



PRODUCTION AND HANDIWORK

LEFT. Georg at Helsinki Vanhakaupunki excavations with Matti Heikkinen (left). Photo: Marianna Niukkanen 1993.
RIGHT. Georg and the excavated lime kiln at Raseborg Castle. Photo: Majja Holappa 2020.



VÄLKÄNT OCH OKÄNT HANTVERK

Skärvor och krukor, men inga produktionsplatser

ABSTRACT

One of the most common artefact categories from Prehistoric as well as Historic times in Scandinavia are sherds from ceramic vessels. Despite enormous amounts of finds, there are nearly no traces of kilns for firing ceramics or tools for making vessels. The oldest archaeological evidence of ceramic production in Scandinavia dates to the medieval period, while written sources mentioning potters only begin to appear in the second half of the 16th century. This article seeks to examine one of Scandinavia's most significant and well-known artefact types, as well as the largely unknown craft behind it, which has endured for more than 6000 years.

Nyckelord: keramik, hantverk, analyser, keramikugnar, skriftliga källor

INLEDNING

Keramik har tillverkats i södra Skandinavien från slutet av mesolitikum, med den tidigaste keramiken kopplad till Erteböllekulturen. Med övergången till jordbruk och ett mer bofast liv ökade behovet av keramikkärl, vilket återspeglas i de stora mängder fynd från exempelvis trättbägarkulturen och den gropkeramiska kulturen. Hantverket var till mycket stor del ett hushållsbaserat arbete, och inom varje samhälle eller boplats var majoriteten av kärlen sannolikt lokalt tillverkade. Vi vet att man oftast använde sig av lokala leror som magrades med krossad bergart, och från antropologiska paralleller finns det uppgifter om att man normalt inte gick mer än 20–30 kilometer för att hämta lera.¹ Lertäkterna användes tills de var uttömda, men i vissa fall kunde man färdas längre för att hämta särskilda leror, om man skulle tillverka kärl med en specifik funktion.

Den förhistoriska keramiken i Skandinavien var normalt bränd på öppet bål eller i gropar och de arkeologiska spåren efter den här typen av keramikbränning är svår att separera från andra aktiviteter på en boplats. Eventuell felbränd keramik är svår, om inte omöjlig, att skilja från ordinarie avfallsmaterial. De redskap som användes för att tillverka förhistorisk keramik bestod främst av händerna och en platta som kärlen stod på under arbetet. Kavaletten, en långsamt roterande skiva, introducerades först under slutet av vikingatiden, medan drejskivan gjorde sitt intåg under högmed-



FIGUR 1. Äldre rödgodskanna från kv. Mikael i Lund med facetterad bottenkant. Denna bottenkant var vanlig i Skåne och Halland och den pekades tidigt ut som producerad i bland annat Lund. Bild: Torbjörn Brorsson.

eltiden. Inga sådana har påträffats i arkeologiska kontexter. Man använde sig av speciella redskap för att ornera kärlen, men oftast var det enkla pinnar av trä eller ben och särskilt ihåliga fågelben, och dessa redskap är sedan länge upplösta. Det innebär att de arkeologiska spåren efter förhistorisk keramikhandverk är näst intill obefintliga, trots den stora mängden keramik som har påträffats i södra Skandinavien.

Det har även förekommit en uppfattning om att den medeltida, eller åtminstone den högmedeltida, keramiken nästan uteslutande var importerad, eller framställd i ett fåtal städer. Ett av de främsta argumenten för att medeltida keramik inte skulle ha tillverkats i Sverige är bristen på fynd av keramikugnar eller redskap som kan kopplas till hantverket. Den stora mängden keramik som framför allt påträffats i städerna har trots kvantiteterna oftast ansetts vara importerad. Det enda undantaget har varit den tidigmedeltida Östersjökeramiken, där flera exempel pekar på att den producerades på ett flertal platser i södra Skandinavien.² Östersjökeramiken visar influenser från både det skandinaviska och det slaviska keramikhandverket och belyser ett möte mellan två olika kulturella grupper och traditioner. På samma sätt är det med den tidigmedeltida Anglo-Skandinaviska Torksey- och Thetfordkeramiken, som framställdes lokalt i Skandinavien. Denna keramik var influerad från de brittiska öarna, med kärl formade och ornerade efter engelska förebilder, men produktionen skedde främst i det medeltida östra Danmark.³

På 1970-talet förde Anders Mårtensson fram att man i Lund framställt glaserade rödgodskannor.⁴ Det rörde sig om en speciell typ av kanna, med facetterad bottenkant (Fig. 1), vilken då benämndes Lundakanna och antogs vara tillverkad i den forna danska staden. Trots att Mårtensson och hans företrädare inte funnit någon keramikugn eller andra indikationer på keramikframställning i Lund, framhöll Mårtensson ändå hypotesen att just dessa kannor hade tillverkats i eller i närheten av Lund.

Det är egentligen först med det yngre glaserade rödgodset som man i äldre forskning på allvar har diskuterat förekomsten av keramikverkstäder i Skandinavien. Tolkningarna har sannolikt baserats på att de inhemska kärlformerna och framför allt gods och glasyr avviker markant från den importerade keramiken, främst från Tyskland och Holland. Den ökade mängden keramik från denna period har sannolikt medfört till antagandet att det fanns en betydande lokal tillverkning. Det är också från denna tid som de äldsta skriftliga beläggen för keramikhandverk i Skandinavien förekommer.

SKRIFTLIGA BELÄGG FÖR KERAMIKTILLVERKNING

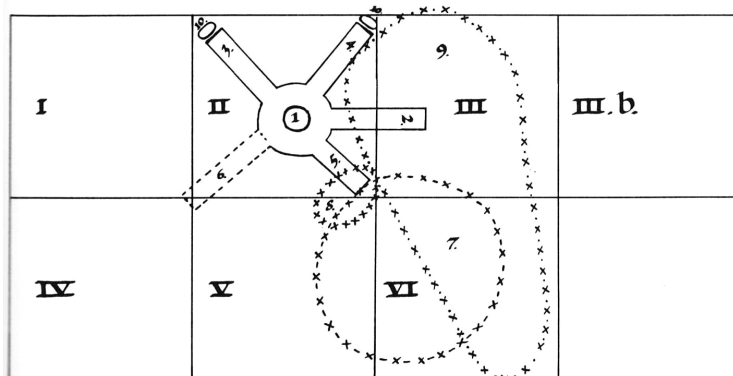
I de tidigaste stadsböckerna från Hansastäderna Wismar och Rostock omnämns keramiker redan kring mitten av 1200-talet.⁵ Detsamma gäller även i andra Hansastäder som exempelvis Stralsund

och Greifswald. Samtliga dessa fyra nämnda städer ligger i Mecklenburg-Vorpommern där den slaviska keramiken från slutet av 800-talet fram till och med 1100-talet var dominerande. Under 1100- och 1200-talen skedde en förändring i hantverket, där det sannolikt övergick från att vara ett hemhantverk för husbehov till en verksamhet med regelrätta keramikverkstäder.⁶ Under 1100-talet fortsatte man emellertid framställa slavisk keramik med bland annat plan botten, men detta upphörde kring 1200, med en viss eftersläpning österut i Polen.⁷

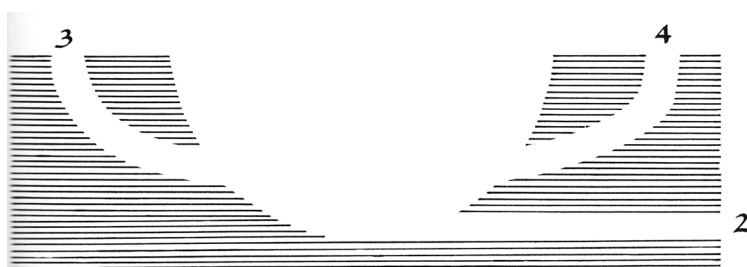
I det äldsta Lübeck, fram till 1384, fanns det 110 olika yrken,⁸ och det är sannolikt att krukmakeri var ett av dessa. I Greifswald har man hittills påträffat fyra separata högmedeltida keramikverkstäder, samtliga belägna inom stadsmuren men i utkanten av staden.⁹ I dessa verkstäder tillverkades både kannor och grytor i glaserat rödgods eller i drejat svartgods. Fynden visar att de västeuropeiska formtyperna snabbt slog igenom och framställdes lokalt i Greifswald. I Lüneburg, beläget i Niedersachsen cirka 50 km sydost om Hamburg, har man kunnat studera keramikhantverket mera ingående tack vare tillgången till både skriftliga källor och ett omfattande arkeologiskt material. Under 1500-talet fanns det fyra keramikverkstäder i staden, och alla keramikverkstäder var koncentrerade till samma område i stadens västra delar.¹⁰

I taxeringsregistret för Älvsborgs lösen år 1571 omnämns endast fyra krukmakare som var verkssamma i tre svenska städer, Söderköping, Vadstena, och Västerås, av sex omnämnda städer.¹¹ Flera andra professioner omnämns och i dessa städer fanns det exempelvis 38 skräddare, 29 guldsmeder och 23 skomakare. Antalet hovslagare var lika stort som antalet krukmakare, vilket väcker frågan om dessa två yrken hade samma sociala betydelse. Krukmakarna var inte organiserade i något skrå,

till skillnad från exempelvis skräddare och skomakare. Trots att krukmakeriet är ett gammalt hantverk så omnämns det först som ett ämbete i Stockholms skattelängder år 1582.¹² Det finns emellertid ett tidigare omnämnande av en krukmakare i Stockholm. År 1479 omnämns Bengt Krukmakare i stadens Tänkebok, där han förekommer i ett rådhusprotokoll som vittne ett ärende om olovlig vedhuggning.¹³



Ruta I-VI (1×1m). 1. Keramikugn. 2. Blåstergång. 3-6. Draggångar. 7. Lergrop. 8. Djupare lergrop. 9. Ljus strandgrus använd att blandas med leran. 10. Lerpropp i slutet av draggångarna.



Schematisk genomskärning av keramikugnen.

FIGUR 2a-b. Plan över vad som tolkats vara en mellanneolitisk keramikugn från Järavallen i Malmö, undersökt år 1961. Bild: Silow 1962: Fig. 3 & 4.

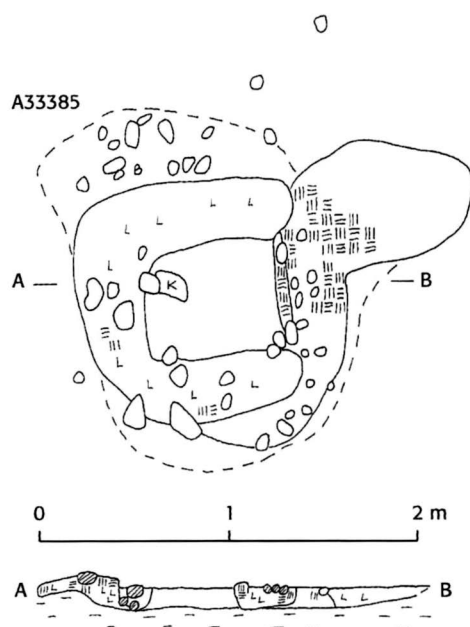
I Uppsala omnämns den tidigaste tillverkningen av keramik år 1577.¹⁴ I Köpenhamn finns anteckningar från år 1579 som visar att keramik tillverkades i staden, och samma år nämns den tidigaste belagda keramikproduktionen i Lund, där en Claus Pottmager omnämns.¹⁵ Det saknas därmed i stort sett skriftliga belägg för medeltida keramikproduktion i både Sverige och i Danmark. Avsaknaden av skriftliga källor beror sannolikt på att keramikhantverket inte betraktades som ett av de mer betydelsefulla eller socialt framstående yrkena.

ARKEOLOGISKA BELÄGG FÖR TILLVERKNING AV KERAMIK

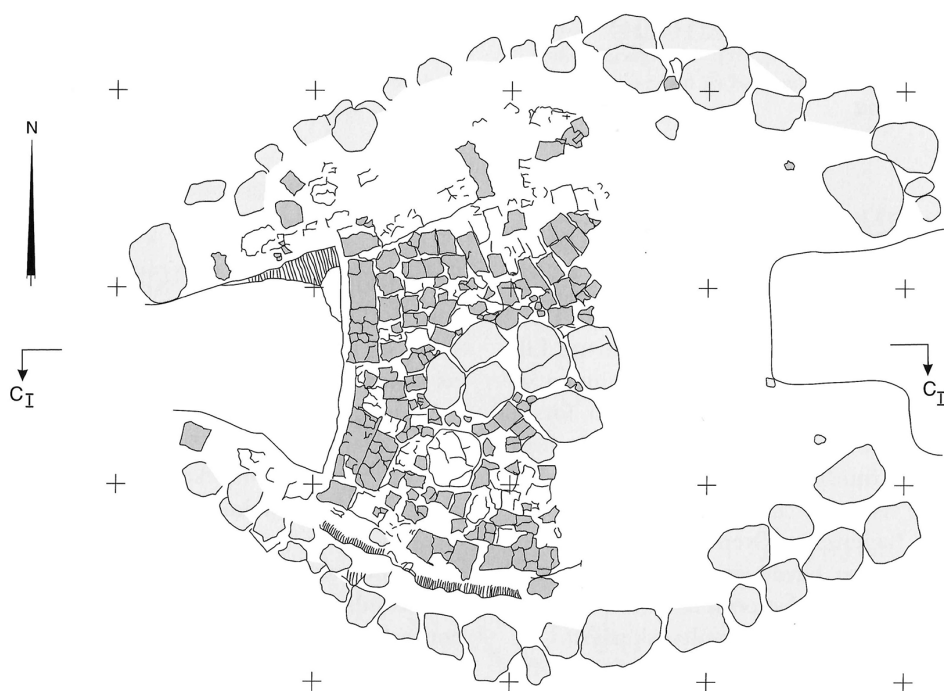
Tillverkningsmetoderna och bränningen av förhistorisk keramik har resulterat i att de arkeologiska spåren efter detta hantverk är näst intill obefintliga. Endast ett fåtal förhistoriska ugnar avsedda för keramikbränning har påträffats i hela norra Europa. Ett av de tidigaste möjliga beläggen för keramiktillverkning i Skandinavien uppdagades år 1961, då en arkeologisk undersökning genomfördes på Järavallen i Limhamn utanför Malmö. Undersökningen leddes av amatörarkeologen Sture Silow i samarbete med Lunds universitets Historiska Museum. På platsen påträffades en cirkulär ugnskonstruktion med fyra dragkanaler samt en större blästergång, där man tillfört syre till kammaren (Fig. 2).¹⁶ Ugnen hade en diameter på 40 centimeter och ett djup på 30–35 centimeter. Den var uppbyggd med knytnävsstora stenar och väggarna var tätade med lerblandat grus. På platsen framkom bland annat mellanneolitisk trattbägarkeramik, daterad till cirka 2400 f.Kr., och ugnen daterades till samma tid. Ugnen kan mycket väl ha använts för bränning av keramik, men det finns tre viktiga detaljer att ta hänsyn till. Den första är att kammaren var mycket liten och knappast rymde mer än ett enstaka kärl. Den andra är att själva konstruktionen var relativt avancerad, något som främst förknippas med metallhantverk. Den tredje aspekten att beakta är att ingen keramik påträffats inne i ugnen, endast träkol och flintföremål framkom vid utgrävningen.

Ytterligare ett viktigt belägg för tillverkning av keramik i Skandinavien är från järnåldersbyn Hodde på västra Jylland. Här återfinns ett av de få spåren av en keramikugn i, i form av en oval grop som haft en lerkappa. Denna ugn kan definieras som en tvåkammargrupp och den har daterats till förromersk järnålder.¹⁷ Konstruktionen skiljer sig från de ordinära groparna och bålarna, där funktionen är betydligt svårare att definiera. I Hodde påträffades även större lerkulor som var avsedda för framställning av kärl.

I Järrestad i sydöstra Skåne påträffades i början av 2000-talet lämningarna efter vad som sannolikt varit en vendeltida keramikugn.¹⁸ Konstruktionen bestod av en grop med en stor mängd bränd lera och den var uppbyggd med en central kammare, som på sidorna omslutits av en lerbänk (Fig. 3). På denna bänk och över kammaren har en 2,2 centimeter tjock platta med genomgående hål placerats. En kupol av lera med vidjefläkning som armering har omslutit själva ugnen. Det är troligt att anläggningen fungerat som en tidig tv-



FIGUR 3. Plan över den förmodade keramikugnen i Järrestad utanför Simrishamn. Ugnen har daterats till vendeltid. Bild: Brorsson 2003: Fig. 10.



FIGUR 4. Keramikugnen i Farum Lillevang på norra Själland. Ugnen var 4 meter lång och 2,6 meter bred. I den västra delen var botten uppbyggd med tegel medan ugnens krans bestod av stora marksten, vilken ugnskaipan sannolikt vilat på. Bild: Liebgott 2001: Fig. 1.

åkammarugn. I den nedre delen, under plattan med hål i, fanns elden, medan de obrända föremålen placerades ovanpå plattan. Denna konstruktion innebar att den obrända keramiken inte var i direkt kontakt med elden.

Redan under bandkeramisk kultur fanns det ugnar med två kammare på kontinenten, och vid Kristi födelse brände både kelter och romare keramik i tvåkammarugnar.¹⁹ Detta var en teknik som inte dog ut, utan levde kvar i stora delar av Europa fram till våra dagar. Under den skandinaviska vendel- och vikingatiden brändes exempelvis Badorf-liknande keramik på kontinenten och Tatingerkeramik i västra Tyskland i tvåkammarugnar. Trots detta dröjde det till 1200-talet innan tekniken anammades i Skandinavien. Keramikugnar med två kammare, där elden och kärnen åtskiljs av en platta, har även påträffats i det tidigmedeltida England.²⁰ Här har man tolkat konstruktionen som en influens från kontinenten. I Faurholm vid Hilleröd på Själland i Danmark har även en medeltida keramikugn med samma konstruktion som Järrestadsugnen påträffats.²¹

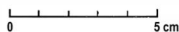
Det viktigaste belägget för att man tillverkat keramik i det medeltida Danmark är fynden av ett förhållandevis stort antal keramikugnar.²² Utöver de mera kända ugnarna i Farum Lillevang och Faurholm på norra Själland, bör också ugnar från Barmer och Kragelund på Jylland nämnas. Här har man påträffat avancerade keramikugnar, framför allt från 1200- och 1300-talen, med en majoritet daterade till 1300-talet. I dessa ugnar har man bränt främst kuglepottor och/eller äldre glaserat rödgods. I ugnen i Hellum på norra Jylland har man däremot påträffat det som benämns som kugeltopf-keramik, och denna ugn har daterats till 1100-talet.²³ Den högmedeltida ugnen i Farum Lillevang var ovalformad med en öppning i väster och mätte 4 x 2,6 meter i storlek (Fig. 4).²⁴ Keramikugnen var uppbyggd med stora marksten i kransen, och på dessa stenar har det sannolikt stått en ugnskaipa av lera. Man har bland annat påträffat lerproppar (kiln props), som användes för



FIGUR 5 (ovan). Troligt hantverksavfall från Genarp utanför Lund. Glasyren har runnit i brottytan, vilket bör ha skett i samband med bränningen. Högmedeltida äldre glaserat rödgods. Bild: Brorsson 2007.



FIGUR 6 (i mitten). Spiralliknande redskap av järn funnet vid undersökningar i Lund. Troligtvis är detta ett medeltida drejjärn. Längd 130 mm. Bild: Kulturhistoriska museet i Lund.



FIGUR 7a–b (nedan). Bottenmärken på Östersjökeramik var sannolikt hantverkarens signum och märkena utgör tydliga spår efter en inhemsk produktion. Skärvor från Skabersjö respektive Önnerup i Skåne. Bild: Monica Cennerwall / Annika Jeppsson.

att kontrollera syremängden. Inne i den västra delen av kammaren fanns ett tegelgolv, medan själva ugnskammaren låg i den östra delen.

Medeltida keramikugnar har inte påträffats i övriga Norden utan fynden utgörs främst av felbränd eller skröjbränd keramik, samt skärvor med glasyr i brottytan, som exempelvis i ett fynd från Genarp utanför Lund (Fig.

5).²⁵ Kärlet från Genarp verkar ha spruckit under bränningen efter att glasyren applicerats. Skärvan påträffades i ett avfallsområde utan några ytterligare indikationer på keramiktillverkning.

Förutom direkta spår av keramikbränning finns det även andra indikationer i det arkeologiska materialet. År 1974, vid den så kallade PK-banksgrävningen på kv. S:t Clemens 8 i Lund, fann man stöd för att medeltida keramik tillverkades i staden. Det var ett järnföremål med spiralvridet skaft och vinkelböjda blad (Fig. 6).²⁶ Detta föremål är sannolikt ett drejjärn, som användes bland annat vid drejning och tilljämning av bottenranden, innan kärlet med tråd lossades från drejskivan.

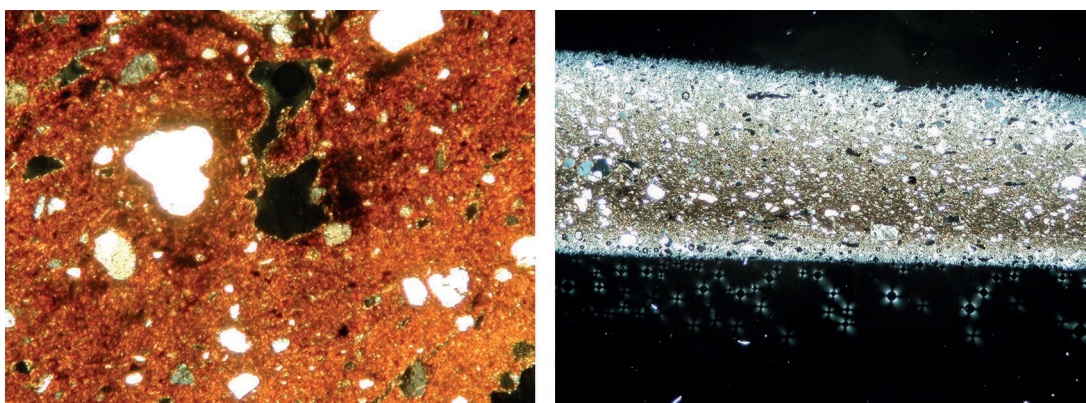
En företeelse som återfinns på den tidigmedeltida Östersjökeramikens krukor är bottenmärken (Fig. 7). Funktionen och betydelsen av dessa har varit omtvistad och det har föreslagits att märkena uppkommit genom att krukmakaren satte sin stämpel i kärlets botten.²⁷ Märkena fungerade möjligen som varumärken och det har även förts fram att bottenmärken kan vara relaterade till användningen av en kavalett.²⁸ Tunnslipsanalyser av Östersjökeramik med bottenmärken har visat att kärl med samma typ av bottenmärken tillverkades i samma verkstäder och att denna produktion skedde på olika platser i södra Skandinavien.²⁹ Baserat på att varje keramikverkstad tycks ha haft sitt eget bottenmärke, kan dessa märken tolkas som symboler för antingen enskilda keramiker eller specifika keramikverkstäder.

NATURVETENSKAPLIGA ANALYSER SOM BELÄGG FÖR TILLVERKNING AV KERAMIK

Fram till 1970-talet var förhistorisk och medeltida keramik huvudsakligen ett humanistiskt forskningsfält, men i och med Birgitta Hulthéns pionjärbete vid Lunds universitet introducerades naturvetenskapliga analyser av keramik och framför allt tunnslipsanalyser. Syftet med analyserna var att bestämma keramikens sammansättning och vilka leror och magringsmedel som använts (Fig. 8). Fram till omkring 2010 var analyser av tunnslip den dominerade analysmetoden av keramik, trots att metoden har betydande begränsningar vid framför allt bestämning av tillverkningsplats. Exempelvis kan leror från två helt olika områden ha en identisk mineralogisk sammansättning, vilket gör att tunnslipsanalyser inte är särskilt väl lämpade för proveniensbestämning.

Från slutet av 2000-talets första årtionde började isotopanalyser i form av ICP-analyser att introduceras på allvar i Skandinavien. Alan Vince från Lincoln i England hade visserligen redan tidigare analyserat flera skandinaviska keramikmaterial, men det var först när metoden började tillämpas inom exploateringsarkeologin som ICP-analyser blev allt vanligare. Syftet med ICP-analys är framför allt att proveniensbestämma keramiken. Vid analysen fastställs ett stort antal oorganiska grundämnen. Vissa spårämnen är karakteristiska för specifika områden och skärvor med identisk kemisk sammansättning härrör från samma lokaler. Den handhållna röntgenutrustningen pXRF är likartad med ICP-analys och prover med likartad kemisk sammansättning tolkas även här normalt som härrörande från samma lokal. Både ICP- och pXRF-analyser är kemiska metoder, och för att kunna bestämma var olika kärl har tillverkats är det avgörande att ha ett referensmaterial från olika produktionsplatser eller områden.

Ett källkritiskt problem är hur keramikerna hanterade lerorna innan de användes för keramik-tillverkning. I Granada i Spanien finns än idag en keramikverkstad *Fajalauza* som varit i bruk inom samma släkt sedan år 1517. Författaren besökte denna verkstad år 2021. Även om lerorna inte längre hämtas med åsnor, drejas kärlen, glaseras och bränns fortfarande i keramikugnar med traditionella metoder. Tidigare hämtades lerorna cirka 600 meter norr om verkstaden, vid foten av berget, och blandades med leror som hämtades cirka 1 000 meter söderut, vid floden. Efter att lerorna hämtats blandades de och slammades upp, vilket innebar att större partiklar avlägsnades. Avståndet mellan de två lertäkterna är 1 600 meter, och detta påverkar resultatet av ICP-analysen. Trots detta borde



FIGUR 8a–b. Exempel på tunnslip av två olika typer av gods från den vikingatida handelsplatsen Gross Ström-kendorf i Tyskland. A) Slavisk Feldberg, som består av bergartsmagrad lera. B) Tating från västra Tyskland, tillverkad av en naturligt magrad lera. Förstoring 40x. Bild: Brorsson 2010.

det övergripande resultatet tolkas som att kärlen var lokalt framställda. Däremot har det inte varit möjligt att exakt fastställa från vilken del av Granada som lerorna hämtades.

En av de första mera omfattande analyserna av medeltida keramik utfördes av Anders Lindahl på keramik från Dalby, sydost om Lund. Totalt analyserades 113 tunnslip, vilket är en betydande mängd. En generell slutsats var att det är svårt att påvisa var de olika kärlen hade tillverkats, och tolkningarna av deras proveniens baserades på en kombination av kärlens gods, form och dekor.³⁰ Kärlet som var unika bedömdes vara importerade, men det var svårt att bestämma varifrån. Dessutom var det inte möjligt att bestämma var majoriteten av kärlen kom ifrån. Det är mycket möjligt att det kan ha tillverkats i närheten av Lund, men det kan likväl ha varit på Själland eller i norra Tyskland.

I början av 2000-talet utfördes 47 tunnslipsanalyser av medeltida svart- och rödgods från kv. Spritan i Åhus i Skåne. På samma sätt som med keramiken från Dalby kunde kärlen på bas av deras gods och form indelas i totalt elva olika grupper, varav två ansågs vara importerade.³¹ Merparten tolkades vara lokalt tillverkade, medan ett mindre antal kärlet ansågs härröra från Lund respektive Faurholm i Danmark. Utifrån senare analyser av medeltida keramik i Skåne är det anmärkningsvärt att man helt bortsåg från norra Tyskland som ursprung. Detta illustrerar komplexiteten med att använda en analysmetod som inte är lämplig för proveniensbestämning. En ICP-analys hade högst sannolikt påvisat att det fanns en lokal produktion, men även identifierat kärlet från Lund och norra Tyskland.

För att proveniensbestämma keramik krävs i första hand att man kan bestämma godsets kemiska sammansättning, och i och med ICP-analyser har detta möjliggjorts. Idag vet vi att till exempel Anders Mårtensson hade rätt med hypotesen om lokal tillverkning av medeltida keramik i Lund.



FIGUR 9. Högmedeltida yngre svartgods påträffat på kv. S:t Mikael i Lund. ICP-analyser har visat att skärvorna A–D har tillhört kärl som tillverkats i Greifswald, E i Lübeck/Wismar. Bild: Brorsson 2021: Fig. 3.

ICP-analyser av keramik från bland annat kv. S:t Mikael i Lund har visat att lokalproducerat rödgods uppträder från omkring 1200.³² I södra Skandinavien dateras äldre glaserat rödgods generellt till perioden från senare delen av 1100-talet fram till slutet av 1300-talet, men fynd från Lübeck har visat att godstypen förekommer redan under perioden 1150–1175.³³ Det förefaller därmed ha funnits en tidsfördröjning innan en skandinavisk produktion påbörjades. Ett viktigt resultat är även att ICP-analyser av så kallat högmedeltida yngre svartgods, med sina rötter i norra Tyskland, har påvisat en inhemsk produktion i medeltida Danmark. Dessutom har analyserna bekräftat kontakter mellan olika Hansastäder och Skandinavien. Exempelvis analyserades fem kärl från S:t Mikael i Lund, varav fyra visade sig vara tillverkade i Greifswald i östra Mecklenburg, medan endast ett kom från Lübeck eller Wismar (Fig. 9).³⁴

Lödöse i Västergötland var en av Sveriges tidigaste handelsstäder och utgjorde under medeltiden Sveriges enda hamn mot väster. Under 400 år fanns här en blomstrande stadsbildning, med kloster, kunglig borg, sockenkyrkor, tyska köpmän och hantverkare av olika slag. På grund av olika politiska beslut förlorade Lödöse sina stadsrättigheter år 1526, vilket dock blev räddningen för de välbevarade kulturlager som finns i staden. Under de senaste 60 åren har drygt 250 arkeologiska undersökningar genererat över en halv miljon föremål, inklusive drygt 40 000 keramikskärvor. Keramikmaterialet har varit föremål för ett större forskningsprojekt, bland annat har cirka 230 keramikskärvor analyserats med ICP. Analyserna har visat på en omfattande import av keramik från framför allt Tyskland, men också från Danmark, Holland, Belgien, Frankrike och England. Dessutom har en betydande andel lokalproducerad keramik belagts från 1100-talet och framåt.³⁵ Under 1100-talet tillverkades bland annat Östersjökeramik i staden och omkring 1200 bör produktionen av oglaserat yngre svartgods och glaserat rödgods ha påbörjats. Det som utmärker Lödöse är de starka kontakterna med områden i nordvästra Europa. De första keramikerna i staden kan mycket väl ha kommit från exempelvis Lübeck eller någon annan stad i norra Tyskland.

I Uppsala i östra Sverige blev äldre glaserat rödgods vanligt först efter 1250,³⁶ vid samma tid etablerades bland annat Domkyrkan i staden. ICP- och pXRF-analyser har visat att av 10 analyserade rödgodsskärvor har merparten tillhört kärl från norra Tyskland och speciellt från Lübeck.³⁷ Det är värt att notera att det inte finns några större okulära skillnader mellan nordtyskt och skandinaviskt äldre glaserat rödgods, vilket gör kemiska analyser nödvändiga. Tidigare har det exempelvis föreslagits att vissa av de importerade kärlen i Uppsala var lokalt framställda, vilket analyserna har motbevisat.

VEM TILLVERKADE DEN TIDIGASTE KERAMIKEN?

Det förhistoriska keramikhantverket har i stor utsträckning ansetts som ett hemhantverk eller åtminstone något som varje samhälle eller boplatz hade tillgång till. Med Östersjökeramikens inträde i slutet av 900-talet i södra Skandinavien förändras denna bild. Initialt kan slaviska slavar ha spelat en betydande roll i detta hantverk. Mats Roslund menar bland annat att det var slavar från den nordtyska ön Rügen och det närmsta landområdet i Mecklenburg som ansvarade för tillverkningen av den tidigaste Östersjökeramiken i Skåne.³⁸ Även Anders Håkansson har tolkat den tidiga Östersjökeramiken i Halland som ett hantverk som inledningsvis kan ha utförts av ofria människor.³⁹ Från mitten av 1000-talet kan keramikhantverket delvis ha tagits över av andra personer, exempelvis kvinnor inom hushållen.

