

Rörlig kunskap och flyttbara färdigheter – skolad arbetskraft vid fästningsbygget Sveaborg på 1750-talet

Sofia Gustafsson

På 1700-talet spreds kunskap förvånansvärt snabbt över vidsträckta områden. Under nyttans tidevarv intresserade man sig livligt för olika tekniska innovationer. Spridningen av nya tekniker skedde inte enbart genom verk inom det privata näringslivet, utan också på statligt initiativ, särskilt inom militärväsendet. Ett exempel på hur tekniskt kunnande spred sig är fästningsbygget Sveaborg utanför Helsingfors. Bygget inleddes 1748 och fortgick med vissa avbrott ända till 1790-talet. Samtidigt inledde den svenska kronan uppförandet av en mindre fästning i Lovisa, det vill säga vid den nya östgräns som hade uppstått vid freden i Åbo 1743. Den här uppsatsen fokuserar dock enbart på Sveaborg under den första intensiva byggnadsfasen på 1750-talet.

Traditionellt har fästningen främst undersökts ur militär- och byggnadshistoriskt perspektiv, men under de senaste åren har Sveaborg blivit föremål för en omfattande forskning ur socialhistoriska, ekonomiska och teknikhistoriska perspektiv.¹ Sveaborg var ett resurskrävande byggnadsprojekt som fordrade stora mängder materiel, arbetskraft och pengar. Fästningsbyggets ledning måste utveckla nya tekniska lösningar och nya strategier för att få tag i kunnig arbetskraft. När fästningsbygget inleddes gjordes administrativa lösningar som gav större flexibilitet och innebar att beslut kunde fattas snabbt på plats. Sveaborg och Lovisa var inte underställda fortifikationen i Stockholm, utan fick en egen chef, överste Augustin Ehrensvärd (1710–1772), som ansvarade direkt inför ständerna och rådet. Hans stab utgjordes av handplockade officerare från olika vapenslag samt civila experter. Precis som vid andra svenska fästningsbyggen vid samma tid tillsattes en deputation för att ombesörja upphandlingen av byggnadsmaterial. Deputationens ordförande var landshövdingen i Nylands och Tavastehus län, Gustaf Samuel Gyllenborg. De tre övriga representanterna var en skiftande adlig officer, kyrkoherden i Helsingfors och en skiftande representant för det lokala borgerskapet. Ett särdrag jämfört med många andra europeiska

fästningsbyggen var den starka lokala förankringen och att de flesta ledamöter var civila.

Fästningsbyggen efterlämnade ett rikt källmaterial som har kunnat utnyttjas för den här uppsatsen. Bokföringen möjliggör exakta kvantitativa analyser, men för att kunna tolka resultaten krävs även narrativa källor. De mest utförliga rapporterna var de riksdagsrelationer som Augustin Ehrensvärd och upphandlingsdeputationen författade inför ständernas möten. Särskilt de första relationerna till riksdagen 1751/1752 var utförliga beskrivningar av verksamheten vid fästningsbygget. Även landshövding Gyllenborg beskrev i sin relation till samma riksdag fästningsbyggets inverkan på sitt län. Från fästningsbygget upprätthölls också korrespondens med olika ämbetsverk i Stockholm samt med generalguvernören i Finland, Gustaf Fredrik von Rosen (1688–1769), och den lokala länsstyrelsen. För att nyansera bilden har jag även använt lokala och civila myndigheters källor samt kyrkoarkiv. Tyvärr finns få privata och personliga källor bevarade rörande fästningsbyggets ekonomiska sidor. Ett undantag utgör vice-amiral Tersmedens memoarer. Carl Tersmeden (1715–1797) var kommenderad till fästningsbygget i Helsingfors och ingick i staben, men han köpte också en gård i närheten och blev leverantör av byggnadsmaterial till fästningsbygget.

Inom utvecklingsforskning och nationalekonomi har det länge pågått en intensiv debatt om kopplingen mellan militära investeringar och ekonomisk tillväxt.² Ett av de argument som använts för att understödja de militära investeringarnas positiva effekter är så kallade *spill-over* eller *spin-off* effekter på den civila ekonomin genom att till exempel innovationer eller infrastruktur får civila tillämpningar.³ Man har också framhållit att militär tjänstgöring kan bidra till utbredning av kunskaper och färdigheter.⁴ Överföring av teknologi från den teknikledande armén till den civila sektorn har ansetts vara ett av de viktigaste positiva resultat som militära investeringar kan få för det civila samhället.⁵ För det tidigmoderna Nordens del har professor Jan Glete tangerat tematiken om teknologiska överföringar i sin studie över svenska flottans resursmobilisering. Professor Gunner Lind har behandlat frågan utifrån den dansk-norska militärindustrin. Deras forskning fokuserar i hög grad på produktion och organisation, medan kunskapsöverföring till det civila samhället har ägnats mindre utrymme.⁶ Historikern Svante Lindqvist har betonat militärens centrala roll för den tekniska utvecklingen i Sverige. Enligt Lindqvist har "krigsmakten i alla tider utgjort landets största tekniska aktivitet". Han poängterar dessutom att militär utbildning på 1700-talet i stor utsträckning var en teknisk utbildning. Krigsmakten utgjorde länge landets största samlade kompetens på det området och inom den tekniska utvecklingen var militären ledande.⁷ Också Gunner Lind har betonat den tidigmoderna arméns och militär-

industrins roll som förmedlare av kunskap, innovationer och arbetsorganisation.⁸ Det tekniska kunnandet inom militären var störst inom specialvapenslagen, det vill säga inom fortifikationen, flottan och artilleriet.

Den internationella debatten om militärindustrins betydelse för den ekonomiska utvecklingen har i hög grad gällt vapenindustrin. Man kan givetvis ifrågasätta om vapenindustrins utveckling verkligen bidrar till det civila näringslivets blomstring.⁹ Men i Sveaborgs fall är frågan enklare, eftersom fästningsbygget är ett exempel på militärt engagemang inom den byggnadstekniska sektorn i fredstid. Potentiella tekniska överföringar skedde inom en bransch som var högingressant för det civila samhället och där innovationer direkt kunde få praktisk tillämpning.

Denna uppsats undersöker utifrån exemplet Sveaborg huruvida fästningsbygget spred teknisk kunskap till det civila svenska samhället i mitten av 1700-talet. Vilka tekniska innovationer inom byggmaterialproduktion införde armén på Sveaborg? Försökte man aktivt sprida dem till det civila näringslivet? Rekryterades experter till Helsingfors som senare övergick till privat tjänst? Fick de soldater som tillfälligt kommenderades till fästningsbygget någon teknisk utbildning? Inledningsvis presenteras fästningsbyggets produktion och arbetskraft summariskt, vilken typ av varor man tillverkade och vilken sorts yrkesmän man behövde. Därefter kommer olika centrala branscher att behandlas var för sig, närmast i avseende på innovationer, experter och teknologiska överföringar till det civila samhället. Vi rör oss därmed från mera vanligt förekommande tillverkning till specialiserad produktion som ställde högre krav på utbildning.

Fästningsbygget

Den knappa tillgången på material och arbetskraft i den nyländska landsortsstaden Helsingfors tvingade Augustin Ehrensvärd att vidta radikala åtgärder. För att garantera tillgången på virke, tegel, kalk, fartyg och verktyg vid fästningsbygget började han redan 1748 etablera kronproduktion inom vissa centrala sektorer. Det här var absolut nödvändigt för att de finska och svenska rote-soldater som hade kommenderats till Helsingfors skulle kunnat utföra något byggnadsarbete. Den mångsidiga produktionen krävde olika sorters yrkesmän. Fästningsbyggets bokföring ger en uppfattning om olika yrkesgrupper. Under en typisk arbetsdag i högsäsong, onsdagen den 12 juni 1751, upptogs 650 personers dagsverken såsom utförda av "hantverkare". Av dem var 81 smeder, 138 minörer, 46 timmermän eller timmerkarlar, 249 murare, 20 stenhuggare,

16 snickare, 15 "biarbetare", en skomakare, 54 "tillverkningskarlar", en blockmakare, en tackelskeppare, tre segelsömmare, fem kvartermän, en kolare och 19 stalldrängar.¹⁰ Hantverkarna kategoriserades oftast enligt distinktionen civilmilitär. Samma dag 12 juni 1751 var endast 89 hantverkare civila, medan 403 var soldater och fyra båtsmän. De 138 minörerna tillhörde troligen artilleriet, men det framgår inte ur bokföringen om de var civila eller soldater. Även de femton "biarbetarnas" status är oklar, precis som i fallet med den ende fången som upptogs bland hantverkarna.¹¹

