episteme* och *techne*, bildning och förhoppningsvis också klokskap.



Figur 1
Pyramidmodellen med relationer

Den metod som användes i uppsatsen är att med hjälp av litteratur och källor belysa interaktionen/samverkan mellan komponenterna i figur 1 vad avser kunskapsbasens utveckling till gagn för det nationella produktionssystemet och de enskilda företagen (Co). Härvid kan man i ett långt perspektiv se en historisk utveckling med betoning på, i tidsordning, trianglarna S-Mi-Co (den första industrialiseringsfasen eller i Sverige förberedande industrialisering, ca 1800) via S-Fo(I)-Co (den andra industrialiseringsfasen, ca 1900) till U&H-FoI-Co (den tredje industrialiseringsfasen, ca 2000, som också skulle kunna kallas informationsrevolutionen). Detta är givetvis en mycket grov och tentativ karakterisering, där kanske S(tatens) förmenta försvinnande i den tredje fasen är högst diskutabel. Avsikten är dock bara att fästa uppmärksamheten på modellens "fokuseringsförmåga" givet syftet att bedöma arten och styrkan av de i figuren antydda relationerna under första hälften av 1800-talet. Betoningen på relationer i ett system gör att metodansatsen är metodologisk kollektivism men detta kombineras med metodologisk individualism och beskrivning utifrån individperspektiv. Individer och strukturer ges därvid ungefär samma utrymme.

Begreppet innovationssystem har sedan cirka 1980 lanserats kraftfullt, medan företeelsen som sådan, att *innovera*, knappast är ny.⁵ 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.

Begreppet myntades först som en förkortning av "det nationella produktionssystemets innovationsförmåga" och användes då i "vidare bemärkelse" för att analysera innovationsprocesser som omfattar företag, användare och kunskapsinstitutioner i samspel (Lundvall 1985). En tidig inspiratör var tysken Friedrich List (1789-1846), som betonade statens roll för industrialiseringen i "catch-up"-länder genom tillskapandet av institutioner för att ackumulera "mentalt kapital", kunskap. Senare har begreppet kommit att användas i "en snävare bemärkelse" och har då fokuserat mer på *forskningbasen*, vilket har lett till invändningar från den krets som skapade begreppet, som mer fokuserat på erfarenhetsbaserat lärande, alltså den "tystare" kunskapen. Dess utgångspunkt var att "innovation och lärande är interaktiva processer som är beroende av sammanhanget och som har sina rötter i

⁴ Jfr. Marx' "bas och överbyggnad". Om man adderar en komponent "Andra staten" eller "antistaten", till exempel kyrka/media, som "reflekterar" staten i grundplanet skulle man få en kristallform. Utvecklingen från en pyramid till en kristall skulle grovt kunna beskriva massmediasamhällets framväxt.

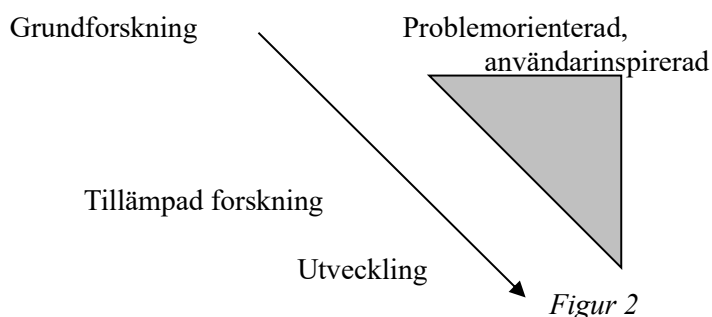
⁵ Det är framför allt OECD (Organization for Economic Development) som har varit den drivande agenten för denna lansering.

produktionsstrukturen” (Lundvall 2007:10). Betoningen ligger alltså på interaktivitet och samspel inom och mellan organisationer/företag, samt, inte att förglömma, mellan producenter och användare. Forskning är bara en del av detta (och kanske inte den viktigare).

Men begreppet associeras också med den så kallade ”teknikfaktorn” och tillväxtteori (New Growth Theory). Här står två forskningsläger mot varandra, varav det ena, försvarare av den neoklassiska jämviktsmodellen, försökt internalisera denna något mystiska teknikfaktor i modellen, medan det andra lägret, förfäktare av ”Schumpetariansk tillväxt”, ger den så kallade ”entreprenören” huvudrollen. Medan det förra lägret försöker dölja entreprenören genom att se denne som ”en klarerare” av marknaden genom slumpvisa dragningar i ett lotteri (Eliasson 2007:56), lyfter det senare, till vilket Eliasson hör, fram entreprenören som en som ständigt förstör och skapar nya världar, dvs affärsmöjligheter, vilket gör att någon ekonomisk jämvikt inte uppstår. Innovatören, entreprenören och forskaren blir den industrialiserade världens nya treenighet, som driver innovationssystemet och ekonomin, medan den ”osynliga handen” är osynlig snarast därför att den inte existerar. Innovationssystemtänkandet återinför därvid ett aktivt subjekt i den ekonomiska världen. Det återger bland annat staten en roll, vilket torde vara en anledning till polemiken om begreppet.

Frågan om innovationssystembegreppet har någon förklarande substans och/eller policyskapande förmåga på rationell och vetenskaplig grund eller bara är *ad hoc* kan diskuteras. Konceptet har dock slagit an, sponsrat av OECD över hela världen, inte minst har Kina anammat det med staten (läs kommunistpartiet) i fronten.

De modeller som hittills fått störst anslutning, ”Mode2” och ”Triple Helix”, har ett aktörsperspektiv och betonar starkt samverkan mellan staten/politiker, företagen/näringsliv och den vetenskapliga forskningen vid universitet och högskolor. Dessa modeller är, som omtalats ovan, ”snävrare” med betoning på forskningsbasen och skiljer sig i detta avseende från den tidigare, allmänt antagna å kallades ”linjära modellen” även kallad ”Mode 1”, enligt vilken forskningsresultat emanerar från den nyfikenhetsforskande akademien och tas om hand av företagen/näringsliv. Figur 2 illustrerar enklast möjligt transitionen från den linjära modellen (pilen till vänster, ”Mode 1”) till ”Mode 2”, även kallad ”Triple Helix” (triangeln till höger)



Figur 2
Från Mode 1 (linjär modell, pilen) till Mode 2 (systemmodell, triangeln)

I uppsatsen kommer dock den ”vidare” kunskapsbasen att adresseras eftersom vetenskaplig forskning anses ha spelat en marginell roll i den första industrialiseringsfasen, och speciellt i Sverige. Risken för att anakronistiskt använda begreppet ”innovationssystem” minskar därmed väsentligt, eftersom ”kunskap” har långt vidare annotationer. Men vetenskap och forskning skall å andra sidan inte ignoreras. Systemtänkandet tillämpas därmed på hela samhället, vilket är utgångspunkten för pyramidmodellen i figur 1.⁶ Därmed vidgas perspektivet till andra institutioner. Eftersom utvidgningen av kunskapsbasen i vår period måste väsentligen betecknas som uppbyggnad av mentalt kapital skall vi dock fokusera på utbildningssystemet.

Det är en, föga kontroversiell, utgångspunkt i denna uppsats att impulserna till industrialiseringen kom från invandrande briter. Till skillnad från tidigare invandring var denna invandring begränsad till ett tekniskt, ledande skikt och omfattade inte själva arbetskraften. Det kunnande, den kärna, de förde med sig måste omplanteras i den svenska myllan. Frågan blir då hur förberett klimatet var för att ge

⁶ Pyramidmodellen är författarens egen generalisering av triangeln i Figur 2.

någon avkastning. Någon samlad systemansats för att belysa en sådan utveckling har enligt min mening inte gjorts. Det närmaste man kommer är Erik Dahmén's ”utvecklingsblock” (Dahmén 1988, Schön 2000:22f). Systemansatsen gör också att kopplingen till eventuella källor och empirin blir annorlunda. Det handlar som tidigare nämnts om systemnivåer och möjligheten till nedbrytning i mindre aggregerade komponenter och verifierbara relationer. Det handlar mindre om att finna orsakssamband utan snarare om att kombinera kända fakta, som kan inhämtas från sekundär- eller handbokslitteraturen med nya rön, som kan påvisa existensen av eller frånvaron av relationer mellan komponenter i systemet, och generalisera utifrån dessa, trots allt, begränsade fakta.

Inspirationen till denna uppsats kommer från Jan-Olov Janssons avhandling om arbetsorganisationen vid Motala Verkstad under den så kallade engelska tiden 1822 – 1843 (Jansson 1990). Det är det hittills (2008) mest noggranna och mest empiriskt underbyggda arbetet om förberedande svensk industrialisering, där verksamheten vid verkstaden kartlagts in i detalj. Verkstaden ses dock som en isolerad enhet, ett system i sig. Uppsatsen är ett försök att placera den samt de två andra verkstäderna (Owens och Malcolms) som komponenter i en vidare helhet enligt figur 1. I ett avseende går dock uppsatsen åt andra hållet med syftet att ytterligare kartlägga organisationen av yrkesundervisningen vid verkstaden med hjälp av kvalitativ textanalys av hittills inte studerat källmaterial. Samtidigt har ett öga hållits på i detta källmaterial uppenbara exempel på interaktionen i det vidare systemet.

Källmaterialet består av i Jernkontorets arkiv befintlig brevväxling från åren 1826 och 1833 angående de av Jernkontoret stipendierade eleverna placerade vid Motala Verkstad och Owens Verkstäder i Stockholm. Samtliga parter kommer där till tals, Jernkontorets Fullmäktige via dess kansli, Motala Verkstad/Göta Kanalbolags direktion och eleverna själva. Källorna är primära och rör direkt parternas relationer och är därför av högsta validitets- och tillförlitlighetsgrad. Vad gäller interaktioner i det vidare systemet kan dessa utläsas dels genom referenser och omnämnanden i breven till institutioner och personer – härvid kan till exempel intyg till stöd för elevers ansökningar vara av värde.

Det genomgångna källmaterialet från åren 1826 och 1833 är omfattande och berör hur undervisningen arrangerades och de två första kullarna av elever. Material från senare år finns i mindre utsträckning och har lämnats åsido, dels därför att en stabilisering av arrangemanget verkar ha kommit till stånd och därigenom inte tilldragit sig så mycket av samtida byråkratiskt intresse, dels helt enkelt av tidsskäl. Ytterligare belysning av relationerna finns i Motala Verkstads arkiv – detta har redovisats i Janssons avhandling och citerats i berörda delar.

Som källmaterial kan också betraktats Andrew Malcolms nedskrivna hågkomster (Malcolm 1869). Detta har kompletterats med sekundärmaterial från Tekniska Museets årsskrift *Daedalus* (Lundkvist 1976). Vad gäller aktörsbeskrivningarna av Owen och Fraser har likaså sekundärmaterial använts (Schutz 1915, Almquist 1971). Det finns dock källmaterial att tillgå, vad gäller Owen (Självbiografi) på Tekniska Museet i Stockholm och vad gäller Fraser på Göteborgs universitetsbibliotek och i Sven Almquists Privata arkiv, Landsarkivet i Göteborg.

3. Den historiska och institutionella kontexten

Fram till 1866 var samhällsrepresentanterna indelade i de fyra stånden: adel, präster, borgare och bönder. Staten reglerade i stor detalj näringslivet och ekonomin. 1848 tillkom möjligheten att bilda aktiebolag enligt moderna principer med begränsat ansvar, men först 1864 stadgades fullständig näringsfrihet i lag. Krig och erövring var, lyckligtvis för Sveriges del, på avveckling som inkomstkällor men militären alltjämt en betydande faktor. Den hade spelat en avgörande roll under statskuppen mot Gustav IV 1809, medan ryssarna var på väg över isen i Ålands hav och hotade Sverige med Polens öde att försvinna som nation. Den valde tronpretendenten, sedermera Karl IV Johan, hade militär bakgrund som marskalk i Napoleons armé. Väl installerad i Sverige och i praktiken som dess regent⁷ bytte han sida och lärer sig med den forna fienden, Ryssland, mot sin tidigare arbetsgivare, och med England mot Danmark, vilket gav Sverige Norge (i union) som byte i freden i Kiel år 1814. Det tidigare militära hotet mot Sverige som nation avspeglade sig i föreställningen om en centralförsvarsposition, som ledde till byggandet av fästningen i Karlsborg 1818. På motsatta sidan om Vättern, den östra, låg en inte helt liten by (se nedan), Motala, som kommer att spela en huvudroll i denna uppsats. Rollen gavs av Greven Baltzar Bogislav von Platen, en militär med överstes rang som 1800 tagit avsked från flottan för att ägna sig åt sitt stora intresse, skapandet av en kanal tvärs genom Sverige, Göta kanal. Statskuppen 1809 gjorde honom till statsråd. 1810 beslöt riksdagen att kanalen skulle byggas. Den kan delvis förklaras av den militära bakgrunden, men motiverades främst med behovet av en inrikes transportled för den kommersiella jordbruksproduktionen.

Sverige var då i västeuropeisk jämförelse ekonomiskt ett efterblivet land men första hälften av 1800-talet medförde en varaktig ekonomisk tillväxt, som "vidmakthölls av en fortlöpande innovativ verksamhet inom ett brett utvecklingsblock med jordbruket i centrum" och som producerade ett överskott för marknaden (Schön 2000:57). Befolkningen ökade, tack vare en av "fred, potätor och vacciner" resulterande minskad dödlighet.⁸ Ökningen resulterade emellertid i stora skillnader mellan bondeklassen, som sålde sitt växande jordbruksöverskott på marknaden, och de egendomslösa, som blev allt fattigare och talrikare och skapade ett proletariet.

I Storbritannien hade vid sekelskiftet tack vare innovationer som ångmaskinen, textil- och verktygsmaskiner en betydande industriell tillväxt kommit i gång. Även i Sverige ökade industrisektorn men *utan* att det skett någon teknisk omvälvning. Detta kan förklaras på olika sätt, bland annat som en interaktion mellan jordbrukets utveckling och förändringar inom industrin (Schön 2000:79). En annan orsak var manufakturerna. Dessa var ett sätt att kombinera hantverk med arbetsdelning och stordrift. De tillgodosåg ofta militära behov och bedrevs som en av staten skyddad och subventionerad verksamhet enligt den starkt reglerande så kallade *hallordningen*.⁹

Liksom i Storbritannien var det främst textiltillverkningen som skedde fabriksmässigt, framför allt i bomullsspinnerier och -väverier vilka med tiden blev mekaniserade, men i Sverige var långt in på 1800-talet maskinerna hemmabyggda och av trä. Engelsmännen hade försiktigtvis nog försett sina nya mekaniska maskiner med exportförbud. Däremot såldes ångmaskiner fritt. Detta var i själva verket högst logiskt. Ångmaskiner inbringande exportinkomster och ersatte energi, som var svår att exportera. Maskiner för textiltillverkning, liksom maskiner som tillverkade, eller väsentligt underlättade tillverkning av sådana maskiner, skulle däremot kunna konkurrera med den brittiska tillverkningen av textilier, som gav mångfaldigt mer i handelsinkomster än maskinerna själva.

Människor, även människor med kunskap, är dock svåra att förse med exportförbud (även om så skett och sker). Så kom det sig att engelsmän, och skottar, försåg främst Europa med kunskap om den nya tekniken. Ofta började det med att just exporterade ångmaskiner åtföljdes av en kunnig uppsättare och maskinist. På den vägen kom både Samuel Owen (1774-1854) och Daniel Fraser (1787-1849) till

⁷ Det dröjde till 1818 innan han blev formell regent

⁸ Esaias Tegnér's klassiska förklaring, citerad i Schön (2000:59).

⁹ Hallordningen gällde alla företag som stod utanför skräförrörelsen, bland annat skulle den så kallade hallrätten en gång i månaden besiktiga samtliga fabriker (Persson 1992:13-15).