Det som särskiljer Östersjökeramiken och den förhistoriska keramiken från den högmedeltida och yngre keramiken är att den äldre keramiken vanligtvis tillverkades av leror magrade med

krossad bergart. Från och med högmedeltiden användes naturligt magrade eller sandmagrade leror. Det var inte möjligt att dreja kärl med krossad bergart, eftersom de kantiga kornen kunde skada keramikerns händer. Utöver drejning introducerades även glasering samt bränning i utvecklade keramikugnar. Sammantaget innebar detta en stor förändring i hantverket och initialt bör kunniga keramiker från exempelvis Tyskland, Holland eller England bidragit till att det nya hantverket fick fäste i Skandinavien. I både Lund och i Lödöse förefaller detta ha skett kring 1200, medan det finns indikationer på att utvecklingen skedde något senare i östra Sverige. Det finns i skrivande stund inte några arkeologiska, naturvetenskapliga eller skriftliga belägg för tillverkning av högmedeltida keramik i Uppsala eller någon annan östsvensk stad.

AVSLUTNING

Keramikhantverket i Skandinavien genomgick en teknologisk förändring, där det förhistoriska hantverket, baserat på leror magrade med krossad bergart, under högmedeltiden ersattes av en produktion som använde sandmagrade eller naturligt magrade leror. Från denna period började man även dreja kärlen, vilket markerar en viktig utveckling inom hantverket. Trots att det har påträffats ofantliga mängder keramik från slutet av mesolitikum fram till modern tid, har endast ett fåtal konstruktioner för tillverkning och bränning av keramik framkommit vid arkeologiska undersökningar. Detta utgör ett arkeologiskt dilemma, men både mängden keramik och genomförda analyser har visat att merparten av den förhistoriska keramiken var lokalt framställd.

Det som primärt krävdes var tillgång på naturliga leror av kvaliteter som var funktionella till keramikvärl, och sådana leror fanns det gott om i stort sett hela södra Skandinavien. Det var också viktigt med bränsle för att bränna keramiken och givetvis spelade keramikern en central roll i processen. Oftast var keramikhantverket något som gick i arv från generation till generation, och vi vet från exempelvis tillverkningen av danska *jydepotter* att redskapen övertogs av döttrarna när en så kallad *pottekone* avled.⁴⁰

Från omkring 1200 uppträder de första keramikugnarna i Skandinavien, och det finns även belägg för att man började tillverka drejade keramikvärl samt att glasyr introducerades vid denna tid. Under hög- och senmedeltiden var formspråket hos majoriteten av värl likartat i Skandinavien och i norra Tyskland, och godsets färg var också näst intill identisk. Det är därför svårt att särskilja värl från exempelvis Lübeck från värl från Uppsala, Lödöse eller andra platser i Skandinavien. Naturvetenskapliga analyser, och främst kemiska analyser av värlgods, är avgörande; med hjälp av dessa kan värlens proveniens fastställas och kontakter inom och utom Skandinavien belysas på olika sätt. De äldsta skriftliga källorna som belyser keramikhantverk förekommer däremot först från slutet av 1400-talet, vilket gör det arkeologiska grundarbetet med olika typer av analyser ytterst viktigt.

Torbjörn Brorsson är en specialist på keramik och han arbetar med olika naturvetenskapliga analyser av förhistorisk och historisk keramik. Georg och hans vägar korsas ofta i flera gemensamma projekt och konferenser.

NOTER

- 1 Arnold 1993: 73; Lindahl & Matenga 1995: 27.
- 2 T.ex. Brorsson 2000: 210; Carlsson 2001: 71; Roslund 2001: 248.
- 3 Brorsson 2001: 118.
- 4 Mårtensson 1973: 48.
- 5 Mangelsdorf 1990: 269.
- 6 Mangelsdorf 1990: 271–2.
- 7 Kempke 2001: 249–50.
- 8 Lindberg 1989: 37–8.
- 9 Brandt 2000.
- 10 Ring 2016: Abb. 18.
- 11 Lindberg 1989: 237.
- 12 Lindberg 1989: 44.
- 13 Århem 2004: 77.
- 14 Elfwendahl 1999: 77–8.
- 15 Lindqvist 1981: 49.
- 16 Silow 1962: 28–9.
- 17 Hvass 1985: 1466–7.
- 18 Brorsson 2003: 361–3.
- 19 Stilborg 1995.
- 20 McCarthy & Brooks 1988: 42.
- 21 Schmidt 1977.
- 22 Kock 2001a: Fig. 1.
- 23 Kock 2001b.
- 24 Liebgott 2001: 54–7.
- 25 Brorsson 2007: 82.
- 26 Wahlö 1976: 272–3.
- 27 Blomqvist & Mårtensson 1963: 150.
- 28 Hulthén 1991: 173–5.
- 29 Brorsson 2023a; 2023b.
- 30 Lindahl 1986: 162.
- 31 Brorsson 2005: 64–7.
- 32 Brorsson 2021a; 2021b.
- 33 Drenkhahn 2017: 233.
- 34 Brorsson 2021b.
- 35 Brorsson & Jeffery 2022: 56.
- 36 Kjellberg 2021: 185.
- 37 Kjellberg et al. 2024.
- 38 Roslund 2001: 248.
- 39 Håkansson 2017: 205–6.
- 40 Lynggaard 1972: 11.

LITTERATUR

Arnold, Dean E. 1993. *Ecology and ceramic production in an Andean Community*. New Studies in Archaeology, Cambridge.

Blomqvist, Ragnar & Mårtensson, Anders W. 1963. *Fynd från Ultima Thule*, Lund.

Brandt, Dirk 2000. Ein mittelalterlicher Töpferleinachweis in der Langen Straße der Hansestadt Greifswald. *Greifswalder Mitteilungen* 4. Peter Lang, Frankfurt am Main, 115–29.

Brorsson, Torbjörn 2000. Keramik från yngre järnålder och tidigmedeltid. Svanberg, F. & Söderberg, B. (red.), *Porten till Skåne*. Riksantikvarieämbetet. Avdelningen för arkeologiska undersökningar. Skrifter No 32. Arkeologiska studier kring Borgeby och Löddeköpinge 2, Lund.

Brorsson, Torbjörn 2001. Tidigmedeltida anglo-skandinavisk keramik i Skåne. Schmidt Sabo, K. (red.), *Vem behöver en by? Kyrkheddinge, struktur och strategi under tusen år*. Lund, 113–26.

Brorsson, Torbjörn 2003. Keramiken på en centralplats. Lokal tradition, främmande impulser. Söderberg, B. (red.), *Järrestad. Huvudgård i centralbygd*. Riksantikvarieämbetet. Arkeologiska undersökningar. Skrifter No 51, Lund, 341–72.

Brorsson, Torbjörn 2005. Analys av keramik från kv. Spritan 5, Åhus. Svensson, C. (red.), *Skärvor från Wor fruis have. Del 5 – keramik från kv Spritan, Åhus*. Regionmuseet Kristianstad. Rapport 2005:125, Kristianstad, 62–71.

Brorsson, Torbjörn 2007. Keramiken från Genarp. Karlsson, M. & Lenntorp, K.-M. (red.), *Genarps bytomt. Rapport över arkeologisk slutundersökning 2006*. Kulturens rapporter nr 2, Lund, 79–82.

Brorsson, Torbjörn 2010. *The Pottery from the Early Medieval Trading Site and Cemetery at Groß Strömkendorf, Wismar, Mecklenburg*. Frühmittelalterliche Archäologie zwischen Ostsee und Mittelmeer 1, Römisch-Germanische Kommission. Frankfurt A. M.

Brorsson, Torbjörn 2021a. Keramik från kvarteret S:t Mikael 16. Larsson, S. & Lindberg, S. (red.), *Kvarteret Sankt Mikael 16. Arkeologisk undersökning år 2019*, Kulturens rapporter nr 10. Lund, 284–307.

Brorsson, Torbjörn 2021b. ICP-analys av medeltida och efterreformatorisk keramik från kv. S:t Mikael, Lund, Skåne. Bilaga 2. Larsson, S. & Lindberg, S. (red.), *Kvarteret Sankt Mikael 16. Arkeologisk undersökning år 2019*, Kulturens rapporter nr 10. Lund, 359–76.

Brorsson, Torbjörn 2023a. Bundmärker på østersokeramik fra Lolland – et bidrag til tolkningen av keramikken og dens sociale miljø. Jensen, A.-E. (red.), *Dania Slavica. Sydsjælland, Lolland-Falster og Møn i vikingetid og tidlig middelalder*. Aarhus Universitetsforlag, Aarhus, 233–9.

- Brorsson, Torbjörn 2023b. Bodenzeichen auf der Ostseeware von Lolland – Ein Beitrag zur Deutung von Keramik und ihrem sozialen Umfeld. Jensen, A.-E. (red.), *Freunde und Feinde. Dania Slavica. Südseeland, Lolland-Falster und Møn in der Wikingerzeit und im Hochmittelalter*. Aarhus Universitetsforlag, Aarhus, 265–72.
- Brorsson, Torbjörn & Jeffery, Sonia 2022. Medieval face jugs from Lödöse, Sweden. Where were they made? *Medieval Ceramics*. Vol 41, 2020. Journal of the Medieval Pottery Research Group, London, 55–66.
- Carlsson, Kristina 2001. Keramiken i Kungahälla – om kronologi, handel och funktion. Andersson, H.; Carlsson, K. & Vretemark, M. (red.), *Kungahälla. Problem och forskning kring stadens äldsta historia*. Bohusläns museums förlag, Uddevalla, 57–74.
- Drenkhahn, Ulrik 2017. Die Keramik der archäologischen Untersuchungen im “Lübecker Handwerkerviertel”. *Studien zum Bronzeguss und zur Keramik im mittelterlichen Lübeck*, Lübecker Schriften zu Archäologie und Kulturgeschichte 31. Verlag Marie Leidorf GmbH., Rahden/Westf., 301–54.
- Elfwendahl, Magnus 1999. *Från skärva till kärl. Ett bidrag till vardagslivets historia i Uppsala*. Lund Studies In Medieval Archaeology 22. Lunds universitet, Lund.
- Hulthén, Birgitta 1991. Excursus. Investigation of bottom-marked ceramic vessels from southern Gotland. Trotzig, G. (red.), *Craftsmanship and Function*. The Museum of National Antiquities, Monographs 1. Stockholm, 173–81.
- Hvass, Sten 1985. *Hodde. Et vestjysk landsbysamfund fra ældre jernalder*. Akademisk Forlag. Universitetsforlaget i København, Köpenhamn.
- Håkansson, Anders 2017. *Bebyggelsehierarkier och bylandskap. Om övergången mellan vikingatid och tidig medeltid ut ett halländskt perspektiv*. Hallands Länsmuseum Skriftserie No 113. Lund Studies in Historical Archaeology 20. Halmstad/Lund.
- Kempke, Torsten 2001. T. Skandinavisch-Slawische Kontakte an der südlichen Ostseeküste im 7. bis 9. Jahrhundert C. Harck, O. & Lübke, C. (red.), *Zwischen Reric und Bornhöved: die Beziehungen zwischen den Dänen und ihren slawischen Nachbarn vom 9. bis ins 13. Jahrhundert*. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 9–22.
- Kjellberg, Joakim 2021. *Den medeltida stadens dynamik – urbanitet, sociala praktiker och materiell kultur i Uppsala 1100–1550*. Uppsala universitet. AUN 51, Uppsala.
- Kjellberg, Joakim; Brorsson, Torbjörn; Johansson, Erik & Stevens, Thomas 2024. Äldre rödgods från Studentholmen i Uppsala – en undersökning av proveniens genom pXRF- och ICP-analys. *Meta H: historiskarkeologisk tidskrift*. Historiskarkeologiska föreningen, Uppsala, 61–78.
- Kock, Jan 2001a. Middelalderlige pottemagerovne og pottemagerier i Danmark – en optakt. *Hikuin* 28. *Middelalderlige Pottemagerovne i Danmark*. Forlaget Hikuin, Højbjerg, 11–16.
- Kock, Jan 2001b. Keramikken fra Hellum. *Hikuin* 28. *Middelalderlige Pottemagerovne i Danmark*. Forlaget Hikuin, Højbjerg, 89–98.
- Liebgott, Niels-Knud 2001. Farum Lillevangovnene. *Hikuin* 28. *Middelalderlige Pottemagerovne i Danmark*. Forlaget Hikuin, Højbjerg, 53–62.
- Lindahl, Anders 1986. *Information through Sherds. A case study of the early glazed earthenware from Dalby, Scania*. Lunds Studies in Medieval Archaeology 3, Lund.
- Lindahl, Anders & Matenga, Edward 1995. *Present and Past: ceramics and homesteads. An ethnoarchaeological project in the Buhera district, Zimbabwe*. Studies in African Archaeology 11, Uppsala.
- Lindberg, Folke 1989. *Hantverk och skråväsen under medeltid och äldre Vasatid*. Prisma Magnum, Stockholm.
- Lindqvist, Gunnar 1981. *Krukor och fat. Svenskt krukmakeri under 400 år*. LiberFörlag, Stockholm.
- Lynggaard, Finn 1972. *Jydepotter & ildgrave*. J. Fr. Clausens Forlag, Köpenhamn.
- Mangelsdorf, Günter. 1990. Töpfer und Töpferhandwerk an der mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküste im Spiegel historischer und archäologischer Quellen des späten Mittelalters. *Zeitschrift für Archäologie* 24. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 269–77.
- McCarthy, Michael R. & Brooks, Catherine M. 1988. *Medieval Pottery in Britain AD 900–1600*. Leicester University Press, Leicester.
- Mårtensson, Anders W. 1973. En krukmakeriprodukt från det medeltida Lund. *Kulturen* 1973, Lund, 37–48.

- Ring, Edgar 2016. Scherben. Grader, C.; Ring, E. & Siedel, A. (red.), *Die Vielfältige bedeutung des Rohstoffs ton für die backsteinstadt Lüneburg*. Museum Lüneburg, Lüneburg, 31–7.
- Roslund, Mats 2001. *Besökare i huset. Kulturell överföring mellan slaver och skandinaver 900 till 1300*. Vetenskaps societeten i Lund 92, Lund.
- Schmidt, Lone 1977. Pottemagere. *Skalk* Nr. 3, Højbjerg, 7–11.
- Silow, Sture 1962. Ett blad ur keramikens historia. *Limhamniana* 1962. Utgiven av Limhamns Museiförening, Malmö, 25–39.
- Stilborg, Ole 1995. En ugn är en ugn är en ugn. Om ugnar i allmänhet och en ugn från Skummeslöv, Halland i synnerhet. *META* 95: 4, Lund.
- Wahlöö, Claes 1976. Keramik i fas 5. Mårtensson, A. W. (red.), *Uppgrävt förflutet för PKbanken i Lund. En investering i arkeologi*. Archaeologica Lundensia. Investigationes de antiquitatibus urbis Lundae VII. Kulturhistoriska museet, Lund, 269–73.
- Århem, Barbro 2004. Kakel från underjorden: arkeologiska fynd från Stockholms innerstad. *Blick: Stockholm då och nu #1*. Stockholms stadsmuseum. Stockholmia Förlag, Stockholm, 74–9.



FROM A KILN TO CASTLE

Medieval brick kiln and brick as building material at Raseborg Castle, Finland

ABSTRACT

The medieval crown castle of Raseborg served as the administrative and military centre of Western Uusimaa. The high walls of the castle are heavily restored with grey stone, although archaeological research suggests that brick was used more extensively as a building material in its structures. In 2022 a medieval brick kiln was discovered in the Southern Bailey of the castle. It is the first medieval brick kiln excavated using modern archaeological methods in Finland. The discovery of the kiln confirmed the interpretation of previously uncovered brickmaking structures in the castle surroundings. However, historical records from Raseborg lack references to manufacturing, importing, or taxes paid on brick. This article presents the results of the excavation of the brick kiln and archaeological evidence of brick production and use at Raseborg Castle. It also explores possible reasons for the absence of written documentation regarding bricks.

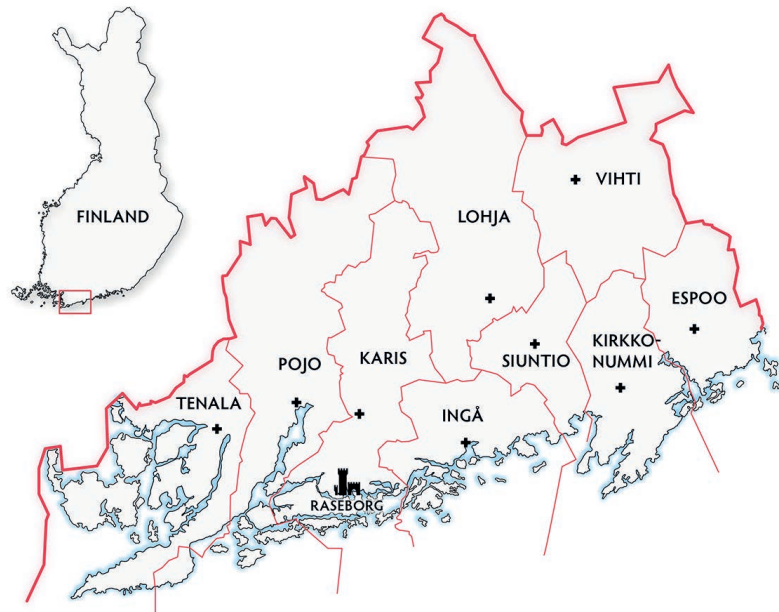
Keywords: medieval brick manufacturing, brick kiln, Raseborg Castle.

INTRODUCTION

During the 2022 excavations in the Southern Bailey of the crown castle of Raseborg, the remains of a medieval brick kiln were discovered, located next to a small lime kiln exposed two years earlier.¹ The kiln was constructed in the northwestern corner of Building B, previously identified as a storage magazine.² Notably, the brick kiln at Raseborg is the first medieval kiln excavated using modern archaeological methods in Finland. Similar kilns have been studied in Denmark and Sweden e.g. in Lödöse, Malmö, Saltsjö Boo, and Vadstena.³

The kiln is not the only structure associated with brick manufacturing in the castle surroundings. In the excavations in Slottsmalmen, an area c. 150 meters east of the castle, a clay pit and a clay processing area were identified. The clay pit is a roughly circular depression c. 430 m² in size, and still visible today as a dense thicket surrounded by modern fields. The clay processing area consisted of a large wooden platform covered with a layer of raw clay. No brick kiln was found on the site, but the amount of crushed and misfired bricks in the excavated soil layers suggests that brick firing took

FIGURE 1. The location of the Raseborg Castle in the Western Uusimaa. Figure: Maija Holappa.



place somewhere nearby. The stratigraphical conditions, together with artefacts found at the site, suggest that the clay pit was used during the late 14th–mid-15th centuries.⁴

Although archaeological evidence indicates that bricks were manufactured at Raseborg, medieval records provide little information on production, importation, or taxes paid with bricks. Furthermore, in the 1540s and 1550s, brick use or production is mentioned only occasionally in castle tax records. This article focuses on the medieval manufacture and use of brick in Raseborg Castle by presenting the results of the excavation of the medieval brick kiln. It also explores the reasons why brick is absent from the historical records of the castle.

The castle of Raseborg was built before 1378 as the administrative, economic, and military centre of the castle province of Western Uusimaa, in southern Finland (Fig. 1). Constructed on a small rock outcrop surrounded by a shallow inlet of the Gulf of Finland, the castle guarded access to the more densely populated Karis region to the north. The main castle was strengthened with three towers, and access to the mainland towards the east was protected by a gate tower. The eastern and southern sides, more vulnerable to offensive actions, were reinforced with outer baileys and the wooden palisade surrounded the entire castle island.⁵ From the 15th century onwards, Raseborg Castle was a major political actor in the eastern parts of the Swedish realm, and the castellans were prominent statesmen from the leading elite families. The castle experienced its heyday during the 1460s when it housed Karl Knutson (Bonde), later king of Sweden. It faced a military attack and was captured after a brief siege in 1487. During the 1520s it slowly lost its importance and was eventually abandoned in 1558, gradually falling into ruins.⁶

The castle of Raseborg was one of the first ruins in Finland to undergo extensive excavation and restoration, starting in 1890 and continuing until the 1930s. These initial investigations focused on uncovering the structures beneath the extensive collapse layers, and documentation was scarce at best. In the 1960s, the work resumed with an emphasis on the restoration of the bailey walls. After years of restoration work the standing structures of the castle are heavily restored preventing detailed building archaeological studies. The recent archaeological investigations in the surroundings of the castle started in 2008, concentrating on the area of Slottsmalmen.⁷ In 2016 small test excavations were carried out also inside the castle revealing untouched medieval contexts emphasizing the archaeological research value of the castle itself. Previously it was thought that the medieval layers inside the castle were removed during earlier excavations.⁸ In 2020–22 excavations were directed by Georg Haggrén, and new trenches were opened inside the castle and especially in the Southern and Southeastern Baileys.⁹ (Fig. 2). This article is based on the archaeological evidence obtained from these excavations.¹⁰

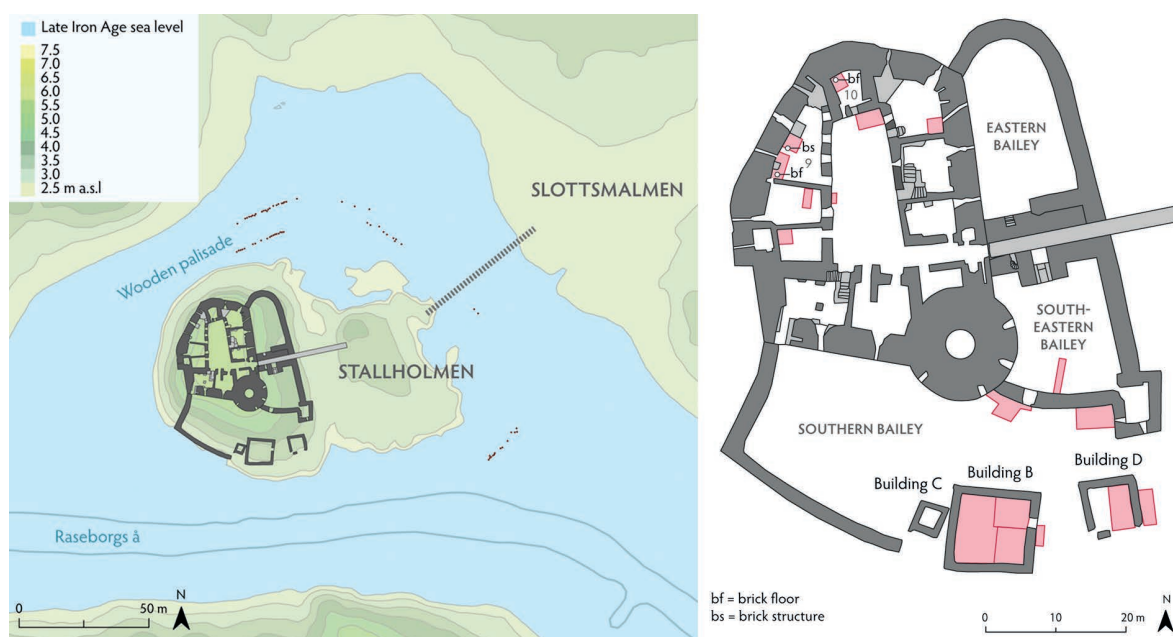


FIGURE 2. The surroundings of Raseborg Castle (based on Knuutinen 2023) and the castle plan showing excavated trenches (in red) from 2016 and 2020–2022. Figure: Maija Holappa and Tarja Knuutinen.

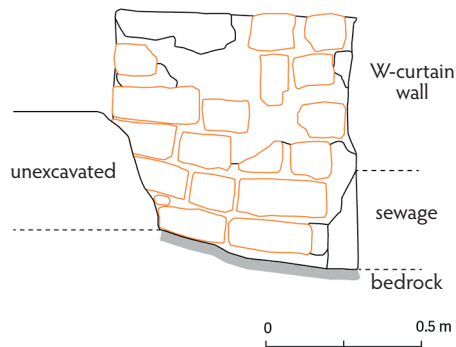
BRICK AS BUILDING MATERIAL IN FINLAND AND IN RASEBORG

Brick as a building material was first introduced to the mainland of medieval Finland in the second half of the 13th century. In his fortified stone keep at Koroinen, the bishop of Turku had brick-built structures, including a hypocaust, a floor, and an altar. The crown was also active in masonry construction, with the castles at Turku and possibly Viipuri being among the earliest sites where brick was used in the 13th century. Previously, brick was considered an exclusive building material in medieval Finland. However, urban archaeological material from Turku and elsewhere shows that brick was applied already in the 14th century more extensively than previously expected.¹¹

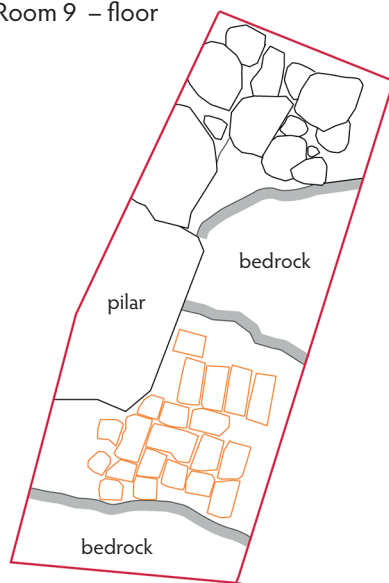
In the castle province of Raseborg, brick use began at the end of the 14th century with the construction of Raseborg Castle. Simultaneously, in the wooden fortification of Junkarsborg in Karis brick was used at least in the construction of ovens. The same likely applies to medieval village plots, at least from the late 15th century onwards.¹² The building of stone churches, where brick was extensively used in vaults and gables as well as in architectural details, began in the area only in the 1430s.¹³

The heavily restored grey stone walls of Raseborg Castle present a fortification where brick appears absent as a building material in its elevations. However, according to Knut Drake, the collapsed layers cleared from the castle contained a large amount of brick, indicating that brick was used more extensively in the walls' construction than the restoration suggests.¹⁴ This interpretation is further supported by evidence of brick used as filling in the masonry of the eastern curtain wall.¹⁵ Additionally, regularly laid bricks were discovered beneath the restored grey stone wall facing, which would have been visible in the small rooms on the eastern side of the courtyard.¹⁶ These findings, along with the brick features discovered during the excavations inside and outside the castle, indicate that brick was readily available and used as a building material for various constructions beyond just chimneys, ovens, or fireplaces.¹⁷ (Fig. 3).

Room 9 – structure



Room 9 – floor



Room 10 – floor

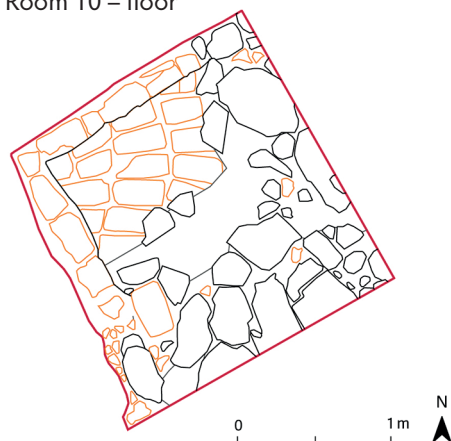


FIGURE 3. The brick-built structures discovered inside the castle in Rooms 9 and 10 (see Fig. 2). Figure: Maija Holappa (based on Haggren et al. 2016; 2020).

MEDIEVAL BRICK PRODUCTION AND BRICK KILNS IN FINLAND

The basic methods of manufacturing bricks did not change from their invention some 5000 years ago until the Industrial Revolution. In Finland, bricks were hand-moulded and fired in kilns from their introduction in the 13th century until the first brick factory was established in the 1860s. Over the centuries, the number and size of brickyards increased, but the manufacturing process remained the same.¹⁸ Bricks were usually made near construction sites for each building project. Monasteries, castles, and towns may have had permanent brickyards and kilns, from which bricks were sold for other building projects.¹⁹ Typically, masons, bricklayers, and other craftsmen were itinerant and commissioned to carry out building projects.²⁰ Bricks were also imported.²¹

The first step of brick manufacturing was to find the raw materials as close to the building site as possible. Clay, sand and water are needed for raw brick production. Medieval brick makers relied on local, superficial clay deposits as these often contained the optimal balance of clay and sand.²² In most parts of Finland, glacial clay deposits near inland lakes and rivers provided a readily accessible raw material for brick production.²³ To prepare the clay, it was dug before winter and left in heaps to freeze, making it more friable. In the following spring, water and sand were added, and the mixture was carefully tempered to ensure a consistent fabric.²⁴

To produce a uniform, strong, and fire- and weather-resistant brick, it must be properly prepared, moulded, and fired. Together with being incombustible, uniform size is the most significant characteristic of a brick. To achieve this, raw bricks were moulded by pressing clay into a wooden frame. Before firing, the brick was left to dry on a reed or wooden surface for several days.²⁵ The adorable imprints of animals or children's feet on the brick surface are a byproduct of the long drying process (Fig. 4). For the brick to vitrify, the brick kiln must reach a temperature of 900–1150°C, which must be maintained for at least 8–15 hours. The entire firing process, including slow warming up and cooling down of the kiln, took several days and required special skills and experi-



FIGURE 4. Dog paw imprint on a brick (KM 41003:8) from Raseborg Castle, found inside the sewage in Room 9. Brick dimensions: 26 x 12 x 9 cm. Photo: Tanja Ranta / Museum of Western Uusimaa.

ence from the brickmakers.²⁶ After the firing, the unstacked bricks were ready to be used in construction, and a new set of raw bricks was laid on the same foundation.²⁷

The first archaeologically investigated brick kiln from Finland is the one found in Hattula Herniäinen. The site is located on a lake shore close to the Holy Cross Church of Hattula, the only parish church constructed with bricks in the second half of the 15th century, or the early 16th century at the latest.²⁸ Herniäinen is considered to be the site where bricks for the church were produced in the Middle Ages.²⁹ Rainer Knapas compared the kiln remains with the Danish ones and concluded that they were similar: built partly inside a hill slope with three to four openings.³⁰ Besides the kiln, a significant amount of brick waste and some pits for obtaining clay and sand were also discovered.³¹ The site was likely used also in the 19th century, which further complicates the interpretation of the kiln. However, based on the Flemish bond applied on one of the kiln walls, it was in use in the late medieval period.³²

BRICK IN THE WRITTEN SOURCES

Medieval written sources on manufacturing bricks and burning lime in Finland are scarce. In 1448, a brick kiln and a drying barn owned by the Dominican convent of Viipuri are mentioned to be located in Papula village.³³ It is known that by 1540, the town of Viipuri owned a kiln for making bricks and another for burning lime.³⁴ The first foreign bricklayers mentioned in the sources are from the early 16th century.³⁵ Indirect sources relating to brickmaking are the clay pits mentioned near the Cathedral of Turku, a house called Brickyard in Kakskerta, and nicknames of persons likely associated with brickmaking.³⁶ Furthermore, the limestone source of the cathedral of Turku is mentioned in 1329.³⁷ From the mid-16th century onwards, written sources become more abundant.

The production and acquisition of building stone, brick, and lime for the needs of medieval Raseborg are difficult to ascertain from the surviving written records, as there are no mentions of them in documents related to Raseborg before the 1550s. At least during the 1540s and 1550s,³⁸ lime and brick were not among the regular tax parcels collected from the castle province, as was the case in Häme and Savo. Firewood specially reserved for brick kilns (Sw. *tegelve*) were regular parcels carried in the provinces of Häme and Viipuri, but such records are absent in Raseborg.³⁹ First indirect mention of manufacturing brick or tile for the castle can be found in the castle accounts in 1550, when 25 labour days were used for trampling clay for building stoves in the castle.⁴⁰ In 1552, 64 labour days were spent acquiring clay and stone for a lime kiln, building the kiln, acquiring logs for firing, and finally burning the lime. In the account of the same year, also stone used for building

works is mentioned, as 98 loads of grey stone (Sw. *grå stenn*) most likely granite, were delivered from Raseborg to Helsingfors royal manor.⁴¹

The two mentions of lime and brick production are exceptional in Raseborg castle accounts and appear to be directly related to specific building projects on the castle premises. Especially in 1552, plenty of building activities took place in Raseborg, as for example bark (Sw. *näffuer*) collected as a tax was used to build roofs e.g. for the outhouses of the landed estate but also for the storage rooms, gate chamber, and bathhouse (or sauna) at the castle. In the same year, a large amount of building materials was transported to the Helsingfors royal manor, which was under construction.⁴² However, besides the stoves built in 1550, and the repairs and building works conducted in 1552, there are also previous mentions of building masonry structures in the castle accounts. For example, in 1540, one smoke flue or chimney and several stoves or fireplaces were built in the castle. In 1541, two masons were paid for building a baking oven and preparing smoke flues (or chimneys) for the brewery and the scribe's chamber. Smoke flues were also constructed in the following years in different parts of the castle.⁴³ However, no stone, brick or lime used in these constructions are mentioned in the castle accounts or inventories.