Under perioden 1751–1756 minskade antalet civila hantverkare vid fästningsbygget till förmån för soldathantverkarna. Det berodde delvis på att behovet av hantverkare minskade i takt med att kronans egen produktion avvecklades, men till förändringen bidrog även att armén föredrog soldater. Förutom att soldater fick betydligt lägre lön än hantverkare, var de lättare att anpassa till den militära arbetsorganisationen eftersom de var vana vid disciplinen och tvungna att följa order. Soldater kunde kommenderas till fästningsbygget vid behov och de var tvungna att stanna kvar där om de inte ville riskera dödsstraff för desertering. Augustin Ehrensvärd kommenterade gällande civila hantverkare att de var "dyrlegde, upstudsige ok late".¹²

Ehrensvärd skildrade livfullt sina stora problem med att rekrytera arbetskraft lokalt. Trots benäget bistånd från länsstyrelsen hade han bara lyckats få tag i fem sockensmeder till fästningsbygget, och de ville inte heller stanna utan återvända hem, fast han betalade bra. I Helsingfors fanns det inte heller många hantverkare att rekrytera. År 1747 fanns det i staden två murare, två smeder och fyra snickare.¹³ Ehrensvärd berättar att han hade skickat efter hantverkare från Stockholm.¹⁴ Där fanns det tydligen rätt gott om hantverkare, eventuellt för att slottsbygget äntligen höll på att avslutas.¹⁵

Fortifikationens rekrytering av civila hantverkare var följaktligen betydligt mindre än vad man kunde ha trott. Den överväldigande majoriteten av dem som på Sveaborg klassificerades som "hantverkare" var i själva verket soldater. Fästningsbyggets definition av hantverkare skilde sig dock från det civila samhällets: det handlade inte om att besitta någon formell utbildning utan om att visa faktiska prov på färdigheter som berättigade till lönetillägg.

Både vid indelta och värvade regementen tjänstgjorde skolad arbetskraft. Särskilt vid värvade regementen fanns det gott om gesäller.¹⁶ I vissa regementen existerade expertkunnande inom något specialområde. Till exempel vid Österbottens regemente fanns skickliga timmermän som behärskade skeppsbyggnad.¹⁷ Men alla soldater anlände inte till fästningsbygget som färdigutbildade hantverkare. Augustin Ehrensvärd berättade att man vid fästningsbygget utbildade soldater inom

skilda hantverk eftersom det rådde akut brist på kunnig arbetskraft.¹⁸ Ett sätt att öka tillgången på hantverkare var alltså att skola soldater till att utföra uppgifter som krävde teknisk kompetens.

Skogsbyggen

Trävaror var av största vikt för fästningsbygget eftersom det bland annat behövdes virke till ekonomibygnader och byggnadsställningar, råmaterial till redskap och båtar samt ved till byggmaterialproduktion och matlagning. En åtgärd som Ehrensvärd vidtog redan i början av år 1748 var därför att kommendera ut soldater i de nyländska skogarna. De skulle hugga virke och ved, men också kartlägga lokala skogsresurser, framför allt tillgången på skepps- och mastvirke. Däremot kunde man förse sig med sågade bräder till fästningsbygget direkt från privatpersoner. Det fanns flera privata sågar i Helsingforsområdet redan före 1748, vilket gjorde att kronan varken behövde anlägga egen sågproduktion eller främja någon produktionsökning inom den privata sektorn genom införandet av ny teknik.¹⁹ Men det civila samhället kunde ändå dra nytta av militärens infrastrukturella förbättringar. Vanda å med biflöden var en viktig flottningsled för fästningsbygget och för att utveckla den torde fortifikationen ha idkat strömrrensning. Åtminstone planerade officerare att strömfåror skulle rensas på stenar och breddas. Arbetet skulle inte enbart utföras med kroppskrafter, utan med krutsprängning utförd av utbildade minörer.²⁰ Det senare alternativet var knappast något som låg inom räckhåll för privata sågägare utan kronans bistånd.

Inom träkolstillverkningen försökte kronan däremot aktivt öka produktionen i Nyland. Enligt Ehrensvärd var bristen på kol en av de saker som ”oroade bygnaden aldrig mäst i begynnelsen”. Träkol behövdes för fästningsbyggets smedjor, där man tillverkade och reparerade olika verktyg och redskap för arbetsmanskaper.²¹ I västra Nyland fanns visserligen järnbruk, men de hade ett fåtal kolare och fästningsbygget kunde inte utnyttja dem. Enligt Ehrensvärd fanns det endast en artillerist som behärskade konsten och han var redan i årstjänst. ”Då han blef ledig, lärde han oss så godt han kunde, men utom det at ärfarenheten har varit vår förnämste LäroMästare, har jag haft en Bonde från Roslagen, som lärt oss mycket.”²² Ehrensvärd skrev också till Sverige för att begära underrättelser om ”de kål inrätningar som finnas i Norge och äro de fullkomligaste”.²³ Vid fästningsbygget fick man snart igång en tillräcklig egen produktion, till exempel 1753 tillverkades nästan 30 000 tunnor träkol.²⁴ Fästningsbyggets kolare var nästan uteslutande soldater. År 1751 var en enda kolare civil, han uppgavs vara bonde.²⁵

Den lokala upphandlingsdeputationen klagade över att allmogen visade så ringa intresse för kolning. Kolning hade bönderna sysslat med bara i områdena runt de västnyländska järnbruken, för de flesta var det en helt främmande bransch. Bonden från Roslagen försökte undervisa allmogen i Nylands och Tavastehus län i kolning men intresset var lamt och resultaten kläna.²⁶ Det här var kanske inte så konstigt, kolning var varken något lätt eller snabbt arbete.²⁷ Till fästningsbygget lyckades kronan inte köpa in några större mängder träkol av privatpersoner, utan man fick fortsätta med sin egen produktion.²⁸

Upphandlingsdeputationen försökte också importera stenkol. Till exempel köpte man 1752 stenkol av handelsmannen Georg Wilhelm Clayhills i Helsingfors, som i sin tur hade importerat det från Newcastle i England.²⁹ Men experimenten verkar inte ha slagit väl ut eftersom de inköpta mängderna stenkol förblev små.³⁰ För övrigt var användningen av stenkol ingen innovation i Sverige; inom mässingsframställningen hade importerat engelskt stenkol använts redan på 1600-talet.³¹

Tegelbruk

En viktig råvara för fästningsbygget var tegel, vilket användes för att uppföra väggar och hela byggnader innanför de skyddande fästningsmurarna och för golv- och takkonstruktioner inne i stenmurarna. Fästningsbyggets teknikspridande verksamhet syntes allra tydligast i den här branschen. Kronan uppmuntrade aktivt till anläggandet av nya tegelbruk. Vid den här tiden fanns det endast ett tegelbruk i staden, det år 1747 anlagda Sörnäs tegelbruk.³² I Helsingfors hade det funnits ett tegelbruk på 1600-talet, men dess verksamhet upphörde långt innan fästningsbygget inleddes.³³ I hela Nyland existerade ett enda tegelbruk till, ett bondetegelbruk i Borgå socken där teglen fortfarande brändes i milor.³⁴ I sin redogörelse över fästningsbyggets verksamhet till ständerna, rådet och kungen skrev Augustin Ehrensvärd 1752:

Jag lät straxt söka efter, om i neigden fans tillfälle till Tegelbruk; Men de svåre omständigheter därvid mötte, hindrade detta uppsåt. Rådman Tesche, som äger ett Tegelbruk vid Helsingfors, påtog sig at lefwerera årligen 200 000 tegel, mot 70 dl kpmt tusende, af hvilka en stor Del, först skulle bli färdige i Novemb: månad. Härmed var Fästnings-Bygnaden icke hulpen; utan anhält jag hos Riksens Högloflige Städens Deputation, att Tegelbruket skulle arrenderas, hvilket väl skedde, men något dyrt, till 6500 dl kpmt årligen, med förbehåll, at efter 5 arendeåhr, få behålla de inrättningar Cronan dervid gjorde.³⁵

Den årliga produktionen vid Sörnäs tegelbruk beräknades till 200 000 stycken tegel, vilket inte på långt när förslog för fästningens behov. Kronan beslöt att vidta ombyggnadsarbeten på tegelbruket så att det kunde leverera 300 000 till 400 000 tegel om året. Uppfinnaren Christoffer Polhem (1661–1751) hade konstruerat en ny sorts vattendrivna tegelbråkor för kronans tegelbruk i Lovisa, vilka togs i bruk också i Sörnäs. Enligt Ehrensvärd drevs tegelbråkor med vatten och slog själva teglet. Om bara manskaper till fullo lärde sig utnyttja uppfinningen borde bruket kunna tillverka en miljon tegel i året med fyra bråkor, eftersom var bråka slog 360 stenar i timmen. I Helsingfors experimenterade man rentav med en ny bråka som slog tolv stenar i minuten.³⁶

