Bilagor

Bilaga 1 Glasanalys – Georg Haggrén
Bilaga 2. Analys av kritpipor – Arne Åkerhagen
Bilaga 3. Analys av klädesplomber – Allard van Helbergen
Bilaga 4. Arkeometallurgisk analys – Erik Ogenhall och Eva Hjärthner-Holdar, GAL
Bilaga 5. Makrofossilanalys – Stefan Gustafsson
Bilaga 6. Osteologisk analys – Tove Björk och Agneta Flood
Bilaga 7. ^{14}C-analys – International Chemical Analysis Inc, Miami, USA
Bilaga 8. Dendrokronologisk analys – Thomas Bartholin
Bilaga 9. ICP-analys av yngre glaserat rödgods – Torbjörn Brorsson
Bilaga 10. Konserveringsrapport – Studio Västsvensk Konservering
Bilaga 11. Fyndlistor
Bilaga 12. Kontexttabell

BILAGA 1

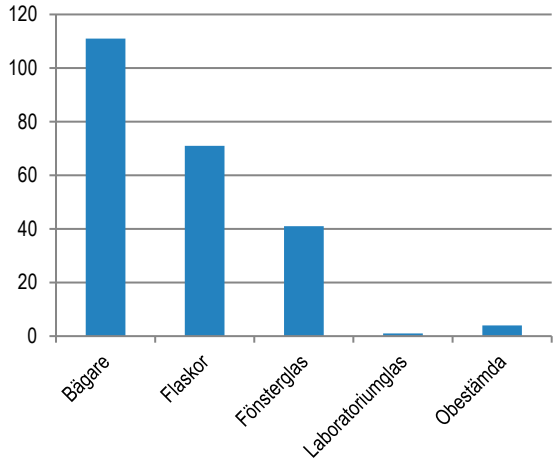
GLASANALYS

Georg Haggrén
Helsingfors universitet

Glasanalys del 1, 2013–2014

De arkeologiska undersökningarna på Södermalmstorg 2013–2014 resulterade i ett stort antal glasfynd. Analysen är först och främst typologisk. Glas hör till de vanligaste fyndkategorierna på stadsutgrävningar men har sällan analyserats i detalj. Detta stämmer också vad gäller Stockholm, där man tidigare har tillvaratagit omfattande fyndmaterial från bland annat Helgeandsholmen och kvarteret Svalan på Norrmalm. En översikt över glasfynd från staden har tidigare publicerats av Lars G. Henricson (2002).

Fyndmaterialet från Södermalmstorg består av 228 fragment. Nästan hälften eller 111 stycken är från olika slags bägare och vinglas. En tredjedel eller 71 fragment är från flaskor medan 41 är fönsterglas. Dessutom finns det fyra obestämda fragment och en skärva som troligen är från ett laboratorieglas. Eventuella pärlor är inte med i denna analys.



Figur 1. Diagram visande fördelningen av glasmaterialet från undersökningarna 2013–2014.

Alla tillvaratagna glasfynd är äldre än 1700-talet, vilket betyder att det inte finns större sentida störningar i kulturlagren på utgrävningsområdet. De äldsta glasfynden i materialet är från 1400-talet vilket innebär att det inte påträffades några tidig- eller högmedeltida glasfynd. 37 fragment eller knappt 15 % kan dateras till senmedeltid eller från perioden 1400–1550. Resten är från tidigmodern tid eller från perioden 1550–1650/1700. De yngsta daterbara fynden är remmare med hallonnoppor som inte kan dateras senare än till 1620-talet. Fynd som säkert kan dateras senare än 1650 finns inte i materialet.

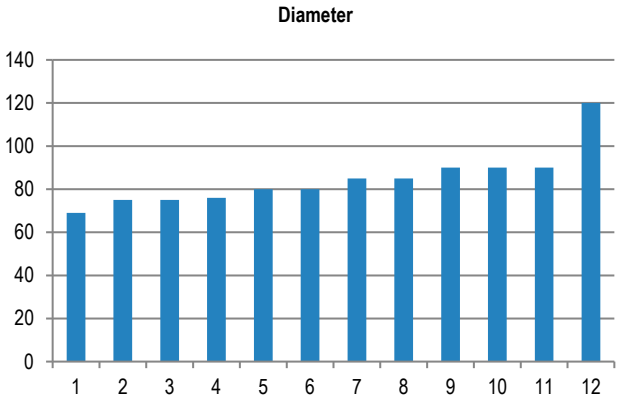
Bägare och vinglas

Skärvor från en eller två optiskt dekorerade bägare (229:13208:2, 242:13600:1) är bland de äldsta fynden av glaskärl från undersökningarna på Södermalmstorg 2013–2014. Dessa fem skärvor är från en mörk blå bägare med enkla optiska ribbor. Liknande bägarfynd känner man till från flera städer och slott vid Östersjökusten (bland annat Kalmar, Stockholm, Åbo, Helsingfors). Det som är ovanligt med dessa fynd är att de bär spår av smala vita vertikala streck vilka är rester av målning längs ribborna. Ribbägare av det här slaget tillverkades under 1400-talet och förra delen av 1500-talet i västra och mellersta Tyskland, bland annat i Rhendalen. (Prohaska-Gross 1992:83–85, Henkes 1994:57–62). En skärva från en mörkblå bägare på fot har ett likadant ursprung och kan grovt dateras till 1500-talet (153:11453:1).

Bland fynden finns en skärva från en ljusgrön så kallad klubbägare eller kägelbägare (Tyska keulenglas) från sent 1400-tal eller från 1500-talet (650:1). Här är det frågan om en hög ölglastyp oftast dekorerad med glastråd. Typen har utvecklats under 1400-talet och en variant tillverkades ända till tiden kring år 1600. Kägelbägare är inte alldeles vanliga fynd från senmedeltida eller tidigmoderna stadsmiljöer. Mycket vanligare var åttkantiga så kallade passglas. Passglasen var höga ölglas dekorerade med ett eller flera horisontala pass av glastråd. Stundom är trådarna av blå glas men i det här materialet är alla av ljusgrönt glas. (Henricson 2003, Haggrén 2011a.) Passglas var vanliga och populära och det är inte överraskande att just de är så väl representerade bland fynden från Södermalmstorg. Sammanlagt är det frågan om 38 fyndposter. Det är svårt att estimera antalet kärl dessa fragment representerar men förmodligen det är fråga om 20–30 bägare. Passglas fanns i olika storlekar. I fyndmaterialet finns det bottenskärvor från tolv glas med en diameter varierande från 69 till 120 mm. I hela materialet finns ett par ovanligt stora bevarade delar av passglas. Ett annat fragment utgörs av den endast 69 mm breda foten till ett litet pass-

glas (103:10526:5). Från ett annat exemplar finns större delen av glasets åttakantiga övre del med en enkel smal spiraltråd bevarad (103:10526:6). Dess mynningsdiameter har varit 50 mm. Passglasen kan grovt dateras till tiden 1525–1675. Den lilla foten av rätt tjockt glas representerar en sen variant med en tyngdpunkt på perioden 1625–1675.

Figur 2. Diametern på passglasens fot.



Två skärvor från färglösa cylindriska bägare är typiska för sent 1500-tal eller tidigt 1600-tal (130:11041:1, 132:11041:1). Dessa bägare har täckts av ett våffelmönster som är resultatet från en kombination av en tät trådspiral och formblåsning. De hör till en större grupp av ölbägare som tillverkades flerstädes i Västeuropa bland annat i Tyskland och Nederländerna (Henkes 1994:129–136.)

Passglas var under långa tider de vanligaste ölglasen medan man helst drack vitvin från ljusgröna noppdekorerade bägare. Från Södermalmstorg finns det tre exempel av olika typer av dessa bägare. Det äldsta fyndet är en stor nopp från ett kålstockglas (653:25340:1), (tyska Krautstrunk). Skärvan är mycket sliten och har antingen legat länge på bar markyta där den har rörts mycket eller så kommer den från någon sekundär eller tertiär kontext. Krautstrunk använde man under 1400-talet och det tidiga 1500-talet. Från krautstrunken som var helt täckt av noppor utvecklade man före mitten av 1500-talet en ny vinglastyp, römer, som hade mer eller mindre spetsiga noppor endast runt benet. Från en bakugn från tidigt 1600-tal tillvaratogs skärvor från kupan av två olika römerglas (103:10526:1–2). Under 1620- och 1630-talen började man tillverka remmare, det vill säga römerglas med hallonnoppor. Från Södermalmstorget hittades skärvor av minst en remmare av den här typen (107:10216:4–5). Det är inte heller helt uteslutet att de kupor som hittades i bakugnen är från remmare i stället för römerglas.

Fyra emaljdekorerade skärvor från tidigmodern tid representerar finare bordsglas. Tre av skärvorna (234:13303:2; 244:13643:1) är från nästan färglösa bägare med horisontala linjer av vit eller gul emalj och tillverkade i Nordfrankrike eller södra Nederländerna under förra delen av 1500-talet. Den ena har vertikala ribbor dekorerade med emaljtråd – en teknik som var typisk för dessa fransktalande områden (Foy & Sennequier 1989:272–277, Henkes 1994:100, Willmott 2002:70, Steppuhn 2003:96–97). Dessa västeuropeiska kärl är sällsynta bland nordeuropeiska fynd medan den tredje skärvan, som också är av färglöst glas men något tjockare och dekorerat med emaljdekor bestående av två linjer av vita punkter, är något vanligare. Här är det frågan om ett högkvalitativt tyskt Humpenglas från sent 1500-tal eller från 1600-talet (142:11173:1).

Något senare eller förmodligen från tidigt 1600-tal är tre exempel av färglösa vinglas tillverkade i venetiansk stil, a la façon de Venice. Ett av dem utgör fotens mittparti med rester av ett elegant ben (123:10597:1) medan ett annat är från en rak fotkant av något tyngre stil (128:91:5). Ett sällsynt fynd är den 170 mm höga långsmala kupan till ett exklusivt vinglas, förmodligen ett så kallat vingglas eller Flügelglas (103:10526:3), som hittades i en ödelagd ugn.

Flaskor

Fragment av flaskor och buteljer hör till de vanligaste fynden på tidigmoderna utgrävningar. Vid Södermalmstorg tillvaratogs sammanlagt 71 skärvor av olika slags flaskor. Ingen av dessa fynd är från 1800-talet och knappast heller från 1700-talet vilket medför att fyndmaterialet av flaskor är ovanligt gammalt.

De äldsta fynden av flaskor är skärvor från två gröna dubbelkoniska flaskor från senmedeltiden, cirka 1450–1550 (239:13460:3, 243:13587:1). Båda dessa högst ovanliga fynd är av relativt tjockt glas.

Ett tredje tidigt flaskfynd är en stor bottenskärva från en senmedeltida kontext (242:13600:4). Dessa flaskor har förmodligen innehållit medicin eller vin, som var sällsynta vätskor. Under medeltiden var behovet av glasflaskor minimalt och som följd av detta var flaskorna ytterst sällsynta i Skandinavien före mitten av 1500-talet. Man känner bara till enstaka fynd från bland annat Stockholm och Nådendals Birgittinerkloster (Haggrén 2011b.) En efterföljare till de dubbelkoniska flaskorna var päronformiga flaskor som hör till 1500-talet. Även dessa flaskor som i södermalmstorgsmaterialet är representerade av ett litet bottenfragment (153:11453:3) är mycket fåtaliga i arkeologiskt fyndmaterial från Sverige.

Det var först under senare delen av 1500-talet som flaskor blev vanligare vilket var ett resultat av spridningen av brännvinsbrukande. Länge var de fyrkantiga så kallade schatullflaskorna som bevarades i träkistor i vilka det var lätt att transportera sköra glasföremål vanligast. Brännvinskonsumtionen som med tiden blev allt vanligare syns väl i fyndmaterialet från Södermalmstorg. Där finns 16 fyndposter som alla förmodligen kommer från olika mörkgröna schatullflaskor. Många av dessa skärvor är små men där finns också en 90 x 90 mm stor fyrkantig flaskbotten från perioden 1550–1650 (130:11155:3). Ett något ovanligare fynd är ett antal fragment från en brännvinsflaska med veckad form som hittades i en bakugn från tidigt 1600-tal (103:10526:7). En komplett flaska av likadan typ har hittats utanför Smedsudden (Henricson 2002:231).

I materialet finns två små medicinflaskor. Den ena är en nästan komplett så kallad ögonflaska (tyska Blätterlein) som har en mycket hög hals (134:11204:1). Flaskan är ovanligt liten, dess diameter är bara 22 mm och höjden cirka 40 mm (se Steppuhn 2003:57). Ett annat fynd är botten till en cylindrisk apoteksflaska med en diameter av 38 mm (107:10967:8). Formen på dessa enkla kärltyper förändrades mycket litet med tiden – nästan identiska flaskor tillverkades redan för tvåtusen år sedan – och utan kontextdateringar är det svårt att datera dem. I det här fallet är flaskorna från 1600-talet.

Skärvorna från en liten ljusgrön karaff eller kanna med en enkel massiv hänkel på nacken är mycket ovanliga (239:13460:3). Mynningen på denna karaff från sent 1500- eller tidigt 1600-tal har en tydlig snip, halsen är smal och konisk och buken vid och sfärisk. En enkel bara 1 mm bred trådspiral har förmodligen täckt kärlets hela yta. Det är troligen frågan om nordtysk eller tillochmed inhemsk eller dansk produktion med få motsvarigheter (jfr. Riismøller 1970.) Ett annat spännande fynd utgör ett litet grönt fragment från pipan till ett kärl (169:12014:1). Det härrör troligen från ett laboratoriekärl (jfr. Henkes 1994:321–324.)

Fönsterglas

Antalet fönsterglas är inte särskilt stort för att vara från en tidigmodern stadsutgrävning. Allt fönsterglas är äldre än 1700-talet. En del har diamantspår på kanterna (103:1026:4,9) och kan på grund av det dateras till 1600-talet. Majoriteten av fönsterglasen är från perioden 1550–1650. Där finns ett par fynd av tämligen välbevarade ljusgröna rutor både av rombisk och av rektangulär form (243:13587:2, 3). Dessa rutor har utformats med en så kallad kröjsel.

Även från senmedeltiden finns det några fönsterglasskärvor (242:13600:6–7) varav en del med kröjslade kanter. Några av dem är mycket tjocka vilket är typiskt för det medeltida planglaset. En av skärvorna har eventuella spår av målning på ena ytan, vilket kan indikera att någon kyrklig institution har funnits i närheten (242:13600:6). Just den här skärvan är upp till 3 mm tjock. Flera av de äldsta fönsterglasbitarna har en tjock rund kant (exempelvis 242:136007, 650:25298:4), de är kantbitar från planglasskivor tillverkade med äldre cylindermetod. En av dem är troligen avfall från glasmästarens arbete (107:10967:13).

Sammanfattning och diskussion

Majoriteten av glasfynden består av rätt små skärvor vilket är typiskt när det är frågan om fynd från olika slags kulturlager. Ett spännande fyndkomplex hittades från en välbevarad bakugn från tidigt 1600-tal. Inne i ugnen fanns stora delar av flera sköra glaskärl. Intressant nog fanns här stora tunna skärvor som man sällan hittar medan de normalt vanligare tjockare delar av dessa vinglas, bägare och flaskor som ben och bottenpartier fattades här.

Glasmaterialet från Södermalmstorg erbjuder ett tvärsnitt över glasprofilen i en senmedeltida – tidigmodern stadsmiljö i Östersjöområdet (jfr. Haggrén 2002). Ett intressant inslag här är ett antal olika bägare och ett par flaskor från senmedeltiden. De är först och främst importerade från Tyskland men där finns också franska eller sydnederländska kärl. I början av tidigmodern tid blev glaskärl vanligare, vilket syns också i det här fyndmaterialet. En del är ännu importerat glas men åtminstone flera av passglasfynden representerar inhemsk produktion. De flesta glasen kan tolkas som ölglas medan några finare indikerar vindrickande. Ett antal flaskskärvor reflekterar först och främst brännvinets frammarsch under senare delen av 1500-talet och på 1600-talet.

Litteratur

Foy, Daniéle & Geneviéve Sennequier 1989. *À travers le verre du moyen age à la renaissance*. Musées et Monuments départementaux de la Seine-Maritime. Rouen.

Haggrén, Georg. 2002. From a Rare Luxury to Everyday Ware? Glass Vessels in Medieval and Early Modern North-European Towns. *Centre, Region, Periphery. Medieval Europe 2002.* Basel. Vol. 1. Hertingen 2002. s. 118–126.

Haggrén, Georg. 2011a. Bordskultur och glashandel i renässansens Nordeuropa. Renæssanceglas i Norden. *HIKUIN* 37. Århus 2011(a). p. 125–142.

Haggrén, Georg. 2011b. Från kålstockglas till mineralvattenflaskor. I Kari Uotila (red.): *Stranden vid Nådendals kloster – vardagen i klostret och dess omgivning. Kåkenhus – kirjat* nr 3. Eura 2011 (b). s. 229–238.

Henkes, Harold E. 1994. *Glas zonder glans – Glass without Gloss*. Rotterdam Papers 9. Rotterdam 1994.

Henricson, Lars G. 2002. "Drycke glass" i Stockholms jord från 1200-tal till 1900-tal. *Upptaget. Samfundet Sankt Eriks årsbok 2002*. Uppsala 2002. s. 225–236.

Henricson, Lars G. 2003. Passglas i Stockholm. Vasarenässansen, stormaktstiden och järnåldern. *Fornvännen* 98 (2003) s. 107–120.

Prohaska-Gross, Christine. 1970. Der Heidelberger Glasfund. *Vor dem grossen Brand. Archäologie zu Füssen des Heidelberger Schlosses*. Stuttgart 1992. s. 82–99.

Riismøller, Peter. 1970. Stof og form. *Dansk glas i Renæssancetid 1550–1650*. København 1970. s. 96–115.

Steppuhn, Peter. 2003. Katalog. *Glaskultur in Niedersachsen. Tafelgeschirr und Haushaltsglas vom Mittelalter bis zum frühen Neuzeit*. Hrsgb. Edgar Ring. Lüneburger Stadtarchäologie V. Stadt Lüneburg 2003. s. 47–196.

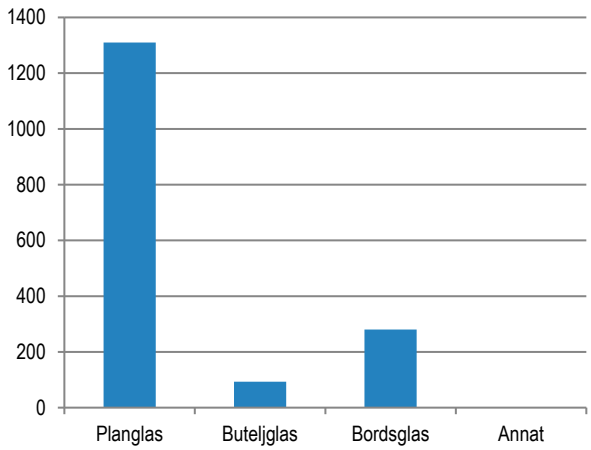
Willmott, Hugh. 2002. *Early post-medieval vessel glass in England c. 1500–1670.* CBA Research Report 132. Council for British Archaeology. York 2002.

Glasanalys del 2, 2015

Undersökningarna på Södermalmstorg 2015 resulterade i ett stort antal glasfynd som har analyserats under våren 2016. Analysen är en fortsättning på den glasanalys som gjordes på glasmaterialet från undersökningarna 2013–2014. Analysen är först och främst typologisk. Glasfynden har identifierats och daterats innan någon fasdatering har använts.

Glas hör till de vanligaste fyndkategorierna på stadsutgrävningarna men har sällan analyserats i detalj. Det stämmer också vad gäller Stockholm, där man tidigare har tillvaratagits omfattande fyndmaterial från bl.a. Helgeandsholmen och kvarteret Svalan på Norrmalm. En översikt över glasfynd från staden har tidigare publicerats av Lars G. Henricson (2002). Alldeles nyligen har man även gjort en kort analys av glasfynden från kvarteret Mercurius i Gamla Stan (Carlsson & Svensson 2015).

Glasmaterialet från undersökningen på Södermalmstorg 2015 omfattar 295 fyndposter bestående av 1685 fragment till en vikt av cirka 3,2 kg. Antalet glasfynd är nu över sjudubbelt större än under åren 2013–2014. Över tre fjärdedelar (77,7 %) eller 1310 fragment är fönsterglas. Jämfört med det tidigare materialet från 2013–2014 är fönsterglasets antal – och andel – nu avsevärt större. Bara 16,5 % (280 fragment) var bordsglas och 5,4 % (93 fragment) buteljglas. Därutöver påträffades ett litet glasrör samt en smälta. Vanliga glaspärlor är inte med i denna analys.



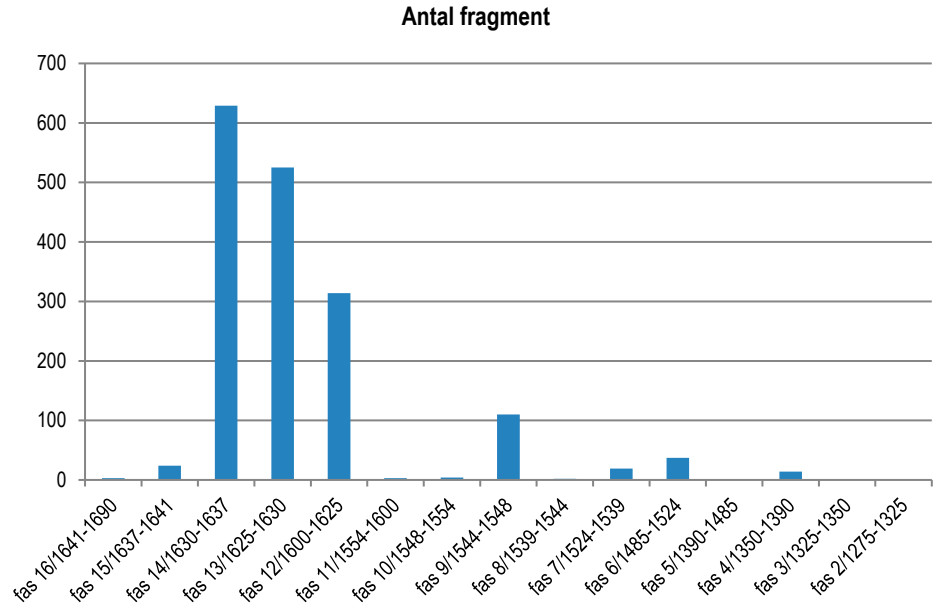
Figur 3. Antalet planglas, buteljglas, bordsglas och annat glas.

Med tre undantag (669:26110:1; 679:27317:1; 731:28646:2) är alla tillvaratagna glasfynd äldre än 1700-talet, vilket betyder att det inte finns några nämnvärda sentida störningar i kulturlagren på utgrävningsområdet. Det äldsta glasfyndet i materialet är från sekelskiftet 1300 och det finns ett antal fynd från 1300- och 1400-talen. Här är det en överraskande stor skillnad jämfört med materialet från de tidigare utgrävningarna (2013–2014) på området intill, där de äldsta fynden var från perioden 1485–1525.

Materialet består av två stora helheter. Den ena är det medeltida glaset och den andra omfattar fynd från förra delen av 1600-talet (äldre än 1642). Vad gäller fynddateringar är det inga störningar mellan dessa två enheter som var separerade av en tjock utfyllnadsmassa. Tack vare slutna kontexter har hela fyndmaterialet en tidsmässig gräns i mitten av 1600-talet. Överhuvudtaget verkar kontexterna vara utan större störningar. Noggranna kontext- och fasdateringar som möjliggör en findatering av glasfynd upphöjer hela fyndmaterialets forskningspotential.

Fas	Antal fragment	Vikt (g)
16 (1641–1690)	3	9
15 (1637–1641)	24	44
14 (1630–1637)	629	1131
13 (1625–1630)	525	901
12 (1600–1625)	314	685
11 (1554–1600)	3	6
10 (1548–1554)	4	9
9 (1544–1548)	110	275
8 (1539–1544)	2	4
7 (1524–1539)	19	40
6 (1485–1524)	37	51
5 (1390–1485)	0	0
4 (1350–1390)	14	21
3 (1325–1350)	0	0
2 (1275–13259	1	2
Totalt	**1685**	**3178**

Figur 4. Antalet och vikten av glasfragment i olika faser.



Figur 5. Antalet glasfragment i olika faser.

Omkring 20 skärvor (1,1 %) är från 1300-talet men sju av dessa fragment är från en och samma bägare. Cirka 170 fragment eller 10 % är från senmedeltiden eller från perioden 1400–1550. Kontexterna från senare delen av 1500-talet består av fyndfattiga fyllnadsmassor och endast tre glasskärvor är från denna period. Resten är från tidigmodern tid eller från perioden 1600–1650. Liksom i den förra analysen (2013–2014) är de yngsta daterbara fynden remmare med hallonnoppor som inte kan dateras äldre än till 1620-talet. Med undantag bestående av modernt glas finns det inte några andra fynd som typologiskt skulle vara från tiden efter 1650 med i materialet.

Bordsglas: bägare och vinglas

En Aldrevandin-bägare

Den äldsta bägaren i fyndmaterialet utgör sju skärvor från en blå så kallad Aldrevandin-bägare. Dessa emaljdekorerade bägare är vanligtvis tillverkade i färglöst glas men man känner dessutom till ett tiotal fynd i blått glas. Nuförtiden anser man att dessa bägare eller majoriten av dem har tillverkats mellan 1250 och 1350 i Venedig.

Fyra av fragmenten av denna bägare framkom i sekundära kontexter i fas 6a som dateras till perioden 1485–1524.[1] Ytterligare tre fragment av samma bägare är däremot från kontexter i faserna 4c och 4d som hör till tiden 1350–1390, det vill säga snart efter att produktionen av dessa bägare upphörde cirka 1350.[2] Förmodligen har bägaren framställts i mitten av 1300-talet eller något tidigare.

Bägaren har varit dekorerat med gul, röd och vit emalj på utsidan. Nära mynningskanten har det löpt ett textband mellan gula och röda linjer. Av texten är tyvärr endast en hel bokstav och fragment av ett par andra kvar (”…(G)I(S)…”). Möjligtvis har där stått namnet av mästaren som hade framställt bägaren (”MAGISTER * ME FECIT”). Vid sidan av några både sakrala och profana ordspråk var detta en typisk text för dessa bägare och man känner till att vid sidan av mäster Aldrevandini också glasmästare vid namn Petrus och Dominus tillverkade dem (Baumgartner & Krueger 1988, Mäesalu 1999, Krueger 2002). Kärlets yta har varit täckt med ett grindmönster bestående av röda horisontala och lodräta linjer. Rutorna mellan dessa linjer har varit dekorerade med emaljcirklar i olika färg och ruthörnen med vita eller gula emaljpunkter. Dekoren är sällsynt och den enda kända parallellen är en blå bägare som är funnen i Lübeck och daterad till sekelskiftet 1300 (Krueger 2002, 121–122, Steppuhn 2003, idem 2016, 42–44). Södermalmstorgsbägaren har haft cirka 70 mm bred diameter med en något utåt utvidgande mynning.

Av färglösa Aldrevandin-bägare känner man till några hundra stycken från olika delar av Europa. Från Stockholm finns det fyra exempel, två skärvor från Helgeandsholmen, en från Mynttorget, en från Storkyrkobrinken och en från kvarteret Kvasten på Norrmalm (Henricson 2002, 226–227; SSM Helgeandsholmen 21977, 31982). Däremot är de blå bägarna avsevärt mera sällsynta. De har endast hittats i Tyrolen och i Östersjöområdet (Greifswald, Lûbeck, Stralsund, Viljandi och Sigtuna) samt i Lödöse i Västergötland (Krueger 2002:119–121; Steppuhn 2016:42, Haggrén i tryck).

Senmedeltida bägare

Ett typiskt dekorelement i medeltida och tidigmedeltida bägare var noppor. Cylindriska noppdekorerade Krautstrunk eller kålstockglas var populära vitvinsglas under 1400-talet och det tidiga 1500-talet men de äldsta kålstockliknande bägarna uppträder redan under 1300-talet. (Baumgartner & Krueger 1988:296–298, 336–361, Baumgartner 2005:86–106, Steppuhn 2016:87–92). Även på Södermalmstorg hittades en skärva från ett tidigt Krautstrunk i fas 4d som dateras till perioden 1350–1390 (1158:38452:1). Ytterligare två andra krautstrunkfynd är från senmedeltida kontexter. Den ena från fas 6b (1018:34967:1) eller från perioden 1485–1524 och den andra (916:33319:1) från fas 7 eller från tiden 1525–1539.

Skärvor från ett par optiskt dekorerade bägare (240:13463:1, 242:13600:1, 757:29229:2) hör till senmedeltiden. De är alla från fas 9 som har daterats till perioden 1544–1548. Redan under åren 2013–2014 hittades skärvor av en eller två bägare av denna typ på Södermalmstorg. Liknande bägarfynd känner man till från flera städer och slott vid Östersjökusten (bland annat Kalmar, Stockholm, Åbo, Helsingfors) samt från Nya Lödöse i Västsverige. Ribbägare av det här slaget tillverkades under 1400-talet och förra delen av 1500-talet i västra och mellersta Tyskland, bland annat i Rhendalen. (Baumgartner & Krueger 1988:373–380, Prohaska-Gross 1992:83–85, Henkes1994:57–62, Steppuhn 2016:116–127).

Nästan färglösa bägare tillverkade i Böhmen är relativt vanliga fynd i städerna kring Östersjön (Haggrén 2015). Från Södermalmstorg finns några små skärvor av böhmiska bägare.[3] Tyvärr är fragmenten utan dekorelement och så små att det är omöjligt att göra några närmare identifieringar. Det samma gäller ett antal små blå, gröna och nästan färglösa bägare från 1500-talets andra fjärdedel[4].

Under 1500-talet utvecklades några nya bägartyper. En av dem var vingbägare som ofta var dekorerade med glasringar. Från fas 9 som hör till perioden 1544–1548 tillvaratogs ett bukfragment från en grön vingbägare med ett plastisk band med små uppåt dragna vingar (794:30396:1). Man känner till enstaka vingbägarfynd från norra Tyskland, Nederländerna och Skandinavien. De flesta av fynden dateras till senare delen av 1500-talet eller tiden kring år 1600, vilket betyder att fyndet från Södermalmstorg är rätt tidigt i jämförelse med de andra fynden(Henkes 1994:164–166, Steppuhn 2003:76).

Klubbägare eller kägelbägare (tyska Keulenglas) var höga ölglas som oftast var dekorerade med horisontala glastrådar. Typen har utvecklats under 1400-talet och en variation tillverkades ända till decennierna efter år 1600. De äldsta klubbägarna hör till den böhmiska traditionen medan de yngre var populära framförallt i Nordtyskland och Sydskandinavien. (Baumgartner & Krueger 1988:312–315; 386–391, Haggrén 2011a, Steppuhn 2016:70–79). En skärva dekorerad med en räfflad tråd är funnen i fas 6b (1485–1524) och hör till den äldre typen av klubbägare (937:33388:1). Ytterligare ett halvt dussin fynd av klubbägare är från kontexter daterade till mitten av 1500-talet eller förra delen av 1600-talet[5]. Från en ljusgrön klubbägare finns det fjorton fragment (666:26982:6). Kägelbägare är typiska men inte alldeles vanliga fynd från senmedeltida eller tidigmoderna stadsmiljöer vid Östersjökusten.

Tidigmoderna bägare och vinglas

Mycket vanliga ölglas var åttakantiga så kallade Passglas. De var höga ölglas dekorerade med ett eller flera horisontala pass av glastråd. Stundom är trådarna av blått glas och det är de också i två fall i södermalmtorgsmaterialet (689:27596:1; 689:27732:1) medan alla andra är av ljusgrönt glas. Ofta var passglasen också optiskt dekorerade med sneda eller vertikala räfflor (Haggrén 2011a; Henricson 2003). Passglas var vanliga och populära och det är allt annat än överraskande att de är väl representerade bland fynden från Södermalmstorg. I 2015 års fyndmaterial finns det 33 fyndposter med passglas[6] – vid de tidigare utgrävningarna var antalet fyndposter 38. Det

är svårt att estimera antalet kärl fragmenten från år 2015 representerar men förmodligen är det fråga om cirka 20 bägare. Passglas fanns i olika storlekar. I fyndmaterialet finns det bottenskärvor från sex glas med en diameter varierande från 75 till 125 mm. Passglas kan grovt dateras till tiden 1525–1675. De två största passglasfötterna, med en diameter mellan 120–125 mm, är från fas 9 eller från perioden 1544–1548 (757:29229:4, 760:29347:3). Bland de tidigare fynden från åren 2013–2014 finns ett tidigt fotfragment som också hade en diameter av 120 mm. Majoriteten av de stora passglasen verkar höra till ett tidigt skede, det vill säga till 1500-talet.

Passglas var under lång tid de vanligaste ölglasen medan man helst drack vitvin från ljusgröna noppdekorerade bägare. Från krautstrunken som var helt täckt av noppor utvecklade man före mitten av 1500-talet en ny vinglastyp, Römer. Den hade mer eller mindre spetsiga noppor som endast var placerade kring benet. Från fas 14 finns det några fynd av römerglas[7]. Fasen dateras till perioden 1630–1637. Då var dessa römerglas redan ålderdomliga. De var nämligen på väg att ersättas av remmare. I stället för vanliga noppor var dessa remmare dekorerade med så kallade hallonnoppor. Från fas 14 finns det även några skärvor från två eller tre ljusturkosa remmare (678:27383:1, 684:27486:2) (jfr. Haggrén 2011a).

Humpen var höga cylindriska ölglas som under tidigmodern tid tillverkades i Tyskland. De första humpenglasen dateras till tiden kring mitten av 1500-talet. En färglöst bukskärva från fas 9 i Södermalmstorg visar att redan under perioden 1544–1548 var de i bruk även i Stockholm (757:29229:6). Oftast var stora humpenglas dekorerade med emalj och också på denna skärva finns det rester av en horisontal linje i vit emalj. Emaljdekorerade Humpenglas var exklusiva kärl av hög kvalitet men de efterföljdes av enklare versioner utan någon dekor. Ett par exempel av sådana höga smala Humpenglas hittades från 1630-tals kontexter i fas 14 (678:27383:4, 684:27486:4) (von Saldern 1965, Drahotová 1983:83–91).

Våffelbägarnas buk var täckt med ett våffelmönster som är resultat från en kombination av en tät trådspiral och formblåsning. År 2015 hittades fragment av två våffelbägare från faserna 14 och 15 eller perioden 1630–1641 (130:11155:1, 136:11222:1). Det gjorde man också år 2013–2014. De hör till en större grupp av ölbägare som tillverkades flerstädes i Västeuropa bland annat i Tyskland och Nederländerna (Henkes 1994:129–136, Willmott 2002:40–41.)

Majoriten av glasfynden från Södermalmstorg representerar den tyska skogsglastraditionen men några fynd är från färglösa kärl tillverkade i venetiansk stil, á la façon de Venice. Den fick popularitet under senare delen av 1500-talet och betraktades som fint och åtminstone delvis exklusivt glas.

De finaste kärlen á la façon de Venice var filigranpokaler samt ving- och ormpokaler (Henkes 1994:217–222, Henricson 2002, Willmott 2002:65–67, Haggrén 2011a) Bland 2015 års fynd finns några benfragment från en ormpokal (691:28068:1). Pokalens ben har bestått av ett slingrande glasrör med pålagda blå dekorelement. Ving- och ormpokaler var riktigt exklusiva glaskärl som indikerar högreståndsmiljöer. Fragment av dem hittas stundom först och främst vid adelsslott och rika köpmanshus. Pokalfragmentet är från fas 14 som dateras till åren 1630–1637. Från samma fas hittades flera bukfragment av vinglas á la façon de Venice.[8] Både tyska och inhemska hyttor försökte i sin grönglasproduktion efterfölja venetiansk glassdesign. Ett resultat av denna experimentella produktion erbjuder ett ljusturkost benfragment från ett vinglas (684:27533:1). Skärvan är också från fas 14 eller från perioden 1630–1637.

Flaskor

Fragment av flaskor och buteljer hör till de vanligaste glasfynden på tidigmoderna utgrävningar, men detta gäller framför allt tiden efter 1650. Vid Södermalmstorg 2015 tillvaratogs 91 skärvor av olika slags flaskor. Tre av dessa fynd är från 1800-talet och indikerar enstaka störningar i fyndmaterialet. Alla andra flaskskärvor är från faser äldre än 1650 vilket också motsvarar fragmentens typologiska dateringar. Denna tidiga datering av glasfynd medför att också fragment av flaskor äger stor forskningspotential. Framförallt gäller detta flaskskärvor äldre än 1550.

De äldsta fynden av flaskor är skärvor från två gröna päronformiga flaskor från senmedeltiden, eller från fas 9, dvs. cirka 1544–1548 (755:29203:1,

760:29347:4). Ett annat tidigt flaskfynd är en bottenskärva från samma fas och där hittades även ett fragment av en medicinflaska (755:29203:2, 757:29229:9). Dessa tidiga flaskor har använts för att bevara någon medicin eller i fallet med de större päronformiga flaskorna kanske vin. Även under 2013–2014 års utgrävningar hittades några flaskskärvor från kontexter daterade till mitten av 1500-talet. Under medeltiden var behovet av glasflaskor minimalt och som en följd av detta var flaskorna ytterst sällsynta i Skandinavien före mitten av 1500-talet. Man känner bara till enstaka fynd från bland annat Stockholm och Nådendals Birgittinerkloster (Haggrén 2011b).

Det var först under senare delen av 1500-talet flaskor blev vanligare vilket var ett resultat av brännvinsbrukandet blev vanligare. Länge var de fyrkantiga så kallade schatullflaskorna som bevarades i träkistor i vilka det var lätt att transportera sköra glasföremål vanligast. Brännvinskonsumtionen som med tiden blev allt vanligare syns väl i fyndmaterialet från Södermalmstorg. Där finns 28 fyndposter som alla förmodligen härrör från olika ljus- eller mörkgröna och i ett par fall blågröna schatullflaskor. Många av dessa skärvor är små men där finns också en 70 x 70 mm och en 79 x 79 mm stor fyrkantig flaskbotten från fas 12 eller perioden 1600–1625 (216:13078:1–2). De tidiga schatullflaskorna ofta hade en kort hals. Bland flaskfynden finns en exceptionellt kort hals med en vid mynning (684:27533:4). Troligen har denna flaska haft en tennkapsyl. En annan flaskmynning har tennkapsylen kvar, bara skruvproppen fattas (721:28264:1).

Hexagonala flaskor hör snarast till 1600-talet. I södermalmtorgsutgrävningens fas 14 (1630–1637) fanns en skärva från en grön samt en färglös sexkantig flaska (149:11304:1, 666:26982:8). De är fynd som inte är vanliga i svenska städer.

I materialet finns fragment av fyra små medicinflaskor eller -burkar från fas 14 (1630–1637) och en från fas 9 (1544–1548).[9] Formen på dessa enkla kärltyper förändrades mycket litet med tiden – nästan identiska flaskor tillverkades redan för tvåtusen år sedan – och utan kontextdateringar är det svårt att datera dem (se Conradi 1973).

Fönsterglas

Under 2013–2014 års utgrävningar hittades överraskande lite fönsterglas, endast 41 skärvor. Detta är ovanligt för en tidigmodern stadsutgrävning. År 2015 var antalet fönsterglas mångdubbelt, mer än1300 skärvor med en vikt av nästan 2,1 kg. Typologiskt är allt fönsterglas äldre än 1700-talet och tack vare kontextdateringar vet vi att de är äldre än 1650.

Målat glas från en medeltida kyrklig miljö?
Det äldsta fönsterglasfragmentet är från fas 2 eller från perioden 1275–1325 (1290:45327:1). Skärvan består av mörkgrönt blyglas som är typiskt för tidiga kyrkofönster under senare delen av 1200-talet och tidigt 1300-tal (jämför Steppuhn 2016: 219). Sju andra fönsterglasfragment är från fas 4 eller från tiden 1350–1390. En av dessa skärvor är helt deformerad (1158:38451:1) medan de andra är av väl bevarat ljus- och mörkgrönt (1136:37780:2, 1140:37565:1, 1175:39216:2, 1310:46297:1), mörkblått (1136:37780:1) eller ljusturkost (1104:37058:1) glas. Flera av dessa rutor bar spår av glasmålning på den ena ytan. Åtminstone en del av dessa fönsterglasrutor har ursprungligen tillverkats med kronglasmetod i stället för den vanliga cylindermetoden. Tillverkningsmetoden indikerar att fönsterglaset från fas 4 troligen har importerats från Nederländerna eller Frankrike. Kronglasmetoden var typisk för Nordsjöområdet och sällsynt men inte okänd i Tyskland. En skärva av färglöst men lite gulaktigt glas visar tydliga indikationer vad gäller kronglaset (1040:37565:1). I detta fall kan glaset ha sitt ursprung ända från Venedig eller något annan ort i Italien. (jämför exempelvis Lazar & Willmott 2006:72, Haggrén 2009, Nielsen 2015:27–29).

Mer fönsterglas av hög kvalitet och med målade mönster hittades från den senmedeltida fasen 6a–6b (1485–1524) och från den efterföljande fasen 7 (1524–1539). Från fas 6a–6b finns det 36 skärvor och från den följande fasen 16 fönsterglasskärvor.[10] Flera av skärvorna i dessa medeltida kontexter verkar vara från fönsterskivor tillverkade med kronglasmetoden. Två skärvor är från runda färglösa rutor av extremt hög kvalitet (937:33388:2, 1049:35368:1). Den ena skärvan är från den neråt vikta rutkanten av en ruta med en diameter av 90 mm (jämför Lazar & Willmott 2006:72). De flesta andra skärvorna i dessa senmedeltida kontexter är av ljusturkost eller

ljusgrönt glas. Åtminstone en del av de turkosaktiga fragmenten är från större kronglasskivor och kommer möjligtvis från Normandie (tillexempel 875:32021:1, 916:33319:2, 916:33171:2). Några fragment från senmedeltida kontexter har spår av målning åtminstone på den ena ytan. Ett av fragmenten består av blått glas 937:33388:3) och en annan av rött överfångsglas (937:33388:4). Bara ett par skärvor är av vanligt senmedeltida fönsterglas.

Dessa medeltida fönsterglasskärvor som hittades 2015 har troligen sitt ursprung i målade fönster i något sakralt rum. Bilden är mycket annorlunda jämfört med resultaten från åren 2013–2014 då man bara hittade en skärva av eventuellt målat fönsterglas i en senmedeltida kontext. En större samling färgade och målade medeltida fönsterglasfragment indikerar troligen någon sakral eller kyrklig byggnad (till exempel ett kapell eller en gillestuga) i närheten. Det bör dock påpekas att man inte säkert kan utesluta att fönstren har suttit i ett förnämt profant hus.

Redan i faserna 8 till 10 (1539–1554) förändras fönsterglasmaterialet. Antalet skärvor från dessa faser är tillsammans 75 fragment. Alla är av vanlig grönt fönsterglas framställda med cylindermetod och troligen producerat i Tyskland. Bland dem finns inga fragment av målade rutor. Däremot finns där några större skärvor från små rombiska rutor typiska för 1500-talet och tidigt 1600-tal (236:13315:1, 240:13479:2. 755:29203:3. 760:29357:1). Överhuvudtaget är periodens fönsterglas 1,5–2,5 mm tjockt. Rutorna är formade med kröjsel och i en del av dem finns en tjock rund kant kvar.

Tidigmodernt fönsterglas

Glasfönster har inte varit sällsynta på Södermalm efter år 1600. Från fas 12 (1600–1625) har tillvaratagits 283 skärvor, från fas 13 (1625–1630) 504 skärvor och från fas 14 (1630–1637) 374 skärvor. Glasfynd från senare delen av 1500-talet fattas nästan totalt.