BRICK KILN AT RASEBORG CASTLE

The first archaeological investigations at the Southern Bailey of the Raseborg Castle took place in the 1910s when the largely collapsed southern perimeter wall and Building B were discovered.⁴⁴ In the 1930s, the excavation continued in the eastern parts, revealing Buildings C and D.⁴⁵ Due to insufficient reporting, the depth of the excavations inside the buildings was unclear, and to address this, new excavations in the Southern Bailey were conducted from 2020 to 2022 in collaboration with the Museum of Western Uusimaa and Hangö Sommaruni.⁴⁶

Building B is a square-shaped structure (12 x 11.8 m) standing on the southern limit of the castle island in close connection with the southern perimeter wall (Figs. 2 and 5). The topography of the area slopes strongly from north towards south, and the building entrance is located on the eastern side. The massive 1.2-metre-wide grey stone walls have been heavily restored and now stand 1–2 metres high. Although covered with modern restoration mortar, some of the stones on the north wall are crumbling due to high heat exposure.⁴⁷

In the northwestern corner of Building B, a medieval brick kiln was built against grey stone walls. The kiln floor space is c. 5.2 x 4.7 metres consisting of four 90–100 cm wide benches with three 60 cm wide firing aisles in between.⁴⁸ The firing aisles open towards the south–southwest, where the kiln was lit and operated. This is also the direction of the prevailing winds functioning as bellows for the kiln, keeping up the high temperature and ventilating the inside of the kiln (Figs. 5 and 6a). The benches, over which unfired bricks or rawlings were stacked, were constructed of natural grey stones. There was no stone or brick-built floor, as the foundations were laid on sand. Some stacked bricks remain *in situ* at the openings of the firing aisles. These may be the remains of the brick lining of the vaulted fire pit, or they are unstacked bricks from the latest firing.⁴⁹ All three aisles were filled with burnt limestone, a common feature also in Swedish kilns, indicating that, after brick manufacturing the structure was used for burning limestone.⁵⁰ The hard-packed lime layer inside the Raseborg kiln was excavated only from the central aisle.

In front of the kiln, two shallow post holes were discovered, likely supporting a light roof over the kiln to protect it from rain during the long burning process. The front of the kiln was covered with dark, almost black soil, containing large amounts of ash.⁵¹ During and after the firing, the firing



FIGURE 5. The plan of building B with the information on the prevailing winds from Tuuli Atlas (www.tuuliatlas.fi). Figure: Maija Holappa (based on Haggren et al. 2020; 2021; 2022).



FIGURE 6. A – The brick kiln at Raseborg, B – The lime kiln. Photos: Maija Holappa

aisles were kept clean by removing and dumping ash in front of the kiln. A range of medieval finds were collected from these ashy layers, including pieces of redware vessels, bone material, and metal fragments, among them one Osmund iron.⁵²

In many respects, the Raseborg brick kiln follows the basic model of brick kilns excavated in Sweden. The unroofed rectangular structure with strong stone-built walls surrounds the kiln on at least three sides. The benches and the floor of the kiln are made of brick, especially when used for long periods.⁵³ The number of firing aisles is normally three, although bigger structures with four aisles existed, such as in Malmö.⁵⁴ However, one element sets the Raseborg kiln apart from others: the rectangular structure did not house only the brick kiln. In the northeastern corner, a small rudimentary lime kiln (2.9 x 3.6 metres) was discovered (Figs. 5 and 6b). This primitive kiln type was used for small-scale lime production in Finland until the 18th century or even later.⁵⁵ A thick layer of sand was piled against the walls and the shallow pit in the middle was filled with limestones. The fire was lit and maintained on the southern side of the kiln. The lime kiln was used at least a few times, as indicated by layers of lime and burnt sand identified in the profile of a small test pit, likely excavated in the 1960s, on the southeastern corner of the kiln.⁵⁶ Also in Vadstena, a lime kiln was identified near to the brick kiln, but similar side-by-side structures have not yet been discovered.⁵⁷

The Raseborg kiln floor area is comparable with the average medieval brick kiln size of c. 5 x 5 metres in Lödöse, Malmö, Saltsjöö Boo and Vadstena.⁵⁸ The height of the medieval brick kiln is not certain, but it is estimated to be c. 2–3 metres.⁵⁹ An old brickmaker's tip advises that the kiln should be at least 20 layers high to ensure successful firing.⁶⁰ The brick dimensions varied according to the period, location, and intended use.⁶¹ Based on the measurements of bricks documented in the excavations at Raseborg Castle (Table 1), the average brick is 28 x 14 x 9 cm. This is comparable with the North European standard size (Sw. *munktegel*) of c. 29.5–30 x 13.5–14 x 8–9 cm, with each brick weighing c. 6 kg.⁶² By following the general brick stacking method, where the bricks are laid on their sides with alternating layers of long or short sides, and continuing until the kiln reaches 20 layers high, the maximum production capacity of the Raseborg brick kiln would be 16 000 bricks.⁶³ However, when the volume of the firing aisles is subtracted, the actual number of fired bricks is closer to 10 000. Similar production figures have been recorded in Malmö, as mentioned in historical sources.⁶⁴ (Fig. 7).

The clay pit in the Slottsmalmen area has not been fully excavated, making it impossible to calculate the actual volume of raw material. However, based on the two trenches excavated on its northern and southwestern edges, the pit is at least one metre deep,⁶⁵ with a minimum volume of c. 430 m³. As the volume of one average sized brick in Raseborg is 3528 cm³, a stacked brick kiln requires c. 35 m³ of clay. Based on these calculations, the clay pit would have provided raw material for approximately 12 kiln loads of bricks i.e. 120 000 bricks. These are of course very crude estimations, but they show the sheer volume of the possible number of bricks manufactured in the area. For comparison, the same number of bricks were used in the construction of the walls of Holy Cross Church of Hattula.⁶⁶

Dating of the Raseborg brick kiln based on structural elements is difficult as similar kilns have been used for centuries. The excavated layers did not provide any reliable dating information for the structure. However, the archaeological context offers some clues for determining the kiln with the castle's building phases. In the southeastern part of Building B, a heavy stone tumble originating from a severely collapsed wall running in the east–west direction was exposed (see Fig. 5). The large amount of mortar between the collapsed stones suggests that the structure was originally masonry. Only the inner face of the wall, made of large 60 x 40 cm stones, was visible; the outer face was hidden under the collapse. The southern wall of Building B was built over the tumble.⁶⁷ In the southwestern part of the building, the stone tumble was almost completely covered with a layer of grey clay, at least 20–30 cm thick. Only a few larger stones were visible in the southwestern corner. The eastern boundary of the clay was defined by a low brick structure running across the central line

LOCATION	L	W	H	SOURCE
Floor E from castle	28	14	10	Drake 1959
Floor E from castle	30	14.5	10	Drake 1959
Trench inside S perimeter wall	29	13	10.5	Lilius 1961
Floor in the forrest	32	15	11	Drake 1962
Floor in the forrest	30	14	11	Drake 1962
E Bailey	30	15.5	8	Sjöberg 1963
E Bailey	27	15	11	Sjöberg 1963
E Bailey	28	14	11	Sjöberg 1963
E Bailey	23.5	12.5	6.5	Sjöberg 1963
E Bailey	23.5	15.5	8.5	Sjöberg 1963
E Bailey	27.5	12	7.5	Sjöberg 1963
E Bailey	27	13	10.5	Sjöberg 1963
Outside of E Bailey	27	15	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	29	15	11	Drake 1964
Outside of E Bailey	29	14	10	Drake 1964
Outside of E Bailey	26	16	10	Drake 1964
Outside of E Bailey	27	14	11	Drake 1964
Outside of E Bailey	28	13	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	29	15	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	30	16	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	26	16	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	29	14	9	Drake 1964
Outside of E Bailey	28	14	11	Drake 1964
Outside of E Bailey	23	15	6.5	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	27.5	15	11.5	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	28.5	15	10	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	29	14	11	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	26.5	15.5	9	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	23	17.5	7.5	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	29	13.5	9.5	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	33	16	9	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	27	14	10	Rautavaara-Brax 1965
Outside of E Bailey	24	13	8.5	Rautavaara-Brax 1965
SW part of S Bailey	24.9	11.5	7.6	Rautavaara-Brax 1966
SW part of S Bailey	25.5	12.5	9	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	24	11	8	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	26.5	11.5	8	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	26.5	11.5	8	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	29.5	14	8	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	30	16	9	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	30.5	16	10	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	29	15	11	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	27	14.5	11	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	29.5	14	10	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	27	13	7	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	28	13.5	7	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	27	13	8.5	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	28.5	14	9	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	25	14.5	9	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	27	13	10	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	28	12.5	10	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	29	15	11	Rautavaara-Brax 1966
Outside of E Bailey	29.5	16	11	Rautavaara-Brax 1966
E trench in S Bailey	28	14.5	11	Mikkola 1968
Structure E of castle	30	14.5	8.5	Mikkola 1968
Structure E of castle	24.5	13.5	8.5	Mikkola 1968
Structure E of castle	30	14.5	8.5	Mikkola 1968
Structure E of castle	27.5	14	9	Mikkola 1968
S Bailey, Building C	27.5	14	11	Mikkola 1969
S of S Bailey	32	16		Mikkola 1969
S Bailey	28.5	15	10	Koskimies 1969
Trench S of S Bailey	27.5	12	10	Koskimies 1969
Trench S of S Bailey	25	11.5	8	Koskimies 1969
Trench S of S Bailey	32	16	9.5	Koskimies 1969
Trench S of S Bailey	28	15	11	Koskimies 1969
Trench S of S Bailey	25	13	8.5	Koskimies 1969
Castle, Room 9, brick structure	27	13	10	Haggrén et al. 2016
Castle, Room 9 (KM 41003:8)	26	12	9	Haggrén et al. 2016
Castle, Room 10, brick floor	30	14	10	Haggrén et al. 2016
SE Bailey, Area 1	27	14	9	Haggrén et al. 2020
SE Bailey, Area 3	26	13	10	Haggrén et al. 2020
SE Bailey, Area 3	22	14	11.5	Haggrén et al. 2020
Castle, Room 7, Area 4	28.5	13	9	Haggrén et al. 2020
SE Bailey, Building B, brick kiln	26	13	8	Haggrén et al. 2022
AVERAGE	28	14	9	

TABLE 1. Documented brick sizes at Raseborg Castle. Compiled: Majja Holappa.
L – length, W – width, H – height (cm).

of the area, built directly over the collapse. The clay was laid in front of the kiln to provide an even working surface for the brickmakers. Although the clay was not excavated, small test pits across the area yielded rather rich and interesting find material, including bone and iron objects and a handle of a stoneware vessel.⁶⁸

Additional information on the stone tumble can be found in the 1960s excavation reports, which state that the southern perimeter wall was rebuilt over an older, partially collapsed wall. As a result, the original line and the width of the wall had slightly changed.⁶⁹ Furthermore, in the drawing of the foundations of the southern wall, the line of wooden posts supporting the medieval stone wall turns

slightly towards north when compared to the line of the southern wall of Building B.⁷⁰ This may suggest that the original southern perimeter wall followed a slightly different line running across the southern part of Building B. Currently it is not possible to determine whether the collapsed wall is part of the original southern perimeter wall or the remains of some other structure once standing in the area. However, it is part of the earlier phases of the Raseborg Castle,⁷¹ whereas Building B with manufacturing facilities belongs to the later history of the castle.

DISCUSSION AND INTERPRETATION

While brick kiln and brick material at the castle site provide evidence of brick production and use at Raseborg, written records offer only sporadic information. If the clay and firewood needed for the production were not collected as tax parcels, how was their acquisition organised, and how should the silence of the historical record, especially the castle accounts from the 1540s onwards, concerning not only brick, but also other building materials such as building stone and lime, be interpreted? Moreover, how well do the accounts of the 1540s and 1550s reflect the situation and conventions of the earlier decades and centuries?

Firstly, it is quite possible, and even likely, that the acquisition of building materials such as limestone and clay, as well as the logging of firewood for brick and lime firing, were conducted by peasants as part of their day labour, even though this was not explicitly recorded in the castle accounts from the 1540s onwards. As Suvianne Seppälä has pointed out, the clarification of the criteria for the taxation in the accounts of Raseborg castle province in 1541 states, that the taxes were collected following the previous conventions, which can be interpreted so, that the taxation in the 1540s more or less followed the conventions of the earlier medieval taxation.⁷² Raseborg castle province was one of the medieval administrative provinces where labour days remained a regular part of taxation during the 16th century, meaning that peasants were obliged to carry out a fixed number of working days



FIGURE 7. Axel Kärholm taking care of his brick kiln in 1914. Photo: Valter W. Forsblom. Svenska litteratursällskapet i Finland (finna.fi 6.5.2024, CC BY 4.0).

for the upkeep of the crown's castle and landed estates.⁷³ The implementation of day labour as part of taxation is thought to originate from the time during which large castle building projects took place and a large number of workers was needed for the building enterprises, i.e. from the 13th and 14th centuries. During the 16th century, in many provinces, day labour was compensated with other tax parcels, e.g. money, fish or other products, as the need for the work force decreased.⁷⁴ In Raseborg, only a special obligation for each parish to send a man to the castle to work as a carpenter from St Walborg's Day (30 April) to St Martin's Day (11 November), was compensated from 1542 onwards with money, so called *timbermans penningar*.⁷⁵ In addition, unlike for example in Häme, where part of the day labour obligation was reserved for clay working, i.e. for brick production, in Raseborg, the special purpose of day work in castle accounts is mentioned only occasionally.⁷⁶ Thus it seems that the allocation of day labour to specific tasks was not an established custom in the accounts of Raseborg castle province before the 1550s.

Secondly, an interesting detail can be found in the accounts from 1544 onwards: even though firewood was regularly collected as tax parcels, the castle's own hired hands almost annually brought in a portion of firewood, typically amounting to 10–20% of the wood collected as tax.⁷⁷ Most likely this firewood came from the castle's own forests.⁷⁸ This suggests that the castle's hired hands may have produced other goods for the castle's needs, particularly if those goods were readily available on the castle's land. This offers a fascinating viewpoint on the acquisition of goods not recorded in the castle accounts as tax parcels, such as firewood for firing bricks or burning lime, and clay for brick production.

At this point, the accurate dating of the Raseborg brick kiln is not possible. Future studies and analyses are needed to address this issue. The archaeological context places the kiln into the later phases of castle building history. Archaeological research in the castles of Kuusisto, Turku, and Kastelholma provides the first clue for dating the collapsed wall inside Building B. Kari Uotila has observed how, at the turn of the 15th and 16th centuries, all these castles suffered from the collapse of walls in their outer baileys built close to the shoreline. He has identified this phenomenon with rapid climate change and the rise of the sea level. The masonry walls, standing partly underwater, suffered structural damage and began to lean and collapse.⁷⁹ The southern perimeter wall of the Raseborg

castle stood right on the edge of the castle island (see Fig. 2). Raising water levels in the early 16th century would have had dramatic effects on its structural condition.



FIGURE 8. General view of the kiln and the Raseborg Castle. Photo: Majja Holappa.

The second clue is found in written records detailing extensive renovation and construction projects in Raseborg. After severe damage from armed conflicts with the Danes in the 1520s, the decision was made to abandon Raseborg and build a new castle in Ekenäs. Although Raseborg remained unoccupied for several years in the late 1520s, the plans for Ekenäs were never realised. Instead, after extensive construction works during the 1530s Raseborg was occupied again in 1540. Further restoration and constructions work were still issued during the 1540s.⁸⁰

It would be tempting to attribute the collapse of the southern perimeter wall to the observed rise in the water level at the beginning of the 16th century recognized in the other crown castles on the southwestern coast of Finland. Following the years of near abandonment, the reorganisation of the Southern Bailey likely formed part of the rebuilding projects in the 1530s and 1540s. Bricks and lime required for the extensive construction works in the castle were produced as close to the building site as possible, only 12 metres from the southern tower. With construction activities still ongoing in 1550 and 1552, it is possible that the Raseborg brick kiln remained in use until the castle's final years (Fig. 8).

CONCLUSIONS

Raseborg brick kiln demonstrates that medieval brick manufacturing methods were well known and applied into the construction works of the castle. At this moment it is not possible to ascertain when or for how long the brick kiln was in use. However, the clay processing platform in the Slottsmalmen indicates that brick was manufactured for the castle's needs from the turn of the 15th century and based on the written records it was still produced in 1550, just a few years before the final abandonment of the castle. The calculations on the volume of the clay pit show that the amount of clay excavated for brick production was considerable, and bricks have been manufactured in the Slottsmalmen area long before the kiln was erected inside Building B. Archaeological evidence from the curtain wall of the castle suggests that brick was more abundantly used as a building material in its elevations than previously thought. Grey stone probably dominated the façade, but there would have been some shades of brick red.

Maija Holappa is an archaeologist specialized in cartography. She first met Georg in 2006 in the excavations at Kapalbackan in Hanko. Since then, she has collaborated with Georg on excavations at several medieval sites in Finland. Working with Georg is like a brick kiln – once the foundation is laid, it can be reused for future endeavors and consistently produce solid results.

Tarja Knuutinen, an archaeologist currently working as a doctoral researcher in the University of Helsinki. I got to know Georg first in the early 2000s as a teacher of historical archaeology in Helsinki. Since 2006 I have had the opportunity to work on several research projects led by him, such as the excavation projects of the Raseborg Castle and the medieval village of Mankby. During the past 20 years, Georg has become a dear colleague and a friend, whose vast knowledge, and all the support and encouragement he has offered over the years, I greatly appreciate.

Tanja Ratilainen works at the Turku City Museum, formerly the Turku Museum Centre, as a researcher responsible for urban archaeological heritage in the province of Finland Proper. She is currently on leave for post-doctoral research on the Cathedral of Turku. I first met Jori as editor-in-chief of the journal SKAS in the early 2000s, when I was writing my first articles. As a pre-examiner of my doctoral thesis, he was incredibly supportive, constructive, and encouraging, and this has not changed in working life as a colleague and professor.

NOTES

- 1 Haggrén et al. 2022.
- 2 Drake 1991: 117–9.
- 3 Anderson 1967; Billberg 1982; Ihr 2014; Lamm & Lindahl 2014.
- 4 Knuutinen 2023: 110–2, 119–20.
- 5 Knuutinen 2023: 98–102.
- 6 For a detailed presentation of the history of Raseborg, see Salminen 2023.
- 7 Knuutinen & Haggrén 2023: 15–9. For recent research in the Raseborg Castle, see Heinonen et al. 2023.
- 8 Haggrén et al. 2016.
- 9 Haggrén et al. 2016; 2020; 2021; 2022.
- 10 Gratitude to the excavation team over the years.
- 11 Ratilainen 2020.
- 12 Ratilainen 2020: 63–5.
- 13 Hiekkänen 2014: 433; 2020: 551.
- 14 Drake 1991: 94.
- 15 Drake 1962: 1.
- 16 Sjöberg 1963: 1.
- 17 Drake 1959; 1962; Haggrén et al. 2016; 2020; Mikkola 1968. On structures at Stallholmen see Knuutinen 2024.
- 18 Kuokkanen 1981: 178.
- 19 Andersson & Hildebrand 2002: 51–2; Kuokkanen 1981: 45–6, 55; Rautavaara-Brax 1966; Smith 1985: 39, 60.
- 20 Gardberg 1957: 20–7, 46–59; See also Svanberg 1983: 53–76.
- 21 Ratilainen & Kinnunen 2019.
- 22 Campbell 2003: 14–5; Hernqvist & Karlsson 2022: 15–6; Smith 1985: 39.
- 23 Knuutinen 2023: 110.
- 24 Campbell 2003: 14–5; Smith 1985: 40.
- 25 Smith 1985: 54–6.
- 26 Campbell 2003: 14; Smith 1985: 54–6.
- 27 Anni Kauhanen (2011) has described a historical methods of brick production in Finland in her thesis *Paanajärven tiiliruukki – Valmiudet perinteiseen tiilenvalmistukseen vienankarjalaisessa kylässä*.
- 28 Ratilainen 2017; 2020: 62.
- 29 Knapas 1974: 11; Kuokkanen 1981: 45; Mäntylä 1976: 293; Ojanen 1999: 85.
- 30 Knapas 1974: 11, figure 1; Kuokkanen 1981: 45. The kiln was not properly documented, only being casually mentioned in these publications. There is no detailed report on the excavation of the kiln in 1970, just some drawings and photographs. This material should be further studied and published in the future.
- 31 Rautavaara-Brax 1968; Viljo 1969. Rautavaara-Brax and Viljo found evidence only of 19th century brick making.
- 32 Ratilainen 2012: 31–2; 2017, note 56.
- 33 FMU 2744; Kuokkanen 1981: 44; Ruuth 1908: 91.
- 34 Ruuth 1908: 91.
- 35 DF 5751, DF 5825, DF 5827; Kuujo 1981: 155; Ruuth 1916: 122. See also Aalto 2018; Kuokkanen 1981: 53.
- 36 REA 407; FMU 3437; Aalto 2018; Hiekkänen 2003: 31; Kuokkanen 1981: 43; Rinne 1946: 13; Vilkkuna 1998: 178. See also Pellinen et al. 2022.
- 37 DF 369; Kuujo 1981: 154.
- 38 The first annual accounts of the castle provinces, following the administrative reforms implemented by King Gustaf Wasa, are from 1539/1540. Consequently, there is only sporadic information available on the organisation of the economy and upkeep of the castle prior to the 1540s.
- 39 Seppälä 2009: 165, 173, 268. See also Vilkkuna 1998: 174. However, both lime and brick were among the tax parcels collected by Helsingfors manor in the 1550s, see e.g. KA 3032, 40.
- 40 KA 2979, 39, ”*Item haffuer trampatt leer till att bygga ugnor medh på slottet, Daxwerken ... 25*”. Lifting and trampling clay, as well as making and firing bricks as labour day work, is mentioned also in the account book from 1555. However, since the account includes both Helsingfors and Raseborg manors, it is impossible to say in which the brick production took place. Judging by the large number of labour days, a total of 198, it seems plausible that the bricks were produced for the building works of the Helsingfors manor.
- 41 KA 3000, 43: ”*Item är kommit till kalckwedzförning, till kalck ungs legning, sten och ler på kalck ugne, och kalck brenning, Daxwerken ... 64*”; 46.
- 42 KA 3000, 39–43. See also Haggrén 2014; Mikkola & Haggrén 2023: 135–6.
- 43 KA 2918, 46; 2923, 28; KA 2934, 36; KA 2938, 7. See also Mikkola & Haggrén 2023: 135–6.
- 44 Rissanen 1978: 63.
- 45 Koskimies 1969: 1; Mikkola 1969: 2–3; Rissanen 1978: 63–64.
- 46 Haggrén et al. 2020; 2021; 2022. Building B was excavated in three parts: 2020 northeastern corner, 2021 southeastern corner, 2022 the western part.
- 47 Haggrén et al. 2020: 14.
- 48 In 2021 and 2022, Jani Vidgren from Muuritutkimus Oy laser scanned the excavated areas, producing orthophotos for the aid of documentation. Special gratitude is expressed to him and Kari Uotila for this cooperation.
- 49 Haggrén et al. 2022.
- 50 Billberg 1982: 207; Ihr 2014: 164.
- 51 Haggrén et al. 2022.
- 52 Haggrén et al. 2022. See also Terävä in this volume.

- 53 Anderson 1967: 248; Billberg 1982: 207–9; Hernqvist & Karlsson 2022: 6; Ihr 2014: 104, 159; Kuokkanen 1981: 45; Lamm & Lindahl 2014: 84.
- 54 Billberg 1982: 210.
- 55 Talve 1965: 47, Figure 6.1.
- 56 Haggrén 2020: 13.
- 57 Anderson 1967: 247–8.
- 58 Anderson 1967: 247–8; Billberg 1982: 210; Ihr 2014: 159; Lamm & Lindahl 2014: 84.
- 59 Ihr 2014: 158–159; Lamm & Lindahl 2014: 85.
- 60 Hansen & Sørensen 1980: 240.
- 61 Campbell 2003: 15.
- 62 Drake 1991: 94; Kuokkanen 1981: 46; Lamm & Lindahl 2014: 84. Cfr. Andersson & Hildebrand 2002: 52.
- 63 Brick size is calculated with 1 cm gap between the bricks stacked in the kiln i.e. 29 x 14 x 10 cm.
- 64 Billberg 1982: 208–11; Lamm & Lindahl 2014: 85.
- 65 Holappa & Knuutinen 2009: 21; Knuutinen et al. 2014: 25–6.
- 66 Ratilainen et al. 2017: 78.
- 67 Haggrén et al. 2021.
- 68 Haggrén et al. 2022.
- 69 Koskimies 1969; Lilius 1960; 1961; Mikkola 1968; Rautavaara-Brax 1966; Rissanen 1978: 63–5.
- 70 Construction drawing after the demolition of the southern perimeter wall. Peltonen & Savolainen 1969. FHA 835.2.100.
- 71 Drake 1991: 128–18.
- 72 Seppälä 2009: 54–5.
- 73 Seppälä 2009: 179.
- 74 Seppälä 2009: 176–83.
- 75 Seppälä 2009: 179. See also Knuutinen 2023: 113. The obligation to send carpenters to the castle, still actually used in 1540–41, can be seen as a relic from the castle building period in the 14th and 15th century.
- 76 Seppälä 2009: 180–1.
- 77 E.g. 1544, KA 2932, 31; 1546, KA 2951, 20; 1547, KA 2955, 22; 1550 KA 2980, 12; 1551, KA 2990, 22.
- 78 On the castle's own forests, see Knuutinen 2023: 108–9.
- 79 Uotila 2000.
- 80 Haggrén 2014: 22–3.

BIBLIOGRAPHY

Abbreviations

DF = Diplomatorium Fennicum

FHA = Finnish Heritage Agency

FMU = Finlands medeltidsurkunder

KA = Kansallisarkisto, National Archives of Finland

REA = Registrum Ecclesiae Aboensis

Archival sources

Finnish Heritage Agency, Archaeological reports

Drake, Knut 1959. Raseborg. Redogörelse för utgrävningnen av ett tegelgolv i samband med uppförandet av ett redskapsskjul invid Raseborgs slottsruin 25–27 maj 1959.

Drake, Knut 1962. Raseborg 1962.

Drake, Knut & Stenström, Tore 1964. Rapport över arbeten vid Raseborg sommaren 1964.

Haggrén, Georg; Terävä, Elina; Knuutinen, Tarja & Holappa, Maija 2016. Raaseporin linna. Kaivauskertomus 2016.

Haggrén, Georg; Holappa, Maija; Aho, Sanna & Niemelä, Tia 2020. Raaseporin linna ja Grönborg. Kaivaus- ja koekaivauskertomus.

Haggrén, Georg; Holappa, Maija & Niemelä, Tia 2021. Raaseporin linna ja Stallhomen. Kaivaus- ja koekaivauskertomus.

Haggrén, Georg; Holappa, Maija & Niemelä, Tia 2022. Raaseporin linna ja Stallhomen. Kaivaus- ja koekaivauskertomus.

Holappa, Maija & Knuutinen, Tarja 2009. Raasepori. Grönborg. Kaivauskertomus.

Knuutinen, Tarja; Haggrén, Georg; Holappa, Maija; Kivikero, Hanna & Terävä Elina 2014. Raasepori Slottsmalmen, Kaivauskertomus.

Koskimies, Marianne 1969. Eteläisen esilinnan kehämuurin paalutuskertomus.

Lilius, Henrik 1960. Kertomus Raaseporin tutkimuksista kesällä 1960.

Lilius, Henrik 1961. Kertomus Raaseporin tutkimuksista kesällä 1961.

Mikkola, Rauni Jatta 1968. Kertomus Raaseporin linnan tutkimuksista 1968.

Mikkola, Rauni Jatta 1969. Kertomus Raaseporin linnan tutkimuksista 1969.

Rautavaara-Brax, Tuula 1965. Kertomus Raaseporin linnan tutkimuksista 1966.

Rautavaara-Brax, Tuula 1966. Kertomus Raaseporin linnan tutkimuksista 1966.

Rautavaara-Brax, Tuula 1968. Hattula, Hurttala, Herniäinen 1968. Inventointi mahdollisen tiilenvalmistuspaikan toteamiseksi.

Sjöberg, Lars 1963. Raasepori. Selvitys kaivaus- ja konservointitöistä linnanrauniossa.

Viljo, Eeva-Maria 1969. Hattulan Herniäisten tiilitutkimus 16.6.–4.7.1969.

The National Archives of Finland

Bailiff's records 2918, 2923, 2934, 2938, 2979, 3000, 3032.

Diplomatarium Fennicum (DF). <https://df.narc.fi/>
Finlands medeltidsurkunder (FMU). Samlade och i tryck utgifna af Finlands Statsarkiv genom Reinh. Hausen. Band IV. Finlands Statsarkiv, Helsingfors, 1924.

Finlands medeltidsurkunder (FMU). Samlade och i tryck utgifna af Finlands Statsarkiv genom Reinh. Hausen. Band III. Finlands Statsarkiv, Helsingfors, 1921.

Registrum Ecclesiae Aboensis, Eller, Åbo Domkyrkas Svartbok 1996 (REA). Jüri Kokkonen, Reinhold Hausen & Elisa Pispala (eds.), Archivum Finlandiae publicum, Riksarkivet, ja National Archives of Finland. Art House, Helsinki.

Literature

Aalto, Ilari 2015. Avain, kirves risti ja tähti. Tiilenteekijöiden merkkejä keskiajan Turusta. *SKAS* 3–4/2014, 3–10.

Anderson, Iwar 1967. Ett medeltida tegelbruk i Vadstena. Karling, S.; Lagerlöf, E. & Svanberg, J. (eds.), *Nordisk medeltid: Konsthistoriska studier tillägnade Armin Tuulse*, Acta Universitatis Stockholmiensis, Stockholm studies in history of art 13. Almqvist & Wiksell, Stockholm & Uppsala, 246–63.

Andersson, Karin & Hildebrand, Agneta 2002. *Byggnadsarkeologisk Undersökning: Det Murade Huset*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Billberg, Ingmar 1982. En medeltida tegelugn i Malmö. *Bebyggelsehistorisk tidskrift* 3 (1982), 205–13.

Campbell, James W. P. 2003. *Brick: a world history*. Thames and Hudson Ltd, London.

Drake, Knut 1991. Raseborg – gråstenmurar berättar sin historia. Rask, H., *Snappertuna. En kustbygds hävder I: forntid–1809*. Ekenäs tryckeri aktiebolag, Ekenäs, 87–138.

Gardberg, C. J. 1957. *Med murslev och timmerbila: Drag ur det finländska byggnadshantverkets historia*. Helsingfors.

Haggrén, Georg 2014. Kun linnan olutkellari sortui... Raasepori Anno Domini 1558. *SKAS* 4/2013, 14–36.

Hansen, Birgit Als & Sørensen, Morten Aaman 1980. Bistrup Tegelværk Arkæologiske undersøgelser af en middlealderlig teglværkstomt ved Roskilde. *Hikuin* 6, 221–64.

Heinonen, Tuuli; Holappa, Maija; Knuutinen, Tarja; Harjula, Janne & Haggrén, Georg (eds.) 2023. *Reconsidering Raseborg – New approaches to a medieval castle in Finland*. *Archaeologia Medii Aevii Finlandiae* XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku.

Hernqvist, Linnéa & Karlsson, Emma 2022. *Lertäkt vid medeltida tegelugn – spar av tegelproduktion I Vadstenas utkant*. Arkeologisk förundersökning. Rapport 2022:15. Östergötlands museum.

Hiekkanen, Markus 2003. Hattula Church and Häme Castle. Vilkkuna, A.-M. & Mikkola, T. (eds.), *At home within stone walls. Life in the Late Medieval Häme Castle*, *Archaeologia Medii Aevii Finlandiae* VIII. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 165–70.

Hiekkanen, Markus 2014. *Suomen keskiajan kivi-kirkot*. Kirjokansi 87. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.

Hiekkanen, Markus 2020. *Finlands medeltida stenkyrkor*. Kungl. Vitterhets historia akademien och antikvitets akademien, Stockholm.

Ihr, Anna 2014. *Becoming Vitrified – Kilns, furnaces and high temperature production*. Gotarc series B. Gothenburg archaeological theses 63. University of Gothenburg, Dept. of Historical Studies, Göteborg.

Kauhanen, Anni 2011. Paanajärven tiiliruukki – Valmiudet perinteiseen tiilenvalmistukseen vienankarjalaisessa kylässä. Thesis, Restoration training program, Turku University of Applied Sciences (unpublished) (<http://www.theseus.fi/handle/10024/29825>, 1.12.2024).

Knapas, Rainer 1971. Tiilen historiaa. *Tiili* 4/1971, 10–7.

Knuutinen, Tarja 2024 (manuscript). Unohdetun esivarustuksen jäljillä – Tulkintoja Raaseporin Stallholmenin muuratuista rakenteista. *SKAS*.