Ehrensvärd hade haft Christoffer Polhem som lärare och hade som ung man år 1729 studerat mekanik vid Stjärnsunds manufakturverk.³⁷ Enligt Ehrensvärd var det Polhem själv som hade uppfunnit tegelbråkor, ”vi har allenast den hedern at exequera det en så stor man för os har giordt”³⁸. Den som i praktiken övervakade byggarbetena på plats var Polhems adept, byggmästaren Daniel Thunberg (1712–1788). År 1754 klagade generalkvartermästare Fabian Casimir Wrede från Lovisa: ”Det var mig et förbannat sprat at ei tunberg kunde koma gifver han mig intet ritning på skofvlegången så kan jag intet slå tegel i åhr vid Tessiö efter bråken blivit ändrat från under till ofverfall”.³⁹ Tydligen var det Thunberg som gav Polhems idéer en praktisk tillämpning inom fästningsbyggets produktion. Thunberg gjorde även egna uppfinningar, till exempel en hacksemaskin för utfordring av kronans många hästar.⁴⁰

Enligt bokföringen ökade produktionen vid Sörnäs tegelbruk mer än man ursprungligen beräknat. Det första året slogs hela 600 000 tegel. År 1751 slogs nästan 930 000 tegel och 1752 nästan 1 240 000 tegel.⁴¹ Trots att kronan hade gjort stora investeringar för att förbättra tegelbruket ville Ehrensvärd inte förlänga arrendekontraktet när det löpte ut vintern 1753. Han föredrog att köpa in tegel av privata företagare.⁴² Orsaken var att kronan i det skedet ville utnyttja hela arbetsstyrkan för de egentliga fästningsbyggnadsarbetena och därför valde man att upphöra med den egna tegelproduktionen. Även om köpman Tesche lär ha varit motvillig till att arrendera ut tegelbruket torde det ha inneburit en bra affär för honom.⁴³ Förutom arrendeintäkter fick han ett betydligt mer produktivt tegelbruk.

Armén anställde tegelslagarmästare Friedrich Meyer som förman vid Sörnäs tegelbruk. Hans ursprung är oklart, liksom på vilka vägar han anlände till Helsingfors, men namnet talar för att han var tysk. Efter att kronan hade avstått från tegelbruket vintern 1753 blev Meyer friställd, men han led knappast brist på presumtiva arbetsgivare. Följande år mantalsskrevs han i Helsingfors som medlem av handelsman Pehr Sunns hushåll.⁴⁴ Sunn drev två tegelbruk i Östersundom, be-

läget på landsbygden i Helsingfors östra grannsocken Sibbo, och 1755 mantals-skrevs Meyer mycket riktigt som tegelslagare i Östersundom.⁴⁵

Utan en aktiv politik för att sprida teknik hade kronan knappast kunnat övertyga potentiella privata tegelbruksidkare om verksamhetens fördelar. I motsats till kolningen verkar man inom denna bransch ha rönt stor framgång eftersom åtskilliga nya tegelbruk grundlades i Helsingforstrakten.⁴⁶ Det föreligger emellertid endast i två fall mera utförliga källor som belägger fästningsbyggets interaktion med privata entreprenörer. Det ena är från Alberga gård i Esbo socken, där kapten Carl Tersmeden lät anlägga ett tegelbruk.⁴⁷ Det andra är från Sibbo socken där major Carl Fredrik Nordenskiöld (1702–1779) ägde flera tegelbruk, troligen anlagda i början av 1750-talet.⁴⁸

Enligt Tersmedens memoarer, en viktig källa till följande redogörelse, var det ursprungligen Augustin Ehrensvarids idé att anlägga ett tegelbruk vid Alberga.⁴⁹ Läget var utmärkt ur transportsynvinkel och råvaror av hög kvalitet fanns tillgängliga. När verksamheten sattes i gång berättade Tersmeden att han inte hade någon som helst erfarenhet av eller kunskap om tegelbruk. En viktig impuls kom från permitterade soldater, troligen från Cronhielms regemente, som sökte arbete hos Tersmeden. En av soldaterna hade före sin värvning varit tegelslagare och kände en tegelbrännare som tjänstgjorde vid samma regemente.⁵⁰

Även om Tersmeden hade tillgång till råvaror och arbetskraft behövde han praktisk hjälp med att anlägga bruket. Soldaterna kunde sätta upp den hästdrivna tegelkranen, men för att mura tegelugnen krävdes större yrkeskunskap. Ehrensvarids ställföreträdare på Sveaborg, Fabian Casimir Wrede, rekommenderade den tyske mästaren Meyer för att uppföra ugnen.⁵¹ Förmodligen rörde det sig om den redan tidigare omnämnde tegelslagarmästaren Friedrich Meyer. Meyer delade med sig av sin kunskap, gjorde ritningar till ugnen och skickade folk till Alberga för att uppföra den. Enligt Tersmeden eftersträvade fästningsbyggets ledning att på alla sätt bistå dem som anlade nya tegelbruk.⁵² Tersmeden fick både arbetskraft och byggnadsmaterial. Det är oklart huruvida han betalade någon ersättning för det.⁵³

Förutom hjälp med tegelugnen fick Tersmeden även produktionstips av mästare Meyer. Han föreslog att Tersmeden skulle låta slå en viss sorts formgivna stenar med kantiga spets, så kallad *formsten*, vilka användes för att mura välvda bågar. De var svårare att tillverka, men betingade av den anledningen ett högre pris. Tersmeden säger att det här var ett värdefullt tips som gav honom en avsevärd konkurrensfördel jämt mot andra tegelbruk. Formsten gjorde hans tegelbruk lönsamt, medan vanliga tegel enligt hans egna kalkyler inte hade gett någon större vinst.⁵⁴

Också i Söderkulla tegelbruks fall skedde en teknologisk överföring från fästningsbygget till privata näringsidkare. Carl Fredrik Nordenskiöld hade redan

1753 inrättat två tegelbruk i Sibbo. Följande år inrättade han ytterligare ett på Söderkulla gård tillsammans med sin granne Sofia Ehrenreuter (1714–1768), änka efter löjtnant Carl Fredrik Tigerstedt. Kompanjonerna kom senare i gräl och det hela slutade i rätten. Ur rättsprotokollet framgår även enstaka detaljer om brukets teknik och grundläggande, till exempel att tegelbruket utnyttjade vattenkraft. Nordenskiöld hade införskaffat en ritning på en tegelkran enligt Polhems design. Troligen var det samma sorts tegelkran som användes vid kronans tegelbruk i Sörnäs och i Lovisa. Nordenskiöld undervisade fruns anställda Johan Damström i hur tegelbruket skulle anläggas, och skaffade dessutom byggnadsmaterial och utrustning. Det framgår inte exakt hur det här gick till, men man kan undra om inte Nordenskiöld fick hjälp av fortifikationen på samma sätt som sin kollega Carl Tersmeden.⁵⁵

Det är osäkert i vilken grad som Tersmedens och Nordenskiölds erfarenheter kan generaliseras till att gälla andra tegelbruk. Landshövding Gyllenborg uppgav i sin riksdagsrelation att det fanns arton tegelbruk i Nyland 1755, antingen redan i funktion eller ännu under byggnad. Åtta tegelbruk ägdes av officerare, flera med nära kontakter till fästningsbygget. Men bland tegelbruksidkarna fanns också borgare, ämbetsmän, präster och andra ofrälse ståndspersoner.⁵⁶ Även civila kan ha fått hjälp av fortifikationens kunniga hantverkare, som också försåg dem med ritningar till tegelkrantar. Ehrensvärd och upphandlingsdeputationen sökte ju aktivt uppmuntra till anläggandet av tegelbruk.⁵⁷