Majoriteten av det tidigmoderna fönsterglaset är av grönt och ljugrönt glas. Där finns fragment från både rombiska och rektangulära smårutor. Rutkanterna har delvis formats med kröjsel, delvis är rutorna skurna med diamant. Ett par fynd består av runda spelbrickor med kröjslade kanter (731:28646:3). Med ett par undantag är alla fragment med diamantspår från faserna 13–15 eller från 1600-talets andra fjärdedel. Från och med 1620-talet synes glasmästarna på Södermalm ha börjat bruka en nymodighet, nämligen glasmästarkniv eller diamant när de skar fönsterrutor (jämför Janson 1989, Haggrén 2009). En del av fönsterglaset, framförallt i faserna 13 och 14 (1625–1639), avviker från resten. Det är grönaktigt men nästan färglöst glas av högre kvalitet (exempelvis 136:11222:4, 153:11544:2). Några större koncentrationer framförallt i faserna 12 och 13 kan indikera nedrivningar eller omstrukturering av byggnader i närheten. Ett par glaskoncentrationer omfattar ett glasmästaravfall som indikerar en glasmästares verksamhet på plats, förmodligen på en byggarbetsplats (exempelvis 148:11606:1).

Bland det tidigmoderna fönsterglasmaterialet finns några skärvor från målade rutor. Ett eventuellt målningsfragment finns på en skärva från fas 12 (153:11544:1). Från fas 14 (1630–1637) hittades flera fragment av vilka tre är från samma ljusgröna fönster med växtdekor i blå färg med svarta kanter (666:26982:11, 678:27383:6, 684:27485:5). Här är det frågan om ett så kallat kabinettglas med vilka man under tidigmodern tid prydde både profana och sakrala rum (se Haggrén 2009, Kock 2014).

En fönsterglasskärva har spår av att ha graverats med diamant (704:27998:3). Där finns bland annat en liten blomma och ett textfragment. Fönsterrutor med diamantgravyr är sällsynta men då och då hittar man dem i 1600-tals kontexter och även från bevarade kyrkor och boningshus. En del av dem är glasmästarnas signaturer men här är det snarare frågan om dekorativa element (se Haggrén 2009.)

Tre färgade fönsterglasfragment kan ha prytt fönster dekorerade med kabinettfönster men dessa två skärvor, två mörkblå (169:12014:2, 684:27486:6) och ett röd/grönt fragment (187:12282:1) kan också vara medeltida skärvor som har råkat följa med i utfyllnadsmassor.

En rörformig pärla?

Från fas 13 som dateras till tiden 1630–1637 hittades ett konstigt glasfragment (721:28270:1). Det är antingen en rörformig polykrom pärla eller verkstadsavfall från glasproduktion. Röret är tillverkat av

opakt vit, rött och blått glas. Sådana rör har använts både som pärlor och som halvfabrikat i glashyttor som tillverkade glas i venetianskt stil. De användes i dekorelement när man framställde olika slags kärl men också i pärlproduktion. Så kallade chevronpärlor tillverkades av den här typen av glasrör och var under 1600-talet mycket populära hos indianer längs Nordamerikas västkust. Därför har de också kallats irokespärlor. En omfattande produktion av dessa pärlor tog under 1600-talet plats ibland annat Amsterdam (Baart 1988, Henkes 1994:315–317).

Rörfragmentet är mycket slitet och det är oklart om det har sitt ursprung i någon av stadens glashyttor eller om det tappats av en sjöman som besökt atlantkusten. Fasdateringen antyder att det förra alternativet inte är troligt då det under tidigt 1600-tal inte fanns några glasbruk i staden. Kontexten fragmentet där fyndet gjordes är för gammal för att röret skulle kunna ha sitt ursprung i Melchior Jungs glasbruk som år 1641 grundades på Kungsholmen. Senare hade hans son Gustaf Johan Jung en glashytta på Södermalm men den grundades först under senare delen av 1680-talet. Lilla Glasbruksgata på Södermalm vittnar ännu om glasproduktionen på Södermalm i slutet av 1600-talet (Seitz 1933:102–106). Ett spännande färgrikt glasrör kan ha kommit på plats som leksak, minnesföremål eller motsvarande. Det kan också ha använts som pärla eller amulett.

Sammanfattning och diskussion

Fyndmaterialet från undersökningarna på Södermalmstorg år 2015 är stort och mångsidigt. Det har en stor forskningspotential redan i materialsammansättningen men ännu större blir potentialen tack vare noggranna fasdateringar. Majoriteten av glasfynden består av rätt små skärvor vilket är typiskt när det är frågan om fynd från olika slags kulturlager. Dateringsmässigt kan materialet delas itu. Knapp 10 % av skärvorna är från medeltiden och reformationstidens början medan resten är från förra delen av 1600-talet. Från 1500-talets senare del finns det praktiskt taget inga fynd.

Det äldsta fyndet är en blyglasskärva från ett fönster från tiden kring sekelskiftet 1300. Ett större antal målade och färgade fönsterglasfragment både från senare delen av 1300-talet och från perioden 1485–1525 indikerar troligen ett sakralt rum i närheten. Bland dessa fönsterglasskärvor finns ett par färglösa fragment av exceptionellt hög kvalitet. De har troligen sitt ursprung i Italien. Från och med 1540-talet finns det en massa fönsterglas som har använts i profana rum. Detta indikerar hur glasfönster börjar få sitt inträde i stadsbornas boningshus. Under förra delen av 1600-talet var glasfönstren redan vanliga vilket speglas i det stora fyndmaterialet från denna period.

Vad gäller bordsglaset består det äldsta och mest spännande fyndet av fragment från en blå så kallad Aldrevandin-bägare. Dessa bägare var emaljdekorerade kärl av hög kvalitet framförallt producerades i Venedig. Fasdateringen placerar fyndet till perioden 1350–1390. Detta betyder att fyndet hör till de yngsta i gruppen som vanligen dateras till perioden 1250–1350. Majoriteten av Aldrevandin-bägarna gjordes av färglöst glas men i ett fåtal fall var de tillverkade av blått glas. Den blå bägaren med ett grindmönster har bara en nära parallell. Den har hittats i Lübeck.

Under senmedeltiden har stadsborna på Södermalm haft enstaka importerade glasbägare såsom krautstrunk, klubbägare och små blå bägare med optiska räfflor. Redan något före mitten av 1500-talet blev höga ölglas som kallades passglas vanliga. Från förra delen av 1600-talet finns ett stort antal bordsglasfynd. Vanligaste är fragmenten av passglas men bland fynden finns också skärvor av bland annat römerglas, remmare, våffelbägare och humpenglas. Det mest exklusiva fyndet är benet från en ormpokal som hittades i en 1630-tals kontext. Annars är finare glas i venetiansk stil sparsamt i materialet.

Bland fynden finns överraskande många fragment av tidiga flaskor. De äldsta av dem är från ett par päronformiga flaskor från 1540-tals kontexter. Dessutom finns det enstaka skärvor från medicinflaskor och ett stort antal fragment från schatullflaskor. De senare indikerar först och främst brännvinsbrukande på plats.

Vad gäller glaset är fyndmaterialet från 2015 överraskande olikt jämfört med materialet från 2013–2014. Tillsammans erbjuder dessa två utgrävningar en värdefull bild över den materiella kulturen på det medeltida och tidigmoderna Södermalm. På grund

av glasfynden är det möjligt att dra slutsatser om olika sidor av livet i stadens förflutenhet, inte bara om bordskultur och dryckesvanor utan också om sådant som handel, kult och bebyggelse.

Litteratur

Baart, Jan. 1988. Glass Bead Sites in Amsterdam. Historical Archaeology 1988 (22:1), 67–75.

Baumgartner, Erwin. 2005. *Glas des Mittelalters und der Renaissance – Glass of the Middle Ages and the Renaissance Period. Die Sammlung Karl Amendt – The Karl Amendt Collection.* Mit einem Beitrag von/ With an essay by Helmut Ricke. Museum Kunst Palast – Glas Museum Hentrich. Düsseldorf 2005.

Baumgartner, Erwin & Krueger, Ingeborg. 1988. *Phoenix aus Sand und Asche. Glas des Mittelalters.* Klinkhardt & Biermann. Bonn/Basel 1988.

Carlsson, Michel & Svensson, Kenneth. 2015. *Livet längs en bakgata i Stockholm 1250–1759. Om utgrävningarna i kvarteret Mercurius.* Rapporter från Arkeologikonsult 2015:2557. Stockholm 2015.

Conradi, Helmut Peter. 1973. *Apothekengläser im Wandel der Zeit*. Würzburg 1973.

Drahotová, Olga.1983. *European Glass.* Peerage Books. Prague 1983.

Haggrén, Georg. 2002. From a Rare Luxury to Everyday Ware? Glass Vessels in Medieval and Early Modern North-European Towns. *Centre, Region, Periphery. Medieval Europe 2002.* Basel. Vol. 1. Hertingen 2002. s. 118–126.

Haggrén, Georg. 2009. Askaisten kirkon ikkunat – kulttuurihistoriallinen aarre 1600-luvun Suomesta. *Suomen Museo* 2008. Helsinki 2009. s. 83–110.

Haggrén, Georg. 2011. Bordskultur och glashandel i renässansens Nordeuropa. Renæssanceglas i Norden. *HIKUIN* 37. Århus 2011(a). s. 125–142.

Haggrén, Georg. 2011(b). Från kålstockglas till mineralvattenflaskor. I Kari Uotila (red.): *Stranden vid Nådendals kloster– vardagen i klostret och dess omgivning. Kåkenhus – kirjat* nr 3. Eura 2011 (b). s. 229–238.

Haggrén, Georg. 2015. Bohemian glass in the north. Producers, distributors and consumers of late medieval vessel glass. *Everyday Products in the Middle Ages. Crafts, Consumption and the Individual in Northern Europe c. AD 800–1600*. Edited by Gitte Hansen, Steven P. Ashby and Irene Baug. Oxbow Books. Oxford & Philadelphia 2015. s. 319–338.

Haggrén, Georg: Finns eller inte finns? Glaskärl i urbana 1200-tals hushåll i två svenska medeltidsstäder (Lödöse och Nyköping). (manus, i tryck)

Henkes, Harold E: Glas zonder glans – Glass without Gloss. Rotterdam Papers 9. Rotterdam 1994.

Henricson, Lars G. 1994. "Drycke glass" i Stockholms jord från 1200-tal till 1900-tal. *Upptaget. Samfundet Sankt Eriks årsbok 2002.* Uppsala 2002. s. 225–236.

Henricson, Lars G. 2003. Passglas i Stockholm. Vasarenässansen, stormaktstiden och järnåldern. *Fornvännen* 98 (2003) s. 107–120.

Kock, Jan. 2014. Bemalte Fensterscheiben in Dänemark – Eine europäische Mode der Renaissance. *Glasarchäologie in Europa. Regionen – Produkte – Analysen*. Hrsgb. Eva Černá & Peter Steppuhn. Most 2014, 193–209.

Krueger, Ingeborg. 2002. A Second Aldrevandin Beaker and an Update on a Group of Enameled Glasses. *Journal of Glass Studies Vol. 44*. Corning Museum of Glass 2002, 111–132.

Lazar, Irena & Hugh Willmott. 2006. The Glass from the Gnalic Wreck. Zalozba Annales. Koper 2006.

Mäesalu, Ain. 1999. Emailbemalte Glasbecher aus Tartu. *The Medival Town in the Baltic: Hanseatic History and Archaeology*. Tartu. s. 75–84.

Nielsen, Jens N. 2015. *Glargårde. Dansk glasfremstilling i renæssancen*. Nordjylland historiske museum. Silkeborg.

Prohaska-Gross, Christine. 1992. Der Heidelberger Glasfund. *Vor dem grossen Brand. Archäologie zu Füssen des Heidelberger Schlosses*. Stuttgart 1992. s. 82–99.

Riismøller, Peter. 1970. Stof og form. *Dansk glas i Renæssancetid 1550–1650*. København 1970. s. 96–115.

von Saldern, Axel. 1965. *German Enameled Glass*. Corning 1965.

Seitz, Heribert. 1933. Glaset förr och nu. Stockholm 1933.

Steppuhn, Peter. 2003. Katalog. *Glaskultur in Niedersachsen. Tafelgeschirr und Haushaltsglas vom Mittelalter bis zum frühen Neuzeit*. Hrsgb.

Steppuhn, Peter 2016. Mittelalterliche und frühneuzeitliche Glasfunde aus der Altstadt von Lübeck. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte* 30. Lübeck.

Edgar Ring. 2016. Lüneburger Stadtarchäologie V. Stadt Lüneburg 2003. s. 47–196. Steppuhn, Peter: Mittelalterliche und frühneuzeitliche Glasfunde aus der Altstadt von Lübeck. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte* 30. Lübeck 2016.

Noter

1 995:38402:1, 1056:35427:1, 1108:36617:1.

2 1162:37821:1; 1175:39216:1; 1224:40446:1.

3 768:31905:1, 968:34579:1, 1107:58870:1, 1158:38159:1, 1158:38453:1.

4 757:29229:7, 757:29229:1, 3, 8, 760:29347:1, 884:33093:1, 916:33171:1.

5 240:13463:1, 666:26982:5-6, 689:27732:2, 713:28065:2, 760:29348:1-2, 937:33388:1.

6 105:10216:1, 126:11131:1, 133:11154:1, 144:11216:1, 153:11544:1, 163:11880:1, 165:11786:1, 185:12172:1, 188:12237:1, 242:13600:9, 666:26982:4, 671:26911:1, 678:27383:2, 684:27485:1, 684:27486:3, 684:27487:1, 684:27533:3, 685:27536:1, 687:27514:1, 689:27732:1; 689:27596:1, 691:27871:1, 691:28068:2, 702:27886:1, 704:28734:1, 704:27998:1, 713:28065:1, 724:28339:1, 731:28646:1, 757:29229:4-5, 760:29347:3.

7 666:26982:3, 678:27384:1, 684:27486:1, 684:27533:2, 689:27596:2

8 126:11131:2, 666:26982:2, 684:27485:2, 684:27533:1.

9 227:13286:1, 666:26982:7, 684:27485:3, 684:27533:6, 704:27998:2, 757:29229:9.

10 Fas 7: 860:31899:1, 875:32021:1, 905:32593:1, 916:33319:2, 916:33171:2, 963:33183:1. Fas 6: 420:19326:1, 448:19717:1. Fas 6b 937:33388:2–5, 937:33390:1–2, 952:33561:1, 968:34578:1, 968:34579:2, 1018:34967:2. Fas 6a: 1049:35368:1, 1062:35573:1, 1093:36390:1, 1099:36432:1.

BILAGA 2

ANALYS AV KRITPIPOR

Arne Åkerhagen

1
Holländsk pipa tillverkad av Evert Bird i Amsterdam, verksam 1670–1783. Son till Edvard Bird, engelsman, som 1630 kom från Surry i England.

40x19,1x14. N14,1. R3,2.



2
Holländsk pipa med klackmärke ”EB”. Tillverkad av Edvard Bird i Amsterdam 1630–1650. Far till Evert. Skrevs in som amsterdamsbo 1630 och verkade där till 1650. Sonen Evert föddes 1647.

N13,5. R2,9.



3
Holländsk pipa med klackmärke ”DA med stjärna”, tillverkad av Daniel Andriesz. verksam i Gouda 1660–1675. Ensam användare av detta märke.

35x17,7x13,8. N14. R3.



4
Holländsk pipa med klackmärke ”DA med stjärna”, tillverkad av Daniel Andriesz. verksam i Gouda 1660–1675. Ensam användare av detta märke.

35,4x18,4x13,6. N14. R3.



5
Holländsk pipa med klackmärke ”Jona i Valfisken”. Tillverkad av Jacobus de Mol, verksam i Gouda 1687–1691. Ensam användare av detta märke.

39,4x19x13. N14. R3.



6
Fragment av holländsk pipa med klackmärke ”DA med stjärna”, tillverkad av Daniel Andriesz. verksam i Gouda 1660–1675. Ensam användare av detta märke.

N14,2.R3,4.



7
Holländsk pipa med klackmärke krönt ”AI”. Tillverkad av Adriaen Jannsz. van der Aerde, verksam i Gouda 1655–1674. Ensam användare av detta märke.

N14,2. R3,3.



8
Odekorerad holländsk pipa från 1700–1735.

37,4x18,5x13,1. N13,6. R2,7.



9
Engelsk pipa från 1660–1680.

34x18,4x11,5. N12,8. R2,8.



10
Holländsk pipa med otydlig dekor på vänster sida liknande enkel tudorros.

Beräknad tid 1680–1700.

36x18,4x13. N13,5. R2,9.



11
Engelsk pipa från 1660–1680.

39,8x21,6x13. N12,3. R3,1.



12
Engelsk pipa från 1660–1680

37x20,7x11,8. N9 Dia 10,7. R3,1.



13
Skaftbit från engelsk pipa från 1660–1680.

Dia 11. R3,1.



14
Skaftbit från engelsk pipa från 1680–1700.

Dia 11,5. R3,2.



15
Skaftbit från holländsk pipa med klackmärke ”OA”. Tillverkad Ouwen Andriesz., verksam i Gouda 1670–1690.

Dia 10. R3.



16
Skaftbit från holländsk pipa med klackmärke ”Ankare”. Troligt tillverkare Pieter de Mol, verksam i Gouda 1687–1716.

Dia 10,5. R3.



17
Skaftbit från holländsk pipa med klackmärke krönt ”Yxa”. Tillverkad av Cornelis Arijensz. Brammert, verksam i Gouda 1697–1708.

Dia 10,5. R3.





18
Fragment av holländsk pipa med klackmärke ”Timglas med TF”. Tillverkad 1660–1680 av okänd mästare.

Dia 10,5. R2,7.



19
Skaftbitar från holländska pipor. 1660–1700.

Dia 10,4. R3.



20
Skaftbitar från holländska pipor. 1640–1660.

Dia 9,5. R3,1.



21
Holländsk skaftbit från 1640–1660.

Dia 9. R3.



Kritpipsrapport för Södermalmstorg, 2014

105:10216
Holland. Skaftbit med dekor ”fransk lilja i romb” enstaka i rad. 1625–1650.

Dia 9,1. R2,7.



107.10967
Holland. Skaftbitar med dekor ”fransk lilja i romb” i flera rader. 1630–1600.

Dia 10,9 resp 9,7. R2,9 resp 2,8.



123:10597A
Engelsk pipa med klackmärke ”Stiliserad tobaksplanta med RB”. Trolig tillverkare Robert Burril, verksam i Hull 1675–1700.

35x18x10,5. N13,1. R3.



123:10597B
Holland. Skaftbitar med dekor ”fransk lilja resp. blommor i romb” 1625–1660. Dia 9,5 resp 10. R2,9 resp 2,9.



123:10992A
Holländskpipa med klackmärke ”HTK”. Troligen tillverkad i West–Friesland av okänd mästare, verksam 1635–1655.

31,7x18,8x11,4. N16. R3.



123:10992B
Holland. Skaftbit från barockpipa 1630–1640.

Dia 10. R3,2.



126:1131
Holland. Skaftbit med ”fransklilja” i rad. 1625–1640.

Dia 10. R3,2



128:91A
Holländsk pipa med 8–ekrat hjul. Typ 1630–1645.

33x17,7x10,9. N13. R3.



128:91B
Holländsk pipa med klackmärke krönt ”Tudorros med AS”, tillverkad av Abraham Sanders, verksam i Gorinchem 1630–1645.

34x18,8x10,1. N11. R3.



129:11041
Holländsk pipa av barocktyp med av ägaren handristat klackmärke. 1625–1635.

31x19,2x11. N13,9. R3.





130:11155A
Holland. Skaftbit med dekor ”blomma i romb” 4–tal. 1630–50.

Dia 10. R3.



130:11155B
Holland. Skaftbit med dekor 4 ”fransk lilja” i rad samt punkter på sidorna. 1630–1650.

Dia 9. R2,8.



132:11299A
Holland. Skaftbit från Jonapipa. 1630–40.

Dia 9,5. R2,6.



132:11299B
Holland. Skaftbit från barockpipa. 1630–50.



132:11299C
Holland. Skaftbit med dekor 3 ”fransk lilja” med rillband. 1630–1650.

Dia 9,3. R3.



133:11154A
Engelsk pipa utan dekor från 1610–1640.

N11,1. R3.



Skaftbit av holländsk pipa med klackmärke ”Tudorros”, troligen krönt med 5 blomblad. 1610–1640.

D10,7. R2,9.



134:11208
Fragment av holländsk Honapipa med klackmärke ”Tudorros”. 1630–1645.



136:11227
Fragment av holländsk Jonapipa. 1630–45.

R2,7.



139:11283A
Holland. Skaftbit med dekor ”fransk lilja i romb” i rad 1630–50.

Dia 9. R2,8.



139:11283B
Fragment av holländsk Jonapipa med klackmärke ”Tudorros. 1625–40.

R2,9.



139.11283C
Holländsk odekorerad pipa av typ 1630–50.

32,8x19x10,1. N12,6. R2,8.



142:11173A
Holländsk skaftbit med klackmärke ”MTS. 1625–1645.

Dia 9,2. R3.



142:11173B
Holland. Skaftbit med dekor 7 ”fransk lilja i romb” med rillband. 1630–50.

Dia 9,5. R3.



142:11173C
Holland. Skaftbit av barockpipa. 1630–50.

Dia 9,3. R3.



149:11309
Fragment av holländsk pipa. Typ 1630–50.



153:11453A
Holland. Skaftbit från reliefpipa. 1625–40.

Dia 9. R2,6.



153:11453B
Holland. Skaftbit från reliefpipa. 1630–40.

Dia 10. R3.



153:11453C
Holländsk Jonapipa med klackmärke ”Tudorros”. 1625–1640.

33,4x26x10,5. N16,5. R2,7.



Kommentar:
Fyndet bestod av ca 40 kritpipsdelar, huvuden och skaft av olika helhet. De flesta är av holländsk tillverkning, med några exemplar av engelsk. Kvalitén visar på att de troligen användas av s.k. Högreståndspersoner. Den äldsta är ett skadat huvud från tidsperioden 1610–1640. Ingen dekor finns som kan hjälpa tidsbedömningen, men formen och storleken visar på denna period och troligen första delen. Det är inte helt säker att den tillverkats i Holland, utan kan vara medtagen från England. Många av de holländska soldater som Drottning Elisabeth sände till sin kusin Prins Maurits för att hjälpa honom i frihetskampen mot spanjorerna, var kunniga pipmakare. När kriget var slut stannade flera av dem kvar i Holland i stället för att återvända till ett England som nu styrdes av tobakshataren Jakob I. Ett pipskaft med tudorros på klacken tillhör samma tidsperiod.

Några fynd av den vackert dekorerade Jonapipan kan tyda på att det funnits sjömän på fyndplatsen. Denna pipa var mycket populär av sjömän, som använde den som en typ av amulett som skulle skydda dem om de föll överbord. Det var då valfisken som förde sjömannen Jona i land när han hade fallit överbord. Hamburgs hamn är den plats där man funnit flest Jonapipor. Dessa pipor tillverkades i en massa olika kvaliteter och de som hittades på Södermalmstorg tillhör absolut högsta kvalitet.

666:27467A
Holländsk barockpipa tillverkad i Amsterdam ca 1630. Liknande hittades i kv. Hjälmaren i Norrköping februari 2013.



666:27467B
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”HF”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

33,1x17,7x12. N12,8. R2,7.



666:27467C
Skaftbit av holländsk pipa med liljedekor. 1630–1650.

Dia 9,8. R2,7.



666:27467D
Skaftbit av holländsk pipa med liljedekor. 1630–1640.

Dia 10,5. R3.



666:26982A
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”HF”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

34,1x17,7x11,7. N12,4. R2,8.



666:26982B
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”TM”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

34,8x17,7x11,8. N12,5. R2,7.



666:26982C
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”TM”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

Dubbla rökkanaler. 33,6x18x11,8. N12,8 R2,7.



666:26982D
Fragmentarisk holländsk pipa från 1630–1645.



666:26982E
Fragment av holländsk pipa med klackmärke monogram ”HF”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645. N13,3. R2,7



666:26982F
Skaftbitar av holländska reliefpipor 1630–1660.



666:26982G
Skaftbit av holländskpipa med liljedekor och rillband. 1625–1640.

R3,2.



666:26982H
Skaftfragment från holländska pipor med liljedekor. 1630–1650.



678:27383A
Holländsk pipa med oläsligt klackmärke. 1630–1645.

34x19,8x11,3. N14,1. R3.



678:27383B
Holländsk pipa med klackmärke ”Tudor-ros”. 1625–1635.

34,3x19,8x11,7. N13,7. R3.



678:27383C
Fragmentarisk holländsk pipa utan dekor. 1630–1640.

32,4x17,6x12. R3,1



678:27383D
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”IM”. Tillverkad av John Moosley, verksam i Amsterdam 1629.

N12,9. R3.



678:27383E
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”BH”. Tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

33,6x19,3x10,2. N13,9. R2,9.



678:27383F
Fragmentarisk holländsk pipa av amsterdamtyp 1640–1660.

35,5x20,4x11,9. N14,8. R2,9.



678:27383G
Skaftbitar från holländska reliefpipor. 1620–1640.

R2,9-3,1.



678:27383H
Skaftbitar från holländska pipor med dekor av fransk lilja i romb. 1630–1650.



678:27383I
Fragment av holländsk reliefpipa från ca 1630.



684:27486A
Holländsk pipa med klackmärke ”Tudor-ros”. 1630–1650.

32,7x18,2x10,5. N13,2. R2,6.



684:27486B
Holländsk pipa med klackmärke ”Tudor-ros”. 1630–1650.

33,1x18,4x10,7 N12,4. R2,7.



684:27486C
Fragment av holländsk pipa med klack-märke ”HI” tillverkad i Amsterdan 1630–1645.

N13,7. R3,1



684:27486D
Skaftbit av holländsk pipa med skaft-dekor. 1610–1630.

Dia 10,1. R3,2



684:27486E
Skaftbit av holländsk pipa med dekor av liljor i 4-knippen. 1610–1630.

Dia 10,1. R3,1.



684:27486F
Skaftbit av holländsk barockpipa från 1630–1640.

R3,0.



684:27486G
Skaftbit av holländsk reliefpipa från 1630–1640.

R3.



684:27485A
Holländsk odekorerad pipa från 1620–1640.

34,4x17,5x9,1. N12,3. R2,8.



684:27485B
Skaftbit av holländsk Jonapipa från ca 1625.

R3,2.



684:27485C
Skaftbit av holländsk reliefpipa från ca 1630.

R2,6.



684:27485D
Skaftbit av holländsk reliefpipa från 1630–1640.

R3.



684:27513
Holländsk pipa med trasig oläslig klack. 1630–1645.

31,5x17,9x11,1. N11,9. R3,1.



684:27533A
Skaftbit av holländsk pipa med dekor 4-block liljor i rad. 1620–1640.

R3,1.



684:27533B
Skaftbit av holländsk pipa med dekor ros i romb. Ca 1620.

R3,2.



684:27533C
Skaftbitar av holländska barockpipor. 1630–1645.

R3,1-3,0.



684:27533D
Skaftbitar av holländska pipor med diverse dekor av fransk lilja i romb.

R3,0-3,2.



687:27514
Fragment av holländsk pipa med klackmärke krönt Tudorros. 1620–1640.

R3,3



689:27732A
Skaftbit av holländsk reliefpipa rån 1630–1640.

R2,9.



689:27732B
Skaftbit av holländsk pipa med dekor liljor i romb. 1630–1650.

R2,8.



689:27732C
Skaftbit av holländsk pipa med dekor liljor i romb. 1630–1650.

R2,9.



691:27871
Skaftbit av holländsk pipa med dekor liljeros i romb. 1620–1640.

R3,3



697:27809
Skaftbit av holländsk pipa med dekor liljor i flera rader. 1630–1640.

R3.



705:28017A
Skaftbit av holländsk pipa med dekor bullig lilja i romb. 1630–1640.

R3,3.



705:28017B
Skaftbit av holländsk reliefpipa. 1630–1650.

R3.



707:28017A
Skaftbit av holländsk reliefdekor. 1630–1645. R3,3.



707:28017B
Skaftbit av holländsk pipa med klöverlik lilja inom romb. 1630–1640. R3.



721:28269
Holländsk pipa med klackmärke monogram ”HF”. Tillverkad i amsterdam 1630–1645.



724:28339
Fragment av holländsk jonapipa. Mustasch upp till öronen. 1620–1630.

R3,1.



732:28735
Skaftbit av holländsk reliefpipa från ca 1630.

R2,9.



666:76982. 8/1
1
Skaftfragment från holländska pipor med dekor ”Fransk lilja” inom romb. Olika dekorer. 1630–1650.



2
Skaftfragment från holländska pipor med reliefdekor. 1630–1660.



3
Holländsk pipa med klackmärke krönt ”Tudorros”. 1630–1640.

35,1x19,6x13,6. N13,4. R2,8.



4.
Fragmentarisk holländsk pipa med klackmärke monogram ”TM”, tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

B18,1. O12,2. R2,8



5
Fragmentarisk holländsk pipa med klackmärke monogram ”HF”. Tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

N13,1. R2,P.



6
Fragmentarisk holländsk pipa med klackmärke monogram ”BH”. Tillverkad i Amsterdam 1630–1645.

N13,5. R2,9.



7
Fragment av holländsk pipa med handristat mästarmärke. 1630–1650.

R3.



8
Klackmärke monogram ”HF”. Amsterdam 1630–1645.



9
Klackmärke monogram ”TM”. Amsterdam 1630–1645.



10
Klackmärke ”Tudorros”. 1630–1640.



11
Klackmärke ”Tudorros”. 1630–1640.



12
Klackmärke ”Tudorros”. 1630–1640.



Kommentar:
Vid genomgång av hela fyndet finner man många pipor med samma mästarstämpel och att de alla kommer från Amsterdam. Detta tyder på att på fyndplatsen funnits en försäljning av pipor och då troligen en krog. Intressant är också den stora mängden skaftbitar med dekor av ”Fransk lilja” inom rombram. De är ditsatta med hjälp av en stämpel och man ser tydligt hur olika de stämplas på skaftet.

En av piporna har ett handristat märke. Det kan mycket väl vara en lärling som fått vara med om att tillverka, men inte fått egen tillverkar/mästar märke.

Kritpipsrapport för Södermalmstorg 2015b

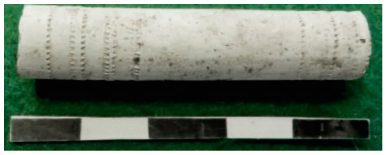
224:13155
Holländsk odekorerad pipa. 1660–1680.

32,5x17,8x11. N10,6. Dia8,9. R2,7.



663:26075
Skaftbit från holländsk pipa. Dekor rillband i grupp. 1650-1690.

Dia 9,9. R2,9.



666:26976
Skaftbit från holländsk pipa. Dekor fransk lilja i rad. 1660–1680.

Dia 8,9. R2,8.



669:26110
Skaftbit från holländsk pipa. Dekor fransk lilja i 4 grupp mellan rillband. 1640–1660.

Dia 9,8. R3,1.



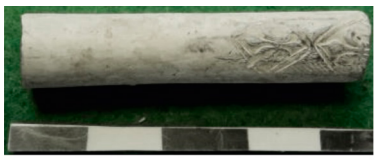
671:26912
Skaftbit från holländsk pipa. Dekor barock. 1640–1660.

Dia 10,6. R2,8.



675:26978
Skaftbit från holländsk pipa. Dekor fransk lilja i rad. 1660–1680.

Dia 9. R2,7.



10004:26912
Skaftbit från holländsk pipa. Dekorkryssband i grupp. 1660-1690.

Dia 10,2. R2,8.



Lösfynd del 3. 9 febr. 2015
Skaftbit från holländsk Jona-pipa. 1630-1640.

Dia 8,7. R2,9.



Skaftbit från holländ

663:26075
Fragment av holländsk pipa med svårläsligt klackmärke. Troligen krönt HB.

Trolig tillverkare Hendrik Bosch, verksam i Gouda 1697-1705.



750:29127
Holländsk skaftbit med klackmärke ”Krona” och reliefdekor. 1630-1650.

D10,5. R3,3.



691:27871A
Holländsk skaftbit med dekor ”Fransk lilja i knippen och rillband”. 1640-1660

D10,4. R3,3.



691:27871
Holländsk skaftbit med ”Reliefdekor”. 1635-1650.

D9,5. R3.



691:27871C
Holländsk skaftbit med ”Reliefdekor”. 1630-1650.

D9,3. R3.



BILAGA 3

ANALYS AV KLÄDESBLOMBER

A.C.A. van Helbergen
EARTH Integrated Archaeology, Amersfoort, Holland

findnumber	**FI 719:28172**
object	cloth seal
material	lead
diameter	cm 2,8
weight	gr 6
type	pin seal
procedure	cast/stamped
frontside	missing
backside	center missing
string	broken
date	1600–1675
image frontside	
image backside	missing central image within circle of connected dots (string of pearls) within circle of separated dots with vague remnants of stars/flowers around; backside inprint of fabric
description	not determinable image / quality seal
origin	not determinable; possibly Dutch?

findnumber	**FI 704:28064**
object	cloth seal
material	lead
diameter	cm 1,0
weight	gr 5
type	pin seal
procedure	cast/stamped
frontside	archaeologically complete
backside	center missing
string	broken
date	1600–1650
image frontside	heraldic escutcheon with cross with vague stripe in left corner and vague image of a supporter with partly readable legend […]IVITATIS LOND[…]
image backside	none
description	coat of arms of the City of London consisting of a cross with in left upper corner a sword supported by two dragons / quality seal
origin	London/England

findnumber	**FY724:28284**
object	cloth seal
material	lead
diameter	cm 3,5
weight	gr 12
type	penny
procedure	cast/stamped
frontside	complte
backside	flat
string	two remnants of fixing points
date	1575–1625
image frontside	two heraldic crowns in mirror position within legend […]OMASEIN flower MEININGEN […]
image backside	flat
description	one half of two connected pennies with flat backsides origanally fixed on a role of so called Bombazijn (dutch) or Barchent (german), a fabric of mixed linen and cotton. The cty of Meiningen at river Werra in Thüringen / Germany was well known for the production of Bombazijn in the 16th and beginning of the 17th century. The 30 years War (1618-1648) ruined the production rather abruptly / taxation seal for export of cloth
origin	Meiningen/Germany

findnumber	**FY704:27999**
object	cloth seal
material	lead
diameter	cm 1,7
weight	gr 11
type	two connected disks without pin
procedure	cast/stamped
frontside	complete
backside	complete
string	complete
date	1600–1700
image frontside	remnant of most probably housemark partly covered by an inprint of fabric
image backside	remnants of possibly a Tudor rose within a circle
description	drapers seal? This seal shows for marketing reasons the personal identity of the overall responsible producer (so called drapenier) by means of his housemark, coats of arms or initials / quality seal
origin	not determinable /possibly English

findnumber	**FY691:27808**
object	cloth seal
material	lead
diameter	cm 2,9
weight	gr 13
type	pin seal with two pins
procedure	cast/stamped
frontside	archaeologically complete
backside	two pins with disc missing
string	broken
date	1600–1700
image frontside	left under small circle with remnants of a Tudor rose (?) / inprint of fabric
image backside	
description	qualty seal?
origin	not determinable

BILAGA 4

ARKEOMETALLURGISK ANALYS

Erik Ogenhall och Eva Hjärthner-Holdar
GAL, Statens Historiska Museer

STATENS HISTORISKA MUSEER
Arkeologerna

Kontoret i Hägersten:
Instrumentvägen 19
126 53 HÄGERSTEN
Fax: 010-480 80 94

Kontoret i Uppsala:
Hållnäsgatan 11
752 28 UPPSALA
Fax: 010-480 80 47

Tel.: 010-480 80 00

www.arkeologerna.com
fornamn.efternamn@arkeologerna.com
www.shmm.se

© 2015 STATENS HISTORISKA MUSEER
Arkeologerna
AU GAL Rapport 2015:05

Omslag: Osmundjärn J1 (530-22090)

Bildredigering och *layout* Erik Ogenhall
Tryck/utskrift Uppsala 2016

ARKEOLOGISKA UPPDRAGSVERKSAMHETEN

AU GAL RAPPORT 2015:05

GEOARKEOLOGISK UNDERSÖKNING

Metallhantverk vid Slussen

Analys av järn och slagg från ett medeltida metallhantverksområde på Södermalmstorg

Stockholms län. Stockholms stad, Stockholms socken.

Fastighet: Södermalmstorg 7:83

RAÄ-nr: Stockholm 103:1

Dnr (SHMM) 5.1.1-00033-2015

Erik Ogenhall & Eva Hjärthner-Holdar

STATENS HISTORISKA MUSEER

SAMT ARKEOLOGISKA UPPDRAGSVERKSAMHETEN

Sammanfattning

På uppdrag av Kenneth Svensson, Arkeologikonsult, har Geoarkeologiskt laboratorium (GAL) i Uppsala, analyserat arkeometallurgiskt fyndmaterial från Södermalmstorg vid Slussen i Stockholm.

På platsen finns ett medeltida verkstadsområde för metallhantverk daterat till slutet av 1200-talet – tidigt 1300-tal där bland annat slagg och järn påvisas i ett kulturlager.

Det provtagna materialet innefattar fem slagger och fem järn (inklusive en osmund) där frågeställningen bland annat innefattat järnens kvalité, vilken tillverkningsprocess de tillhör samt möjligt ursprung.

Analyserna visar att slaggerna är typiska smidesslagger, men att de också är inbördes lika varandra och att de i hög grad troligen bevarat sin kemiska signatur från malmen, vilken antyder att det rör sig om limonitmalm och att de i så fall kommer från järn producerat i blästugn.

Slagginneslutningarna i järnen visar att osmunden och en av spikarna också verkar vara blästugnsjärn, medan två övriga spikar kan ha gjorts av masugnsjärn. Det finns dock flera frågetecken runt den kemiska tolkningen av järnens slagginneslutningar, något som diskuteras i rapporten.

Den metallografiska analysen av järnen visar att osmunden förefaller vara obearbetad och huvudsakligen bestå av por- och slaggrikt ferritiskt järn, men med ett litet oregelbundet inre innehåll av kol (stål). De fyra spikarna verkar vara likartade sinsemellan och består av slaggfattigt välsmitt stål av hög kvalité där kärnan är mest kolrik. Två av dem kan ha ett ursprung i ett masugnsjärn och en i ett blästjärn liknande det i osmunden.

Sammantaget öppnar resultaten för tolkningen att spikarna kan ha tillverkats i smedjan och att både blästjärn, av samma typ som i osmunden, kan ha använts som råvara, men också masugnsjärn. Verksamheten skulle därmed kunna spegla det teknikskifte som vid denna tid sker inom järnframställningstraditionen, dvs. övergången från blästbruk till masugnsdrift.

Abstract

On commission by Kenneth Svensson, Arkeologikonsult, GAL has performed analyses on archaeometallurgical material from a medieval smithy at Södermalmstorg in Stockholm.

Five slag samples and five iron samples were chosen for analyses. The iron samples comprise one bar (osmund) and four nails.

The analyses show that the slags are from smithing and that the ore for that iron likely have been limonitic, i.e. it is derived from the bloomery process.

The osmund and one nail have slag inclusions in the metallic iron that (chemically) suggest that their origin also are bloomery iron, whilst two nails show signs of being made from iron produced in a blast furnace. The osmund is virtually un-smithed and consists of slag-rich and porous soft iron. The nails are all very well-smithed and consist of slag-poor steel.

From the results we suggest that the nails are produced in the smithy, and this from iron of various origin. This may reflect the transition in the iron making technology from bloomery iron production to the use of blast furnaces.

Inledning

På uppdrag av Kenneth Svensson, Arkeologikonsult (AK), har Geoarkeologiskt laboratorium (GAL) vid Arkeologerna, Statens historiska museer (SHMM) i Uppsala, analyserat arkeometallurgiskt fyndmaterial från Södermalmstorg vid Slussen i Stockholm.

På platsen finns ett verkstadsområde för metallhantverk daterat till slutet av 1200-talet – tidigt 1300-tal. Inom området finns bland annat spår efter järnsmide där såväl ämnesjärn som slagger förekommer.

Det provtagna materialet innefattar fem slagger och fem järn från ett större fyndmaterial (vilket först utvalts av AK). Då ett av järnen är ett osmundjärn har extra stor vikt legat på att analysera detta (avseende järn och slagginneslutningar) för att jämföra med övriga fynd av järn och slagg.

Från uppdragsgivaren fanns ett antal övergripande frågeställningar inför analyserna:

- Är de ämnesjärn som påträffats osmundjärn och går det i så fall att proveniensbestämma dem?
- Varför finns ämnesjärnen kvar i smedjan; produktion för lokalt behov eller export?
- Vilka tekniker har använts inom metallhantverket vid Slussen?
- Hur organiserades och kontrollerades handeln med metall?
- Vad säger slaggen om produktionen i smedjan? Är det de påträffade ämnesjärnen som brukats för smidet?
- Kan man ha provsmidit på platsen för att kontrollera järnets kvalité?

Materialets potential

Smide av järn i städer under aktuell tidpunkt är ett aktuellt forskningsområde (se t.ex. Andersson 2010, Grandin m.fl. 2012) där metallen dels är en förutsättning för stadens framväxt dels är beroende av den. Under denna tidsperiod sker samtidigt en förändring i järnframställningens teknik där masugnen gör entré på bred front men där framställning av järn i blästugn fortsätter, något som också påverkar organisation och nätverk knutna till metallen. Det nu undersökta hantverksområdet i Slussen ger därmed en unik möjlighet att undersöka denna företeelse även för Stockholms del.

Undersökningar av hantverksavfall från det tidiga Jönköpings utkanter har visat att järnet där sannolikt är lokalt tillverkat, i närområdets blästugnar (Grandin 2008, Andersson 2010). Motsvarande järnframställningsområde finns inte för Stockholm utan andra produktionsområden måste eftersökas. Bergslagen är en potentiell region där flera hyttor är kända från denna tid. En nyligen publicerad studie beskriver också expansionen av hyttorna främst under 1200-talet och på vilket sätt som organisationen i denna miljö förändrades (Petterson Jensen 2012). I detta sammanhang är naturligtvis osmunden av betydelse. Genom att göra analyser av järnet och dess slagginneslutningar kan det vara möjligt att ana vilken framställningsteknik som använts.

För att ta reda på om det lokala smidet också har utgått från osmunden, och/eller andra järnråvaror, och få en inblick i vad som har tillverkats

utfördes motsvarande metallografiska och kemiska analyser av ett urval av slagger och järn. Detaljerad kunskap om produkterna och materialkvaliteterna är en viktig del i en rekonstruktion av en smedja eller verkstads olika konstruktioner och dess rumsliga struktur (Willim m.fl. 2011).

Begreppet osmund

Nyligen har en genomgång av det svenska osmundsmaterialet gjorts (Wallander 2015) och i samma publikation har dessutom Peter Crew (2015) diskuterat osmunden som en svensk exportvara till England. Inom Jernkontorets bergshistoriska utskott bildades 1970 Osmundgruppen för att belysa osmundens karaktär och processstekniska ursprung. Frågorna var många men i huvudsak var frågan huruvida osmunden var en produkt av ett färskat järn från masugnsprocessen eller om det var en produkt som även producerades i blästprocessen. Inget slutgiltigt resultat framkom och man beslutade sig för att starta ett samarbetsprojekt mellan Jernkontoret och Riksantikvarieämbetet. Denna undersöknings resultat publicerades i bl.a. Fornvännen (Wallander 1977). När undersökningarna av Lapphyttan kom igång visade det sig att här fanns osmundar och analyser visade att dessa var resultatet av härdfärskat masugnsjärn. Vagn F. Buchwald kunde i sina undersökningar, av vad han menade var osmundar, konstatera att blästjärnets slagginneslutningar skilde sig från slagginneslutningarna i osmundarna och ansåg att slagginneslutningarna i osmundarna var resultatet av ett masugnsjärn (Buchwald 2008:248ff). Diskussionen fortsätter dock, även om det är tydligt att osmunden som produkt sammanfaller med det första uppträdandet av masugnen. Troligen är det så att denna produkt med sin standardiserade form, vikt och kvalité är ett uttryck för statens vilja att få kontroll på järnproduktionen, både ur skatte- och kvalitésynpunkt (Wallander 2015). Det kanske betydde mindre från vilken process den härstammade.