Knuutinen, Tarja 2023. Views on the early phases of Raseborg. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (eds.), *Reconsidering Raseborg – New approaches to a medieval castle in Finland*, *Archaeologia Medii Aevii Finlandiae* XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 96–129.

- Knuutinen, Tarja & Haggrén, Georg 2023. Medieval castles and castle studies in Finland. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (eds.), *Reconsidering Raseborg – New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia Medii Aevii Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 9–26.
- Kuokkanen, Rauno 1981. *Suomen tiiliteollisuuden historia I: osa. Tiilen lyönti ja käyttö ristiretkiajalta 1850-luvulle*. Suomen Tiiliteollisuudenliitto ry / Tiilikeskus OY, Helsinki.
- Kuujo, Erkki 1981. *Turun kaupungin historia 1366–1521*. Turun kaupunki, Turku.
- Lamm, Jan Peder & Lindahl, Anders 2014. A recently excavated Medieval brick kiln at Saltsjö Boo, Sweden and the hXRF analyses of its products. Ratilainen, T.; Bernotas, R. & Herrman, C. (eds.), *Fresh Approaches to Brick Production and Use in the Middle Ages. Proceedings of the session Utilization of Brick in the Medieval Period – Production, Construction, Destruction held at the European Association of Archaeologists (EAA) Meeting, 29 August to 1 September 2012 in Helsinki, Finland*, BAR international series 2611. Archaeopress, Oxford, 81–92.
- Mikkola, Terhi & Haggrén, Georg 2023. From the cellars to the round tower. An analysis of the function of rooms in the main castle of Raseborg. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (eds.), *Reconsidering Raseborg – New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia Medii Aevii Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 130–59.
- Mäntylä, Eero 1976. *Hattulan historia*. Hattulan kunta, Hattula.
- Ojanen, Eero 1999. *Ristin tiellä 750 vuotta: Hattulan seurakunnan historia*. Hattulan seurakunta, Hattula.
- Pellinen, Hanna-Maria; Aalto, Silja; Kinnunen, Jussi; Tolvi, Akseli & Immonen, Visa 2022. Tiilentekijöitä jäljittämässä Turun Kaksikerran Poralan kylätontilla. *SKAS* 2/2021, 38–54.
- Ratilainen, Tanja 2020. *Early Brick Use and Brick Building in Mainland Finland: Contribution of Koroinen, Early Phases of Turku Project and Holy Cross Church of Hattula*. Annales Universitatis Turkuensis. Ser B, Humaniora 514. Turun yliopisto, Turku.
- Ratilainen, Tanja 2012. Tiiliä tutkimassa. Hattulan Pyhän Ristin kirkon muuraaminen keskiajalla. Licenciante thesis. School of History, Culture and Art Studies, University of Turku (unpublished).
- Ratilainen, Tanja; Eskola, Kari O.; Uotila, Kari & Oinonen, Markku 2017. How and when the brick church of the Holy Cross Church of Hattula in Finland was built. *Bebyggelsehistoriskt tidskrift* 73, 69–99.
- Ratilainen, Tanja & Kinnunen, Jussi 2019. Identifying the origin of bricks and roof tiles with pXRF – A case study from medieval Turku, Finland. Mustonen, R. & Ratilainen, T. (eds.), *Pitkin poikin Aurajokea – Arkeologisia tutkimuksia*, Turun museokeskus raportteja 23, Turku, 135–59.
- Rinne, Juhani 1946. *Turku tiiliteollisuuskeskuksena*. Kupittaaan saviosakeyhtiö, Turku.
- Rissanen, Kaarina 1978. Raaseporin linnan korjaus- ja restaurointityöt vuosina 1890–1972. Masters' thesis. History, Faculty of Arts, University of Helsinki (unpublished).
- Ruuth, J. W. 1908. *Wiipurin kaupungin historia*. Wiipurin kaupunki, Wiipuri.
- Ruuth, J. W. 1916. Åbo stads historia under medeltiden och 1500-talet. Tredje häftet. Bestyrelsen för Åbo stads historiska museum, Åbo.
- Salminen, Tapio 2023. The castellans of Raseborg in 1373–1558. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (eds.), *Reconsidering Raseborg – New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia Medii Aevii Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 27–60.
- Seppälä, Suvianna 2009. Viljana, nahkoina, kapakalana. Talonpoikien maksamat kruununverot Suomessa vuosina 1539–1609. *Bibliotheca Historica* 125. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.
- Svanberg, Jan 1983. *Medeltida byggmästare*. Carmina, Stockholm.
- Smith, Terence Paul 1985. *The Medieval Brickmaking Industry in England 1400–1450*. BAR British Series 138. Oxford.
- Talve, Ilmar 1965. Suomen kansanomaisesta kalkin-poltosta. *Sananjalka* 7, 41–61.
- Uotila, Kari 2000. The collapse of defenses in Finnish castles around 1500. *Chateau Gaillard* XIX. Études de castellologie médiévale. Actes du colloque international de Graz (Autriche) 22–29 Août 1998. Publications du Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales, Caen, 297–303.
- Vilkuna, Anna-Maria 1998. *Kruunun taloudenpito Hämeen linnassa 1500-luvun puolivälissä*. Bibliotheca Historica 31. Suomen historiallinen seura, Helsinki.



OSMUND-TYNNYREITÄ JA TUHANSIA NAULOJA

Raudan tuonti, kulutus, sepät ja pajat Raaseporin ja Kastelholman linnoilla 1540- ja 1550-luvuilla

ABSTRACT

The bailiff's accounts of Raseborg Castle in Western Nyland and Kastelholm Castle in Åland from the 1540s and 1550s show what kind of iron was used in these castles, how it was obtained, what it was used for, and who made iron objects. There seem to be some differences between these castles, especially in the consumption of iron. However, bookkeeping is not standardized and information from all years has not been preserved. Therefore, the study of archaeological material from Raseborg, Kastelholm and other sites, together with the systematic analysis of written sources, completes the picture of the use of iron and steel in the crown castles.

Asiasanat: Raaseporin linna, Kastelholman linna, voudintilit, arkeologia, rauta

JOHDANTO

Linnojen rakentamiselle, ylläpidolle ja elinkeinojen harjoittamiselle rauta on ollut keskeinen raaka-aine, jonka saanti on jotenkin turvattava. Myös sotilaallisessa toiminnassa raudan merkitys on kiistaton.¹ Ruotsin valtakunnassa 1540- ja 1550-luvut ovat erityisen kiinnostavia linnojen raudankulutuksen ja siihen liittyvän infrastruktuurin tutkimisen kannalta. Tuolloin Kustaa Vaasa varautui Venäjän sotaan, johon 1540-luvun uhkaava tilanne kärjistyikin vuosina 1555–57. Sotaan varautuminen ja sota-aika nostivat raudan tarvetta, sillä kuningas halusi lisätä aseiden ja ammusten tuotantoa kruununlinnoissa. Tämä herätti Kustaa Vaasan ja erityisesti hänen poikansa Juhana-herttuan kiinnostusta kehittää varhaista rautateollisuutta myös Suomen alueella.²

Raudan tärkeydestä huolimatta sen hankintaa ja kulutusta Suomen keskiaikaisissa linnoissa ei ole erityisesti tutkittu, vaikkakin linnojen historiaa onkin selvitetty runsaasti sekä arkeologisen, rakennushistoriallisen että kirjallisten lähteiden pohjalta. 1900-luvun puolella välissä C. J. Gardberg hyödynsi Turun linnan voudintilien tietoja raudasta selvitellessään linnassa käytettyjä rakennusmateriaaleja.³ Raaseporin linnalla taas raudan tuontia ja kulutusta aseiden valmistukseen liittyen sivuttiin linnan sotilaallista arkea käsitelleessä tutkimuksessa vuonna 2014.⁴ Siksi tässä artikkelissa on tarkoitus selvittää raudanhankintaa, kulutusta ja tähän liittyen seppiä ja pajoja kahdessa suomalaisessa linnassa, Raaseporissa ja Kastelholmassa.

Raaseporin linna oli Länsi-Uudenmaan hallinnollinen keskus 1300-luvulta 1500-luvun puoleen väliin saakka, kunnes Kustaa Vaasan perustama Helsinki syrjäytti sen. Jo tätä ennen linna oli menynyt huonoon kuntoon 1520-luvun taisteluissa. Vaikka elämä linnalla jatkui, niin kirjallisista lähteistä näkyy, että linnan loistokkain aika oli selvästi jo takanapäin ja vuonna 1559 linna jätettiin raunioitumaan.⁵ Myös Ahvenanmaalla sijaitseva Kastelholma alkoi olla vanha ja rapistunut sekä sotatoimissa kärsinyt linna. Linnaa kuitenkin korjattiin aktiivisesti ja linna heräsi vielä loistoon-sa 1500-luvun puolenvälin jälkeen, kun Kustaa Vaasa sekä Juhana-herttua oleskelivat hoveineen linnassa vuosina 1556, 1557, 1559 ja 1561. Kastelholmaa ei koskaan täysin hylätty ennen kuin siitä 1800-luvulla tehtiin museokohde.⁶

Kirjallisista lähteistä näiden linnojen arkeen pääsee melko huonosti käsiksi ennen Kustaa Vaasan hallintokautta 1523–60. Suuri merkitys lähdeaineiston lisääntymiselle olivat Kustaa Vaasan hallinnolliset, verotukseen liittyvät uudistukset. Näiden myötä linnoissa ja linnalääneissä aloitettiin vuositainen kirjanpito tuloista ja menoista sekä linnojen irtaimistosta. Voudintileistä löytyvät myös pääosin tiedot linnan väelle maksetuista palkoista vuoteen 1552 saakka. Tämän jälkeen raha- ja kangaspalkan maksu keskitettiin kuninkaan verokamariin ja 1550- ja 1560-luvuilla laadittiin erilisiä palkkaluetteloita, joita on säilynyt Tukholman *Kammararkivetin* sarjassa *Finska cameralia*.⁷

Tässä artikkelissa aikarajaksi on valittu 1540- ja 1550-luvut. Tällöin kummastakin tutkimuskohteenä olevasta linnasta on säilynyt voudintiliaineistoa, jonka kautta raudan hankintaan ja kulutukseen sekä seppiin ja pajoihin on mahdollista päästä käsiksi.⁸ Tarkoitus on selvittää, millaista rautaa linnoilla käytettiin, mistä sitä saatiin, mihin sitä käytettiin ja oliko linnalla oma paja ja palkattuna seppiä. Samalla vertaillaan Raaseporia ja Kastelholmaa 1540- ja 1550-luvuilla raudan näkökulmasta – millaisia eroja rautaan liittyvän aineiston tutkiminen tuo esiin näiden linnojen välillä? Vaikka fokus onkin voudintileissä, niin arkeologinen aineisto näiltä linnoilta täydentää tietoja erityisesti pajojen sijainnin suhteen. Siksi sekin on huomioitu artikkelissa.

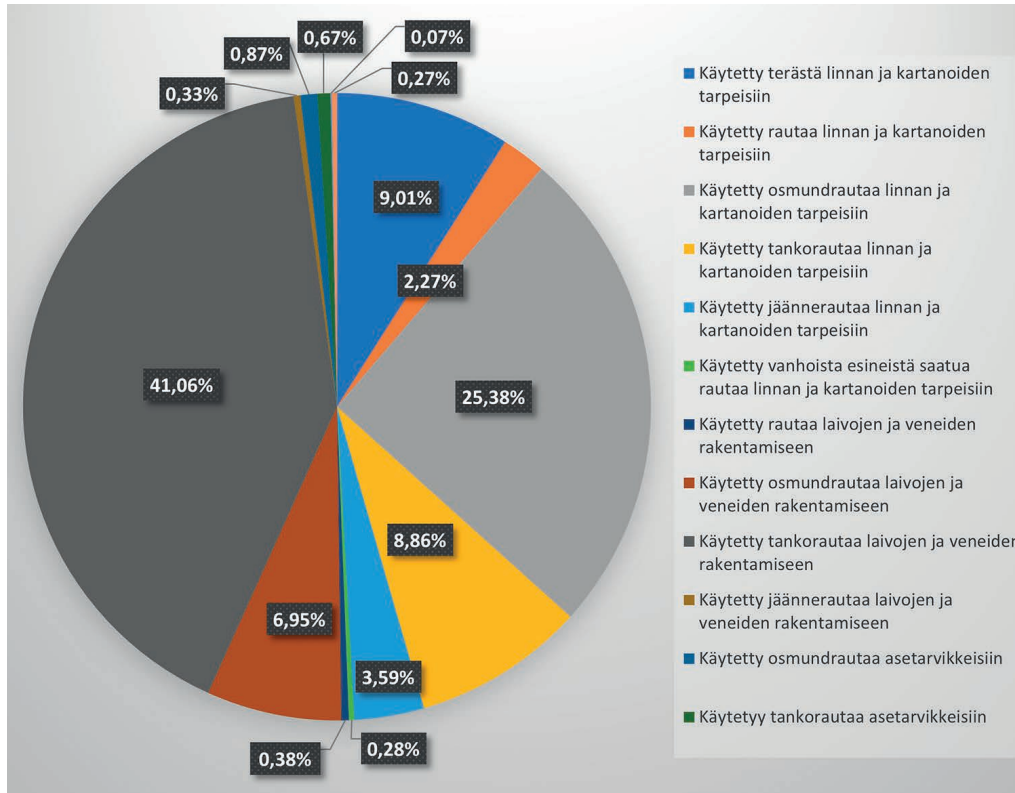
Artikkelia varten on tutkittu Raaseporin ja Kastelholman tilikirjoista löytyviä merkintöjä raudasta ja teräksestä kahdelta vuosikymmeneltä. Myös *Finska cameralian* palkkaluettelot on käyty läpi ja kerätty niistä tietoa 1550-luvulla linnoilla toimineista sepistä. Aineisto sisältää runsaasti mielenkiintoista informaatiota, mutta tulkinnessa on oltava lähdekriittinen. Voudintileissä selvästikin esiintyy virheitä ja osa aineistosta on tuhoutunut vuosien varrella, minkä lisäksi tiliaineistot ovat hyvin epäyhtenäisiä johtuen lukuisista hallinnollisista muutoksista ja puuttuvista standarteista kirjanpitoon.⁹ Haasteita tutkimukselle aiheuttaa myös vakiintumaton mittajärjestelmä.¹⁰ Useimmiten tilikirjoissa ei ole selkeästi mainittu, onko kyseessä Tukholman puntaripaino tai vaakapaino vai maakunnan, eli Raaseporin tai Ahvenanmaan paino, minkä takia mittojen suhteita toisiinsa tai nykymittoihin on haastavaa arvioida.¹¹ Esimerkiksi voudintileissä esiintyvä leiviskä on saattanut painaa vain 6,043 kg, mikäli se on ollut Tukholman puntaripaino, tai sitten yli 9 kg, jos se on ollut Raaseporin puntaripaino, jonka ainakin vuosien 1553 ja 1557 tilikirjoissa kerrotaan olevan 1,5-kertainen Tukholman puntaripainoon verrattuna.¹² Myöskään raudan yhteydessä usein esiintyvän tynnyrin suuruudesta ei ole varmuutta. Esimerkiksi Raaseporissa 6 markan osmundtynnyrit ovat painaneet 18 leiviskää, Kastelholmassa taas tynnyrin normaalipainona ilmeisesti pidettiin 20 leiviskää, vaikka muunkin painoisia rautatynnyreitä tilikirjoissa esiintyy.¹³

OSMUNDEJA JA RAUTATANKOJA – millaista rautaa linnoilla oli?

Keskiajalla raaka-ainerautaa esiintyi useissa eri muodoissa.¹⁴ Toisinaan voudintileissä on inventaarioihin, hankintoihin ja kulutukseen kirjattu ainoastaan, että kyseessä on rautaa. Melko usein kui-

tenkin on eritelty, millaista rautaa linnaan on hankittu ja välillä myös kirjattu ylös, mitä rautaa mi-
hinkin esineisiin käytettiin. Osmundrauta, eli Ruotsin valtakunnassa valmistettu, standardisoitu,
harkkomuotoinen rauta dominoi rautamarkkinoita Kustaa Vaasan hallintokauden lopulle saakka.¹⁵
Sitä tuotiin Raaseporiin ja Kastelholmaan tynnyreissä, mutta sen määrä on ilmoitettu voudintileissä
usein myös painomitoissa, 1543 Kastelholmassa ja 1549 Raaseporissa myös kappaleina.¹⁶ Vuoden
1543 Kastelholman tilikirjasta löytyy myös maininta, että 25 osmundia painaa leiviskän.¹⁷ Tämän
mukaan yksi osmund olisi ehkä painanut jotakin 260 g:n ja 360 g:n välillä, riippuen siitä, mikä lei-
viskä on kyseessä. Tuoreimpien tutkimusten mukaan osmund-harkkojen paino kuitenkin vaihteli
keskiajalla ja 1500-luvulla, eikä ole aivan varmaa, ovatko voudintileissäkään mainitut harkot aina
saman painoisia.¹⁸

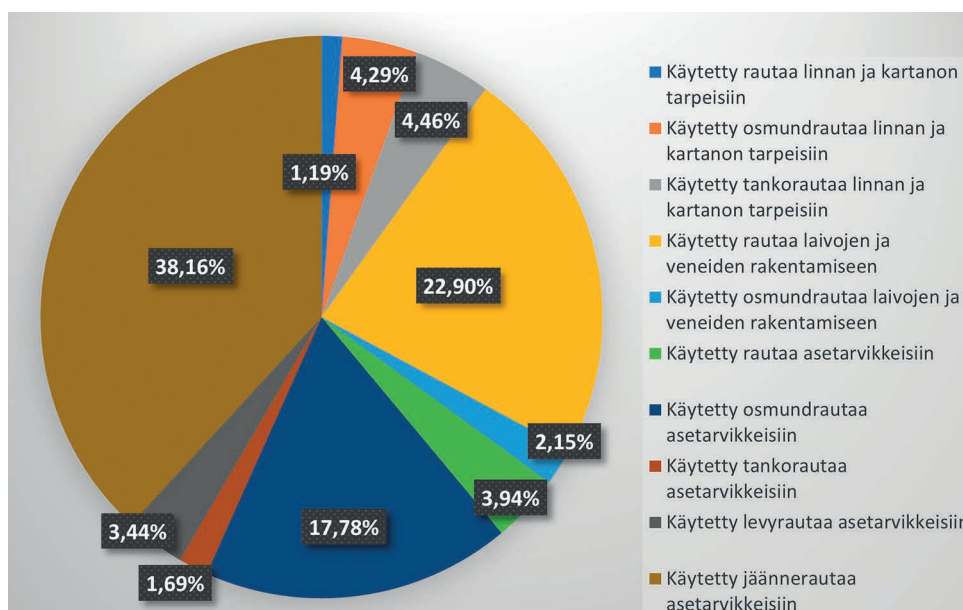
Tankorauta (*stångjärn/stavjärn*) oli takkiraudasta tangoiksi jalostettua rautaa, joka yleistyi
Ruotsin valtakunnassa 1500-luvulla.¹⁹ Myös Raaseporissa ja Kastelholmassa tankorautaa esiintyi
osmundraudan rinnalla. Raaseporissa tosin vain noin 6 % käytetystä raudasta oli tankorautaa ja sitä
käytettiin ainoastaan vuosina 1545, 1557 ja 1558.²⁰ (Kuvat 1 ja 2.) Kastelholmassa taas peräti 53 %
käytetystä raudasta oli tankorautaa, mutta tämä johtuu vuosien 1550, 1551 ja 1553 laivan- ja veneen-
rakennusta varten linnalle tuoduista ja käytetyistä suurista tankorautamääristä.²¹ Tankorautojen
määrä on ilmoitettu usein sekä kappaleina että painona. Näiden tietojen mukaan tankoraudat oli-
sivat painaneet yleensä noin 22–23,5 markpunttaa, tosin paino vaikuttaisi vaihtelevan noin 18 ja 31
markpunnan välillä, olettaen tietenkin, että kaikki saman erän tankorautatangot olisivat saman-
kokoisia. Nykymitoissa tangot olisivat todennäköisesti olleet pääosin yli 6 kg painoisia, mahdollises-
ti jopa yli 10 kg kokoisia.²² (Taulukko 1.)



KUVA 1. Kastelholman raudan kulutus 1540- ja 1550-luvulla.

Rautaa tuotiin molempiin linnoihin myös levyinä (*plåte järn*), vaikka levyrauta oli selvästi harvinaisempaa. Vuonna 1547 Tukholman linnasta saatiin Kastelholmaan 22 levyrauta, jotka painoivat 5 kippuntaa²³. Tällöin yksi levy olisi painanut noin 4,5 leiviskää, eli useampia kymmeniä kiloja. Raaseporin tileissä vuosina 1544, 1545 ja 1547 esiintyvien levyjen määrää ei ole kirjattu ylös, vain paino.²⁴ Levyrauta käytettiin ainoastaan tuliaseiden valmistukseen ja määrät olivat melko pieniä, sillä Kastelholmassa levyraudan osuus kulutetusta raudasta on alle 0,1 %, Raaseporissa reilu 3 %.²⁵ (Kuvat 1 ja 2.)

Lisäksi voudintileissä esiintyy jonkin verran työstämätöntä jäännerautaa (*loppe järn*). Kastelholmassa jäännerautaa on kulutetusta raudasta noin 4 %, eikä sitä käytetty kuin vuonna 1547.²⁶ Tilien mukaan linnaan kuitenkin tuotiin jäännerautaa myös vuosina 1552 ja 1556, joten Kastelholman raudan tuonnista jäänneraudan osuus vaikuttaisi olevan 9 %.²⁷ Raaseporissa jäänneraudan osuus kulutetusta raudasta on yli 38 % johtuen siitä, että Raaseporissa sitä käytettiin suuri määrä tuliaseiden valmistukseen vuonna 1545.²⁸ Molemmista linnoista on myös tietoa, että vanhoja rautaesineitä on kierrätetty raaka-aineeksi, joskaan ei missään suuressa mittakaavassa.²⁹



KUVA 2. Raaseporin raudan kulutus 1540- ja 1550-luvuilla.

	ASIAKIRJA	KPL	PAINO VOUDINTILEISSÄ	PAINO markpunta*	1 TANGON PAINO markpunta
Raasepori 1554	KA 3023: 32, 42	38	1 kippunta 13 leiviskää 13 markpuntaa	673	17,71
Raasepori 1555	KA 3055: 12, 20 KA 3056: 9, 21	1	1 leiviskä 2 markpuntaa	22	22
Kastelholma 1544	KA 2603: 50v	17	20 leiviskää	400	23,53
Kastelholma 1550	KA 2626: 17, 26	147	8 kippuntaa 5 leiviskää 17 markpuntaa	3312	22,53
Kastelholma 1551	KA 2630: 20v, 42v	369	22 kippuntaa	8800	23,49
Kastelholma 1551	KA 2630: 20v, 42v	355	20 kippuntaa 17 lispuntaa	8340	23,49
Kastelholma 1551	KA 2630: 20v, 42v	9	14 leiviskää 1 markpunta	281	31,22

TAULUKKO 1. Tankorautojen painot Raaseporissa ja Kastelholmassa 1550-luvulla. * 1 kippunta vastaa 20 leiviskää ja 1 leiviskä 20 markpuntaa.

VUOSI	TILIKIRJA	RAASEPORIIN TUOTU RAUTA
1540	KA 2918: 68v, 95 KA 2919: 80v	OSMUNDRAUTA: 1 tynnyri painoltaan 18 leiviskää (ostettu, 6 markalla)
1541	KA 2921: 3v, 21, 22	RAUTA: 6 tynnyriä (ostettu, 6 mrk/tynnyri)
1542	KA 2928: 80 KA 2929: 24, 34	RAUTA: 2 tynnyriä (ostettu, 6 mrk/tynnyri, tosissa tilikirjoissa 7 mrk/ tynnyri)
1543	KA 2933: 27, 37v	OSMUNDRAUTA: 5 1/2 tynnyriä (ostettu, 6 mrk/tynnyri)
1544	KA 2937: 8, 33 KA 2938: 25v, 26	OSMUNDRAUTA: 1 lesti (Tukholman mitassa, tuotu Tukholmasta Mäens Månssonilta) + 1/2 tynnyriä (ostettu 3 1/2 markalla); TANKORAUTA: 4 kippuntaa (Tukholman mitassa, tuotu Tukholmasta Mäens Månssonilta); JÄÄNNERAUTA: 1 lesti (Tukholman mitassa, tuotu Tukholmasta Mäens Månssonilta); LEVYRAUTA: 1 kippunta 2 leiviskää 13 markkaa (Tukholman mitassa, tuotu Tukholmasta Mäens Månssonilta); RAUDAN YLIJÄÄMÄOSUUS (ÖVERVIKT) 5 leiviskää.
1545	KA 2946: 7	OSMUNDRAUTA: 1 tynnyri (ostettu 6 markalla)
1549	KA 2970: 23 KA 2972: 6v	OSMUNDRAUTA: 10 osmundia (ostettu 1 äyrillä)
1556	KA 3054: 17v, 25v KA 3056: 9	TANKORAUTA: 2 tankoa painoltaan 2 leiviskää 4 markpuntaa (tuotu Jören Trulssonilta)
1557	KA 3081: 28, 38v KA 3038: 8v	OSMUNDRAUTA: 2 tynnyriä (tuotu Anders Kärppilta Helsingistä)
1558	KA 3126: 2	RAUTA: 3 tynnyriä (ostettu 9 mrk/ tynnyri)
VUOSI	TILIKIRJA	KASTELHOLMAAN TUOTU RAUTA
1543	KA 2601: 14v, 23, 49v KA 2602: 34v KA 2608: 26 KA 2612: 67v KA 2618: 69 KA 2628: 82v	OSMUNDRAUTA: 3 tynnyriä (ostettu, 2 tynnyriä 7 mrk/tynnyri, 1 tynnyri 6 1/2 mrk/tynnyri); LEVYRAUTA: 22 kpl painoltaan 5 kippuntaa (tuotu Tukholman linnasta)
1544	KA 2603: 26v, 50v	OSMUNDRAUTA: 118 1/2 lispuntaa 10 markpuntaa (ostettu Tukholmasta 22 leiviskän tynnyri 7 1/2 markalla ja 21 leiviskän tynnyri 7 markalla 3 äyrillä, yksi 20 leiviskän tynnyri Jacob Monssonilta 7 markalla, kaksi 20 leiviskän tynnyriä 7 markkaa/ tynnyri Tukholmasta, 19 1/2 leiviskän tynnyri 6 1/2 markalla 3 äyrillä Tukholmasta laivurilta sekä saatu kolme 66 leiviskän painoista tynnyriä Mons Monssonilta Tukholmasta); TANKORAUTA: 17 kpl 20 leiviskää (saatu Bodnett Larssonilta)
1546	KA 2608: 26 KA 2609: 8	OSMUNDRAUTA: 7 tynnyriä (ostettu 5 markkaa/tynnyri);
1547	KA 2611: 14 KA 2612: 67v	TANKORAUTA: 30 kpl painoltaan 2 kippuntaa 8 leiviskää (tuotu Mons Monssonilta Tukholmasta); JÄÄNNERAUTA: 40 leiviskää (tuotu Mons Monssonilta Tukholmasta)
1549	KA 2619: 21 KA 2623: 82	SAATU RAUTA VANHOISTA ESINEISTÄ: 4 leiviskää 4 markpuntaa
1550	KA 2626: 17, 26	TANKORAUTA: 147 kpl painoltaan 8 kippuntaa 5 leiviskää 17 markpuntaa (tuotu Henric Scriddarelta Tukholmasta)
1551	KA 2630: 20v	TANKORAUTA: 369 kpl painoltaan 22 kippuntaa (tuotu Henric Scriddarelta Tukholmasta)
1552	KA 2634: 27	OSMUNDRAUTA: 1 1/2 tynnyriä painoltaan 1 1/2 kippuntaa (tuotu Henric Scriddarelta Tukholmasta); JÄÄNNERAUTA: 12 leiviskää (tuotu Henric Scriddarelta Tukholmasta)
1553	KA 2638: 18v KA 2640: 22v	OSMUNDRAUTA: 4 tynnyriä painoltaan 4 kippuntaa 3 leiviskää (tuotu Nils Spetsiltä Tukholmasta); TANKORAUTA: 131 tankoa painoltaan 8 kippuntaa (tuotu Nils Spetsiltä Tukholmasta)
1556	KA 2650: 41, 41v	TERÄS: 21 leiviskää 27 markpuntaa, Tukholman mitassa 1 kippunta 5 lispuntaa 25 markpuntaa (21 leiviskää 18 markpuntaa tuotu Nils Spetsiltä Tukholmasta ja 9 markpuntaa saatu laivuri Peter Nilssonilta); OSMUNDRAUTA: 3 kippuntaa 14 leiviskää (tuotu Nils Spetsiltä Tukholmasta); TANKORAUTA: 5 kippuntaa 4 leiviskää (tuotu Nils Spetsiltä Tukholmasta); JÄÄNNERAUTA: 5 kippuntaa 4 leiviskää, Tukholman mitassa 6 tynnyriä 6 leiviskää (saatu laivureilta Peder Nilsson ja Mats Olsson)
1558	KA 2686: 18, 27	OSMUNDRAUTA: 1 tynnyri 3 leiviskää (ostettu 10 markalla)

TAULUKKO 2. Raudan ja teräksen tuonti Raaseporiin ja Kastelholmaan 1540- ja 1550-luvuilla.

Raaseporin voudintileissä terästä ei mainita linnahan tuodun lainkaan, vaikka sitä käytettiin linnan työkalujen parantamiseen vuonna 1549.³⁰ Kastelholman tilikirjoihin teräs ilmestyy vuonna 1556 ja sitä tuotiin ja käytettiin linnalla, linnan karjakartanoilla Grelsbyssä ja Hagassa sekä linnan alaisuuteen rakennetuissa saha- ja jauhomyllyissä vuosina 1556, 1557 ja 1559.³¹ Teräksen osuus kaikesta raudan kulutuksesta Kastelholmassa on 9,5 %. Tämä vaikuttaa suhteellisen suurelta, sillä esimerkiksi Turun linnassa C. J. Gardbergin mukaan teräs mainitaan pienessä määrin vasta vuonna 1584.³²

RAUDAN HANKINTA RAASEPORISSA JA KASTELHOLMASSA

Raaseporiin ja Kastelholmaan sekä ostettiin rautaa että saatiin sitä (Taulukko 2). Raaseporiin rautaa ostettiin vuosina 1540–45, 1549 ja viimeisen kerran vielä vuonna 1558 Joen Nilssonin ollessa Raaseporin voutina.³³ 1540-luvulla rautatynnyrit, jotka todennäköisesti sisälsivät 18 leiviskää osmundrautaa, maksoivat 6 markkaa, mutta 1558 tynnyrin hinta oli noussut jo 9 markkaan.³⁴ Kastelholmassa rautatynnyrien hinnat vaihtelivat enemmän, sillä myös rautatynnyrien painoissa oli jonkin verran vaihtelua. Rautatynnyrin normaalipainona kuitenkin pidettiin 20 leiviskää ja tämän painoisen tynnyrin hinta oli 7 markkaa, tosin vuonna 1546 tynnyreistä maksettiin vain 5 markkaa ja vuonna 1558 ylipainoinen tynnyri maksoi 10 markkaa. Kastelholmaan rautaa ostettiin säilyneiden tilikirjojen mukaan vain vuosina 1543, 1544, 1546 ja 1558.