Tegelbrukens stora beroende av fästningsbygget framgår av att de flesta verkar ha avbrutit sin produktion när arbetet vid fästningen tillfälligt upphörde under pommerska kriget (1757–1762).⁵⁸ Troligen var fästningsbygget tegelbrukens enda, eller åtminstone mest betydande, kund. Men produktionsstoppet härrörde eventuellt också från brist på arbetskraft och tekniskt kunnande bland civilbefolkningen. Med tanke på att Ehrensvärd talade om arbetskraftsbrist på tegelbruken var det föga förvånande om militären försökte bistå med arbetare.⁵⁹ Eftersom många arbetare var soldater eller tillåtna soldater resulterade regementenas avfärd till Pommern sannolikt i en brist på kunnig arbetskraft. Men inte alla soldater lämnade orten: kapten Tersmeden nämner till exempel att "hans" tegelslagare hade varit anställd vid Tölö tegelbruk under kriget.⁶⁰

Kalktillverkning

Ett stort problem för fästningsbygget var tillgången på kalk, som var en nödvändig ingrediens i murbruk för att fästningsmurarna skulle kunna resas. I Nyland

hade allmogen på några få orter sysslat med kalkbränning, men råvaran var sällsynt och höll inte bästa kvalitet. En viktig produktionsanläggning i fästningsbyggets regi var kalkbrottet i Sibbo. Redan 1745–1746 hade kronan haft soldater förlagda till detta kalkbrott.⁶¹ En beskrivning av kalkbrottet från 1749 uppger att det hade två stenhuggarverkstäder, två kaserner, en präam, en materialgård, två bryggor, ett kolhus, en krutbod, ett förråd och två latriner. Före år 1760 hade byggnadsbeståndet utökats med bland annat en badstuga, ett stall och en krogstuga.⁶² Det bör framhållas att inget sägs om att det skulle ha funnits några kalkugnar vid kalkbrottet. Åren 1751–1756 producerades där faktiskt varken några större mängder kalksten eller någon färdig bränd kalk överhuvudtaget. I stället höggs där *cordonsten* samt bland annat rännsten och medaljonger. Dessutom ägnade sig soldaterna åt att bränna träkol.⁶³

All kalkbränning verkar ha försiggått på andra arbetsposter vid fästningsbygget. Åtminstone förekom kalkbränning 1751–1752 vid de arbetsposter som gick under namnen Ulricasborg och Broberget, båda belägna på fastlandet i Helsingfors omedelbara närhet. Augustin Ehrensvärd nämnde flera kalkugnar vid den här tiden, åtminstone en vid Broberget, en vid Ulricasborg samt två på Sveaborg.⁶⁴ Men fästningsbyggets egen kalkproduktion var liten och man var därför beroende av inköpt kalk från Gotland.⁶⁵

Samtidigt som Ehrensvärd avstod från Sörnäs tegelbruk vidtog han troligen åtgärder för att avveckla kronans kalkbränning. Efter 1752 förekom inte längre någon kalkbränning för kronans räkning vid de arbetsposter som tidigare hade varit ägnade åt det. Det här sammanfaller tidsmässigt med att fortifikationens kalkbrännare, Mikael Sandberg, avled i juli 1752 och inte tycks ha fått någon efterträdare.⁶⁶

Ehrensvärd och upphandlingsdeputationen nämnde i sina redogörelser att de hade försökt uppmuntra privatpersoner till kalkbränning. Uppenbarligen gick det inte lika lätt som i fråga om tegelbruken.⁶⁷ Några Helsingforsbor försökte emellertid på 1750-talet uppta ett kalkbrott i Tölö.⁶⁸ Men verksamheten i Tölö kom igång ytterst långsamt, enligt Helsingfors förste historieskrivare Henrik Forsius brändes där 1757 endast två ugnar kalk och det är osäkert om produktionen överlevde pommerska kriget.⁶⁹

Skeppsbyggnad

Skeppsbyggnad var en verksamhet som flottan traditionellt hade bedrivit i kronans regi, även om man ibland köpte in fartyg av privatpersoner.⁷⁰ Skeppsbyg-

geriet på Sveaborg är framförallt förknippat med skärgårdsflottan och Fredrik Chapmans innovativa arbete på 1760-talet.⁷¹ Men skeppsbyggnationen var livlig redan på 1750-talet, om än för mer prosaiska behov. I slutet av 1740-talet och början av 1750-talet byggdes olika transportfartyg. Kronans fregatter och andra större fartyg gjorde täta resor till Sverige efter kalk, sten och förnödenheter. Pråmarna opererade i närområdet för att sköta transporter av jord, sand, tegel, kalk och ved mellan fastlandet och öarna. Även mindre båtar kunde användas för den här sortens transporter samt för persontrafik.⁷²

Augustin Ehrensvärd klagade över att det vid hans ankomst endast fanns några små odugliga båtar. Soldater hade dock redan tidigare satts i arbete med att hugga timmer till båtar, vilket Ehrensvärd genast utökade med ett större hygge till pråmar och slupar. I november 1748 började man röja plats för ett kronovarv på två holmar vid Ulricasborg och i januari följande år kunde man inleda verksamheten. De första jakterna sjösattes juli 1749.⁷³ Enligt Oscar Nikula flyttades varvet 1752 ut till Stora Öster Svartö.⁷⁴

Vid kronovarvet i Helsingfors färdigställdes nitton fartyg år 1751. De två största pråmarna var 70 fot långa och 22 fot breda och hade kapacitet nog att lasta 24 000–25 000 tegel. De två brigantiner som byggdes var på 75 svåra läster och två jakter på 50 läster.⁷⁵ Följande år byggdes endast sex fartyg, men 1753 förfärdigades hela sjutton fartyg. Å 1754 byggdes däremot endast ett fartyg, och därefter försvann varvet ur fästningsbyggets bokföring.⁷⁶

Ehrensvärd nämnde 1752 att han hade nyttjat Österbottens regemente till skeppsbyggnad.⁷⁷ Bland den österbottniska kustbefolkningen fanns ända sedan medeltiden skickliga båtbyggare. Under 1600-talet var huvudorterna för skeppsbyggnadsverksamheten Gamlakarleby och Jakobstad. På 1670-talet grundades ett kronovarv i Kronoby, där amiralitetet lät bygga lastdragare för örlogsflottans behov.⁷⁸ De gamla traditionerna återupptogs på 1720-talet efter stora ofreden och kronan fortsatte med sin skeppsbyggnation i Österbotten, dock inte längre på eget varv utan genom entreprenad hos pålitliga skeppsbyggare.⁷⁹

Eftersom Ehrensvärd måste skicka efter hjälp ända från Österbotten fanns det troligtvis inte yrkeskunnig arbetsledning att få tag i på närmare håll. I februari 1751 anlände skeppsbyggmästare Telin till fästningsbygget.⁸⁰ Det torde röra sig om Anders Telin (1716–1778) från Jakobstad. Tidigare forskning nämner dock inte att Telin skulle ha varit i Helsingfors, utan han uppges ha flyttat till Gamlakarleby 1751.⁸¹ Telin var prästson och inledde teologistudier i Åbo, men flyttade i stället snart till Uppland där han studerade tekniska ämnen. Han byggde sina första fartyg i Jakobstad på 1740-talet och fortsatte senare sin verksamhet i Gamlakarleby. Han lär ha varit den mest produktiva skeppsbyg-

garen i Gamlakarlebyns historia, under hans ledning stod åtminstone 50 fartyg färdiga.⁸²

Skeppsbyggmästare Telin tillhörde de högst betalda hantverkarna vid fästningsbygget och fick 808 daler silvermynt årligen.⁸³ Dessutom åtnjöt Telin andra förmåner. Enligt fästningsbyggets kassabok fick han den 26 augusti 1753 till exempel en "äreskänk" om 300 daler silvermynt ur fortifikationskassan.⁸⁴ Troligen skedde detta i samband med Telins avresa från Helsingfors, eftersom han saknas i följande års mantalslängd.⁸⁵ Tidpunkten för hans avresa sammanfaller i tid med upphörandet av kronans egen fartygsproduktion.⁸⁶

Trots att kronan inte aktivt uppmuntrade till privat skeppsbyggnation skedde indirekta tekniska överföringar. År 1755 ansökte borgerskapet i Helsingfors om att få låna arbetskraft av fästningsbygget för att reparera ett fartyg. Ett kungligt brev gav Ehrensvärd tillstånd att låna ut tjugo vid skeppsbyggeri vana soldater från Österbottens regemente: "Borgerskapet i Helsingfors hos Eder anhållit att till reparerande af en deras spanienfarare få af Österbotns regimente 20 man som skiepstimmermans arbete wara wane thersom till dylika arbeten derstädes icke någon annan tillgång skulle wara" Borgerskapet måste överta soldaternas underhåll, men inget tyder på att de betalade någon ersättning till kronan.⁸⁷