Material och provurval

Materialet består av 9 fyndposter (tab. 1) där ett flertal innehåller flera materialkategorier, inklusive slagg, järn, bränd lera samt sandiga bitar som möjligen representerar hopkittat golvmaterial och spill. Kol är mycket vanligt förekommande i flera fyndposter.

Ur fyndmaterialet utvaldes 5 slagger (fig. 1–5, prov S1–S5) till tunnslipspreparering för petrografi och kemisk analys samt 5 järn (fig. 6–10, prov J1–J5) till polerprov för metallografi och mikrokemisk analys i mikrosond av slagginneslutningar (J1–J4).

De 5 slagger som provtogs (S1–S5) valdes huvudsakligen från det material som bedömdes vara bäst analyserbart utifrån storlek, homogenitet/renhet samt identifierbar form (bl.a. skållor).
Järnen (förutom osmundjärn J1) utvaldes inledningsvis från så varierande material som möjligt, bl.a. det som tolkats som bleck och olika storlekar av möjliga tenar och spikar. Dock visade provtagning och inledande preparering att majoriteten av allt (magnetiskt) järn var så genomrostat att inget metalliskt järn kunde hittas i analyserbar mängd. Resultatet blev att

de fyra övriga järnproven (J2–J5) alla härrör från spikar, vanligtvis inkluderande spikhuvudet. Alla spikar bedömdes ha fyrkantiga tvärsnitt. Alla förmodade tenar och bleck visade sig vara kraftigt rostiga spikar, vilket på ett tidigt stadium indikerade att verksamheten kan ha varit spiksmide. Således finns det, i det av oss studerade materialet, endast ett ämnesjärn, en osmund. Övrigt material är föremål i form av spik.

Tabell 1. Fyndlista med järn- (J1–J5) och slaggprov (S1–S5). OBS prov J2 och S5 kommer från samma fyndpost.

Kontext-Fyndnr	***Typ***	***Storlek (mm)***	***Vikt (g)***	***Övrigt***	***Prov***
530-22090	Järn, osmund	21x35x111	328	Konserverat (VSK)	J1, polerprov mikrosond
530-22434	Järn, spik	längd 95, huvud 8	6,5	Mkt rost och fastkittat mtrl	J2, polerprov mikrosond
577-24170	Järn, spik	längd 30, huvud 6	0,8	Mkt rost och fastkittat mtrl	J3, polerprov mikrosond
573-23841	Järn, spik	längd 93, huvud 12	7,2	Mkt rost och fastkittat mtrl	J4, polerprov mikrosond
569-23541	Järn, spik	28x6x6	2,0	Mkt rost och fastkittat mtrl	J5, polerprov
586-24169	Slagg, skålla	60x110x130	666	Magnetisk, konvex-konvex	S1, tunnslip & kemi 26,1 g
573-23841	Slagg, del av skålla	35x55x90	149	Svagt magnetisk, glasig	S2, tunnslip & kemi 15,0 g
521-22095	Slagg, skålla	60x120x150	872	Svagt magnetisk, konvex-konvex	S3, tunnslip & kemi 35,9 g
558-24866	Slagg	55x75x90	331	Magnetisk, mkt fastkittat material	S4, tunnslip & kemi 30,8 g
530-22434	Slagg	25x45x60	78	Ej magnetisk	S5, tunnslip & kemi 24,3 g



Figur 1. J1, osmundjärn 530-22090.



Figur 2. J2, spikar från 530-22434 efter att rost och fastkittat material bortrensats. Den nedre spiken provtogs.



Figur 3. J3, två spikar och ett möjligt bleck från 577-24170. Den vänstra spiken provtogs. Blecket bestod helt av rost.



Figur 4. J4, tre spikar från 573-23841. Den övre spiken provtogs.



Figur 5. J5, spikar från 569-23541. Alla utom en var helt genomrostade.



Figur 6. S1, slaggskålla från 586-24169.



Figur 7. S2, slagg 573-23841, del av skålla.



Figur 8. S3, slaggskålla från 521-22095.



Figur 9. S4, slagg 558-24866.



Figur 10. S5, slagg 530-22434.

Metoder

Okulär granskning slagg och järn

Slagg och järn granskas inledningsvis okulärt och karaktäriseras med avseende på bland annat form och typ. Slagger karakteriseras även med avseende på grad av magnetism. Proven delas (fig. 11–20) och tvärsnittet undersöks för att få ytterligare information om sammansättning och om de är homogent eller heterogent uppbyggda.

Provtagning slagger och järn

Slagg från järnframställning och smide provtas för kemisk analys genom att ett avsågat stycke skickas till ett kemilaboratorium (ALS minerals). Slaggen undersöks även i mikroskop (tunnslip) för att exakt se vad som analyserats kemiskt och hur den är uppbyggd (se separat beskrivning).

Tunnslip tillverkas (externt av Axinit i Bratislava) av en bortsågad skiva av slaggen som limmas på ett objektglas och slipas/poleras ned till ett mikroskopiskt tunt prov (ca 0,03 mm). Sågsnittet placeras och orienteras vanligen så att tunnslipet kommer att innehålla både slaggens yta samt dess inre så att alla ingående delar representeras.

Syftet med kemianalysen är bland annat att få kännedom om slaggens kemiska sammansättning vilket kan antyda vilken malm som har använts vid järnframställningen. Malmen har i sin tur fått sin sammansättning från den kemiska signatur som finns i den geologiska miljön där den är bildad. När det gäller reduktionsslagger är det därför viktigt att man endast analyserar material som är resultat av framställningsprocessen. Det innebär att andra komponenter såsom bränd lera från eventuella ugnsväggar eller sandigt och grusigt material som smält fast från underlaget inte får ingå. Dessa material har inte aktivt deltagit i processen och har inte heller sitt ursprung i den malm som använts. Sådant material tas bort i provprepareringen så att endast slaggkomponenten ingår i

proverna som analyseras kemiskt. Samma förbehandling görs även för smidesslagger.

Rutinmässigt undersöks kemiskt analyserade slagger också i mikroskop (tunnslip) för att exakt veta vad som har analyserats och för att kunna se hur slaggen är uppbyggd. Det är också möjligt att särskilja slagger som stelnat innanför blästugnens väggar från dem som runnit ut och stelnat utanför, s.k. tappslagger, samt slagger från smide.

Järnprov gjuts in i en plastpuck som slipas, poleras, etsas och analyseras i mikroskop samt i vissa fall i elektronmikrosond (se separat beskrivning).

Petrografisk analys av slagg och järn i mikroskop

Slagg och järn undersökts i mikroskop för att visa hur de är uppbyggda. Utseendet i mikroskala visar bl.a. detaljer om slaggbildning som avslöjar under vilka temperatur- och syreförhållanden som slaggen har stelnat. Detta i sin tur säger något om slaggen har bildats i eller utanför en ugn, eller i en härd, och om processen varit homogen eller heterogen. Även järnets ingående komponenter kan i stor utsträckning identifieras i mikroskopet.

De petrografiska undersökningarna utförs i påfallande (planpolariserat) ljus för att identifiera materialets olika komponenter och texturella drag. Undersökningarna görs i ett Zeiss Axioskop 40A polarisationsmikroskop (upp till 500x förstoring) utrustat med integrerad datoransluten kamera för kontinuerlig digital dokumentation av analyserna.

Slagg består huvudsakligen av mineralen olivin och wüstit samt av glas. Förekommande mineral är också magnetit, leucit, hercynit, limonit och ofta finns även en mindre mängd metalliskt järn närvarande. Olivin är ett silikatmineral med den allmänna formeln A_2SiO_4, där A oftast är järn (s.k. fayalitisk sammansättning) men även mangan, magnesium och kalcium kan förekomma i mindre mängder. Järnoxiden wüstit, FeO, är också ett mycket vanligt inslag i slagger. Om höga koncentrationer av wüstit förekommer är slaggens totala järnhalt vanligtvis också hög (och tvärt om). Glas utgör slaggernas ”restsmälta” och kan därför variera kraftigt i sammansättning beroende på vilka mineral som tidigare kristalliserat, slaggernas totalsammansättning och avkylningsförlopp. Järnoxiden magnetit, Fe_3O_4, kan förekomma i stället för wüstit om temperatur och/eller syretryck är tillräckligt högt och ibland förekommer ännu mer oxiderade järnfaser som hematit/maghemit (Fe_2O_3) på slaggens yta. Detta innebär att det är möjligt att särskilja slagger som stelnat i eller utanför en ugn (bottenslagg eller tappslagg) eller avgöra om det är smidesslagger. Höga aluminiumhalter i kombination med höga kaliumhalter återfinns i mineralet leucit, $KAlSi_2O_6$, som i vissa slagger kan förekomma i stället för den vanligare glasfasen. Mineralens kornstorlekar är också betydelsefulla där finkorniga slagger visar snabb avkylning och grovkorniga långsam avkylning. Det senare visar vanligen på avsvalning inne i blästugnen.

Järnprov poleras och undersöks först med avseende på eventuellt slagginnehåll, därefter etsas järnet med 2 % nitallösning. Denna påverkar metallen olika beroende på sammansättning och metoden används bl.a.

för att bedöma kolinnehåll i järn; om det är ett mjukt kolfritt järn, stål (med upp till 2 % kol) eller gjutjärn, som innehåller över 2 % kol. Termer som används för att beskriva järn inkluderar ferrit som är det mjuka (rena) järnet utan kol, cementit som är en förening av järn och kol (Fe_3C), och perlit som är en struktur (textur) uppbyggd av lameller med omväxlande ferrit och cementit. I grått gjutjärn finns även bl.a. grafitlameller eller grafitfjäll som är tunna skivor av rent kol. En struktur som kan bildas vid avsvalning i vitt gjutjärn är ledeburit, som består av en blandning av cementit och perlit. Generellt medför en större mängd perlit en högre kolhalt och ett hårdare järn. Det har tidigare ansetts att stål inte var den önskade produkten från blästugnar utan snarare ett tecken på en okontrollerad process. De senaste tjugo årens undersökningar visar dock att stål förekommer på ett stort antal platser också i den vidare bearbetningen av det tillverkade järnet. Innehåll av bl.a. fosfor och nitridnålar i järnet kan också observeras i mikroskopet. Fosforinnehåll syns vanligen som en överpräglande dendritisk textur. Innehåll av kol och fosfor i järnet tyder på hög (och jämn temperatur) och goda reduktionsförhållanden i allmänhet. Fosfor gör t.ex. ett kolfritt/lågkolhaltigt (ferritiskt) järn hårdare men ferritens seghet behålls.

Det är också möjligt att se hur järnet har bearbetats, t.ex. om olika stycken har sammanfogats. En sådan vällning skapar ibland en söm, eller en fog som syns som en avvikande linje i provet och ibland också kantas av slagg.

Man kan också urskilja olika värmebehandlingar som härdning, dvs. en upphettning med påföljande snabb avkylning i t.ex. vatten. Den då bildade strukturen kallas martensit. Ett härdat stål kan också anlöpas (uppvärmning utan snabb avkylning) för att minska sprödheten och omforma martensiten. Glödgning, uppvärmning utan snabb avkylning av icke härdat stål, kan ses i form av cementit som antagit rundare former (sfäroidisering) och leder till ett mjukare och mindre sprött stål.

Totalkemisk analys av slagg

Totalkemiska analyser av slagger och malmer utförs av ALS minerals. Använda analysmetoder är huvudsakligen ICP-AES* för huvudämnen (oxider) och några metaller och ICP-MS** för spårämnen inklusive s.k. sällsynta jordartsmetaller. Totalt analyseras 59 ämnen i varje prov. Hela resultatet presenteras i tabellform (bilaga 1) där huvudämnen anges som oxider och övriga som rena ämnen, även om dessa egentligen förekommer i mer komplexa former.

Syftet med kemiska analyser av slagger och malmer är att få kännedom om ingående huvudämnen t.ex. järn och kisel, men också ämnen som förekommer i lägre halt eller bara som spårämnen.

I all slagg från järnframställning (reduktionsslagg) och smide dominerar järn och kisel och halterna är ett generellt mått på hur processen fungerat; lägre järnhalt innebär bättre utvinning ur malmen. När det gäller smidesslagg (sekundärsmide) är hög järnhalt ett tecken på att metalliskt järn tillkommit till slaggen under smidet, medan hög kiselhalt kan betyda tillsättning av vällsand (kvarts, Si-rik).

Om en malm innehåller exempelvis mangan (Mn), vilket är vanligt i sjö-, myrmalm och rödjord (dvs. limonitmalmer), så koncentreras denna i slaggen under järnframställningen medan endast små mängder följer med till järnet, vilket leder till att smidesslagg (som delvis har sitt ursprung i järnet och vällsanden) sällan har signifikanta mängder mangan. Dock kan slagg från järnframställning också ha mycket låga manganhalter om malmen från början varit manganfattig.

Kalium (K) i slaggen kan komma från bränslet (träkol) men också från lera i infodringen. Den senare kan även bidra med aluminium (Al).

Slagg från primärsmide (från rensningen av slagg från järnluppen) har huvudsakligen en sammansättning som motsvarar den hos reduktionsslagg medan sekundärsmidesslagg (från föremålssmide) kan ha en ”utspädd” sammansättning, bl.a. beroende på tillsatt vällsand.

* Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy
** Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

Kemisk analys med mikrosond av slagg och järn

För att kemiskt kunna analysera slagginneslutningar i järn används en elektronmikrosond (EPMA) modell JEOL JXA-8530F med våglängdsdispersiv metod (WDS) vid Geocentrum, institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet. I det polerade järnprovets slagginneslutningar gjordes serier av punktanalyser där medelvärdet visar slaggens totalsammansättning.

Karaktäristiskt är att några ämnen anrikas i wüstit och olivin (t.ex. järn, mangan och magnesium), andra i glasfasen (kisel, aluminium, fosfor och barium). Fokus är dock att analysera inneslutningarnas totalsammansättning när detta är möjligt.

Även järnets sammansättning (dock ej kol) kan analyseras i mikrosonden.



Figur 11. Osmundjärnet J1 (530-22090) efter delning. Den bortsågade delen (i mitten) preparerades till polerprov.



Figur 12. Spik J2 (530-22434) efter sågning. Vänstra delen gjöts in och polerades (i längdsnittet).



Figur 13. Två spikar från 577-24170 (efter bortrensning av lös rost och fastkittat material) där den mindre spikens huvud preparerades till polerprov J3.



Figur 14. Prov J4 (573-23841) efter framprepparering av det rena järnet. Jämför fig. 4.



Figur 15. Järnprov J5, det enda metalliska järn som fanns i fynd 569-23541; resten var rost. Jämför fig. 5.



Figur 16. Slaggskålla S1 (586-24169) efter delning där den bortsågade mittbiten preparerades till tunnslip samt analyserades kemiskt. Notera det inre hålrummet i slaggen.







Figur 19. Slagg S4 från 558-24866 hade extremt mycket fastkittat material. Mittbiten preparerades till tunnslip medan en av sidobitarna analyserades kemiskt.



Figur 20. Slagg S5 från 530-22434 där högra biten preparerades till tunnslip medan resten analyserades kemiskt.

Resultat

Resultatsammanfattning

Sammanfattande analysresultat följt av specifika frågor och svar. Mer detaljerade analysresultat för varje enskilt prov presenteras i nästa kapitel, vilket följs av ett stycke med samlade kemiresultat.

Järnet i osmunden visar i mikroskala en påtaglig kvalitetsskillnad jämfört med det stål som ses i de analyserade spikarna. Medan osmunden domineras av ett mjukt, synbarligen obearbetat ferritiskt järn med slagginneslutningar som sannolikt härrör från järnframställningen, består spikarna av högkvalitativt välsmitt stål med endast mycket små slaggrester vilka förefaller domineras av glas. Alla analyserade spikar har en kärna av mycket kolrikt järn (stål) där kolhalten förefaller minska något mot ytan. Dock kan alla spikar anses bestå av stål, som inte är härdat och inte heller innehåller någon synbar fosfor. Mikrosondanalyserna visar att järnet i alla fem proven är mycket rent och förutom det kol (som ses i mikroskop) finns inga andra ämnen än järn i säkerställd mängd.

I mikroskop visar slaggproven (S1–S5) flera drag som är karakteristiska för smidesslagger, bl.a. finns magnetit i de flesta och i ett par fall även ett övre järnoxidskikt. I övrigt är det mineralogiska innehållet dominerat av olivin och wüstit samt glas, vilket är typiskt för all slagg från järnframställning såväl som smide. De två hela slaggskållor som provtogs (S1 och S3) har båda konvex-konvex form med ett inre hålrum vilket tydligt framkom vid delning (fig. 16 & 18). Troligen har formen orsakats av gas som expanderat medan slaggen ännu varit mjuk. Det är generellt vanligare att överytan är plan eller konvex.

Specifika frågor från uppdragsgivaren med svar och tolkningar

• Är de ämnesjärn som påträffats osmundjärn och går det i så fall att proveniensbestämma dem?

Det enda ämnesjärn som fanns i det tillgängliga materialet, J1, är med största sannolikhet att betrakta som en osmund. Analyserna visar att den troligen är gjord av blästjärn, dvs. ej hyttjärn, och det finns ingen anledning att tro att den inte skulle vara tillverkad regionalt, dvs. i mellersta Sverige. Övriga i materialet möjliga ämnesjärn (tenar/bleck) visade sig vid provtagning vara spikar. Ytterligare analyser av fler ämnesjärn/osmundar krävs för att kunna besvara frågan mer ingående.

• Varför finns ämnesjärnen kvar i smedjan; produktion för lokalt behov eller export?

Det ämnesjärn som analyserades, osmund J1, kan inte enskilt besvara denna fråga. Då en av analyserade spikarna innehåller slagg med en kemisk sammansättning liknande slaggen i osmunden dras dock slutsatsen att denna typ av osmund kan ha varit råvara för lokal tillverkning av dessa spikar.

• Vilka tekniker har använts inom metallhantverket vid Slussen?

Av det analyserade materialet dras slutsatsen att spiksmide kan ha varit en viktig del av verksamheten. Då osmundjärn sannolikt varit en av råvarorna har troligen även bearbetning av dessa skett i denna smedja.

• Hur organiserades och kontrollerades handeln med metall?

Tydligt är att smedjan haft tillgång till både blästjärn och masugnjärn. Detta kan indikera att handeln med järn var tämligen ”fri” och att smeden därmed troligen valde järn utifrån kvalité och pris. I övrigt ger det analyserade materialet ger inga ledtrådar till denna frågeställning. Det är dock möjligt att resultatet av undersökningen indikerar att spiksmidet varit en produktion ämnad för lokal användning.

• Vad säger slaggen om produktionen i smedjan? Är det de påträffade ämnesjärnen som brukats för smidet?

Troligen har osmundar liknande den analyserade varit råvara av några av de analyserade spikarna. Däremot avviker smidesslaggerna något från järnens slagginneslutningar, vilket dock inte utesluter att de kan vara relaterade. Slaggernas kemi (inneslutningarna samt smidesslaggerna) påvisar att järn kommit från flera blästjärnskällor samt från masugn.

• Kan man ha provsmidit på platsen för att kontrollera järnets kvalité?

Inget av det material som uppdragsgivaren valt för analys kan visa detta.

Detaljerade analysresultat

Järn J1, osmund (530-22090)

Osmunden, vilken har måtten 21x35x111 mm och väger 328 g (tab. 1), visar inga yttre tecken på att ha blivit huggen till sin form (vilket är vanligt). Dessutom saknas tydliga spår av smide (fig. 1 & 11), sannolikt är den därför endast slagen till sin form i samband med primärsmidet, när slaggen avlägsnats ur luppen.

Det polerade järnprovet J1 ses efter delning vara något orent med både slagg och rost oregelbundet fördelat i sitt inre (fig. 11 & 21).

Etsning av provet visar att järnet till största delen är mjukt (ferritiskt) men har ett (totalt sett litet) innehåll av kol som är mycket ojämnt fördelat i inre oregelbundna stråk (av stål) där kolhalten är relativt hög (fig. 22). Inga spår av smide kan ses i stålets inre utbredning (t.ex. någon strukturerad ordning av slagg eller enhetliga parallella korngränser), däremot anas att den inre rost som finns huvudsakligen har drabbat stålet (jämför fig. 21 & 22).

Den slagg som finns ses innehålla järnoxiden wüstit samt (sannolikt) glas (fig. 23). Inte heller slaggen visar några spår av smide, dvs. inneslutningarna är inte utdragna och har inte någon strukturerad utbredning, i alla fall inte i det snitt som provet visar.

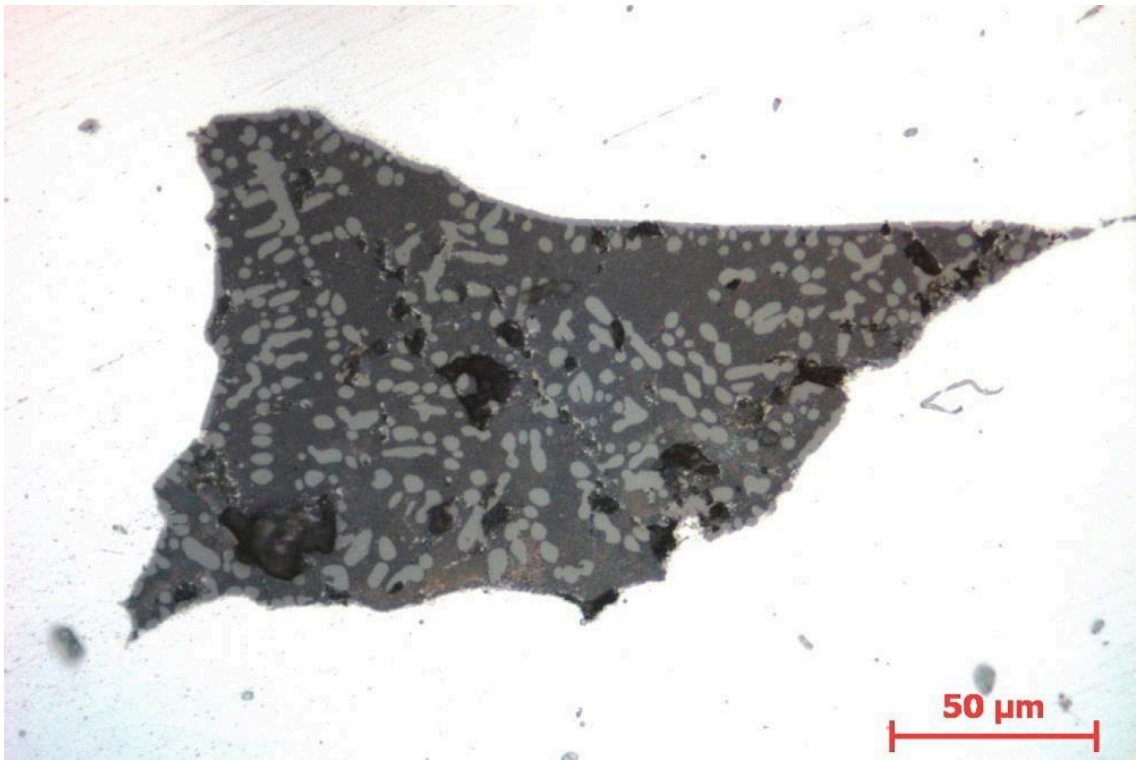
Varken fosfor eller spår av värmebehandling kan ses i järnet.



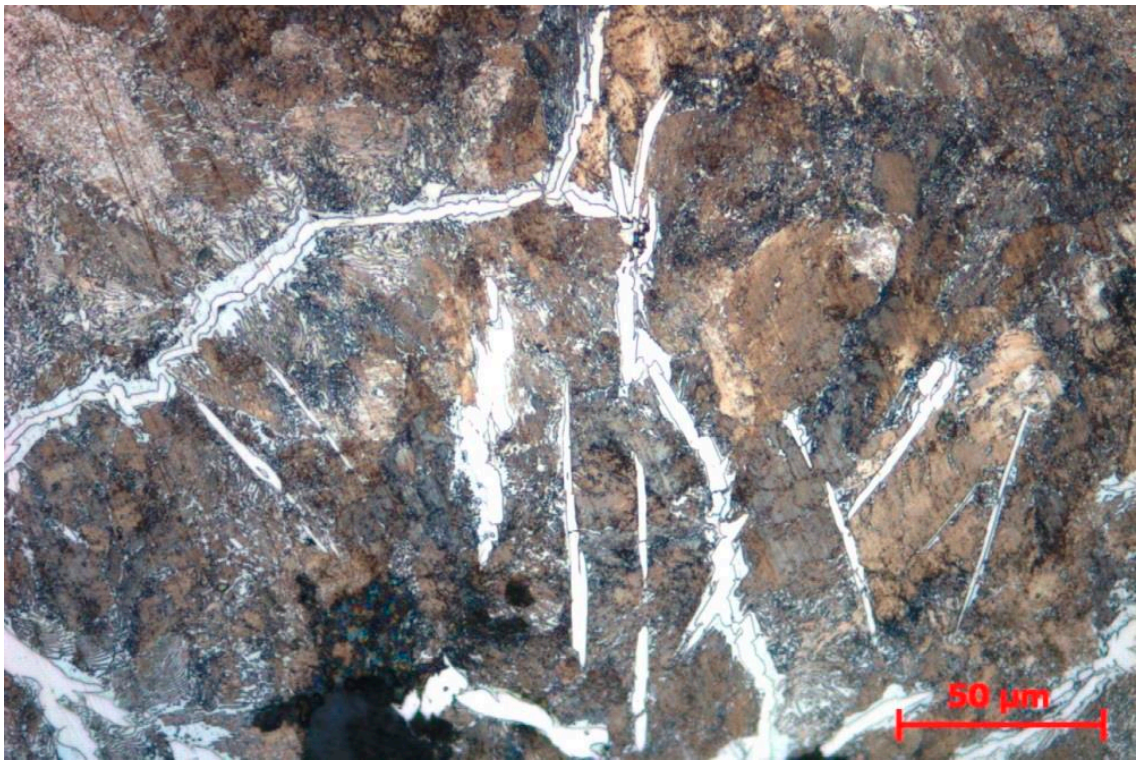
Figur 21. Osmundjärn J1 som sammansatt mikroskopbild före etsning. Det polerade snittet är ca 30x17 mm.



Figur 22. Efter etsning av osmundjärn J1 framträder kolinnehållet (perlit) som mörkt bruna oregelbundna stråk i järnets inre. Jämför fig. 21.



Figur 23. Slagginneslutning i osmundjärn J1 där ljusgrå wüstit ses växa (delvis dendritiskt) i en mörkare mellanmassa av glas.



Figur 24. I hög förstoring av de stål-/kolinnehållande delarna av J1 (efter etsning) ses att kolhalten är mycket hög (den bruna perliten är "tät") och ferrit ses endast i vissa kornkontakter tillsammans med fri cementit, vilket visar att stålet är övereutektoidiskt. Inga spår av värmebehandling, t.ex. härdning, kan ses.

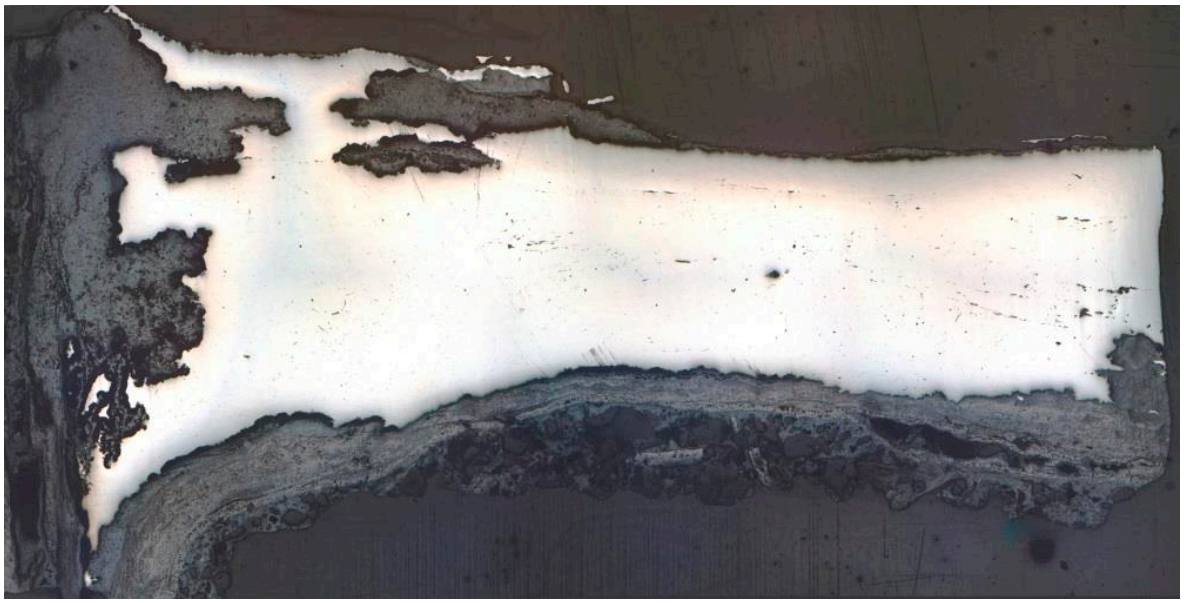
Järn J2, spik (530-22434)

Järnprov J2 ses efter delning (före etsning) ha en kraftigt korroderad (rostig) utsida och endast små mängder innesluten slagg (fig. 12 & 25).

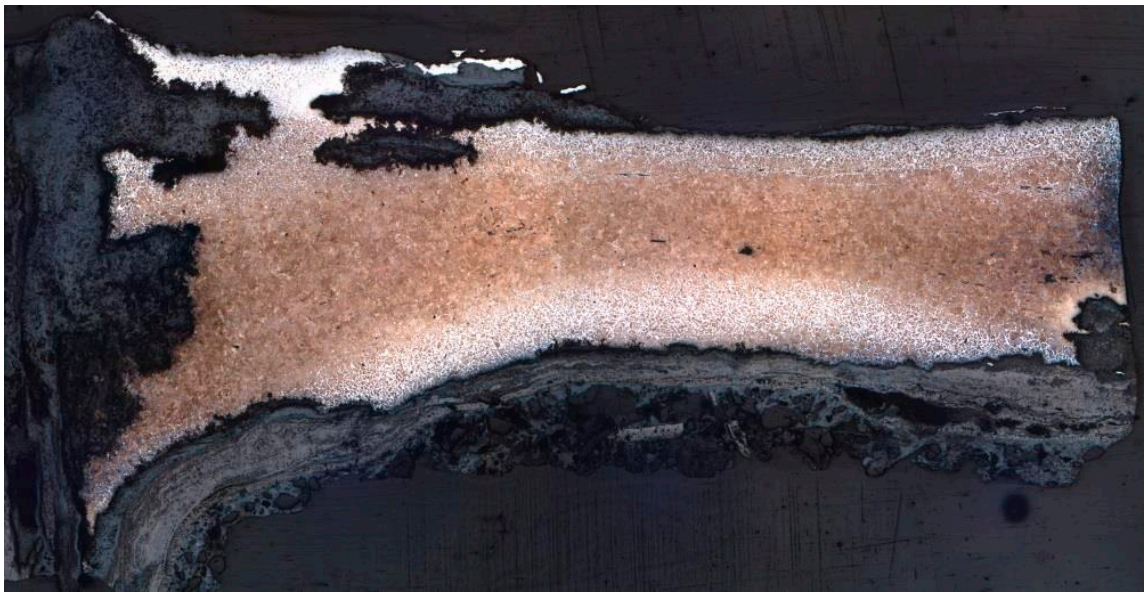
Etsning visar att järnet är kolrikt och kärnan ses vara mest kolrik (tät brun perlit, dvs. eutektoidiskt stål) medan spikens yttre förefaller ha en något lägre kolhalt (fig. 26 & 27). Smidet ses därför tydligt i stålets/kolets inre utbredning, vilket även gäller för slagginneslutningarna som ofta är utdragna parallellt med spikens längdsnitt (jämför fig. 25, 26 & 27). Inneslutningarna ses dock inte sammanfalla med några rester av vällfogar utan är relativt jämnt fördelade i järnet.

Den sparsamma slaggen förefaller i mikroskopet vara homogen och mörk och består (sannolikt) oftast av glas (fig. 28). Slagginneslutningarna förefaller jämnt utspridda i spiken och verkar inte avgränsa de olika kolhalterna i stålet. Senare mikrosondanalys visade dock att vissa inneslutningar även innehöll wüstit.

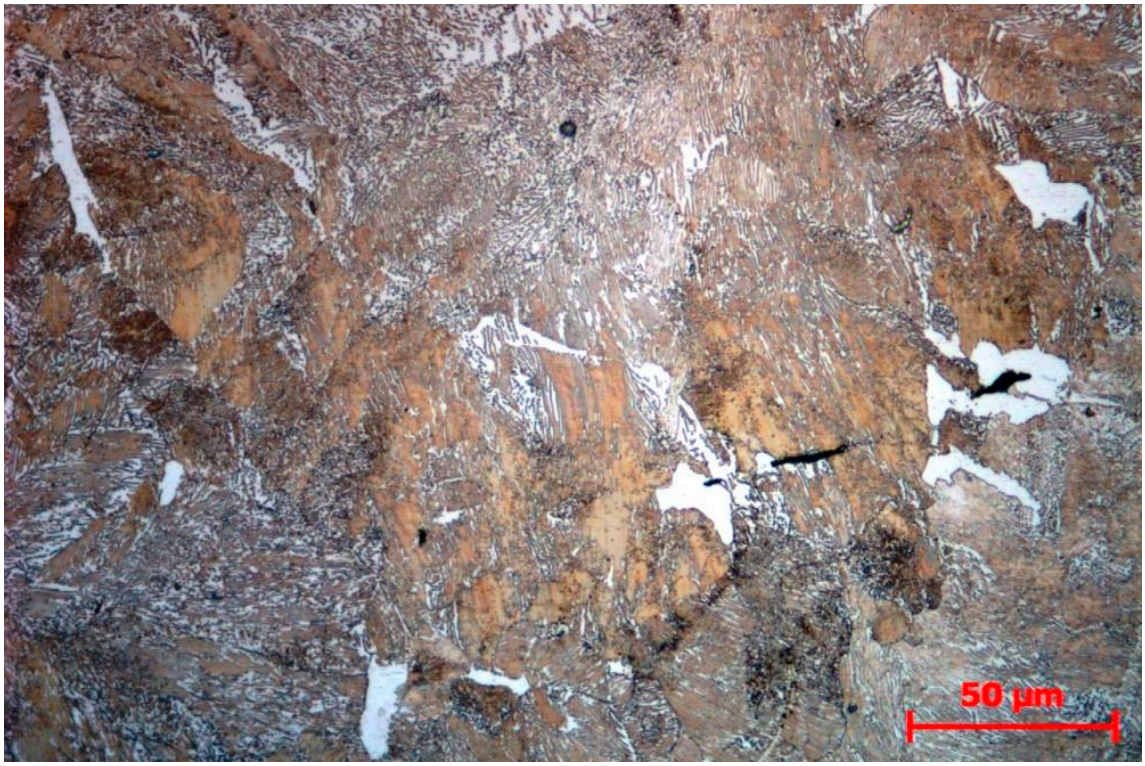
Varken fosfor eller spår av härdning kan ses i detta järn.



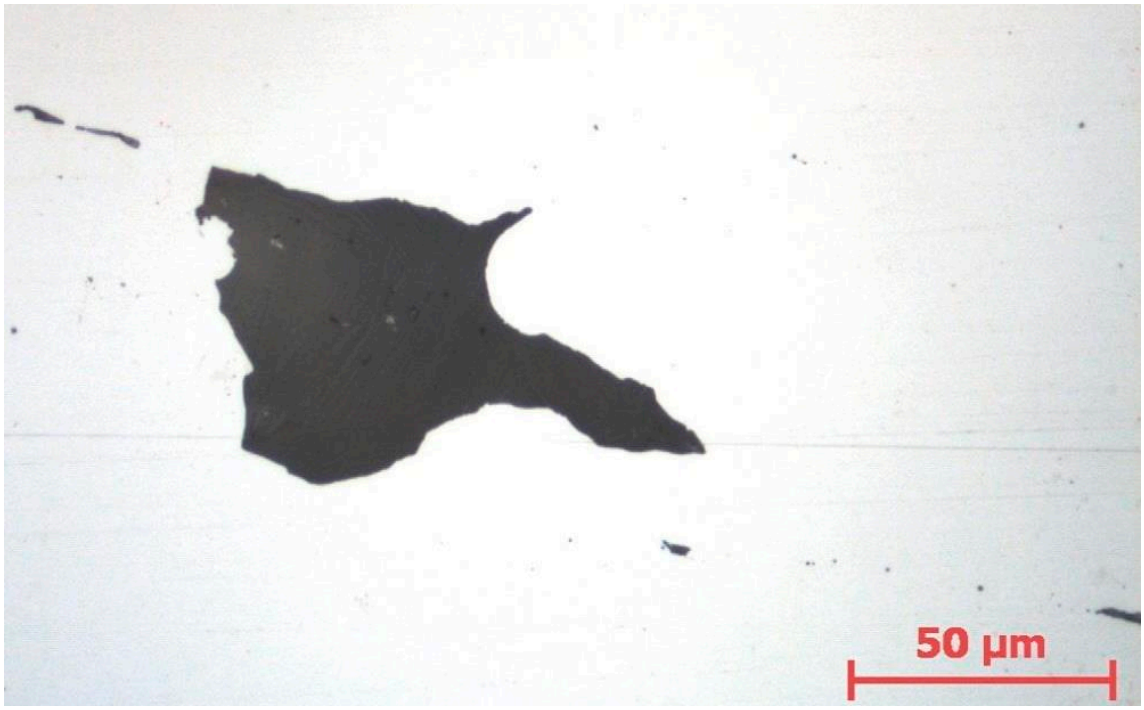
Figur 25. Prov J2 (spik från 530-22434) polerad före etsning. Slagginnehållet är förhållandevis lågt. OBS längdsnitt genom spiken (huvudet till vänster). Bildens storlek är ca 17x8 mm.



Figur 26. Prov J2 (spik från 530-22434) efter etsning där kolinnehållet (brun perlit) ses vara högt i kärnan men lägre på spikens utsida (uppåt och nedåt). Jämför fig. 25.



Figur 27. Det etsade järnprovet J2 i mycket hög förstoring. Det bruna är (”tät”) perlit vilket påvisar ett högt kolinnehåll (eutektoidiskt stål). Ferrit (mjukt kolfritt järn) ses endast som mindre ljusa/vita områden främst i järnets kornkontakter. Inga spår av värmebehandling, t.ex. härdning, kan ses. Enstaka mörka utdragna slagginneslutningar kan anas.



Figur 28. I mycket hög förstoring (före etsning) ses slaggen i J2 vara mörk och homogen och sannolikt bestående av glas.

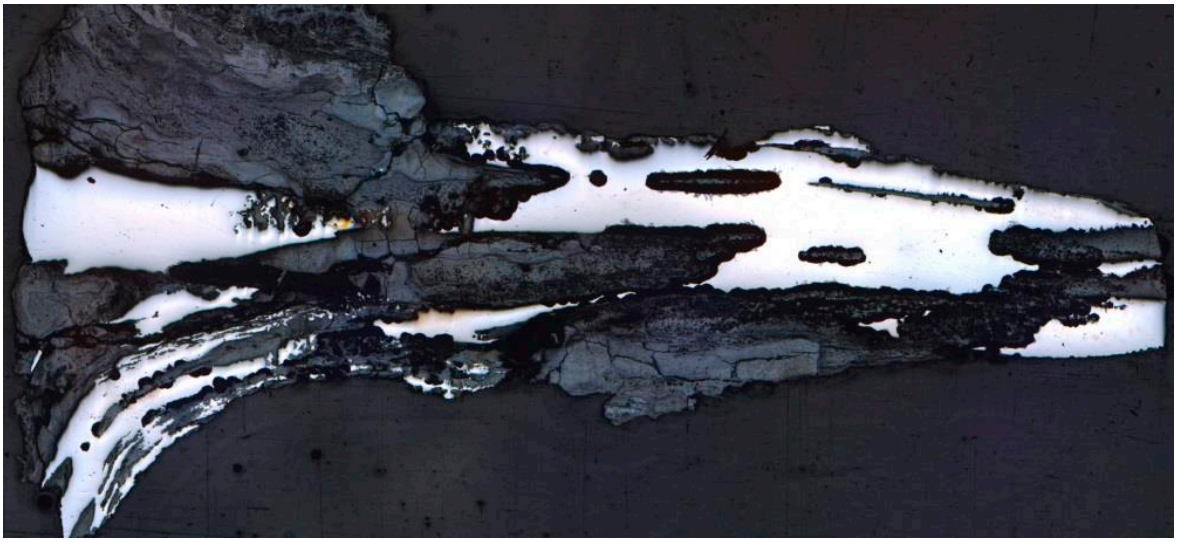
Järn J3, spik (577-24170)

Den polerade spiken J3 ses vara mycket kraftigt korroderad (rostig) och med endast små mängder innesluten slagg (fig. 29).

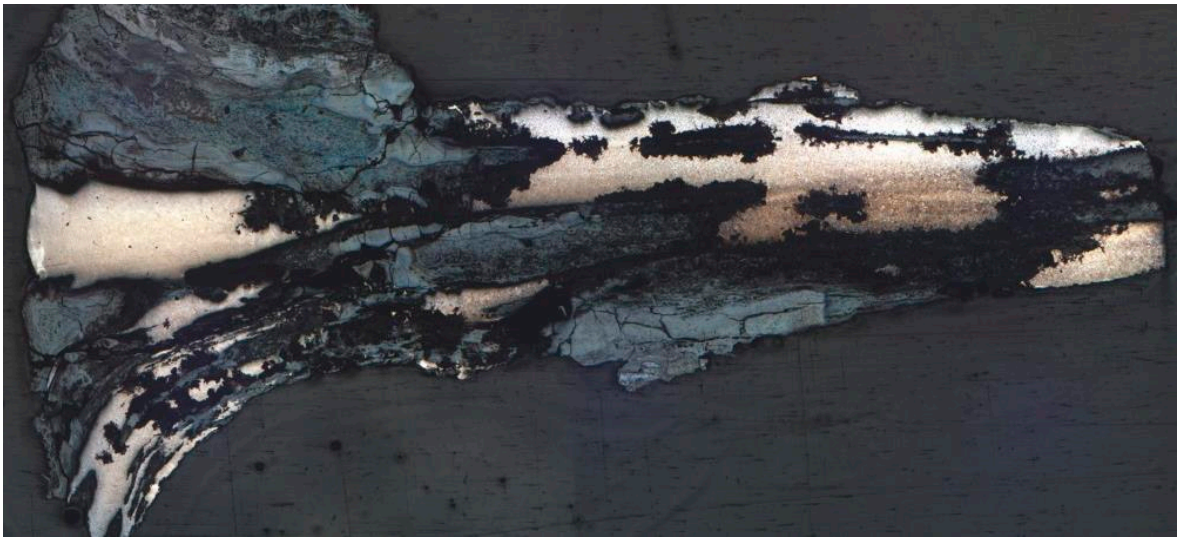
Etsning visar att järnet är mycket kolrikt (eutektoidiskt stål) men att kolhalten verkar vara något lägre mot spikens yttre långsidor, dock utan någon skarp gräns (fig. 30). Smidet anas möjligen i stålets/kolets inre utbredning i spiken, vilket ses som skiftningar i stråk som är parallella med spikens längdsnitt (fig. 30). Kolhalten är hög (tät perlit och fri cementit) och rent järn (ferrit) ses endast i vissa kornkontakter (fig. 31).

Ytterst sparsamt med slagg finns och den förefaller vara homogen och mörk och bestående av glas.