Sverige. Men hur spreds kunskapen? Och hur var mottagningsförmågan hos svenskarna? Hur utbildade var de? Var låg den tekniska och vetenskapliga nivån?

3.1 Utbildningsfrågan

Utbildning var i början av vår period (cirka 1800) mest en fråga för det privata initiativet, eller för skråväsendet som förde hantverks- och yrkeskunskaperna vidare, eller för universiteten som utbildade ämbetsmän för statlig tjänst medan forskningen förankrades i vetenskaps- och vitterhetsakademier. Den bästa, för praktiskt bruk användbara utbildningen, som inte bara syftade till hantverksskicklighet, förekom troligen vid de militära skolorna.

Utbildningsfrågan var en av de stora diskussionsämnena i början av seklet. Synen på utbildningssystemet var splittrad på dels en filosofisk-konservativ riktning med ursprung i romantiken, dels en politiskt-liberal riktning. Den förstnämnda kan sägas emanera uppifrån, från kretsarna kring statsmakten/kungen och universiteten, den senare från den växande medelklassen av borgare/företagare riktad uppåt mot statsmakten med krav på reformer av systemet för att betjäna dess praktiska intressen. Frågan var om utbildningssystemet skulle ge ”bildning” eller ”brödlärdom”. Det var också en fråga om statens ansvar för den breda folkutbildningen, huruvida ”folket” skulle bibringas vare sig det ena eller andra. Frågeställningarna kan representeras av en och samma person, nämligen Erik Gustaf Geijer, som före sitt så kallade ”avfall” till liberalismen 1838 inte såg något anledning för staten att ta detta ansvar. I enlighet med sin så kallade ”organismlära” såg han samhället som bestående av två klasser: den arbetande, närande, och den styrande, offentliga. Utbildning av den närande klassen borde bekostas och hanteras av näringarna själva. Endast den styrande klassens utbildning behövde staten ombesörja, en ämbetsmannautbildning, som utifrån att vara inriktad på sitt syfte också borde ge klassisk bildning. Däremot tog Geijer avstånd från det rena bildningsidealet (Frängsmyr 2000:57-60).

Det fanns också bland de konservativa en uttalad rädsla för att en allmän utbildning bara skulle producera ”halvbildade”, vilkas pretentioner och ambitioner skulle leda i fel riktning, bort från arbetet för brödfödan. I varje fall måste en tydlig rågång göras mellan utbildning för bildning och utbildning för praktiken; den senare kunde också vara ett sätt att (av)leda folkflertalet från den missriktade halvbildningen och undvika ”överbefolkning” inom det etablerade utbildningssystemet (med inriktning på bildning), den så kallade ”omfördelningsstrategin” (Runeby 1995:72). Den praktiska, näringsinriktade utbildningen hade således liberala förespråkare, som såg till behovet, och konservativa, som såg den som en avledningsmanöver med lägre status. Men det fanns också de som såg den som en annan sorts bildning än den traditionella klassiska. Det var då främst naturvetenskapen man åsyftade. Engelsmännen, och kanske övervägande fransmännen, hade börjat inse att vetenskap om naturens lagar gav genvägar till den genom lång hantverkserfarenhet och ”trial and error” vunna kunskapen, dvs 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 *techne* och *episteme*.

Universiteten var i hela Europa sedan länge, och mer utpräglade i Sverige än övriga Europa, ämbetsmannautbildningar och/eller inriktade på klassisk personlig utveckling. Vetenskap och forskning, framför allt i naturvetenskap, bedrevs företrädesvis utanför universiteten, i lärda sällskap som till exempel British Society eller i Akademier. Som den förste att argumentera för att universiteten skulle bli säte för vetenskaplig nyttoforskning, omtalas främst den brittiske statsmannen och filosofen Francis Bacon (1561–1626). Men medan man i frihetstidens Sverige faktiskt såg till vetenskapens inordning under statens/samhällets behov och till nyttoaspekterna¹⁰, där bland annat det 1747 inrättade Jernkontoret (Roberts 1995) spelade en roll, ändrades denna syn med tillkomsten av Humboldtuniversitetet i Berlin 1810. Detta universitet koncipierades som ett forskningsuniversitet som kombinerade forskning med utbildning. Men denna forskning skulle vara ”fri och autonom”, fri, inte bara från (underförstått) kyrkan, den andliga makten, utan även från den politiska makten och kravet på att vara nyttig. Det ”Humboldtska idealet” spreds snabbt över Europa – idén om den fria och autonoma

¹⁰ Carl von Linné är till exempel en typisk representant för detta forskningsideal.

forskaren som forskar på vad honom¹¹ lyster, styrd av ingen och inget utom den egna nyfikenheten och kunskapsörsten. Detta forskningsideal formerade sig väl med bildningsidealet, och kan sägas legitimera även naturvetenskapen, och sedermera även teknikvetenskapen, som bildning.

Men i och med detta formade, eller snarare befäste, universiteten sin självständiga ställning i samhället, vid sidan av staten och näringarna. Även om naturvetenskapen stärkte sina positioner var detta inte vad de liberala näringsinriktade grupperingarna ville. Vid 1823 års riksdag gick de till attack mot universitetens självständiga position, den så kallade *domsrätten*, som en ålderdomlig kvarleva.¹² Några ville avskaffa universiteten och/eller skapa ett nytt i Stockholm anpassat till samhällelig nytta och ekonomisk utveckling. 1825 tillsattes Stora undervisningskommittén, den så kallade ”Snillekommittén”, för att väga bildning mot nytta, inte bara vad gäller universiteten utan för hela utbildningssystemet. I kommittén fanns bland annat Geijer, som försvarade den vetenskapliga friheten och den klassiska bildningen. Men där fanns också den redan då världsberömda kemisten Jacob Berzelius, som envetet pläderade för naturvetenskapen och nyttoaspekter och grundligt ville reformera hela systemet. Resultatet kan emellertid sägas ha varit *status quo* och en seger för Humboldtidealet (Frängsmyr 2000:57-60).

3.2 De tekniska utbildningarna

Samtidigt tillkom dock flera tekniska utbildningar, Bergsskolan i Falun redan 1822, Teknologiska Institutet i Stockholm 1826 (från 1877 KTH, Kungliga Tekniska Högskolan), i Göteborg Chalmers Slöjdskola 1829. Tillkomsten av Teknologiska Institutet motiverades närmast i negativ anda, enligt omfördelningsstrategin. Den förste föreståndaren Gustaf Magnus Schwartz använde som argument för att den tekniska utbildningen borde vara helt yrkesinriktad och mer populär än strängt vetenskaplig, att den inte skulle tillskapa några ”halvbildade opraktiska herrar” (Runeby 1995:73). Tyvärr verkade den inte tillskapa något annat heller, eftersom den under Schwartz ledning snart råkade i vanrykte (Gårdlund 1942).¹³ Studietiden var två år, några förkunskaper krävdes knappast och åldersvariationen mellan eleverna var mycket stor; den yngsta 1835 bara 11 år. 1844 efterträddes Schwartz av en framstående vetenskapligt inriktad metallurg Joachim Åkerman, samtidigt som inträdeskraven skärptes och en minimiålder på 16 år stadgades. Studietiden förlängdes till tre år och lärartätheten ökade. Trots detta och ytterligare förbättringar hade Institutet ”ganska litet” (Gårdlund 1942) med högskoleundervisning att göra till dess det 1876 ombildades till KTH.

Lika illa, eller värre, var det med den Chalmerska slöjdskolan – den grundades ”till kostnadsfritt begagnande av den här i staden uppväxande fattiga ungdomen”. Inträdeskraven var att kunna läsa och skriva och lägsta åldersgräns var 14 år (Gårdlund 1942).

Inte förvånande gick många av eleverna vidare till andra än industriella yrken. De som ändå gjorde det ägnade sig huvudsakligen åt metallindustri och bergshantering (Gårdlund 1942).

Bergshanteringen hade sedan länge en stark ställning i Sverige. Detta inbegrep även utbildningen. Dels fanns det under den statliga bergsadministrationen både högre och lägre bergsskolor, dels hade bergsnäringen och bruksägarna inom Bruks societeten sedan 1747 en egen sammanslutning, *Jernkontoret*, som både bedrev forskning och undervisning för sina medlemmars räkning. Forskning bedrevs då även vid universitetens naturvetenskapliga fakulteter, där man kunde avlägga bergsexamen.¹⁴ Många av tidens främsta vetenskapsmän hade gått den vägen. Falu bergsskola var i jämförelse med Teknologiska Institutet och Chalmers slöjdskola en lärdomsgigant; den var avsedd som praktisk vidareutbildning för de vid universitet teoretiskt skolade med krav på bergsexamen för inträde. Detta krav upprätthölls dock dåligt, de flesta vann inträde utan någon föregående examen efter en elementär prövning.

¹¹ Forskarna var vid den tiden uteslutande män.

¹² Domsrätten innebar att det fanns en separat akademisk jurisdiktion.

¹³ Sakkunniga påpekade att institutet ”vacklade mellan att vara en skola för inhämtande av sådana kunskaper, som borde meddelas vid de allmänna läroverken, eller en läroanstalt för bibringande av ren handafärdighet i en del yrken som blomstertillverkning, garvning, färgning, salmiaks- och såpberedning, metallarbeten, gjutning m. m. Ingentida riktningen kunde vara den rätta för en allmän teknisk undervisningsanstalt.” (Gårdlund 1942)

¹⁴ Denna ansågs som universitetens svåraste examen (Gårdlund 1942).

Lärarstandarden var dock hög (Gårdlund 1942), där verkade bland annat en Professor N.G. Sefström, som kommer att figurera senare i denna uppsats.

Den bästa tekniska utbildningen i Sverige under första hälften av 1800-talets början svarade, om man undantar bergshanteringen, militären för. Den anläggningstekniska kunskap som militären hade utnyttjades även för civila bruk, bland annat vid kanalarbeten, inte minst vid Göta kanal, vägbyggen och senare vid utbyggnaden av det svenska järnvägsnätet. Inom den statliga stambanekommittén av år 1854 var till exempel samtliga medlemmar militärer. Utbildningen av militärtekniker skedde vid Artilleriläroverket i Marieberg i Stockholm, som grundades 1818. Man kan förmoda att matematiken, bland annat för beräkning av projektilbanor, här sattes i högsätet. Detta läroverk var fram till Teknologiska Institutets ombildning 1876 Sveriges enda verkliga tekniska högskola. Fr.o.m. 1842 kunde där även civila tekniker utbildas, varav namnet civilingenjörer (Gårdlund 1942).

3.3 Arbetskraftens utbildning

Som framgått av ovanstående var interaktionen mellan utbildningssystemet och näringslivet i bästa fall rudimentär och statsmakten var på det stora hela taget ointresserad av samverkan och en bredare folklig utbildning, i varje fall inte på statens bekostnad. Kraven på reformer av utbildningssystemet från näringsföreträdarna bemöttes kallt. Geijers inställning var ganska representativ – näringsarna fick klara sig själva. Senare ändrade han sig.¹⁵ Allmän folkskola infördes 1842 och medförde att Sverige i global jämförelse blev relativt tidigt en litterat nation, där folkflertalet kunde både läsa, skriva och räkna. Därmed var också utbildningsfrågan tillfälligt desarmerad och (bröd)lärdom accepterad i pari med bildning.

För verkstädernas behov var ändå det ”tysta” kunnandet viktigare, det kunnande som härrör ur erfarenheten, nämligen *skicklighet* (eng. *skill*), en handens skicklighet i kombination med materialkunskap, som kommer hantverkarens närmast. En viktig fråga att besvara är vad som skiljer denne från verkstadsarbetaren. De nya materialens egenskaper – järn i olika legeringar – liksom konstruktioner i detta material ställde helt andra krav än konstruktioner i trä. Maskiner med rörliga delar krävde noggrann passning av delarna till varandra och adekvat smörjning.

Det maskinella, mekaniska kunnandet var, i brist på erfarenhet, utvecklat i Sverige. Kunskapen om den fabriksmässiga arbetsdelningen och organisationen, som maskinerna medgav och krävde för att ge produktivitetsvinster, likaså. Återigen är det olika typer av kunskap som krävs i olika sammanhang, varför vi behöver uppmärksamma dessa skillnader. Låt mig därför påminna om vad en innovation är ”en nyskapelse (produkt, process, metod, sätt att organisera etcetera) som är så *konkurrenskraftig* att den får allmän tillämpning, spridning och acceptans”. Innovation uppfattas ofta, felaktigt, som första ledet i en process, nämligen uppfinning (eng. *invention*). Rätteligen omfattar innovationen alla led, från idén om en produkt/process etcetera, konstruktion och tillverkning av produkten till marknadsföring och framgångsrik försäljning, allt under ett paraply av ”management”. Inte minst är kontakten med användarna viktig. Ett framgångsrikt företag bör ha flera sådana innovationer på gång, i olika led. De olika leden bildar ett system som kan åskådliggöras med en pyramid av samma slag som i figur 1, med leden som komponenter och med management i toppen. De relaterar och återkopplar alltså till varandra och det finns ingen bestämd komponent att börja i. Framför allt relaterar de till en kunskapsbas, både

¹⁵ Detta skedde i en recension av ett ”Tal vid invigning af nya Katedral-Skole-huset i Upsala d. 21 Okt. 1837 - Ut i H. M. Konungens och H.K.H. Kronprinsens höga öfvervaro af J. O. Wallin Erke-Biskop”. Recensionen publicerades i första numret av Geijers egen månadstidskrift *Litteratur-Bladet*, i februari 1838 och väckte oerhörd förbittring bland hans forna meningsfränder. Geijer skrev bland annat ”Kanalerna, ångbåtarna, jernvägarna, all denna industriens genom världshandeln Mångfaldigade förkofran, hela denna fredliga, jordens alla slägter snart omfattande, gemenskap, är det endast varor de omföra? Mig förefaller det, äfven i fråga om tankevexling och tankealstring (ty det förhåller sig på det ideella gebitet, som inom det materiella, att omsatsen ökar produktionen), mig förefaller det, säger jag, liksom såge man här den nästa stora epoken till Boktryckerikonstens uppfinning, och en större. Hvilken verld af intelligens är ej här i rörelse? Ha ej alla de praktiska vetenskaperna här sitt egentliga fält? - I sanning, det båtar föga, att, med tillslutna ögon och föråldrade anspråk, tro sig kunna stämma tidens och lifvets ström”.

inom och utom företaget.¹⁶

Under vår period hämtas innovationer främst från Storbritannien. För övriga Europa gällde det att haka på främst vad gäller tillverkningen. Konkurrensförmågan för nykomlingar ("catch-up" länder) främjades genom att staten temporärt subventionerade fabrikationen och skyddade försäljningen inom landet genom skyddstullar. På sikt gällde det emellertid att arbeta upp hela strukturen, att främja "den nationella produktionsförmågan" eller som vi skulle säga idag, det "nationella innovationssystemet". Detta var den i inledningen nämnde Friedrich Lists insikt och den tillämpades också framgångsrikt i Tyskland.

Tillverkningen kräver främst skicklighet hos arbetskraften. Men vad innebär det att vara "skicklig". Vad slags kunskap är detta? Var och en som ser till exempel två snickare i aktion kan nog lätt avgöra vem av dem som är skickligare än den andre. Men exakt vad skiljer dem åt? Även om man inte skall underskatta fallenhet och medfödda anlag så är det nog mängden av den *träning* som de undfått som gör skillnaden (More 1980:15-36). Erfarenhet är ett annat ord för detta mått. Ju mer av detta mått, desto skickligare (som regel). Men hur mycket av detta mått krävs för en arbetsuppgift? Maskiner är ofta till för att *minska* detta mått vid tillverkning av en produkt – där finns en fallande skala från det rena hantverket till helautomatisk tillverkning – samtidigt som maskinens handhavande kräver *ökad* skicklighet, fastän kanske av annat och nytt slag. Här dyker komplexa frågor upp som samtiden hade att ta ställning till: arbetsdelning och specialisering, för att inte tala om arbetets degradering.