Skeppet som reparerades var troligen *Augustin Ehrensvärd* på 230 läster. Fartyget dök upp för första gången samma år i stadens längder för hamn- och bropengar.⁸⁸ Det var "Ett förledit år, wid Porckala Strandat stort Ek-skepp" som några av stadens borgare tillsammans med handlande från Åbo inropat på auktion.⁸⁹ Hösten 1755 stod skeppet färdigt och avseglade till Cadiz.⁹⁰

Byggandet av spanienfarare var inte något helt nytt i Helsingfors. År 1747 hade man i staden byggt fartyget *Generalguvernören von Rosen* på 220 läster. Eftersom borgarna behövde bistånd från armén vistades förmodligen hantverkarna som byggt det inte längre i staden. Visserligen hade stadens egna timmermän medverkat vid bygget, men skeppsbyggmästare Sahrberg, två kvartersmän och sju timmermän hade varit från trakterna runt Gamlakarleby och återvänt hem.⁹¹

Verktystillverkning

Ehrensvärd betonade i sin rapport till ständerna 1752 den akuta bristen på hantverkare, i synnerhet på smeder, i Finland. Han nämnde att fortifikationen hade försökt lösa problemet genom att Daniel Thunberg utbildade soldater i hantverk och handaslöjd.⁹² Vid fästningsbyggets olika arbetsposter tillverkades en mängd verktyg och redskap.⁹³ Det förekom smidesarbete, men också en omfattande pro-

duktion av olika slöjdprodukter, till exempel trä- och sömnadsarbete.⁹⁴ Men här syns samma tendens som inom den övriga produktionen: ju längre 1750-talet framskred desto mera sjönk tillverkningen.⁹⁵

En stor del av denna produktion var traditionell handaslöjd som liknade den som utövades i hemmen. Smeder var däremot i regel utbildade yrkesmän. Vintern 1751 hade fortifikationen i Helsingfors enligt mantalslängderna 48 anställda civila mästersmeder, smeder och smedgesällor. Därefter minskade antalet stadigt, och vintern 1756 var de civila smederna endast 25 stycken.⁹⁶ Smederna var den enda större yrkesgrupp där majoriteten av de anställda var civila. I juni 1751 var 62 % av fästningsbyggets civila hantverkare just smeder.⁹⁷ Ehrensvärd skrev att man hade varit tvungen att låta de få tillgängliga smederna lära soldater smide.⁹⁸ Men trots utbildning utgjorde soldater endast 32 % av alla smeder vid fästningsbygget. Yrket krävde stort tekniskt kunnande och förhållandevis lång utbildning.

Vissa civila smeder stannade länge på Sveaborg: Anders Frisk kvarstod i tjänsten till 1797, Olof Malmström till 1780 och Carsten Teckenberg ända till 1800.⁹⁹ Men många smedgesällor lämnade Helsingfors efter en eller två byggsäsonger. Det innebar inte nödvändigtvis att de bytt arbetsgivare, endast att de bytt fästningsbygge. Åtminstone smedgesällorna Adam Storck, Nils Parcko, Jacob Kock och Claes Holm flyttade enligt kyrkböckerna vidare till fästningsbygget Lovisa.¹⁰⁰ Mästersmeden Anders Magnisson vistades i Lovisa både före och efter sin anställning i Helsingfors.¹⁰¹ Nils Parcko blev senare fortifikationssmed i Tavastehus på 1760-talet.¹⁰²

Fyra av fästningsbyggets civila smeder bosatte sig i Helsingfors och erhöll burskap, nämligen mästaren Daniel Hamn, gesällen Martin Parcko, gesällen Jonas Åkerberg och gesällen Gabriel Hiort.¹⁰³ Den sistnämnde lyckades till och med bli smedålderman i Helsingfors, men avled redan 1765 vid endast fyrtio års ålder.¹⁰⁴ Det var dock inte helt lätt att slå sig ner i staden eftersom lokala hantverkare inte alltid såg med blida ögon på nykomlingar. När Hamn etablerade sig i Helsingfors blev han utsatt för en veritabel smutskastningskampanj som slutade med att några lokala smeder åtalades för ärekränkning.¹⁰⁵ Men Hamn var inte lättskrämmd, utan fortsatte sin verksamhet i staden fram till sin död, då hans änka tog över.¹⁰⁶

Byggnadsarbete

Det svåraste i fästningsbyggandet var att få tag på murmästare eller byggmästare i Finland. I en lista över personalen från 1766 uppges murmästare och murgesällor vara inkallade från Tyskland och från Stockholm.¹⁰⁷ Namnen stäm-

mer inte överens med de murare som är kända från 1750-talet, men principen var sannolikt densamma. Också kapten Carl Tersmeden talar om att han fick låna just tyska murargesäller från fästningsbygget för att sätta upp tegelugnen på Alberga gård.¹⁰⁸

Åtminstone i ett par fall var byggmästarna elever till arkitekten Carl Hårleman (1700–1753), som var överintendent vid slottsbygget i Stockholm 1741–1753.¹⁰⁹ Augustin Ehrensvärd tackade Hårleman för att han gett honom en så god rådgivare i byggmästaren Daniel Thunberg.¹¹⁰ Även den danskfödde Gotthard Flensburg (1723–1803) var elev till Hårleman. Innan Flensburg kom till Helsingfors 1751 hade han arbetat som byggmästare för fortifikationen i Landskrona.¹¹¹ Samtidigt med Flensburg anlände murmästare Bergström, med osäkert ursprung.¹¹² De kom troligen för att ersätta en annan mästare, Samuel Berner från Sachsen. Berner hade efter sin lärotid i Stockholm blivit stadsarkitekt i Åbo på 1730-talet. Hans tid vid fästningsbygget blev emellertid kort: han avskedades efter att ett arbetslag under hans ledning hade misslyckats med en valpelare på Långörn.¹¹³

Åtminstone två byggmästare sökte sig senare till det civila näringslivet. Murmästare Flensburg flyttade 1753 till Lovisa, men när fästningsbygget där avbröts på grund av pommerska kriget fick han arbete inom den civila byggnadssektorn. Flensburg blev stadsarkitekt i Borgå och spelade en viktig roll för återuppbyggandet av staden efter branden 1760. Han erbjöd även sina tjänster i det ryska Viborg. Men 1770 återgick han till att arbeta för fortifikationen och flyttade till Stockholm.¹¹⁴ Murmästare Berner, som hade avskedats redan 1751, återvände inte till Åbo utan slog sig ner i Helsingfors. Han omkom några år senare i en olycks-händelse.¹¹⁵

Men de flesta murare var varken mästare eller civila. Sommaren 1751 var soldaterna i överväldigande majoritet, de utgjorde 93 % av murarna samt 95 % av stenhuggarna. Inom dessa yrken var tillgången på civil arbetskraft dålig och armén var tvungen att skola soldater. Enligt mantalslängderna fanns det knappt tjugo civila murargesäller vid fästningsbygget 1751–1756.¹¹⁶ Nästan hälften av dem stannade endast en eller två säsonger. Men fyra stannade kvar på Sveaborg till slutet av 1750-talet och Danquard Paschke ända till sin död 1768.¹¹⁷ En av dem, Jöran Simensen, var periodvis skriven som civil i Helsingfors.¹¹⁸

De murarutbildade soldaterna demobiliserades med sina regementen och spriddes troligen över hela Finland. Med tanke på att statsmakten från mitten av 1700-talet ivrigt uppmuntrade stadsborna till att uppföra stenhus är det intressant att så många murare plötsligt fanns att tillgå. Ett av de första stenhusen i Helsingfors var den nya skolan som stod färdig 1759.¹¹⁹ Stadens smeder och tim-

mermän klagade över att man hade använt soldater som arbetskraft vid skolbygget. Men inget sades om murarna, antagligen eftersom det inte fanns några civila murare som kunde känna sig förfördelade.¹²⁰ Däremot finns ett fall från Tyrvis i västra Finland från 1781 där sockenmuraren Juho Juhonpoika anklagade soldaten Matti Pihl för att olagligen ha utövat muraryrket, men rätten friade Pihl.¹²¹ Soldater hade laglig rätt att bedriva hantverk så länge de inte anlade verkstäder eller anställde personal. Sedan 1727 gällde den här rättigheten både värvade soldater och rotesoldater. År 1748 utvidgades rätten till att omfatta även före detta rotesoldater.¹²² Soldaternas hantverksutövande är tyvärr svårt att spåra i lokala rättskällor på landsbygden eftersom de sällan ställdes inför rätta för sin verksamhet. Till skillnad mot i städerna fanns det få sockenhantverkare på landsbygden som kunde protestera mot ovälkomna konkurrenter. Så länge soldaterna höll sig till reglerna hade de dessutom lagen på sin sida.