Kastelholmassa rautaa ostettiin ainakin Tukholmasta ja laivureilta, mutta Raaseporin tileistä ei selviä, mistä ostorauta tuli. On mahdollista, että Raaseporiin rautaa hankittiin melko läheltä, sillä linnan lähialueilta on viitteitä raudanvalmistuksesta. Esimerkiksi Erik Flemming, jonka hallussa Raaseporin linnanlääni oli vuosina 1528–40, alkoi 1530-luvulla louhia rautamalmia ainakin Lohjan Ojamossa ja Karjaan Svårtassa.³⁵ Kustaa Vaasan aikana esiintyi myös talonpoikaista raudanvalmistusta ja on jopa arveltu, että Osmundbyssä olisi valmistettu osmundrautaa, mihin kylän nimikin voisi viitata.³⁶

Vaikka rautaa ostettiin linnoille, niin ostetun raudan määrä on melko pieni verrattuna siihen, mitä linnoihin tuotiin. Raaseporiin saatiin suuri määrä erityyppistä rautaa aseiden valmistukseen Tukholman linnasta, kuninkaallisen majesteetin kauppiaalta, Måens Måenssonilta vuonna 1544. Tämä määrä kattaa yli 61 % kaikesta Raaseporiin tuodusta raudasta vuosina 1540–59. Muuten rautaa ei Tukholmasta Raaseporiin enää tuotu, mutta vuonna 1556 vouti Henrick Tysk sai pari tankorautaa Jören Trulssonilta ja seuraavana vuonna kaksi tynnyriä rautaa Anders Kärppiltä Helsingistä. Kastelholmaan levyrautaa tuotiin todennäköisesti myös tuliaseita varten vuonna 1543 Tukholman linnasta. Tätä tosin ei ole kirjattu ylös ennen vuotta 1546 ja suurin osa levyraudoista palautettiin Tukholmaan 1549 – ilmeisesti koska suunnitellut aseidenvalmistamiset eivät toteutuneet.³⁷ Kastelholmaan tuotiin Tukholman linnasta rautaa useina vuosina, ensin Mons Monssonilta 1544 ja 1547, sitten suuret määrät laivanrakennusta varten Henric Scriddarelta 1550–52 ja tämän jälkeen kuninkaallisen majesteetin kauppiaaksi nimetyltä Nils Spetsiltä vuosina 1553 ja 1556. Vuosina 1544 ja 1556 rautaa ja terästä saatiin Kastelholmaan myös muilta henkilöiltä, kuten laivureilta.

Rautaa saatiin linnoihin pieniä määriä myös vanhoista esineistä. Vuonna 1549 Kastelholmassa sulatettiin seitsemän rikkiäistä serpentiinin kammiota raudaksi ja vuonna 1559 vanha haarniska käytettiin peltiin ja ikkunan akselirautaan.³⁸ Raaseporissa taas vuosina 1550 ja 1551 tarpeettomia esineitä, kuten vuonna 1545 valmistunut pyssypora (*röör boor*), käytettiin uusien esineiden valmistamiseen.³⁹

HEVOSENKENKIÄ, TYKKEJÄ JA VENENAULOJA – raudan käyttö Raaseporissa ja Kastelholmassa

Raaseporin linnassa säilyneiden voutintilien mukaan rautaa ja terästä on käytetty vuosina 1540–46, 1549–50, 1553 ja 1556–58 (Taulukko 3). Vuonna 1540 juuri kruunulle palautettu linna oli korjauksen tarpeessa, joten silloin osmundrautaa kului linnan kunnostukseen ja työkalujen sekä muiden linnassa tarvittavien esineiden tekoon. Tämän vuoden jälkeen Raaseporissa raudankulutus keskittyi kuitenkin laivojen ja veneiden rakentamiseen linnan vierellä ja erityisesti aseiden valmistukseen vuosina 1543, 1545 ja 1546. Näinä vuosina linnalla tehtiin tuliaseita, niiden valmistamiseen tarvittavia välineitä, keihäiden osia ja nuolenkärkiä. Toki myös linnalle taottiin kaikenlaista pientä tarvittavaa vuosina 1544, 1549–51 ja 1553. Vuoden 1553 jälkeen voutintileistä on hiukan haastavaa erottaa, onko rautaa käytetty Raaseporin linnalla vai kartanolla. Tietoja pienimuotoisesta esineiden teosta on säilynyt Henrick Tyskin voutiajalta vuosilta 1556–58, sekä vielä vuodelta 1558 Joen Nilssonin ollessa Raaseporin voutina. Tällöin tankoraudasta tehtiin Raaseporiin peltivuokia (*spjeld formor*), ovirautoja ja muuta tarvittavaa. Erikseen on listattu, mitä kartanoon (*gården*) on tehty, paljonko rautaa on viety Laxpohjaan ja käytetty Pohjan kartanon esineistöön.⁴⁰

Kastelholmassa vuosilta 1540–42, 1545, 1546 ja 1558 ei ole tietoa rautaesineiden valmistuksesta, mutta muuten 1540- ja 1550-luvuilla rautaa taottiin esineiksi vuosittain (Taulukko 4). Lukuun ottamatta vuosia 1550, 1551 ja 1552 Kastelholman tileissä on hyvinkin tarkasti listattu, miten paljon rautaa mihinkin esineeseen kului: esimerkiksi kuuteen työhevosen kenkään käytettiin vuonna 1543 rautaa 8 osmundia.⁴¹

Kuten Raaseporin linna, myös Kastelholman linna oli huonossa kunnossa 1540-luvun alussa ja Kustaa Vaasa halusi panostaa linnan korjaukseen.⁴² Linnalla rakennettiin paljon sekä 1540- että 1550-luvuilla, minkä lisäksi vuodesta 1547 alkaen rautaa ja terästä kului Grelsbyn kartanon rakentamiseen ja tarpeisiin.⁴³ Erityisesti vuosi 1556 aiheutti Kastelholmassa säpinää, kun Venäjän sodan takia Kustaa Vaasa halusi linnan puolustusta parannettavan skanssein ja tuli itse linnaan hovinsa kera parin kuukauden ajaksi. Tällöin perustettiin myös toinen kartano Hagaan, mikä tarkoitti lisääntyneitä rakennustöitä ja raudankulutusta.⁴⁴ Lisäksi linnan alaisuuteen aloitettiin rakentamaan tuolloin jauho- ja sahamylyjä, joihin tarvittiin sekä rautaa että terästä. Rakentamisen ohella rautaa käytettiin sekä linnalla että kartanoilla huonekaluihin, lukuisiin erilaisiin työkaluihin ja välineisiin, hevosenkenkiin sekä hevosenkenkänauloihin.

Aseistukseen rautaa Kastelholmassa käytettiin vain vuosina 1544, jolloin rautaa tarvittiin ruuti-mylyyn, falkunetin muottiin ja tuhanteen ammukseen; 1547, jolloin leiviskästä levyrautaa tehtiin serpentiini sekä 1556, jolloin tehtiin kolme neljäsosa serpentiiniä. Laivan- ja veneenrakennukseen rautaa kului sen sijaan paljon runsaammin. Saaristoveneitä, hyljestäjien ja kalastajien veneitä sekä muita pieniä aluksia linnan vieressä rakennettiin vuosina 1543–44, 1548–49 ja 1552–53, isompia laivoja rakennettiin vuosina 1550, 1554, 1556 ja 1557. Esimerkiksi vuonna 1557 raudasta tehtiin nauloja laivoihin, joista yhdellä kuningas seilasi Suomeen, yhdellä kuljetettiin hevosia ja yhdellä siirrettiin tarvikkeita Turkuun ja Helsinkiin.⁴⁵

Kastelholmassa kaikkiaan lähes 49 % raudasta 1540- ja 1550-luvuilla käytettiin laivojen ja veneiden rakentamiseen. Vuosien 1550 ja 1551 tankoraudan kulutus laivanrakennukseen kattoi lähes 38 % kaikesta raudankulutuksesta vuosien 1543 ja 1559 välillä. Noin 2 % raudasta Kastelholmassa kulutettiin aseisiin ja asetarvikkeisiin, kun taas 49 % raudasta meni linnan ja kartanoiden rakentamiseen sekä näissä tarvittavan esineistön tekemiseen (Kuva 1). Raaseporissa vuosina 1540–59 sen sijaan aseiden ja asetarvikkeiden valmistamiseen meni lähes 65 % kaikesta näiden vuosien aikana kulutetusta raudasta, noin 25 % käytettiin laivojen ja veneiden rakentamiseen tai korjaamiseen ja

RAASEPORI

VUOSI	TILIKIRJA	RAUDAN/TERÄKSEN KÄYTTÖ	RAUDAN/TERÄKSEN MÄÄRÄ
1540	KA 2918: 46 KA 2919: 80	Linnan kunnostus, työkalut ja muut tarvittavat esineet	Osmundrautaa 18 leiviskää
1541	KA 2921: 5v, 19	Hans Jönssonin rakennuttama laiva	6 tynnyriä rautaa
1542	KA 2929: 58 KA 2933: 57v	Saaristoveneen nauvoja	2 tai 1 tynnyriä rautaa
1543	KA 2934: 8, 43	3 falkonia ja 4 tuplahakaa	Osmundrautaa 5 1/2 tynnyriä
1544	KA 2937: 33	Linnan vieressä tehtyyn Espingeen	1/2 tynnyriä rautaa
1545	KA 2944: 15, 15v KA 2945: 28v KA 2946: 33, 33v	7 puolislängaa ja 11 kammiota (1 kippunta 1 ½ leiviskää 3 markpuntaa levyrautaa, 12 kippunta jäännörautaa ja 12 leiviskää 17 markpuntaa osmundrautaa), 472 keihäänkärkeä (8 1/2 leiviskää tankorautaa), 600 nuolenkärkeä (2 leiviskää 2 markpuntaa tankorautaa), ankkuri (4 172 leiviskää osmundrautaa), sepän välineistöä, joita tarvittiin tuliaseiden valmistamiseen (8 leiviskää 16 markpuntaa) venenauvoja, uunipeltejä, padan kahva ym (4 leiviskää 5 markpuntaa)	21 kippuntaa 18 3/10 markpuntaa, josta taontahävikkii (<i>affgongit</i>) 1 kippuntaa 18 leiviskää 5 3/10 markpuntaa
1549	KA 2972: 6	Hevosenenkiä, hevosenenkänauvoja, 2 tynnyrsitojan kirvestä ja kuorintarautaa, kirveiden parantelu	Sepän omaa rautaa ja terästä
1550	KA 2973: 11v	2 auran vannasta, kuorintarautaa, kirveitä ja kirveiden parantelu	Vanhoista rautaesineistä saatua rautaa 1 leiviskä 19 markpuntaa
1551	KA 2973: 17	Venenauvoja ja muita nauvoja	1 pyssypora (<i>röör boor</i>) ja 1 sepän piikki (<i>brodd</i>)
1553	KA 3013: 31v	Hevosenenkiä ja hevosenenkänauvoja (1 leiviskä); uunirautoja (16 markpuntaa); pelti, padan kahva ja venenauvoja (17 markpuntaa); portin akeslirauta kartanolle (12 markpuntaa)	3 leiviskää 5 markpuntaa
1556	KA 3055: 12v, 20 KA 3056: 21, 21v	Padan kahva, 11 puolitynnyriä, uudelleen tehty kirves (1 tanko eli 1 leiviskä 2 markpuntaa), tynnyrsitojan välineistöä, uunin pelti, tuliraudan parantelu (3/4 tankoa eli 17 markpuntaa), 2 hevosenenkiä ja hevosenenkänauvoja (1/4 tankoa eli 5 markpuntaa)	2 rautatankoa painoltaan 2 leiviskää 4 markpuntaa
1557	KA 3081: 59v, 69v KA 3083: 14v, 25	3 peltiin, tynnyrsitojan välineistöön, lukkoihin, ovirautoihin ja hevosenenkiin	1/2 tynnyriä rautaa
1558	KA 3122: 12, 15v KA 3125: 25	2 pelliä, hevosenenkiä ja hevosenenkänauvoja, lukkoon ja ovirautaan (7 leiviskää 7 markpuntaa), tankoraudasta peltivuokia (<i>spield formor</i>), ovirautoja ja muuta tarvittavaa (13 leiviskää 19 markpuntaa)	7 leiviskää 7 markpuntaa rautaa ja 13 leiviskää 19 markpuntaa tankorautaa (Raaseporin mitassa merkitty osmundraudaksi)

TAULUKKO 3. Raudan ja teräksen kulutus Raaseporissa 1540- ja 1550-luvuilla.

vain alle 10 % linnan rakentamiseen sekä siellä tarvittaviin työkaluihin (Kuva 2). Tietoa raudan käytöstä ei toki ole säilynyt kaikilta vuosilta, eikä esimerkiksi Raaseporissa ole aina kirjattu ylös, paljonko rautaa on kulutettu, vaikka tiedetään sitä käytetyn linnalla tarvittaviin esineisiin. Silti voudintileistä on mahdollista saada suuntaa antava arvio siitä, että Kastelholmassa keskityttiin näillä vuosikymmenillä erityisesti linnan kunnostamiseen ja laivojen sekä veneiden rakentamiseen, kun taas Raaseporissa asetuotannolla oli suuri rooli, vaikka linnan sotilaallinen merkitys vaikuttaakin olleen näihin aikoihin jo vaatimaton.⁴⁶

KUKA TEKI RAUTAESINEET – sepät ja pajat voudintileissä ja palkkaluetteloissa

Raaseporissa viitteet linnalla työskennelleisiin seppiin ovat melko vähäisiä. Claus *Smiden* sai palkkaa vappuaattona 1540, minkä lisäksi samana vuonna Osmundbystä kotoisin olevalle Siffridt-nimiselle sepälle maksettiin palkkaa 312 päivältä, kun hän oli valmistanut mm. työkaluja, keittiötarvikkeita

KASTELHOLMA

VUOSI	TILIKIRJA	RAUDAN/TERÄKSEN KÄYTTÖ	RAUDAN/TERÄKSEN MÄÄRÄ
1543	KA 2601: 49v KA 2602: 34v–36v	Linnan kunnostus ja rakentaminen sekä huonekalut, työkalut ja muu tarvittava välineistö, hevosenkengät sekä saaristovene (8 osmundia)	3 tynnyriä 13 lispuntaa 4 markpuntaa ja 13 osmundia
1544	KA 2603: 50v, 51	Linnan kunnostus ja rakentaminen, huonekalut, työkalut ja muu tarvittava välineistö sekä työkalujen korjailu, iso saaristovene (3 tynnyriä 6 lispuntaa 6 markpuntaa), ruutimylly (6 1/2 leiviskää 5 markpuntaa), falkunetin muotti (6 markpuntaa), tuhat ammusta (6 leiviskää)	9 tynnyriä 6 lispuntaa 8 osmundia
1547	KA 2612: 68–69v KA 2613: 46–47v	Linnan ja Grelsyn karjakartanon kunnostus ja rakentaminen, työkalut ja muu tarvittava välineistö, hevosenkengät ja hevosenkenkänaulat	3 tynnyriä 2 leiviskää 16 markpuntaa jäännerautaa ja 15 leiviskää tankorautaa
1548	KA 2618: 69–70v	Linnan ja Grelsyn karjakartanon kunnostus ja rakentaminen, työkalut ja muu tarvittava välineistö, kaksi hyljestäjän venettä (5 leiviskää 12 markpuntaa) ja pieni saaristovene (3 markpuntaa)	39 leiviskää 15 markpuntaa
1549	KA 2620: 23 KA 2623: 82v–83v, 83b	Linnan sekä Grelsyn kunnostus ja rakentaminen, työkalut, työhevosien kengät, kōli ym. saaristoveneeseen (1 leiviskä), serpentiini (1 leiviskä levyrautaa)	Rautaa vanhoista pyssyn kammioista 2 leiviskää 14 markpuntaa, levyrautaa 1 leiviskä, osmundrautaa 1 tynnyri 11 markpuntaa
1550	KA 2626: 42v, 62	Kaikkeen linnan tarvittavaan osmundrautaa ja tankorautaa uuteen laivaan, joka rakennettiin Ahvenanmaalla	Osmundrautaa 1 1/2 kippuntaa 9 markpuntaa ja tankorautaa 6 kippuntaa 2 leiviskää 2 markpuntaa
1552	KA 2635: 24, 24v, 31	Linnan kunnostus ja työkalut, hevosenkengät ja hevosenkenkänaulat, veneen ketju (8 markpuntaa), venenaulat (5 markpuntaa)	Osmundrautaa 1 kippunta 17 lispuntaa 12 markpuntaa
1553	KA 2638: 33	Linnan kunnostus, kuten lasi-ikkunat ja ovet, lakanakirstu, työvälineet, myllyn ketju, hyljestäjän vene, ruuhi, kalastajan vene ja kuljetusvene (4 leiviskää 16 markpuntaa), saaristoveneen kōli (1/2 leiviskää)	Osmundrautaa 28 lispuntaa 12 markpuntaa
1554	KA 2643: 53	Kaikkeen tarvittavaan uuteen laivaan (tankorautaa 2 kippuntaa 11 leiviskää) sekä linnan tarpeisiin, uuteen puurakennukseen ja latokartanon tarpeisiin (tankorautaa 13 leiviskää ja osmundrautaa 13 1/2 leiviskää)	Tankorautaa laivanrakennukseen 2 kippuntaa 11 leiviskää ja muuhun 13 leiviskää, osmundrautaa 13 1/2 leiviskää
1556	KA 2651: 20v–22, 35	Terästä Grelsyn ja Hagan työvälineisiin ja niiden paranteluun, kirveisiin ja viiloihin linnalla, saha- ja jauhomyllyyn Saltvikin pitäjässä; tankorautaa viety Grelsyn tulirautaan (brandjern) sekä saha- ja jauhomyllyyn, linnan korjailuun, rakentamiseen ja työvälineisiin, uuteen, Tukholmaan lähetettyyn laivaan (15 leiviskää) ja kolmeen neljäsosa serpentiiniin (10 leiviskää); osmundrautaa viety Gregersbyhyn ja Hagaan, käytetty saha- ja jauhomyllyyn sekä rakentamiseen linnalla	Terästä 1 leiviskä 9 markpuntaa (Tukholman mitassa 1 leiviskä 13 1/2 markpuntaa), tankorautaa 4 kippuntaa 15 lispuntaa 4 markpuntaa (Tukholman mitassa 6 kippuntaa 3 lispuntaa 8 markpuntaa), osmundrautaa 3 1/2 kippuntaa 15 markpuntaa (Tukholman mitassa 4 kippuntaa 11 lispuntaa 19 markpuntaa)
1557	KA 2661: 47–48 KA 2663: 21v–22, 34, 34v, 41, 41v KA 2666: 14	Terästä käytetty Gregersbyssä jäätuuriin ja kirveisiin ja linnalla lukkoihin, veitsiin, kirveiden paranteluun myllyn aisoihin ja sahamyllyn sahaan; tankorautaa sahamyllyn sahaan, arkkuun sekä tonkiin; osmundrautaa viety Grelsyn ja Hagaan (rakentamiseen, työvälineisiin sekä muihin tarvikkeisiin, kuten holsteriin ja kynttiläpidäkkeisiin ja hevosenkenkiin) sekä käytetty linnan rakennuksiin, huonekaluihin, työkaluihin, myllyn rakentamiseen, hevosenkenkiin, niiden paranteluun ja hevosenkenkänauloihin sekä kolmen laivan nauloihin (3 leiviskää) ja yhden veneen hakaan (3 markpuntaa)	Terästä 1 leiviskä 5 markpuntaa, tankorautaa 1 kippunta 10 1/2 leiviskää, osmundrautaa 3 kippuntaa 3 lispuntaa 18 markpuntaa
1559	KA 2691: 89v, 96v KA 2692: 6	Terästä ja osmundrautaa viety Hagaan ja käytetty linnalla, linnalla lisäksi käytetty tankorautaa ja tehty haarniskasta pelli ja akselirauta	Terästä 2 leiviskää 9 markpuntaa ja viety Hagaan 1/2 leiviskää; tankorautaa 11 leiviskää 5 markpuntaa; osmundrautaa viety Hagaan 2 leiviskää ja käytetty 7 kippuntaa 8 leiviskää 14 markpuntaa; 1 vanha haarniska

TAULUKKO 4. Raudan ja teräksen kulutus Kastelholmassa 1540- ja 1550-luvuilla.

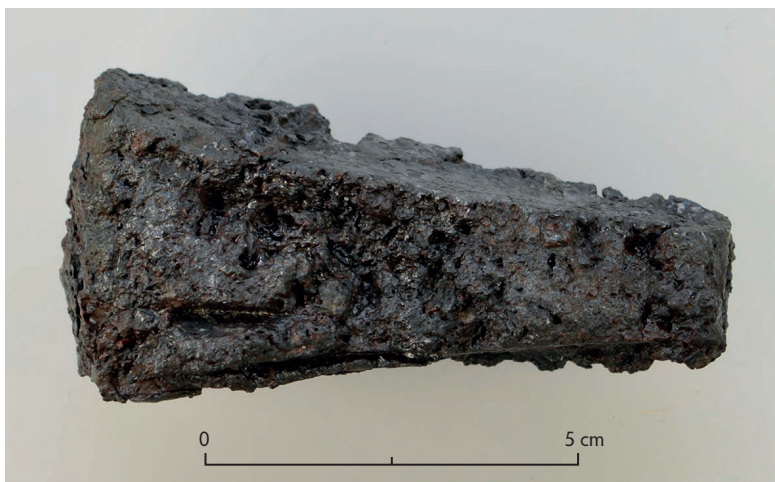
Georg Haggénin ja Terhi Mikkolan mukaan paja löytyy kaikista Ruotsin valtakunnan kruununlinnoista 1500-luvun puolessa välissä,⁶¹ mikä on ymmärrettävää, kun ottaa huomioon suuren rautaesineiden tarpeen linnoissa. Raaseporista sepän pajan välineistöä on luetteloitu vuodesta 1540 alkaen.⁶² Vuonna 1551 Bengt *Schrivare* luovutti osan sepän välineistä Erich Spårelle Helsinkiin, mutta vielä vuonna 1553 kolmet tongit ja muuta pajan välineistöä löytyivät Raaseporin rautavälineiden joukosta.⁶³ Vuodelta 1556 on Raaseporin inventaario, jossa on jälleen lueteltu suuri määrä sepän välineistöä, ja Georg Haggrén on tulkinnut, että inventaario koskee nimenomaan Raaseporin linnaa.⁶⁴ Kastelholmassa on myös paja tilikirjojen mukaan, vaikka sepän välineistöä ei säilyneistä tileistä löydy 1540-luvun alkupuolelta. Siellä sepän välineistöä tehtiin raudasta vuonna 1547 ja sitä on listattu ainakin vuosina 1548, 1549 ja 1557.⁶⁵ (Kuva 3.)

MISSÄ RAUTAA KÄSITELTIIN – Raaseporin ja Kastelholman arkeologiset tutkimukset

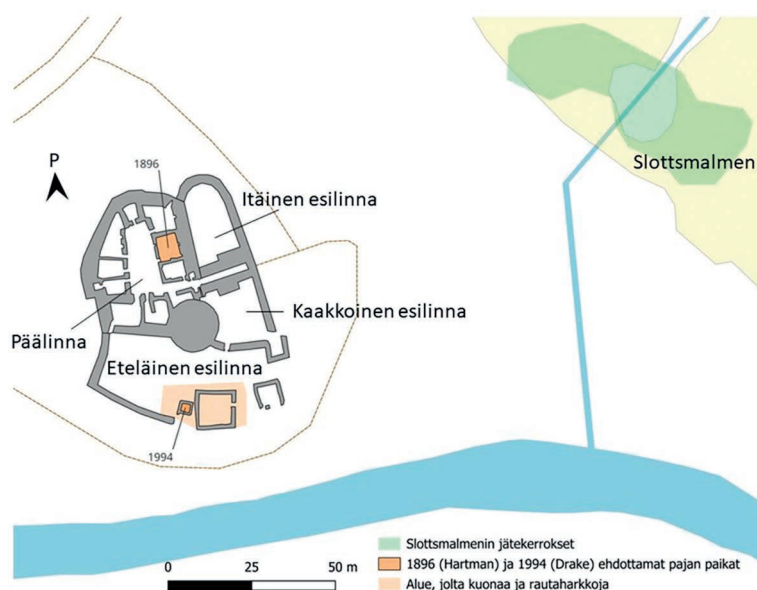
Sekä Raaseporissa että Kastelholmassa on tehty tutkimuksia ja talletettu löytöjä 1800-luvun loppupuolelta alkaen. Raaseporissa 2000-luvun kaivaukset ovat lisänneet merkittävästi tietoa linnasta ja Kastelholmassa tehtiin laajoja tutkimuksia vuosittain vuodesta 1965 alkaen 1990-luvun puolenvälin tienoille asti.⁶⁶ Näissä tutkimuksissa on löytynyt myös jonkin verran viitteitä raudankäsittelystä.

Torsten Hartman ehdotti aikoinaan, että Raaseporin linnan paja olisi pohjakerroksen huoneessa, jossa oli hiiltyneet seinät, mutta myöhemmin Knut Drake on arvellut, että siellä olisi ollut hypokausti.⁶⁷ Georg Haggrén ja Terhi Mikkola ovat tuoreimmissa linnan huonetiloja koskevassa analyysissä todenneet, että linnan pohjakerroksessa on varasto- ja työtiloja,⁶⁸ mutta selkeitä viitteitä pajatoimintaan näissä huoneissa ei ole. Rautakuonaa päälinnasta on löytynyt, mutta ei kovin suuria määriä.⁶⁹ Todennäköisempää onkin, että paja on sijainnut päälinnan ulkopuolella, mahdollisesti eteläisessä esilinnassa. Myös paloturvallisuuden takia aivan veden äärellä sijaitseva eteläinen esilinna olisi pajalle päälinnaa suotuisampi paikka. Knut Draken mukaan pieni rakennus esilinnan eteläosassa olisi saattanut toimia pajana.⁷⁰ Vuosina 1913–14 kuonaa talletettiin jonkin verran juuri eteläisestä esilinnasta, jossa paljastettiin tuolloin rakennuksen perustuksia.⁷¹ Vuosina 2020–22 eteläisen esilinnan

tutkimuksissa löytyi runsaasti kuonaa, vaikkakin suurin osa kuonasta vaikuttaisi liittyvän tiilen- tai kalkinpoltoon.⁷² Vuonna 2022 esilinnan kaivauksilta löytyi kuitenkin kahdeksan mahdollista rautaharkkoa (Kuva 4), mikä tukisi tulkintaa, että paja on sijainnut ainakin jossain vaiheessa eteläisessä esilinnassa.⁷³ Toki linnan pitkän käyttöajan aikana pajan paikka on voinut muuttua useampaankin otteeseen. Rautakuonaa ja raudanvalmistukseen liittyvää jätettä on löydetty myös



KUVA 4. Raaseporin eteläisestä esilinnasta vuonna 2022 löytynyt rautaharkko (KM 44038: 60). Kuva: Konservointipalvelut Löytö Oy.



KUVA 5. Kartta alueista, joista Raaseporissa on löytynyt raudankäsittelyyn viittaavaa aineistoa sekä ehdotetut pajan paikat. Kartta: Elina Terävä.

Slottsmalmenilta, jonne linnalta on tuotu jätettä 1300-luvun loppupuolella ja 1400-luvun alkupuolella.⁷⁴ (Kuva 5.)

Kastelholmassa viitteitä pajasta on löytynyt erityisesti linnan koillispuolelta, päälinnasta rantaan päin, mikä paloturvallisuuden takia onkin looginen paikka.

Täällä tehdyillä kaivauksilla löydettiin parisataa kiloa rautakuonaa suppealta alueelta, ilmeisesti pääosin liittyen tulisijaan, jota Ann-Marie Nordman on arvellut käytetyn raudanvalmistukseen tai pajatoimintaan.⁷⁵ Lietettä ja pajatoimintaa ei ole ajoitettu, mutta Ronnie Carlssonin mukaan tulipaloon päättyneen vaiheen suhteellinen ajoitus olisi vuosien 1500 ja 1714 välillä.⁷⁶ Palaneen pajan jätteet levitettiin ympäristöön, minkä takia rautakuonaa on löytynyt linnan koillispuolelta useilta kaivauksilta. Melko lähellä palaneen pajan paikkaa löydettiin toinenkin, ilmeisesti lyhytaikainen pajan tulisija, mahdollisesti 1600-luvun alkupuolelta.⁷⁷ Myös porttikäytävässä, joka on oletettavasti rakennettu päälinnan ja esilinnan väliin 1400-luvun lopulla tai 1500-luvun alussa, on vuoden 1979 löytöjen joukossa runsaasti rautakuonaa sekä pari mahdollista raaka-aineraudan kappaletta. Pekka Erämetsän mukaan kaivauksilta löytynyt kuona ja hiiltynyt maa voisivat viitata siihen, että paikkaa on jossain vaiheessa käytetty pajana.⁷⁸ Pajakuonaa, mahdollisia raaka-ainerautoja ja todennäköisesti metallien käsittelyyn liittyviä upokkaita on löytynyt useammilta muiltakin kaivauksilta linnan ulkopuolelta, pääosin pohjoisen esilinnan lähiympäristöstä, mutta myös linnan etelä- ja lounaispuolelta, kerroksista, jotka on ajoitettu 1400-luvulta 1800-luvulle. Näiltä alueilta ei kuitenkaan ole kaivettu selkeästi pajatoimintaan liittyviä rakenteita, vaan löydöt vaikuttaisivat olevan pääosin sekundäärisiä ja päätyneet alueille jätteiden levityksen yhteydessä.⁷⁹ (Kuvat 6 ja 7.)

JOHTOPÄÄTÖKSET

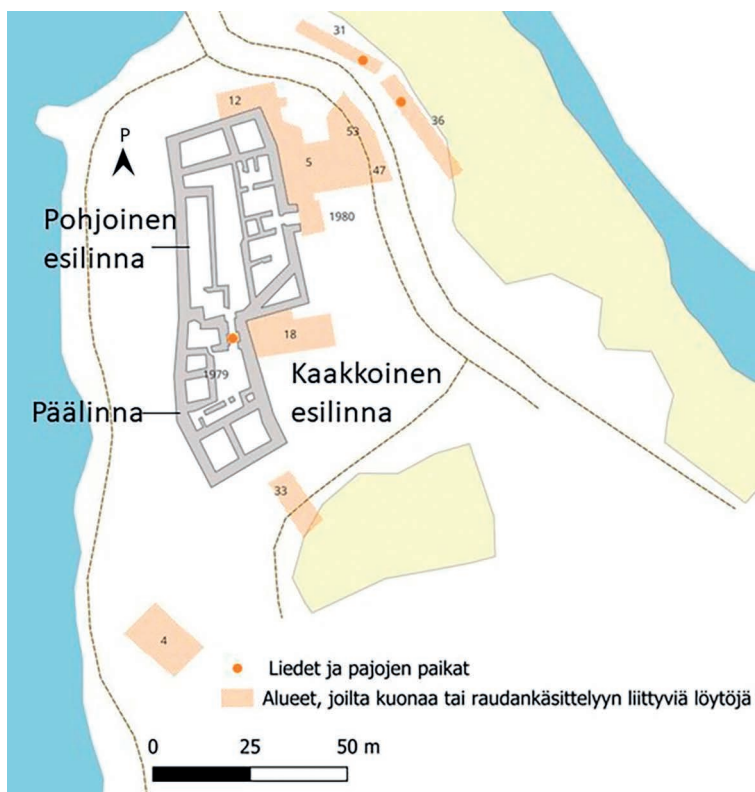
Keskiajan kuluessa raudan hinta laski ja samalla kysyntä kasvoi. Myös taito tehdä rautaesineitä ja hyödyntää erilaista rautaa ja terästä kehittyi 1500-luvun puoltaväliä kohden.⁸⁰ Artikkelissa käsitelty ajanjakso, 1540–1550-luku, on erittäin mielenkiintoinen Ruotsin valtakunnassa, sillä tällöin Kustaa Vaasa ja Juhana-herttua panostivat varhaisen rautateollisuuden kehittämiseen ja raudan kulutus kasvoi erityisesti linnoilla Venäjän sodan ja siihen valmistautumisen myötä. Tällöin myös tankoraudan osuus valtakunnassa tuotetusta raudasta alkoi nousta syrjäyttäen hiljalleen osmundraudan, joka oli hallinnut markkinoita jo satoja vuosia.⁸¹ C. J. Gardberg huomasi väitöskirjassaan Turun linnan voudintileistä, että vuodesta 1556 alkaen tankorauta vaikuttaa korvaavan osmundraudan lin-

nan tuonneissa, joskin esimerkiksi vuonna 1563 käytettiin pääasiassa jäännerautaa, todennäköisesti koska muuta ei ollut saatavilla.⁸² Raaseporissa 1540- ja 1550-luvuilla tankorautaa esiintyy kuitenkin vielä melko vähänlaisesti, mutta Kastelholmassa selvästi Kustaa Vaasan vaikutuksesta tankorautaa hyödynnettiin runsaasti erityisesti laivanrakennukseen. Myös jäännerautaa linnoilla käytettiin jonkin verran, samoin vanhoja esineitä kierrätettiin uusiksi esineiksi, mutta tämä ei kuitenkaan vaikuttaisi viittaavan siihen, että muuta rautaa ei olisi ollut saatavilla. Teräskään ei ollut Raaseporissa ja Kastelholmassa tuntematonta – Kastelholmassa sen osuus käytetystä raudasta on jopa yllättävän suuri.