Med statens ointresse var företagen hänvisade till sig själva. Det blev ändå ett statligt ägt företag, Motala Verkstad, som kom att utveckla kunnandet och det interna lärandet. Den verkliga pionjären för verkstadsindustrin i Sverige var dock en privatperson, Samuel Owen.

¹⁶ För tydlighets skull bör nämnas att produkten inte behöver omfattas av ett patent eller ensamrätt utan kan vara en produkt, som ingår i den allmänna kunskapsbasen till exempel ångmaskinen som artefakt. Innovationen kan då ofta vara förbättringar i produkten.

4. Aktörer och lärande

I tabell 1, hämtad ur samtida statistik, visas befolkningens storlek i ett antal svenska orter 1805 och 1830.

	1805	1830
Östergötlands län totalt	162 859	187 609
<i>Stockholms län</i>	99 377	104 090
Stockholms stad	72 652	80 621
Göteborg	17 760	20 464
Carlsrona	10 553	11 680
Norrköping	9 428	10 030
Malmö	4 932	8 665
Uppsala	4 897	4 539
Cristiansstad	3 106	4 523
Lund	3 224	4 211
Linköping	2 915	3 960
Motala	1 920	3 003
Nyköping	2 380	2 832
Eskilstuna	1 530	2 679
Wadstena	1 412	1 786
Skenninge	875	1 027
Söderköping	870	832

Tabell 1: Befolkning och befolkningsutveckling i ett antal svenska orter 1805 och 1830 sorterade efter storleksordning år 1830. Källa: Statistik för alla socknar i riket. Appendix till den förlidit år utgifna Statistik öfver Sverige, Stockholm 1834, Carl af Forsell.

Motala socken, ännu bara en bondby, var vid sidan av Malmö och Eskilstuna den ort som växte snabbast, vilket endast kan förklaras med tillkomsten av Motala Verkstad. Motala var dock som synes både 1805 och 1830 större än Eskilstuna(!). Norrköping var redan 1805 en av landets största städer och hade passerat Stockholm som centrum för klädesproduktionen, med ett stort antal fabriker med behov av mekanisering; 1850 svarade den för hela 85% av landets fabriksproduktion av yllevävnader (Persson 1993, Schön 2001). Båda växte dock marginellt mellan 1805 och 1830. Carlsrona hade givetvis örlogsbasen att tacka för sin framskjutna position. Anmärkningsvärt är vidare universitetsorternas låga befolkning, Uppsala gick till och med tillbaka under perioden. Av tabellen framgår också att befolkningen fanns på landsbygden (i Östergötlands län i det närmaste 90%).¹⁷ Det var också bland dem, ”bönder, backstugusittare och torpare som saknade varje begrepp om industriella metoder”, som merparten av arbetarna måste ha rekryterats (Gårdlund 1942).

Textil- och klädesindustrin i Norrköping bör ha varit en stor avnämare för en maskintillverkning, och även en inhemsk sådan, då de engelska maskinerna som förut omtalats, var belagda med exportförbud, liksom med svensk importtull. Dispens gavs visserligen men till höga licenskostnader. Detta faktum konstaterade också de skotska bröderna Malcolm, Alexander och Andrew, vid en resa till Norrköping 1836 – den senare var då redan anställd vid Motala Verkstad som gjuterimästare – man kan kalla resan för en tidig marknadsundersökning. I Norrköping fanns då endast en textilmaskinverkstad, Anders Ahlms Verkstad, som startat 1812, och som var mycket primitiv i de båda skottarnas ögon. Den upphörde också 1835. Resultatet av resan blev att Alexander startade tillverkning i Norrköping 1836.

¹⁷ Även om man till städerna i Östergötland Norrköping, Linköping, Söderköping, Wadstena och Skenninge lägger Motala.

Som senare skall redogöras för var de dock lite för optimistiska vad gäller den svenska arbetskraftens kunnande att gå i land med att konkurrera på marknaden.

Ångmaskiner var sedan tidigare i bruk inom många grenar av de svenska näringarna, inte minst inom bergshanteringen för att pumpa upp vatten ur gruvhål och som kraftkälla för maskinerna vid fabrikerna; här konkurrerade ångmaskinen väl med vattenhjul, som var vanligt förekommande. Ångmaskinen gjorde också att fabrikerna inte längre nödvändigtvis behövde förläggas vid vattendrag.

Ångmaskiner var också drivkälla för ångfartygen, som blev alltmer populära. Sverige använde ca 1850, vid sidan av England, det största ångbåtstonnaget i världen (Gårdlund 1942). Inte bara ångmaskinerna utan även själva fartygen, om de byggdes av järnplåt, blev en produkt för verkstadsindustrin.

Ett antal ångmaskiner beställdes 1804 från England för statens räkning av kanslirådet A.B. Edelcrantz som också beställde en för egen räkning.¹⁸ Med på leveransen följde engelsmannen Samuel Owen som uppsättare och teknisk rådgivare.

4.1 Samuel Owen och Kungsholmens Verkstad

Samuel Owen, född 1774 i Scropshire i England, hade gått i snickarlära hos en timmerman och hade som tjugoåring kommit till den berömda ångmaskinstillverkaren Boulton & Watts nära Birmingham, där han blev gesäll och modellsnickare.¹⁹ De senaste åren hade han tillbringat hos Murray & Wood i Leeds som uppsättare av ångmaskiner och det var som sådan han kom till Stockholm. Efter en kort sejour i hemlandet lockades han tillbaka av Edelcrantz, och efter ytterligare en tid som verkmästare vid Bergsunds gjuteri (grundat av en annan engelsman Lewis 1770) startade han Kungsholmens verkstad 1809 med ett kapital på 2000 rdr rgs²⁰, som anses vara den första riktiga mekaniska verkstaden i Sverige.²¹ Svårigheterna var enorma, någon utbildad arbetskraft fanns inte att uppbringa och han fick själv lära upp alla sina arbetare, bland annat fanns där från början inte en enda som varit med vid en gjutning. Självpåstod han att han utbildade flera hundra.

Vid verkstaden tillverkades allt möjligt, inklusive maskiner och redskap för jordbruket. Under verkstadens livstid 1809–1843 tillverkades till exempel över 1000 tröskverk (Gårdlund 1942). Owen inte bara tillverkade utan experimenterade flitigt med nya konstruktioner av ångmaskiner och ångfartyg. Bland annat gjorde han tidiga försök med framdrivning via propeller (och hade varit den förste om han lyckats). Tiden räckte dock inte till för att utveckla idén till kommersiell användning och tester utvisade att hjuldrivna fartyg gick snabbare, men som han konstaterade: ”tid och pengar kunde ha givit annat resultat”.

Pengarna räckte inte heller till. 1843 gjorde företaget konkurs. Under 33 år hade då företaget ett samlat tillverkningsvärde på 4,5 miljoner rdr rgs. Owen fick avstå all sin egendom till sina borgenärer efter att en låneansökan hos Kongl Maj:t blivit avslagen. Som en (ringa?) compensation fick han en pension på 2000 rdr rgs per år plus 500 från Jernkontoret. Troligen i samband med detta utfärdades följande ”betyg”:

Allt detta anse vi, huru högt det än må uppskattas, vara obetydligt emot det gagn som herr Owen åstadkommit genom de kunskaper och den arbetsskicklighet som han spridit. Till honom stå vi i förbindelse för den hastigt spridda kännedomen om tackjärns användbarhet för maskinerier, hvilken förr alldeles saknades. Han har varit vår förste modellsnickare, vår förste formare, vår förste gjutare och den som ända till i sednare tider tillärt de personer och arbetare som, hvilka blifvit anställda vid

¹⁸ Edelcrantz har gått till historien framför allt som fader till den optiska telegrafan, den andra i världen efter fransmannen Chappes.

¹⁹ Detta avsnitt är baserat på Schutz (1915). Sidreferenser har bara undantagsvis angivits.

²⁰ Penningsystemet i Sverige under vår period är inte helt enkelt att genomskåda. Flera olika sorters riksdaler florerade: rdr specie (silvermynt), rdr banko (Riksbankens sedlar) och rdr rgs (riksgäldskontorets sedlar. 1820 fastställdes ett bestämt värdeförhållande: 1rdr banko = 3/2 rdr rgs = 3/8 rdr specie. Dessutom fanns skillingen, 1rdr banko = 48 skillingar. 1855 delades specien i fyra riksdaler riksmünt (rmt), alltså enligt omräkningen ovan 1 rdr rmt = 1 rdr rgs. (Källa: Svenska pengar, Svenska Turistföreningens orienteringserie om svensk natur och kultur, Nr 17)

²¹ På Kungsholmen fanns sedan början av 1800-talet Charles Apelquists verkstad vars lokaler Owen övertog.

de i flera provinser befintliga mindre gjuterier och mekaniska verkstäder, och som utan sådana biträden aldrig kunnat uppkomma. Sjelf har han även tillärt maskinsmeder, filare och svarfvare och endast derigenom har det varit möjligt att bringa åtskilliga fabriker i gång att de från hr Owen kunnat erhålla skickliga personer till biträde. Genom resor till England på dess egen bekostnad har han också satt oss i tillfälle att begagna de nyaste uppfinningar som der gjorts.

Bland undertecknarna finns den tidigare nämnde Professorn vid Falu Bergskola N.G. Sefström. Owen blev också invald som medlem i Vetenskapsakademin och fick Vasaorden, varför han titulerades Riddaren Owen. 1847 anställdes Owen som verkmästare vid Åkers styckebruk, där han stannade till 1851. Han avled 1854. Förutom som entreprenör och innovatör är Owen också känd som en stor nykterhetsivrare och som Wesleyansk metodist.

4.2 Motala Verkstad

Motala Verkstad (MV) anlades 1822 för Göta Kanalbolags räkning och kallades också inledningsvis för Götha Canals Verkstad. Tillkomsten var initierad på hög svensk nivå, av kanalens skapare Baltzar von Platen. Verkstaden var alltså primärt avsedd som gjuteri, bland annat för slussportar, och hjälpverkstad vid byggandet av kanalen. Men den egentlige skaparen av MV var en annan skotte, Daniel Fraser, som med ett femtontal brittiska kollegor inhyrdes för ändamålet. Fraser hade med tyst bifall av kanalbolagets "directeur" von Platen uppenbarligen långtgående ambitioner att vidga verksamheten långt utöver detta och göra MV till en allmän (beställar)verkstad med diversifierad tillverkning (Jansson 1990:29). Von Platens vision var också att göra MV till en centralverkstad för hela landets behov och för utbildning av tekniker. Bolagsstämman godkände 1823 att anläggningen fick utvidgas utöver kanalens behov så långt de medel räckte som anslagits av Kongl. Maj:t enligt ett gåvobrev (Almqvist 1971:13). Dessa medel utgjorde 20 000 rdr banco räntefritt och utan återbetalningsskyldighet.²² I gåvobrevet stipulerades också att Jernbruksocieten skulle bidra med ett lån på lika mycket mot 4% ränta och återbetalt på fem år. Detta kan ses som en modern samverkan mellan staten och näringslivet för finansiering av en för landet viktig verksamhet. Detta lån kom senare att förenas med ett villkor att MV skulle åta sig utbildning för Jernkontorets räkning (se även: kap 5, Jernkontorets elever).

Daniel Fraser var född 1787 i Ancrum i grevskapet Roxburg, Skottland.²³ Efter utbildning till "mekaniker" 1805-1809 anställdes han hos maskinfirman Bryan & Donkin i London och kom senare till verktygsmaskinkonstruktören och -uppfinnaren Henry Maudslay, där han blev kamrat med flera senare industriella berömdheter som Joseph Whitworth och James Nasmyth.²⁴ Fraser fick även teoretisk utbildning inom ramen för "The Association for Civil Engineers". Fraser var sålunda väl utbildad.

Fraser kontrakterades 1822 av Platen på rekommendation av den kände kanalbyggaren Thomas Telford (även han skotte) för att bistå med montering och igångsättning av ett ångmaskindrivet mudderverk, som behövdes för utgrävningar av kanalen. Mudderverket levererades av Frasers förre arbetsgivare Bryan & Donkin. Kontraktet som ursprungligen var på två år, förnyades succesivt. Platen och Fraser kom uppenbarligen väl överens och Fraser fick mer eller mindre fria händer att utveckla verkstaden. I en förteckning från 7 februari 1823 listade han vad MV kunde leverera (Almqvist 1971:18):

Ångmaskiner med en max effekt av 50 hk, för fartyg, mudderverk, gruvor, dockor, kanaler, för att färdas på järnväg och för drift av maskiner.

Maskiner för tillverkning av papper, kardning, spinning och tryckning, pressar och domkrafter.

Kranar, blåsmaskiner, pumpar och vattenhammare.

Svarvar, valsar.

Bearbetning av stora arbetsstycken och axlar av olika slag.

Slussportar, färjor.

²² Alla MVs konton fördes i "banco".

²³ Avsnittet är baserat på Almqvist (1971). Sidreferenser har bara undantagsvis angivits.

²⁴ Maudslay är känd som innovatör av supportsvarven, Whitworth för sina standardiserade skruvar och muttrar (Whitworth-gängan) och Nasmyth för kipphyveln och ånghammaren.

Ångfartyg m. m.

Som synes inte lite. Platen var troligen helt med på noterna. 17 juni 1824, alltså ett och ett halvt år senare (!), varför det torde vara oklart vilket sambandet var, sände han ett helt kort meddelande till Fraser: "Om maskiner för andra ändamål och ej för Canalens behov skall tillverkas måste ritning och kostnadsförslag uppgöras och godkännas av Canal-Directionen".

Med detta produktsortiment kom den statligt understödda MV att konkurrera direkt med Owens Verkstad. Vilka kontakter eller samarbeten de båda verkstäderna hade är inte belagt men 1826 sökte Owens son anställning vid MV. Fraser avböjde dock. Owen kom senare att ta emot Jernkontorets elever på samma premisser och villkor som MV (se nedan, kap.5).

Fraser var expansiv och MV byggdes ut. Kanalbolaget tillsköt pengarna av sina inkomster på den redan farbara Västgötalinjen och staten lämnade nya lån tack vare Platens lobbyverksamhet. Men 1829 avled Platen. Han hade då avancerat till Riksståthållare och Högste Militäre Befälhavare för Norge. Två dagar innan hade han, troligen orolig för Frasers framtid vid MV, skrivit till kronprins Oscar något som kan uppfattas som ett betyg för Fraser (Almqvist 1971:22):

Efter min övertygelse är det ett av de största bevis av den ovanliga lycka som följt mig, att jag av bara en slump, stötte på en man som Fraser ibland tusende dess gelikar, som med mycken praktik förenade så mycken teori, som hela inrättningen, endast och allenast uttänkt och utförd av honom, vittnar om. Han har dessutom haft mod och ihärdighet att under sju tunga år möta och övervinna de tusentals svårigheter som ställt sig i dess väg... På denne man hänger efter min tanke inrättningen ännu helt under många år.

Platens farhågor var delvis berättigade. Den nye direktören för MV, Kommerserådet Santesson, inskränkte Frasers bestämmanderätt och det var också tal om att hans arvode var för högt. Ledningen för gjuteriet och byggnadsverksamheten övergick till Disponenten och bergmästaren O. G. Öngren men Fraser fortsatte som arbetschef och "Verkstadens Mechanicus".