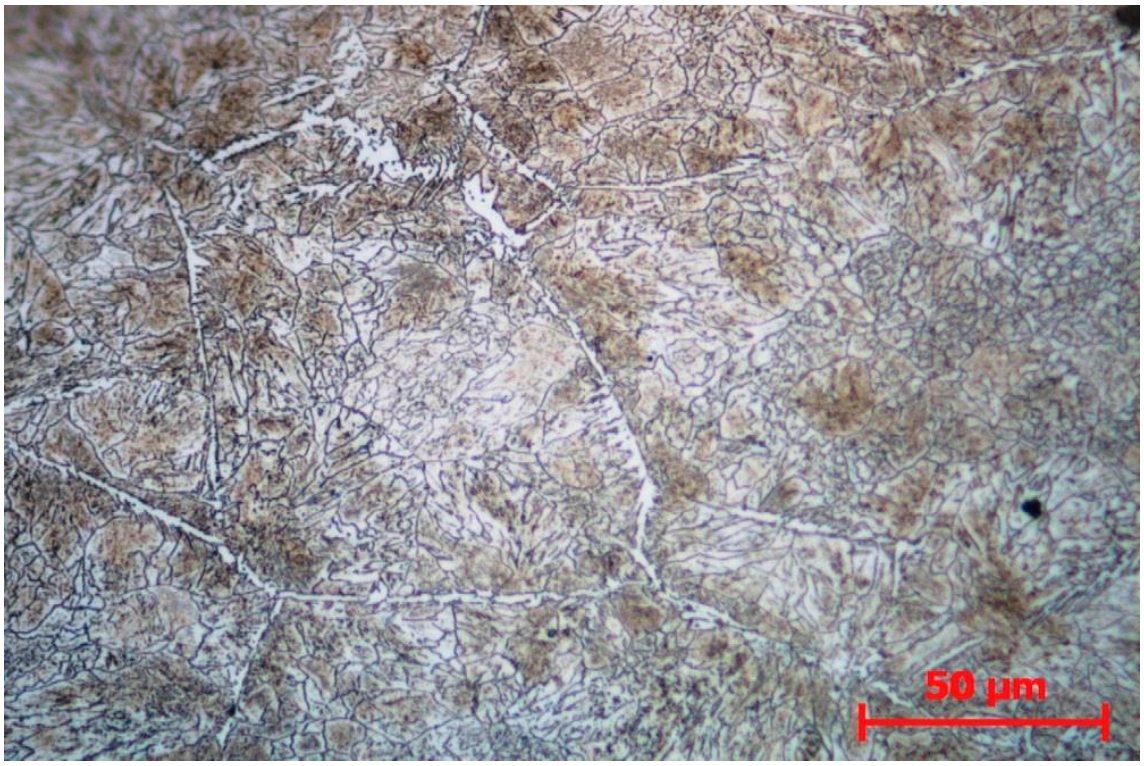
Varken fosfor eller spår av härdning kan ses i detta järn.



Figur 29. Det polerade järnprovet J3 (före etsning) visar ett kraftigt korroderat (rostigt) järn med väldigt få och små slagginneslutningar. OBS spikhuvudet till vänster. Bildens storlek är ca 13x6 mm.



Figur 30. Etsning av järn J3 påvisar ett högt kolinnehåll (brun perlit) som förefaller vara något lägre mot spiken utsida (se övre långsidan).



Figur 31. I hög förstoring av det etsade järnet J3 ses ljusa kornkontakter som består av ferrit och/eller fri cementit samt inre mörka subkorngränser av cementit (jämför fig. 37). Kolhalten är hög och stålet är att betrakta som eutektoidiskt eller möjligen övereutektoidiskt. Inga spår av värmebehandling, t.ex. härdning, kan ses.

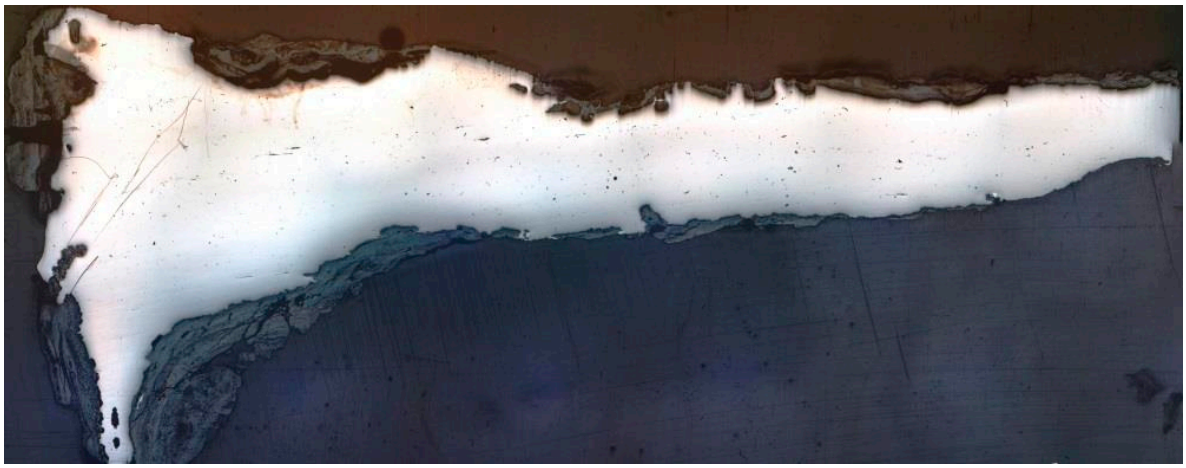
Järn J4, spik (573-23841)

Järnprov J4 ses efter delning (polerprov före etsning) ha en korroderad (rostig) utsida och endast små mängder innesluten slagg (fig. 32).

Etsningen av järnet visar att spiken består av stål (kolrikt järn – brun perlit) där inre stråk förefaller ha högre kolhalt medan de yttre delarna har en något lägre halt, dock utan skarp gräns (fig. 33). Smidet ses i stålets/kolets inre fördelning där stråk ligger parallella med spikens längdriktning, vilket även gäller för slagginneslutningarna (fig. 33 & 34).

Den mycket sparsamma slaggen är mörk och består troligen helt av glas och dess ofta utdragna form beror sannolikt på smidet (fig. 34).

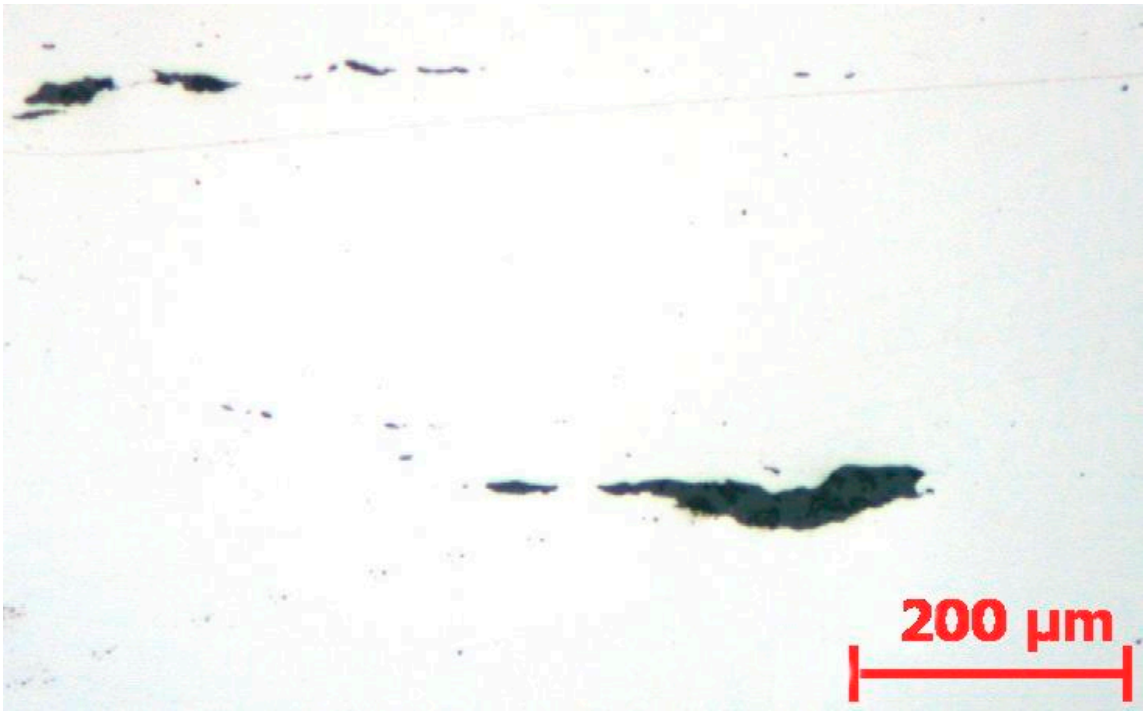
Varken fosfor eller spår av härdning kan ses i detta järn.



Figur 32. Det polerade järnprovet J4 före etsning. Obs spikhuvudet till vänster. Bildens storlek är ca 23x11 mm.



Figur 33. I järn J4 ses efter etsning att kolet (brun perlit) har högst koncentration i inre stråk parallella med spikens längdriktning, vilket troligen är ett resultat av smidet.



Figur 34. De få slagginneslutningar som finns i J4 är små, mörka och oftast utdragna parallellt med spikens längdsnitt till följd av smidet.

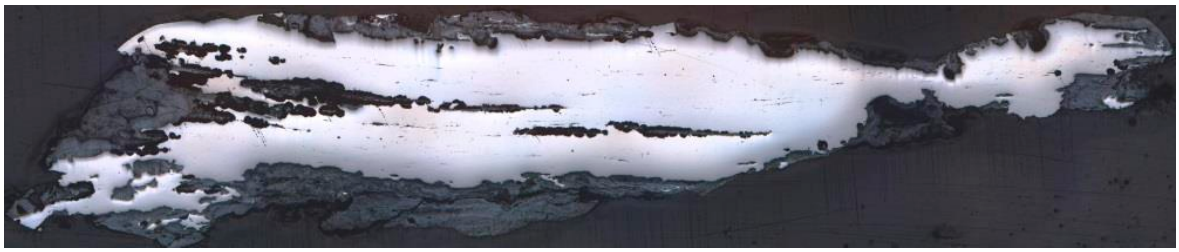
Järn J5, spik (569-23541)

Polerprov J5 visar en mycket kraftigt korroderad (rostig) spik där slagg endast är sparsamt förekommande (fig. 35, före etsning).

Etsning av järnet visar att det består av stål (dvs. innehåller kol) vilket förefaller vara homogent fördelat i spiken (fig. 36). Smidet anas troligen i rostens inre utbredning i spiken, vilken är parallell med spikens längdsnitt och följer slaggstråk som möjligen representerar vällfogar (fig. 35 & 36). Kolhalten är relativt hög (tät perlit och möjligen fri cementit) och rent järn (ferrit) anas endast i vissa kornkontakter (fig. 37). Inre (mörka) subkorngränser består troligen av cementit (fig. 37). Att detta prov inte har en lägre kolhalt i de yttre delarna (vilket de andra spikarna har) kan bero på att mer av dess yttre rostat bort.

De sparsamma slagginneslutningarna ses i åtminstone ett fall innehålla olivin (fig. 38), medan glas är vanligast.

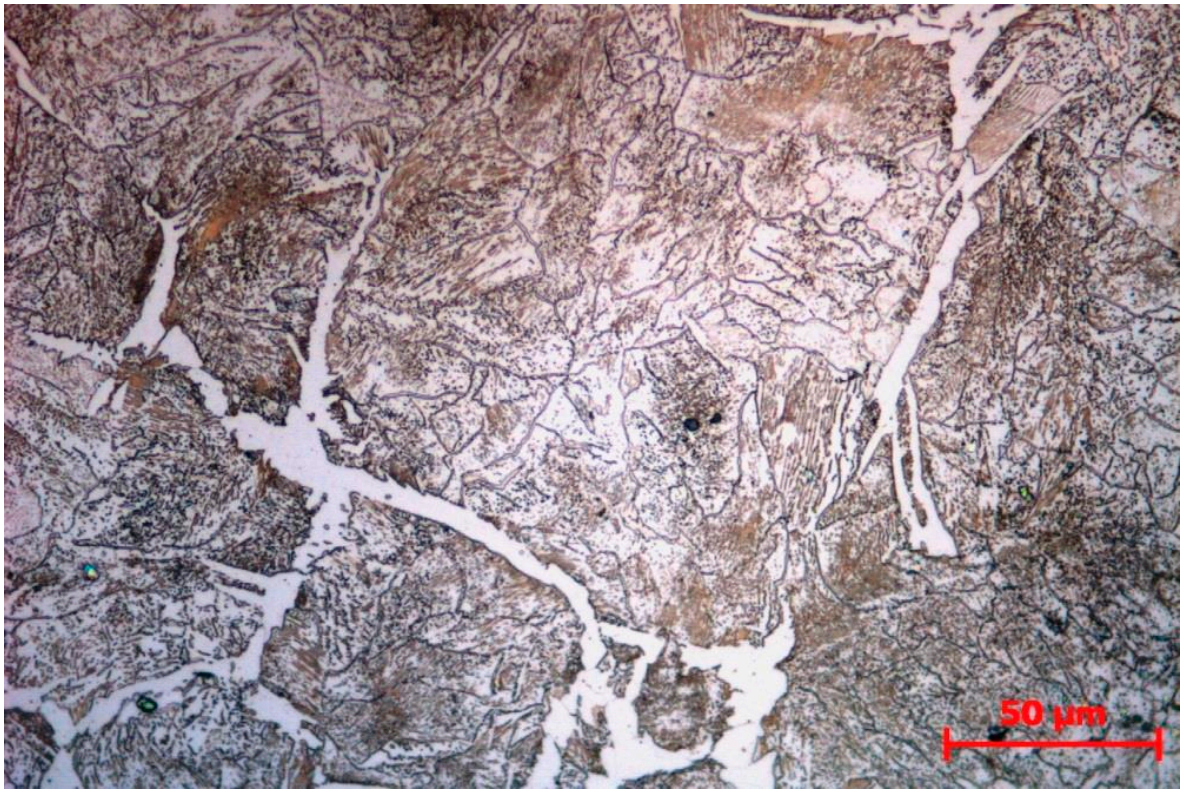
Varken fosfor eller tecken på att stålet härdats kan ses i detta prov.



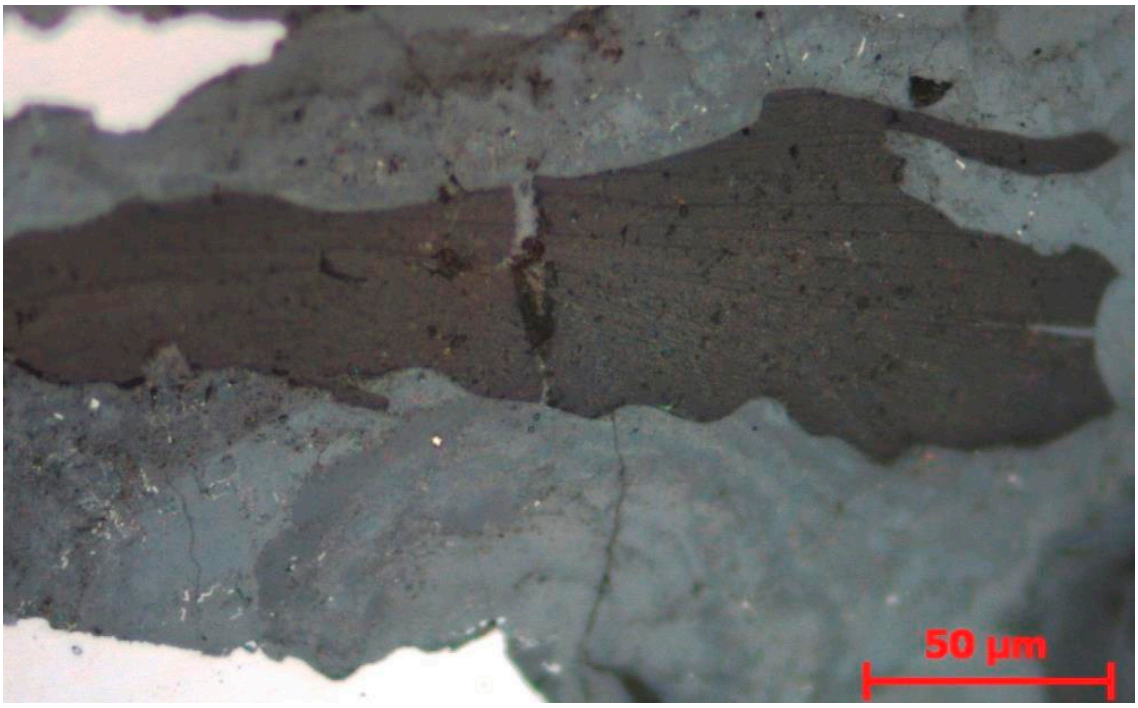
Figur 35. Järnprov J5 före etsning där den mörka rosten framträder både på slaggens utsida och som inre stråk. OBS spikhuvudet sannolikt till vänster. Bildens storlek är ca 26x6 mm.



Figur 36. Efter etsning av prov J5 ses att kolet (den bruna perliten) förefaller homogent fördelat i spiken, se förstoring i fig. 37.



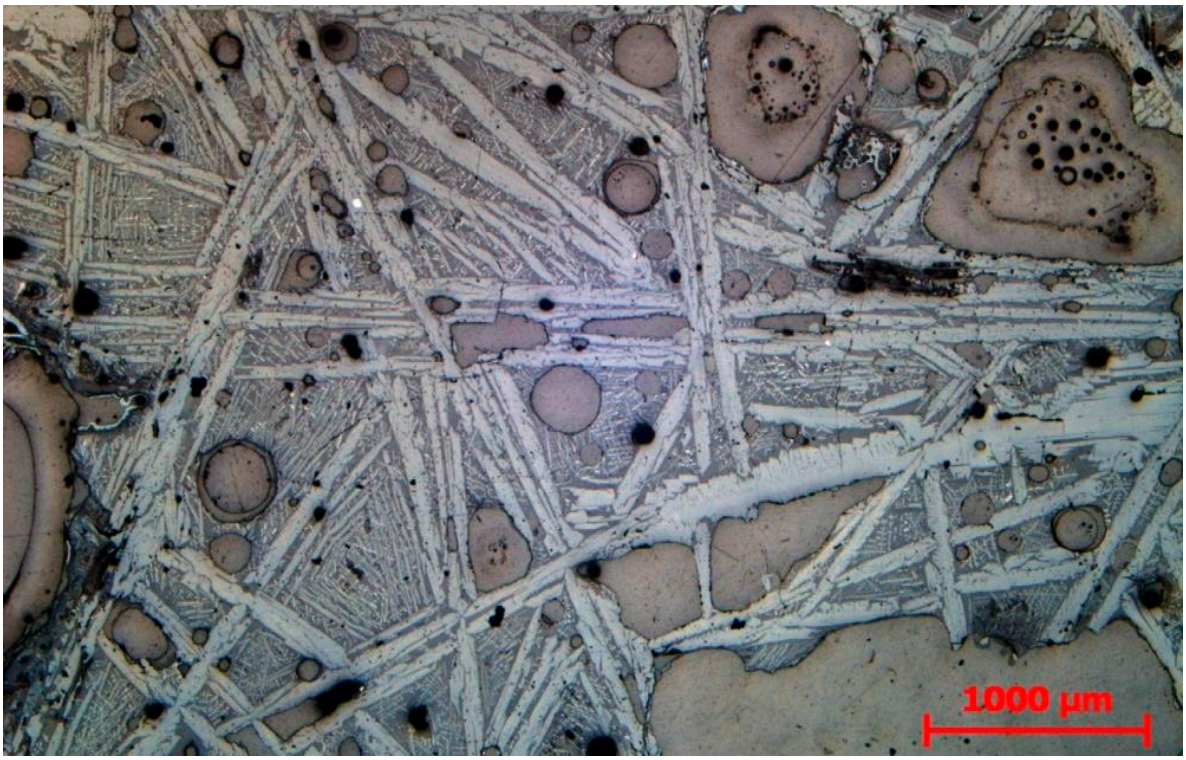
Figur 37. I mycket hög förstoring ses (efter etsning) den bruna perliten i prov J5 vilket påvisar ett högt kolinnehåll (eutektoidiskt stål) där ferrit (ljust kolfritt järn) endast framträder i vissa större kornkontakter. Mindre, mörka subkorngränser består möjligen av fri cementit. Inga spår av värmebehandling, t.ex. härdning, kan ses. Jämför järnprov J3, fig. 31.



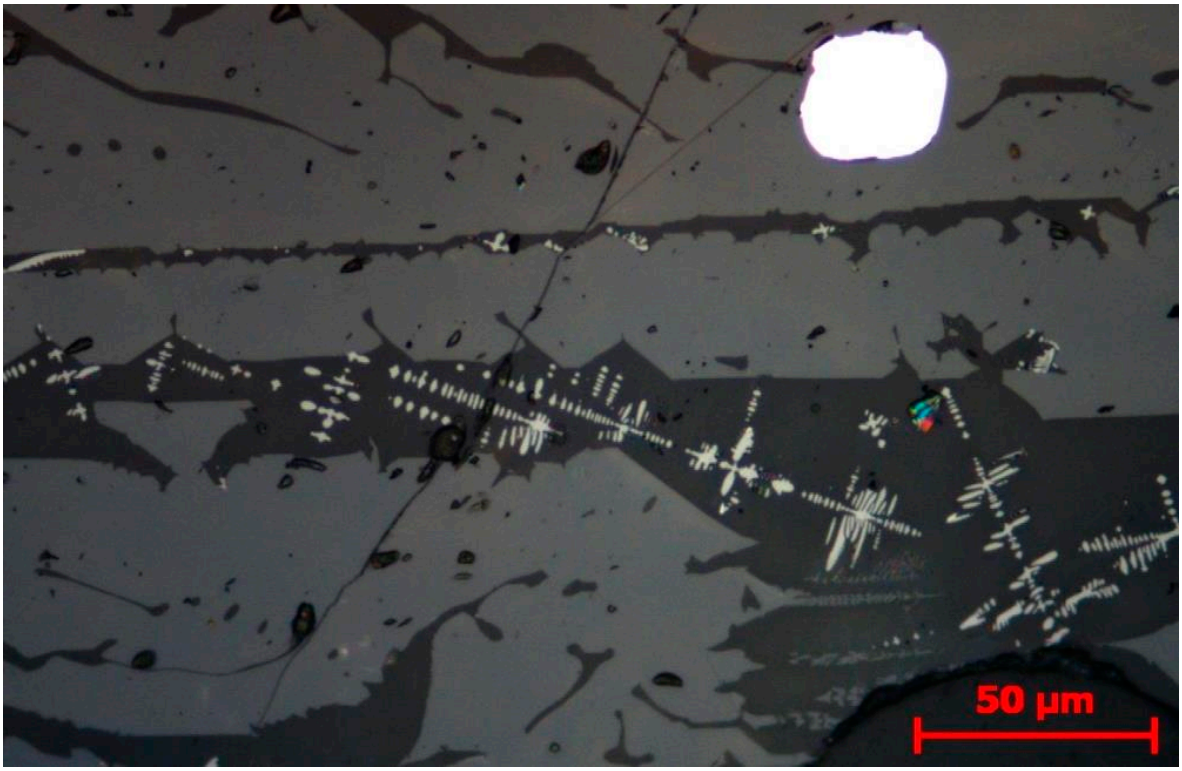
Figur 38. I mycket hög förstoring ses att en slagginneslutning i J5 (här omgiven av ljusgrå rost) består av lameller, troligen olivin. De flesta inneslutningarna är dock av glas.

Slagg S1, skålla (586-24169)

Slaggskålla 586-24169 var magnetisk och hade måtten 60x110x130 mm med en konvex-konvex form , vilket ses extra tydligt efter delning där även ett inre hålrum framträder (fig. 16). Provet ses även i tunnslip vara mycket porigt och har en del fastkittat kol samt är delvis ganska rostig, särskilt på ytan. Mineralogiskt innehåller slaggen olivin (grov och homogen kornstorlek, fig. 39), glas samt finkornig dendritisk wüstit, vilken främst växer i glasfasen (fig. 40). Enstaka järndroppar kan ses (fig. 40) men ingen hercynit, magnetit eller leucit.



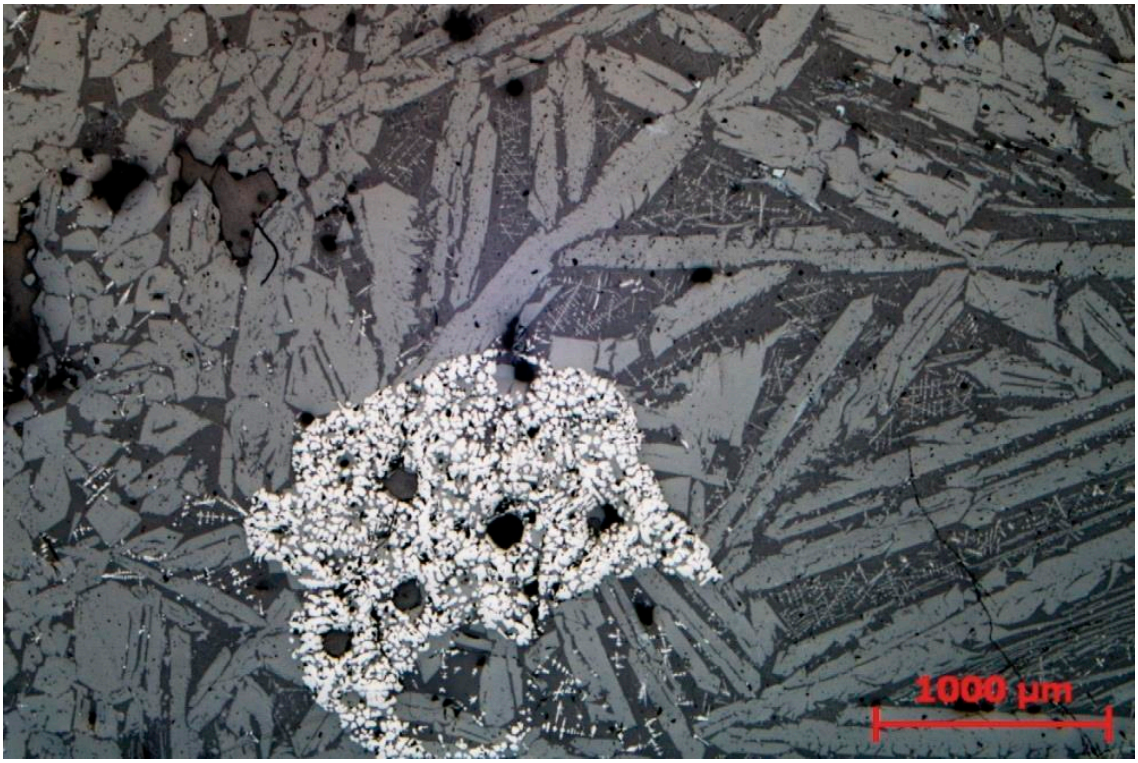
Figur 39. I låg förstoring av slaggprov S1 ses de stora grå olivinkristallerna dominera. I den mörkare mellanliggande glasfasen ses dock rikligt med mindre olivin och wüstit.



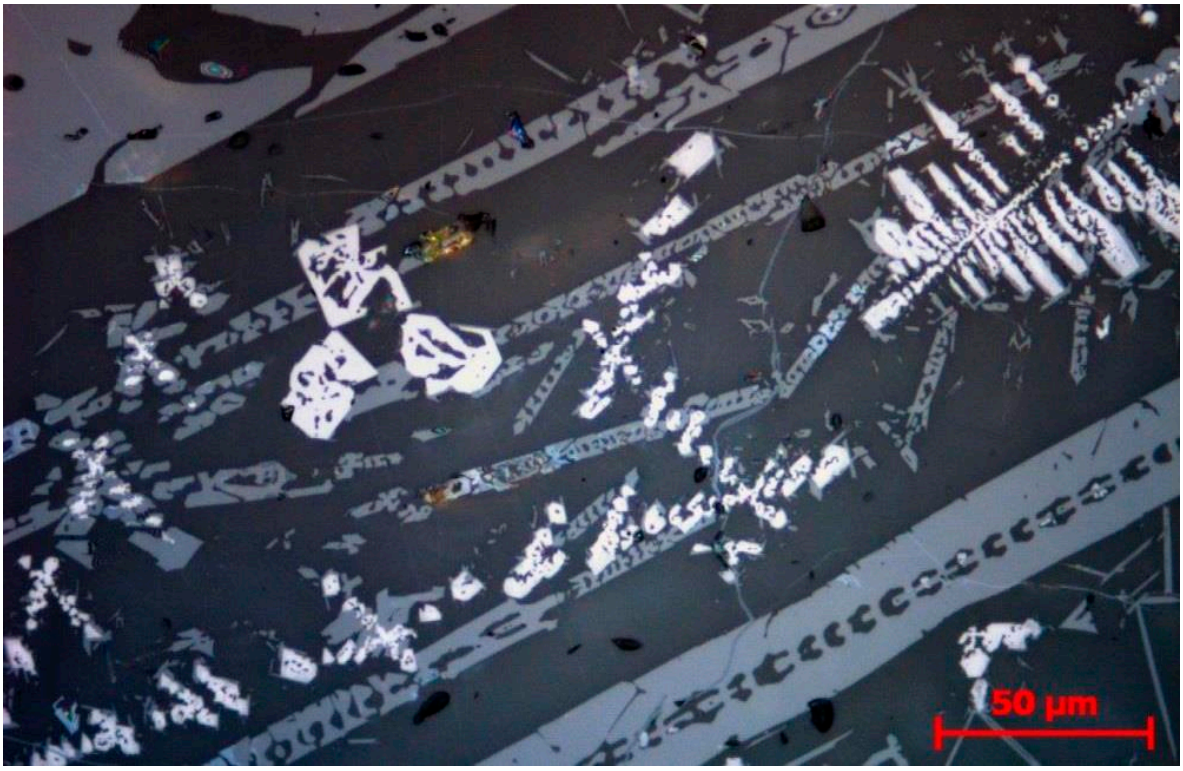
Figur 40. I mycket hög förstoring ses att ljus dendritisk wüstit endast växer i den mörka glasfas som finns mellan de grå större olivinkristallerna. En droppe (vit) metalliskt järn ses uppe till höger i bild.

Slagg S2, del av skålla (573-23841)

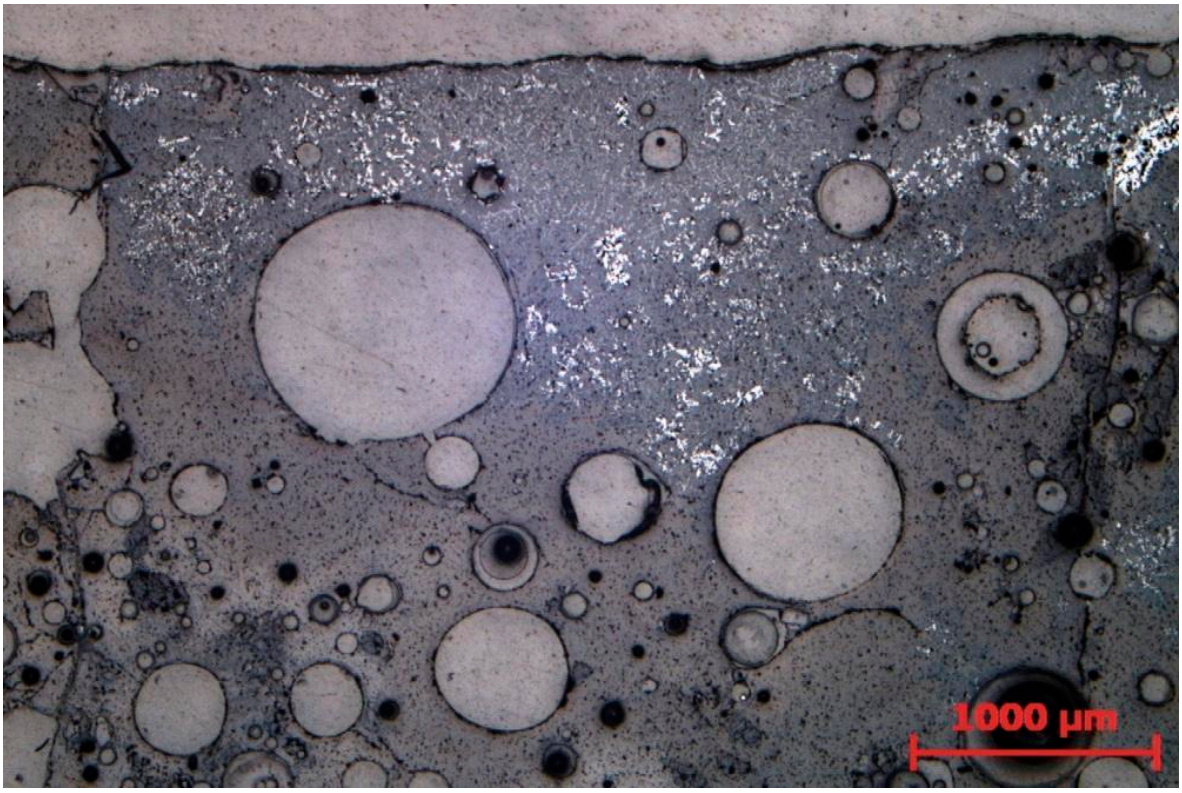
Tunnslipet av slaggprov S2 visar en relativt tät slagg som domineras av olivin, glas och järnoxid, där det senare bl.a. ses i större aggregat/droppar (fig. 41). I mycket hög förstoring ses att den i glaset dendritiskt växande järnoxiden huvudsakligen består av magnetit, vilken dock möjligen har vuxit på en kärna av wüstit och därför tagit efter den dendritiska form som är typisk för wüstit (fig. 42). Överytan och övre delen av slaggen består till stora delar av glas samt fastsmält sand och grus m.m. (jämför fig. 7 & 17) vilket i mikroskop vanligen ses som en otydlig massa (fig. 43). Överst ses dock magnetit och möjliga rester av glödskal (fig. 44). Varken metalliskt järn, hercynit eller leucit observeras.



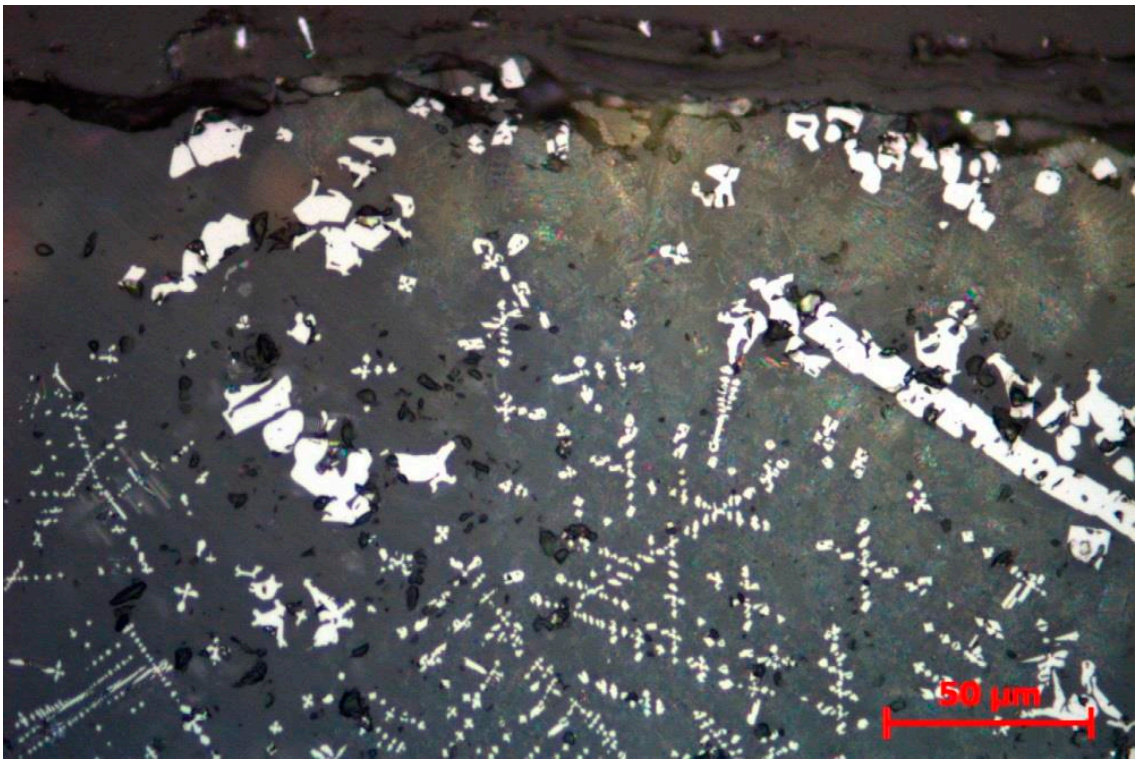
Figur 41. Större koncentration av ljus wüstit omgiven av stora grå olivinkristaller med en mörkare omgivande glasfas, vilken innehåller finkornig dendritisk järnoxid, troligen wüstit (se fig. 42).



Figur 42. I den mörka glasfasen ses en ljus järnoxid som troligen är magnetit, vilken ses som kantiga kristaller, men som möjligen växt över wüstit då formen är dendritisk. Olivinkristallerna är grå och avlånga.



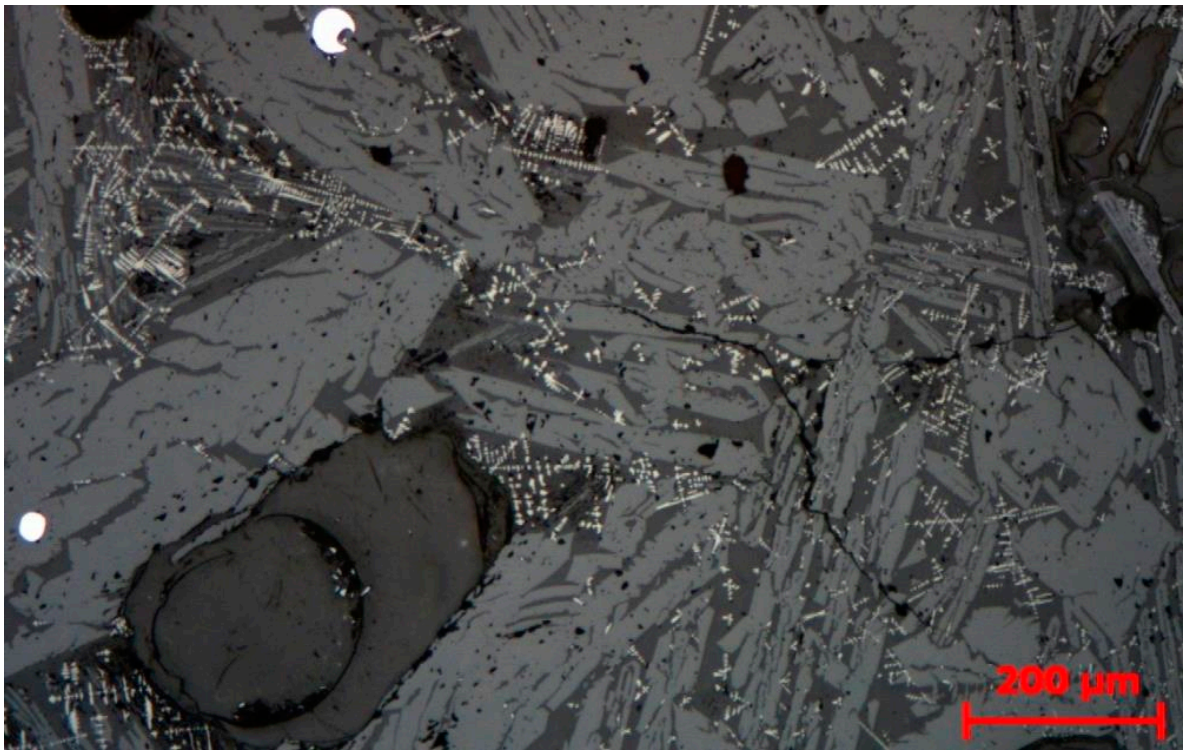
Figur 43. Övre delen (och ytan) av slaggprov S2 domineras av grått glas, men finkornig ljus magnetit ses mot ytan.



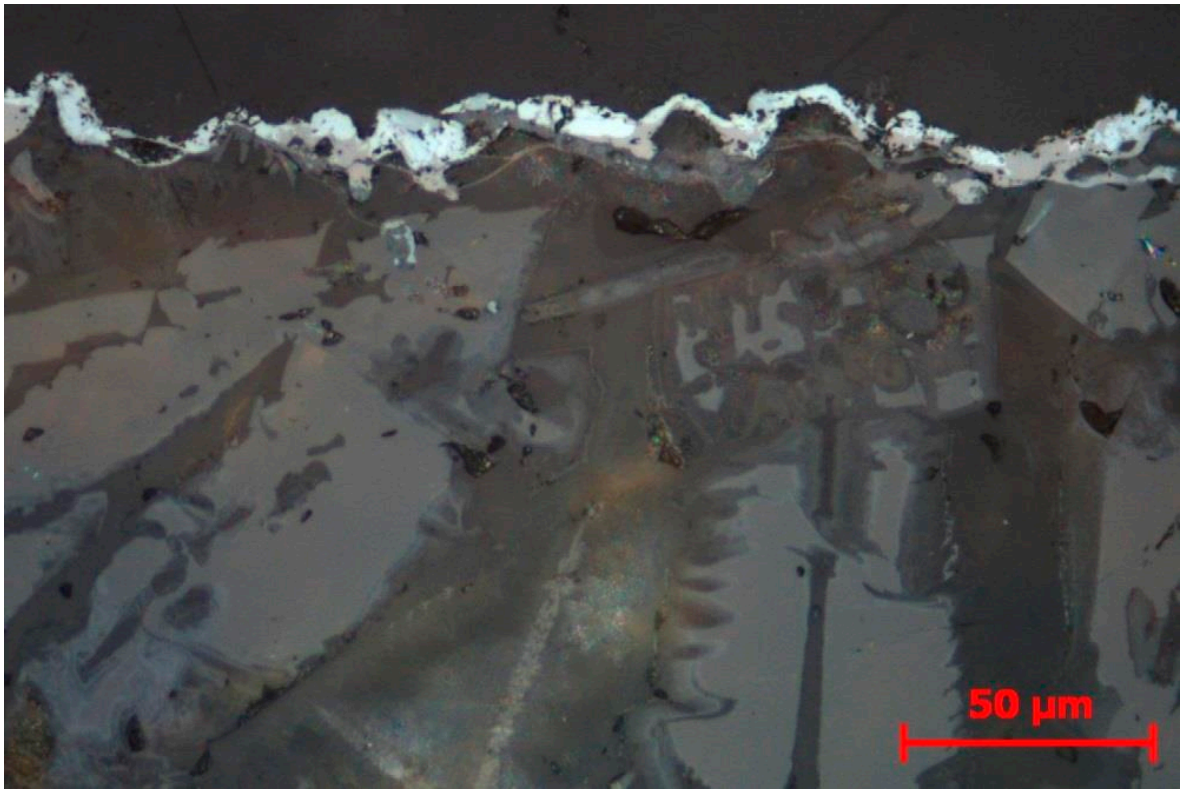
Figur 44. I mycket hög försoring av glaset närmast ytan på slagg S2 ses ljus magnetit (delvis dendritisk, möjligen även wüstit) samt större "flak", sannolikt av magnetit, som kan vara rester av glödskal.

Slagg S3, skålla (521-22095)

Slagg S3 innehåller relativt mycket rost och kol, förutom ren slagg vilken domineras av olivin, glas och wüstit. Den senare förekommer huvudsakligen i glasfasen mellan olivinkristallerna (fig. 45). På slaggens överyta ses ett tunt oxidskikt vilket troligen består av järnoxiderna magnetit och möjligen hematit (fig. 46). Metalliskt järn förekommer som enstaka droppar (fig. 45) medan varken hercynit eller leucit kan ses.