Avslutning

Avsikten med denna uppsats var att utifrån exemplet Sveaborg ta reda på om armén spred teknisk kunskap till det civila samhället på 1700-talet. Verksamheten skiljde sig från en bransch till en annan, men alla bidrog på sitt sätt till att sprida kunskaper och färdigheter. I fråga om tekniska innovationer var tegeltillverkningen den klart mest innovativa eftersom man utvecklade ny teknik och tog in utländsk expertis som skulle bli betydelsefull på riksnivå. På lokal nivå flyttade kronans skeppsbyggnation österbottniskt expertkunnande till Helsingforsregionen, liksom anställandet av utländska och svenska murmästare bidrog till att utveckla stadens byggnadsverksamhet. I fråga om tegelbranschen var militären mest framgångsrik i sin ambition att sprida kunskap till det civila näringslivet, medan försöken att intressera lokalbefolkningen för kolning och kalktillverkning gick sämre. Men civilsamhället kunde även verka aktivt för att begära kunskap från armén, som när Helsingforsborna självmant anhöll om att få låna soldater till sitt skeppsbygge.

Experter inom kolning, tegeltillverkning, kalkbränning, skeppsbygge, smidesproduktion, murning och byggnadsplanering rekryterades till fästningsbygget. I detta avseende skedde en tydlig interaktion mellan militären och det civila samhället. Den teknikledande armén behövde trots allt också civila experter, såsom skeppsbyggmästare Telin eller murmästare Samuel Berner. Fästningsbygget innebar ett ömsesidigt utbyte åt båda håll mellan armé och civilsamhälle. Militärt kunnande flyttade till exempel över till det civila samhället när hantverkare och ex-

perter lämnade Sveaborg och övergick till privat tjänst, såsom tegelslagare Meyer. Även personer som fortsatte i arméns tjänst kunde utgöra en kunskapsresurs för lokalsamhället genom möjligheten att hyra eller låna arbetskraft från fästningsbygget till tegelbruk eller skeppsbyggen. Ett av fästningsbyggets främsta bidrag till teknikspridningen var otvivelaktigt utbildningen av vanliga rotesoldater. Inom den specialiserade arbetsstyrkan vid fästningsbygget var största delen soldater, inom vissa yrken kunde de utgöra över 90%. Eftersom regementen och soldater ständigt cirkulerade är det svårt att uppskatta hur många soldater som fick hantverksutbildning vid fästningsbygget. Hur de senare nyttjade sitt kunnande är också vanskligt att bedöma eftersom samtiden sällan använde någon annan yrkestitel än soldat för dem. Med de hemvändande soldaterna spreds emellertid olika former av tekniskt kunnande över hela Finland och stora delar av centrala Sverige. För det civila samhället blev fästningsbygget en utmärkt källa till teknik och kunskap eftersom många av de aktiviteter som bedrevs där kunde gagna civil byggnadsverksamhet och sjöfart. Det var knappast någon slump att tegeltillverkning, skeppsbyggnad och stenhusbyggnation blomstrade upp i Nyland under senare hälften av 1700-talet.

Som ekonomisk investering medförde fästningsbygget Sveaborg att miljoner daler silvermynt omfördelades från rikets centrum till dess periferi. Fästningsbyggets upphandling av varor och tjänster inbringade privata entreprenörer nödvändigt kapital för annan affärsverksamhet. Men när man försöker bedöma fästningsbyggets positiva ekonomiska effekter på den lokala ekonomin får man inte glömma de teknologiska överföringarna. I motsats till pengar, som kan räknas och mätas, är kunskapens direkta och indirekta effekter omöjliga att mäta i absoluta siffror.

Troligt är emellertid att kunskap och färdigheter från fästningsbygget kom betydligt större geografiska områden, andra sociala grupper och fler människor till del än vad de direkta ekonomiska vinsterna gjorde. Det tog kanske längre tid innan kunskapsöverföringen från fästningsbygget fick positiva ekonomiska effekter, men de var i stället desto mera långsiktiga. Pengar var lätt fångat och lätt förgånget, medan kunskap kunde utnyttjas under flera generationer, ackumuleras och vidareutvecklas. Allmoget i det avlägsna Tyrvis vann inte ekonomiskt på fästningsbygget och brydde sig knappast heller särskilt om Sveaborgs militära betydelse. Men om soldaternas nyvunna murarfärdigheter bidrog till att bönder runtom i Finland fick varmare och brandsäkrare stugor, även efter det att fästningen kapitulerat för ryssarna, tyckte man kanske ändå att fästningen hade varit en god investering.

Noter

1. Åren 2010–2013 ledde docent Panu Pulma vid Helsingfors universitet forskningsprojektet "Kontakter, nätverk och innovationer. Sjöfästningen Sveaborgs grundande, ekonomisk-sociala konsekvenser och roll som centrum för innovationer, ca 1730–1809". I anslutning till projektet publicerades både böcker och artiklar, t.ex. Petri Talvitie "Black Markets and Desertion: Soldiers' Criminality in Helsinki 1748–1757", *Sjuttonhund-ratal* 2014, s. 45–68. DOI: <http://dx.doi.org/10.7557/4.3083>; Juha-Matti Granqvist, "The Businessmen of Sveaborg: Civil-Military Interaction in an Atypical Eighteenth Century Nordic Military Town", *Sjuttonhund-ratal* 2015, s. 73–94. DOI: <http://dx.doi.org/10.7557/4.3526>; Sampsa Hatakka, "The Provisioning of the Military Construction Workers of Sveaborg 1747–1752: The Magazine Supply System in Peacetime", *Sjuttonhund-ratal* 2015, s. 95–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.7557/4.3526> eller Mikko Huhtamies, *Pobjolan Atlantis: Uskomattomia ideoita Itämerellä* (Helsinki 2014).

2. Se t.ex. Raimo Väyrynen, *Military Industrialization and Economic Development. Theory and Historical Case Studies* (Geneva 1992), Paul J. Dunne, Ron P. Smith & Dirk Willenbockel, "Models of military expenditure and growth: A critical review", *Defence and Peace Economics* 16:6 (2005), s. 449–461. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10242690500167791>, P.C. Frederiksen & Robert E. Looney, "Defense Expenditure and Economic Growth in Developing Countries", *Armed Forces and Society* 9:4 (1983), s. 633–645, (s. 636–637). DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0095327x8300900406>, James Cypher, "Military Spending, Technical Change and Economic Growth: A Disguised Form of Industrial Policy?", *Journal of Economic Issues* 21:1 (1987), s. 33–59. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00213624.1987.11504597> eller Christos Kollias & Suzanna-Maria Paleologou, "Growth, Investment and Military Expenditure in European Union-15", *Journal of Economic Studies* 37:2 (2010), s. 228–240. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/01443581011043618>. En historiografisk översikt finns i Aviral Kumar Tiwari & Muhammad Shahbaz, "Does Defence Spending Stimulate Economic Growth in India? A Revisit", *Defence and Peace Economics* 24:4 (2013), s. 371–395. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2012.710814>.

3. Frederiksen & Looney 1983, s. 636–637; Dunne, Smith & Willenbockel 2005, s. 451.

4. Se t.ex. Dunne, Smith & Willenbockel 2005, s. 451.

5. Se t.ex. Frederiksen & Looney 1983, s. 636–637; Dunne, Smith & Willenbockel 2005, s. 451. eller Väyrynen 1992, *passim*.

6. Jan Glete, *Swedish Naval Administration 1521–1721. Resource Flows and Organisational Capabilities* (Leiden/Boston 2010); Gunner Lind, "Early military industry in Denmark-Norway 1500–1814", *Scandinavian Journal of History* 38:4 (2013), s. 405–421. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03468755.2013.818913>.

7. Svante Lindqvist, "Trä, vatten och muskelkraft. 1720–1815", i Jan Hult; Svante Lindqvist; Wilhelm Odelberg & Sven Rydberg, *Svensk teknikhistoria* (Hedemora 1989), s. 121–123.