Utbyggnaden av MV fortsattes. På bolagsstämman 1835 föreslog emellertid en löjtnant Greve Cronhielm att bolaget skulle säljas. Fraser anmälde sig som köpare men lyckades inte få ihop det nödvändiga kapitalet på 200 000 rdr plus 90 000 rdr för inventarierna utan lämnade ett underbud, som han förklarade med att MV även vid full sysselsättning skulle lämna ringa vinst. Efter flera turer och misslyckade förhandlingar köptes MV i mars 1840 av ett bolagskonsortium under ledning av en major Odencrantz och von Platens son Baltzar von Platen d y. Fraser fick ett nytt förordnande som arbetschef men avgick 1843 och köpte då egendomen Charlottenborg (numera Motala Hembygdsmuseum) av Odencrantz. 7 augusti 1843 blev han svensk undersåte och avslutade därmed den "engelska tiden" vid MV. Han avled sex år senare och är begravd vid Motala kyrka. En minnesvård avtäcktes 1885 då dåvarande chefen för MV Sven Almquist bland annat sade följande (Almquist 1971:76):

Med aldrig sviktande energi och okuvlig rättrådighet lärde han oss att arbeta noggrant och väl. Genom honom har Motalas arbete vunnit världsrykte och hela Sveriges maskinindustri blivit upplyftad. Hans lärjungar som från början voro timmermän och jordbruksarbetare [] hava inplantat sina lärdomar hos barn och barnbarn, vilka nu spridda över landet gör att Sverige kan vara tacksamt mot främlingen Daniel Fraser.

4.3 Malcolms Verkstäder, Norrköping

Andrew Malcolm, född 1803, anställdes vid 15 års ålder i Girdwoods gjuterier (Claude-Girdwood & Co i Glasgow) där han stannade i sju år, innan han, 22 år gammal, övergick till Grays verkstäder, också i Glasgow.²⁵ Efter förfrågan från von Platen och på rekommendation av bland annat Thomas Telford kom han 1828 till Motala som gjuterimästare. 1829 kom även hans yngre broder John till Motala, där han stannade till 1834. Ytterligare en broder, Alexander, tillbringade 1831-32 och del av 1833 vid Strömma bomullsfabrik i Karlshamn, vars spinnerimaskiner gjordes på plats.

I juni 1836 besöker Alexander Andrew i Motala och stannar en månad. Där spinns (!) tydligen planer för därefter reser båda till Norrköping för att undersöka lämplig plats för en "machinverkstad". I Norrköping träffar de fabrikörerna J.A.Arnberg, Christian Lenning, Vougth och Carl Wetterling med flera och hyr av den senare en lokal, varefter de återvänder till Motala. I augusti återvänder Alexander

²⁵ Avsnittet är baserat på Lundquist (1976) samt Andrew Malcolms minnesanteckningar (Malcolm 1869).

till Norrköping med en smed, två svarvare och tre filare och sätter upp två 8-tums enkla svarvstolar samt filbänkar med skruvstycken varefter han påtar sig reparationsarbeten av fabriksmaskiner.

Under 1836-37 hjälper Alexander en major Rosenberg och fabrikören Abraham Arosenius med förbättringar av Rosenbergs idé av en "Vattenväfstol för väfning av kläde".

Under maj månad rådgör Alexander med Andrew i Motala om en beställning från Arnberg till växlar och axelledningar. Allt gjutgods skall tas från MV. Omsättningen 1837 är 24 000 rdr.²⁶

Under hösten reser Andrew till Norrköping och går i borgen för uppförande av en smedja och gjuteri på platsen. 1838 är tillverkningen i stigande och på sommaren kommer John och den fjärde brodern James till Norrköping och anställs av Alexander.

Enligt rapport till Manufactur-Diskonten, sysselsätter verkstaden då 43 mantalsskrivna, 21 ynglingar (ej mantalsskrivna) samt 4 minderåriga, totalt 68 arbetare. Tillverkningsvärdet uppgår till 31 160 rdr.

1839 fortsätter verkstaden tillverka maskiner, tillverkningsvärdet är 45 275 rdr, och av arbetskraften är 10 svarvare, 28 filare, 12 snickare och 6 smeder och gjutare. 1840 innebär "en myckenhet beställningar för Holmens pappersbruk", tillverkningsvärdet stiger till 61 312 rdr, varav 16 050 i bomullsmaskiner, arbetskraften uppgår till 84 arbetare och verkstaden börja tillverka också maskiner för sitt eget behov.

Expansionen ökar finansieringsbehoven. Andrew tillskjuter 23 000 rdr av egna medel och 16 000 i lån. Ett lån beviljas också av Manufactur-Diskonten på 18 000 rdr men mot borgen, som visar sig svår att anskaffa. Till slut tecknar inte mindre än 40 fabriker borgen med villkor att även Andrew tecknar borgen. Om hans inbetalningar fallerar skall allt vad han äger tagas i mät och först därefter dessa 40 betala resten. Sålunda tecknas borgen i november 1841. Tillverkningsvärdet under 1841 har då sjunkit något och uppgår till 60 620 rdr.

Trots lånet kan Alexander inte betala sina skulder, avlöningar med mera. John och James, som inte fått ut sina löner hotar att flytta till England. I det läget slutar Andrew vid MV 1842 och flyttar till Norrköping. Det visar sig att Alexanders kontorsböcker är i stor oordning, inget bokslut har skett under de sista fem åren "vilket var orsaken till mycket missnöje emellan oss båda [] hvarför det första jag gjorde var att få en Utdrags-journal, hvarest man kunde se, hvad en machin kostade i tillverkning, och [då jag] visat honom, hvarifrån han hade sina förluster, så ledsnade han på alltsammans och ville flytta härifrån" (Malcolm 1869). Vidare skriver Andrew att Alexander "blef de första åren alldeles nedgräfd i skulder, emedan han [] hade en sådan mängd oerfarna ynglingar så blef allt arbete dyrare än om det funnits öfvade arbetare".

1842 är tillverkningsvärdet 62 542 rdr, och personalen uppgår till 100 "alldeles för stor i proportion till vad som tillverkades." 1843 tillsättes en grupp för att utreda vad som behöver göras för att rädda företaget. Gruppen består av tre personer, varav Alexander utser en, Arnberg, och Andrew en, C O Biander, vilka i sin tur utser en tredje, G Nordström. 1843 är tillverkningsvärdet 72 905 rdr. En överenskommelse träffas som innebär att Andrew övertar företaget och ökar sin insats till 25 000 samt åtager sig att likvidera lånet till Manufactur-Diskonten. John och James får sin fordringar och Alexander reser hem till England. Sedan rullar det på rätt så bra. 1849 uppgår tillverkningsvärdet till 105 600 rdr och verkstaden sysselsätter 109 personer. 1856 är motsvarande 170 860 rdr, 117 personer, men 1857 har tillverkningen minskat något, till 164 978 rdr, medan personalen dragits ner med nära 30% till 84 personer. Andrew skriver i sina minnen:

"för att få en machinverkstad att löna sig här i landet kan man draga den slutsats, att Sverige ej är ett för en sådan anläggning passande land, ty om man betraktar det stora antal af de olika machinsorter, som här måst tillverkas med samma arbetspersonal, kan man lätt inse, att dessa arbetare ej kunna vara så inöfvade att de kunna i skicklighet mäta sig med dem, som finnas i utlandet hvarest en verkstad med sin arbetspersonal tillverkar endast en eller högst få av dessa sorters maskiner och således kan driva sin tillverkning fabriksmässigt och till ett lägre pris []. Helt annorlunda är det, då man jemför en klädesfabrik med samma tillverkningsvärde, som arbetspersonalen för en sådan blifver högst 15 a 18 personer, och maskineriet för nämnda tillverkning överstiger ej 16 000 Rdr rmt."

Han jämför sedan verkstadens utrustningsbehov på 58 000 rdr och jämför detta med klädesfabrikens Wahren & Comp tillverkning 1867 på 187 335 rdr med en arbetsstyrka på 36 a 40 personer och ett

²⁶ I sekundärlitteraturen (Lundkvist 1976) anges endast rdr. I källmaterialet (Malcolm 1869) anges rmt, som infördes först 1855. Eftersom 1 rdr rmt = 1 rdr rgs bör det vara det senare som avses och inte banco.

utrustningsbehov på 36 a 40 000 rdr. Vidare jämför han Motala Verkstad med Drags klädesfabrik. Den senare är betydligt lönsammare. Övergång till tillverkning av grövre maskiner såsom vattenhjul och växlar kan möjligen förbättra situationen för verkstäderna, men i kanske Sveriges första ”innovationssystemanalys” påpekar han, i Friedrich Lists anda, att en mekanisk verkstad (i Sverige) borde ha skydd för att bära sig och relaterar följande orsakskedja:

1836 rådde utförselbud i England och skyddstull i Sverige 10%; 1842 togs förbudet bort; 1845 minskades skyddstullen i Sverige till 3% och togs sedan helt bort. Resultat: Maskiner tas från utlandet.

Det finns ändå affärsmöjligheter i Sverige för en maskinverkstad då en sådan är nödvändig för reparationer av maskinerna, och en stor mängd sådana finns i Norrköping. Men en mekanisk verkstad måste bedrivas med större rörelsekapital, varför en sådan måste säljas till ”bolag eller kapitalister”. 1868 gör han konkurs och skriver i sina minnen:

”och ehuru jag nu har sträfvat i nära 40 år från den tid jag först kom till landet och ofta trodde, att detta skulle vara Canaan eller mitt förlofvade land, hafva tyvärr mina förhoppningar nu försvunnit, hvarföre jag vid mina 65 år måste försöka något annat.[...] Min högsta önskan skulle vara att realisera egendomen, så att jag kunde göra hvar man rätt, hvarföre någon kapitalist torde betrakta den från en samvetsgrann sida och bjuda ett pris, som såväl jag som köparen kan vara belåten med.”

Han skriver vidare att han vid 24 års ålder skrev kontrakt vid Motala Verkstad med Baltzar von Platen som föreståndare för gjuteriavdelningen på rekommendation av Thomas Telford, och han var den fjärde från Storbritannien som fick denna plats (1:a avled, 2:a och 3:e skickades åter som ej passande) och fortsätter:

”Männe den store mannen [von Platen] hade kunnat föreställa sig, att mitt framtida öde skulle så gestalta sig, som nu är fallet: nemligen att jag, efter att i 14 år hafva fullgjort mitt kall såsom läromästare för 50-tals ynglingar vid Motala mekaniska verkstad, skulle efter många striders bekämpande visserligen få en mekanisk verkstad i gång, men att denna, som i min förhoppning hade bort blifva mitt ålderdomsstöd, skulle till följd af missgynnande konjunkturer åstadkomma min ruin [].

Han den ofvannämnde stora mannen, synes dock hafva ämnat bereda mig en bättre framtid, ty landets framgång såväl i industrin som näring utgjorde den ädla och högsinnade mannens högsta mål.”

Som bevis på hans (Malcolms) insatser redogör han därefter för att han blivit utsedd att i sällskap med kapten H.v Steijern jämte fyra av sina landsmän (dels vid MV, dels vid Göta kanal):

”sänka stoftet efter den store mannen i sin sista hvilplats å kanalbanken d. 7 februari 1838. Det var vid ett besök der, ganska tillfredsställande att betrakta Motala mek. Verkstad, utvidgad till de stora dimensioner den nu innehar, och återse några gamla bekanta ansigten, och när jag tid efter annan ser ett vackert arbete utgå derifrån, så kan jag ej annat än tacka den goda Guden, som låtit mig lefva till den åldern, då jag fått bevittna, huru nyttig jag varit för landet.”

Bröderna Malcolm hade tillsammans 6 patent och Andrew utbildade bland annat Carl & Jean Bolinder samt Gunnar Welander & Gustaf Kellner som startade F:a Welander & Kellner i Norrköping.

4.4 Arbetsorganisation

Om vi för ett ögonblick byter perspektiv, från etablissemang och ledningen av företagen till gräsrotsnivå, så kan man fråga sig hur Owen, Fraser och bröderna Malcolm lyckades utveckla arbetskraften. Denna aspekt innefattar förutom utbildningen också *disciplineringen* av arbetarna. Få av dessa hade erfarenhet av industriellt arbete och rekryterades ur en jordbrukarbefolkning med en helt annan uppfattning om vikten av den dagliga synkroniseringen av sina arbetsinsatser, kort sagt ”att rätta sig efter klockan”. De måste också läras upp och inordnas under ett vad som kan betraktas som halvmilitärt *reglemente*.

Därmed är vi inne på det verkligt nya: den industriella organisationen, baserad på långt driven arbetsdelning och synkronisering av flöden. Vad är då en ”verkstad”? Ett svar är att en verkstad utmärkes av en *heterogen* arbetsstyrka i *samverkan* kring att bygga en relativt komplex produkt, ”en pjäs”, till exempel en ångmaskin.²⁷ I begreppet ligger då att arbetsdelningen och specialiseringen (yrkesdifferentieringen) är stor. Men hur stor? Denna uppdelning följer naturligt av de funktionella

²⁷ Till skillnad från till exempel en textilfabrik eller manufaktur, som utmärkes av en relativt enhetlig arbetsstyrka som alla gör ungefär samma jobb med att tillverka identiska produkter av enklare slag. Det hindrar inte att arbetsdelningen är stor (jmf. Adam Smith's berömda exempel med nåltillverkning) men specialiseringen och yrkesskickligheten är inte lika stor.

arbetsinsatser och materialflöden som är nödvändiga för att åstadkomma en pjäs. Hur heterogen eller stratifierad var till exempel MVs arbetskraft? Hur skilde sig arbetsuppgifterna? Gav det utslag i ersättningen för arbetet? Hur samverkade den? Hur lyckades man behålla den? Framför allt hur utbildades de? Frågan om heterogeniteten kan operationaliseras till frågan om arbetarnas ursprung och rekryteringsväg till MV (inklusive rekryteringsområdet) men framför allt till kvantitativa mått som lönespridning, anställningstid och kontinuitet i sysselsättningen. Den centrala analysenheten blir lönestrukturen som kan beskrivas med timpenning, arbetsbeting och förmåner (in natura och/eller sociala som fri sjukvård). Dessa problemställningar behandlas utförligt och besvaras i Janssons avhandling (Jansson 1990).

En tydlig dikotomi visar sig: yrkeskunnig/icke-lokal rekryteringsväg vs icke-yrkeskunnig/lokal rekryteringsväg.²⁸ Den senare gruppen sysslade med enkla göromål som handräckning och transporter mellan och inom delverkstäderna och benämndes *hantlangare*.

Men yrke/rekryteringsväg ger bara en grov stratifiering. Spridning i ersättningsnivåer ger en finare skiktning och avspeglar värdet för företaget av ett visst yrke liksom av graden av yrkesskicklighet inom yrket.²⁹ Jansson visar med hjälp av ett omfattande källmaterial att de bäst betalda arbetarna hade upp till fem gånger så stor årslön som de sämst betalda, av vilka de flesta givetvis var hantlangare.

Han gör också en uppskattning av varje delverkstads "innehåll", i funktioner, maskinpark och antal individer och yrkeskategorier inklusive hantlangare. Vissa skillnader mellan verkstäderna visar sig, till exempel innehåller snickarverkstaden nästan bara yrkeskunniga, medan gjuteriet till större delen består av hantlangare. Inte för att yrkeskunniga gjutare inte behövdes utan tvärtom för att det var ett bristyrke.³⁰

4.5 Internt lärande

Även om alltså en del yrkeskunniga kunde rekryteras utifrån, främst icke-lokalt, så räckte de inte till. Arbetskraften måste utbildas. Som vi sett kunde MV inte repliera på något nämnvärt bistånd från utbildningsinstitutionerna (detta var under 1820-talet) – utbildningen måste ske internt. Det var ju också Platens vision att MV skulle bli en nationell skola för utbildning för verkstadsindustrins behov. Hur organiserades då denna interna utbildning?