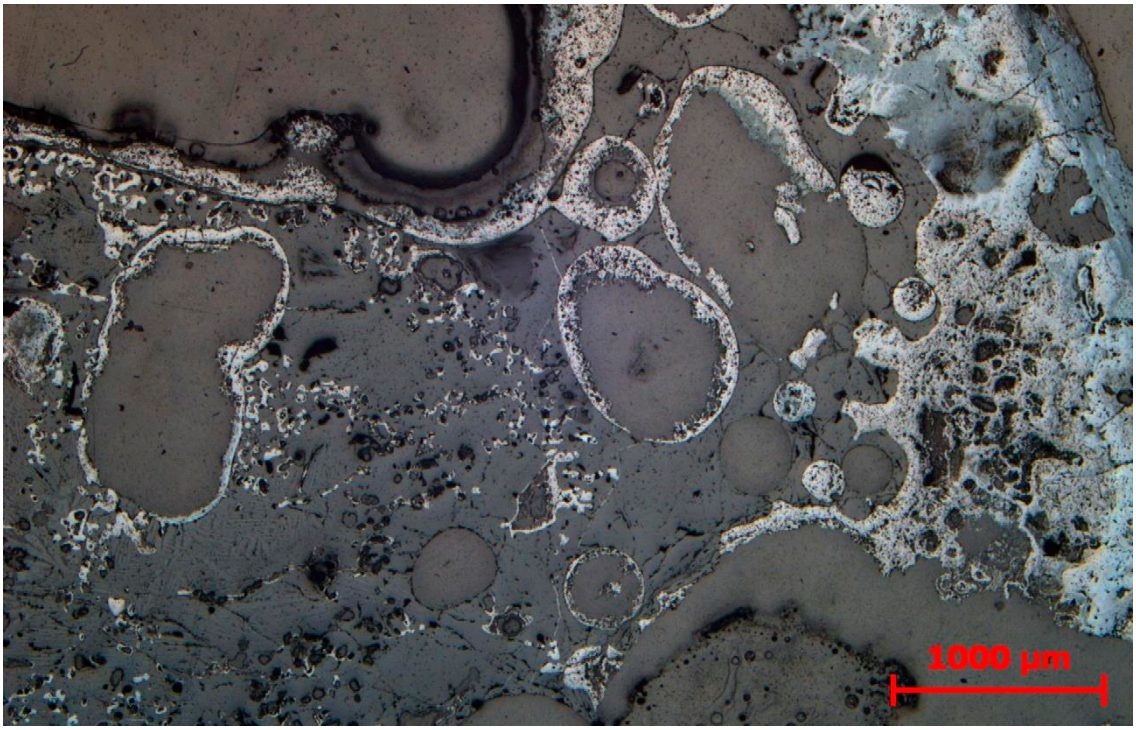
Figur 45. Grå olivinkristaller ses med omgivande mörk glasfas där dendritisk ljus järnoxid, troligen wüstit, växer. Till vänster i bild ses två vita droppar metalliskt järn.



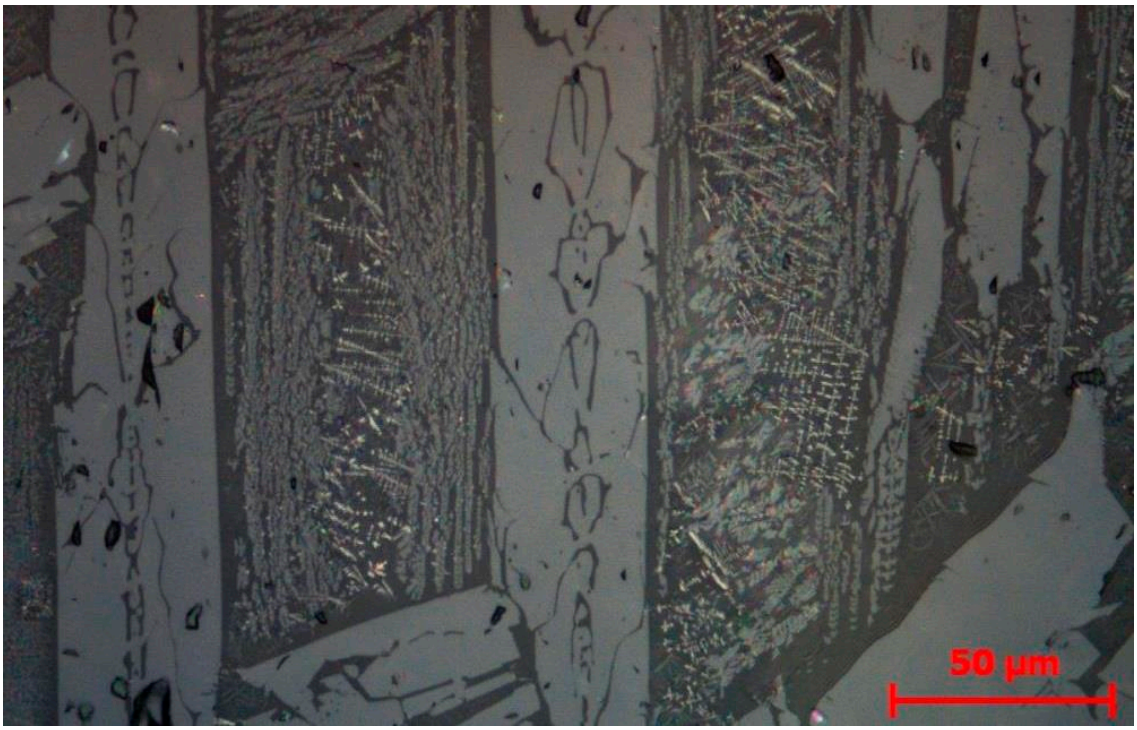
Figur 46. I mycket hög förstoring ses överytan av slagg S3 ha ett ljust skikt av järnoxid. Två ljusa nyanser kan anas, möjligen magnetit och hematit.

Slagg S4 (558-24866)

Slaggprov S4 är i tunnslip relativt porigt med stor heterogenitet och mycket rost, en del kol och det förefaller som om även delar av själva slaggmassan är glasig (fig. 47). Slaggen domineras av olivin med mellanliggande glasfas där mikrokristallin olivin ses tillsammans med extremt finkornig järnoxid, sannolikt wüstit och/eller magnetit (fig. 48). Järn ses som enstaka droppar men ingen hercynit eller leucit observeras.



Figur 47. Tunnslipet av slagg S4 är mycket porigt och heterogent med bl.a. stor andel ljusa järnhydroxider (rost; ursprungligen järn?). Delar av slaggen förefaller vara ”kristallös”, dvs. glasig på grund av mycket snabb avkylning.



Figur 48. I mycket hög förstoring anas att det i den mörkare glasfasen (mellan de större grå olivinkristallerna) förutom finkornig grå olivin även finns extremt finkornig ljus järnoxid som växer dendritiskt. Troligen består denna av wüstit och/eller magnetit.

Slagg S5 (530-22434)

I mikroskopet framgår att slagg S5 har en relativt ren sammansättning med stora olivinkristaller och relativt hög andel glas (fig. 49). Enstaka små droppar (fragment?) av metalliskt järn kan ses (fig. 50). Magnetit ses som mycket små kristaller i glasfasen där även en okänd fas av lamellära tunna kristaller kan ses (fig. 51). De senare kan eventuellt vara mineralet pyroxen.



Figur 49. Slagg S5 med välutvecklade stora ljusgrå olivinkristaller i den mörkare omgivande glasfasen.



Figur 50. I mycket hög förstoring ses metalliskt järn framträda lysande vitt mot de mörkare slaggfaserna.



Figur 51. I glasfasen ses mycket små kantiga (ljusa) kristaller av magnetit (vänster i bild) samt extremt tunna avlånga (troligen lamellära) kristaller av en okänd fas, möjligen mineralet pyroxen (höger i bild). OBS skalan.

Jämförande kemi; slagg och järn

De fem slagger som analyserats i tunnslip med mikroskop analyserades också totalkemiskt och hela resultatet presenteras som rådata i bilaga 1. Utvalda element och oxider presenteras även i diagram (fig. 52–55) där de jämförs med tidigare analyser (referensslagger).

Som jämförelse analyserades även fyra av järnens slagginneslutningar och det metalliska järnet med mikrosond och dessa data finns i bilaga 2.

Järnets kemiska sammansättning beräknades utifrån medelvärdet av fyra individuella analyspunkter gjorda i vardera järnprov (J1–J4) där punkterna inkluderade både kolrika och kolfattiga delar av järnet.

Slagginneslutningarnas totalkemi, vilka alltså delvis presenteras i diagrammen (fig. 52–55) beräknades utifrån medelvärdet av ca. 20 analyspunkter i en slagginneslutning i varje motsvarande järnprov.

Referensslaggerna i diagrammen är analyser från GAL's databas med smidesslagger från hela Sverige samt reduktions-/blästugnsslagger från mellersta och norra Sverige. I järn-kiseldiagrammet finns även ett fåtal hyttslagger med som referens (från masugnar i Stjernsund, Dalarna, och Hyttehamn, Västergötland).

När slaggprovernas kemiska innehåll jämförs med analyserna av slagginneslutningarna i järnen ses att dessa två typer oftast grupperar sig olika. Förhållandet järn-kisel (fig. 52), vilket i huvudsak är processrelaterat, visar dock att all slagg utom inneslutningarna i järn J2

och J3 har helt normala halter, medan de två nämnda har väldigt låga halter järn- och motsvarande höga kiselhalter. I jämförelse med tidigare analyserade smides-, reduktions- och hyttslagger ses att liknande värden huvudsakligen finns i hyttslaggerna.

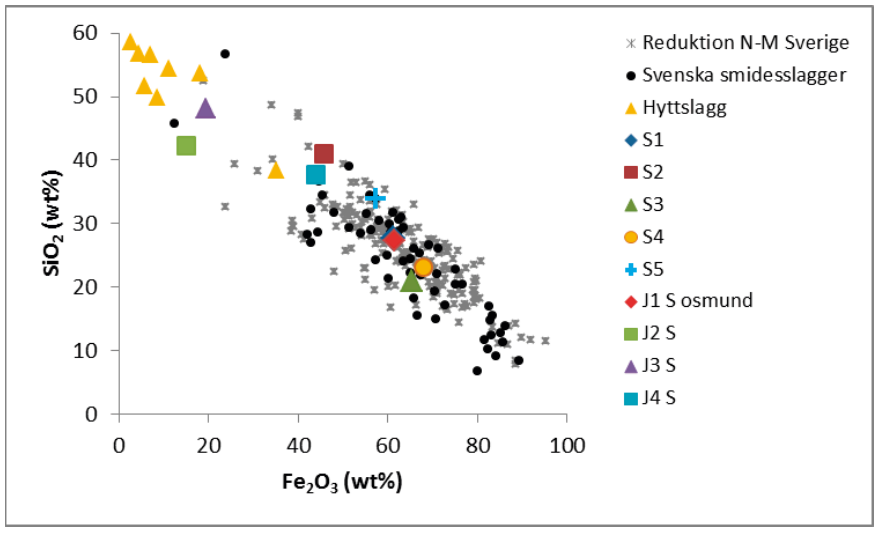
Innehållet av barium och mangan (fig. 53), vilket huvudsakligen är malmrelaterat, visar en ganska tydlig skillnad mellan de två slaggtyperna; S1–S5 visar stor inbördes likhet medan inneslutningarna (J1–J4) har en viss likhet sinsemellan. Generellt, även jämfört med övriga analyser, har inneslutningarna höga halter av mangan och J2 uppvisar ett extremt högt innehåll. J3 har å andra sidan ett mycket högt bariuminnehåll medan J1 (osmunden) och J4 är mycket likvärdiga.

Vanadin-krominnehållet (fig. 54) visar också tydligt två grupperingar av slaggen där S1–S5 är samstämmiga med de flesta övriga svenska smidesslagger medan slagginneslutningarna i järnen har ett något avvikande innehåll med ovanligt höga halter av krom (se J2 fig. 54).

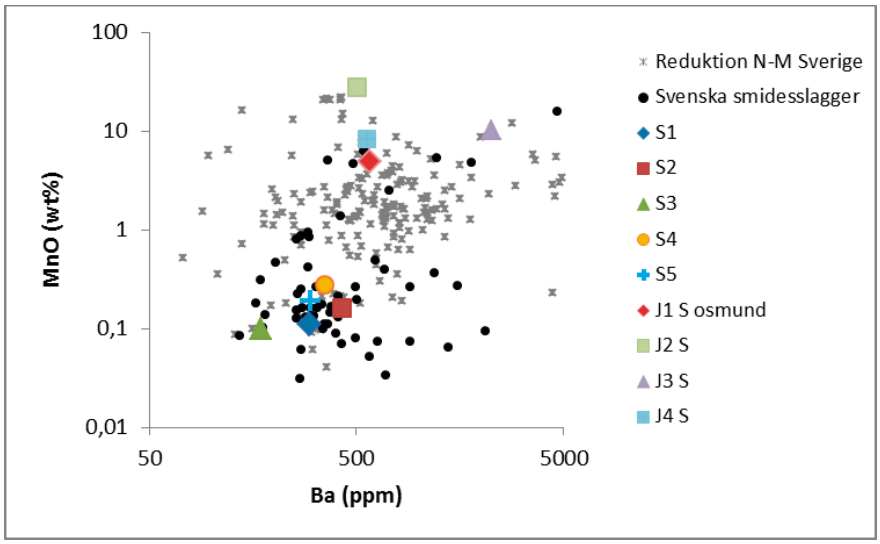
De sällsynta jordartsmetallerna (REE, fig. 55) analyseras ej i mikrosond varför dessa data endast finns för slaggerna S1–S5. De inbördes nivåerna är förhållandevis likartade och jämfört med över 50 tidigare analyser av smidesslagg (fig. 56) ses att halterna är förväntade.

Det kemiska innehållet av just järn (bilaga 2) erbjuder vissa svårigheter att analysera korrekt då järnet är så dominerande i metallen samt att denna inte förekommer i oxidform (utan i metallisk/elementär form). De analyspunkter som gjordes i respektive prov (4 i varje järn J1–J4) visar dock att förutom järn (Fe) ses andra element i så låga nivåer att de är att betrakta som obefintliga (på eller under detektionsgränsen). Metallen i alla järnproven (J1–J4) är med andra ord rent järn (Fe) och det är endast kol, vilket endast analyseras/ses i mikroskop (ej mikrosond), som också finns i järnprov J1–J4.

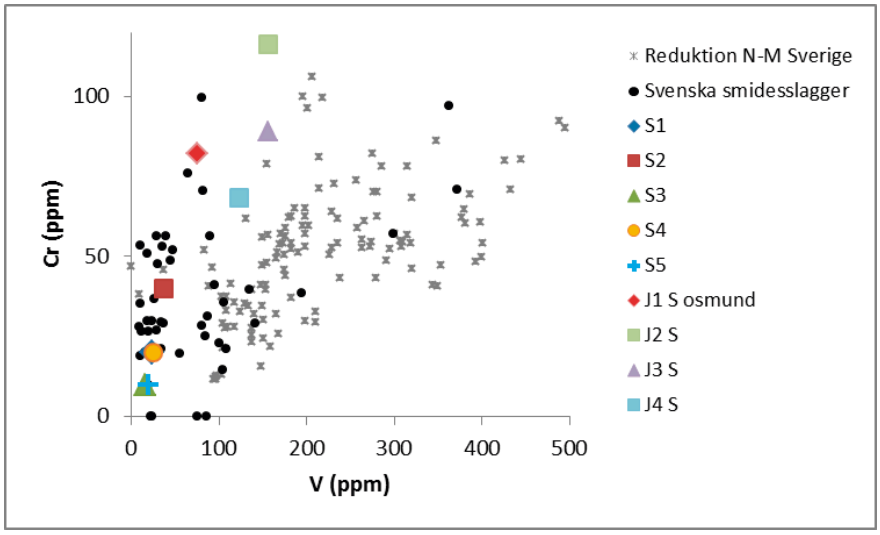
Mängden kol i stål uppgår normalt sett till maximalt 1,4 vikt-%.



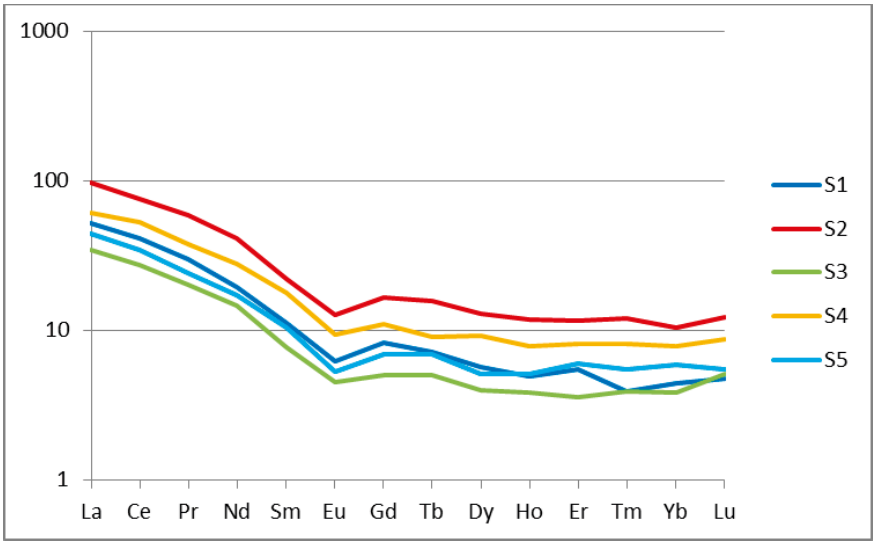
Figur 52. Järn- och kiselinnehållet i de analyserade slaggerna (S1–S5) samt slagginneslutningarna i järnen (J1–J4) jämförda med tidigare slagganalyser. J2 och J3 avviker förhållandevis kraftigt och hamnar nära analyserna från hyttslagger. Järn-kiselförhållandet är huvudsakligen processrelaterat.



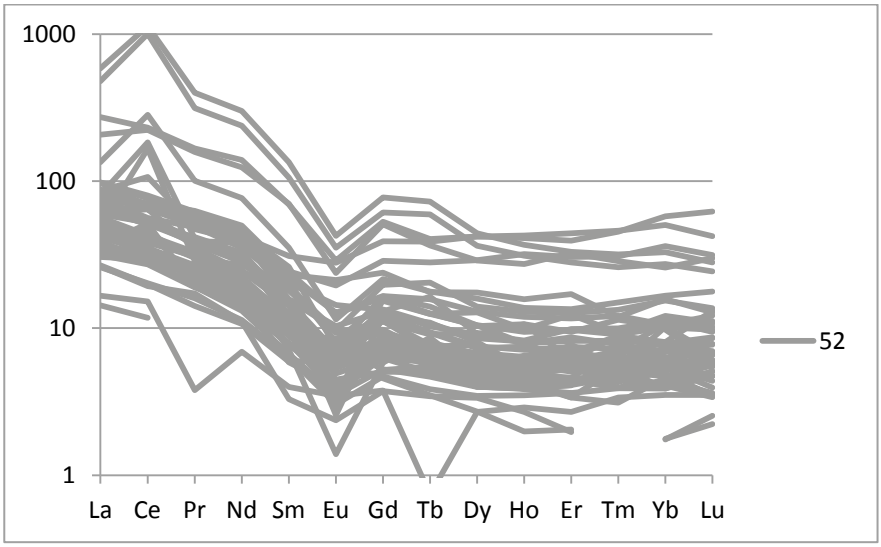
Figur 53. Innehållet av barium och mangan i de analyserade slaggerna (S1–S5) samt slagginneslutningarna i järnen (J1–J4) jämförda med tidigare slagganalyser. De två slaggtyperna kan tydligt ses vara åtskilda i två grupper. Barium-manganhalterna i slagg återspeglar huvudsakligen vilken malm som använts för att framställa järnet. Halten mangan förefaller dock vara generellt något lägre i smidesslagg än i reduktionsslagg.



Figur 54. Vanadin-krominnehållet antyder två grupperingar av slaggen. S1–S5 är samstämmiga med de flesta övriga svenska smidesslaggerna, medan slagginneslutningarna i järnen (J1–J4) har ovanligt höga kromhalter. Vanadin och krom anrikas vanligen i metallen under järnframställningen, vilket innebär att höga halter i reduktionsslaggen pekar på höga halter i den använda malmen (och i det utvunna järnet). Notera att de flesta smidesslagger har under 100 ppm vanadin, medan de flesta reduktionsslagger ligger (betydligt) över detta värde. Anledningen till att smidesslagger förefaller ha generellt lägre vanadininnehåll än reduktionsslagger är oklart, men möjligen fortsätter anrikningen av vanadin till järnet (från slaggen) under smidet.



Figur 55. De fem slaggernas innehåll av sällsynta jordartsmetaller (REE) är jämförelsevis likvärdiga och nivåerna är typiska för andra svenska smidesslagger, jämför figur 56. Halterna är kondritnormaliserade enligt Evensen m.fl. 1978.



Figur 56. Analys av 52 svenska smidesslagger avseende sällsynta jordartsmetaller (REE), jämför figur 55. Halterna är kondritnormaliserade enligt Evensen m.fl. 1978.

Diskussion och tolkning

Då det analyserade järnmaterialet från metallhantverksområdet (smedjan) vid Slussen vid provtagning visade sig endast innehålla spik (av hög och jämn kvalité) samt ämnesjärn, osmunden, är det rimligt att anta att fynden kommer från en spiksmedja, vilket delvis ligger till grund för det fortsatta resonemanget.

Det förefaller som om slaggprov S1–S5 inte bara är mycket lika varandra (kemiskt) men att de även avviker från den slagg som finns innesluten i de kemiskt analyserade järnproven J1–J4. Slagginneslutningarna är i sin tur delvis lika varandra, men visar också en inbördes gruppering där J1 (osmund) och spik J4 visar stor kemisk likhet, medan spikarna J2 och J3 visar viss likhet, särskilt avseende järn-kiselinnehållet.

Att de fem slaggproven S1–S5 är typiska smidesslagger (kemiskt) verkar klart, men även att de troligen har ett gemensamt ursprung, dvs. den kemiska signaturen är likartad och verkar i hög grad vara bevarad från järnframställningen då en eventuell ”utspädning” från vällsand förefaller likna den hos övriga smidesslagger. Det är rimligt att anta att ursprunget till smidesslaggen kan vara blästjärn från limonitmalmer som haft en liknande sammansättning.

Slagginneslutningarna i järn J1 (osmund) och J4 (spik) visar inte bara stor inbördes likhet utan har även sammansättningar som avviker från slaggerna S1–S5 och i högre mån liknar reduktions-/blästslagger. Detta kan även visa att tillskottet av eventuell vällsand från smide varit relativt begränsad för dessa, vilket även stöds av att osmund J1 faktiskt förefaller vara i princip osmidd.

Det kemiska innehållet i slaggerna från stålspikarna J2 och J3 visar inte bara viss inbördes likhet, de har dessutom en i övrigt ganska avvikande sammansättning jämfört med de flesta övriga slagger som analyserats (både Slussen och referensslagger). Den låga järnhalten med motsvarande hög kiselhalt skulle kunna tyda på ett inslag av vällsand, vilket huvudsakligen torde ge ett kraftigt tillskott av kisel (från kvarts). Detta kiseltillskott skulle i sin tur späda ut slaggen så att alla andra ämnen (inte bara järnet) skulle få en motsvarande lägre halt*. En sådan utspädning kan dock inte ses hos J2 och J3, där t.ex. mangan är närvarande i mycket höga halter (J2 innehåller dubbelt så mycket mangan som järn). Det är helt orealistiskt att tro att mangan tillkommit med vällsanden; den måste har kommit från malmen. Även andra elementnivåer i J2 och J3 är också relativt höga. En intressant observation är att J2 och J3 i stället hamnar mycket nära hyttslaggerna i järn-kiseldiagrammet. Problemet med att tolka dessa slagger (järn) som kommande från en masugn (hytta) är den att det gjutjärn, som är produkten vid järnframställning i masugn, normalt sett inte innehåller någon slagg. Den slagg som kan finnas i hyttjärn kommer snarast från färskningsprocessen, vilket är den avkolningsprocess där det nya, kolrika gjutjärnet ”kokas” i ett slaggbad. Dock brukar det hänvisas till att slaggen i detta färskningsbad skulle varit speciellt rik på järnoxider, men kiselfattig, vilket dock inte är fallet med slaggen i J2–J3. En möjlig spekulation är då att slaggen till färskningen i stället skulle vara den slagg

som sannolikt redan funnits på platsen för färskningen, dvs. vid/nära hyttan (hyttslaggen från masugnen). Det finns uppenbarligen kunskapsluckor avseende vissa processled i den medeltida järnframställningen.

Sammantaget öppnar dessa resultat för att en möjlig tolkning kan vara att spikarna J2 och J3 kan ha sitt ursprung i masugnsjärn där en mycket manganrik järnmalm använts, medan osmunden (J1) och spik J4 kan vara gjorda av blästjärn från limonitmalmer med liknande kemi. Med andra ord kan spik J4 vara gjord av en osmund liknande J1. Smidesslaggerna S1–S5 kommer då troligen också från smide av järn liknande J1 och J4, dvs. blästjärn.

* Vid jämförelser mellan reduktions- och smidesslagger ses vanligen inte denna kiselutspädning i järn-kisel förhållandet. Möjligen beror detta på att kiselsanden/slaggen under smidesprocessen drar åt sig järn från den omgivande metallen. Däremot förefaller utspädningen synas på halterna av de flesta övriga element.

Referenser

Andersson, H. 2010. Järn, stad och stadsbildning. Med hammare och fackla XLI. Utgiven av Sancte Örjens Gille 2010. Kristianstad.

Backlund, A-C. & Hedlund, J. 2013. PM för arkeologisk förundersökning på Södermalmstorg, ”Brunnsbacken”, fornlämning RAÄ 103, Stockholms stad. Dokumentationsenheten, Stockholms stadsmuseum. Stockholms stad.

Buchwald, F.V. 2008. Iron, steel and cast iron before Bessemer. Historisk-filosofiske Skrifter 32. Viborg.

Crew, P. 2015. Osmund from the perspective of the English sources. I: Järnet och Sveriges medeltida moderninsering. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 48 s. 151–189. Stockholm

Eriksson, T., Hjärthner-Holdar, E, & Kresten, P. 1997. Stjernsunds bruk. Från hytta till valsverk åren 1511–1942. Arkeologisk Undersökning. RAÄ 121, Stjärnsund 2:20, Husby socken, Dalarna. UV Uppsala Rapport 1997:13.

Evensen N.M., Hamilton P.J. and O'Nions R.K. 1978. Rare-earth abundances in chondritic meteorites. Geochimica et Cosmochimica Acta 42, 1199-1212.

Grandin, L. 2005. Hyttehamnsprojektet. Analys av järn, malm och slagg från provundersökning av ett hyttområde. Granviken 3:37, RAÄ 176, Undenäs sn, Västra Götalands län. Geoarkeologiskt Laboratorium, Analysrapport 24-2005. Uppsala.

Grandin, L. 2008. Järnsmide i Jönköping. Medeltida hantverk i stadens utkant. Småland, Jönköpings stad, Sofia församling, fornlämning 50, Lundströms Plats. UV Uppsala Rapport 2008:26. Geoarkeologisk undersökning. Riksantikvarieämbetet. Avdelningen för arkeologiska undersökningar. Geoarkeologiskt Laboratorium. Uppsala.

Grandin, L., Hjärthner-Holdar, E. & Englund, M. 2012. Järnsmide i Visby och Lödöse. Arkeometallurgisk undersökning av slagger. Gotland, Visby, fornlämning 107:1, Västergötland, St Peders socken, Lödöse, fornlämning 23:1. UV GAL Rapport 2012:12. Geoarkeologisk undersökning. Riksantikvarieämbetet. Arkeologiska uppdragsverksamheten. Geoarkeologiskt Laboratorium. Uppsala.

Pettersson Jensen, I.M. 2012. Norberg och järnet. Bergsmännen och den medeltida Industraliseringen. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 46. Stockholm.

Wallander, A. 1977. Medeltida järn – ett forskningsprojekt. Fornvännen 19977:1. Stockholm.

Wallander, A. 2015. Osmundar i svenskt arkeologiskt material. I: Järnet och Sveriges medeltida moderninsering. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 48 s.115–149. Stockholm

Administrativa uppgifter

SHMM:s dnr: 5.1.1-00033-2015.
RAÄ:s dnr: 311-02560-2014.
Länsstyrelsens dnr: 4311-24247-2013.
SHMM:s projektnr: 13192.
Undersökningstid: juni–november 2015.
Projektgrupp: Erik Ogenhall, Eva Hjärthner-Holdar och Lena Grandin.
Underkonsulter: Axinit Bratislava (tunnslip), ALS Minerals (totalkemi), Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet (mikrosond).
Foto: Erik Ogenhall, GAL, om inget annat anges.

Bilagor

Bilaga 1. Totalkemiska analyser av slagg

Rådata från ALS (PI15138118.) Fetstilta data är använda i diagram fig. 52–54.

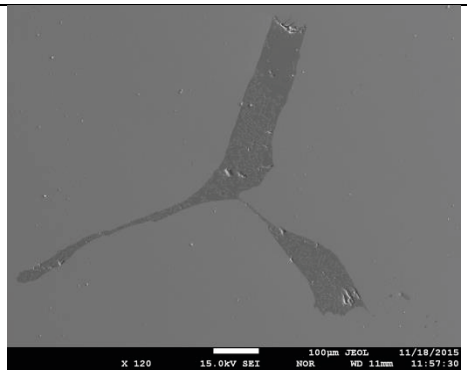
Prov		***S1***	***S2***	***S3***	***S4***	***S5***
SiO_2	%	**27,7**	**41,0**	**21,0**	**23,2**	**33,9**
TiO_2	%	0,12	0,25	0,09	0,14	0,13
Al_2O_3	%	4,87	8,36	3,41	4,57	5,31
Fe_2O_3	%	**61,2**	**45,8**	**65,4**	**67,9**	**57,3**
MnO	%	**0,11**	**0,16**	**0,10**	**0,28**	**0,19**
MgO	%	0,76	1,38	0,56	0,68	0,83
CaO	%	2,15	3,69	1,51	2,03	1,69
Na_2O	%	0,83	1,67	0,58	0,72	1,21
K_2O	%	1,77	2,48	0,89	1,29	1,47
Cr_2O_3	%	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
P_2O_5	%	0,26	0,35	0,22	0,25	0,15
SrO	%	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
BaO	%	0,03	0,05	0,02	0,04	0,03
C	%	0,38	0,05	0,68	0,45	0,04
S	%	0,04	0,03	0,06	0,08	0,02
Loss	%	-0,19	-4,05	6,22	-1,68	-4,09
Sum	%	99,6	101,2	100,0	99,4	98,1
Li	ppm	<10	<10	<10	<10	<10
Sc	ppm	2	6	2	3	3
V	ppm	**24**	**37**	**15**	**25**	**19**
Cr	ppm	**20**	**40**	**10**	**20**	**10**
Co	ppm	6	11	24	113	30
Ni	ppm	15	21	11	15	8
Cu	ppm	189	102	153	50	56
Zn	ppm	9	14	<2	4	6
Ga	ppm	9,8	10,3	6,1	6,1	6,0
Ge	ppm	<5	<5	<5	<5	<5
As	ppm	5,1	11,7	42,2	19,7	13,9
Se	ppm	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2
Rb	ppm	53,6	89,1	29,3	48,4	51,6
Sr	ppm	126,5	191,0	70,1	132,0	123,5
Y	ppm	7,9	17,5	5,3	12,2	8,0
Zr	ppm	67	112	43	71	62
Nb	ppm	4,5	8,1	2,8	4,3	3,4
Mo	ppm	2	8	12	33	9
Ag	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
In	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sn	ppm	16	12	27	3	3
Sb	ppm	3,22	0,13	0,61	0,17	0,12
Te	ppm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cs	ppm	0,62	1,32	0,35	0,81	0,36
Ba	ppm	**297**	**427**	**172**	**350**	**300**
La	ppm	12,7	23,9	8,5	14,8	10,9

Ce	ppm	26,1	48,6	17,5	33,7	22,1
Pr	ppm	2,82	5,47	1,90	3,51	2,28
Nd	ppm	9,2	19,5	6,9	13,3	8,2
Sm	ppm	1,72	3,39	1,19	2,77	1,61
Eu	ppm	0,36	0,74	0,26	0,54	0,31
Gd	ppm	1,68	3,38	1,03	2,26	1,41
Tb	ppm	0,27	0,59	0,19	0,34	0,26
Dy	ppm	1,46	3,29	1,02	2,36	1,31
Ho	ppm	0,28	0,68	0,22	0,45	0,29
Er	ppm	0,91	1,93	0,6	1,36	0,99
Tm	ppm	0,10	0,31	0,10	0,21	0,14
Yb	ppm	0,73	1,74	0,64	1,30	0,98
Lu	ppm	0,12	0,31	0,13	0,22	0,14
Hf	ppm	1,9	3,4	1,3	2,0	1,8
Ta	ppm	0,4	0,7	0,2	0,3	0,3
W	ppm	6	2	1	2	1
Re	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Hg	ppm	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005
Tl	ppm	0,02	0,04	<0,02	<0,02	0,03
Pb	ppm	10	9	8	9	3
Bi	ppm	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01
Th	ppm	5,49	9,95	3,55	5,55	4,50
U	ppm	1,63	2,39	1,05	1,62	1,02

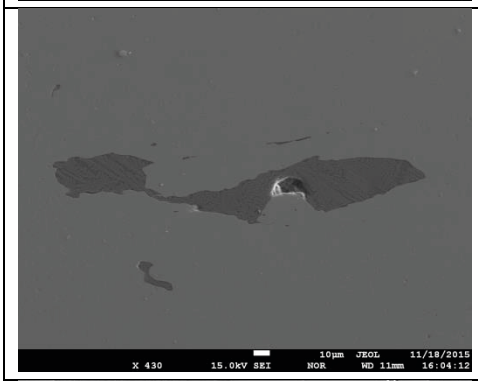
Bilaga 2. Mikrokemiska analyser av järn och slagg i järn

Medelvärden (vikt-%) av elektronmikrosonddata, Geocentrum, Uppsala universitet. Fe är analyser i den rena metallen från respektive järnprov, S är från slagginneslutningar i motsvarande järn. Förutom Fe i järnanalyserna är övriga ämnen i praktiken på eller under detektionsgränsen. Si=kisel, Ti=titan, Al=aluminium, Fe=järn, Mn=mangan, Mg=magnesium, Ca=kalcium, Na=natrium, K=kalium, P=fosfor, Cr=krom, Ba=barium, Ni=nickel, V=vanadin, Co=kobolt. Syre (O) i slagganalyserna betyder att resultatet presenteras i oxidform.

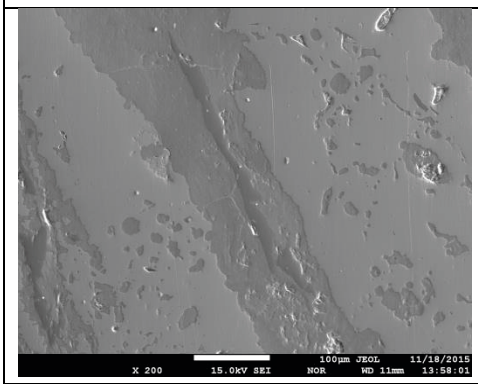
	Si	Ti	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K	P	Cr	Ba	Ni	V	Co		Medel från x analyser
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Cr_2O_3	BaO	NiO	V_2O_3	CoO	Total	
J1 Fe	0,03	0,01	0,00	105,95	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,19		4
J2 Fe	0,04	0,02	0,00	107,50	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00	0,01	0,22		4
J3 Fe	0,04	0,01	0,01	107,42	0,02	0,02	0,00	0,03	0,01	0,06	0,00	0,02	0,03	0,01	0,26		4
J4 Fe	0,05	0,00	0,00	106,36	0,01	0,02	0,01	0,03	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,20		4
J1 S	27,39	0,11	5,12	55,37	4,94	1,96	3,03	0,72	1,16	0,54	0,01	0,07	0,02	0,01	0,10	100,53	20
J2 S	42,24	0,27	6,64	13,47	27,72	3,05	5,88	0,93	1,21	0,22	0,02	0,06	0,03	0,02	0,04	101,78	20
J3 S	48,11	0,41	14,06	17,46	10,24	1,40	4,47	1,05	2,87	0,13	0,01	0,25	0,01	0,02	0,03	100,53	20
J4 S	37,80	0,29	6,79	39,51	8,22	1,59	3,29	1,15	1,46	0,17	0,01	0,06	0,02	0,02	0,07	100,45	19



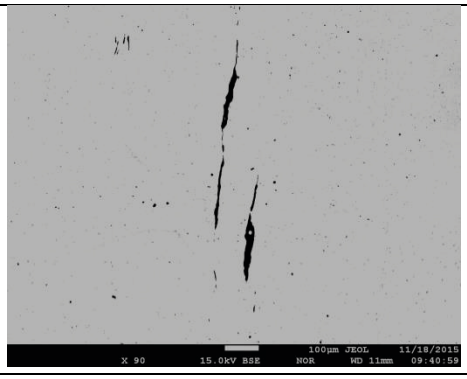
Slagg J1 S



Slagg J2 S



Slagg J3 S



Slagg J3 S

Bilaga 3. Slaggers (och malmers) geokemi i allmänhet

Bland huvudämnen är det vanligen järn och kisel som förekommer i högst halter (bilaga 1) i slagger från järnframställning i blästugn (reduktion) samt i smidesslagg. Dessa ämnen utgör i stora drag ett indirekt mått på järnframställningens effektivitet och teoretiskt resulterar detta, för reduktionsslagger, generellt i en högre halt av kisel i slaggen ju mer järn som har utvunnits som metall för en och samma järnhalt i en malm. I hyttslagger (från masugn) är dock generellt järnhalten lägre och kiselhalten högre på grund av högre utbyte och annan malm m.m. Andra huvudelement, t.ex. aluminium, kalcium och kalium kan förekomma såväl i malmer som i ugnsväggar och bränsle och bidra med komponenter till slaggen. Bidraget från annat än malm bedöms ofta som marginellt (i blästslagg) men ska inte underskattas. I masugnsprocessen tillsätts dock flussmedel, ofta i betydande mängd. Andra ämnen som dock kan vara betydligt intressantare att knyta till malmen är t.ex. mangan, fosfor, titan och magnesium. De kan förekomma från någon tiondels viktprocent upp till några procent, eller som för mangan till och med tiotals viktprocent (som MnO). Fosfor är också ett ämne som är vanligt förekommande i malmer och ett hjälpmedel för att särskilja olika malmområden. Fosfor har också en effekt, mestadels positiv, på det tillverkade (bläst-) järnet genom att bidra till ett hårdare, men fortfarande segt, järn jämfört med det fosforfria järnet. Fosfor fördelar sig under framställningsprocessen mellan metall och slagg varför en förhöjd fosforhalt i slaggen delvis signalerar att fosforjärn kan ha tillverkats.

Ämnen som förekommer i betydligt lägre halter, s.k. spårämnen (nedre delen av analystabellen) kan vara av betydelse för att jämföra slagger med varandra och malmer för att se om det finns ett gemensamt ursprung, och om detta kan kopplas till någon specifik geologisk/geografisk miljö. Bland dessa finns t.ex. barium (Ba) som ofta är korrelerat med manganinnehåll. Andra ämnen som kan vara viktiga att jämföra är nickel (Ni), vanadin (V), kobolt (Co) och krom (Cr), liksom gruppen sällsynta jordartsmetaller (Rare Earth Elements – REE).

BILAGA 5

MAKROFOSSILANALYS

Stefan Gustafsson
Arkeologikonsult

Växtmakrofossil från Södermalmstorg

Tillvägagångssätt och metod

Syftet med den arkeobotaniska analysen var flerfaldigt, att analysera markanvändning och att studera odling, import och kosthåll. Det arkeobotaniska materialet avslöjar inte bara hur ytor inom undersökningsområdet nyttjats utan ger också en inblick i bebyggelsens sociala status.

Under fältarbetet skannades drygt 223 prover av på växtmakrofossil och provernas informationspotential bedömdes. Denna information användes för att styra provtagningsstrategin och tolka strukturer och lager under fältarbetet. Av de skannade proverna valdes 20 stycken ut för djupanalys efter avslutad fältundersökning. Analysen har utförts av Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult.

Trädgårdsodling

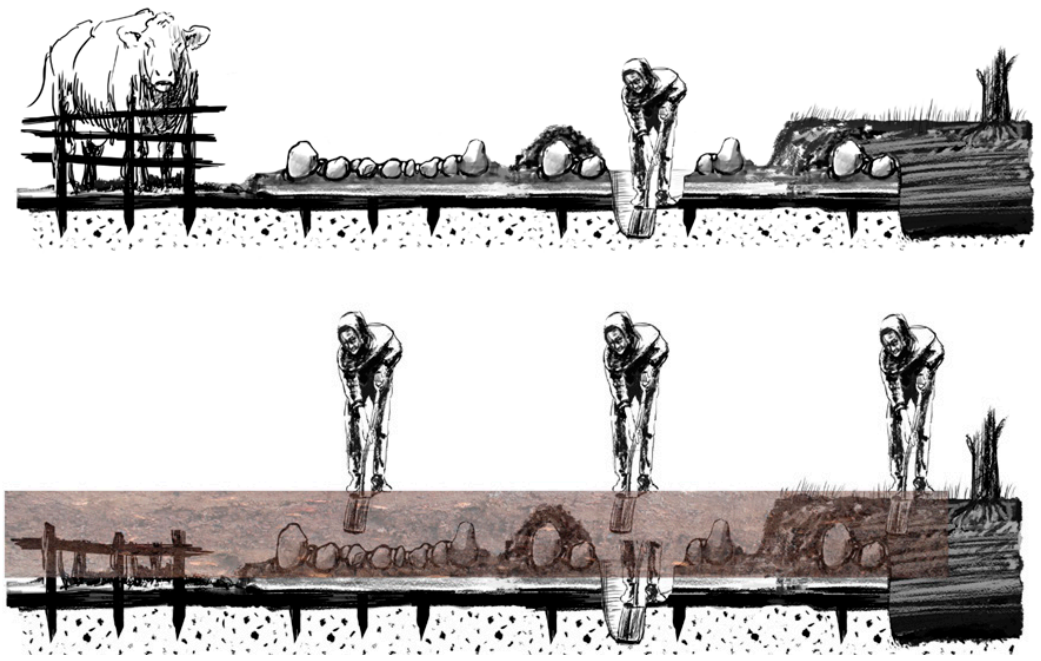
Under de senaste decennierna har kunskapen kring trädgård och stadsodling ökat markant. Uppdragsarkeologin har gått mot en allt mer tvärvetenskaplig metodik vilket resulterat i att andra lämningar och material än de traditionella har kunnat dokumenteras.

Mycket av informationen om den gårdsnära odlingen finns i själva jorden. Informationspotentialen beror på bevaringsförhållanden på respektive undersökningslokal. Ett påtagligt problem för tolkningen av den här typen av material är att stadsmiljöer påverkades genom återkommande markarbeten och jordomflyttningar. Dessa ägde rum i samband med städernas utveckling och expansion som inte har någon begränsning i tid.

Identifieringen av trädgårdslämningar i stadsmiljöer utgår från en rad olika kriterier (Heimdahl 2014 s 5):

- Begränsad till yta med gårdsnära placering
- Spår efter bearbetning
- Spår efter hägnad och konstruktioner
- Lämningar efter gödning och jordförbättring
- Lämningar efter bevattning
- Lämningar efter trädgårdsväxter

Enskilt ger dessa spår inga säkra belägg för odling av det ena eller andra slaget och man måste även beakta alternativa tolkningsmöjligheter. Men genom att dokumentera den här typen av spår möjliggör man upptäckten av trädgårdsodling i stadsmiljöer.