Rautaa molempiin linnoihin lähetettiin Tukholmasta erityisesti aseiden sekä laivojen ja veneiden valmistamista varten, mutta rautaa myös ostettiin. Vaikuttaisi siltä, että ostettu rauta molemmilla linnoilla oli aina osmundrautaa. Rautatynnyristä maksettiin 1540-luvulla noin 6–7 markkaa, mutta vuonna 1558 rautatynnyri maksoi jo 9 tai 10 markkaa, johtuen yleisestä inflaatiosta ja hintojen noususta 1550-luvun lopulla.⁸³ Raaseporissa rautaa selvästi hankittiin aina vuosittain saman tilikauden tarpeisiin, mutta Kastelholmassa rautaa säilytettiin varastoissa pidempiäkin aikoja.

Voudintilien rautaa koskevista tiedoista näkyy myös hyvin, että Raaseporissa elettiin viimeisiä vuosikymmeniä ja Kastelholmassa taas eräänlaista kulta-aikaa, sillä 1540- ja 1550-luvuilla Kastelholmaan hankittiin lähes 82 % enemmän rautaa kuin Raaseporiin ja Raaseporin raudan kulutus oli vain vajaa 42 % Kastelholman raudankulutuksesta. Rautaa ja terästä käytettiin molemmilla linnoilla rakentamiseen ja linnojen ylläpitoon, monenlaisiin työkaluihin ja tarvittaviin välineisiin, laivojen ja veneiden rakentamiseen sekä asetarvikkeisiin. Kastelholmassa säilyneiden tietojen mukaan aseisiin käytetty raudan määrä on kuitenkin hyvin pieni, toisin kuin Raaseporissa, jossa 1540-luvun puolessa välissä valmistettiin isompi määrä tuliaseita ja lähetettiin ne sitten Tukholmaan.⁸⁴ Levyrautaa käytettiin ainoastaan tuliaseiden valmistukseen, terästä enimmäkseen työkaluihin ja niiden paranteluun sekä myllyjen rakentamiseen, mutta muutoin ei vaikuttaisi olevan suuria eroja, mitä rautaa mihinkin käytettiin – joskaan sellaista tietoa, että tankoraudasta olisi tehty nauloja, ei tilikirjoissa ole.

Voudintilien ja arkeologisen aineiston perusteella molemmilla linnoilla oli pajat ja seppeä palkollisten joukossa, Kastelholmassa tosin ilmeisesti vakituisemmin kuin Raaseporissa. Raaseporissa taas



KUVA 6. Kartta alueista, joista Kastelholmasta on löytynyt raudankäsittelyyn viittaavaa aineistoa sekä pajat ja pajojen tulisisijat. Kartta: Elina Terävä.



KUVA 7. Kastelholmasta löytynyt rautaharkon katkelma (ÅM 646: 136) sekä upokas (ÅM 365: 1924).
Kuvat: Ålands Museum, Veronica Lindholm.

sepän töistä maksettiin ajoittain myös erillisiä korvauksia rahana tai muina hyödykkeinä. Suomen alueella tiettävästi oli 1500-luvulla taidokkaita talonpoikaisseppiä, joita hyödynnettiin myös linnoilla. On mahdollista, että linnan läheisyys ja linnan suuri raudan tarve myös tarjosivat lähialueen talonpojille mahdollisuuden lisäansioihin ja motivaatiota panostaa raudan- ja rautaesineiden valmistustaidon kehittämiseen.⁸⁵ Seppien taidoissa varmasti oli suuria eroja: nauloja pystyi todennäköisesti takomaan vähän taittamattomampikin, eikä hänen välttämättä tarvinnut olla edes varsinainen seppä ammatiltaan, mutta esimerkiksi lukkojen ja aseiden valmistus vaati jo erikoisosaaamista.⁸⁶

Kuten yllä on tullut ilmi, voudintilit ovat antoisia lähdeaineisto, kun tutkitaan raudan tuontia ja kulutusta 1500-luvun kruununlinnoilla. Tulkintoja ja analyyssejä tehdessä haasteita kuitenkin aiheuttaa se, etteivät kirjanpito ja etenkin 1500-luvun mittajärjestelmä valtakunnan sisällä olleet standardisoituja, eivätkä eri tilikirjojen tiedot ole täysin vertailukelpoisia. Myös puuttuvat asiakirjat ovat ongelmallisia ja molemmilta linnoilta on vuosia, jolloin tilikirjat ovat säilyneet hyvin huonosti.⁸⁷ Esimerkiksi Kastelholman suuri raudankulutus laivojen rakentamiseen vuosina 1550–1551 antaa kuvan siitä, miten merkittävä yhden tai kahden vuoden tieto voi olla kokonaiskuvan kannalta.

Koska kirjallisten lähteiden antamat tiedot raudasta ovat osittain ristiriitaisia ja jättävät paljon aukkoja, tarvitaan arkeologista tutkimusta, jotta päästäisiin paremmin kiinni raudan hankinnan ja kulutuksen infrastruktuuriin. Arvokkaita avaimia raudan tutkimukseen ovat toki arkeologiset löydöt ja analyysit niiltä kohteilta, jossa rautaa on käytetty ja työstetty.⁸⁸ Raaseporissa ja Kastelholmassa on päästy kiinni pajojen mahdollisiin sijainteihin sekä niissä käytettyihin raaka-aineisiin ja pajatoiminnan jätteisiin arkeologisen aineiston kautta, vaikka materiaali ansaitseisikin vielä syvällisempää analyysia. Tärkeää olisi ylipäätään tavoittaa erityyppisiä raudankäsittelypaikkoja, joita on tutkittu Suomessa valitettavan vähän.⁸⁹ Keskeisiä tutkimuskohteita ovat myös hylät, joiden lastina on ollut rautaa. Esimerkiksi Egelskärin hylky on antanut paljon hyödyllistä tietoa keskiajan raudan kuljetuksesta.⁹⁰ 1500-luvun raudan infrastruktuurin kannalta mielenkiintoinen tuore löytö on Tukholman saaristosta löytynyt ns. Osmund-hylky, joka ajoittuu 1500-luvun puoleenväliin ja sisältää kymmeniä osmund-tyynyreitä sekä tankorautaa. Mielenkiintoista hyllyssä on, että sitä on ilmeisesti korjailtu suomalaisella puulla joskus vuoden 1553 tienoilla.⁹¹ Vastaavien arkeologisten löytöjen analyysi yhdessä kirjallisten lähteiden kanssa avaa mahdollisuudet tarkentaa kuvaa 1500-luvun ja keskiajan raudan kulutuksesta ja hankinnasta.

KIITOKSET

Suuret kiitokset Georg Haggrénille kaikesta, mitä hän on minulle vuosien varrella voudintileistä opettanut – ilman näitä oppeja tätä artikkelia ei olisi voinut kirjoittaa! Kiitokset myös Tuuli Heinoselle ja Frida Ehrnstenille avusta kimuranttien termien selvittelyssä artikkelin kirjoitusprosessin aikana.

Elina Terävä tutustui Georgiin Helsingin yliopistolla arkeologian kursseilla ja päätyi vuonna 2006 hänen mukanaan kaivauksille Länsi-Uudellemaalle. Tästä alkoi Elinan innostus keskiajan arkeologiaa ja esinetutkimusta kohtaan, erityisesti kun hän pääsi Georgin tiimissä mukaan Mankbyn kylätontin ja Raaseporin linnan tutkimusprojekteihin. Kaivausten lisäksi Georg toki houkutteli Elinan mukaan lukuisille ikimuistoisille konferenssireissuille, toimi Elinan gradun ohjaajana ja sen jälkeen jo lähes kymmenettä vuotta väitöskirjan ohjaajana.

VIITTEET

- 1 Ks. esim. Berglund 2015: 82; Knuutinen 2023: 112; Terävä 2016: 27. Raudan merkityksestä keskiajan maataloudelle Karlsson 2015.
- 2 Nordström 1962: 16–7, 41.
- 3 Gardberg 1959: 178–80.
- 4 Terävä 2014: liite 10.
- 5 Tietävästi ensimmäinen kirje, jonka linnanhaltija Tord Rörikson Bonde lähetti Raaseporista, on päivätty 8.9.1378 (SDHK 11301/ RA 0101, Nationel Arkiv Databas). Haggrén 2014; Haggrén & Knuutinen 2023; Haggrén & Marjomaa 2023; Knuutinen 2023; Terävä 2015.
- 6 Bomansson & Reinhold 1856: 47–84, 107–10; Carlsson 1993: 21–4; Hausen 1934: 52–60; Palamarz 2004: 20–73; Törnblom 1996: 25–37. Kastelholman kivilinnan perustamisesta on käyty runsaasti keskustelua, mutta arkeologinen aineisto viittaa toimintaan alueella viimeistään 1300-luvulla (Carlsson 1993: 223; Palamarz 2004: 20; Törnblom 1996: 29–37). Kastelholma on mainittu ensimmäisen kerran Bo Jonsson Gripin testamentin toimeenpanijoiden kirjeessä kuningatar Margaretalle 1388 (DF 970).
- 7 Vilks 1996: 87.
- 8 Raaseporin linnan ensimmäiset tilikirjat ovat vuodelta 1540 ja viimeiset tiedot linnasta 1558. Tosin vuoden 1553 jälkeen tiliaineiston tutkiminen on vaikeampaa, sillä Raasepori alistettiin tuolloin Helsingin kuninkaankartanon alaisuuteen (Haggrén 2014: 17, 23). Kastelholman voutikunnan tilikirjoja on säilynyt vuodesta 1537, mutta linnan irtaimistoon, hankintoihin sekä kulutukseen pääsee käsiksi vasta vuodesta 1543 alkaen, sillä 1537–39 on säilynyt vain Ahvenanmaan voutikunnan maakirjoja ja sakkoluetteloita (KA 2598; KA 2599; KA 2600). Kastelholman tilikirjoja on säilynyt vuoden 1634 hallinnolliseen uudistukseen saakka. Vielä vuosien 1624–1631 asiakirjoista pääsee jossain määrin käsiksi kulutukseen, sillä ne käsittelevät linnan korjaustöitä näinä vuosina (KA 2912; Hausen 1934: 159). Molempien linnojen voudintiliaineistoja on hyödynnetty tutkimuksessa jo aiemmin (Esim. Bomansson & Reinhold 1856; Eskola 2020: 138–42; Haggrén 2014; Haggren 2023: 178–80; Hartman 1896; Hausen 1934; Kivikero 2020; Mikkola & Haggrén 2023; Terävä 2014; Terävä et al. 2023).
- 9 Vrt. Eskola 2020: 141.
- 10 Grönros et al. 2006; Morrel 1986: 27–34; Terävä 2014, liite 2; Vilks 1996.
- 11 Vuosien 1556 ja 1557 Kastelholman tilikirjoissa on kuitenkin kerrottu joissakin kohdissa raudan ja teräksen määrät sekä Tukholman että Ahvenanmaan vanhassa painossa (KA 2650: 41–41v; KA 2651: 22, 26, 42; KA 2661: 20; KA 2664: 34). Raaseporissa vuonna 1544 Tukholmasta tuodun raudan kohdalla on ilmoitettu, että ne ovat Tukholman mitassa (*Stockholms wikt*). Tällöin raudan joukossa on myös listattu 5 leiviskää ylijäänyttä rautaa (*övernikt*), joka viittaa siihen, että Tukholman mitoilla mitattu paino oli tämän verran suurempi kuin Raaseporissa, sillä Tukholman painot olivat pienempiä kuin maakunnissa (KA 2937: 33; KA 2938: 26, 29; Odén 1955: 247; Vilks 1996: 92). Toisinaan voudintileissä on tehty erikseen selvitys Tukholman ja maakuntien painoista. Esimerkiksi Raaseporissa tällainen selvitys löytyy vuosilta 1553 ja 1557 ja näiden molempien mukaan Raaseporin 1 leiviskä tai 1 puntaripaino (*besmann*) vastaa Tukholman 1 ½ leiviskää tai puntaripainoa (KA 3010:10; KA 3081: 2). Myös Kastelholmassa on kirjattu ylös lyhyt

- selvitys vuoden 1557 inventaarion alussa, mutta sen mukaan inventaario on tehty Tukholman mitoilla (KA 2664: 1).
- 12 Leiviskän suuruudesta on ollut jonkin verran keskustelua. Perinteisesti leiviskä on ajateltu noin 8,5 kg suuruiseksi, mutta tutkimukset ovat osoittaneet sen Tukholmassa olleen 1500-luvulla noin 6,6 kg, puntaripaino tosin oli vain 6,043 kg (ks. Grönros et al. 2006; Morrel 1986: 27–9; Vilks 2003: 109). Raaseporin leiviskä taas tilikirjojen mukaan on 1,5 kertainen Tukholman leiviskään verrattuna (KA 3010:10; KA 3081: 2; ks. edellinen loppuviite).
 - 13 KA 2918: 46v; KA 2603: 26v, 50v; KA 2603: 26v, 50v; KA 2637: 27; KA 2638: 41; KA 2640: 22v; Ks. myös Bäckerfeldt 2011: 39. Todennäköisesti kaikki saman arvoiset tynnyrit painoivat saman verran, vaikka kaikissa tilikirjoissa ei tynnyrin painoa ole kirjattu ylös (vrt. Crew 2015: 160). Vuoden 1553 tilikirjan mittoja koskevan selvityksen mukaan Raaseporissa tynnyri painaisi 10 leiviskää 14 markpuntaa (KA 3010: 5). Vuonna 1557 Laxpohjan kartanon tilikirjassa taas Raaseporin tynnyrin on kerrottu painavan 11 leiviskää 14 markpuntaa (KA 3078: 1v.) Kastelholman vuoden 1556 yhteen tilikirjaan on merkitty, että Ahvenanmaan tynnyri painaisi 16 leiviskää 18 markpuntaa (KA 2651: 42).
 - 14 Karlsson 2015: 75–7.
 - 15 Bengtson 2015: 113; Jernkontoret 2022.
 - 16 KA 2601: 49v; KA 2602: 34v; KA 2970: 23; KA 2972: 6v.
 - 17 KA 2602: 36v.
 - 18 Crew 2015; Helén et al. 2021; Karlsson 2015: 77.
 - 19 Helén et al. 2021: 76; Jernkontoret 2022.
 - 20 KA 2944: 15, 15v; KA 2945: 28; KA 2946: 33; KA 3054: 17v, 25v; KA 3055: 12v, 20; KA 3056: 9, 21, 21v; KA 3125: 25; KA 3126: 14.
 - 21 KA 2626: 42v, 62; KA 2630: 42v; KA 2640: 22v.
 - 22 Markpunnasta on leiviskän tapaan eri käsityksiä, mutta Raaseporin ja Kastelholman tileistä näkyy, että niissä 20 markpuntaa vastaa 1 leiviskää (ks. myös <https://fho.sls.fi/uppslagsord/900/markpund/>, 11.5.2024).
 - 23 KA 6212: 67v; KA 6218: 69.
 - 24 KA 2937: 33; KA 2938: 26, 29, 54v; KA 2944: 4, 15, 15v; KA 2945: 28; KA 2946: 33; KA 2954: 36; KA 2955: 23.
 - 25 Kastelholmassa levyrautaa on parhaimmillaan 5 kippuntaa, mutta siitä vain 1 leiviskä käytetään linnalla, loput palautetaan Tukholmaan (KA 2623: 82v, 83b); KA 2944: 15–15v.
 - 26 KA 2612: 67v, 69–69v; KA 2613: 47–47v.
 - 27 KA 2650: 41v. Vuoden 1556 tilikirjoissa tuotu jäännerauta on kuitenkin yhteenvedossa laskettu osmundraudaksi, joten ei ole ihan selvää, onko tänä vuonna linnassa käytetty osmund- vai jäännerautaa.
 - 28 KA 2944: 15–15v.
 - 29 KA 2973: 11, 17; KA 2620: 21, 23v, 44v; KA 2623: 82; KA 2692: 6.
 - 30 KA 2972: 6.
 - 31 KA 2650: 41; KA 2651: 20v–21, 35, 42; KA 2661: 20, 47; KA 2662: 21v, 34v; KA 2663: 21v, 34, 38v, 41, 43v; KA 2664: 33v; KA 2691: 85v, 89v, 96v.
 - 32 Gardberg 1959: 514.
 - 33 KA 3126: 2. Joen Nilsson korvasi Henrick Tyskin Raaseporin voutina 20.3.1558.
 - 34 Tosin vuonna 1542 osassa tilikirjoista rautatynnyrin hinnaksi on merkitty 7 markkaa ja 1544 puolikas tynnyri on maksanut 3 ½ markkaa.
 - 35 Haggrén et al. 2009; Knuutinen 2023: 112; Maaranen 2021; Nordström 1962: 9–11; Terävä 2016: 26–8. Vuoden 1545 tilikirjasta löytyy myös maininta, että 20 markkaa on annettu 18 tynnyristä rautaa, joka on viety taottavaksi Erik Flemingin Smidjön vasarapajalle (KA 2946: 5v; Haggrén et al. 2009: 41–2). Vuonna 1556 Raaseporin rautavälineistön joukossa on mainittu muuriraudat, jotka ovat peräisin ilmeisesti linnan alaisuudessa olleelta vasarapajalta (KA 3048: 36; Haggrén et al. 2009: 42; Nordström 1962: 14–20). Kustaa Vaasa myös panosti valtakunnassaan varhaisen rautateollisuuden kehittämiseen esimerkiksi juuri vasarapajojen lisäämistä tukemalla (Nordström 1962: 41).
 - 36 Hultin 1897: 2–7; Maaranen 2021: 131–2; Haggrén 2002: 43.
 - 37 KA 2608: 26; KA 2612: 67v; KA 2618: 69; KA 2628: 82v.
 - 38 KA 2619: 21; KA 2623: 82; KA 2692: 6.
 - 39 KA 2973: 11v, 17.
 - 40 KA 3125: 25.
 - 41 KA 2601: 49v; KA 2602: 35–36v; KA 2603: 50v, 51.
 - 42 Hausen 1934: 50.
 - 43 Kastelholmalla oli latokartano ilmeisesti jo 1400-luvun lopulla ja 1545 linnalle perustettiin Grelsyn karjakartano ja 1556 Hagan karjakartano Saltvikin pitäjään (Hausen 1934: 51, 57; Törnblom 1996: 47; DF 4839). Vaikka Grelsbüllä ja Hagalla on omat kirjanpitonsa, niin pääosin rautaa ja terästä näihin on viety linnalta ja siksi raudan kulutus näissä on kirjattu osittain myös linnan tilikirjoihin (KA 2661: 47; KA 2663: 21v, 22, 41, 41v; KA 2691: 96v).
 - 44 Hausen 1934: 54–7.
 - 45 KA 2661: 47–8.
 - 46 Terävä 2015.
 - 47 KA 2918: 44v, 46; Maaranen 2021: 126–7; Terävä 2014, liite 11; Terävä 2016: 26–7.
 - 48 KA 2921: 4.

- 49 KA 2929: 36v, 62; Maaranen 2021: 126. Tällöin linnalla on tehty myös nauvoja uuteen saaristoveneeseen, mutta ne on saattanut tehdä joku saaristolaivan rakentamisesta palkkaa saaneista puusepistä (KA 2929: 32–32v, 58).
- 50 KA 2933: 33–34; KA 2934: 16–17; KA 2937: 4; KA 2938: 32–34; KA 2946: 3–4; Maaranen 2021: 126–7; Terävä 2014, liite 11; Terävä 2016: 26–7. Vuonna 1546 linnassa on tehty raudasta keihäänkärkiä (*spets uddar*) ja keihään nauvoja (*spets spikar*), mutta tietoa linnan menoista ei ole säilynyt tältä vuodelta, eikä siten myöskään tietoa palkansaajista tai mahdollisista korvauksista sepille (KA 2951: 18v; KA 2952: 51).
- 51 KA 2972: 6.
- 52 KA 3083: 14v; Rask 1991: 469.
- 53 KA 3123: 1.
- 54 KA 2601: 22, 60o; KA 2602: 11v; KA 2603: 31v.
- 55 KA 2611: 24; KA 2612: 8v, 10v, 12v.
- 56 KA 2618: 9, 12v; KA 2623: 10, 12v, 14, 19v.
- 57 KA 2703: 1, 2v.
- 58 Esim. KA 2630: 30v; KA 2635: 9v; Finska Cameralia vol 34 (KA mf FR 98); vol 36 (KA mf FR 99); vol 37 (KA mf FR 102).
- 59 Saattaa olla, että Oliff on ollut linnassa jo aiemmin, sillä vuonna 1551 linnassa on maksettu vuosipalkka kahdelle sepänrengille. (KA 2630: 31v; KA 2638: 49v; Finska Cameralia vol 34 (KA mf FR 98); vol 37 (KA mf FR 102).
- 60 Ensimmäisellä viikolla Mikkelin jälkeen kaikkina seitsemänä päivänä linnassa ovat ruokaileet Eskil *smed* ja Mikel *smed* sekä Erir *smede dreng*. 19 viikkoa Mikkelin jälkeen on vielä kirjattu, että linnassa ruokailee kaksi seppää, mutta siitä eteenpäin seppiä tai sepänrenkiä ei ole eritelty linnan työmiesten joukosta, joiden määrä vaihtelee viikoittain. Seuraava maininta sepistä tai sepän rengistä on 39 viikkoa uuden vuoden jälkeen, jolloin erikseen on kirjattuna Oliff *smeddreng*, joka on ruokaillut linnassa seitsemänä päivänä. (KA 2678.)
- 61 Haggrén & Mikkola 2024: 135–7.
- 62 KA 2918: 32v.
- 63 KA 2990: 58v–59; KA 3013: 8–8v; Haggrén 2014: 17.
- 64 KA 3048: 38–38v; Haggrén 2014: 19. Vuosien 1557 ja 1558 tilikirjoista ei vastaavaa listaa Raaseporista ole säilynyt ja 1559 sepän välineistöä listataan yhdessä asiakirjassa, mutta tämä koskee uutta Raaseporia Tammisaaressa (KA 3161: 3v).
- 65 KA 2613: 46–47; KA 2618: 70v; KA 2623: 84; KA 2630: 42v; KA 2664: 44. Mielenkiintoista kyllä, Reinhold Hausen ei mainitse pajaa Kastelholman rakennusten tai huoneiden joukossa, jotka hän on voudintilien perusteella linnassa katsonut olleen (Hausen 1934: 150–65).
- 66 Knuutinen & Haggrén 2023; Carlsson 1993: 42–95; Palamarz 2004: 92. Kastelholman 1982–1989 tutkimusraportit julkaistiin pian kaivausten jälkeen (Museibyrån, Kastelholm 1988:1, 1989:1 & 1991:1). Laajoja tutkimuksia linnan ulkopuolella tehtiin vielä 1990-luvulla, mutta KS 53 (1989–1993), KS 57 ja KS 58 (1993), KS 60 ja KS61 (1997–1998) ovat raporttoimattomia ja näistä on vain fragmentaarisia aineistoja säilynyt Museibyrån arkistossa.
- 67 Drake 2007 [1994]: 21; Hartman 1896: 122–123. Draken kartassa huone on numero 23, Hausenilla taas huone h.
- 68 Haggrén & Mikkola 2024: 150–1, 154, 156.
- 69 Haggrén et al. 2014; 2016. Raaseporin linnalla kuonaa ei 1900-luvun kaivauksilta ole erityisemmin talletettu, lukuun ottamatta 1913–14 kaivauksia, jolloin kuonaa talletettiin eteläisestä esilinnasta, jossa paljastettiin rakennuksen perustuksia.
- 70 Drake 1994: 25.
- 71 KM 2821: 37, 39.
- 72 Haggrén et al. 2021; 2022; 2024.
- 73 KM 44038: 37–9, 49, 60–2, 69; Haggrén et al. 2024.
- 74 Knuutinen & Terävä 2023: 172, 181; Terävä 2016: 26.
- 75 Nordman 1991a: 41, 46. Alueelta löytyi myös sulanutta lyijyä, minkä takia Nordman arveli, että siellä olisi ollut asepaja ja valettu kuulia tuliaseisiin.
- 76 Carlsson 1993: 83–4.
- 77 Carlsson 1993: 86; Nordman 1991b: 231–2, 236, 239–240.
- 78 ÅM 519: 33, 133; Erämetsä 1983; Palamarz 2004:115–117.
- 79 ÅM 520: 188, 222; ÅM 542: 1752, 1931, 3251; ÅM 565: 1581, 1247, 2459, 1924; ÅM 581: 2317; ÅM 599: 68; ÅM 646: 135, 136, 150, 152, 181, 250, 393, 446, 459, 104, 112, 137, 331; Carlsson 1987: 21, 242–243; Carlsson 1988: 441–2, 475, 485–8; Carlsson 1989: 141–2, 167–9; Carlsson 1993: 69–70, 84–5; Erämetsä 1982; 1985: 138–40; Karivieri 1990: 443, 465–6; Åqvist 1989: 97, 134. Mahdollisia raaka-ainerautoja on löytynyt erityisesti KS 53 kaivauksilta (ÅM 646), mutta koska kaivausten raporttia ei ole, niiden löytökontekstien tulkinta on haastavaa.
- 80 Berglund 2015; Carlsson 2015: 74–5.
- 81 Berglund 2015: 113; Nordström 1962: 41–2.
- 82 Gardberg 1959: 321–2.
- 83 Nordström 1962: 26–8.
- 84 KA 2946: 6; KA 2946: 39–40; KA 2953: 82; Terävä 2015: 116.
- 85 Hultin 1897: 2–7; Maaranen 2021: 127–33.

- 86 Karlsson 2015: 75.
 87 Esim. vuosi 1558 ks. Eskola 2020: 138.
 88 Vrt. Wallander 2015.
 89 Ks. esim. Haggrén et al. 2009; Hultin 1896; Knuutinen 2023: 112; Maaranen 2021; Terävä 2016.
 90 Crew 2015: 185–6.
 91 Helén et al. 2021.

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Lyhenteet

DF = Diplomatarium Fennicum

KA = Kansallisarkisto

KM = (Suomen kansallismuseo), Museovirasto, arkeologiset kokoelmat

SDHK = Svenskt Diplomatariums huvudkartotek över medeltidsbreven

ÅM = Ålands Museum

Arkistolähteet

Kansallisarkisto (KA)

Voudintilit, Ahvenanmaan voutikuntien tilejä.

Voudintilit, Varsinaissuomen voutikuntien tilejä.

Voudintilit, Uudenmaan voutikuntien tilejä.

Finska Cameralia vol 34, 36 ja 37. Mikrofilmkopiot (mf FR 98, 99, 102) Riksarkivetin originaaleista.

DF 970 (FMU 970) Digitalized from Hausen, Reinhold 1910: *Finlands Medeltidsurkunder I*. Helsingfors. Diplomatarium Fennicum (DF) (<http://df.narc.fi/document/970>, 5.4.2024).

DF 4839 (FMU 4839) Digitalized from Hausen, Reinhold 1930: *Finlands Medeltidsurkunder VI*. Helsingfors. Diplomatarium Fennicum (DF) (<https://df.narc.fi/document/4839>, 23.4.2024).

Nationel Arkiv Databas, Svenskt Diplomatariums huvudkartotek över medeltidsbreven (SDHK) nro 11301/ orin. pergament RA 0101. Digital Bild. (https://sok.riksarkivet.se/bildvisning/Sdhk_11301_11301.jpg#?c=&m=&s=&c v=&x y w h=-732%2C-162%2C5831%2C3235, 5.4.2024).

Erämetsä, Pekka 1982. Utgrävningen vid östra ingången, Åland, Sund kommun, Kastelholms slott, Östra längan. Julkaisematon raportti nro 520. Museiyräs platskontor i Kastelholm.

Museoviraston arkisto

Haggrén, Georg; Terävä, Elina; Knuutinen, Tarja & Holappa, Maija 2016. Raasepori, Raaseporin linna. Koekaivauskertomus 2016.

Länsi-Uudenmaan museo, Raasepori.

Haggrén, Georg; Holappa, Maija; Aho, Sanna & Niemelä, Tiia 2021: Raasepori. Raaseporin linna ja Grönborg. Kaivaus- ja koekaivauskertomus 2020. Haggrén, Georg; Holappa, Maija & Niemelä, Tiia 2022. Raasepori. Raaseporin linna ja Stallholmen. Kaivaus- ja koekaivauskertomus 2021. LHaggrén, Georg; Holappa, Maija & Niemelä, Tiia 2024. Raasepori. Raaseporin linna ja Stallholmen. Kaivaus- ja koekaivauskertomus 2022.

Kirjallisuus

Berglund, Bengt 2015. Marknad och ämnesjärn. Berglund, B. (toim.), *Järnet och Sveriges medeltida modernisering*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 48. Jernkontoret, Stockholm, 77–114.

Bomansson, Karl August & Reinholm, H. A. 1856. *Finlands Fornborgar 1. Kastelholm*. J. C. Frenckell & son, Helsingfors.

Bägerfeldt, Lars 2011. *Bokstäver & gamla handskrifter. Att läsa handskrifter från Vasatiden och Stormakstiden samt tidiga kyrkoböcker*. ([http://www.fnf.nu/_filer/bagerfeldt/55%20Bokst%C3%A4ver%20och%20gamla%20skrifter%20\(2011b\).pdf](http://www.fnf.nu/_filer/bagerfeldt/55%20Bokst%C3%A4ver%20och%20gamla%20skrifter%20(2011b).pdf), 10.5.2024).

Carlsson, Ronnie 1987. KS 5, öster om Norralängan och Östra längans norra del. Arkeologisk undersökning. *Kastelholms slott, arkeologiska undersökningar 1982 och 1983; KS 1-KS 14, 1988:1*. Museiyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn, 141–265.

Carlsson, Ronnie 1988. KS 12, utanför slottets norra del. Arkeologisk undersökning. *Kastelholms slott, arkeologiska undersökningar 1982 och 1983; KS 1-KS 14, 1988:1*. Museiyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn, 425–95.

Carlsson, Ronnie 1989. KS 33/43, söder om slottet. Arkeologisk undersökning. *Kastelholms slott, arkeologiska undersökningar 1985–1989; KS 30-KS 52, 1991:1*. Museiyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn, 61–192.

Carlsson, Ronnie 1993. *Kastelholms slott: dateringen av Kastelholms slott*. Museiyrån, Kastelholm 1993:1. Museiyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn.

Crew, Peter 2015. Osmund from the perspective of the English sources. Berglund, B. (toim.), *Järnet och Sveriges medeltida modernisering*, Jernkontorets

- bergshistoriska skriftserie 48. Jernkontoret, Stockholm, 151–89.
- Drake, Knut 2007 [1994]. *Raasepori. Opaskirja*. Tammisaari.
- Gardberg, Carl Jacob 1959. Åbo slott under äldre vasatiden. En byggnadshistorisk undersökning. Pettersson, L. (toim.), *Suomen Muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja* 60. Suomen Muinaismuistoyhdistys, Helsinki.
- Grönros, Jarmo; Hyvönen Arja; Järvi, Petteri; Kostet, Juhani & Väärä, Seija 2006. *Tiima, tiu, tynnyri. Miten ennen mitattiin, Suomalainen mittasanakirja*. Turun maakuntamuseon julkaisuja 9. Turun maakuntamuseo, Turku.
- Erämetsä, Pekka 1985. KS 4, sydväst om slottet. Arkeologisk undersökning. *Kastelholms slott, arkeologiska undersökningar 1982 och 1983; KS 1-KS 14, 1988:1*. Museibyrån & Ålands landskapsstyrelse, Marienhamn, 127–40.
- Eskola, Seppo 2020. *Archives, Accounting, and Accountability: Cameral Bookkeeping in Mid-Sixteenth-Century Sweden and the Duchy of Johan (1556–1563)*. Helsingin yliopisto, 11.12.2020. (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-6872-6>, 29.4.2024).
- Haggrén, Georg 2002. Asutushistorian apuväline – kokonaisuus Suomen ruotsinkielisestä nimistöstä. *SKAS 2/2002*, 42–3.
- Haggrén, Georg 2014. Kun linnan olutkellari sortui... Raseborg Anno Domini 1558. *SKAS 4/2013*, 14–36.
- Haggrén, Georg 2023. Blyplomber från medeltida och tidigmoderna slott och borgar i Sverige och Finland. Karlsson, M. (toim.), *Sigill i Norden. Bidrag från en nordisk konferens om sigill Riksarkivet i Stockholm, 28–29 oktober 2021*. Riksarkivet, 171–82.
- Haggrén, Georg; Heinonen, Tuuli & Terävä, Elina 2009. Siuntion Hyttiskogen – Suomen Vanhin Masuuni? *SKAS 2/2009*, 38–45.
- Haggrén, Georg & Knuutinen, Tarja 2023. Preface. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, *Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX*. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 6–8.
- Haggrén, Georg & Marjomaa, Risto 2023. The end of Raseborg – The rise and fall of a crown castle. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, *Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX*. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 302–16.
- Hartman, Torsten 1896. *Raseborgs slotts historia*. Skrifter utgifna af Svenska Litteratursällskapet i Finland XXXIII. Svenska Litteratursällskapet i Finland, Helsingfors.
- Hausen, Reinhold 1934. *Kastelholms Slott och dess Borgherrar*. Svenska Litteratursällskapet i Finland CCXLII. Svenska Litteratursällskapet i Finland, Helsingfors.
- Helén, Andreas; Hansson, Jim; Karlsson, Catarina; Wallander, Anders; Magnusson, Gert; Eliasson, Anders & Wärmländer, Sebastian K. T. S. 2021. Ett skepp kommer lastat. Metallurgisk identifiering av osmundjärn funnen i ett skeppsvrak från 1500-talet i Stockholm skärgård. *Fornvännen* 116 (2021), 74–77.
- Hultin, Tekla 1987. *Historiallisia tietoja Suomen vuoritoimesta Ruotsin vallan aikana*. Suomen teollisuushallituksentiedonantoja. Kahdeskymmenes kuudes vihko. Suomen teollisuushallitus, Helsinki.
- Jernkontoret 2022. *Svenska järn- och stålindustrins historia*. (<https://www.jernkontoret.se/sv/stalindustrin/stalindustrins-historia/>, 26.5.2024).
- Karlsson, Catarina 2015. *Förlorat järn – det medeltida jordbrukets behov och förbrukning av järn och stål*. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 49. Jernkontoret, Stockholm.
- Karivieri, Arja 1990. KS 47, öster om östra längan. Arkeologisk undersökning. *Kastelholms slott, arkeologiska undersökningar 1985–1989; KS 30-KS 52, Kastelholm 1991:1*. Museibyrån & Ålands landskapsstyrelse, Marienhamn, 427–472.
- Kivikero, Hanna 2020. *The Economy of Food: Tracing food production and consumption in the Castles of Kastelholm and Raseborg from the 14th to the 16th centuries*. University of Helsinki, Helsinki.
- Knuutinen, Tarja 2023. Views on the early phases of Raseborg. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, *Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX*. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 95–129.
- Knuutinen, Tarja & Haggrén, Georg 2023. Medieval castles and castle studies in Finland. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, *Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX*. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 95–129.
- Knuutinen, Tarja & Terävä, Elina 2023. A load of rubbish – Waste management on medieval castle milieu. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J.