Ett system med lång historisk bakgrund var *lärlingssystemet*. Det hade sitt ursprung i skråväsendet; en mästare lärde upp en eller flera gesäller i sitt yrke. Det hade egentligen två funktioner (More 1980:41-50): den ena var lärandet i sig, den andra att socialt konstruera skicklighet. Det senare syftade bland annat till att utestänga andra från professionen, att begränsa arbetsmarknaden, men också i en ambition att värna om produktkvalitén. Monopolet var givetvis inte i linje med liberalt tänkande och skråna avskaffades i två omgångar: 1846 ersatte en "fabriks- och hantverksordning" skråförordningarna men skyldigheten för näringsidkaren att meddela lärling undervisning i yrket fanns kvar. Denna skyldighet togs bort helt i 1864 års lag om näringsfrihet (Gårdlund 1942).

More (se ovan) diskuterar olika utformningar av "apprenticeship", dels det ovan nämnda där företaget var mycket litet med få anställda och mästaren och gesällen arbetade tillsammans, dels i större företag där ägaren eller direktören inte själv deltog i arbetet utan överlämnade handledning och annat till förmän eller seniora arbetare, vilka ofta tog denna uppgift som en tidskrävande belastning eller uppfattade lärlingarna som blivande konkurrenter om arbetet och därför var tämligen ointresserade. Antagande av lärlingar kunde också vara en förtäckt exploatering av speciellt barnarbetskraft, More kallar det "exploitive apprenticeship". Det förekom också att lärlingen betalade för antagningen, "premium apprenticeship". Detta begränsade givetvis möjligheterna för de allra flesta att antagas eftersom de inte hade råd. Utbildningen kunde trots detta vara av undermålig kvalitet och den

²⁸ Yrkeskunniga arbetare var svåra att finna lokalt dvs inom en viss radie från Motala, en landsbygdskommun. Å andra sidan var lokalbefolkningen mer flexibel och användes som en buffert, som vid behov kunde kallas in. Duktiga hantlangare lärdes också upp.

²⁹ Huruvida lönen är ett adekvat mått på skickligheten diskuteras och ifrågasättes av More (More 1980).

³⁰ Gjuteriet fungerade hjälpligt tack vare ett fåtal duktiga förmän, bland vilka britterna var i majoritet. Snickarna gjorde gjutformar i trä, vilket krävde stor skicklighet. Rekryteringen av dessa var enklare genom att yrket byggde på ett existerande hantverk.

certifierade skickligheten var då mer socialt konstruerad än reell. Som regel kombinerades emellertid alltid utbildning med regelrätt arbete.

More gör också en skillnad mellan lärlingar som lärdes upp för en enda uppgift inom en och samma avdelning i företaget och som följaktligen var mindre användbara om produktionen behövde ställas om eller flaskhalsar uppstod, och lärlingar som roterade mellan flera avdelningar – de senare var dock mer ämnade för framtida ledningsuppgifter och behövde inte så lång erfarenhet utan mer en överblick.

Med början 1824 antog MV elever, men antalet var fram till 1830 som mest tre, tidvis bara en. Som mest, 1833, fanns nio elever. Åren 1838-40 var antalet återigen nere i som mest tre elever, varefter det ökade något (Jansson 1990:142). Arbetare utan skolutbildning uppmuntrades att söka, men rekryteringen gjordes med stor urskiljning efter fallenhet och vandel. Eleverna fick en ersättning, som var något större än en ”simpl” arbetares och undervisades i bland annat matematik och ritning. Beträffande villkoren för eleverna finns i Jernkontorets arkiv (Registratur 1826:193) en ”Afskrift av De vid Werkstaden brukelige Contracter” (dvs för verkstadens egna elever) som här citeras delvis:

Emot det att jag som lärling njuter undervisning vid den Mekaniska Werkstaden som nu anlägges vid Motala Station förbinder jag mig här medelst under en tid av Fyra år räknadt från Den Dag Då Detta Contract af mig underskrifvet förätta sådana arbeten eller göromål som af mine förmän Derstädes blifvit mig anvisade. Under denna tid skall det vara min ovillkorliga pligt att med flit och omtanke förrätta mina åligganden samt med lydnad och välvilja fullgöra hvad mig anbefalles, och underkastar jag mig till alla delar de regler som vid Werkstaden äro, eller framdeles kommer att fastställas för såväl arbete som uppförande. Äfvenledes förbinder jag mig att sjukdom eller giltiga orsaker undantagne, aldrig någon arbetsdag från arbete uteblifva och även i sådant fall aldrig utan förut från Contoiret erhållet tillstånd afvika.

Totalt mellan 1824 och 1844 hade 35 elever genomgått denna verkstadsskola. Den kontrakterade tiden var, som framgår av ovanstående, fyra år men endast fem av eleverna tillbringade just denna tid vid skolan. Variationen var stor. Nio stannade bara ett år, åtta två år, elva tre år, medan två hade tillbringat fem år (Jansson 1990, se ovan). Endast 20% (7 av 35) fullföljde alltså kontraktet, en del ansökte om förflyttning, en del avskedades. Vad detta berodde på är oklart.

I kontraktet användes beteckningen ”lärling”. I senare dokument ändras detta till ”Elev”. Det är ganska uppenbart att MV betraktade dessa som arbetskraft som skulle göra rätt för sig. I en förordning 1833 (Verkstadsstyrelsens protokoll 8/5 1833) specificerades elevernas villkor. Den inleds sålunda:

Till villkor hvarunder Ynglingen mottagas vid Motala Mekaniska Werkstad för tilldanande i de arbeten som vid Werkstaden förehaivas. Då å ena sidan Föräldrar börja att visa en större hog, att låta sina Söner, efter inhämtade Skolstudier, vända sig till den tekniska vägen istället för tjenstemanna banan; - och det å andra sidan, visar sig, att behovet hvarje dag ökas, att inom landet få Vettenskapligt bildade Mechanier, så har Werkstadstyrelsen velat befrämja detta så mycket som i Dess magt stån, och har derföre varit betänkt på att få ställa att bättre mäns Söner kunna vid Werkstadstyrelsen emottagas i lära, under namn af Elever, så att dervid omvårdnad om deras seder och Vettenskapliga förkofran, kan förenas med den vanliga handläggningen såsom Arbetarne vid göromålen, förutom hvilken ingen pålitlig och grundlig lärdom i Mechaniken torde vara möjlig.

Därefter listas villkoren ”som strängt komma att efterleivas”. I villkoren stipuleras bland annat att de första 6 månaderna anses vara en provotid under vilka eleven inte erhåller någon avlöning eller en ringa sådan. Om provotiden utfaller väl får eleven kontrakt på minst 5 år under vilka han erhåller avlöning efter samma grunder som övriga arbetare. Kontraktet skall undertecknas av eleven själv och av fadern eller förmyndare, varvid MV garanteras lämplig ersättning i den händelse eleven bryter kontraktet. Eleven blir hänvisad till någon av de 4 avdelningarna Modellarbete, Formning och Gjutning, Filning och Svarvning, Smidning och Plåtslagarearbete. Kontraktet får inte innehålla arbete på mer än en avdelning, men om eleven efter genomgången utbildning vill även gå en annan så är det möjligt ”om fallenhet finns”. Han får inte heller avvika till någon annan avdelning eller utebli från arbetet utan tillstånd. Undervisning lämnas i Aritmetik, Algebra, Geometri, Mekanik och Fysik av en för ändamålet anställd Lärare och ”får kostnadsfritt av hvarje Elev begagnas, likväl efter den fördelning av Lectionstimmarna, hvilken af bemälda Lärare i samråd med Disponenten uppgöres.”

Anmärkningsvärt är att den teoretiska undervisningen ”får kostnadsfritt begagnas” – frågan är om det innebär att den var frivillig. Att eleven endast fick vistas på en bestämd avdelning antyder att man ville ha specialiserade arbetare, inte allround-arbetare, jfr. diskussionen ovan (4.5). Handledningen bestods av förmän – att notera är att, eftersom många av dessa var engelsmän eller skottar,

språksvårigheter förelåg, vilket framgår av ett dokument, där verkstadsstyrelsen vill begränsa antalet externa (dvs. Jernkontorets) elever (se kap.5)

Av villkoren framgår att eleven skall arbeta för sin försörjning och om han inte klarar det så skall föräldrar/målsman träda in. Anmärkningsvärt är också att det bara var ”bättre mäns Söner” som kunde komma i fråga för antagning, kanske som en försäkring mot att behöva ta just ett försörjningsansvar. Man skulle kunna beteckna detta lärlingskap som en förening av alla de former som More nämner, men huvudsakligen måste man tolka det som att verkstadsstyrelsen såg det som ett sätt att rekrytera kvalificerade arbetare för just de arbeten som MV utförde.

5. Jernkontorets elever

Som nämnts tidigare mottog MV även elever hänvisade av Jernkontoret för dettas behov. Bergshanteringen och Brukssocieten (järnbruken) var viktiga avnämare av verkstädernas produkter och verkstäderna sågs som en nationell angelägenhet. Bergsunds och Owens verkstäder hade tidigt understötts av Jernkontoret. I det kungliga gåvobrevet till Motala Verkstads grundande hade också Jernkontoret förbundit sig att bidra med lika mycket, mot 4% ränta och återbetalning på fem år.

Inställningen till och arrangemanget för Jernkontorets elever var mer komplex än till de egna eleverna. Arrangemanget tillkom som resultat av en förhandling med Jernkontoret om utbetalning av ovannämnda lån. Jernkontorets Fullmäktige hade en längre tid internt diskuterat behovet av utbildade mekaniker. Den praktik de behövde skulle lämpligen kunna erhållas vid de mekaniska verkstäderna. Den drivande bakom denna tanke var den redan nämnde professor Sefström vid Falu bergsskola (Boethius & Kromnow 1955:226). I ett brev till Grefven och Statsrådet von Platen 15 juni 1826 (Registratur 1826:187) refererar Jernkontorets Fullmäktige till beslutet av Brukssocieten att bevilja detta lån till Motala Mekaniska Werkstäder, som ”i Motala i Östergötland blifvit anlagd till förfärdigande av Machiner för Bruks- och Bergshanteringen äfvensom andra näringar” (sic) och att omvandla detta till ett bidrag att utbetalas med 10 000 rsd i oktober detta år (1826) samt 10 000 i oktober 1827. I brevet undertecknat C Capel, G Myhrman, G.H. Peterson genom G. Myhrman står vidare:

Brukssocieten har dock vid detta bidrag fäst det villkor, att Fullmäktige skall ”äga rättighet att efter brefväxling till Styrelsen öfver benämnda inrättning på Jernkontorets bekostnad i afseende till underhållet, men i öfvrigt utan vidare afgift, årligen derstädes anställa en eller flera personer, för att hastigare kunna befordra spridandet af de kunskaper vilka vid denna Central-Verkstad genom dervarande skickliga arbetspersoner står att erhålla. Då Fullmäktige härigenom hafva den äran meddela herr Grefven och Statsrådet om detta Brukssocietens beslut vill Fullmäktige tillika vid handen gifva, det de äro beredda att i öfverensstämmelse därmed utfärda deras förbindelse i de ifrågavarande Tjugo Tusende Riksdaler, varemot Fullmäktige såsom vårdare av Brukssocietens angelägenheter förväntar sig ett skriftligt förklarande från Götha Canal Directionens sida, att Directionen både för nu och i framtiden åtager sig uppfyllandet av det för detta bidraget meddelade om Brukssocietens bestämda villkor.”

Platen besvarade i ett brev ”Till Herrar Fullmäktige i Jernkontoret” 29 juni denna förfrågan, som dock inkom först 23 juli (!) (Registratur 1826:191, 1826:195)

I följd av 2 Mom 19& i Brukssocietens Beslut vid Dess sednaste allmänna sammankomst får jag härmed den äran till Herrar Jernkontours Fullmäktiges profning underställande i samråd med Engelske Werkmästarne uppställda villkor, under hvilka lärlingar skulle vid Motala mekaniska Verkstad kunna antagas; och anhåller jag om underrättelse huruvida Herrar Fullmäktige gilla detta Förslag som ändamålsenligt.

Därefter listar Platen i fem punkter de ”Willkor hvarunder de ifrågavarande lärlingar från Jernkontoret kunna vid Motala Mekaniska Verkstad antagas”. För det första nämns att alla arbeten vid verkstaden är indelade i fyra huvuddelar, nämligen: Modellarbete, Smidning, Filning och Svarvning samt Formering och Gjutning och att för närvarande alla avdelningar under verkstadens färdigställande är så upptagna av arbete för kanalens och verkstadens anläggningars räkning att ingen kan beredas plats utan svårighet ”dock torde inom kort tid en i hvardera Werkstaden kunna inrymmas”. För det andra bör de fyra lärlingarna underställas samma regler som verkstadens egna med referens till nyttan av undervisningen och ordningen för verkstaden. Till dessa regler hör att bestämma sig för vid vilken avdelning man vill arbeta och sedan fortfara hela tiden med samma arbete. Erforderlig tid för att erhålla betyg bedöms till 4 år med undantag av vad som gäller avdelningens specifika behov. För det tredje gäller att under 1:a året så länge lärlingen ej anses kunna uträtta någon nytta så erhåller han bara vad Jernkontoret betalar, men ”efter denna tid, eller sedan lärlingen kan med sitt arbete något uträtta och förtjena, tildelas honom dagpenning i förhållande med de öfriga verkstadsarbetarna”. För det fjärde förespeglas att sedan verkstaden hunnit fullbordas utrymmet torde ”bättre medgifva att emottaga flera lärlingar”. Slutligen reserverar sig Platen att ”hvad åter vidkommer anställandet af elever i ändamål att erhålla någon annan undervisning än genom egen handläggning i Werkstäderna, kan man så mycket mindre åtaga sig detta ansvar som de personer hvilka skulle kunna lemna en sådan åtgärd äro redan av Werkstadens göromål så fullt upptagna att ingen tid till en sådan undervisning för närvarande är dem öfrig”.

Bilagt brevet fanns också den ”Afskrift av De vid Werkstaden brukelige Contracter”, som tidigare citerats (Kap 6.5). Den 19 september återkommer Jernkontorets Fullmäktige med förslag till ”ett Project till Öfverenskommelse i ofvannämnda hänseende emellan Styrelsen öfver den Mekaniska Centralverkstaden å ena och Fullmäktige i Jernkontoret å andra sidan”. Efter ett antal inledande fraser följer så ”projectet” (Registratur 1826:199):

1o Alldenstund vid den Mekaniska Verkstaden förekommande arbeten är indelade i följande hufvudavdelningar, nemligen 1 Modellarbete, 2 Smidning, 3 Filning och Svarfning, 4 Formering och Gjutning äga Jernkontoret rättighet att till en början, och intill dess Mekaniska Verkstaden större utsträckning medgifva antalets af personer förökande, vid hvardera av nyssnämnde Fyra hufvuddelar anställa En person, antingen Jernkontorets elev eller eljest Vettenskapligen bildad, eller ock av Hantverkarklassen.

2o Den till mottagande vid verkstaden sig anmälade skall för att dertill vara berättigad, vara försedd med Fullmäktiges i Jernkontoret Promotorial, uti hvilken utfästes antingen Personen hör till klassen av Elever eller Vettenskapligen bildade, eller till klassen av Hantverkare. Äfvenledes till hilken af Arbets-hufvuddelarna han bör anställas.

3o Elev eller Vettenskapligen bildad person undfår därefter av Jernkontoret förskottsvis och det Quantiteter hvad Fullmäktige i Jernkontoret till hans underhåll bestämma. Hantverkare åter erhålla av Jernkontoret 00 Skillinger Rsg för hvarje timma de arbeta. För denna aflöning remittera Fullmäktige i Jernkontoret erforderliga penningar till Verkstadens styrelse som benäget behagade besörja aflöningen.