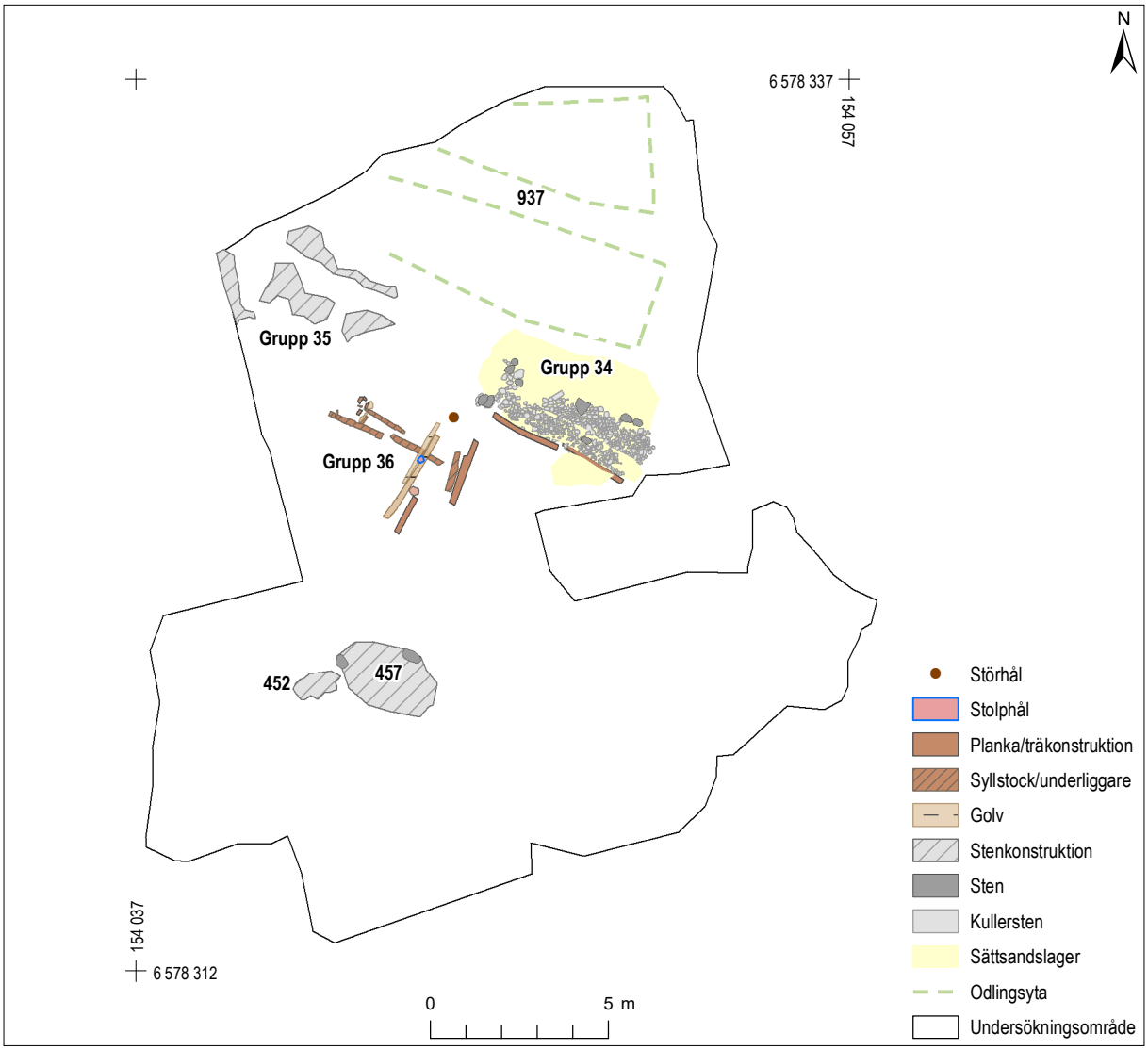
Figur 1. Ständiga markarbeten och omflyttning av olika material tillhör den urbana miljön.

Forskningen pekar tämligen unisont på att trädgårdsodling i städerna var betydelsefulla städer även om den kan ha skiftat till sin karaktär från stad till stad (Heimdahl 2014, Björklund 2010, Lindeblad 2006, Lindblad & Wennström 2007).

Gödning av odlingsjord

Städernas odlingsjord gödslades med köksavfall, latrin, huggspån, gyttja, dynga, kompost och spisaska. Man stävade efter att åstadkomma en så gynnsam blandning av olika tillgängliga material som möjligt för den odling som skulle ske på platsen. Något som däremot inte nyttjades i någon större omfattning var svinddynga. Det ansågs inte lämpligt enligt den tidigmoderna synen på hur växterna upptar näring (Heimdahl 2014 A. s. 7). Den luktade för illa och man trodde den påverkade jorden negativt. Tittar vi i fähusen inom Södermalmstorg så verkar svindyngan i många fall ligga kvar och kanske även utnyttjats som en slags grundförstärkning inför ett nytt byggnationsskede. Detta användningsområde som grundförstärkare skulle passa bättre in i dåtidens syn på svinens biprodukt. Vid upptorkning så avtar lukten dessutom inom en inte allt för lång tidsrymd.

Inom undersökningsområdet på Södermalstorg påträffades en fysiska lämning efter odling och trädgårdsbruk i form av odlingsbädden 937 som var i bruk under 1500-talets början. Inom en yta av cirka 14 gånger 7 meter fanns två avlånga odlingsytor med en upptrampad gång mellan dem.



Figur 2. De båda odlingsbäddarna är markerade med streckade linjer på fasplanen över fas 6b (1485-1524). Skala 1:200.

I nordväst var odlingsytan raserad och i norr fortsatte den utanför undersökningsområdet. Utformningen med avlånga odlingsytor med mellanliggande gång var praktiskt betingad. Med denna utformning kom man åt att rensa bort ogräs och plocka grödan från två håll utan att trampa i själva odlingen. Odlingsjorden var berikad med gödsel, huggspån, hushållsavfall som bland annat ben. Utifrån fröfynd av starr, gräs och andra ängsväxter framgår det att jorden gödslats med kreatursdynga och utifrån fynden av hallon, smultron och körsbär kan man också se att även latrin använts. Jorden har kontinuerligt bearbetats och saknade helt stratigrafi men hade ett tydligt slut med en tydlig övergång mot underliggande lager. Efter avslutad odling verkar det som om odlingsjorden jämnats ut och nyttjats som utjämningslager i samband med en ny markanvändning på platsen.

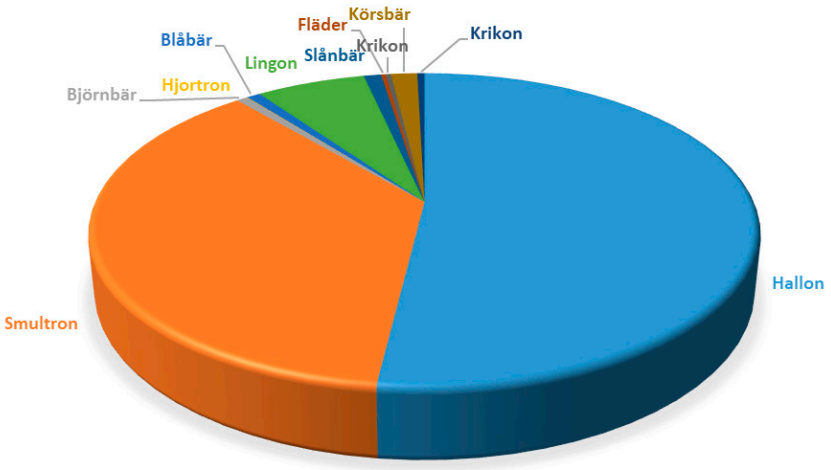
Bär och frukt

Frö från bär och frukt var ett av de vanligaste fröfynden inom Södermalmstorg. Dessa passerar genom tarmen i relativt oförstört skick och kan återfinnas i latriner och odlingsjord som gödslats. Genom analys av material kan vi därför erhålla information om de bär och frukter som konsumerades.

Utifrån de arkeobotaniska fynden av bär från olika stadsundersökningar i Sverige framgår det att relativt stora mängder bär konsumerades inom staden. Däremot står det förvånansvärt lite om införskaffande, distribution och konsumtion av bär i äldre skriftliga källor. Det tycks även finnas skillnader i hur bären uppfattades mellan stadens och landsbygdens befolkning. En förklaring till bristen i skriftliga källor kan vara att bärplockning förknippades med ett arbete som utfördes av egendomslösa, kvinnor och barn (Heimdahl 2014 B). Keyland återger flera målande beskrivningar över hur bonden såg på bärplockning i (1989). Bonden såg på bären med stor skepsis även om de kunde vara nog så goda att konsumera färska men särskilt näringsrika ansågs de inte.

”.. gitter knappt en vuxen karl i vardagslag kröka rygg för ett bär, än mindre gå ut att samla förråd därav. Ett sådant lapprigöra överlämnar han åt kvinnor och barn” (Keyland 1989 s 118).

Det finns med andra ord en stor skillnad mellan de talrika arkeobotaniska fynden av bär och frånvaron av information om dessa i de skriftliga källorna (Heimdahl 2014 B). En sannolik förklaring kan vara att bärplockningen förknippades med de sämst bemedlade i staden och med kvinnogöra och barnarbete på landsbygden. Mycket av bär- och frukthanteringen sammanföll med landsbygdens arbetsintensiva period då slåtter och skörd skulle bärgas. Det fanns inte mycket folka att avvara till denna syssla. I staden däremot sågs bär och frukt med andra ögon och ingick ofta i de bättre beställdas kosthållning. Men bär som lingon och hjortron har också varit av betydelse på landsbygden eftersom de var självkonserverande. Synen på bär skiljde sig även mellan rikare jordbruksbygder och skogsbygder eftersom de senare var hänvisade till ett mångsyssleri där bären kunde utgöra en viktig inkomstkälla.



Figur 3. Fördelning av frön från bär funna inom Södermalmstorg. Sammanställningen omfattar alla faser.

Inom Södermalmstorg återfanns frö och kärnor från hallon, smultron, björnbär, hjortron, blåbär, lingon, slånbär, fläder, krikon, körsbär och äpple (figur 3). Den proportionella fördelningen mellan arterna visar inte hur stor andel respektive art utgjorde av konsumtionen. Antalet frö i ett hallon är betydligt fler än antalet kärnor i ett äpple eller för den delen i ett körsbär. Däremot kan man jämföra hallon, björnbär och hjortron och konstatera att hallon var ojämförligast vanligast. Vilket inte är något konstigt eftersom det är det vanligaste bäret av de tre som dessutom gärna växter i närheten av bebyggelse och av människan påverkade miljöer.

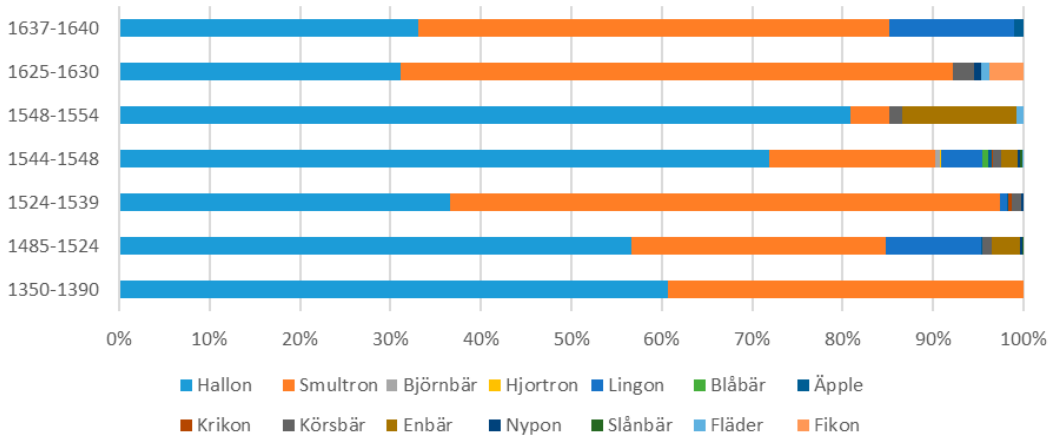
Under vikingatid sker kraftiga virkesuttag och Södermalm kommer därefter i allt högre grad präglas av ett öppet kulturlandskap med åkrar, ängar, slåtter och betesmarker (Robertsson, Karlsson och Aronsson 1992).

Fördelar vi fynden över olika faser så dominerar hallon och smultron i alla faser (figur 4). Dessa bär kan ha funnits relativ närhet men det går inte heller utesluta en import från andra delar av landet. Det torde dock röra sig om kortare transporter med tanke på bärens hållbarhet. Flertalet bär konsumerades mer eller mindre färska men självkonserverade bär som lingon och hjortron kunde transporteras längre sträckor. Lingon använde inte sällan som konserveringsmedel för andra livsmedel. Lingon var en viktig sidoinkomst i skogsbygder och bäret kunde samlas in ”i myckenhet” och avyttras genom handel.

Hjortron skulle kunna vara ett exempel på import från Norrland även om det ska understrykas att bäret även förekom(förekommer) ner till och med Småland. I Enköping har frö från Åkerbär påträffats vilket får anses som en tydlig markör på en nordlig import av bär (Heimdahl 2011). Möjligheten fanns därmed till en mer långväga handel även om majoriteten av bären införskaffades från ett mer begränsat upptagningsområde.

Enbär var lätta att plocka, torka och frakta. Det fanns säkert en handel med enbär samtidigt som tillgången på dessa inom Södermalm förmodligen var riklig.

Äpple, krikon, körsbär och fläder kan varit inslag i trädgårds- och stadsodlingen och därmed närproducerade. Detta motsätter inte handel med dessa. Även om hallon, smultron och björnbär kunde plockas vilt och anskaffas via handel har de även odlats i olika sammanhang. I en bönebok från 1400-talets slut finns bland annat en illustration med smultron som odlad i kruka (figur 5)



Figur 4. Fördelningen av fynd av bär och frukt i olika faser mellan 1350–1640.



Figur 5 **.** Från slutet av 1400-talet avbildas smultron odlad i kruka (från Fouqets bönebok från ca 1490 som beställdes av Etienne Chevalier).

Vi återkommer till vilka som plockat bären. Egendomslösa, kvinnor och barn om vi ska tro de skriftliga källorna men det gäller förmodligen i första hand de rikare jordbruksbygderna. I skogsbygder var det en betydligt viktigare i syssla. Bären ingick inte i markägarens eller centralmaktens ägo utan kunde i stort sett plockas fritt. Detta skulle kunnat öppna upp för städernas fattiga att plockade de bär som fanns inom rimligt avstånd till exempel enbär, hallon och smultron.

Det fanns också tecken på ren lyxkonsumtion inom Södermalm i form av fikon som var en utländsk import. Fikon var dyrt och kopplat till borgerskapet och överklassen. Vissa hantverkare och handelsmän från Tyskland och Holland kan haft med sig andra mattraditioner och kosthåll där fikon kan ha ingått. I den inhemska befolkningen var det dock bara överklassen som hade råd att köpa fikon och andra importerade frukter, kryddor med mera.

Nötter

Hasselnöt är den enda nöten som påträffas på Södermalmstorg. Hasselnötter har ingått i kosthållet men också varit en viktig handelsvara som under 1500-talet exporterades till bland annat Tyskland och Holland (Forsblom Ljungdahl & Paring 2014) Hasselnötter till skillnad från bären tillhörde markägaren och tillgången till nötterna regleras tidigt i flera landskapslagar.

De bönder som hade laglig tillgång till hasselnötterna kunde skörda och sälja sina nötter i städerna till handelsmän. Handelsmännen kunder därefter sälja vidare både inom landet och till utlandet. Försäljningen av hasselnötter skulle inte ske på annat sätt som kunde försvåra för centralmakten att kontrollera och styra denna handel.

Örter

Förutom fyndet av ringblomma fanns inga belägg för odlade örter och läkeväxter från Södermalmstorg. Det kan hänga samman med att det påträffades så få odlingsytor och latriner. Bakgårdar och andra ytor som kunde nyttjas för odling låg förmodligen utanför undersökningsområdet.

Flera av de växter som nyttjades som läkeväxter växte vilt i och omkring staden. Problemet är att det inte går att påvisa att de odlats eller använts. Fröfyndet av ringblomma som påträffades i odlingsbädden 937 var undantaget. Ringblomman användes för ett brett spektrum av åkommor men den kunde också ätas och i vissa fall ersätta färgen från det exklusiva saffranet (Heimdahl 2015). Fyndet tyder hur som helst på att ringblomman odlades på Södermalm men det är oklart i vilket eller vilka syften.

Säd

De flesta husen som påträffades inom södermalmstorg hade inte fungerat som bostad vilket också gör att depositioner av hushållsavfalls som förkolnade sädeskorn var begränsad. I ett hus med spis (nr) påträffades förkolnade sädeskorn av skalkorn samt ett förkolnat fragment av ett jäst bröd. Detta tillsammans med spisen tyder på att huset fungerat som bostad där man bland annat har lagat mat.

I en annan byggnad, ett mälthus påträffades stora mängder förkolnade sädeskorn av skalkorn. Många av kärnorna var groddade vilket antingen tyder på att säden förvarats fuktigt och grott vilket gör den oanvändbar eller så är det fråga om malt det vill säga basen för öltillverkning. Vid öltillverkning låter man sädeskornen gro så att grodden blir ungefär lika lång som själva sädeskornet. Därefter torkas säden och eventuellt rostar den i samma veva. Därefter kan malten förvaras kortare eller längre tid innan själva bryggningen tar vid. I Sverige var det främst genom Nya Lödöse, Kalmar och Stockholm som ölimporten styrdes (Heimdahl 2018 s73). Förutom import av färdigt öl fanns en stor inhemsk produktion av öl. Därutöver borde det funnits en handel med färdig malt för ölproduktion i olika omfattning.

Fynden av groddat korn i huset på Södermalmstorg kan antingen tolkas som att det använts som lager för malt eller så har det fungerat som mälthus.

Foder

I fähusen och i olika lager fanns gott om gödsel från gris, får/get och nötkreatur. I första hand verkar djuren utfodrats med hö från både torr- och fuktäng. På Södermalm fanns gott om fodermarker av skiftande kvalité.



Figur 6. Snärgmåra längs ett staket.



Figur 7. Vildvin

Stadens grönska

Förutom de växter som nyttjade för olika ändamål fanns det även de som växte i den urbana miljön. Ogräs och ruderatväxter fanns det gott om som växte på gårdar, längs vägar och gränder och klängde längs staket vilket. En aspekt av dessa växter som ofta glöms bort var att de tillförde färg i det urbana rummet.

Frö från vildvin förekommer i flera av laren inom Södermalmstorg och det är en klängväxt som framförallt under höstarna kan utgöra påtagliga färginslag längs murar och hus.

Oftast lägger vi ett praktiskt nyttoperspektiv på växterna men den dekorativa sidan ska inte glömmas bort. Inom konsten kan vi se att motiv med snittblommor kommer och går under olika perioder. När prakttädgårdar anläggs ingår blommor och andra växter som viktiga form- och färgelement i strävan efter att visa upp sin status. Inom Södermalmstor påträffades ett frö från ringblomma i kontext 937.

Från Södermalmstorg finns endast ett fröfynd som skulle kunna höra hemma i detta sammanhang. Det är fyndet av ringblomma i odlingsbädden (937) som förutom en funktion inom medicin och kosthåll skulle kunna haft dekorativa funktioner.

Litteratur

Björklund, A. 2010. *Historical urban agriculture. Food production and access to land in Swedish towns before 1900.* Stockholm Studies in Human Geography 20. Stockholms univeristet.

Forsblom Ljungdahl, V. & Paring, M. 2014. Hasselnötter en viktig exportvara. I: *Nya Lödöse – staden under gamlestaden. Arkeologiska undersökningar i Gamlestaden 4.*

Heimdahl, J. 2011. Stratigrafisk och makroskopisk analys av kulturlager från kvarteret Fältskären, Enköping. Teknisk rapport. I: Ölund, A. & Kjellberg, J. 2012. *Kvarteret Fältskären – Förundersökning av medeltida bebyggelse och hantverk i Enköping*. Upplandsmuseets rapporter 2012:01.

Heimdahl, J. 2014 A. När grönskans prakt till mull och stoft förtvinat. Forna tiders trädgårdar i Sverige studerade genom kvartärgeologi och arkeobotanik 1999 – 2012. I: Andréasson m.fl. (red). *Källor till trädgårdsodlingens historia. Fyra tvärvetenskapliga seminarier 2010–2013 arrangerade av Nordiskt Nätverk för Trädgårdens Arkeologi och Arkeobotanik (NTAA).*

Heimdahl, J. 2014 B. Det borgerliga livets kryddor. I: Nordman, Nordström & Pettersson. *Stormaktsstaden Jönköping – 1614 och framåt. J*ASS:3. Jönköpings läns museum, arkeologisk skriftserie. Jönköping.

Heimdahl, J. 2015. http://www.stadennyalodose.se/artiklar/2015-09-28/ringblomman-som-medicinvaxt/

Heimdahl, J. 2018. Brewing an Ethnic Identity: Local and Foreign Beer Brewing Traditions in 15th- to 17th- Century Sweden – an Example from Nya Lödöse. In Naum & Ekengren (red). *Facing otherness in early modern sveden. Travel, migration and material transformations 1500–1800.* The Boydell press. Woodbridge.

Keyland, N. 1989. *Svensk Allmogekost.* Utgåva med Tore Wretmans förord. Carlssons förlag. Stockholm.

Lindeblad, K. 2006. Den gröna staden. I Larsson, S. (red) Nya stadsarkeologiska horisonter. Stockholm. Raä.

Lindeblad, K. & Wennström, S. 2007. *The cultivated town – another perpective on urban life.* Medival Europé Paris 2007. 4th International Congress of Medival and Modern Archaeology. Paris.

Robertsson, A-M., Karlsson, S., & Aronsson, M. 1992. Fatburssjön 3000-åriga historia – från bronsålder till 1700-tal. *Fatburen 3000 år – Från en vik i skärgården till Bofils båge.* Sigma förlag. Stockholm.

BILAGA 6

OSTEOLOGISK ANALYS

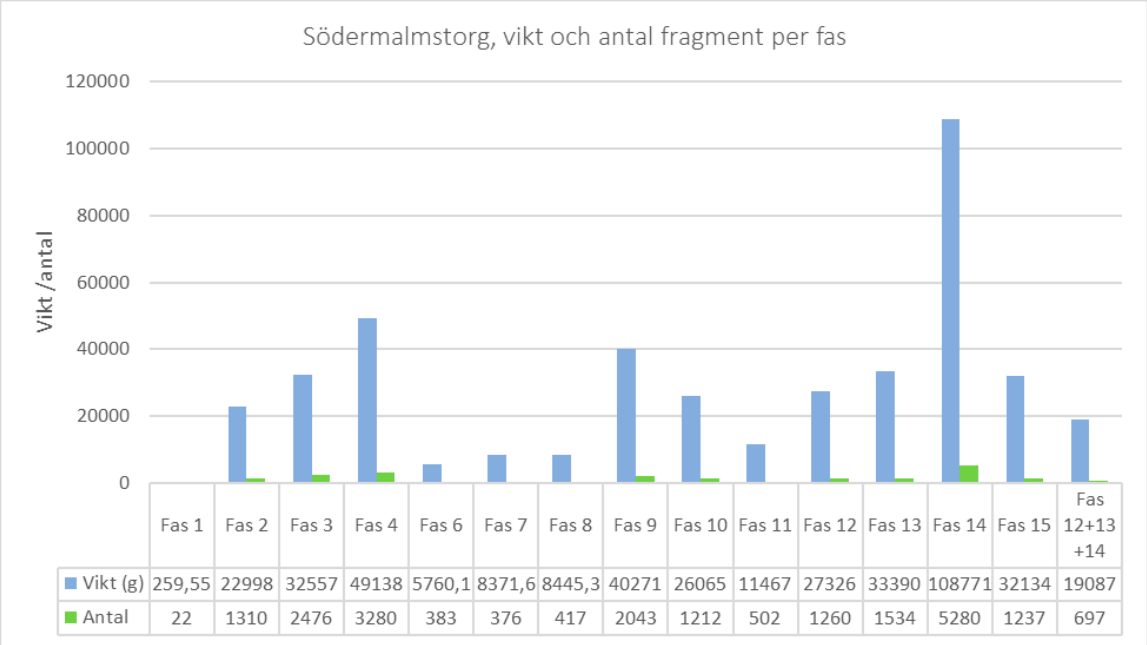
Tove Björk och Agneta Flood
Arkeologikonsult

Osteologisk rapport för Södermalmstorg

Det osteologiska materialet från den arkeologiska underökningen vid Södermalmstorg och Slussen i Stockholm analyserades under 2015 och 2016. Den sammantagna benvikten för dessa analyser var 426,05 kg (22 029 fragment). Huvudsakligen utfördes den osteologiska analysen under 2015, då omkring 350 kg bedömdes. Det sammantagna osteologiska materialet sträcker sig över en tidsperiod av 14 olika faser (fas 1–15, där material från fas 5 saknas, eftersom undersökningsytan stod tom under denna period). Fas 1–6 utgörs av medeltida kontexter, emellertid sträcker sig materialet tidsmässigt ända fram till omkring 1650 under fas 15. Mängden benmaterial från de olika faserna varierade i allra högsta grad, allt ifrån omkring 0,026 kg under fas 1 till över 100 kg under fas 14. En förhållandevis låg benmängd representerades även under fas 6–8 i likhet med fas 11 (figur 2). Här bör man ta hänsyn till de analyserade fasernas längd vilka varierar från 4 år (fas 9 och 15) till som mest 50 år (fas 2). Vid en jämförelse av materialstorlek och sammansättningen över tid ses de större fragmenten öka över tid. Medelvikten per fragment för det medeltida materialet var generellt lägre än under övriga faser (figur 3).

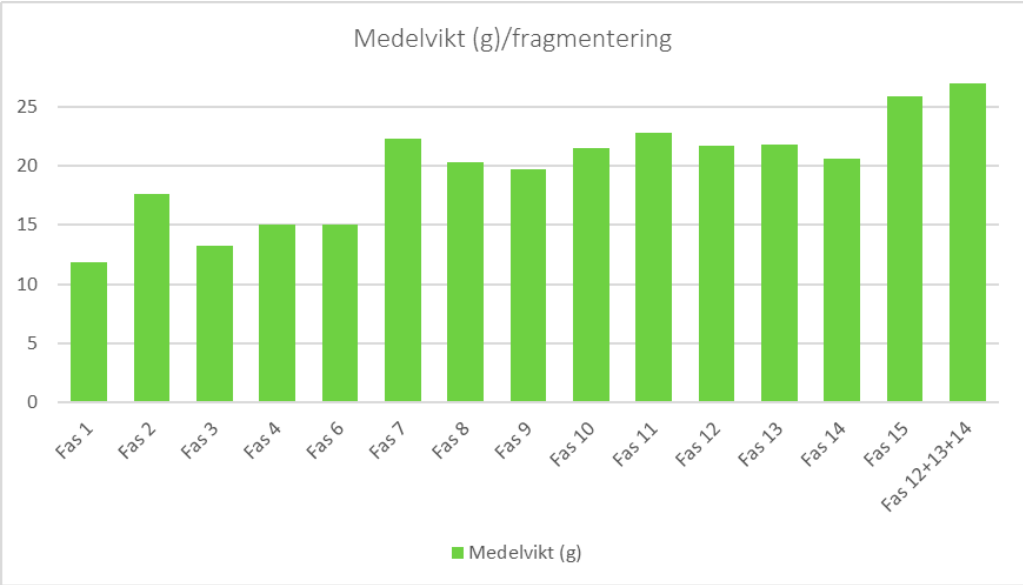
Fas	Datering	Antal år
1	1020–1040	20
2	1275–1325	50
3	1325–1350	25
4	1350–1390	40
5	1390–1485	95
6	1485–1523	38
7	1523–1539	16
8	1539–1544	5
9	1544–1548	4
10	1548–1554	6
11	1554–1600	46
12	1600–1625	25
13	1625–1630	5
14	1630–1637	7
15	1637–1641	4

Figur 1. Fasernas datering och längd. Värt att notera är att från Fas 5 som är den längsta fasen (95 år) och omfattar nästan hela 1400-talet finns inget osteologiskt material då undersökningsytan var obebyggd vid denna tid.



	Fas 1	Fas 2	Fas 3	Fas 4	Fas 6	Fas 7	Fas 8	Fas 9	Fas 10	Fas 11	Fas 12	Fas 13	Fas 14	Fas 15	Fas 12+13 +14
Vikt (g)	259,55	22998	32557	49138	5760,1	8371,6	8445,3	40271	26065	11467	27326	33390	108771	32134	19087
Antal	22	1310	2476	3280	383	376	417	2043	1212	502	1260	1534	5280	1237	697

Figur 2. Benmaterialet från Södermalmstorg, sammantagen vikt och antal fragment per fas.



Figur 3. Förändrad medelvikt per fas beroende av fragmentstorlek och fragmentering, där lägre vikt betyder högre fragmentering.

Djurbensmaterialet dominerades framförallt av avfall från domesticerade köttdjur, främst nötkreatur men även får/get och svin. Fågel, fisk och övriga arter utgjorde ett mindre inslag i det analyserade materialet (se utförlig förteckning i figur 3 nedan). Bland fågelarterna ses framförallt domesticerade höns och gäss men även sjöfåglar från Östersjön och Mälaren samt enstaka exemplar av skogsfåglar.

Benrester från fiskhantering och konsumtion representerades blygsamt i materialet. Arter från Mälaren framträder emellertid i större omfattning (abborre, gädda och karpfiskar) i förhållande till andra arter som finns i Östersjön (strömming och torsk).

Utöver fisk och fågel förekom också vilda inslag såsom hare och hjort i mindre utsträckning. Övriga tama djur såsom hund, katt samt häst fanns också representerade.

Fas	Fågel	Antal	Fisk	Antal	Övrigt	Antal
Fas 2	Andfågel	3	Id	1	Hund	2
	Gås	2	Fisk	2		
	Höns	7				
	Tjäder?	1				
	Fågel	4				
Summa:		**17**		**3**		**2**
Fas 3	Ejder	5	Abborre	5	Hare	3
	Gräsand	3	Torsk	2	Katt	3
	Storskrak	2	karpfisk	1		
	Svärta	1	Fisk	2		
	Sjöorre	1				
	Andfågel	1				
	Gås	2				
	Grågås	1				
	Höns	3				
	Tordmule	1				
	Fågel	22				
Summa:		**42**		**10**		**6**
Fas 4	Sjöorre	1	Abborre	6	Hare	3
	Svärta	1	Gädda	7	Katt	5
	Gräsand	1	Torsk	1	Hund	3
	Tjäder/orre	1	Fisk	9	Häst?	1
	Höns	7				
	Gås	3				
	Fågel	18				
Summa:		**32**		**23**		**12**
Fas 6	x		abborre	2	Hund (412)	59
	x		Torsk	1		
Fas 7	Höns	1	Id	3	Häst	1
	Ejder	1	Torsk	1		
	Fågel	2				
Fas 8	Fågel	9	Abborre	2	Katt	1
	Höns	3	Gädda	1	hare	1
Fas 9	Fågel	24	Abborre	23	Katt	15
	Höns	7	Fisk	21	Hare	3
	Gås	1	Gädda	5		
Summa:		**48**		**107**		**80**
Fas 10–11	Andfågel	2	Torsk/torskfisk	7	Katt	18
	Storskrake	1	Gädda	4	Hund/hunddjur	3
	Gåsfågel	12	Id	1		
	Höns	19	Karpfisk	1	(Människa)	5
	Fågel	14	Fisk	14		
Summa:		**48**		**27**		**26**
Fas 12–15	Höns	14	Abborre	14	Katt	64
	Andfågel	6	Gädda	13	Hund	2
	Ejder	4	Torsk	7	Häst	3
	Gräsand	4	Strömming	1	Hare	5
	Grågås	3	Fisk	16	Hjortdjur	1
	Tamgås	3				
	Gråhäger	1			Människa	3
	Fågel	46				
Summa:		**81**		**51**		**78**

Figur 4. Övriga arter bland kategorierna fågel, fisk, vilt och övriga tama djur.

Metod

Benmaterialet tillvaratogs från stratigrafiska enheter undersökta med single context-metod. Analysen omfattade registrering av art, benslag, antal fragment, anatomisk fördelning, åldersbedömning, könsbedömning, registrering av hugg och snitt, fragmenteringsgrad, patologiska förändringar och skador.

Kvantifiering

Vid kvantifieringen av ett osteologiskt material kan tre metoder användas, fragmenträkning (NISP), viktförhållande och bedömning av minsta antalet individer, där hänsyn tas till benelement, sida, storlek och ålder (MNI).

Resultaten nedan redovisas främst genom (NISP) fördelning genom antal fragment per art, men även med vikt per art. NISP ger dock inte det verkliga antalet djur på platsen. Fragmentering, liksom det faktum att vissa benslag finns i många uppsättningar i kroppen, t.ex. tåben, tänder och kotor, gör att antalet fragment inte kan likställas med antalet djur. MNI-bedömning ger däremot det minsta möjliga antalet individer per art för platsen. Den verkliga siffran ligger sannolikt någonstans mellan en fragment- och MNI-bedömning.

Vid jämförelsen av vikt och fragment per art skiljer sig fördelningen, vilket framförallt beror på att vikten för de stora djuren blir överrepresenterad i förhållande till de mindre djuren. En viss överrepresentation av nötkreatur blir ofrånkomlig på grund av den stora benvolym som resterna av djuret ger.

Bendelar och skelett av får och get är mycket lika varandra varför arterna många gånger slås ihop till gruppen får/get när man inte morfologiskt kunnat skilja dem åt. I vissa fall är det är det dock lättare att skilja dem åt, genom formen på nackben, mellanhandsben och horn. I materialet förekom horn och mellanhandsben som kunde bedömas tillhöra get.

Ålder och kön

Bedömningen av slaktåldern genomfördes för att kunna fastställa avsikten med djurhållningen. Huruvida syftet framförallt varit att få maximal ekonomisk köttavkastning eller om djurhållningen också varit inriktad mot mjölkproduktion (nöt, får/get). Typerna genererar generellt en relativt ung- närmare fullvuxen sammansättning respektive ett äldre bestånd. Nötkreaturen blir normalt fullvuxna vid omkring 4-års ålder, får/get och tamsvin blir fullvuxna vid omkring 3 ½–års ålder. Skillnaden mellan arterna beror på att skeletten utvecklas något olika och tiden för när ledändarna växer samman med skaftet på de långa rörbenen (fram- och bakben) varierar. För bedömningen av slaktåldern utifrån benslagens generella utveckling och epifyssammanväxning har data efter Silver (1969) använts i denna analys.

För bedömningen av slaktåldern användes också tandframbrott och slitage (Grant 1982 & Bull & Payne 1982). Bland däggdjuren liksom hos människan bryter tänderna fram i käken efter ett specifikt mönster. Tidpunkt för frambrott varierar mellan olika arter och även bland boskapsdjuren sinsemellan. Det finns ett flertal modeller för åldersbedömningen efter tändernas frambrott. För materialet från Södermalmstorg har Silvers äldre data (1969) använts.

Nötkreatur liksom får och get kan ofta könsbedömas utifrån mått på mellanhandsben, mellanfotsben, morfologiska skillnader på höftben samt form och storlek på horn. I första hand användes och togs mått från mellanhandsben och mellanfotsben i denna analys. För mankhöjdsberäkning av nötkreaturen användes Fock (1966), och för får och get användes metod efter Teichert (1969 och 1975).

Anatomisk representation

Efter analys klassificerades de identifierade bendelarna i kroppsregioner, för att bedöma materialets sammansättning av mat och slaktavfall. Den anatomiska fördelningen jämfördes bland tamdjuren (nöt, får/get och svin) och skelettet klassificeras från kranium till fot, i sju olika grupper (K1–K7). Skelettets köttfattiga delar utgörs av region 1 och region 7 och de köttrika delarna av region 2 till region 6 (se figur 5 nedan).

Fördelningen köttrika respektive köttfattiga delar i skelettet hos tamdjur är emellertid inte lika stor, de köttrika bendelarna utgör ca 40 % av djuret (beräkning efter Sigvallius 1988). Detta innebär att när den procentuella andelen köttrika delar överstigen 40 %, dominerar de köttrika delarna i ett material.

Anatomisk fördelning av kroppsregioner.		
K1	kranium	alla kraniedelar, underkäke, lösa tänder, atlas, axis
K2	bål	kotor, (utom atlas, axis och svans-kotor), bröstben (sternum), revben (costa)
K3	främre extremitet, övre	skulderblad (scapula), överarmsben (humerus)
K4	främre extremitet, undre	strålben (radius), armbågsben (ulna)
K5	bakre extremitet, övre	bäckenben (coxae), korsben(sacrum), lårben (femur)
K6	bakre extremitet, undre	skenben (tibia), vadben (fibula), malleolus, knäskål (patella)
K7	fötter (och händer), svans	alla ben i händer och fötter: carpi, tarsi, mesopodium, metacarpi, metatarsi, metapodier, phalanx I-III, sesamben. Svanskotor

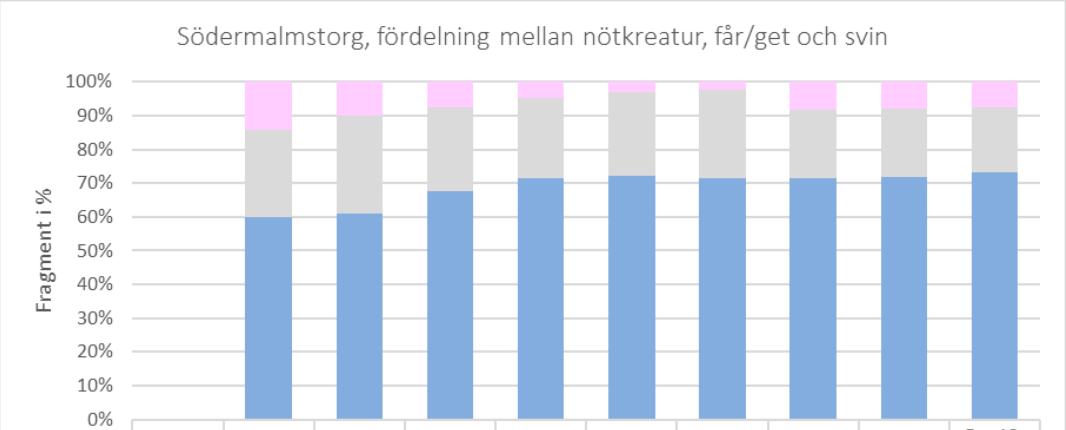
Figur 5. Anatomisk fördelning av kroppsregioner.

Resultat

Nötkreatur, får/get och svin

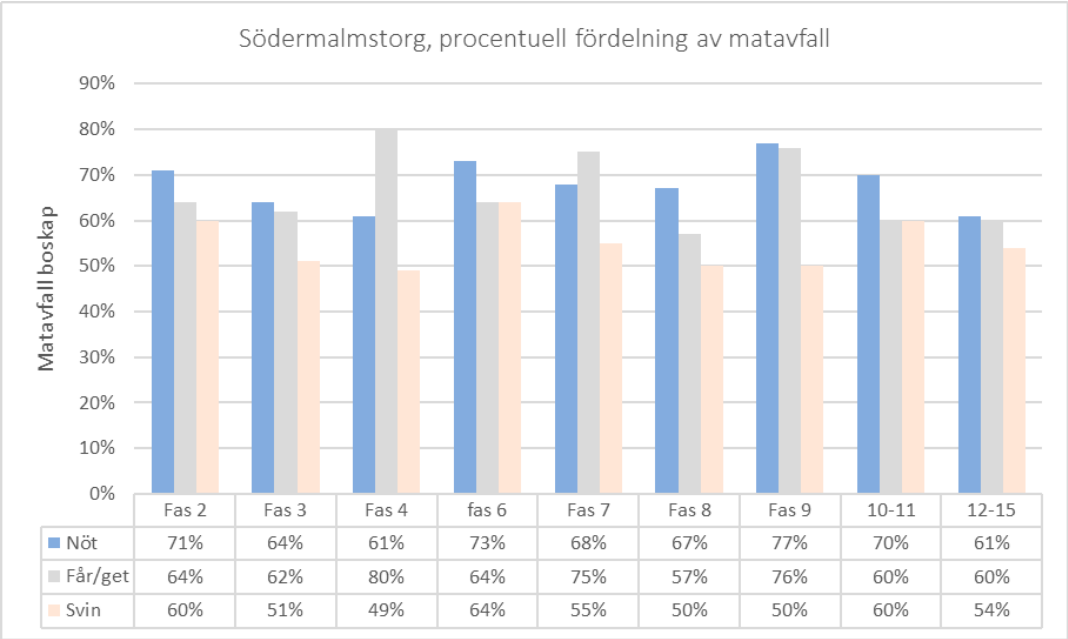
Benslag från nötkreaturen dominerade kraftigt i materialet, såväl under medeltid som längre fram mot mitten av 1600-talet. Andelen nötkreatur kan till och med ses öka från medeltidens fas 2–3 (1275–1350), då andelen var nämnare 60 % av materialet, i jämfört med fas 6 (1485-1523) och framåt när andelen överskrider 70 %. Den ökade andelen nötkreatur tycks ske på bekostnad av får/get i materialet, där den relativa mängden minskar från fas 4 (1350–1390). Andelen svin i materialet var som störst under medeltiden, fas 2–3 (1485–1523).

Vid en jämförelse av förhållandet matavfall respektive slaktavfall bland de tre arterna, dominerade matavfallet alltigenom alla faser för både nötkreatur och får/get. Matavfallet som kom från svin däremot varierar mellan 50–64 %. Likväl innebär detta en dominans av matavfall från svin även vid den lägre siffran, av den orsaken att fördelningen köttrika/köttfattiga bendelar i skelettet är 40/60 beträffande boskapsdjuren.



	Fas 1	Fas 2	Fas 3	Fas 4	Fas 6	Fas 7	Fas 8	Fas 9	10-11	Fas 12-15
Svin		125	149	142	11	8	8	127	99	560
Får/get		231	428	468	56	69	84	313	253	1466
Nöt		533	902	1279	167	200	230	1105	895	5534

Figur 6. Den något förändrade fördelningen mellan förekomst av ben från nötkreatur, får/get och svin för de olika faserna. Material från Fas 1 är ej medtaget eftersom fragmenten var för få för att utgöra ett representativt underlag.



	Fas 2	Fas 3	Fas 4	fas 6	Fas 7	Fas 8	Fas 9	10-11	12-15
Nöt	71%	64%	61%	73%	68%	67%	77%	70%	61%
Får/get	64%	62%	80%	64%	75%	57%	76%	60%	60%
Svin	60%	51%	49%	64%	55%	50%	50%	60%	54%

Figur 7. Benmaterialets fördelning av avfall från slakt respektive mat från nötkreatur, får/get och svin per fas.

Slaktåldern

Bedömningen av slaktåldern visade att benmaterialet framförallt kommer från en djurhållning som varit inriktad mot köttproduktion. Samma tendenser med en relativt ung till närmare fullvuxen sammansättning utmärkte sig för alla tre arter. En mindre andel av djuren (nöt, får/get) kunde konstateras tillhöra ett äldre bestånd, ett förhållande som kunde observeras under alla faser. En mindre ökning av andelen äldre nötkreatur kunde ses mot början av 1600-talet. Under samtliga skeden förekom också kultingar, lamm/killingar till viss utsträckning samtidigt som kalvar uppträdde mer sparsamt i materialet (se underlag figur 15).

Mankhöjd och kön

För att få en uppfattning om storleken på de nötkreatur, får och getter som hade slaktats under medeltiden och framåt beräknades mankhöjden. Mankhöjden kan beräknas utifrån flera hela benslag men benelementen måste vara hopväxta, d.v.s. fusionerade för att beräkningen ska kunna utföras. Forskning har visat att det under vikingatid och tidig medeltid sker en minskning av nötkreaturens storlek, som i Sverige fortsätter fram till 1500-talet (Vretemark 1997:124, Myrdal 1999:136). Den genomsnittliga mankhöjden för kor var under 1000-talet omkring 110 cm. Under 1400-tal skedde en generell minskning till ungefär 103 cm. Minskningen av djurens storlek har förklarats med ett konkurrerande förhållande mellan åkerbruk och betesmark. Där åkerbruket kom att prioriteras och betesmarken nyttjas över sin kapacitet med mindre mängd kreatursföda som resultat, eftersom djuren fortfarande behövdes för att producera gödsel till åkermarken. Sannolikt var också den ökade efterfrågan av köttprodukter till de framväxande städerna under perioden en orsak till att boskapsmängd inte minskades.