8. Lind 2013, s. 414.
9. Väyrynen 1992, s. 10–11.
10. Månadskontroller över fortifikationsarbetsmanskaper i Helsingfors januari–december 1751, Helsingfors fästningsarkiv, vol. 3, Krigsarkivet (KrA), Stockholm.
11. Månadskontroller över fortifikationsarbetsmanskaper i Helsingfors januari–december 1751.
12. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 7, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 1, KrA, Stockholm.
13. Eirik Hornborg, *Helsingfors stads historia II* (Helsingfors 1950), s. 479.
14. Oscar Nikula, *Augustin Ehrensvärd* (Helsingfors 2010, 2:a uppl.), s. 110; Ernst Ericsson, *Kungliga Fortifikationens historia IV:3. Rikets fasta försvar 1720–1811, det fasta försvaret i Finland 1741–1772* (Stockholm 1937–39), s. 148–149.
15. Om slottsbygget vid mitten av 1700-talet se Andreas Lindblom et al, *Stockholms slotts historia, tredje bandet, från Fredrik I till Gustaf V* (Stockholm 1941).
16. Hornborg 1950, s. 215; Hans Hirn, *Från Lantingshusen till Jägerborn: ett värvat regemente i Finland 1751–1808* (Helsingfors 1970), s. 108; Heikki Vuorimies, *Suuren Pohjan sodan jälkeen Hämeeseen siirrettyt ruotsalaisotilaat noin vuoteen 1760* (Jyväskylä 2015), s. 175–180.
17. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 13.
18. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 6–7.
19. Sofia Gustafsson, "Sveaborg och trävarorna på 1750-talet" i Sophie Holm & Magdalena af Hällström (red.), *Viapori /Sveaborg – Linnoitus, läbiseutu ja maailma/Fästning och omvärld* (Helsingfors 2012), s. 183–201.
20. Om forsrensning se t.ex. Gustaf Gisselkors rapport av den 25/1 1748 och den 29/8 1748, Gustaf Gisselkors rapporter från skogshyggen 1748–1749, Ankomne skogs- och stockhygges rapporter med mera vid Kongl. Österbotns regimente under fästningsarbetet i Helsingfors, Degerby och Tavastehus för åren 1748 och 1749, Militaria II, vol. 259, Riksarkivet (RA), Helsingfors.
21. Nikula 2010, s. 110
22. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 6.
23. Koncept till brev från Augustin Ehrensvärd till generalguvernör von Rosen nr 22 (6.3.1748), Ehrensvärdska papper, Tosterupsamlingen vol. 104–105, Riksarkivet (RA), Stockholm.
24. Helsingfors speciale relationer 1751–1756, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 25, 35, 43, 51, 60 och 72, KrA, Stockholm.
25. Månadskontroll över fortifikationsarbetsmanskaper i Helsingfors januari 1751. Mantalslängder för Helsingfors stad och för Sibbo socken 1751–1756, Länsräkenskaper, Nylands och Tavastehus län, Mantalslängder 1751–1756 (8287, 8291, 8295, 8300, 8308, 8313), RA, Helsingfors.

26. Riksdagsrelation av Rikens Ständers upphandlingsdeputation i Helsingfors 31/12 1751, Frihetstidens utskottshandlingar, Defensionsdeputationen 1751/52, vol. R2989, RA, Stockholm; Nikula 2010, s. 110, 116.
27. Per-Arne Karlsson, *Järnbruken och ståndssambället. Industrialisering och attitydmässig konflikt under Sveriges tidiga industrialisering 1700–1770* (Stockholm 1990), s. 24.
28. Kassakontrarulla vid fortifikationskassan i Helsingfors 1751–1756, Helsingfors fästningsarkiv, vol. 17–23, KrA, Stockholm eller Upphandlingsextrakt 1751–1755, Sveaborgs fästningsarkiv, vol. 18, KrA, Stockholm.
29. Upphandlingsextrakt 1752, 27/5 1751, nr 2815, Sveaborgs fästningsarkiv, vol. 18, KrA, Stockholm; Stadens kassa, Stadens räkenskaper 1752, Ga:45, Helsingfors stadsarkiv, Helsingfors.
30. Upphandlingsextrakt 1751–1755, Sveaborgs fästningsarkiv, vol.18, KrA, Stockholm.
31. Leos Müller, *The Merchant Houses of Stockholm c. 1640–1800. A Comparative Study of Early-Modern Entrepreneurial Behavior* (Uppsala 1998), s. 173.
32. Tesches tegelbruk nämns t.ex. i Hornborg 1950, s. 305, där det sägs vara grundat redan 1746. Tesches tegelbruk och *privilegio exclusivo* nämns av landshövding Gyllenborg, som daterar privilegierna till 1747, A.R. Cederberg, *Suomen maaberrojen valtiopäiväkertomukset 1755–1756* (Helsingfors 1950), s. 50.
33. Kerttuli Wessman, ”Katajanokan vaatimaton menneisyys. Vanhat piirrokset ja maa-laukset kaupunkikansatieteellisinä dokumentteina”, *Narinkka* 1989, s. 7–8.
34. Sofia Gustafsson, *Leverantörer och profitörer: olika geografiska områdens och sociala grupperns handel men fästningsbygget Sveaborg under den första byggnadsperioden 1748–1756* (Helsingfors 2015), s. 168–170.
35. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 3.
36. Koncept till brev från Augustin Ehrensvärd till generalguvernör von Rosen nr 4 (9/2 1748), nr 31 (13/3 1748), nr 42 (4/4 1748) och nr 83 (23/5 1748).
37. Nikula 2010, s.19.
38. Koncept till brev från Augustin Ehrensvärd till generalguvernör von Rosen nr 42 (4/4 1748).
39. Brev från Fabian Casimir Wrede till Augustin Ehrensvärd, Lovisa 7/51754, Ehrensvärdska arkivet II, Augustin Ehrensvärds papper, vol. 1, KrA, Stockholm.
40. Koncept till brev från Augustin Ehrensvärd till generalguvernör von Rosen nr 42 (4/4 1748).
41. Nikula 2010, s.109; Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 3.
42. Nikula 2010. s. 148.
43. Koncept till brev från Augustin Ehrensvärd till generalguvernör von Rosen nr 3 (9/2 1748).
44. Mantalslängd för Helsingfors stad 1754.
45. Mantalslängd för Sibbo 1755.

46. Cederberg 1950, s. 50–53.
47. Tersmedens dagbok daterar tegelbrukets anläggande till 1751 (se t.ex. Carl Tersmedens Lefnadsjournal, vol. X, s. 537 och 551, digitala kopior i Esbo stadsmuseum, Esbo), men dateringen är troligen felaktig. I landshövdingens riksdagsrelation av år 1755 uppges tegelbruket i Alberga endast vara under byggnad (Cederberg 1950, s. 52).
48. Paul Nyberg & Bror Åkerblom, *Sibbo sockens historia II, 1700–1868* (Helsingfors 1950), s. 308–309.
49. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. IX, s. 182, 302, 590.
50. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. IX, s. 315–316.
51. Mantalslängd för Helsingfors stad 1751–1753; Helsingfors kämnärsrätts protokoll 23/9 1754, f. 245, Renoverade domböckerna, RA, Helsingfors,
52. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. X, s. 40.
53. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. X, s. 40, 50–51.
54. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. X, s. 40–41.
55. Nyberg & Åkerblom 1950, s. 308–309.
56. Cederberg 1950, s. 50–52.
57. Nikula 2010, s.148. Riksdagsrelation av Riksens Ständers upphandlingsdeputation i Helsingfors 27/9 1755, Defensionsdeputationen 1755/56, Frihetstidens utskottshandlingar vol. R3066, RA, Stockholm.
58. Nikula 2010, s. 209.
59. Nikula 2010, s. 192.
60. Carl Tersmedens Lefnadsjournal vol. XI, s.69, 75.
61. Christer Kuvaja & Arja Rantanen, *Sibbo sockens historia fram till år 1868: 2* (Jyväskylä 1994), s. 44–45.
62. Nyberg & Åkerblom 1950, s. 304–305.
63. Kalkbrottets speciale relationer 1751–1756, Helsingfors speciale relationer 1751–1756, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 25, 35, 43, 51, 60 och 72, KrA, Stockholm.
64. Augustin Ehrenswards relation 2/3 1752, s. 3.
65. Gustafsson 2015, s. 204–213.
66. Dödde af Stads Församlingen Åhr 1752, nr 54, den 2/7 1752, Helsingfors svenskfinska församlings arkiv, Längder över födda och döpta 1750–1764 (I C:2), s.26, RA, Helsingfors.
67. Riksdagsrelation av Riksens Ständers upphandlingsdeputation i Helsingfors 31/12 1751. Se även Nikula 2010, s.116.
68. Se t.ex. magistratens protokoll 17/7 1754, 22/7 1754, 24/7 1754, 7/8 1754, 11/9 1754, 13/11 1754, 18/11 1754, 23/11 1754 och 17/12 1755, Helsingfors magistrats arkiv, Ca:60–61, HSA, Helsingfors.
69. Henric Forsius, *Historisk och æconomisk beskrifning öfwer stapelstaden Helsingfors uti Nyland* (Åbo 1757), s. 63.