4o En Vettenskapligt bildad Person är ej förbunden att arbeta vissa timmar men Hantverkaren är underkastad den arbetstid som uti Policie Ordningen vid Verkstaden för det egna arbetet är utstadad.

5o Av Fullmäktige i Jernkontoret till Verkstaden dimitterad person är ej skyldig till annan arbetstermin af år eller månader än i Fullmäktiges promotorial han utfått, eller af den förordnas.

6o Anländer till Verkstaden Vettenskapligen bildad Person utanför här ovan föreskrifvet antal försedd med Fullmäktiges i Jernkontoret eller Föreståndarens för Bergsskolan rekommendation, för att taga kännedom om inrättningarne, och han hjälps hos Styrelsen dertill anmäler, vare sådant honom ej vägradt. Han må afven med Styrelsens medgivande lägga hand vid arbetet om han det åstundar.

7o Arbetsrum, Material eller nyttjande af Verktyg tillsläpper Styrelsen att begagnas af den bestämda Person, Fullmäktige i Jernkontoret äga rättighet att få vid Arbets-hufvuddelarna anställd. Af densamma förfärdigat arbete tillfaller däremot Styrelsen på vilkens profning och godtycke det också ankomma, att såsom uppmuntran tilldela Project derföre [otydligt] utöver vad Jernkontoret består.

8o Af Jernkontoret till anställande vid någondera af Verkstadens hufvuddelar dimitterad Person, vare för öfrigt skyldig att efterleva de föreskrifter som för bibehållande af ordning vid Verkstaden och goda seder stadgade äro.

De personer som kan komma i fråga är alltså tydligt indelade i ”tre klasser”: Vetenskapligt bildad, Elev, Hantverkare. Dessa skall behandlas olika.

Platen svarar 23 september (Registratur 1826:203-20) och påpekar att det är ”nödvändigt att det bestämmes i hvilken af nämnda Afdelningar den ankommande vill vinna undervisning” samt att på grund av utrymmesbrist högst en person åt gången i resp avdelning dvs högst 4 totalt kan tas emot och att det ”för att hålla plats öppen [är] nödvändigt att de inställer sig vid bestämd tid, förslagsvis början av Maj månad med underrättelse en månad innan och vilka platser man för året vill ta i anspråk [] på det att i annan händelse samma platser må kunna till Werkstadens fördel på annat sätt under det året disponeras”.

Vad tiden beträffar så gäller att Jernkontoret kan själv avgöra hur lång tid eleverna skall vistas vid Verkstaden. Detta skall, som vi senare skall se, komma att bli ett tvisteämne mellan parterna.

Vidare påpekar Platen möjlig förlust för Verkstaden på rund av ”ovana att hantera verktyg och materialer” och att därför första året ingen ersättning borde utgå men med reservationen att det emellertid torde vara bäst ”för underhållandet af en nyttig täflan liksom det är nödvändigt för Bokförings- och Redogörelse metoden vid Verkstaden att omnämnd person även under första året uppföras till och åtnjuta aflöning vid verkstaden men att beloppet deraf efter afgivande Räkning gottgöras av Jernkontoret” samt att Jernkontoret betalar ut vad därutöver anses nödvändigt för uppehålle etcetera om Jernkontoret inte finner avlöningen tillräcklig.

Efter första året gäller att Directionen (d.v.s. MV) tilldelar eleven ”enahanda aflöning som består andra arbetare vid Verkstaden av jemngod skicklighet och arbetsförmåga”. Eleven skall vidare ”underkasta sig Verkstadens regler för upprätthållande av den vid Verkstaden införda och högst nödvändiga ordningen”.

Förslaget om att till MV skicka vetenskapligt bildade personer faller dock inte Platen i smaken och någon undervisning utöver ”handläggning” kan MV ej betjäna bland annat på grund av språksvårigheter ”men i händelse Herrar Fullmäktige skulle finna för godt att för någon kortare tid till Verkstaden afsända personer med högre bildning skall Directionen på underrättelse därom, föranstalta att de blifva med all beredvillighet bemötte”.

Det är snarast att bjuda med armbågen. Skälet till avogheten mot att ta emot ”vettenskapligt bildade” är oklara, det kan vara farhågor om ”industrispionage” men troligen är det helt enkelt en fråga om den tid man måste ägna åt en sådan utan att få något tillbaka. Platen anser sig uppenbarligen behöva stöd för sin inställning, för den 28 september skriver han till en Friherre Mannerheim ett brev med följande lydelse (Registratur 1826:207)

Min käre Baron!

[några inledande artiga fraser] Jag sände dock min inlaga till Professor Berzelius som en längre tid i sommar tagit kännedom af verket för att i händelse någon jemkning skulle komma i fråga, han då såsom kännare af förhållanden här skulle kunna lämna upplysningar. Vid samma tid jag afsände min inlaga hafva Herrar Fullmäktige utfärdat en skrivelse i ämnet af den 19 dennes; men jag anhåller hos min Baron, att det nu måtte förblifva vid hvad Directionen föreslagit och jag nu på egen hand inte kan ändra helst jag verklige tror, på skäl jag särskildt uppgifvit till Berzelius, att Directionens förslag ger fullt skäl för hvad Bolaget angivit. [...] Jag anhåller min baron ville benäget gynna denna sak, ty jag [minsann?] har svårigheter nog att öfvervinna för en sak som dock har alla dessas bifall hvilka taga en någon kännedom af dessa.

Ödmjukt tjänare Baltzar von Platen

Något stöd från Friherre Mannerheim fick han dock ej, snarare tvärtom. Denne svarar nämligen 10 oktober (Registratur 1826:211) efter några inledande fraser (brevet är delvis svårläst och verkar skrivet i all hast):

Rörande personer av hantverkarklassen synes Herr Grefven och Herrar Fullmäktige vara överens, men icke så alldeles om personer af Vettenskaplig bildning. Att dock vissa skulle vara till hinder för Verkets föreståndare och upptaga en för tillsynen nödig tid synes mig ej vara att befara, och således ej kunna väcka några betänkligheter emot deras admitterande, ty det bör antagas den vetenskapl i det närmaste vägleder sig sjelf i synnerhet då han ha för ögonen det materiella, det är Machineriet.

I Bruksocieten står omnämnt Personer och fullm skulle efter min tanke illa svara emot kommittenters förtroende om de inskränkte denna benämning till endast hantverksmän enär det bör medgifvas at Wettbildning öppnar genvägar för [utformning av?] hantverk. Jag känner ej, lärar ej heller komma att deltaga i [Fmge?] beslut i af Hr Grefvens senaste skrivelse till den aflåtna i ämnet, [om] vilket jag tror [...] detsamma varande ganska verkställbart utan behof av Berzeli [auktoritet?].

Intressant i denna kommunikation är givetvis hänvisningen till Jacob Berzelius, den tidens mest ansedde vetenskapsman. Den visar att MV hade kontakter med vetenskapssamhället även om verkstadsstyrelsen i föreliggande fall inte ansåg sig ha tid med dess representanter.

Trots delade meningar om detta kom ett kontrakt till stånd. Den 13 februari konfirmerar Platen överenskommelsen (Registratur 1826:225) att han efter att ”i möjligaste måtto försökt gå Herrar Fullmäktiges fordringar till mötes, får Directionen såsom slutligt resultat härmed 2ne Exemple överlemna samt till mottagande föreslå stadgarna för mottagandet av användandet af sådane personal, som för Jernkontoret till Motala Verkstad afgå.”

En underrättelse skickades ut (oklart på vilket sätt) ”För den som önskar att med begagnande af understöd ifrån Jernkontoret få övning i mekaniken vid Motala verkstad” (Registratur 1826:217). Därefter tiger dokumenten fram till 1832. Att döma av dessa antogs fyra elever 1827-1828, men det är troligt att några av dessa inte fullföljde, en av dessa var gjutareleven Johan Peter Stenberg (f. 1810) som antogs 1828 och lämnade verkstaden med de sämsta betyg 1831 (Jansson 1990, Verkstadsstyrelsens protokoll 16/3, 1831), varför nya tillkom (se nedan). 1832 fanns följande fyra elever antagna: Holmgren, Kollberg, Petterson-Elde, Meurling. Grus i maskineriet förekom uppenbarligen. I oktober 1832 besökte nämligen direktören Gustaf af Uhr Motala, kanske en inspektionsresa och utvärdering.

Orsaken till ”gruset” var tydligen att Jernkontorets elever behandlades styvmoderligt och ägnades mindre tid än verkstadens egna elever. G af Uhr verkar emellertid stödja verkstadens ”policy”, vilket framgår av hans utvärdering, som nedan citeras här i sin helhet (Registratur 1833:685).

Om Jern Contoirets Eleverne vid Motala

På det att de elever som Motala Werkstad för egen räkning underhåller, måtte vinna någon undervisning i elementerne af matematiken och teknologien har Werkstadstyrelsen till Skolmästare en Person anställd, som visse timmar läser dit hörande ämnen med Eleverne. Desse lectioner begagnas äfven av Jerncontoirets Elever, hvilka derjemte i all annan undervisning

behandlas lika med Werkstadstyrelsen egna. Då likväl Werkstadstyrelsen bestånd ovillkorligen förutsätter tillgång på utmärkt skickliga personer men det deremot snarare äfventyras än befordras genom lika skickliga personer, anställda utom Werkstaden, så synes man sträcka anspråken på liberala tänkesätt hos Styrelsen och hos Werkmästarne nog långt, om man väntar att desse båda slags elever i längden skola omfattas med samma nit och omtanke i afseende på deras utbildning.

Ehuru jag bör förklara, att ingen anledning till en sådan betänklighet yppats under de flere besök jag denna sommar gjort vid Motala, anser jag dock saken förtjena att öfvervägas.

Säkraste sättet att väcka och underhålla samma intresse för Jerncontoirets som för Werkstadstyrelsen egna elever, vore troligen ett tillkännagifvande af Herrar Fullmäktige, att i den händelse Werkstadstyrelsen i sin tjänst fästade Jerncontoirets Elever sådant utan missnöje skulle anses; ehuru ett sådant tillkännagifvande föga skulle betyda i hufvudsaken, ty det kan då ingen hindra att en dylik överenskommelse uppgjöras emellan Styrelsen och en Elev, om dervid båda finna sin båtad.

Ett annat sätt att inverka på nämnda Interesse hos Styrelsen och Werkmästarna ligger uti bestämmandet af

Tiden för en Course

Vars längd bör sättas efter Elevernas olika fallenhet och bestämmelser. Desse sednare kunna vara hufvudsakligen av 2ne slag: Professionister och Bruks Byggmästare. Med Professionister förstår jag Föreståndare för Mechaniska Städer, Machinister som begagnas för att uppsätta Machinerier, och som måste kunna förstå samt efter omständigheterna kunna använda alla vid Machiner tillverkningen förefallande metoder; egentlige Smeder, Gjutare, Svarfvare och Filare. Alla sådane behöver en tid af 5 a 6 år innan de vinna någon pålitlig färdighet och endast derigenom att quarblifva länge, att de förvärfvat och någon tid använda denna färdighet till Werkstadstyrelsen fördel, kan man vänta sig att deras Mästare skola vårda sig om dem.

För att öka Styrelsens intresse för Eleverna vore det kanhända icke olämpligt att Styrelsen ett eller annat år utöfver den tid som för kursen bestämmas, finge behålla den Elev som Styrelsen dertill anmäler. Man torde finna detta vara motiveradt allt för mycket i Werkstadstyrelsens intresse, men då det beror på Werkstadstyrelsen godtfinnande att befordra eller att icke befordra ändamålet med Eleverne; så vill det synas att detta ändamål vinnas i samma mon, som det blir Styrelsens intresse att detsamma befordra. Till detta slag af Elever/Professionister/ bär väl äfven räknas Modellsnickare men då till sådana Elever endast Ynglingar som redan är skicklige snickare böra antagas, så torde en tid af ett å två år vara tillräckligare för deras utbildning, än 5 a 6 år för de öfvriga.

Bruks Byggmästare. En tid af ett a två år är ganska otillräcklig till förvärfvande af färdighet i någon af de särskilda arbets metoder som vid Motala förekomma, ännu mindre kan på så kort tid färdighet förvärfvas i dem alla. Det kan dock ej nekas, att det första året är mycket lärarikare än något af de följade äfven som att man på första veckan inhämtar mera än på någon af de följande, emedan man redan på första veckan får ett begrepp om de flesta arbetsmetoder som förefalla inom Factoriet. En resande som med uppmärksamhet blott passerar genom en Werkstad uppfattar på några ögonblick mycket af det egna och ovanliga af inrättningarne; efter några dagars uppehåll på stället är han bekant med alltsammans, i synnerhet om man gått honom välvilligt tillhanda.

Tämmeligen redige och fullständige begrepp om arbetsmethoderna kunna således på kort tid inhämtas, men handlag och färdighet fordra flerårigt bemödande för att någon betydlig höjd blifva uppfvade.

Det är denna rådighet att för tillfället inrätta och hjälpa sig fram med provisionella tillställningar som behövas hos Bruks Byggnästaren och den förvärfvas genom reflekterande över hvad man förut sett; då deremot den mera fulländade hantverksskickligheten inte bör fordras av honom.

Skickligheten blir således allmännare utspridd om tiden för Bruks Byggmästare Elever inskränkes till ett år, hvarigenom dubbelt så många få begagna tillfället som om den är 2 år.

Han skriver sedan att han ärnar begära företräde inför Jernkontorets Fullmäktige för att muntligen motivera sina förslag. Förslaget kärna är att verkstaden kan behålla eleven under ett till två år efter avslutad utbildning, vilket skulle öka verkstadens intresse för elevens utbildning – detta skulle också underförstått minska risken för att eleven med sina nyvunna kunskaper ”äfventyrade” verkstadens bestånd till exempel genom att börja arbeta hos en konkurrent.

20 november inkommer sedan ett brev (Registratur 1833:703) till verkstadsstyrelsen från Jernkontoret, som vill ha meddelande om vilka elever som snart kommer att lämna MV ”på det Fullmäktige må komma i tillfälle att med passande Subjecter fylla de lediga rummen [platserna] hvar till flere Sökande sig anmält”, varpå disponenten Öngren svarar (Registratur 1833:705) 24 nov ”att ”sedan Eleverna Holmgren, Pettersen och Kollberg härifrån afrest, numera endast eleven Meurling finns här på Jerncontoirets bekostnad anställd.”

Elevernas prestationer (med undantag av Holmgrens) hade dock långt ifrån varit lysande. 15 januari 1833 skickar nämligen disponenten vid Motala Verkstad Öngren i anslutning till en redogörelse för deras underhållskostnader följande brev till Jernkontoret (Registratur 1833:717).

Underhållskostnader uppgick till, för Holmgren 169.44.4³¹, för Kollberg 213.9, för Pettersson 219.17.4 och för Meurling 244.39 totalt Summa 847.10.8 och hade med 47.10.8 öfverstigit det maximum [200 rdr] Brukssocieten ansett lämpligt föreskrifven, och finnes det underhållsbelopp som tilldelats hvarje elev, stå i det naturliga förhållande till deras skicklighet och flit, att ju högre dessa egenskaper hos eleven funnits desto mindre har dess fyllnads aflöning varit.

Werkstadstyrelsen som i sednare tider sett förhållandet vid dess egne elever betydligt förbättras genom de ändamålsenligare stadganden, som erfarenheten visat rörande dem böra vidtagas skulle med största tillfredsställelse se de många olägenheter och obehagligheter upphöra, som rörande Jerncontoirets elever ännu här ega rum, och hvilka hufvudsakligen hafva varit föranledda af: dels okunnighet hos de hit ankomna [otydligt], dels för liten hog eller fallenhet för de yrken i hvilka de arbetat, men hufvudsakligen en aldeles otillräcklig lärotid och ett aflöningssätt, som befrämjar liknöjdhet och lättja, hos den hvars naturliga kallelse icke sådant hindrar.