- J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 160–84.
- Maaranen, Päivi 2021. Osmundrautaa Osmundbystä? Raaseporin Lövkärren raudankäsittelypaikan arkeologiaa ja historiaa. *Tekniikan Waiheita* 39, no. 3 (2021), Tekniikan historian seura ry, 115–39. (<https://doi.org/10.33355/tw.109305>, 26.5.2024).
- Mikkola, Terhi & Haggrén, Georg 2023. From the cellars to ground tower – An analysis of the function of the rooms in the main castle of Raseborg. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 130–59.
- Morrel, Mats 1986. Eli F. Heckscher, Utspisningsstaterna och den svenska livsmedelskonsumtionen från 1500-talet till 1800-talet. Sammanfattning och komplettering av en lång debatt. *Uppsala Papers in Economic History* 1986. Research report nro 11. Uppsala.
- Nordman, Ann-Marie 1991a. Rapport. Arkeologisk undersökning 12.23 Kastelholm; Kastelholms slott KS 31 – VVS nordöst om slottet. *Kastelholms slott. Arkeologiska undersökningar 1985–1989; KS 30- KS 52; Bibliografi; Myntsammanställning; Ostelogisk analys. 14C-analys. Kastelholm 1991:1*, Museibyrån, Mariehamn, 33–47.
- Nordman, Ann-Marie 1991b. Rapport. Arkeologisk undersökning 12.23 Kastelholm; Kastelholms slott KS 36 – VVS öster om slottet. *Kastelholms slott. Arkeologiska undersökningar 1985–1989; KS 30- KS 52; Bibliografi; Myntsammanställning; Ostelogisk analys. 14C-analys. Kastelholm 1991:1*. Museibyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn, 219–42.
- Nordström, W. E. 1962. *Svartå bruks historia*. Ab Svartå Bruk Oy, Svartå.
- Odén, Birgitta 1955. *Rikets uppbörd och utgift: statsfinanser och finansförvaltning under senare 1500-talet*. Gleerups.
- Palamar, Piotr 2004. *Kastelholms slott. Från medeltida borg till byggnadsminne*. Ålands landskapsstyrelse, museibyrån, Mariehamn.
- Rask, Henry 1991. *Snappertuna. En kustbyggs hävder. Del I. Fortid – 1809*. Historiekommissionen, Ekenäs.
- Svenska Litteratursällskapet i Finland. Förvaltningshistorisk ordbok. (<https://fho.sls.fi/uppslagsord/900/markpund/>, 11.5.2024).
- Terävä, Elina 2014. Aseistettu arki Raaseporissa. Aseet ja suojavarusteet linnalla ja sen ympäristössä. Helsingin Yliopisto, Filosofian, historian, kulttuurin ja taiteiden tutkimuksen laitos, Arkeologian oppiaine. Pro gradu -tutkielma. Huhtikuu 2014. Helsingin yliopisto (painamaton).
- Terävä, Elina 2015. Armed Life in Medieval Raseborg - Historical Sources and Archeological Finds Related to Weapons and Armoury in and Around the Castle. *Finskt Museum* 2013–2015. Suomen muinaismuistoyhdistys, Helsinki, 105–30.
- Terävä, Elina 2016. Keskiaikaista raudankulutusta ja -käsittelyä Uudellamaalla. *SKAS* 3/2016, 22–32.
- Terävä, Elina; Tevali, Riikka & Haggrén, Georg 2023. The castle's board. Everyday table culture at Raseborg. Heinonen, T.; Holappa, M.; Knuutinen, T.; Harjula, J. & Haggrén, G. (toim.), *Reconsidering Raseborg. New approaches to a medieval castle in Finland*, Archaeologia medii aevi Finlandiae XXIX. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 185–213.
- Törnblom, Lena 1986. Kastelholm, en nyckel till Sverige. Ett slottsläns politiska och militära betydelse åren 1470–1523. *Bibliotheca Historica* 11. Finska historiska samfundet, Helsingfors.
- Vilkuna, Anna-Maria 1996. ”Her efter følger rekenskap på Taffuesthus slått” – 1500-luvun voudintilit linnatutkimuksen lähdeaineistona – esimerkkinä Hämeen linnan tilinpito. *Arx Tavastica* 10. Hämeenlinna-seura, Hämeenlinna, 77–103.
- Vilkuna, Anna-Maria 2003. Financial Management at Häme Castle in the Mid-Sixteenth Century (1539–about 1570). *At home within stone walls: life in the late medieval Häme castle*, Archaeologia Medii Aevi Finlandiae VIII. Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 15–108.
- Wallander, Andres 2015. Osmundar i svenskt arkeologiskt material. Berglund, B. (toim.), *Järnet och Sveriges medeltida modernisering*. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 48. Jernkontoret, Stockholm, 115–10.
- Åqvist, Cecilia 1989. KS 18; Arkeologisk undersökning, sydöst om slottet. *Kastelholms slott. Arkeologiska undersökningar 1984; KS 15-KS 29. Keramikstudier. Kastelholm 1989:1*. Museibyrån & Ålands landskapsstyrelse, Mariehamn, 67–156.

Gitte Hansen

TEETHMARKS ON LEATHER, AND THE OHH!-FEELING IN ARCHAEOLOGY

THE OHH!-FEELING

I have some favorite finds, which I have encountered during my time as an archaeologist and as a non-expert museum visitor. When I first met the favorites I got what I have called an Ohh!-feeling. The feeling may be described in terms of emotions like surprise, empathy, awe, respect, puzzlement... In this essay, I explore why some archaeological finds trigger the Ohh!-feeling with recent experiences with early medieval finds of leather as example. I advocate that we as researchers and disseminators of archaeology hold on to the Ohh!-feeling as a driving force in archaeological research and dissemination of archaeology to the public.

THE LEATHER FINDS FROM BORGUND

During the early months of 2024, I studied leather finds from the deserted late Viking Age/Medieval town Borgund outside of Ålesund in western Norway. These collections comprise about 6800 fragments of objects and debris from leather working and mainly stem from extensive excavations carried out from 1954 and throughout the 1960s at Borgundgavlen.¹ Arne J. Larsen classified and studied Borgund-leather in his seminal dissertation on medieval shoes and shoemaking,² but now it was time for another go with new questions and methods. The aim was to collect data for a study in connection with *The BorgundKaupangProject* where legacy data from Borgund is reactivated through multi-disciplinary research.³ Busy with measuring, weighing and documenting shoe-types, shoe-sizes, leather treatment and other relevant details on my 'check list', something caught my eye. The original finds-catalogue had a note on 'oval imprints' on a handful of objects. Could this be some sort of decoration? Curious about the imprints (and perhaps a bit overwhelmed by the endless bags of leather before me) I asked my colleague Espen Kutschera to come along to the University Museum's storerooms to have a look and discuss the ovals. Espen is an archaeologist and a dedicated maker of replicas of premodern shoes, he knows a lot about premodern tools and imprints of such.

The imprints were not very regular in size and certainly not decorative; neither did they look like toolmarks... The imprints rather looked like... Ohh! Teethmarks! We got very excited. Next day at work, Espen and I showed up with chewed leather pieces. We had independently made our families bite in leather, to test what teethmarks look like. My 5-year-old grandchild produced teethmarks

that showed that the imprints on the Borgund leather must be from grown up sets of teeth, oval shapes similar to those on the archaeological leather were produced when dragging the leather a bit. Overall, Espen and I were quite confident that the ‘oval imprints’ on the leather pieces were indeed human teethmarks. We ‘announced’ the findings to our lunch colleagues at Bryggens Museum and at the University Museum’s Department of cultural history. I also posted the news on The Borgund Kaupang Project’s social media. Among colleagues and social media followers, the excitement was genuine, and several colleagues came to see the marks for themselves. After some months, altogether 21 leather finds with teethmarks or possible teethmarks had been identified in the Borgund assemblage.

ONE SHEATH AND 20 PIECES OF LEATHER WORKING DEBRIS

One of the finds is a knife sheath, whereas the rest are debris from leatherworking. Some of the leather working pieces have a hole, which may stem from stretching out hides, perhaps in connection with drying after tanning. The pieces with hole do not have ‘freshly’ cut edges on all sides and they probably stem from the initial trimming of tanned hides to remove unusable parts such as the edge of the tanned hide.⁴ The remaining pieces of production waste are more anonymous offcut, which may stem from miscellaneous trimming of leather during manufacture. None of the production waste has signs of being from reused leather. Some of the marks are so far classified as possible teethmarks, because in all fairness a more detailed analysis is called for to ascertain that all the waste pieces with marks are indeed teethmarked. Thus, for now the 20 pieces of waste are classified as teethmarked or possibly teethmarked. Fig. 1 shows some examples of production waste with marks.

The sheath is for a knife. Following the typology and terminology used for sheaths found in medieval Norway,⁵ it is of type B2X, which means that it has a surface decoration, and this decoration comprises impressed lines. There are three lines across the tip on both sides of the sheath and one line across on both sides of the sheath where blade- and handle-parts meet; there is also a line along the seam on the handle-part as if to accentuate this part. The sheath is of asymmetrical shape. It is formed by one piece of leather which is folded and sewn together, the seam has 1,7 mm long stitch-holes which have been punched through the two layers of leather before *flesh-grain stitches* were sown as a *closed seam*, impressions in the leather surface and possibly also a bit of preserved thread, show

that the seam was sown with thread. The mouth-part is partly ruined so no suspension details are visible; the complete length of the sheath is, how-



FIGURE 1. Four pieces of leatherworking debris with teethmarks. Two of the pieces have a hole, which may stem from stretching out hides. Museum no. from top left to bottom right: BRM 1/1075/2, BRM 1/1917/5, BRM 1/2393/2 and 1/1159/3. Photo: Gitte Hansen.

FIGURE 2. Knife sheath with teethmarks on both sides. The sheath is for a knife with a short blade and a slender handle. Museum no. BRM 1/1824/1. Photo: Gitte Hansen.



ever, discernable. The sheath is 135 mm long from tip to mouth along the back. The blade-part is 53 mm long, the mouth is 23 mm wide including space for stitches, excluding stitches it is only about 20 mm wide and would thus make space for a handle with a diameter of less than 13 mm. The measures are of dry non-conserved leather, so the sheath would originally have been somewhat larger. Still, this is a sheath for a knife with a short blade and a slender handle. Teethmarks are visible on both sides of the sheath, on one side they are clear and look like marks from the upper front teeth of a grown-up person. On the other side, they are less distinct but resemble marks from lower front-teeth (Fig. 2).

The sheath and the majority of the teeth-marked and possibly teeth-marked production debris are found by the waterfront in Borgund, they date to sometime between 1050 and 1125 (stratigraphical dates) / the Early Middle Ages.⁶ The finds are interpreted as waste from leatherworking deposited into the sea. Based on the find-circumstances, I find it likely that the discarded knife sheath belonged to a leatherworker. The marks on the sheath fit well with a situation where a righthanded person had trouble extracting the slender knife from its tight-fitting sheath, and the left hand was busy, so the sheath was clenched between the front teeth and mouth was used as a third hand. In addition, the marks on the production waste fit well with the use of mouth as a third hand while trimming leather.

ARCHAEOLOGICAL FINDS AND NO-FILTER

Why did the teethmarks trigger an Ohh!-feeling? Archaeological finds often need *translation*. It takes an expert to turn unfamiliar objects or the bits and pieces into something recognizable for non-experts. Finds like the leather with teethmarks, however, require little translation (though admittedly they were not recognized as such during the initial assessment in the 1950–60s). It only takes a hint or a key word for the spectator to understand what this is, whether specialist or not. The sheath being a familiar household item for people today is a particularly good example of an object, which needs little translation.

Some things from the past appeal to us directly because we recognize what they are or we recognize the activities or situations through which they came about. They trigger the Ohh!-feeling. Above I have described this feeling in terms of emotions like surprise, empathy, awe, respect, puzzlement. The feeling nourishes imagination, playfulness, curiosity and stimulates creativity.

One reaction from colleagues who saw the teethmarks was ‘I use my teeth all the time’ Yes, we all, occasionally, use our teeth when in need of a third hand, so the leatherworker’s situation is familiar. I think that the leather finds with teethmarks triggered an Ohh!-feeling because there was *no*

filter between us and the person(s) who dug teeth into the leather in Borgund so many years ago. The teethmarks represent a timeless and recognizable situation. So maybe the feeling was triggered by an encounter between humans 1000 years apart.

USEFUL DATA? A DEFAULT ACADEMIC RESPONSE

For researchers the Ohh!-feeling is often temporary. As scientists and researchers trained within academia, it is almost a default response to treat new findings as new data. We go from a playful mode to a more serious grownup mode and ask, 'how can the new data be relevant for bringing research forward'. The finds that triggered the Ohh!-feeling become *normality*.

I soon started to think of ways to use the teethmarks. Once the excitement had settled a bit, I got the same question from my academic colleagues, how can this data be useful? Considering the teethmarks as data, they might be useful in many possible directions of research. Perhaps they can help untangle the stratigraphy in Borgund's legacy data; this would certainly be a welcome practical use! Teethmarks and the *chaîne opératoire* of leather working? Maybe the teethmarks can reveal how many different people were involved in leatherworking in Borgund? The age of the crafts people..., perhaps also sex can be deduced? Dental health – did they have all their teeth...? Can the marks be connected to tooth wear patterns on human skeletons from Borgund? Helpful colleagues suggested aDNA and others sent me articles about Stone Age 'chewing-gum' as inspiration. Therefore, yes, there are questions one might pursue, and the dataset certainly inspires.

The whole process of identifying the imprints on leather as teethmarks has, however so far, not been very scientific. Moreover, the point here is not so much the science of it all, but rather the excitement that the finds sparked. So, let us return to the Ohh!-feeling and emotions.

RELEVANCE AND EMOTIONS

In academia, we are focused on usefulness and the practical value of archaeological finds as sources. Maybe this is in part a reaction to the, still vivid, image of (medieval-) archaeology as a handmaiden of history,⁷ or of archaeology as a treasure hunt, a cliché enthusiastically nourished by news media? We, the professionals, are eager to show that archaeology is an academic discipline, which deals with material culture as sources. In addition, we want to write new history, educate and earn a place in school textbooks. So the value of the Ohh!-feelings is downplayed and not treasured as emotions with an own-value.

For the researcher there can be a long way from the initial Ohh!-feeling to a scientific piece of work. If we stow away the Ohh!-feeling and focus solely on usefulness we miss an important drive to carry through the research project. So, on long dark winter nights, when we struggle to remember why we started a project on the trivial and boring archaeological sources in front of us, we can dust off the Ohh!-feeling and remind ourselves why these finds triggered a research project in the first place. Moreover, we can mobilize strength and stamina to bring the project to its goals. As disseminators of archaeological research we also lose an asset, if we forget the feeling, because the Ohh!-feeling makes archaeology *relevant*.

Relevance is a keyword when disseminating.⁸ Nevertheless, what does relevance mean? Relevance for the large world issues, relevance for established research themes or relevance for the individual person? All levels of relevance are important and do not exclude one another.

A study of museum-visitor experiences showed that among the top four factors which influence what people remember about a museum visit were ‘things that had a high emotional content for the individual’.⁹ Objects which need little translation and trigger the Ohh!-feeling may be among ‘things’ that afford an emotional content. However, what triggers us depends on many factors such as our background, social identities comprising who we are, so one size does not fit all. The imagined story of the right-handed leatherworker who needed a third hand is not a very important story for world history. However, it is one of many archaeological human level stories that we as individuals can relate to effortlessly. This makes such stories immediately relevant. In addition, for the non-specialist who visits a museum exhibition or in some other way experiences archaeology, the recognizable and relevant release emotions and turn a passive observer into an active participant.

So we must treasure the Ohh!-feelings, and the finds that brought them about, when doing research and disseminating archaeology. Because the Ohh!-feeling triggered by encounters between humans decades or even millennia apart is an important component in what makes archaeology so exciting and relevant.

POSTSCRIPT

Over the years, Georg Haggrén has visited Bergen several times on different occasions. While here, he usually takes a go at the University Museum of Bergen’s collection of medieval archaeological glass finds. Our glass finds are for the most part un-explored as they stem from the childhood of medieval archaeology. It never fails that Georg brings in interesting new information and insights to the table, and we, the colleagues in Bergen are intrigued. ‘This is a piece from a stained glass window, probably from the NN century...’ Or: ‘this is a fragment of a glass brooch which was probably made in NN and was very modern and popular during the NN century...’. It takes Georg’s expertise to uncover and translate such fragments into an important piece of the biography of a church, or to unravel a piece of consumption-history of a vein merchant in Bergen. With such a translation the more anonymous fragments that do not ‘speak’ to the non-expert also have the potential to release Ohh!-feelings and become favorites for both academic colleagues and museum-exhibition visitors.

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank Espen Kutschera Bymuseet i Bergen, Gunhild Høvik Hansen NIKU Oslo, Norway and Kirstine Haase Museum Odense Denmark, as well as my lunch colleagues in Bryggens Museum and the Department of Cultural History of University Museum in Bergen for inspiring discussions about Ohh!-feelings, leather, teethmarks and relevance spring 2024.

Gitte Hansen is professor of medieval archaeology and scientific curator of the medieval archaeological collections at the University Museum of Bergen, University of Bergen, Norway. I met Georg in a lunch-break at the museum when he was curating the exhibition ‘SKÅL’ about medieval glass (Oh! That’s a surprise!?). But we really did not get to know each other until the MERC congress in Paris 2007. I recognized Georg as he was passing one evening with what looked like ‘a small tail of young apprentices’ on their way to get something to eat. I joined what turned out to be a very friendly and hospitable crowd of young and perhaps not so young Finnish and Swedish colleagues. Over the years Georg and I have met at conferences and other occasions, we were in the MERC-committee together for some years, and have collaborated in various projects.

NOTES

- 1 BorgundKaupangProject 2019–2025; Larsen 2008: with references.
- 2 Larsen 1966; 1970.
- 3 BorgundKaupangProject 2019–2025.
- 4 Cf. description of this process in Mould 2011: 33.
- 5 Nøttveit 2010: 56, 65–72.
- 6 Hansen et al. in prep.
- 7 See e.g. Mygland 2024.
- 8 Solgaard 2023.
- 9 Falk 2013: 119.

BIBLIOGRAPHY

BorgundKaupangProject 2019–2025. (<https://www.uib.no/en/rg/borgund-kaupang>, 1.7.2024).

Falk, J. H. 2013. Museum visitors' motivations and learning. Lundgaard, I. B. & Jensen, J. T. (eds.), *Museums as social learning spaces and knowledge producing processes*. Kulturstyrelsen, Copenhagen, 106–27.

Hansen, Gitte; Blobel, Mathias; Dunlop, Rory; Haggrén, Georg; Mehler, Natascha & Nessel, Therese in prep. In *Dating Borgund*. Hansen G. (ed.), *Borgund revisited*, Bryggen Papers Main Series. University of Bergen, Bergen.

Larsen, Arne. J. 1966. En undersøkelse av skomaterialet fra utgravningene i Borgund på Sunnmøre, 1954–1962. Magistergradsavhandling. Universitetet i Bergen (unpublished).

Larsen, Arne. J. 1970. *Skomaterialet fra utgravningene i Borgund på Sunnmøre 1954–1962*, 1. Norwegian Universities Press, Bergen.

Larsen, Arne. J. 2008. Borgund på Sunnmøre – de eldste konstruksjonene. Andersson, H.; Hansen, G. & Øye, I. (red.), *De første 200 årene – nytt blikk på 27 skandinaviske middelalderbyer*, UBAS – Universitetet i Bergen Arkeologiske Skrifter, Nordisk 5. Institutt for arkeologi, historie, kulturvitenskap og religion, Universitetet i Bergen, Bergen, 41–56.

Mould, Quita 2011. Have we got leatherwaste from a tannery? Thomson, R. & Mould, Q. (eds.), *Leather Tanneries – The Archaeological Evidence*. Archetype Publications Ltd, London, 33–8.

Mygland, Sigrid Samset 2024. Material Culture on Display. Archaeological Assessory or Science-Based Medieval Mediator? *META Historiskarkeologisk tidsskrift* 2024, 9–28.

Nøttveit, Ole Magne 2010. *Sheaths and Scabbards from Medieval Bergen – In a Comparative Perspective*. Bryggen Papers Main series 8. Fagbokforlaget, Bergen. (<https://doi.org/10.15845/bryggen.v8>, 1.7.2024).

Solgaard, Nadja Solem 2023. Vi har talt om opplysning og opplevelse, men relevans er det nye. *Magasinet Museum*. (<https://www.magasinetmuseum.dk/vi-har-talt-om-opplysning-og-oplevelse-men-relevans-er-det-nye/>, 1.7.2024).

Gert Magnusson

TECHNOLOGY APPLIED IN BROAD POPULATIONS AS A FACTOR FOR SOCIAL CHANGE IN MEDIEVAL TIME

Today's society is dependent on various technical solutions. Our lives are controlled by different technologies. In today's engineering society, technical knowledge has been developed by various technical universities. In Sweden, there has been technical education since the 1820s through mining schools at Falun and Filipstad, where engineers and chemists were trained. Before 1820 there was practical training at the Falu mine, where major scientific researchers and innovators such as Christopher Polhem, Torben Bergman, Johan Gottlieb Gahn and others were active. The proximity to these masters became a form of tutored education.

How has it been before? Major innovations were created in Swedish mining already in the Middle Ages, which required considerable technical knowledge. Significant technical innovations such as blast furnaces and water-powered forges were developed in the 11th and 12th centuries in the Nordic countryside. In Bishop Absalon's last will and testament from 1197, *a moledino ubi fabricator fer-rum*, an iron mill, was mentioned. This innovation may have been developed within a local farming society.

Is it possible that such complicated technical solutions could have been evolved within a farming population? Other complicated technological solutions like a blast furnace, required technology to drive the bellows. In addition, there was a matter of working with mixtures of ores and managing the temperature to get the desired product, pig iron, which could be refined into malleable iron. Could such advanced knowledge have developed within a social community such as the Viking Age and Early Medieval society of predominantly farmers?

BACKGROUND

Between the Viking period and Medieval times, Swedish society went through a profound change in different social spheres. Christianity broke through and within a few hundred years the whole country was divided into parishes. A kingdom first emerged in southern Sweden, Öster- and Västergötland, but during the 13th century, the center of power moved to the area around the Lake Mälaren and Stockholm emerged as the most important trading port alongside Kalmar and Visby. During the 13th and 14th centuries, significant legislative work was carried out to organize the kingdom and society. Much of this took place in a farming society. At the same time there was a movement to colonize the forest areas surrounding the agricultural areas around Lake Mälaren, where signifi-

cant deposits of iron, copper and silver ore were found (Fig. 1). In order to utilize natural resources, new technology was required, which in turn required a new social organization. New social groups emerged, like the peasant miners and the specialized labor of mines, furnaces and forges.

The older iron-working technique, the bloomeries, were run by people who were available in farm households, even though production may have been far greater. The know-how was known among the population and there was an opportunity to mobilize labor when needed. However, mining and blast furnace techniques required various specialists, already mentioned in the medieval letters of privilege, such as draftsmen preparing the ore, blowers and blacksmiths.¹ Both in the mines and in the blast furnaces, the work was organized in working teams, and already in the 14th century, there was the concept of a master foreman, (Sw. *masmästare*), who acted as a supervisor within the working team. At this point, a group of skilled workers appeared, who primarily were not as tied to the land as the peasants. They had knowledge of ores, production systems, and the properties and qualities of metals. Throughout Europe, these specialists worked for wages and unlike farmers and tenants, were mobile.²



FIGURE 1. The different medieval mining areas around the rich agricultural area of lake Mälaren. These regions are laid out on a map showing the inhabited area at the end of Viking period (yellow color). Most of the medieval fortresses are on agricultural land. The green color shows the deep forests. It was in these forests the mining industry developed. Most waterways ended in Stockholm. Picture: Sweden 's National Atlas.

How the mining legislation was formulated against reality can be seen in the archaeological material from excavations of Lapphyttan in Norberg, Västmanland. Here, the entire production process from ore to finished metal can be followed through archaeological finds. John Granlund has described all these steps from a farming-owned blast furnace at Greksåsar outside the town Nora.³ The different production processes have created the special 'industrial' landscape, with a thousand years of heavy use, reflecting the social change according to technical developments.

TECHNICAL KNOW-HOW DURING THE IRON AGE

How is it possible to estimate technical know-how in archaeological material?

Paradoxically, this actually is something we can do, as artifacts and constructions often carry a lot of hidden information. Often seemingly trivial findings can provide rich information about knowledge and skills. For example, nails are one of the most trivial finds we have in archaeological collections. They can be of different sizes, which gives an indication of their use, but also specialized such as horseshoe nails in the early Middle Ages. Besides the evaluation of the form, the study of a single nail can also reveal how it was constructed, for example, if the nail head was forged from the nail or applied later.

Nails can also be made from special alloys of iron and steel. For boat rivets, a tougher iron was sought, so that it could withstand the stress caused by the movements of the boat's hull on the open sea. There are stories from the past of poorly designed boat rivets breaking, which must have been a first warning of great danger to a ship and its crew.

One of the complicated smithing techniques was forging the damascene sword blades or spearheads. It was a master test of how different qualities of iron and steel can be fitted together to create something extremely beautiful.⁴ Damascene swords and spearheads are known already from the Early Iron Age. Kristina Creutz has studied damascene Viking Age spearheads around the Baltic Sea and thus identified various significant forges on the islands of Saaremaa and Gotland.⁵

A TIME FOR TECHNOLOGICAL CHANGE

During the Early Middle Ages in Europe (500–1050 AD), remarkable technological development took place in areas such as mining, metal production, shipbuilding, architecture and agriculture. To this we can add the emergence of silver and gold as a generally accepted currency, based on ancient models, and a great step in organizing trade and larger projects such as building churches.

Mining developed into increasingly large mines, which required a very well-thought-out organization, with pumping water out of the mines, ventilating them when the mining took place by fire-setting and then breaking out the ore. The ore could also be mined with a hammer and a wedge, which meant that the miner had to 'read' the geology of the rock and pick out the ore-rich streaks and follow them. The mining work was organized in work teams with a supervisor, working at different stations: One team broke the ore, one raised it to the surface, and one dressed the ore, that is, selected the pieces of ore that would then proceed to the smelting process. (Fig. 2.)

This applies to several different metals, such as lead, silver, copper and iron. Different minerals required different forms of finishing, so-called dressing, i.e. selecting pieces of ore that were rich enough to continue in the smelting process. The ore was placed on the mine square in special piles, so-called nests. These were of equal size and were drawn by a lot between the co-owners of

FIGURE 2. The open cast mine at Nordmark in Värmland 1786. The picture shows how complicated the technical solutions could have been. There was also a lot of hard work for both men and women who are mentioned in medieval text as labor in the mines. Aquatint: J. F. Martin, Jernkontoret.



mine. Shares in the mines could be bought and sold. It is through such shares that we meet the mines in the oldest written sources in Sweden, like the share of Bishop Peders of Västerås in Falu copper mine in 1288 and the exchange of shares between King Birger Magnusson and Lord High Constable Torgils Knutsson in 1303 in Norberg.⁶

THE VIKING AGE TECHNOLOGY CHANGE

The process of reducing iron ore changed during the period. Even during the Viking Age, the bloomery furnace was the dominant process. A bloomery was blown in periods of about 6 to 8 hours, after which the lump of iron was taken out. This process could take place entirely within a family group, which had enough labor. At the same time, society placed increasing demands on technology and the productivity of the forges. At a Viking-era iron production site in Lima in Dalarna, roughly 100 iron lumps of approximately 25 grams each were found. The blacksmith Mattias Helge showed that these corresponded to the amount of 'raw iron' needed for forging lancet-shaped arrowheads, which were the typical arrowheads used for hunting in the Nordic forests.

Blacksmithing seems to have been connected to the agrarian villages, but also place names referring to villages of smiths, *Smedbyar*, are known, which may originate from the Viking-era and perhaps represent more specialized blacksmithing. Here, Gotland appears with a large number of blacksmith villages and on Ösel, archaeologists have found forges, which indicate centers for quality forging. At the beginning of the 13th century, the Gotland smithy became the subject of three letters from the Pope in Rome to the bishop of Linköping, the dean of Visby and the abbot of Roma monastery. The papal letters about the Goths' trade may have a connection to the rich slag layer at Smedjegatan in Visby, which includes about 7 500 cubic meters of smithing slag. It is possible that this forging was referred to in the Pope's bulla on the Goths' illegal trade in ships and horses with the pagan peoples in the Baltics. During the wealthy 12th century, the Goths also started minting, an important factor for the trade they conducted.

In the middle of the 13th century, churches were built on parts of the Smedjegatan slag layer, which can be interpreted as a sign of the fact that the blacksmithing of Visby decreased in importance.

WATERPOWER

Two inventions changed work and made significant social development possible in Scandinavian and Baltic societies. One was the introduction of the water wheel to drive bellows and hammers, but of course also to grind grain. The technique has been known since ancient times, but it was really only after the year 800 AD that the technique was developed and gained more significant uses. The oldest written evidence for a water-powered forge is known from Tvååker in Halland on Sweden's west coast. The information comes from Danish bishop Absalon's last will and testament in 1197. The original has not been preserved, but in the later document of Lund's bishop Andreas Sunesen, the *Sorö monastery's book of donations* from about 1220, there is a reference to Absalon's testament. The testament has been highlighted as evidence that the technology came from the men of the church to the farmers.

A close reading of historian Kaj Hörby's translation of the chapter *De Toagher*⁷ shows that an iron mill, *Molendino ubi fabricator ferrum* (Sw. *järnmöllan*) already existed in Tvååker and was only used as a boundary marker for Absalon's donation. The iron forge thus already existed before. During an archaeological excavation of a forging site at Ugglehult in Tvååker parish, which had already been established in the middle of the 11th century, remains of both the production of iron from limonite ore and the foundations of a water-powered hammer were found (Fig. 3). Apparently, there was technical competence here in the local society already in the 11th century. It may be quite possible that in the Viking Age farming society there was a considerable knowledge of using waterpower, perhaps mainly for water-powered mills. In the English Domesday book, a large number of water-powered flour mills are mentioned. The step towards using waterpower to drive a hammer was probably not too far. It is notable that in the latter part of the Middle Ages and in the 16th century, there were a large number of water-powered hammers in Småland.⁸

The question remains whether technological development took place within the farming community or whether there was a diffusion of technology through the monasteries. It is notable that both Christianity and ironworking technology seem to have arrived in the Nordic countries at the same time. In the parishes of Tvååker and Dagsås there still is a living folk tradition that the people were Christianized by bishop Osmund, and that he simultaneously taught the population iron handling. Bishop Osmund was known by Adam of Bremen's mention of him as a bishop at the court of King Emund the Old at Uppsala. Adam wrote his description of the archbishopric seat of Hamburg-Bremen in the 1080s. After Emund's death, Osmund left



FIGURE 3. The remains of the iron mill at Tvååker in Halland, known from bishop Absalon's last will and testament. There is a big slagheap in the background, and at the stream in front there are some stones from the construction of the water wheel. Photo: Gert Magnusson.