Nötkreaturens förändrade storlek kan på liknande sätt iakttas i benmaterialet från Södermalmstorg. Under 1300-tal var medelvärdet för kornas storlek 103,5 cm och tjurarnas storlek var 112,5 cm. Bland kontexter hemmahörande under 1500-tal fanns emellertid få hela mellanhandsben och mellanfotsben att mäta. Eventuellt kan ändå det minskade medelvärdet ned till 102,5 cm för kor och 112 cm för tjurar, innebära att minskningen fortsatt ända fram till 1500-talets slut, innan en återhämtning skedde. Följaktligen iakttogs en tydlig ökning under 1600-talet, åtminstone vad gäller kornas storlek, där medelvärdet ökade till 104,4 cm. Under 1500-talet och 1600-tal förekommer emellertid stora variationer bland korna med också enstaka mycket små kor. Möjligen kan detta vara ett tecken på att flera lokala raser inkommit till området. Variationen bland tjurarna var emellertid inte lika framträdande.

Utifrån andra osteologiska analyser har det konstaterats att fårens storlek har varierat i Sverige under medeltiden. Skånska får var exempelvis förhållandevis stora i jämförelse med andra nordligare områden. I södra Sverige kunde fåren ha en mankhöjd upp mot 62–63 cm. I Mellansverige kunde däremot mankhöjden endast uppmätas till mellan 57–58 cm.

Den storleksskillnad som har iakttagits är med stor sannolikhet ett resultat av det mildare klimatet i södra Sverige, där det förekom snöfria vintermånader och möjligheten fanns för fåren att beta året runt. Enligt Vretemark (1997) tenderar genomgående de mått som tagits från mellanhandsben, att minska mot norr, vid en jämförelse av andra medeltida städer i Väst- och Mellansverige. Medelvärdet av mankhöjden vid Södermalmstorg var emellertid något längre vid jämförelse med Mellansverige generellt. En smärre variation förekom också över tid. Från 1300-tal och framåt var medelvärdet av mankhöjden mellan 56,2–56,3 cm. Däremot var storleksvariationen precis som bland nötkreatur relativt utsträckt, från 48,9–61,8 cm under 1300-tal och 47,7–60,1 cm under 1600-talets första hälft. Bortses de mycket små individerna som hittades, faller medelvärdet inom det normala för Mellansverige.

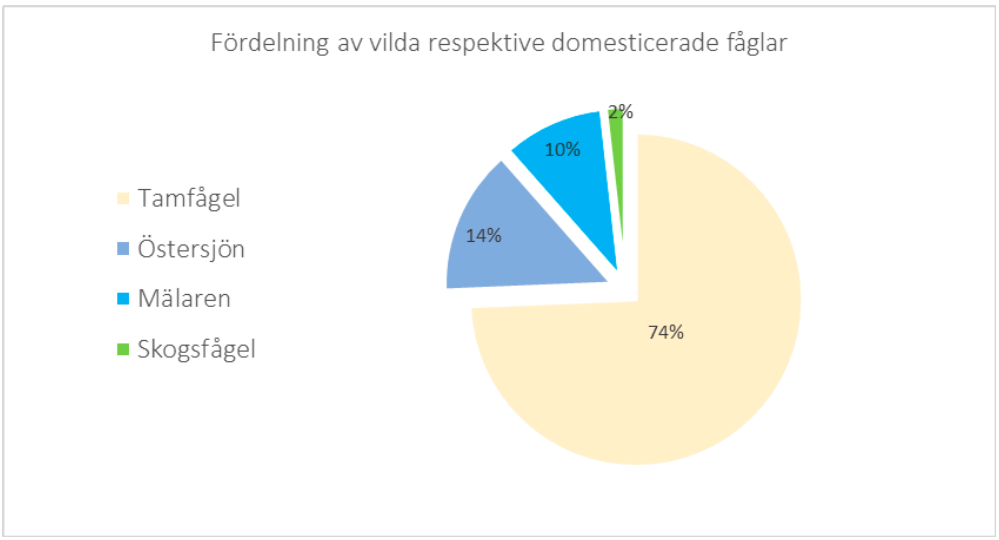
Fågel

Fågelarterna i analysen utgjorde en mycket liten andel av det tillvaratagna benmaterialet. Detta till trots fanns möjligheten att se tendenser av ett förändrat konsumtionsmönster, på samma sätt som förändrad fångst och produktion.

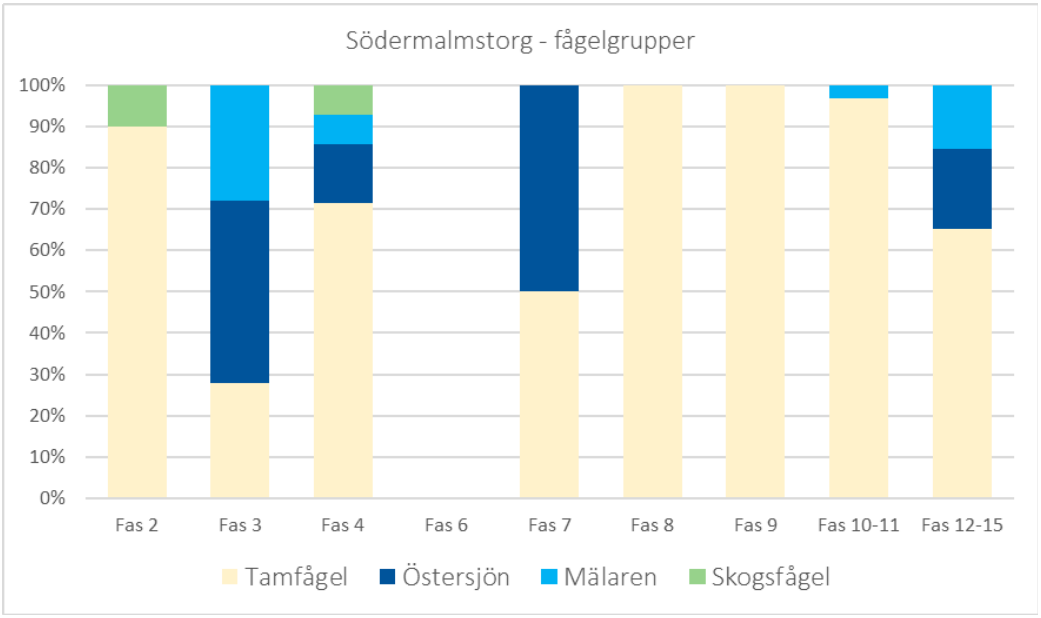
Den största andelen fåglar förekom under fas 3–4 (1325–1390) och under fas 9–10 (1544–1554). Under dessa faser varierande den relativa mängden mellan 1–3 % av de identifierade materialet. Störst andel fåglar förekom vid 1500-talets mitt (fas 10, 1548-1554), vilket framförallt berodde på en ökning av andelen tama fåglar, höns och gäss. Trots att tamfåglarna (57 %) dominerade också under 1300-tal, utmärkte sig andelen andfåglar på deras bekostnad. Under denna period var andelen andfåglarna som störst och uppgick till 36 % av fågelmaterialet. Vid en jämförelse överensstämmer fördelningen med t.ex. det osteologiska materialet från Helgeandsholmen i Stockholm från samma period (Dahlbäck 1982:289). Vid Södermalmstorg var andelen andfåglar faktiskt något högre procentuellt sett. Vid en jämförelse av fördelningen bland de vilda fågelarterna, fångade i Mälaren respektive Östersjön överensstämde materialet också med Helgeandsholmen, d.v.s. större andel från Östersjön än från Mälaren. Däremot var andelen skogsfåglarna något lägre vid Södermalmstorg (Figur 6).

Från 1300-talet och framåt under alla faser, dominerade emellertid de domesticerade fåglarna, tamhöns och tamgäss, med allt ifrån omkring 50–100 % av fågelmaterialet. De vilda fåglarna utgjordes av ejder, svärta, sjöorre, tordmule (Skärgården), gräsand, storskrak, grågås, gråhäger, tjäder/orre. En fördelning över tid var dock inte möjlig att följa kontinuerligt. Detta med anledning av att det insamlade benmaterialet från kontexter daterade till 1400-tal var mycket litet och där fågelarter saknades vilket beror på att området var obebyggt under i stort sett hela 1400-talet (Fas 5, 1390–1485).

Artrikedomen var emellertid som mest nyanserad under 1300-talets andra hälft vid Södermalmstorg. I synnerhet iakttogs ett varierat inslag under fas 3 (1325–1350). Under fasen förekom ett större inslag av vilda vattenlevande fåglar såsom, ejder, gräsand, storskrak, svärta, sjöorre och tordmule, arter vilka funnits lättillgängliga i det närliggande kustbandet. En förklaring, som inte känns speciellt hårddragen, till det ökade inslaget av vilda fåglar under 1300-talet andra hälft, kan mycket väl vara digerdödens förödelse, som resulterade i en minskad befolkning i produktion och uppfödning. Liknande mönster med en ökning av antalet fåglar och ett mer nyanserat spektrum av arter har t.ex. observerats i Storbritannien efter digerdödens eftermäle (Shrubb2013:20–21). Arter såsom svan och häger började exempelvis ätas i större utsträckning efter 1300-talet. Intressant i sammanhanget är även att andra typer av produktionsinriktningar introduceras, i bland annat Suffolk i England startades svanfarmar och gråhägerfarmar. (Shrubb 2013:58). I detta sammanhang kan nämnas att gråhäger identifierats också vid Södermalmstorg, emellertid i lager från 1600-tal.



Figur 8. Fördelning av vilda respektive domesticerade fåglar i materialet sammantaget.

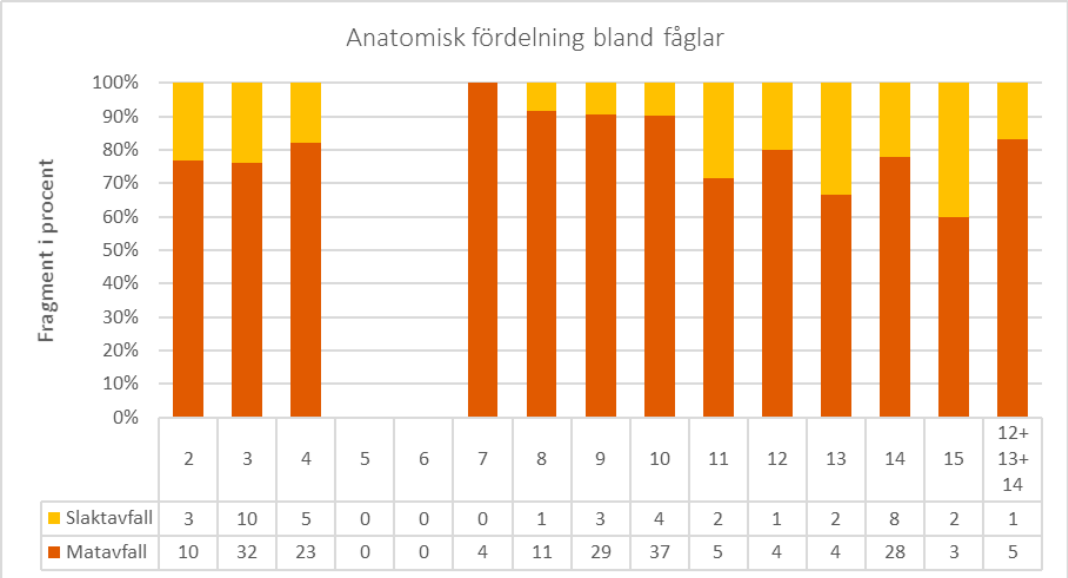


Figur 9. Antalet fragment fördelade per fågelgrupp och typ, domesticerade, fångade i Mälaren respektive Östersjön eller i skogsområden.

Fåglarnas skelett har efter bedömning delats in i kroppsregioner för att kunna bedöma materialets sammansättning av kött och/eller slaktavfall. De köttfattiga skelettdelarna (slaktavfall) av en fågel motsvarar ungefär 25 %. I det fall andelen köttfattiga delar understigen 25 % är det sannolikt att fåglarna i viss utsträckning införts färdigstyckade från omlandet in till staden. Andelen slaktavfall varierade mellan 18–23 % under 1300-talet. Under 1500-talet första hälft däremot var andelen endast omkring 8 %. Vidare under 1500-talets andra hälft skiftar andelen mellan 9–28 %. Under 1600-talets första hälft (fas 12–15, 1600–1641) varierade mängden mellan 20–33 %. I materialet utmärkte sig fyra faser (7–10, 1523–1544) med en lägre andel slaktavfall, där andelen som högst nådde upp till 9 %. Särskilt mellan 1523–1554 är det tydligt att redan färdigstyckade fåglar inkommit till staden. Fas 7 (1523–1539) och

Fas 8 (1539–1544) innehåller förvisso en relativt liten mängd ben. Däremot finns ingen avvikelse under fas 9 (1544–1548) och fas 10 (1548–1554), varför den låga andelen inte kan förklaras med ett felande statistiskt mindre material. Under fas 8–10 (1539–1554) förekom nästan uteslutande tama fåglar (höns och gäss), vilka således verkar ha införskaffats som redan styckade (figur 12).

Både innan, under 1300-tal och efter, från 1500–talets andra hälft och framåt, är förhållandet mellan matavfall och slaktavfall mer normalt. Under dessa perioder tycks fåglarna i större utsträckning hanterats hela. Endera införskaffades fåglarna hela och styckades i området, och/eller förekom uppfödning av höns och gäss, vilka blev slaktade och styckade på platsen.



	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12+ 13+ 14
Slaktavfall	3	10	5	0	0	0	1	3	4	2	1	2	8	2	1
Matavfall	10	32	23	0	0	4	11	29	37	5	4	4	28	3	5

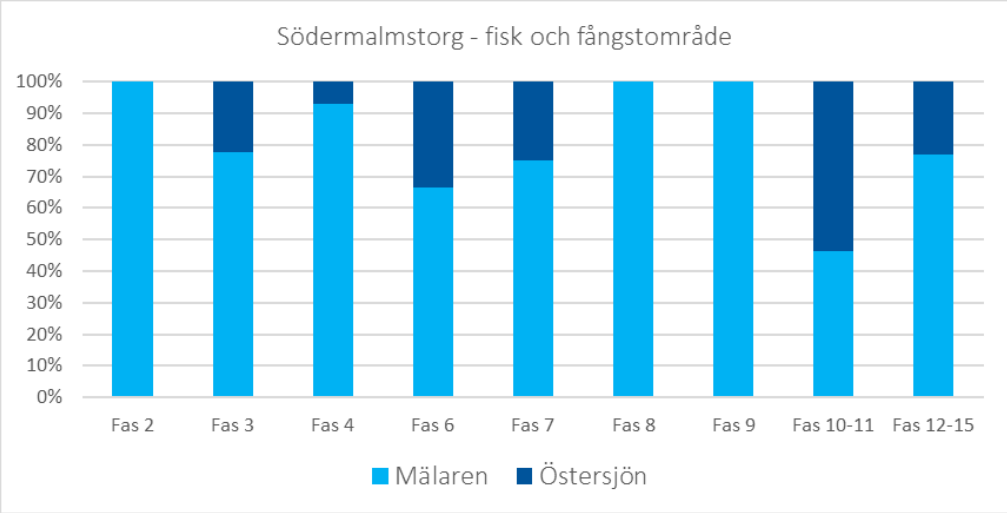
Figur 10. Anatomisk fördelning och jämförelse av köttfattiga och köttrika delar (även de till art oidentifierade fåglarna är medtagna vid denna jämförelse).

Fisk

På liknande sätt som fågelmaterialet utgjorde fiskbensmaterialet en ytterst liten andel av det analyserade materialet. Trots detta har vissa tendenser likväl varit möjliga att urskilja.

Bland de fiskarter som identifierades förekom framförallt fisk som fångats i närområdet i Mälaren, särskilt abborre, gädda och karpfiskar. I materialet förekom också en mindre mängd torsk och strömming. På samma sätt som fågelmaterialet överensstämmer sammansättningen och fördelningen av fiskarter med det tidigare nämnda osteologiska materialet från Helgeandsholmen.

Vid en jämförelse av den anatomiska fördelningen observerades att fiskbensmaterialet representerades av delar från både kropp såväl som huvud. I och med detta antyds att Mälarfisken såväl som Östersjöfisken införts hela till stadsområdet. Något stöd för att importerad torkad stockfisk skulle ha ingått av kosten har inte kunnat beläggas. Den torkade importerade fisken representeras vanligen av stora kotor, främst från torsk. Däremot förekommer inte kraniefragment från denna typ av fisk eftersom huvudet avlägsnas vid hanteringen innan fisken torkades.



Figur 11. Fisk och fångstområden, Mälaren (abborre, gädda och karpfiskar) respektive Östersjön (strömming och torsk).

Art/fas 2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	100	239	24	29	63	22	56	*533*
Får/get	66	73	8	21	20	26	17	*231*
Svin	43	18	12	18	11	16	7	*125*

Art/fas 3	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	187	352	31	60	88	48	136	*902*
Får/get	119	112	24	45	36	47	45	*428*
Svin	65	12	13	25	12	14	8	*149*

Art/fas 4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	290	472	67	70	116	62	202	*1279*
Får/get	11	155	42	55	51	70	84	*468*
Svin	63	16	11	10	16	16	10	*142*

Art/fas 6	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	19	75	12	3	13	19	26	*167*
Får/get	13	12	2	8	5	9	7	*56*
Svin	2	4	1	1	0	1	2	*11*

Art/fas 7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	23	81	6	11	21	18	40	*200*
Får/get	5	22	5	9	8	8	12	*69*
Svin	8	1	6	1	1	3	2	*22*

Art/fas 8	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	21	110	4	9	22	9	55	*230*
Får/get	29	14	5	8	10	11	7	*84*
Svin	3	2	0	2	0	0	1	*8*

Art/fas 9	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	90	654	36	62	82	34	174	*1132*
Får/get	49	119	29	34	29	26	27	*313*
Svin	51	30	9	9	10	6	12	*127*

Art/fas 10–11	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	143	488	13	40	62	22	127	*895*
Får/get	54	86	13	13	28	11	48	*253*
Svin	36	20	9	8	10	13	3	*99*

Art/fas 12–15	K1	K2	k3	K4	K5	K6	K7	Summa
Nöt	1465	2322	163	296	432	186	670	*5534*
Får/get	368	377	76	136	173	122	214	*1466*
Svin	237	98	39	51	60	52	23	*560*

Figur 12. Anatomisk fördelning, nötkreatur, får/get och svin, underlag för slakt-och matavfall.

Mankhöjd nötkreatur				
Period	**Ko (cm)**	**Medelvärde ko (cm)**	**Tjur (cm)**	**Medelvärde tjur (cm)**
1300-tal	101–106	103,5	106–117	112,5
1400-tal	107		112	
1500-tal	91–108	102,5	110–114	112
1600-tal	98–115	104,4	105–125	111,3

Figur 13. Mankhöjd för nötkreatur beräknad utifrån mått av hela mellanhandsben och mellanfotsben.

Mankhöjd får och get				
Period	**Får (cm)**	**Medel**	**Get (cm)**	**Medel**
1300-tal	59,2	56,2	70,15	66,3
	61,8		72,7	
	54,8		64,9	
	48,9		57,5	
1500-tal	59,9		70,4	
1600-tal	47,7	56,3	55,2	63
	49,5		55,3	
	54,8		55,5	
	55		55,5	
	55,5		56	
	55,7		56,1	
	55,9		57	
	56,7		58,2	
	56,7		60,3	
	57		61,5	
	57,4		61,8	
	57,7		64,4	
	57,9		64,7	
	58,1		65,3	
	58,2		65,5	
	59,7		66,7	
	60,1		66,7	
	60,1		67	
			67,5	
			67,8	
			68,1	
			68,3	
			68,4	
			70,1	
			71,6	

Figur 14. Mankhöjd för får och get beräknad utifrån mått av hela mellanhandsben och mellanfotsben.

Medeltid									
Nöt	> 6 mån	0,5–1,5 år	1,5–2,5 år	2,5–4 år	<3år	<5 år	4–8 år	>2,5 år	>4–5 år
Fas 2	1	1	7	14	1	6	2		
Fas 3	1		6	15		4			
Fas 4		4	14	24		10		11	8
Får/get	>3 mån	3–9 mån	1–2 år	2–4 år	4–6 år	<1,5–2,5 år	>1,5–2,5 år	<2,5–3,5 år	>1,5–2,5 år
Fas 2		1	6	2		3		1	
Fas 3		1	3	1	8	4	2	2	
Fas 4	2	1	7	1	2	2	12	2	3
Svin	> 6 mån	0,5–1,5 år	1,5–3 år	3–5 år	>5 år	>1 år	<2 år	>2–3,5 år	<3,5 år
Fas 2	3	2	7	5	2	2	1	1	1
Fas 3	1	4	2			3			3
Fas 4	2	2	5	2		3	1	2	

1485–1548									
Nöt	> 6 mån	0,5–1,5 år	1,5–2,5 år	2,5–4 år	<3–4 år	<5 år	>4–5 år	>2–4 år	4–8 år
Fas 6			3		4	4	2	5	2
Fas 7		1	5	2	3	7	9	8	1
Fas 8		1	4		10	19	4	11	4
Fas 9	1	1	2	7	43	84	18	60	13
Får/get	>3 mån	3–9 mån	1–2 år	2–4 år	4–6 år	<1,5–2,5	>1,5–2,5	<2,5–3,5	>2,5–3,5
Fas 6	1					2	2	3	1
Fas 7	1		5			2	1	1	3
Fas 8	2	2	4	2		2		4	6
Fas 9	2	3	5	1	2	13	19	14	11
Svin	> 6 mån	0,5–1,5 år	1,5–3 år	3–5 år	>1 år	<2 år	>2 år	<3,5 år	>3,5 år
Fas 6	1	1				2	1		
Fas 7				1	3	1	1		2
Fas 8								2	1
Fas 9	2	5	1	2	1			13	

1550–1600									
Nöt	> 6 mån	1,5–2,5 år	2,5–4 år	<3 år	<5 år	>2,5 år	>4–5 år	4–8 år	10,5–14,5
Fas 10–11	1	6	9	14	19	13	3	11	1
Får/get	>3 mån	3–9 mån	1–2 år	2–4 år	<1,5–2,5	<2,5–3,5	>2,5–3,5	4–6 år	
Fas 10–11	2	3	3	2	6	8	3	2	
Svin	> 6 mån	0,5–1,5 år	2–5 år	>1 år	<2 år	<3,5 år	>3,5 år		
Fas 10–11	20	2	2	3	2	2	0		

1600–tal									
Nöt	<0,5–1,5 år	0,5–1,5 år	1,5–2,5 år	<2–4–5 år	<5 år	2,5–4 år	>2–4 år	>4–5 år	4–8 år
Fas 12–15	4	6	60	157	177	44	176	60	33
Får/get	3–9 mån	1–2 år	<1,5–2,5 år	<2,5–4 år	>1–2,5 år	>2,5–3,5 år	2–4 år	>4–5 år	4–8 år
Fas 12–15	8	19	28	40	110	29	6	6	6
Svin	<1–1,5	<2–3,5	<4	>1	0,5–1,5	1,5–2,5	>2–2,5	>3–4	2–5
Fas 12–15	8	18	8	12	7	8	7	2	4

Figur 15. Underlag till slaktålder bland nötkreatur, får/get och svin.

Art	Mankhöjd	Fas
Tjur	112 cm	3
ko	100,8 cm	4
ko	106,4 cm	4
Ko/oxe	107 cm	4
Tjur	106,3 cm	4
Tjur	113 cm	4
Tjur	116,8 cm	4
Småbovid	(får=59,2cm) (get:70,15 cm)	2
Småbovid	(får:61,8 cm) (get:72,7 cm)	3
Småbovid	(får=54,8 cm) (get:64,9 cm)	4
Småbovid	(får=48,9 cm) (get=57,5 cm)	4
Nötkreatur	(ko:107 cm) (tjur:112 cm)	6
Nötkreatur	(ko) 107 cm (tjur)112 cm	10
Nötkreatur	(ko) 108 cm (tjur) 114 cm	10
Nötkreatur	(ko) 104 cm (tjur) 110 cm	10
Ko	91 cm	11
Småbovid	(får=59,9 cm) (get=70,4 cm)	11
Tjur	125 cm	12
Nötkreatur	(ko=111 cm) (tjur=117 cm)	12
Nötkreatur	(ko=108 cm) (tjur=114 cm)	12
Nötkreatur	(ko:110 cm) (tjur:116 cm)	12
Nötkreatur	(ko:113 cm) (tjur:119 cm)	12
Får	59,2 cm	12
Get	55,5 cm	12
Småbovid	(får:57,9 cm) (get:68,1 cm)	12
Småbovid	(får:55,7 cm) (get:65,5 cm)	12
Småbovid	(får:58,2cm) (get:68,4 cm)	12
Småbovid	(får:56,7 cm) (get:66,7cm)	12
Ko	98,3 cm	13
Nötkreatur	(ko:110 cm) (tjur:115 cm)	13
Nötkreatur	(ko:103 cm) (tjur:108 cm)	13
Nötkreatur	(ko=115 cm) (tjur=121 cm)	13
Get	60,3 cm	13
Get	61,8 cm	13
Småbovid	(får:59,7 cm) (get:70,1 cm)	13
Småbovid	(får:47,7 cm) (get:56,1 cm)	13
Småbovid	(får:56,7 cm) (get:66,7 cm)	13
Småbovid	(får:57,7cm) (get:67,8cm)	13
Småbovid	(får:49,5 cm) (get:58,2 cm)	13

Art	Mankhöjd	Fas
Tjur	125 cm	14
Nötkreatur	(ko:107 cm) (tjur:112 cm)	14
Nötkreatur	(ko: 102 cm) (tjur:107 cm)	14
Nötkreatur	(ko=101 cm) (tjur=106 cm)	14
Nötkreatur	(ko=102 cm) (tjur=108 cm)	14
Nötkreatur	(ko:104 cm) (tjur:110 cm)	14
Nötkreatur	(ko=101 cm) (tjur=106 cm)	14
Nötkreatur	(ko=108 cm) tjur=114 cm)	14
Nötkreatur	(ko= 104 cm) (tjur=110 cm)	14
Nötkreatur	(ko=99 cm). (tjur=105 cm)	14
Får	60,1cm	14
Get	61,5 cm	14
Get	55,2 cm	14
Get	57 cm	14
Get	55,5 cm	14
Get	55,3cm	14
Småbovid	(får:55,5 cm) (get:65,3 cm)	14
Småbovid	(får:60,1 cm) (get:71,6 cm)	14
Småbovid	(får:54,8 cm) (get:64,4 cm)	14
Småbovid	(får:57 cm) (get:67 cm)	14
Småbovid	(får:57,4cm) (get:67,5cm)	14
Nötkreatur	(ko:99,4 cm) (tjur:105 cm)	15
Nötkreatur	(ko:99,4 cm) (tjur:105 cm)	15
Nötkreatur	(ko: 112 cm) (tjur:118 cm)	15
Tjur	120 cm	12+13
Nötkreatur	(ko:99,9 cm) (tjur:105 cm)	12+13+14
Nötkreatur	(ko) 105 cm. (tjur) 110 cm.	12+13
Nötkreatur	(ko)=92,9 cm(tjur)=97,5 cm	12+13
Nötkreatur	(ko:100 cm) (tjur:105 cm)	12+13+14
Nötkreatur	(ko:105 cm) (tjur:111 cm)	
Get	56 cm	12+13+14
Småbovid	(får:58,1 cm) (get:68,3 cm).	12+13+14
Småbovid	(får:55 cm) (get:64,7 cm).	12+13+14

Figur 16. Mankhöjd och kön, nötkreatur, får och get.

Referenser

Bull, G & Payne, S. 1982. Tooth eruption and epiphysial fusion in pigs and wild boar. I: *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, BAR British Series 109. Oxford.

Dahlbäck, G. m. fl. 1982. *1000 år vid Stockholms ström.* Monografier utgivna av Stockholms stad 48. Stockholm.

Von den Driesch, A. 1976. *A guide to the measurement of animal bones from achaeological sites.* Peabody Museum Bulletin 1, 1976.

Fock, J. 1966. *Metriche Untersuchungen an metapodien einiger europäscher Rinderassen.* Universitetet Müchen.

Grant, A. 1982. The use of tooth war as a guide to the age of domestic ungulates. I: *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites,* BAR British Series 109. Oxford.

Shrubb, M. 2013. *Feasting, Fowling and Feathers. A History of the Exploitation of Wild Birds*. T & AD Poyser, Bloomsbury Publishing. London.

Silver, I, A. 1969. The ageing of domesticated animals. I: *Science in Archaeology.* BAR British Series 109. Oxford.

Sigvallius, B. 1988. Husdjur från förhistoriska platser – en utvärdering av osteologiska undersökningar. I: *Gotländskt arkiv.*

Vretemark, M. 1997. *Från ben till boskap.* Skrifter från Skaraborgs Länsmuseum nr 25. Skaraborgs Länsmuseum.

BILAGA 7

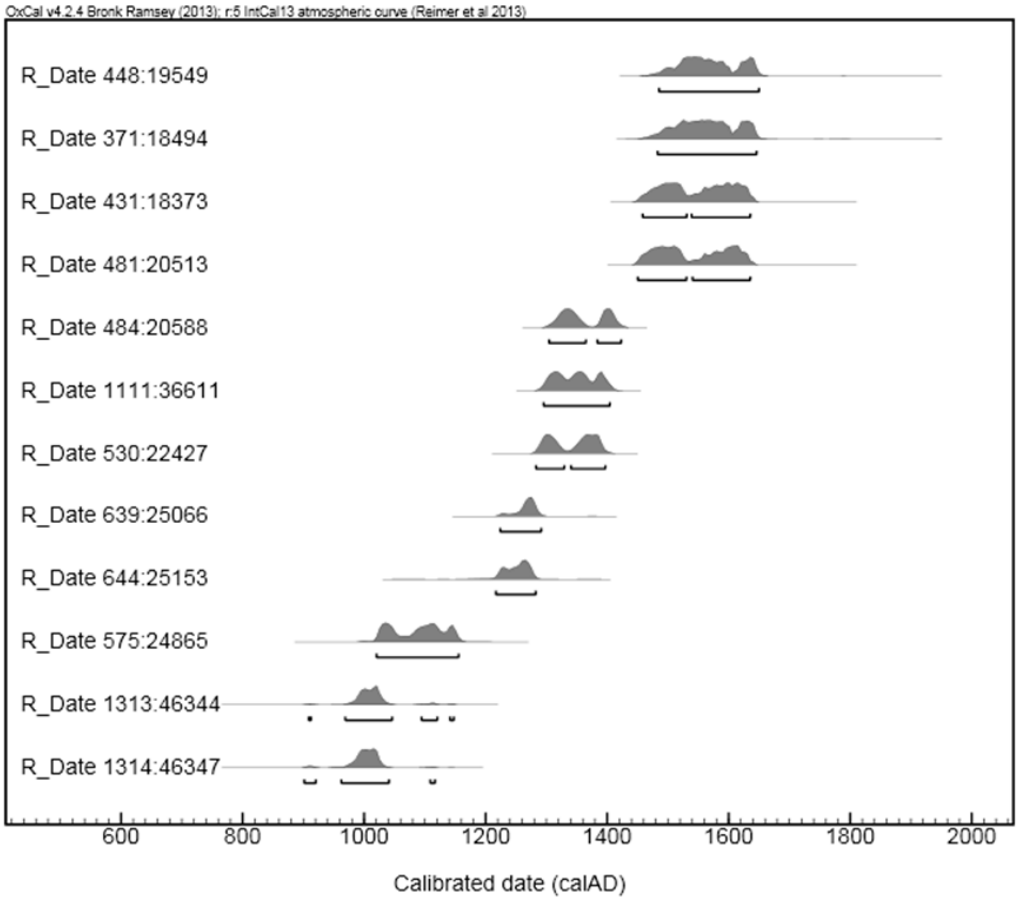
^{14}C-ANALYS

ICA, International Chemical Analysis Inc.
Miami, Florida, USA

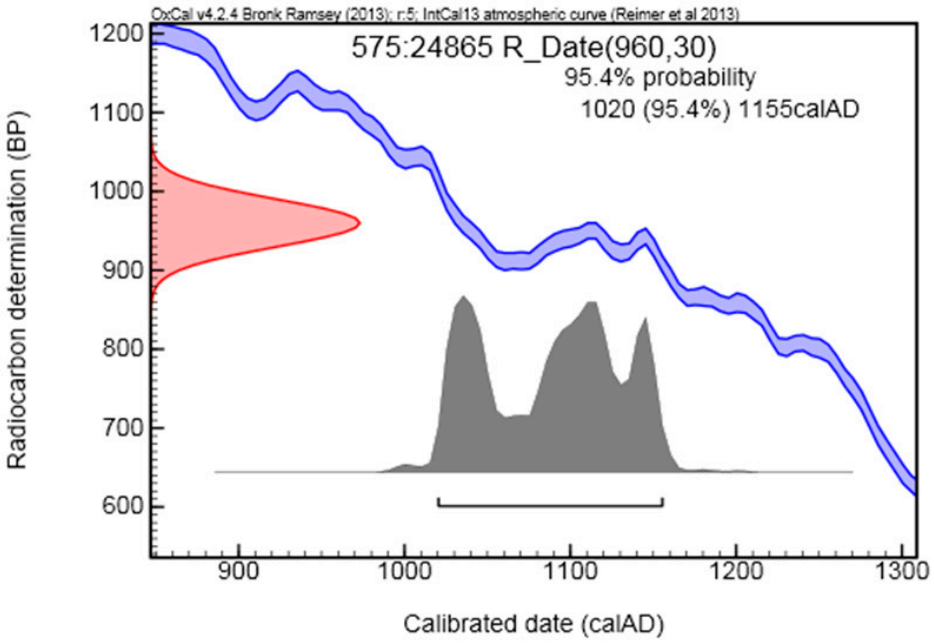
Resultat av ^{14}C-datering från Södermalmstorg, Stockholm

ICA ID	Submitter ID	Material Type	Pretreatment	Conventional Age	Calibrated Age
15C/1236	575:24865	Charcoal	AAA	960 +/- 30 BP	Cal 1020 - 1150 AD
15C/1237	639:25066	Charcoal	AAA	740 +/- 30 BP	Cal 1220 - 1290 AD
15C/1238	644:25153	Charcoal	AAA	770 +/- 30 BP	Cal 1220 - 1280 AD
15C/1239	1313:46344	Charcoal	AAA	1020 +/- 30 BP	Cal 970 - 1050 AD (90.6%) Cal 1090 - 1120 AD (4.1%) Cal 1140 - 1150 AD (0.7%)
15C/1240	1314:46347	Charcoal	AAA	1030 +/- 30 BP	Cal 900 - 920 AD (2.8%) Cal 960 - 1040 AD (91.9%) Cal 1110 - 1120 AD (0.7%)
15C/1241	530:22427	Charcoal	AAA	640 +/- 30 BP	Cal 1280 - 1330 AD (41.0%) Cal 1340 - 1400 AD (54.4%)
15C/1242	481:20513	Charcoal	AAA	360 +/- 30 BP	Cal 1450 - 1530 AD (47.7%) Cal 1540 - 1630 AD (47.7%)
15P/1243	1111:36611	Cereal	AAA	610 +/- 30 BP	Cal 1300 - 1400 AD
15P/1244	371:18494	Cereal	AAA	320 +/- 30 BP	Cal 1480 - 1650 AD
15C/1245	431:18373	Charcoal	AAA	350 +/- 30 BP	Cal 1460 - 1530 AD (41.3%) Cal 1540 - 1630 AD (54.1%)
15P/1246	448:19549	Bark	AAA	310 +/- 30 BP	Cal 1480 - 1650 AD
15C/1247	484:20588	Charcoal	AAA	570 +/- 30 BP	Cal 1300 - 1360 AD (57.8%) Cal 1380 - 1420 AD (37.6%)

- Calibrated ages are attained using INTCAL13: **IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP.** *Paula J Reimer, Edouard Bard, Alex Bayliss, J Warren Beck, Paul G Blackwell, Christopher Bronk Ramsey, Caitlin E Buck, Hai Cheng, R Lawrence Edwards, Michael Friedrich, Pieter M Grootes, Thomas P Guilderson, Haflidi Haflidason, Irka Hajdas, Christine Hatté, Timothy J Heaton, Dirk L Hoffmann, Alan G Hogg, Konrad A Hughen, K Felix Kaiser, Bernd Kromer, Sturt W Manning, Mu Niu, Ron W Reimer, David A Richards, E Marian Scott, John R Southon, Richard A Staff, Christian S M Turney, Johannes van der Plicht*. **Radiocarbon 55(4), Pages 1869-1887**.
- Unless otherwise stated, 2 sigma calibration (95% probability) is used.
- Conventional ages are given in BP (BP=Before Present, 1950 AD), and have been corrected for fractionation using the delta C13.


OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5 IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
R_Date 448:19549
R_Date 371:18494
R_Date 431:18373
R_Date 481:20513
R_Date 484:20588
R_Date 1111:36611
R_Date 530:22427
R_Date 639:25066
R_Date 644:25153
R_Date 575:24865
R_Date 1313:46344
R_Date 1314:46347
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
Calibrated date (calAD)