70. Glete 2010, s. 241–312. Om kronans skeppsvarv och om kronans uppköp från Österbotten se t.ex. Gabriel Nikander, *Gamlakarleby stads historia II* (Gamlakarleby 1944), s. 181–185.
71. Om Chapman och flottan se t.ex. Oscar Nikula *Svenska skärgårdsflottan 1756–1791* (S.l. 2008, 2. uppl.).
72. Sjötransportens speciale relationer 1751–56, Sveaborgs speciale relationer 1751–56, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 29, 39, 45, 53, 63 och 76, KrA, Stockholm.
73. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 13.
74. Nikula 2010, s. 116, 148.
75. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 13, 27.
76. Varvet förekom inte i Helsingfors speciale relationer 1755–1756, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 60 och 72–73, KrA, Stockholm; inte heller i Sveaborgs speciale relationer 1755–1756, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 62–63, 74 och 76, KrA, Stockholm.
77. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 13.
78. Nikander 1944, s. 181.
79. Nikander 1944, s. 185.
80. Kassakontrarulla vid fortifikationskassan i Helsingfors 1751, vecka 5, nr 50, Helsingfors fästningsarkiv, vol. 17, KrA, Stockholm.
81. Pentti Virrankoski, "Anders Teliin", i *Kansallisbiografia*. Publicerad 2007, <http://www.kansallisbiografia.fi/kb/artikkeli/7175/>, hämtad 16/10 2013; Nikander 1944, s. 194.
82. Yrjö Kotivuori, Ylioppilasmatrikkeli 1640–1852: Anders Telin. <http://www.helsinki.fi/ylioppilasmatrikkeli/henkilo.php?id=6238>. Hämtad 16/10 2013; Virrankoski 2007; Nikander 1944, s.194.
83. Månadskontroll över fortifikationsarbetsmanskaper i Helsingfors för januari 1752, Helsingfors fästningsarkiv, vol.4, KrA, Stockholm.
84. Kassakontrarulla vid fortifikationskassan i Helsingfors 1753, Helsingfors fästningsarkiv vol. 19, KrA, Stockholm.
85. Telins vistelse i Helsingfors kan man följa i Mantalslängder för Helsingfors stad 1751–1756.
86. Crono Warfvets speciale relation 1754, Helsingfors speciale relationer 1754, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 51, KrA, Stockholm.
87. Kungligt Majestät till Augustin Ehrensvärd 27/61755, kopia, Militaria II, vol. 573a, RA, Helsingfors; se även Ericsson 1937–1939, s. 246.
88. Journal til upbörd af hamn- och bropengar 1755, Helsingfors stads räkenskaper, Stadens kassa, vol. Ga:48, HSA, Helsingfors.
89. Cederberg 1950, s. 64.
90. Hornborg 1950, s. 312–313.
91. Hornborg 1950, s. 196–197. Se även Cederberg 1950, s. 64.

92. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 6–7; Nikula 2010, s. 110.
93. Helsingfors och Sveaborgs huvudrelationer samt generale och speciale relationer 1751–1756, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 1–77, KrA, Stockholm.
94. Exakt vad som tillverkats vid olika arbetsposter finns utförligt listat i specialrelationerna 1751–1756.
95. Uträkningarna baserade på Huvudrelation för Helsingfors och Sveaborg 1751–1754, 1755 respektive 1756–1760, Finska fästningsrelationer och förslag, Helsingfors och Sveaborg, vol. 31, 56 och 64, KrA, Stockholm.
96. Mantalslängder för Helsingfors stad 1751–1756.
97. Månadskontroll över fortifikationsarbetsmanskaper i Helsingfors juni 1751.
98. Augustin Ehrensvärds relation 2/3 1752, s. 6.
99. Sirkku Laine, *Viaporin käsityöläiset 1748–1808 – ammattialat ja ammattilaisten lukumäärä*. (Avhandling pro gradu, Helsingfors universitet 1989) s. 125–127.
100. Samtliga blev senare fäder i Lovisa, Lovisa församlings arkiv, Längder över födda och döpta 1726–1756 och 1757–1769, RA, Helsingfors.
101. Han var t.ex. dopvittne till Maria Elisabeth, född 30/9 1748, till Fredric, född 6/2 1756 och till Jacob Gustaf född 7/6 1759, Lovisa församlings arkiv, Längder över födda och döpta 1726–1756, RA, Helsingfors.
102. Födde och Christnade år 1760, 12/5 smeden Nils Parckows barn Frederica; Döde och begrafne år 1760, 20/7 begravdes smeden Nils Parckows dotter Frederica; Döde och begrafne år 1763, 6/1 dog Fortificationssmeden Parckaus barn Ulrica, Tavastehus stadsförsamlings arkiv, Längder över födda och döpta 1740–1770, RA, Helsingfors.
103. Granqvist, *Helsingin porvaristo 1744–1807* (opublicerad förteckning). Åhr 1761 dödde, nr. 100, 11/11, smeden Daniel Hamn, Helsingfors svensk-finska församlings arkiv, Längder över födda och döpta 1750–1764 (I C:2), s.156v, RA, Helsingfors.
104. Döda och begrafne 1765, den 23/6 avled smeden ålderman Gabriel Hiort, Helsingfors svensk-finska församlings arkiv, Längder över födda och döpta 1765–1779 (I C:3), RA, Helsingfors; Birger Åkerman, *Bouppteckningar i Helsingfors stad 1679–1808* (Helsingfors 1937), s. 94.
105. Helsingfors magistrats protokoll 14/7 1755.
106. Maarit Mannila, *Mariankatu 3. Vanhan tulli- ja pakkabuoneen historia* (Helsinki 2006), s. 40.
107. Ericsson 1937–39, s. XVII.
108. Carl Tersmedens Lefnadsjournal, vol. X, s. 50, 228.
109. Lindblom 1941, s. 7.
110. Ericsson 1937–39, s. 144.
111. C.J. Gardberg, "Gotthard Flensburg", i *Biografiskt lexikon för Finland* (2008a). URN: NBN:fi:sls-4522-1416928957128, hämtad 29/5 2016.

112. Kassakontrarulla vid fortifikationskassan i Helsingfors 1751, vecka 16, nr 54, Helsingfors fästningsarkiv, vol. 17, KrA, Stockholm.
113. C.J. Gardberg, "Samuel Berner" i *Biografiskt Lexikon för Finland* (2008b). URN:NBN:fi:sls-4058-1416928956664, hämtad 29/5 2016; Mannila 2006, s. 21–27.
114. Gardberg 2008a.
115. Gardberg 2008b
116. Mantalslängder för Helsingfors stad 1751–1756.
117. Laine 1989, s. 106.
118. Granqvist, Helsingin porvaristo 1744–1807.
119. Hornborg 1950, s. 235–238.
120. Hornborg 1950, s. 221–225.
121. Jari Niemelä, *Tuntematon ruotusotilas. Ruotsinajan lopun ruotuarmeijan miehistön sosiaalinen ja taloudellinen asema Satakunnassa* (Helsinki 1990), s. 128.
122. Bertil Andersson, "Att leva med och i en garnison i det gamla Sverige. Borgare och soldater i Göteborg under 1700-talet", i Gunnar Artéus (red.), *Nordens garnisonstäder, Slutrapport från ett forskningsprojekt* (Stockholm, 1997), s. 167.

Summary:

Mobile knowledge and transferable skills: The construction of Sveaborg Fortress by a skilled workforce in the 1750s

In the international debate about whether military investment can lead to economic growth, one of the key arguments has been the transfer of knowledge from the military to civil society. The construction of the sea fortress of Sveaborg (Suomenlinna) just off the coast of Helsinki in mid-eighteenth-century Finland provides a good example of this transfer. This huge military investment took place in peacetime and centred mainly on trade related to construction and shipbuilding, the very commerce that was also highly desirable for civil society. The army had to find its own construction solutions, most notably brickwork that used new techniques, and these innovations were later adopted by civilian entrepreneurs. The army also brought in skilled craftsmen to Helsinki, who, due to their limited number, also helped train soldiers in different skills. After working on Sveaborg, some of these craftsmen moved over to civilian employers or settled down in Helsinki as burghers. Similarly, demobilized soldiers returned home, taking their acquired skills with them. Between the army and civil society, therefore, there was a constant interaction and mutual exchange of knowledge and technology.

Keywords: technological transfer; human resources; migration; military investment; military construction