Den enda bland de hitills anställda elever hos hvilken intet af dessa fall inträffat har varit Holmgren, hvarför han ock lärar vara den enda elev som ens någorlunda motsvarat ändamålet med dess vistande härstädes. Hans goda schalstudier, naturliga fallenhet, utmärkta flit och längre vistande här hade förhvärfvat honom den särskilda bevågenhet som hvarje lärare snart tröttnar att slösa på den liknöjde, genom det lifligare interesse han visar sig egna för saken, lärjungen, och hvilken bevågenhet hvarken vill eller kan af Styrelsen anbefallas Werkmästarne utan måste af eleven sjelf, genom det lifligare interesse han visar sig egna för saken, förhvärfvas. Öman har därnäst utmärkt sig, men hans vistande här afbröts aldeles för tidigt. Den verkliga möda åter Werkmästarne egnat åt Ahlvsen, Stenberg, Pettersson och Kollberg, har Styrelsen med ledsnad sett vara förgäfvad och skulle önska att sådana ämnen, om de hit skickas, få, utan annat skäl än bristande fallenhet och alvar, genast härifrån entledigas.”

[...]

Hvad förlängandet af tiden för Elevernas vistande här beträffar, afvensom deras öfvriga åliggandens bestämmande inväntar Styrelsen med första Herrar Fullmäktiges beslut, och vill i sådant hänseende meddela det förslag som efter flere kunnige mäns hörande, här blifvit uppgjort till villkor för de af Werkstadstyrelsen engagerade elever, hvaraf en del torde synas tillämpligt äfven för Jernkontorets Elever.

[...]

Slutligen få Styrelsen yttra den önskan att de nya förhållanden som Jerncontoirets elever, som möjligen komma att stadgas, måtte få med det nu ingångna året börja, på det Herrar Fullmäktige må se sine depenser snart bättre fylla ändamålet och Werkstadstyrelsen hafva den hugnad att den undervisning Vederbörande Werkmästare och Lärare lemna eleverna, med mera nit måtte begagnad, hvilket måtte blifva händelsen om elevens flit sporrar af lemnad utväg att sjelf kunna öka sina inkomster.

Av texten framgår att ytterligare tre elever vistats vid verkstaden, nämligen Öman, Ahlvsen och Stenberg.

Resultatet av denna inspektion och brevet från Öngren blev att Jernkontoret fann att verksamheten måste stramas upp och tydliga instruktioner ges. I brev till Verkstadsstyrelsen 26 januari 1833 skriver Fullmäktige (Registratur 1833:739) efter att först ha upprepat närmast ordagrant vad som stått i Öngrens brev av den 15 juni 1832:

I anledning häraf samt efter förgången pröfning af de härvid förekomna särskilda omständigheter och förhållanden hafva Fullmäktige funnit lämpligt författa en Instruction för Jernkontorets vid Motala Verkstad anställda Elever. Och då densamma nu i afskrift till Werkstadstyrelsen kännedom öfverlemnas få Fullmäktige tillkännagifva att de ifråga om den af Werkstadstyrelsen yrkade förlängning i tiden för Elevers vistande vid Werkstaden, intill någon ovillkorlig föreskrift i detta fall inte böra meddelas, utan hafva Fullmäktige funnit lämpligt vara att låta frågan härom ankomma på Elevers böjelse och arbetsfärdighet samt på möjligheten att utan åsidosättande af även Sökandens billiga anspråk och Brukssocietens syftemål, kunna åt Elev medgifva ett förlängt vistande vid Werkstaden.

Därefter följer instruktionen (Registratur 1833:743) ”hvarefter af Fullmäktige i Jernkontoret vid MMW samt vid Riddaren Samuel Owens Verkstad anställde Elever hafva att sig rätta.” Nu har alltså också Owens verkstäder kontrakterats att ta emot elever. Instruktionen innebär att en elev är skyldig att minst 200 timmar i månaden ”till Werkstadstyrelsen tjenst sysselsätta sig med sådana göromål som honom skäligen kunna åläggas” mot ett årligt underhåll från Brukssocieten av högst 200 Rdr Bco. Fullmäktige skall göra sig förvissade om att Elev, genom eget eftersinnande och utan tvång, ”beflitar sig derom att, under begagnande af Brukssocietens understöd, inhemta sådana kunskaper, och sådan arbetsfärdighet som i framtiden kunna förvärfva honom förtroende och inkomst.”

³¹ Beloppet förmodas utläsas som 169 rdr 44 skilling 47 runstycken, allt i banco.

Som framgått ovan av brev till Jernkontoret var 24 nov 1832 endast Eleven Meurling fortfarande kvar vid Motala Verkstad. Ett antal ansökningar kom nu in. Av de rekommendationsbrev och intyg som bifogades ansökan framgår att kvalitén på dessa potentiellt nya elever troligen var större än de först antagna och konkurrensen större. För att se hur sådana formulerades skall vi här citera ett, till förmån för sökanden August Hjortsberg (Registratur 1833:749) avsänt från Falun 27 februari 1833 av förutnämnde N.G.Sefström, Professor vid Bergsskolan:

Extra Eleven August Hjortsberg, hvilken öfver ett år begagnat undervisningen vid Bergs-skolan men som nu ernar göra ansökning att såsom Elev få komma till Motala Verkstad, - lemnas det betyg att han här visat mycken flit och oförtrutenhet samt ett stadgade uppförande, hvilken säkerligen icke heller hädanefter komma att saknas, då det är af egen böjelse han väljer att såsom arbetare få lära Gjuterikonsten.

12 jan 1832 inkom ansökan från E Sasse (Registratur 1833:751) som två år bevistat Teknologiska Institutet. Inga intyg bifogades denna och den verkar inte heller ha resulterat i anställning (Sasse sökte och antogs senare vid Owens verkstad, se nedan). 29 jan 1832 inkom en anmälan (Registratur 1833:753) från Olof Lewenhaupt angående Carl Axel Alert Ljung, född 1815 för närvarande anställd vid Mekaniska Verkstaden i Nyköping, som backades upp av flera intyg, från Rektorn vid Högre Apoliska skolan i [otyddigt] för Ljung liksom från "Rektorn och Verkstadsföreståndaren" G Schwartz vid Teknologiska Institutet (Registratur 1833:754). Från Nyköpings Mekaniska Verkstad skriver en A E Rosberg och intygar något tvetydigt att Ljung är "känd för ett ganska sedligt och stilla uppförande", men han kan dock" inte intyga fallenhet då han [Ljung] för mycket haft att göra på Ritkontoret." (Registratur 1833:755). Det senare brevet är daterad i det närmaste ett år efter Lewenhaupts anmälan, men verkar ha haft effekt (trots tvetydigheten) för den 11 jan 1833 skickar kanslirådet Myhrman (Registratur 1833:761) en förfrågan till "Herr Öfverste Kammarjunkaren med mera Grefve C Lewenhaupt, Nyköping", om vilken avdelning Ljung önskar komma till, eller så kan han välja att arbeta på den "Arbetsafdelning, som blir tillgänglig". Lewenhaupt svarar ett halvt år senare 15 juni 1833 (Registratur 1833:769) att Verkstaden måtte bestämma "första tillgängliga rum [plats]".

12 mars 1832 inkom från G af Nordin (Registratur 1833:765) intyg för Pehr Sundin som skall inträda i tjänst vid Forsbacka Gjuteri och mekaniska verkstad. Sundin, "född av fattiga föräldrar inom arbetarklassen i Sunne socken af Jemtlands län" är nu 20 år och har bevistat Frösö Schola i tre år, varit vid Teknologiska Institutet, och utmärkt sig på alla mekaniska arbeten samt metallernas bearbetning, till bevis nämns att han "förfärdigat en eld-luftmaskin å 4 karlars kraft". Även G Schwartz (Registratur 1833:767) intygar att Sundin studerat vid Teknologiska Institutet.

12 nov 1832 inkom från Lars Wilhelm Olde en ansökan (registratur 1833:769) som bifogades en "Ödmjukaste Memorial" som berättar att han är född i Stockholm 5 april 1806 och har studerat två terminer vid Uppsala Akademi. 1826 antogs han till Bokhållare vid Selets(?) Bruk i Norrbottens län. Åter i Stockholm 1827 genomgick han kurs i "dubbla Italenska Bokhålleriet", och nu är han Arbetschef vid [Riksbankens] Pappersbruk i Tumba men befattningen kommer att indragas vid årets slut. Gustaf Hjort, "Öfverste Lieutnant och Bancofullmäktige" vid Riksbankens pappersbruk intygar (Registratur 1833:771) att Olde, har visat "fallenhet för mekaniska arbeten, prov på rådighet och drift då fråga varit om förändringar af arbetssätt eller Machinerier vid Bruket".

Ansökan har också inkommit från B.G. Westberg (Registratur 1833:773), 16 år, som arbetar på Öhns Brukskontor och vill till avdelningen för filning och svarvning. Inga intyg bifogas.

8 mars 1833 meddelar Myhrman (Registratur 1833:781) att Jernkontoret beviljat Hjortsberg och Ljung inträde och undrar om verkstadsstyrelsen ser något förhinder att anställa dessa. Därefter utfärdas en "Promotorial" (Registratur 1833:783) för Hjortsberg och Ljung, undertecknad Mannerheim, Sundin och Lagerhielm gn Myhrman. Något senare (18 juni) utfärdas även en sådan för Sundin (Registratur 1833:787).

Därmed verkar kvoten vara fylld. Att eleverna inte drog sig för att tillskriva Jernkontoret direkt i ärenden som berör förhållandena vid verkstaden exemplifieras av två dokument. 21 februari 1833 tar sig Meurling före (Registratur 1833:775) att rikta sig direkt till "Högvälborne Herr Cansli Rådet G Myhrman" med information att Verkstadsstyrelsen har förklarat att de till Jernkontorets elever hädanefter icke gör några utbetalningar "förrän Herrar Fullmäktige till Styrelsen öfversändt penningar till bestridande af elevernas aflöningar samt föreskrift huru dessa skulle utgå". Innevarande år har han inte fått någon avlöning alls. Bergmästare Öngren har visserligen underrättat Fullmäktige "men jag vet

inte om Herrar Fullmäktige äro underrättade om att Styrelsen så till punkt och pricka följa sitt beslut, att jag nu är alldeles utan aflöning”. Han anhåller vidare om att Jernkontoret måtte täcka kostnader för verktyg, som han tagit ut och som lett till en konflikt med verkstadsstyrelsen. Han undertecknar brevet med ”Ödmjukaste Tjenare”.

Meurlings tilltag att direkt tillskriva kansliet kopieras av Hjortsberg, som (troligen på allas vägnar) skriver till Myhrman (Registratur 1833:811) och anhåller om att erhålla dennes tankar om att eleverna i stället för att inkvarteras två och två i verkstadens trånga lägenheter, vilket menligt inverkar på studierna, måtte få hyra rum på orten. Detta beviljas av Fullmäktige (Registratur 1833:813).

Så långt vad gäller eleverna vid Motala Verkstad. 1833 hade också Owens Verkstäder på Kungsholmen i Stockholm kontrakterats att ta emot elever. von Scheele, som leder Filipstads Bergsskola (Registratur 1833:839, 843) föreslår ynglingen Erik Nilsson Bruce till Owens eller Motala Verkstad och meddelar att Bruce kan ta vilken ledig plats som helst intill dess han kan bli anställd på formning och gjutning, som han egentligen vill ägna sig åt. S.J. Cleophas (namnet otydligt) (Registratur 1833:845, 847, 849) vid Woxna Bruk föreslår ynglingen Wikström vid Annefors Bruk och Paul Tottie skriver från Avestad & Gäsjö (Registratur 1833:853) 16 sep 1833 och föreslår bokhållare Sasse till Owens eller Motala Verkstad. Sasse har från 17 Juli 1831 under två terminer begagnat undervisningen vid Teknologiska Institutet (Registratur 1833:857).

Från E. Lindgren inkommer (Registratur 1833:871) ansökan för sin systerson Carl August Hemmendorff. W. Hammarsköld från Östuna (Registratur 1833:861) har vidare föreslagit ynglingen G.H. Olsson. Lindgrens och Hammarskölds ansökan stöds också av G af Uhr, vilken också påpekar att direktör Wilhelm Hammarskölds byggmästare har ”tvänne söner med håg och fallenhet för faderns yrke”, och gör en interimisanmälan för dessa. Han för vidare fram ytterligare kandidater och skriver: ”överlämnar Lindgrens, till förmån för Hemmendorff afgivna ansökan af denna dags dato med 3ne åtföljande ritningar och meddelar att Gustaf Ohlsson som av Hammarsköld såväl som af Uhr blifvit anmäld, är upptagen av byggnadsförrättningar vilka hindrar honom att först i höst inträffa i Stockholm.” Han meddelar vidare att enligt bokhållaren Ström på Rånäs Bruk ”Contorsgossen Per Dagard har håg och fallenhet för det mekaniska yrket. Han är son till aflidne Bruks Byggmästaren därstädes Dagard, vilken varit kontrakterad vid Dannemora Grufvor” och vitsordas af Uhr; sonen vill utbilda sig till byggmästare.

Han föreslår också bruksbokhållaren Runar vid Hammarby Bruk, som ”har såsom hans fader i lifstiden, mycken händighet, han inhämtar f n elementerne vid Bergsskolan i Filipstad.” (Registratur 1833:867,869, 875).

Till stöd för Ohlsson kommer ett intyg från rektorn vid Westerås Apologiska Skola Dan Betulander (Registratur 1833:877):

Ynglingen Carl Wilhelm Olsson, som af mig Blifvit undervisad, har under denna tid gjort sig känd för ett stagadt uppförande, förenadt med berömlig insikt i den lägre arithmetikens delar tillika med kvadrat och kubisk räkning, samt i de 6 första böckerna af Euclides elementer, af hvilka likväl 5te boken nu till en del är glömd, hvarjemte han äger en godkänd kunskap i stereometrin och franska språket, hvaraf han äfven något torde förlorat, samt algebra.

Från Petter Dagard inkommer den 24 Oktober 1833 en ”Ödmjukaste Ansökning” som stöds av Olof Aulin, brukspatron vid Rånäs Bruk (Registratur 1833:889, 894).

Promotorial utskickas i Mars 1833 för Erik Nilsson Bruce, Wikström, Sasse, C.W Olsson och senare för Dagard (Registratur 1833: 895, 897,899,901,903).

I varje fall Bruce blir snart desillusionerad, för den 26 augusti 1833 skriver han ett brev till Fullmäktige i Jernkontoret (Registratur 1833:863). Han meddelar inledningsvis att han ankom [till Kungsholmen] 14 april och har arbetat vid gjuteriet utom en dag i veckan då han haft sysselsättning på ritkontoret. Sedan skriver han:

Gerna önskade jag att oafbrutet fortsätta dessa öfningar men då ingen undervisning derutinnan har meddelats finner jag mig föranlåten att hos Herrar Fullmäktige ödmjukast anhålla om tillstånd att från den 1a nästkommande januari, få lemna ovan bemälte verkstad och i stället begagna mig under sagda tid af Teknologiska Institutets öfningar och föreläsningar. Hvarigenom jag sedan kunde draga någon nytta af vistandet vid ofvannämnda verkstad, och således Bruks societets kostnad på mig inte blifva alldeles fruktlöst använda.