FIGURE 4 (above). The ruin of the blast furnace at Lapphyttan outside Norberg. Lapphyttan was working from the mid-12th century to the mid-14th century. The dark colour of the ground shows a typical site of an ironwork. Photo: Gert Magnusson.

FIGURE 5 (below). A reconstruction of the blast furnace of Lapphyttan. It is a complicated technical solution. It is built to keep the heat over 1100-degree Celsius to make the pig iron liquid. The water wheel is a construction of more than 1100 different parts. Photo: Gert Magnusson.



the court, became bishop of Skara, which he later left and ended his days at the monastery of Ely in England, where he was also buried. It is notable that the Cistercian monastery in Sorö in Denmark actually shut down the iron production in Tvååker and invested in other uses that were mentioned in bishop Absalon's last will, such as pig breeding, timber and salt production.

The most noted technology existed during the 14th century at the monastery in Fontenay in Burgundy. A very beautiful forge built in the early 14th century has been preserved here. In the mountains around the

monastery there are several iron mines. The monastery was engaged in mining and the malleable iron was produced in the well-preserved forge, which today lacks the technical equipment. The water was collected in a pond and then led through a channel to several water wheels, which powered technical installations of which nothing has been preserved. The forge at Fontenay was an early example of a rather large-scale forge. Fontenay has become something of a model for the monasteries that developed technical knowledge.

THE BLAST FURNACE

A second innovation completely dependent on waterpower was the blast furnace for iron production in the 12th century. The oldest known sites are found in medieval mining settlements in Bergslagen north of Lake Mälaren. The most excavated site to date is Lapphyttan in the Norberg mining area, but continued inventories and investigations across the entire mining range have shown that there are today 494 known medieval blast furnace sites, of which around 10 are radiocarbon dated to the 13th century at the latest. A further 33 blast furnaces have been dated to the 14th and 15th centuries.⁹ (Fig. 4.)

The blast furnace technology is significantly more complicated than previous ones. It also required transport and handling of various ores, supply of charcoal and food for the workers and for the horses used for the transport, managing waterpower, as well as building and repairing equip-

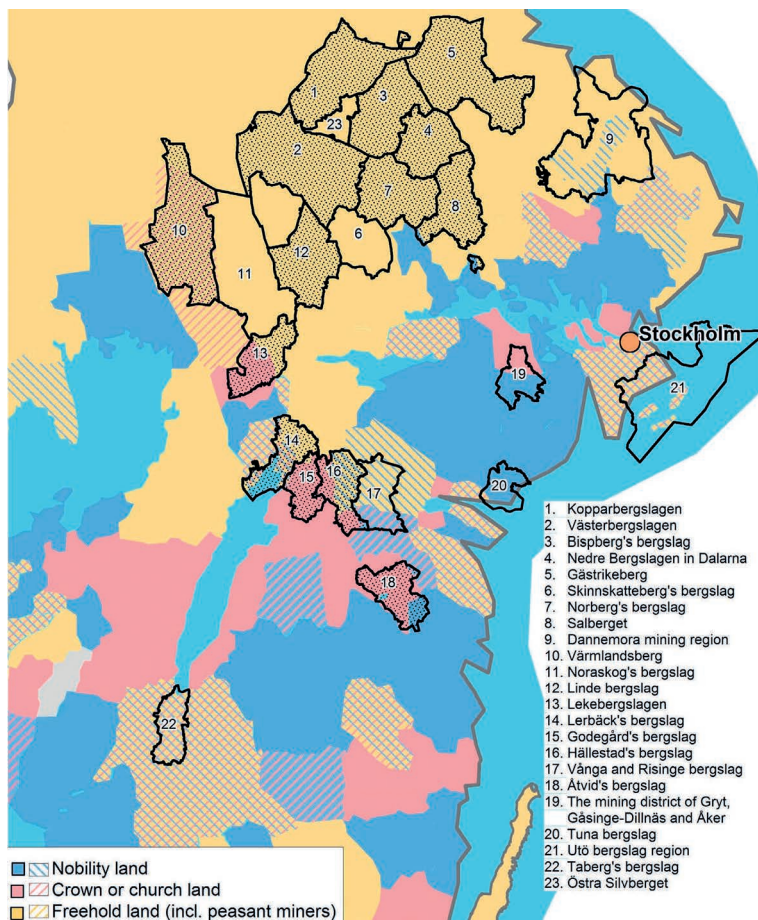


FIGURE 6. The map shows different owners of land. During the Medieval times, most of the mining activity took place in the land owned by the farmers. Most of the technical innovations seem to have been developed in the farming society. Map: Lena Berg Nilsson.

ment such as water wheels, bellows and the furnace itself. The furnace required special inwall stones of mica-rich sandstone and was designed so that the lining could be replaced after about 7 to 9 blowing campaigns. (Fig. 5.) The blast furnace was operated both day and night. The work was organized into several work teams. This meant that production per day was increased from approximately 8–10 kg to 150–

200 kg, but also that the work at the blast furnace needed a more complex working organization. The work is partially described in the privilege letter for Norberg 1354.¹⁰ Here we are talking about three working teams; the drafters, who handled the ore, the blowers, who operated the blast furnace, and the blacksmiths, who handled the pig iron and refined it into malleable iron.

In the medieval letters of privilege, the first traces of what we later, at the beginning of the 17th century, see as fully developed – the miners' organization¹¹ – can be found. Production took place within the framework of the owning team, which consisted of the co-owners. They were from the peasant miners, who lived by the iron works, but also leading political persons such as Sten Sture the Elder could be involved. Here there was a mixture or collaboration between the nobility and the peasant miners. The owners team employed the blast furnace master and the workers required by the blast furnace. It involved both men and women, who were employed for wages both in kind and in money. Here, more complicated community building was required, to build a co-operation together with others. Here also, the specialization and interdependence developed. You could not do everything within the family and that required extensive organization at different levels which led to a community building.

In the same way, copper production in the mining area of Bergslagen came to play the same big role, as well as in other places where the copper-production technology was developed in a way that goes by the name of the *Swedish method*. It was developed specifically to treat sulphide ores. It is another example of how people have been able to find a process that made it possible to extract the copper in the ore in Falun, in a society where the church has been present since Christianity, but where

the methods differ. A German influence has been suggested, but it actually seems to have come later than what can be seen today in relation to the opening of the Falu mine in the 13th century.

COMMUNITY BUILDING

The increased production of metals also required a more comprehensive organization of transport to Mälaren's many towns and to Stockholm, and from the Stockholm's Iron market (Sw. *Järntorget*) to the many ships that docked at the harbour Skeppsbron. The iron was loaded here on ships to be exported to Lübeck, Danzig, Bruges, London, Hull and so on. As early as in the 14th century, German citizens had interests in Bergslagen's many mines and forges. In order to cope with the extensive need for capital, among other things, coinage was required, which often meant a direct involvement of a royal power or participation in international capital flows. After all, the miners of Bergslagen came to operate in a market that was already controlled by German merchants within the Hanseatic League during the 13th century.

A social development driven by the new technology, creating more complicated social contexts, was begun in the ancient or medieval societies. The iron production in Scandinavia began in the small family context during the late Iron Age but was scaled up when there was a great need for metal, such as during the Danish Viking raids at the end of the 9th century and the beginning of the 11th century, aimed to build up the Danish North Sea Empire. (Fig. 6.)

With the new methods of production established in the 11th century, the European kingdoms and the Roman Catholic Church gained significant resources, which they invested in extensive church building, the development of cities, and in the increasingly extensive shipping industry. At the same time, an increased availability of raw materials also opened up for more extensive military activities. The struggle for power expressed itself in military campaigns, something that, towards the end of the Middle Ages, became the hallmark of the period. Here there is a social difference between those who initially created prosperity through their technology to become more politically active, carry out revolutions, seek alliances with the Hanseatic League and pursue their own politics. In many ways, the period feels like the beginning of a more modern society, which would follow during the 16th and 17th centuries.

Gert Magnusson, associate professor in Archaeology at Stockholm University and chairman at Jernkontorets 'Historical Metallurgy Group's expert committee. Georg is the Finnish representative in Jernkontoret's Historical Metallurgy Group. We are working together in two research committees; 'Swedish iron production during the 30 years war' and 'Iron trade in the 16th century in the Baltic'. We have been cooperating in EAA conferences about metallurgical archaeology. As editor of *Med Hammare och Fackla* I have had the honour to publish some papers from Georg.

NOTES

- 1 Magnusson & Karlsson 2024: 95.
- 2 Lindkvist 2024: 85–9.
- 3 Granlund 1945/1992: 90.
- 4 Cf. Creutz 2003.
- 5 Creutz 2003: 118–20.
- 6 Lindkvist 2024: 86–90.
- 7 Hörby & Olsen 2003: 24–6.
- 8 Englund 2017: 35–9.
- 9 Pettersson Jensen 2024: 255.
- 10 Lindkvist 2024: 92.
- 11 Granlund 1945/1992: 90.

BIBLIOGRAPHY

Creutz, Kristina 2003. *Tension and Tradition. A Study of late Iron Age Spearheads around the Baltic Sea*. Theses and Papers in Archaeology A8. Stockholm University, Stockholm.

Englund, Lars Erik 2017. *Järnsmedjor och smedje-strömmar i Sunnerbo*. Jernkontorets bergshistoriska utskott H 81. Jernkontoret, Stockholm.

Granlund, John 1945/1992. Grekåsars bergsmän i gruvlag och hyttlag. Magnusson, G. (ed.), *Med Hammare och Fackla XXXII*. Stockholm.

Hörby, Kaj & Olsen, Rikke Agnete 2003. Landsbyen Tvååker og Sorö klostets ejendom der. Vellev J. (ed.), *Järnmöllan i Halland*, Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie nr 43. Stockholm.

Lindkvist, Thomas 2024. Bergslag laws, legal rights of peasant miners and rights of the Crown. Karlsson, C. (ed.), *Medieval Mining Districts in Sweden – The Essential Outlands*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 54. Stockholm.

Magnusson, Gert & Karlsson, Catarina 2024. Organisation of Mining and Metal Processing. Karlsson, C. (ed.), *Medieval Mining Districts in Sweden – The Essential Outlands*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 54. Stockholm.

Pettersson Jensen, Ing-Marie 2024. Archaeological and Scientific Dating Methods. In Karlsson, C. (ed.), *Medieval Mining Districts in Sweden – The Essential Outlands*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 54. Stockholm.

Jonas Monié Nordin

MED PROVINSBRUKET I CENTRUM

Sveriges nordliga kopparbruk från 1600-talet i global belysning

ABSTRACT

This paper examines the role of copper extraction and copper production of the Torne works industry in the Torne river valley and the concurrent production in Ljusnedal and Bruksvallarna in Härjedalen during the seventeenth century. The paper draws a parallel with the concurrent silver extraction in Násavarri and all three works- and mining areas are located within Sápmi, the Sámi areas of North Western, present-day Sweden. This paper argues that the introduction of the works industry came to play a wider social and cultural role as a node of colonialism in the nascent global economy.

Nyckelord: provinsbruk, tidigmodern tid, Sápmi, kopparbrytning, globalisering

INLEDNING

Den svenska metallindustrins historia är väl undersökt. Järnets och stålets betydelse för den industriella, såväl som den sociala och ekonomiska utvecklingen i Sverige kan knappast överdrivas. Den medeltida järn- och kopparproduktionen i den västra rikshalvan, med centrum i Bergslagen och 1600- och 1700-talens bruksrörelser i kringliggande regioner, är en strömfåra i svensk historia. Under senare år har den tidigmoderna järnproduktionens betydelse för den globala ekonomin lyfts fram. Stångjärnets roll i den atlantiska ekonomin och kopparens betydelse i den transatlantiska slavhandeln är avgörande faktorer för en djupare förståelse av Skandinaviens plats i den tidigmoderna globala ekonomin.¹ Trots att Skandinavien återkommande betraktas som en periferi i historieskrivningen,² hade regionen en central betydelse för industrialismens, kapitalismens och kolonialismens uppkomst och utveckling under tidigmodern tid.

En konkret och betydelsefull aspekt av denna tidiga industriella historia är provinsbrukens roll och utveckling. Genom att analysera utvecklingen i det svenska tidigmoderna rikets utkanter har Georg Haggrén visat på komplexiteten i den tidiga industrikapitalismens utveckling. Han har belyst hur yrkesarbetarnas roll, funktion och kontroll över det egna arbetet ändrats och minskats under 1600-talets lopp.³ Genom studier av Antskog, Ankarsrum och Axmars bruk har han skildrat den

tidiga industrialismens utveckling i detalj. Den så kallade periferin erbjuder ett unikt källmaterial som även bidrar till att förstå centrum.

Den här artikeln är ett litet bidrag till fältet genom att diskutera två 1600-talsbruk i svenska Sápmi: Ljusnedals bruk med Bruksvallarnas gruvområden i Härjedalen samt Torneverken med Kengis bruk i Tornedalen (Fig. 1). Framställningen ger en översiktlig presentation av det historiskarkeologiska källmaterialet från dessa båda bruksområden.

KOPPAR, JÄRN OCH SILVER

Bergsbrukets betydelse för Sveriges utveckling kan knappast överskattas. Framväxten av ett enat rike under tidig medeltid, Hansans inflytande under hög- och senmedeltiden, urbanisering, ökad fjärrhandel samt kronobrukens och den senare bruksrörelsens etablering under tidigmodern tid är några av de mest framträdande processerna relaterade till bergsbrukets betydelse.⁴ Järnet har haft en enorm betydelse för såväl den lokala som den globala utvecklingen. Silvret, särskilt i Sala, hade en särställning i Kronans engagemang under 1400-, 1500- och 1600-talen. För Sveriges del var emellertid kopparen den mest betydande resursen. Falun, som under perioder var världens främsta källa till koppar, var epicentrum för medeltidens och den tidigmoderna tidens industrialisering. Av koppar gjordes takplåtar, skrovtäckning till havsgående fartyg, mynt, ljusstakar, ljusplåtar, grytor och kar till plantager, kokerier, destillerier och sjuderier – produkter som var helt centrala för den framväxande atlantiska ekonomin. Utan kopparen ingen modernitet, eller åtminstone inte moderniteten som vi kommit att känna den.

Kopparens roll var också central för att integrera norra Skandinavien och Nordkalotten i den nya ekonomin. Varken Torneverken från 1640-talet eller den härjedalska och jämtländska gruvdriften under 1600-talets slut skulle ha etablerats om det inte varit för fyndet av koppar. Visst fanns det järn, men det var sällan brytningsvärt under denna tid, utan det var kopparen som var den

drivande faktorn. Men tungan på vågen var silverhungern. Fyndet av silver i Násavarri/Nasafjäll 1634 och anläggandet av Silbojáhkkhå/Silbojokks bruk året därpå, följt av fyndet av silver i Sarek (Álggavárre/Alkavare, Kedkavare) och upp-



FIGUR 1. Karta över diskuterade områden baserad på Johannes Bureus karta över Skandinavien 1626. 1 – Kengis och Torneverken, 2 – Bruksvallarna och Ljusnedal, 3 – Nasafjäll och Silbojokk, samt 4 – Kvikkjokk med Alkavare och Kedkavare.



FIGUR 2. Kopparpollett från Kengis 1660-tal. AIM. Abraham, Jakob Momma, Bild: Kungliga Myntkabinettet, Stockholm.

förändret av Huhttán/Kvikkjokks bruk 1661 var viktiga i ett inledningsskede, men tappade snart i betydelse. Till denna historia hör också fyndet av silvermalm i Oldjället, Offerdal, Jämtland 1643.⁵

Fyndet av koppar i Čunusavvon/Junosuanto/Junosuando 1642 och i Veaikevárri/Vaskivuori/Svappavaara i början av 1650-talet lade grunden för den exceptionella industriella expansionen i Tornedalen, från fjällen och

Torneträsk ned till Torneå stad. Brukens och gruvornas omfattning med Kengis bruk i centrum kom under 1650–1670-talen att nå en omfattning och storlek som endast överträffades efter öppnandet av gruvan i Giron/Kiruna under 1800-talets slut. Kopparbrytningen expanderade ytterligare med fynd av malm i Raggisvaara och Sjangeli i väster under slutet av 1600-talet, för att åter minska under 1700-talet.

Från 1653 kontrollerades bergsbruket i Tornedalen av de nederländska industrialisterna, bröderna Abraham och Jakob Momma-Reenstierna. De var bördiga från Jülich nära Aachen, som var centrum för mässings- och kopparproduktionen i Europa under denna tid.⁶ Bröderna Momma-Reenstierna var del av den migrationsvåg av yrkeskunniga, i vissa fall kapitalstarka och många gånger reformert kristna valloner som kom att prägla den svenska ekonomiska utvecklingen under 1600-talet. I likhet med den mer kände Louis De Geer (1585–1641) var de involverade i en mångfald affärsområden, inklusive import och export, skeppsbyggeri, järnproduktion och mässingstillverkning.⁷ Centrum i deras ekonomiska imperium var andelar i Falu koppargruva, som de övertagit från den De Geerska familjen i samband med arvsskiftet 1641. Industrisatsningen i Tornedalen kom att bli brödernas mest vågade och kanske mest mytomspunna projekt.⁸ Valet av namnet Reenstierna i samband med adlandet 1669 var intimt förknippat med Torneverken och renen blev en symbol för brödernas konsortium (Fig. 2).

BRUK I NORR

Bröderna Momma-Reenstiernas etablering i Tornedalen kom också att medföra en ideologisk och kulturell globalisering. Genom sina investeringar förvandlade de landskapet i och kring Kengis och Masugnsbyn till bruk enligt internationell förebild. Snart följde Svappavaara, Leppäskoski och Kalix kopparbuk. Ett bruk, till skillnad från en gruv- eller hyttby, är ett anlagt och planerat samhälle med syfte att producera och förädla råvaror för export. Bruket har också (om möjligt) jordbruksproduktion för att underlätta den överordnade funktionen: att producera och förädla råvaror. Bruken har också en hierarkisk och patriarkal struktur sprungen ur nederländsk-klassicismiska och ofta reformerta arkitektoniska ideal.⁹ Bruket och plantagen – båda har samma etymologiska ekonomiska och sociala grund – är varandras spegelbilder.¹⁰

Ekonomiskt var den snabbt växande plantageekonomin och handeln med Västafrika, Karibien och Nordamerika avgörande faktorer. Abraham och Jakob Momma-Reenstiernas äldre halvbror Willem var exempelvis engagerad i handeln med mässingskärl till Nya Sverige under 1640-talet.¹¹



FIGUR 3. Messlingegruvan (Gammelgruvan), Bruksvallarna, Härjedalen idag. Bild: Jonas Monié Nordin.

De starka globala kopplingarna inom mässingshandeln kom också att bli det Momma-Reenstiernska handelsimperiets fall. Stängningar av handelsvägar och störningar i kommersen under det andra och tredje engelsk-nederländska kriget (1665–

67, 1672–74) och det skånska kriget (1676–79) ledde till konkurs för det omfattande konsortiet. Bankrutten blev den största i Sverige fram till Krügerkraschen 1932.

Mindre i omfattning och med blygsam internationell betydelse var Ljusnadals bruk och Bruksvallarnas gruvor i västra Härjedalen, som ingick i samma malmstreck som det i Røros. År 1685 inleddes den industriella historien här med att samnen Jon Torkilsson rapporterade fyndet av kopparmalm till nybyggaren Hans Olofsson Blix.¹² Den första gruvan fick namnet Messlingegruvan (Fig. 3). Malmen bearbetades på Ljusnedals bruk, som anlades nere i dalen efter fyndet av kopparmalm. Kopparbrytningen upphörde 1709 för att återupptas under slutet 1730-talet. I likhet med Torneverken kom fokus emellertid att flyttas från koppar- till järnproduktion. I fallet Ljusnedal, precis som Kengis, präglades andra hälften av 1800-talet av en blandning av jord- och skogsbruk samt småskalig järnproduktion.¹³ Brukens struktur, med rötter i 1600-talet, kom att leva kvar men i form av jordbruksfastigheter.

Brukens etablering i Härjedalen och Norrbotten kom att betyda regional och lokal inflätning i den globala ekonomin, och dessa områden blev noder för den kristna missionen samt grund för integrering i det svenska riket. Härjedalen och Tornedalen var mångkulturella områden med en betydande samisk befolkning sedan urminnes tid. Metallutvinningen var också en del av den samiska historien. Många samer fick anställning i gruv- och bruksrörelsen och deras yrkesroller och insatser innefattade allt ifrån metalletare och gruvarbetare till kokerskor och transportörer. Indirekt påverkades många andra arbeten genom handeln med *duodji/duedtie* (slöjd) såsom väskor, skor, handskar, pälsverk men även korgar, mediciner och vad som sågs som exotika.¹⁴ Den svenska härens behov av skodon, handskar och mössor var under perioden närmast omätligt.

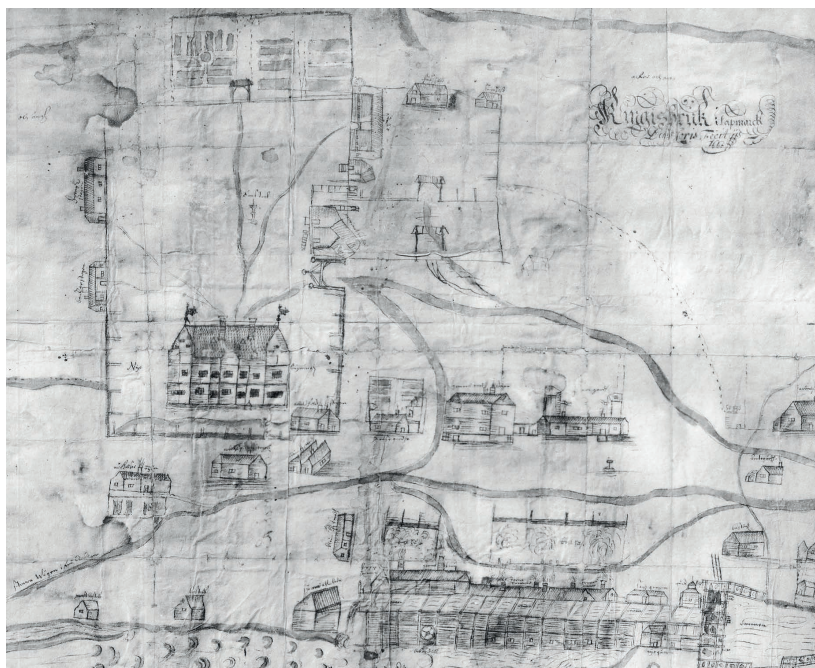
Den här handeln hade säkert positiva återverkningar, även om den i stor utsträckning baserades på en snabb och omfattande intensifiering av renskötseln, vilken åtminstone delvis framkallats av kronas växande inflytande i Sápmi under tidigt 1600-tal.¹⁵ Bruksrörelsen medförde också kronans ökade närvaro och ledde fram till kolonisering genom lappmarksplakaten 1673 och 1695, samt en starkare kyrklig närvaro. Vid Silbojokks bruk och Nasafjälls gruvor uppfördes kyrkor. Den planerade staden Árrapluovve/Arjeplog fick en sockenkyrka 1640, och vid Kengis bruk och Svappavaara hyttby fanns kapell. Den kyrkliga närvarons repressiva sida blev tydlig i och med verkställandet av dödsdomen mot samnen Lars Nilsson i Silbojokk 1693 för bruket av sin trumma.¹⁶ Den kyrkliga missionen och etableringen i Härjedalen var betydligt långsammare.¹⁷

En annan aspekt av brukens etablering i Sápmi var den mer abstrakta effekten av introduktionen av hierarkiserad rumslig planering, som var särskilt tydlig på de större bruken Kengis och Masugnsbyn, men även vid Pahtavaara gruvsamhälle (invid Leppäkoski hytta vid Vittangi älv) och Kalix kopparbruk vid Moån i Kalix. På Kengis bruk uppfördes en imponerande trevånings herrgård med blyinfattade glastrutor, förstugor, vindflöjlar, flyglar och en avskild trädgård med planteringar i geometriska parterrer. Vattenkonst och ett solur utgjorde centralpunkter (Fig. 4). Även det betydligt mindre bruket i Kalix hade ett solur, en tidssten, enligt en karta från 1661.

Masugnsbyns bruk bestod av fyra bruksgator anlagda längs lika många naturliga men påbyggda terrasser, med gruvstugan, brukets administrativa centrum, som avgränsning i nordväst (Fig. 5). Pahtavaara gruvby och Leppäkoski hytta var båda betydligt mindre än Kengis och Masugnsbyn och präglas dessutom av ett mycket begränsat skriftligt källmaterial samt avsaknad av äldre kartmaterial. På en naturlig höjdstreckning i anslutning till Pahtavaara koppargruva påträffas de mycket välbevarade lämningarna efter gruvbyn. På åskanten finns en större husgrund med tydliga spår av två murstockar, tydliga lämningar av en förstukvist och en markerad trappa. Med sin placering på åskammen och med den stora trappan framhävdes byggnadens roll och därmed bruks-/gruvägarens makt.

Herrgården i Kengis med sin trädgård, vattenspel, terrasseringar, och accentuerade byggnader i höjdlägen kontrasterade mot arbetarnas lägenheter, pörten med rökugnar och de samiska kåtorna. En vilja att strukturera och hierarkisera rummet präglar de norrbottniska bruken. Liknande drag kan urskiljas vid Silbojokks bruk och än tydligare vid Kvikkjokks bruk.¹⁸

Bruksrörelsen i Härjedalen och Jämtland förefaller sakna de arkitektoniska stildrag som kan ses i andra regioner. Detta kan åtminstone delvis förklaras av det bristande källäget. Dels var bruksrörelsen och gruvdriften mindre omfattande under 1600-talet i Ljusnedalsområdet, i Offerdal och i Åretrakten, dels är det historiska källmaterialet, inklusive historiska kartor, betydligt mer begränsat i Härjedalen och Jämtland avseende denna äldre period. Även de fysiska spåren är sämre kända och enbart begränsade arkeologiska inventeringar har genomförts.¹⁹ Ytterligare en viktig aspekt är det blygsamma inflytandet från internationellt kapital och utländska aktörer. Ljusnedalsbruk med Gammelgruvans gruvområde var mångkulturella mötesplatser precis som Kengis och Pahtavaara. Kopparfyndigheterna vid Mittåkläppen upptäcktes av en samisk metalldare, precis som i Svappavaara, Pahtavaara och senare



FIGUR 4. Detalj av bruksskrivaren Denis Joris teckning föreställande Kengis bruk 1660. Jernkontorets buksbildskatalog.

Sjangeli, men det nederländska inflytandet förblev mycket blygsamt. Kopparen från Ljusnedals bruk var avsedd för den globala handeln, likt den från Torneverkan, Gusum eller Skultuna, men kontaktytorna med denna globala värld förblev begränsade.

AVSLUTNING

Provinsbruken i det tidigmoderna Sverige representerar en dynamisk och för industrikapitalismen central utveckling.²⁰ Stångjärnet var betydelsefullt och dess roll kom att öka under 1700-talet, medan ädelmetallerna hade en mera framskjuten roll under den föregående perioden, särskilt i svenska Sápmi. Brytningen av silver och framförallt koppar i Härjedalen och Tornedalen bidrog till att integrera dessa områden i den globala ekonomin. Nederländskt kapital och den ”bruksanda” som introducerades av bröderna Abraham och Jakob Momma-Reenstierna satte även fysiska spår i det tornedalska landskapet. Arkitektoniska ideal kännetecknande för den atlantiska världens plantager kom att införas i Kengis, Masugnsbyn och flera andra bruk i Tornedalen. Spåren är mindre påtagliga i Härjedalen, men även här introducerades bruksrörelsen. I båda områdena var mötet, handeln och interaktionen med den samiska befolkningen helt central. Få malmfyndigheter hade blivit kända om det inte hade varit för de samiska metallerna och blygsamt med malmen hade nått bruken om inte hade varit för de samiska transporterna.



FIGUR 5. Karta över Masugnsbyns kopparbruk 1660 ritad av merkscheider Simon Naucclér. Riksarkivet, Kommerskollegii gruvkartor.

Jonas Monié Nordin är professor i historisk arkeologi vid Lunds universitet och gammal vän till Georg. Tillsammans har Jonas och Georg arbetat med 1600-talets bruksindustri i Södermanland och Norrbotten.

NOTER

- 1 Evans & Rydén 2007; Rydén 2013.
- 2 Braudel 1985: 249–50.
- 3 Haggrén 2001.
- 4 Jfr Hildebrand 1992.
- 5 Hedberg 1992: 13; Roslund 1989: 28.
- 6 Day 1984.
- 7 Müller 1998.
- 8 Jfr Norberg 1958.
- 9 Bedoire 2008.
- 10 Evans & Rydén 2007.
- 11 Nordin 2020: 164.
- 12 Hedberg 1992: 47.
- 13 Hedberg 1992.
- 14 Jfr Körningh 1956.
- 15 Lundmark 1982.
- 16 Rydving 2016: 320.
- 17 Thomasson 2016: 856–57.
- 18 Nordin 2020: 122–5.
- 19 Klang manus.
- 20 Jfr Haggrén 2001.

KÄLLOR OCH LITTERATUR

Forskningsrapporter

Klang, Lennart 2005. Ramundbergets gamla gruvor i Tännäs socken, Härjedalen. Kulturhistorisk dokumentation 2004 och 2005. Landskapsarkeologerna.

Litteratur

Bedoire, Fredric 2009. *Hugenotternas värld: från religionskrigens Frankrike till skeppsbroadeln Stockholm*. Stockholm.

Braudel, Fernand 1985. *The Wheels of Commerce, Civilization and Capitalism 15th–18th Century*, vol. II. London.

Day, Joan 1984. The Continental Origins of Bristol Brass. *Industrial Archaeology Review* 7:1, 32–56.

Evans, Chris & Rydén, Göran 2007. *Baltic iron in the Atlantic world in the eighteenth century*. Leiden, Brill.

Haggrén, Georg 2001. *Hammarsmeder, masugnsfolk och kolare: tidigindustriella yrkesarbetare vid provinsbruk i 1600-talets Sverige*. Helsingfors.

Hedberg, Magnus, 1992. *Bergverk i Jämtlands län. Dröm och verklighet 1651–1871*. Stockholm.

Hildebrand, Karl-Gustaf 1992. *Swedish Iron in the Seventeenth and Eighteenth Centuries. Export Industry before Industrialization*. Stockholm.

Körningh, Johan Ferdinand (1956). *Berättelse om en missionsresa till Lappland 1659–1660*. Stockholm.

Lundmark, Lennart 1982. *Uppbörd, utarmning, utveckling: det samiska fångstsamhällets övergång till rennomadism i Lule lappmark*. Umeå.

Müller, Leos 1998. *The merchant houses of Stockholm, c. 1640–1800: a comparative study of early-modern entrepreneurial behaviour*. Uppsala.

Norberg, Petrus 1958. *Forna tiders järnbruk i Norr- och Västerbotten*. Stockholm.

Nordin, Jonas M. 2020. *The Scandinavian Early Modern World. A Global Historical Archaeology*. London.

Roslund, Ylva 1989. Silververk samtida med Silbojokk och äldre. Awebro. K. m.fl. (red.), *Silvret från Nasafjäll. Arkeologi från Silbojokk*. Stockholm.

Rydén, Göran 2013. Provincial Cosmopolitanism: An Introduction. Rydén, G. (red.), *Sweden in the Eighteenth-century world. Provincial Cosmopolitans*. Farnham, 1–31.

Rydving, Håkan 2016. Samisk kyrkohistoria. En kort översikt med fokus på kvinnor som aktörer. Lindmark, D. & Sundström, O. (red.), *De historiska relationerna mellan svenska kyrkan och samerna. En vetenskaplig antologi*. Skellefteå, Artos, 315–339.

Thomasson, Lars 2016. Lappförsamlingar i Jämtland–Härjedalen 1746–1941. Lindmark, D. & Sundström, O. (red.), *De historiska relationerna mellan svenska kyrkan och samerna. En vetenskaplig antologi*. Skellefteå, Artos, 855–84.