Om Owen inte samtycker tänker han ”för alltid lemna ofvan berörda verkstad”. Owen lämnar tillståndet 2 september (Registratur 1833:927). Men det hindrar inte Bruce från att gå vidare med sina anmärkningar. 19 november får nämligen G af Uhr ett brev (Registratur 1833:929) från Myhrman, som anhåller om ”det i denna skrift uppgifna förhållande för yttrande meddela”. Skriften är uppgjord av Bruce:

Som min flyttning från Herr Bruks Patron Owens Werkstad torde hafva ett väsentligt inflytande på mitt förtroende hos Herrar Fullmäktige anser jag mig befogad att närmare förklara de orsaker mig till denna flyttning föranledde, genom en beskrifning på förhållandet med Elevers vistande vid ofvansagda verkstad hvilket i min tanka inte är som det borde vara, eller öfverensstämmande med Bruks societets afsigter.

Därefter gör Bruce en konstruktiv analys av hur förhållandena vid verkstaden är och hur de borde vara.

Efter att ha utrett saken skriver af Uhr (Registratur 1833:933) 26 November 1833 till Fullmäktige:

De klagomål eleven Bruce i bifogade Memorial anført, voro grundade, och härledde sig från Werkmästarens i Gjuteriet häftiga lynne, som hänförde honom till orimligheter både mot Eleverna och egentlige Gjutare. Missnöjet deröfver hos någre af de sednare, har förmått dem, att lemna Gjuteriet och taga tjenst vid Berglunda.

6. Diskussion och vidare frågor

Förutom de kända och nya fakta som genomgången i kap 3, 4 och 5 presenterat och som i någon mån besvarat frågor om utbildningen i den förberedande industrialiseringsfasen återstår nu frågan vilken relevans dessa fakta har för den teoretiska frågeställningen i kap 2. Här ställdes frågan om en innovationssystemansats kunde tillföra någonting förutom att vara en "fokuseringsanordning" dvs tjäna till att strukturera en berättelse. Systemansatsen går ut på att identifiera relationer och interaktioner, alternativt avsaknad av sådana, mellan delsystem/komponenter i systemet samt hur denna interaktion sätter i gång och underhåller, alternativt hämmar, en för ekonomisk tillväxt positiv utvecklingsprocess. Kunskapsflöden av olika slag förutsättes spela en betydande roll i denna process. Om innovationssystembegreppet kan sägas ha något existensberättigande (vilket hävdas), kan man fråga sig om dess berättigande är tidsbundet till dagens postindustriella värld eller om det också under vår period fanns något som förtjänar kallas nationella eller regionala innovationssystem, dvs kan vi påvisa de relationer som anses utmärka sådana? Eller andra sådana, men likafullt utgörande ett "innovationssystem"? Eller är det helt anakronistiskt att tala om innovationssystem på den tiden? Som en gardering skulle vi därför, i Lists anda, kanske hellre tala om det "nationella produktionssystemet" men det är djärvare att löpa hela linan ut. Återigen bör vi påminna om att det är kunskapen som (ny) produktionsfaktor vi studerar. En följdfråga är: vilken roll spelade de i uppsatsen behandlade verkstäderna för innovationssystemets utveckling (om det nu fanns något/några)?

Som nämnts i kap 2 anses dagens system i "snävare bemärkelse" vara forskningsbaserade med stark koppling mellan företag och universitet och högskolor och med staten som en "aktiv hand". Universitet och högskolor betraktas då som forsknings-, kunskaps- och utbildningsproducenter och staten som finansiär. I figur 1 framhävs då halvpyramiden S-FoI-U&H-Co. I den "vidare bemärkelsen" betonas i stället företagets interna FoU (Forskning- och Utveckling) och lärande i kontakten med användarna/kunderna, alltså egentligen bottenplanet med locus i komponenten Co (Företagen).

Under vår period är det ganska uppenbart att något innovationssystem av det förra slaget knappast var för handen. Därtill var utbildningssystemet alltför utvecklat och forskningsbasen för liten. Detta är knappast något nytt resultat, men förhoppningsvis har vår analys bekräftat det. Om det fanns något innovationssystem så dominerades det av den andra halvpyramiden med U&H (utbildningssystemet) utbytt mot Mi (Militären). Inte bara var det militären som tillhandahöll den bästa (tekniska) utbildningen, det var också den som höll i trådarna. Baltzar von Platen var militär, liksom den följande ägaren av MV, major Odencrantz. Flera i verkstadsstyrelsen var militärer till exempel generallöjtnanten Friherre Franc Sparre, ordförande i Canaldirektionen 1830-33, kapten G. Strömstedt, disponent i MV 1834, löjtnant A. Olivecrona, disponent 1836 (Almquist 1971:26). Av namnen framgår att dessa, vilket var ytterligt vanligt bland officerare, tillhörde adeln, och troligen också det politiska etablissemangen. I fallet MV ägdes verkstaden fram till 1840 också indirekt av staten via Göta Canalbolaget och dess tillkomst var ju en direkt statlig angelägenhet. En fågel gör nu ingen sommar, och det kan tyckas vara att dra alltför stora växlar på att låta MV representera alla företag, men MV var, och är, vår fixstjärna.

Staten var också, utom vad gäller just utbildningssystemet, i merkantil anda starkt engagerad i näringslivsfrågorna med detaljregleringar och förordningar fram till 1860-talet, då näringsfriheten stadgades och skråsystemet slutligen avvecklades. Det gällde, liksom i övriga Europa, att bygga upp den nationella kompetensen och konkurrenskraften, att kunna producera det man behövde i stället för att behöva importera det. Detta engagemang snarare ökade än minskade under perioden. Schön (Schön 2000) talar om två motsatta rörelser, den ena kan sägas utspela sig i grundplanet i Figur 1 med minskat inflytande för staten i den individuella sfären i liberal anda, den andra resulterande i ett ökat statligt ansvar och inflytande i den offentliga sfären, längs pyramidens sidor. Bland annat gjordes stora offentliga beställningar för infrastrukturens utbyggnad. Det var alltså från statsmaktens sida en medveten policy, som bär starkt systemiska drag, och för vilken von Platen är en typisk representant.

Innovationssystemet var långt mer inriktat mot internt lärande och egenutveckling av kunskapen, alltså i den "vidare bemärkelsen". Men även här fanns dubbla tendenser, en som överlämnade det till

näringarna själva och en där staten befordrade det. Staten var alltså långt ifrån inaktiv. Samarbetet mellan Jernkontoret (en branschsammanlutning) och staten uppvisar många moderna drag.

Men även om forskningsbasen var alltför otillräcklig för att man skall kunna tala om ett innovationssystem i ”snäv mening” så fanns tydliga vetenskapliga kopplingar till MV. Därmed inte sagt att forskning och forskningsresultat skulle haft annat än marginell betydelse för produktionen. Men personkontakterna fanns där, åtminstone på den styrande nivån, huruvida till exempel Fraser skulle ha innefattats i detta nätverk är oklart; Owen gjorde det definitivt då han ju t o m blev invald i Vetenskapsakademien. Von Platen hade som framgått goda kontakter med Berzelius, och Professor Sefström vid Bergskolan i Falun var under en tid, 1839, disponent vid MV (Almquist 1971:26). MV mottog ju också inom ramen för arrangemanget med Jernkontoret ”vettenskaplige” personer, om än något motvilligt.

Därmed vill jag påstå att MV, och även Owen, var inlänkad i ett nationellt statligt-militärt innovationssystem, som även hade för sin tid adekvata vetenskaplig kontakter.

Bröderna Malcolm var mer av ”frifräsare” men de var å andra sidan starkt inlänkade i det regionala innovationssystemet, eller utvecklingsblocket, kring textilindustrin i Norrköping.

Om nu verkstäderna var inlänkade i vad vi, med den moderna termen kan kalla innovationssystem, fast då i ”vidare bemärkelse”, vilka effekter hade de inom dessa? Blev kunskapen verkligen en produktionsfaktor i pari med arbete och kapital? Som nämnts tidigare var de ekonomiska effekterna marginella – Owen och Malcolm gjorde konkurs efter att ha kämpat med lönsamheten och ingen av dem var troligen särskilt goda affärsmän. MV levde åtminstone fram till dess det blev privatägt på vad von Platen och Santesson med flera lyckades utverka av understöd och betraktades av malisen som en gökunge i det statliga boet.

Nej, effekten kan snarare betraktas som antingen/eller. Utan verkstäderna, ingen utveckling alls, med dem kunde plantan växa till sig. Effekten bestod alltså i vad som är ämnet för denna uppsats, *uppbyggnaden* av en kunskapsbas av framför allt *techne* och ett mentalt kapital. Det kan till exempel tyckas att antalet av till exempel Jernkontorets elever var försvinnande litet, men det antalet skall ses i relation till befolkningen överhuvudtaget, jfr. tabell 1. Varje elev var betydelsefull, även om satsningen på de första kullarna ansågs till stor del förgäves (åtminstone av disponenten Öngren vid MV). Därom vittnar den omsorg och möda som lades ner på arrangemanget. Detta var i sig en läroprocess för alla med tidvis uppenbara motgångar och motstridiga krav på engagemanget från verkstäderna sida, som såg till sin egen kortsiktiga vinning. Eleverna såg också på sig själva som särskilt utvalda – Nilsson Bruces aversion mot att beblandas och tvingas in i kamratskap med arbetarna är tydlig nog, men kanske ett tidstecken. Antalet sökande och stödet för dessa i etablissemangen är också tecken på att utbildningen togs på stort allvar och hade hög status.

För att riktigt förstå vidden av denna uppbyggnad behöver de långsiktiga effekterna av utbildningen följas upp och eleverna längre fram i tiden kartläggas. Var hamnade de, i vilka positioner, startade de nya företag? Gårdlund (Gårdlund 1942) nämner flera framgångsrika företagare, som varit Jernkontorets elever bland annat dem Otto Carlsund (MV), C.G. Bolinder (Bolinder Verkstäder och Munktells), Gottfried Kockum, Wilhelm Tham (Huskvarna).

Vad gäller kunskapsuppbyggnaden har i uppsatsen en viktig företeelse negligerats. Det var inte bara invandrade utlänningar som förde kunskapen till Sverige, det var också svenskar som reste eller tidvis verkade utomlands som förde med sig kunskapen hem. Härvidlag finns ett stort källmaterial i form av reseberättelser att gräva i, bland annat i Jernkontorets arkiv.

Slutligen skall sägas att för analysen av innovationssystem finns många andra komponenter och relationer att ta hänsyn till, bland annat bankerna, penning-, finansierings- och olika marknadsaspekter. Något har detta framskyttat bland annat i beskrivningen av Owens och Malcolms verkstäder men huvudrollen i denna uppsats har spelats av Athena, kunskapens gudinna.

7. Avslutning och sammanfattning

Uppsatsen har inledningsvis ställt frågan vilken roll kunskapen spelade i den förberedande svenska industrialiseringen. Kunskapen om industriella produktionsmetoder och mekanisk, maskinell tillverkning kom utifrån, via brittiska tekniker. Flera av dessa byggde upp svenska verkstadsindustrier. I uppsatsen tas tre sådana upp, Motala Verkstad, Owens Verkstäder i Stockholm och den Malcolmska verkstaden i Norrköping. Vid samtliga behövdes arbetskraft rekryteras och läras upp.

Uppsatsen ställer frågan vilka förutsättningar och vilken jordmån som fanns i Sverige för att framgångsrikt omplantera den brittiska kunskapen. Detta sker genom anknytning (kap 2) till en modern begreppsbildning, innovationssystem, vilken kan uppfattas som ett försök att inte bara att fånga upp tillväxtberoenden av ny kunskap och institutionella förhållanden utan också att med hjälp av ökade insikter om dessa beroenden ”designa” optimala nationella produktionssystem. Metoden som användes i uppsatsen är systemteoretisk, varvid relationer mellan olika (samhälls)komponenter studeras. Detta i sin tur görs utifrån två riktningar: dels nedåtriktad från en högnivå, där abstrakta koncept som Stat och Kommun, Försvar, Produktion och Handel, Utbildning, Forskning och Innovation länkas in i en pyramid-modell med ömsesidiga relationer; dels uppåtriktad från en lågnivå där organisationen av lärandet inom verkstäderna, främst Motala Verkstad, studeras med hjälp av källmaterial, allt i avsikt att få ett grepp om kunskapsproduktionens- och spridningens effekter inom och mellan nivåerna, alltså om i vilken mening man kan tala om existensen av ett innovationssystem under en historisk tid.

I kap 3 diskuteras därför den historiska kontexten och den institutionella miljön. Detta kapitel kan sägas utgå från en högnivå. Utbildningsfrågan var en av de stora diskussionsämnena i början av seklet. Frågan gällde ”bildning” versus ”brödlärdom”. Den så kallade Snillekommittén som tillsattes 1825 kunde inte avgöra frågan utan Sverige fick vad man kunde kalla två parallella utbildningssystem, det ena inriktad mot ämbetsmannautbildning, det andra mot praktisk kunskap, techne. Den bästa, för praktiskt bruk användbara utbildningen, som inte bara syftade till hantverksskicklighet, förekom dock vid de militära skolorna. De framväxande företagens behov måste till stor del baseras på internutbildning.

I kap 4 beskrevs ett antal aktörer och lärande vid Motala Verkstad, vid Samuel Owens Verkstäder på Kungsholmen i Stockholm samt den Malcolmska verkstaden i Norrköping. Verkstädernas interna och externa lärande belystes liksom deras samspel med olika samhällsinstitutioner. Detta kapitel utspelas på en mellannivå.

Kap 5 utgår från lågnivån, från de vid Motala Verkstad och Owens Verkstäder av Jernkontoret stipendierade elevernas situation. Detta kapitel som baseras på källmaterial visar att arrangemanget gavs stor vikt och karakteriserades av både stor omsorg i detaljerna och av konflikter.

Ett försök att knyta ihop nivåerna i kap 6 visar att MV och Owens verkstäder var inlänkade i ett innovationssystem där staten-militären dominerade och med betoning på det interna lärandet. Den Malcolmska verkstaden var inlänkad i ett regionalt innovationssystem kring klädesfabrikationen i Norrköping.

Källor och Litteratur:

Otryckta källor

Riksarkivet:

Jernkontorets arkiv, Registratur 1826, 1833

Tryckta källor och litteratur:

Almqvist, Harald *Daniel Fraser, Skotten som 1822-1943 blev teknisk ledare för Motala Verkstad samt några av hans samtida* (Göteborg 1971)

Boethius, B & Kromnow, Å *Jernkontorets historia* (Stockholm 1955)

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

Frängsmyr, T *Svensk idéhistoria. Bildning och vetenskap under tusen år. Del II 1809 – 2000* (Stockholm 2000)

Gårdlund, Torsten *Industrialismens samhälle* (Stockholm 1942)

Jansson, J-O *Arbetsorganisationen vid Motala Verkstad 1822 – 1943. Den engelska tiden*, (Stockholm 1990)

Lundkvist, Karl A. *Den malcolmska verkstaden i Norrköping 1836-1868* (i Daedalus, Stockholm 1976)

Lundvall, B-Å *Product Innovation and User-Producer Interaction*, (Aalborg 1985)

Lundvall, B-Å *Teorier om nationella innovationssystem, hur kan dessa studeras, ITPS Arbetsrapport R2007:004*, (Stockholm 2007)

Malcolm, A *Berättelse om min verksamhet i och för upprättandet och vidmagthållandet av en machinverkstad i Norrköping åren 1842-1868* (Linköping 1869)

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

More, C *Skill and the English Working Class, 1870-1914* (London 1980)

Persson, Christer *Stockholms klädesmanufaktur 1816 – 1846* (Stockholm 1993)

Richardson, Gunnar *Svensk Utbildningshistoria* (Lund 2004)

Runeby, Nils *Dygd och vetande - Ur de bildades historia* (Stockholm 1995)

Roberts, M *Sverige under frihetstiden*, (Stockholm 1995)

Schutz, F *Samuel Owen* (Stockholm 1915)