575:24865



68.2% probability

1024AD (22.7%) 1048AD

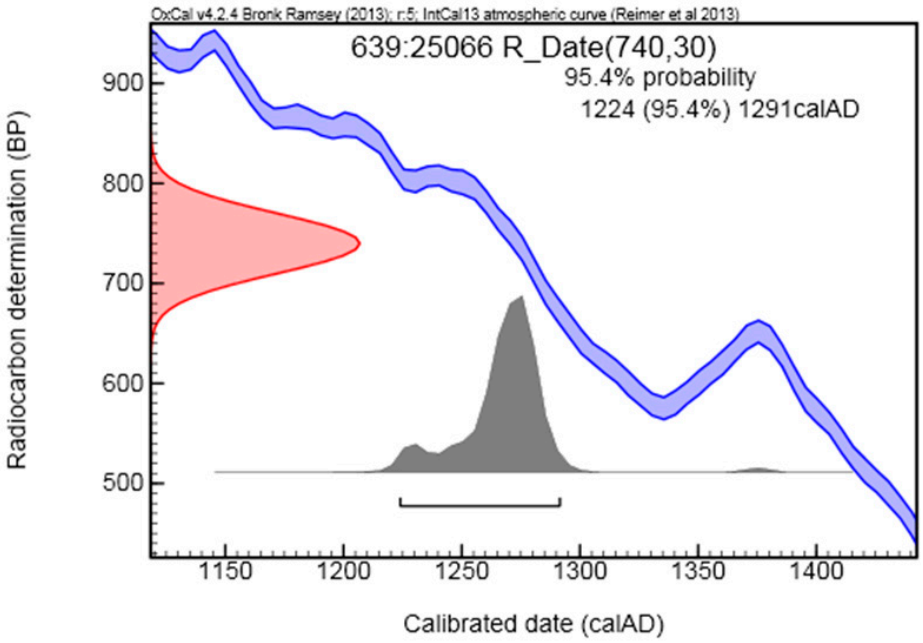
1084AD (34.7%) 1124AD

1136AD (10.9%) 1150AD

95.4% probability

1020AD (95.4%) 1155AD

639:25066



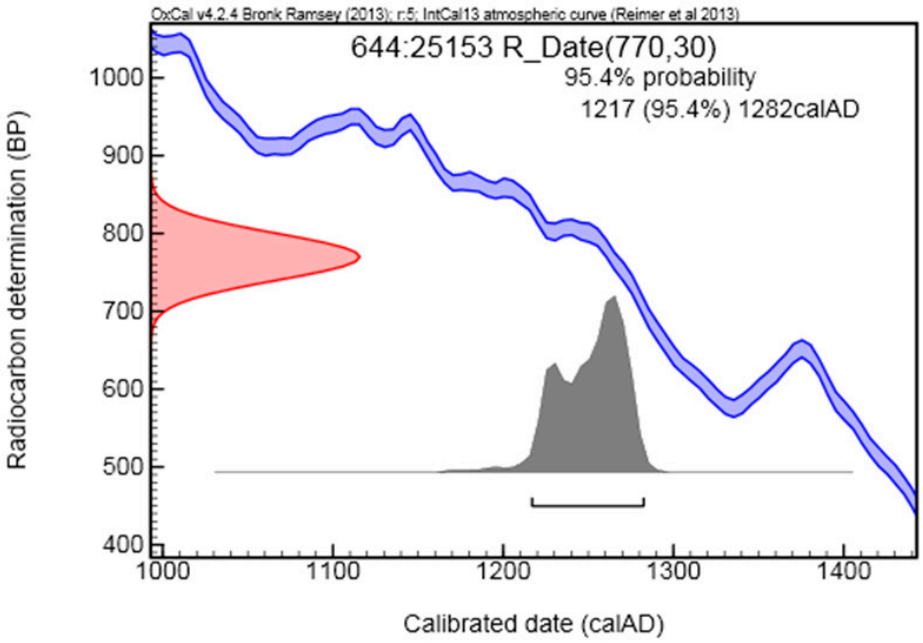
68.2% probability

1258AD (68.2%) 1284AD

95.4% probability

1224AD (95.4%) 1291AD

644:25153



68.2% probability

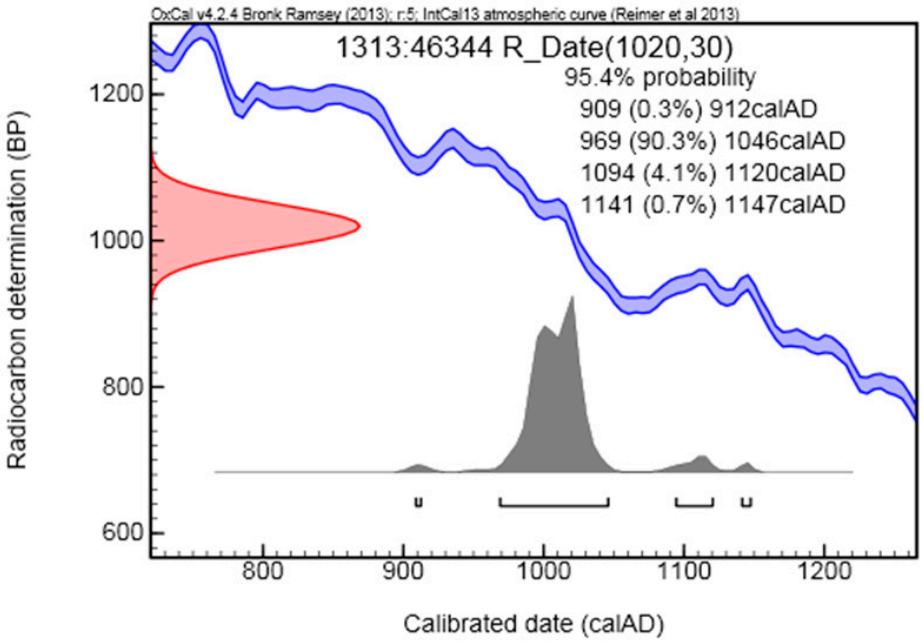
1225AD (10.4%) 1232AD

1244AD (57.8%) 1275AD

95.4% probability

1216AD (95.4%) 1282AD

1313:46344



68.2% probability

990AD (68.2%) 1026AD

95.4% probability

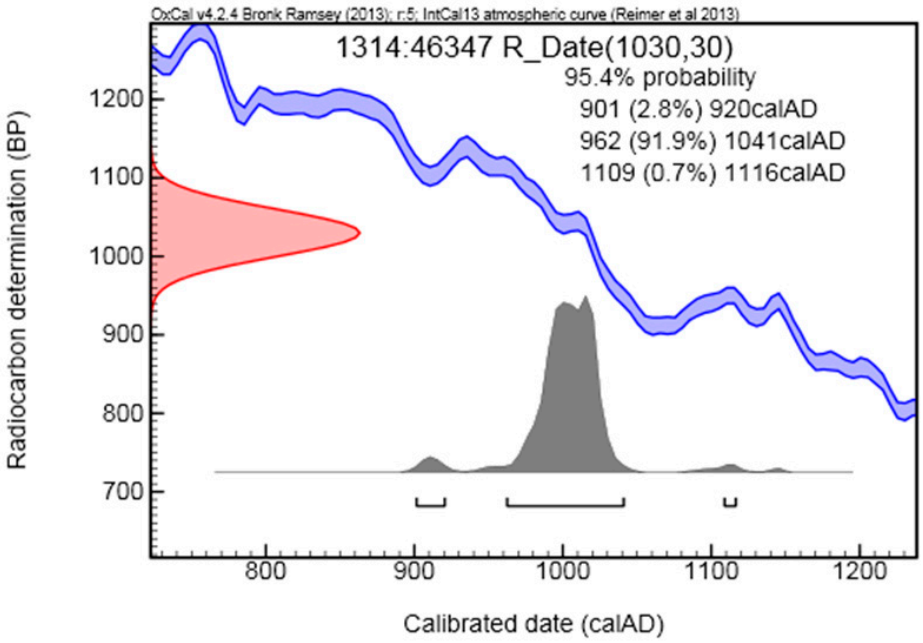
908AD (0.3%) 912AD

968AD (90.3%) 1046AD

1094AD (4.1%) 1120AD

1141AD (0.7%) 1147AD

1314:46347



68.2% probability

989AD (68.2%) 1022AD

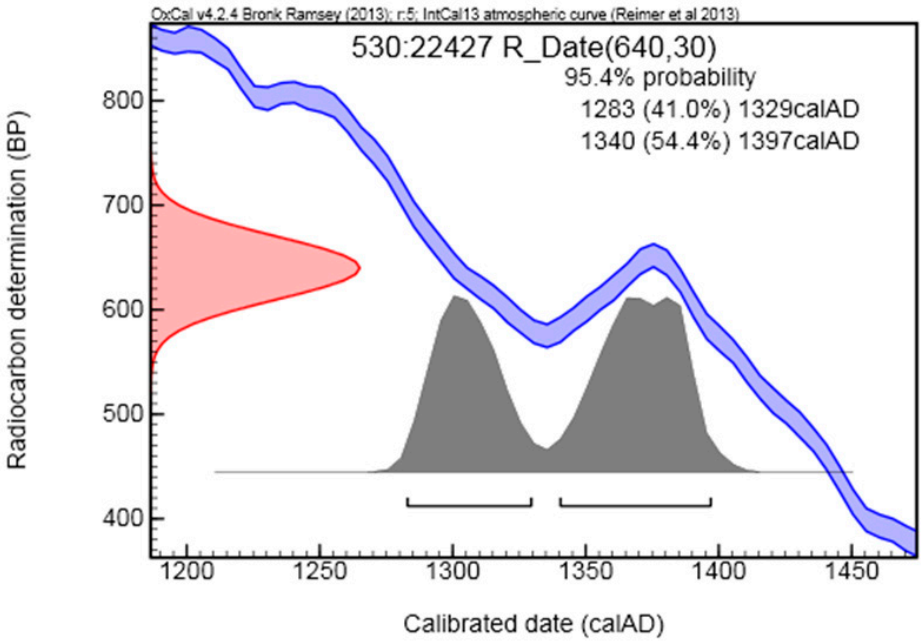
95.4% probability

901AD (2.8%) 920AD

962AD (91.9%) 1040AD

1108AD (0.7%) 1116AD

530:22427



68.2% probability

1292AD (27.5%) 1316AD

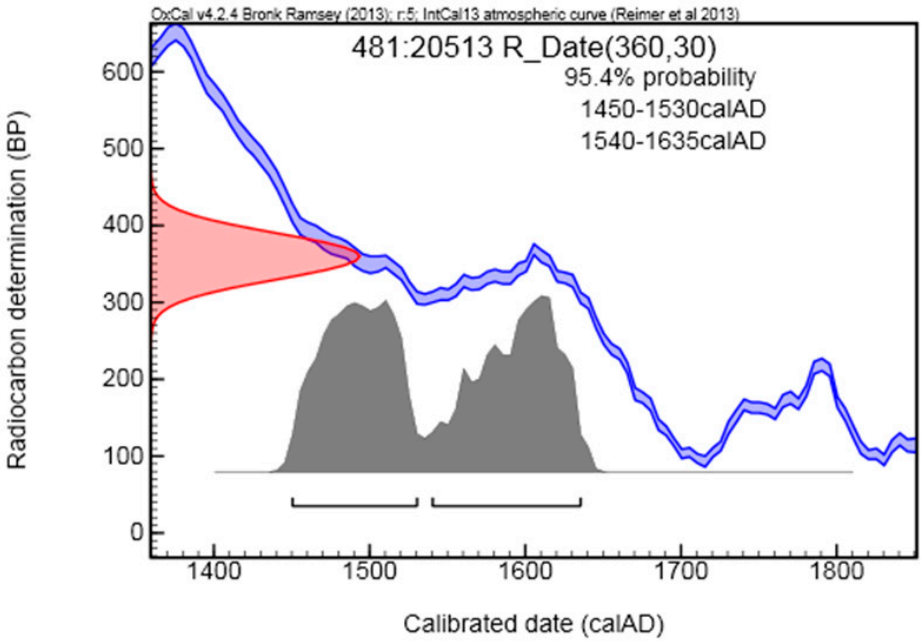
1355AD (40.7%) 1388AD

95.4% probability

1282AD (41.0%) 1329AD

1340AD (54.4%) 1396AD

481:20513



68.2% probability

1466AD (37.5%) 1522AD

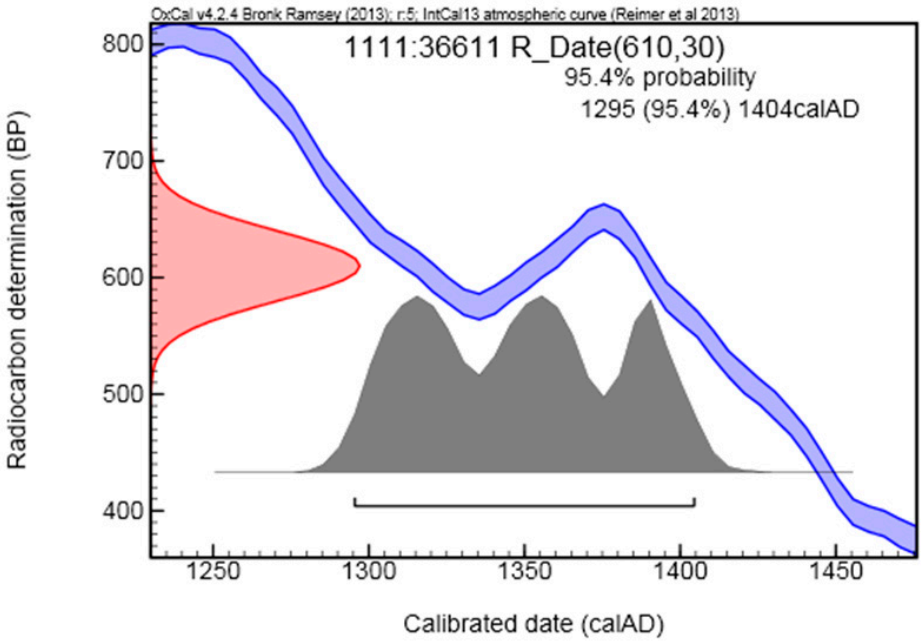
1575AD (30.7%) 1625AD

95.4% probability

1450AD (47.7%) 1530AD

1540AD (47.7%) 1635AD

1111:36611



68.2% probability

1302AD (27.5%) 1328AD

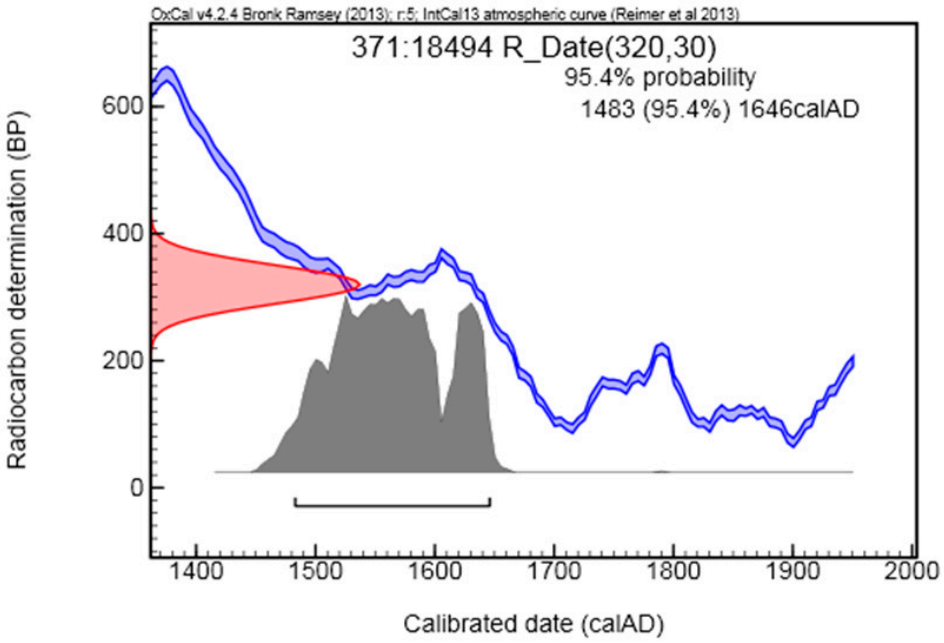
1340AD (27.0%) 1367AD

1382AD (13.7%) 1396AD

95.4% probability

1295AD (95.4%) 1404AD

371:18494



68.2% probability

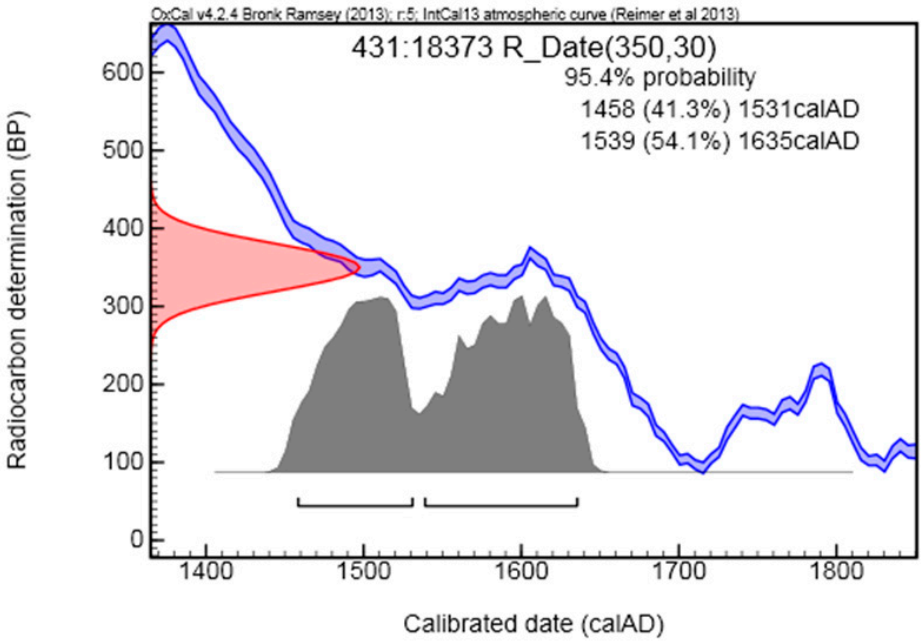
1518AD (53.5%) 1594AD

1618AD (14.7%) 1640AD

95.4% probability

1482AD (95.4%) 1646AD

431:18373



68.2% probability

1480AD (29.4%) 1522AD

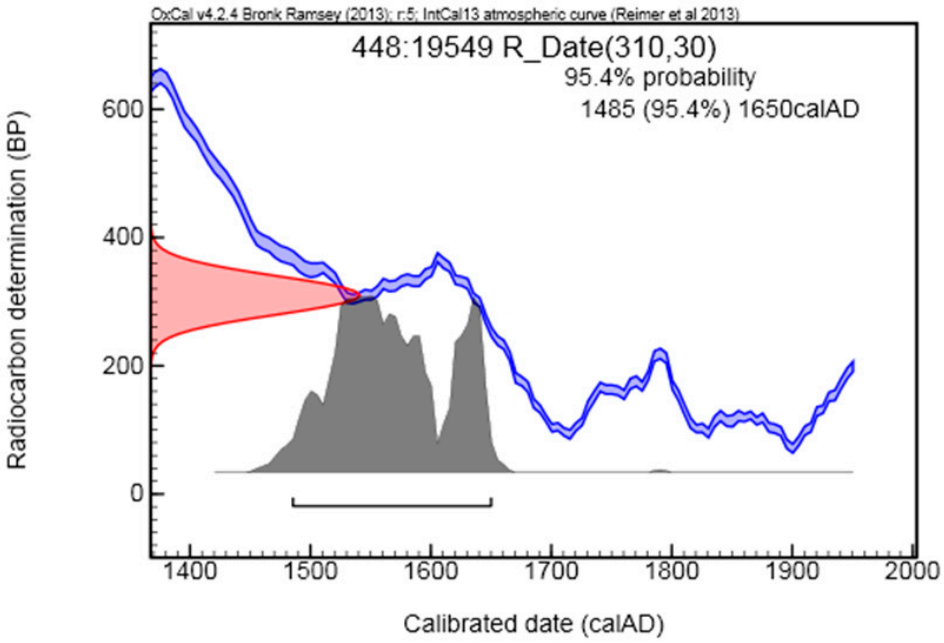
1572AD (38.8%) 1630AD

95.4% probability

1458AD (41.3%) 1530AD

1538AD (54.1%) 1635AD

448:19549



68.2% probability

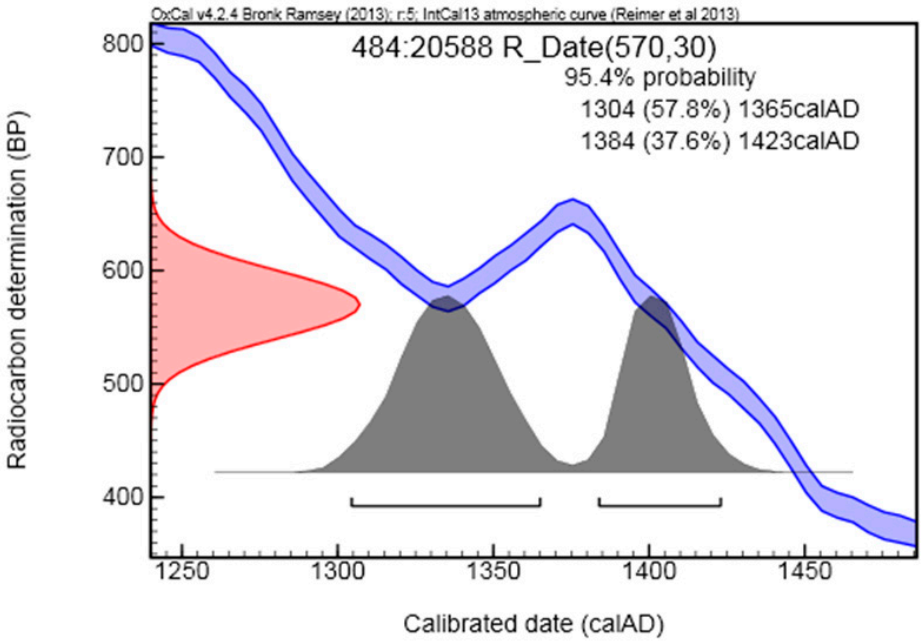
1521AD (51.8%) 1591AD

1620AD (16.4%) 1642AD

95.4% probability

1485AD (95.4%) 1650AD

484:20588



68.2% probability

1320AD (40.9%) 1350AD

1391AD (27.3%) 1411AD

95.4% probability

1304AD (57.8%) 1364AD

1384AD (37.6%) 1422AD

BILAGA 8

DENDROKRONOLOGISK OCH VEDARTSANALYS

Thomas Bartholin
Wentorf, Tyskland

Dendrokronologisk analyse af huse på Södermalmstorg, Stockholm

Toogtyve prøver, alle af furu, her mærket 0157462–0157474 og 0157556–0157564 fra fire forskellige huse, indsendt i 2 omgange af Kenneth Svensson, Arkeologikonsult, er analyseret med følgende resultat:

Som det fremgår af nedenstående oversigt kan kun 4 prøver dateres: Hus 1 fra vinterhalvåret 1538–1538 og Hus 4 fra vinterhalvårene 1522–1523 og 1523–1524.

Den lave dateringsfrekvens skyldes de meget få prøver pr. konstruktionsenhed og de meget få årringe i prøverne. Normal behøves mindst 10 prøver med flere årringe pr. enhed! Desuden var mange prøver meget sammenpressede.

Fældningstidspunktet er normalt vinterhalvåret, v.

CATRAS-nummer	Placering	Antal år	Fällningstidspunkt
0157462	Hus 1. 280:15052	36	
0157463	Hus 1. 280:15150	36	
0157464	Hus 1. 280:15052	49	V1538–1539
0157465	Hus 1. 280:15151	38	
0157466	Hus 2. 272:14448	46	
0157467	Hus 2. 309:15715	40	
0157468	Hus 3. 347:16433	16	
0157469	Hus 3. 348:16434	38	
0157470	Hus 3. 348:17103	62	
0157471	Hus 4. 337:16449	71	V1522–1523
0157472	Hus 4. 337:16447	71	V1523–1524
0157473	Hus 4. 337:16448	38	V1522–1523
0157474	Hus 4. 360:16693	<10	
0157556	Hus 1. PV872:31900	46	
0157557	Hus 4. PV517:32542	31	
0157558	Hus 4. PV517:32543	37	
0157559	Hus 4. PV517:32544	45	
0157560	Hus 4. PV817:32544	49	
0157561	Hus 4. PV926:32975	40	
0157562	Hus 10. PV32458 KK899	47	
0157563	PV887:32345	66	
0157564	PV919:32767	56	

4 pröver, alle af furu, her märket 0157537-157540, fra tre forskellige huse, indsendt af Kenneth Svensson, Arkeologikonsult, er analyseret med följende resultat:

Ingen af pröverne kan dateres.

Den lave dateringsfrekvens skyldes de meget få pröver pr. konstruktionsenhed og de meget få årringe i pröverne. Normal behöves mindst 10 pröver pr. enhed! Desuden var 2 pröver meget sammenpressede.

CATRAS-nummer	Placering	Antal år
0157537	Hus 1. 376:17419	36
0157538	Hus 1. 378:17418	40
0157539	Hus 2. 381:17416	Ca. 50
0157540	Hus 3. 424:19150, brunn	?

Tretten pröver, alle af furu, her märket 0157462–157464, fra fire forskellige huse, indsendt af Kenneth Svensson, Arkeologikonsult, er analyseret med følgende resultat:

Som det fremgår af nedenstående oversigt kan kun 4 pröver dateres: Hus 1 fra vinterhalvåret 1538-1538 og Hus 4 fra vinterhalvårene 1522-1523 og 1523-1524.

Den lave dateringsfrekvens skyldes de meget få pröver pr. konstruktionsenhed og de meget få årringe i pröverne. Normal behöves mindst 10 pröver pr. enhed! Desuden var mange pröver meget sammenpressede.

Fældningstidspunktet er normalt vinterhalvåret, v.

CATRAS-nummer	Placering	Antal år	Fällningstidspunkt
0157462	Hus 1. 280:15052	36	
0157463	Hus 1. 280:15150	36	
0157464	Hus 1. 280:15052	49	V1538–1539
0157465	Hus 1. 280:15151	38	
0157466	Hus 2. 272:14448	46	
0157467	Hus 2. 309:15715	40	
0157468	Hus 3. 347:16433	16	
0157469	Hus 3. 348:16434	38	
0157470	Hus 3. 348:17103	62	
0157471	Hus 4. 337:16449	71	V1522–1523
0157472	Hus 4. 337:16447	71	V1523–1524
0157473	Hus 4. 337:16448	38	V1522–1523
0157474	Hus 4. 360:16693	<10	

BILAGA 9

ICP-ANALYS

Torbjörn Brorsson
KKS, Kontoret för Keramiska Studier

KKS rapporter trycks i en begränsad upplaga. Rapporten kan fås som pdf eller rekvireras i enstaka exemplar. Keramiska Studier, Martin Johns väg 47, 263 75 Nyhamnsläge eller torbjorn.brorsson@keramiskastudier.se

www.keramiskastudier.se

Höganäs 2017

Alla foton av Torbjörn Brorsson om ej annat anges.

ICP-analys av yngre glaserat rödgods från Södermalmstorg och kv. Björnen, Stockholm, Södermanland

Inledning och frågeställningar

Vid arkeologiska undersökningar i Södermalmstorg i Stockholm har ett relativt stort keramikmaterial från efterreformatorisk tid påträffats. Majoriteten av keramikkärlen förefaller ha tillverkats i verkstäder i framför allt östra Sverige och den dominerande godstypen av yngre glaserat rödgods.

Keramikmaterialet har på sedvanligt sätt registrerats och har bland annat indelats efter proveniens. Denna indelning är traditionell och den är baserad på keramikens gods, glasyr samt dekor. Det kan noteras att den arkeologiska indelningen av skärvorna är den viktigaste delen i bearbetningen och den utgör det enda sättet att studera ett stort keramikmaterial.

Utöver denna indelning har ICP-analyser utförts och syftet har varit att bestämma keramikens proveniens. Denna analysmetod har visat sig vara mycket användbar på medeltida och senare keramik och bland annat har metoden använts med positivt resultat på keramik från flera städer och byar i Skandinavien.

Syftet med analysen är att studera huruvida kärlen tillverkats i Stockholmsområdet eller ej, samt i det fall det är så, diskutera om det finns spår efter en eller flera lokala produktioner. Som ett komplement till proverna från Södermalmstorg har därför också fyra ICP-prover tagits på keramik från kv. Björnen i Stockholm. Keramiken från kv. Björnen anses härröra från ett lokalt krukmakeri och den är därför väl lämpad som jämförelsematerial i denna analys.

Analysen har utförts på uppdrag av Arkeologikonsult i Upplands Väsby och Mikael Johansson vid Stockholms stadsmuseum har tagit ut skärvorna som har analyserats.

Metod

ICP-analys
Den analysmetod som använts på samtliga skärvor är ICP-analys (Inductively Coupled Plasma), och analysen syftar till att bestämma keramikens kemiska sammansättning. Halten av 44 olika oorganiska grundämnen undersöks, och sammansättningen kan sedan användas för att bland annat påvisa ett geografiskt sammanhang för keramiken. Av de utvalda skärvorna krossas minst 1 g av vardera till ett fint pulver, som löses i en syralösning. Denna lösning injiceras i exciterad argonplasma. När atomerna utsätts för denna energi kommer elektronerna att utsända färgade ljusblixtar, i ett mönster som är unikt för varje grundämne. Detta emissionsspektrum kan mätas med AES (Atomic Emission Spectrometry).

Av de 44 olika grundämnena är det 12 ämnen som utgör grunden för tolkningarna av keramikskärvornas proveniens. Det är de metalliska ämnena aluminium (Al), krom (Cr), gallium (Ga), mangan (Mn), vanadin, (V), de alkaliska jordartsmetallerna kalcium (Ca), magnesium (Mg) , strontium (Sr), de sällsynta jordartsmetallerna cerium (Ce), lantan (La), alkalimetallen natrium (Na), samt övergångsmetallen kobolt (Co) som utgör grunden för indelningen i olika grupper. Analysen innehåller en mycket stor mängd data och för att kunna bearbeta denna krävs ett avancerat statistiskt verktyg som kan grupperna proverna. Därför har all data processats i statistikprogrammet SPSS och resultatet presenteras i form av en klusteranalys och ett dendrogram. Det kan även noteras att ICP-analysen är i första hand lämplig på keramik som tillverkats av så kallade naturligt magrade leror. Om man tillsätter en bergart eller en sand till leran förändras det naturliga tillståndet och detta kan påverka analysresultatet.

Den kemiska analysen av proverna har utförts vid OMAC laboratories, Galway, Irland och bearbetningen av analysresultat har utförts av Torbjörn Brorsson.

Material

För att proveniensbestämma keramiken har sex skärvor yngre glaserat rödgods från Södermalmstorg samt fyra skärvor av samma godstyp från kv. Björnen varit föremål för analys (Tab. I). Analyserna har fördelats på fat, trebensgrytor, trebenspannor samt förningskrukor och samtliga har tolkats vara lokalt framställda.

Keramiken har jämförts med samtida keramik från kv. Svalan (Stockholm 1-7) i Stockholm, med skärvor från kv. Gubben i Norrköping (Norr 1-6), kv. Diplomaten i Jönköping (Jönköping 2528), från kv. Aminoff i Uddevalla (Udde 1-6), Ny Varberg (Ny Varberg 1,4 5, 8, 9), (Ljusta i Medelpad, (Ljusta 1-5), kv. Skepparen i Malmö (Malmö 4-7), Aalborg på Jylland (Allborg 1-5), Coppengrave i Niedersachsen i Tyskland (Coppengrave 1-6) samt med keramik från Ezelstraat i Brugge i Belgien (Brugs Ezel 1-4). Det kan noteras att en av skärvorna från kv. Gubben i Norrköping benämns för Norr Stock 6, och det beror på att denna skärva påträffats i Norrköping men tidigare analyser har visat att denna tillhört ett kärl som tillverkats i Stockholm (Brorsson 2015).

Genom att infoga keramik från Tyskland, Belgien, Danmark och andra delar av Sverige kan det uteslutas att material från andra regioner än Stockholm finns i det analyserade materialet. Keramiken från kv. Svalan och Storkyrkobrinken kan bidraga med information om det lokala keramikhantverket i Stockholm, eftersom merparten av dessa tolkats vara lokalt framställda.

Prov	Provnummer	SSM Identitet	Formtyp	Plats
1	Stockholm Söder15	Invnr 70225, Fnr 302	Fat, med vitlerdekor	Södermalmstorg
2	Stockholm Söder16	Invnr 70225, Kärl ID 13	Skål, med vitlerengobe	Södermalmstorg
3	Stockholm Söder17	Invnr 70225, Fnr 1840	Fat, med ristad dekor	Södermalmstorg
4	Stockholm Söder18	Invnr 70225, Fnr 212	Skål, brun glasyr	Södermalmstorg
5	Stockholm Söder19	Invnr 70225, Kärl ID 5	Trebenspanna	Södermalmstorg
6	Stockholm Söder20	Invnr 70225, Kärl ID 31	Förningskruka	Södermalmstorg
7	Stockholm Björnen21	Invnr 47590	Förningskruka	Kv Björnen
8	Stockholm Björnen22	Invnr 47627	Trebenspanna	Kv Björnen
9	Stockholm Björnen23	Invnr 47593	Fat, med vitlerdekor	Kv Björnen
10	Stockholm Björnen24	Invnr 45986	Fat, med vitlerdekor	Kv Björnen

Tabell I. Den analyserade keramiken utgörs av 10 skärvor från Södermalmstorg och kv. Björnen i Stockholm.

Analysresultat

Analysen är baserad på att likheter och skillnader identifieras och de skärvor som avviker tas bort i flera olika steg. Antalet steg är beroende på antalet analyserade skärvor. Analysresultatet i form av en tabell över de olika grundämnena återfinns i tabell III.

Sist i rapporten återfinns de olika stegen som presenteras i form av klusteranalyser.

Steg 1
Det första steget utgörs av sammanlagt 62 skärvor, vilket är det samlade analysmaterialet plus jämförelsematerial.

Det skärvor som uppvisar minst likheter med keramiken från Stockholm är de som återfinns nederst i diagrammet (Fig. 1). Det är en skärva från Aalborg, två från Malmö, samtliga sex analyserade från Coppengrave, samtliga fyra från Brugge samt samtliga fem från Ljusta. Ovanstående skärvor tas bort inför steg 2 av analysen, och dessa har inget gemensamt med skärvorna från Stockholm.

Steg 2
I steg 2 ingår 44 skärvor och man kan konstatera att bilden är något mer komplex än i steg 1. Man kan emellertid slå fast att det finns ett antal skärvor som inte har samma kemiska sammansättning som keramiken från Stockholm (Fig. 2). De skärvor som avviker är två från Aalborg (Aalborg2, 5), de två kvarvarande från Malmö, samtliga fyra från Jönköping samt en skärva från Uddevalla. Ovanstående skärvor har därmed inga likheter med keramiken från Stockholm.

Det finns en tendens till att skärvan Stockholm Söder 16 kan ha tillhört ett kärl som tillverkats i västra Sverige eftersom den placerar sig tillsammans med hantverksavfall från Ny Varberg. Skärvan från Södermalmstorg är ett fat med ristad dekor.

Skärvan Stockholm Söder 15 har inga likheter med keramiken från Stockholm och enligt figur 1 bildar den en egen grupp upp till i diagrammet. Den ligger strax under keramik från Skåne och västra Sverige och Aalborg. Möjligtvis kan skärvan Stockholm Söder 15 vara från norra Tyskland, Danmark eller västra Sverige, men Mälardalen och östra Sverige förefaller vara mindre troligt.

Samtliga ovanstående skärvor från steg 2, förutom proverna Stockholm Söder 15 och 16 utgår till steg 3.

Steg 3
Detta steg 3 utgörs av 35 skärvor. I detta steg bekräftas åter likheterna mellan Stockholm Söder 16 och skärvor från Ny Varberg (Fig. 3). Även skärvor från Uddevalla och Aalborg finns intill denna. Nederst i diagrammet kan man åter notera att skärvan Stockholm Söder 15 placerar sig. I en mindre grupp återfinns två skärvor från Uddevalla.

Samtliga ovanstående skärvor elimineras inför steg 4.

Steg 4
Det fjärde och sista steget utgörs enbart av keramik som påträffats i Stockholm samt i Norrköping. Man kan överhuvudtaget genom analysen bekräfta att det finns betydande likheter mellan keramik från Stockholm och Norrköping. Det totala antalet skärvor i detta steg är 21 stycken (Fig. 4).

Det finns två grupper av keramik från Norrköping och mellan dessa finns tre skärvor från kv. Björnen (Stockholm Björnen 22-24) och dessa tre har samma proveniens. Analysen visar inte entydigt att denna produktion varit förlagd till Stockholm eller Norrköping men sannolikt någonstans i denna region.

Utöver dessa kan minst fem olika Stockholmsproduktioner påvisas. De fördelar sig enligt följande i klusteranalysen (Fig. 4).

1. Tre skärvor: Stockholm Söder 17, 18 och 19.
2. Tre skärvor: Stockholm L1, L4 och L7. Skärvorna är från kv. Svalan.
3. Två skärvor: Stockholm Björnen 21 och Norr Stock6. Det innebär att en skärva från Norrköping tillhört ett kärl som tillverkats i Stockholm.
4. Två skärvor: Stockholm L5 och Stockholm Söder 20. En från kv. Svalan och en från Södermalmstorg.
5. Tre skärvor: Stockholm 2, L3, L6. Skärvor från kv. Svalan och det kan noteras att eventuellt är skärvan Stockholm L6 av annan proveniens än de andra två.

ICP	Inventarienummer Fyndnr	Kärltyp
Stockholm L1	SSM 64887, Kärl ID 14	Fat, med vitlerdekor
Stockholm 2	SSM 64887, Kärl ID 22	Fat, med vitlerdekor
Stockholm L3	SSM 64887, Kärl ID 90	Fat, med vitlerdekor
Stockholm L4	SSM 64887, Fnr 3435	Skål, med vitlerdekor
Stockholm L5	SSM 64887, Fnr 7868	Mugg
Stockholm L6	SSM 64887, Fnr 2906	Fat/Skål, med ristad dekor
Stockholm L7	SSM 64887, Kärl ID 20	Fat, med vitlerdekor

Tabell II. Prover från kv. Svalan som använts som jämförelsematerial till Södermalmstorg och kv. Björnen.

Avslutning

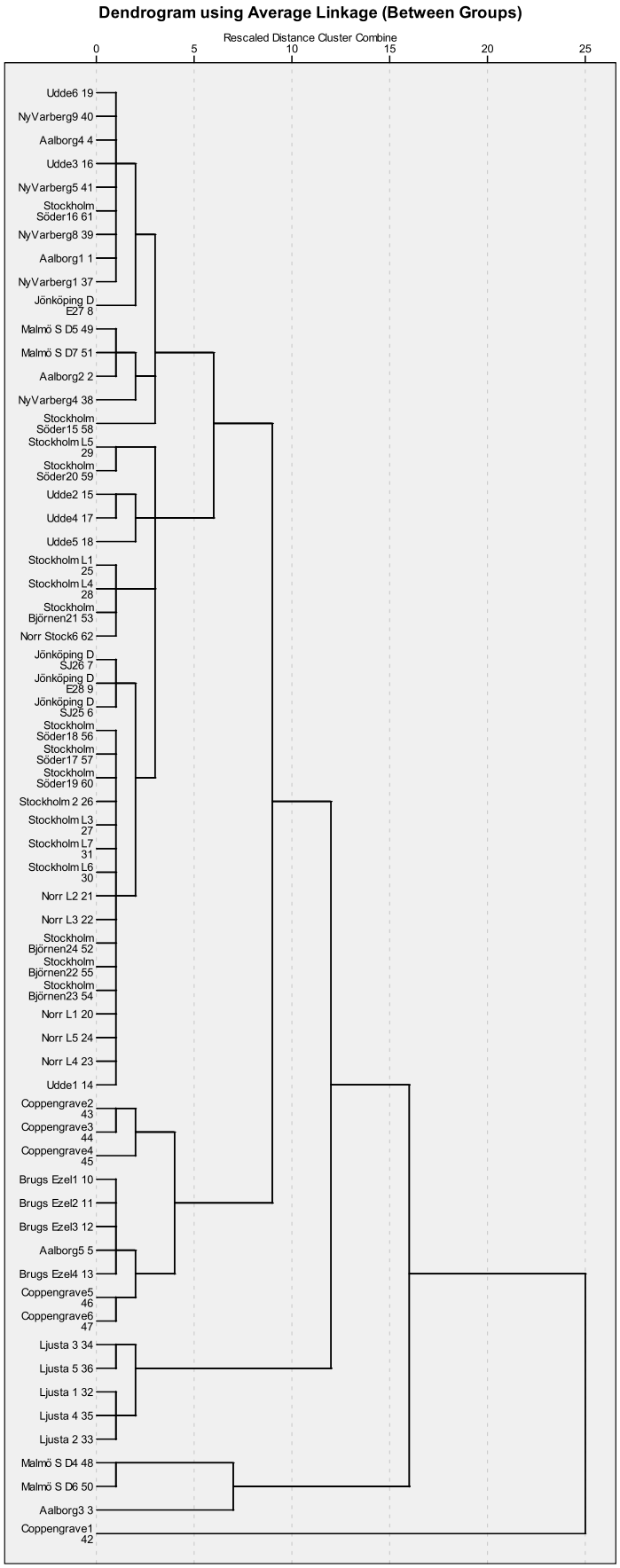
Analysen har visat att åtta av de tio analyserade skärvorna har tillverkats i Stockholm eller i dess direkta närhet. En skärva, Stockholm Söder 16, kan ha tillhört ett kärl från Ny Varberg och de kemiska likheterna är påtagliga. Ytterligare en skärva har troligtvis tillhört ett kärl som ej tillverkats i Stockholm och Stockholm Söder 15 kan ha vara från Tyskland, Danmark eller någon plats i västra Sverige.

Resterande åtta skärvor var lokalt framställda och tillsammans med skärvorna från kv. Svalan har flera produktioner belagts. Tre av dessa skärvor, Stockholm Björnen 22-24, kommer från samma produktion i Stockholm eller i dess närhet.

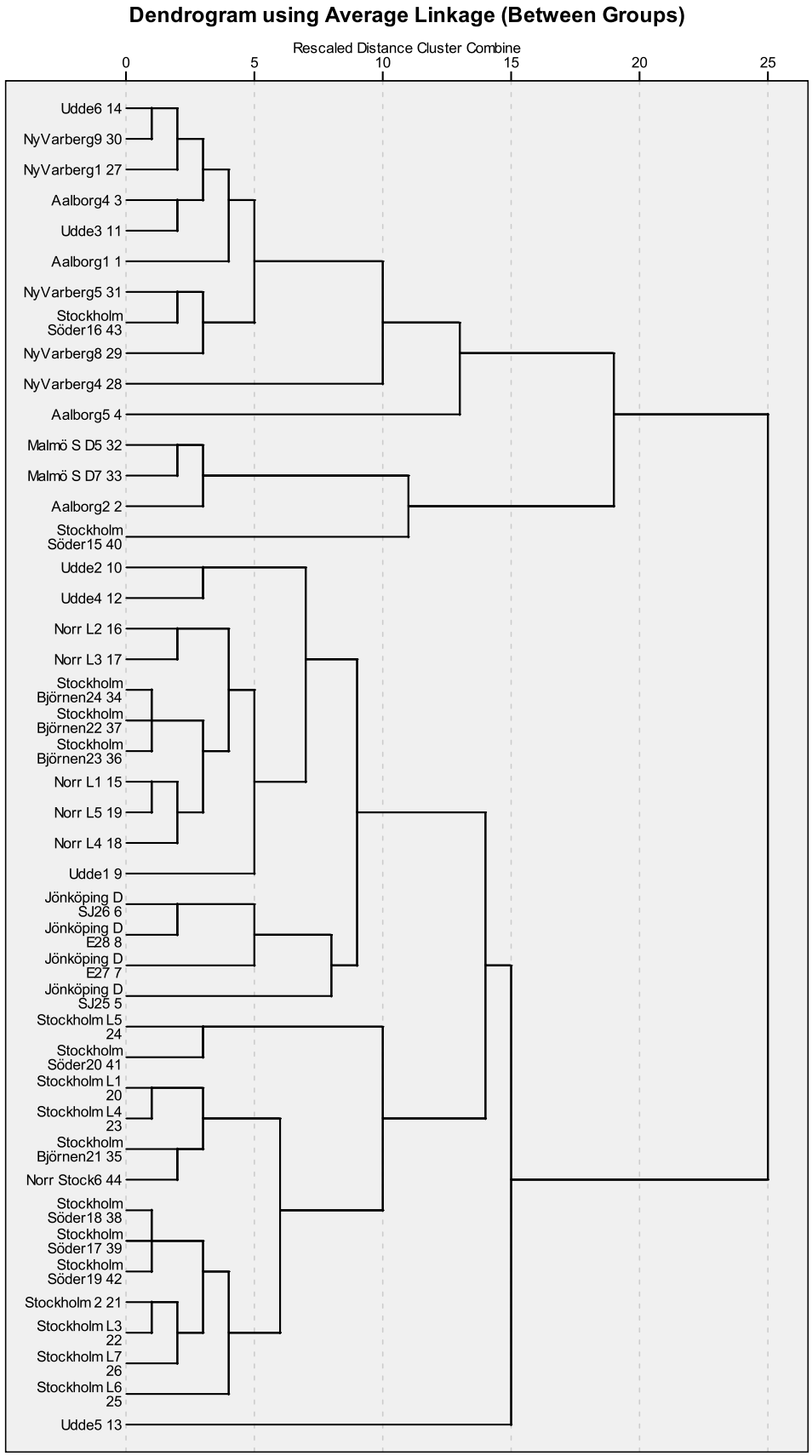
Resterande fem skärvor från Södermalmstorg och kv. Björnen, tillsammans med sju skärvor, från kv. Svalan bildar fem olika produktioner. För att kunna nå längre om dessa produktioner bör ICP-analysen kompletteras med information om kärlens form, utseende och kärltyp, samt datering.

Litteratur

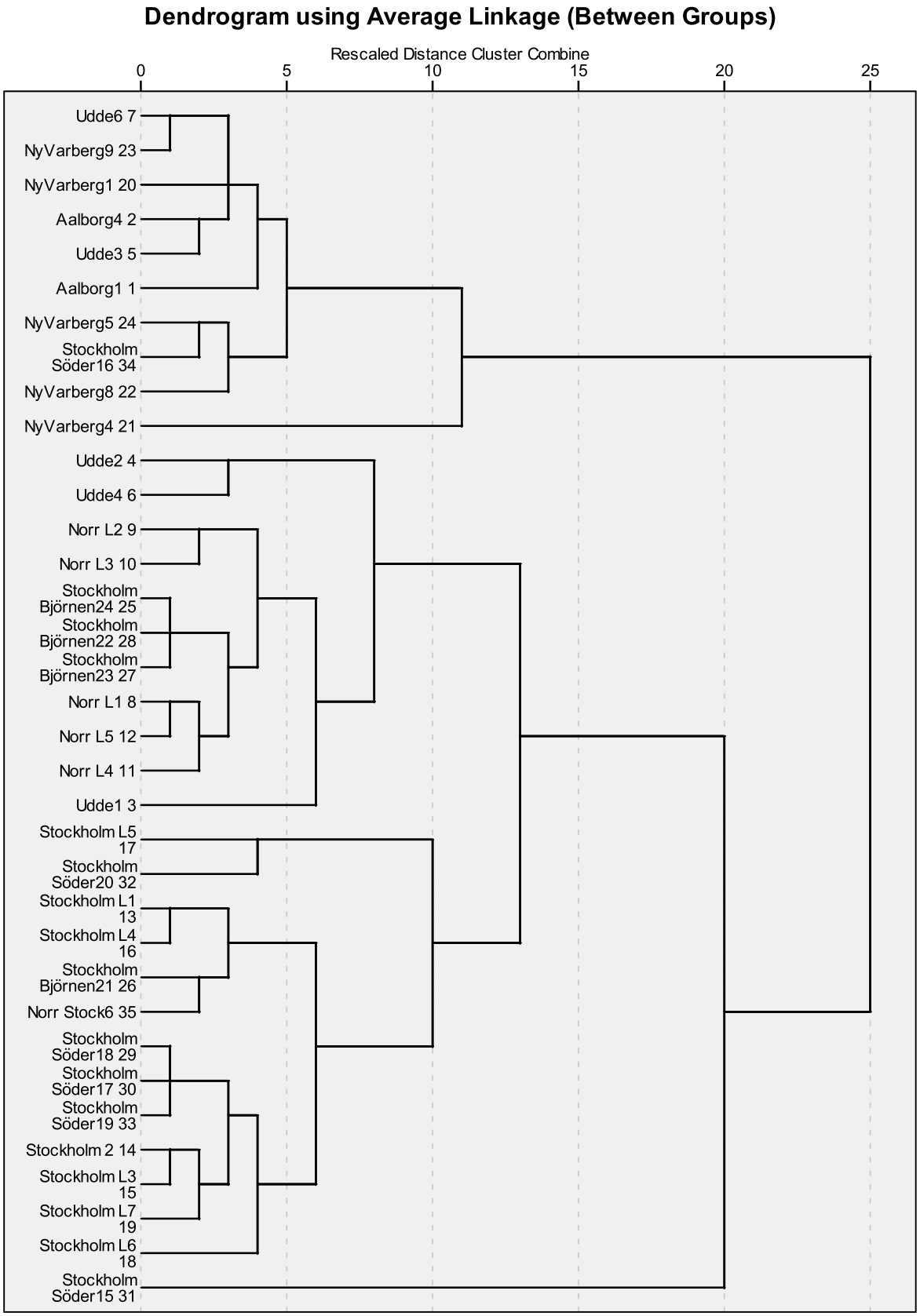
Brorsson, T. 2015. *ICP-analys av postmedeltida keramik från kv. Spinnhuset, Norrköping, Östergötland.* Rapport 90. Kontoret för Keramiska Studier. Höganäs



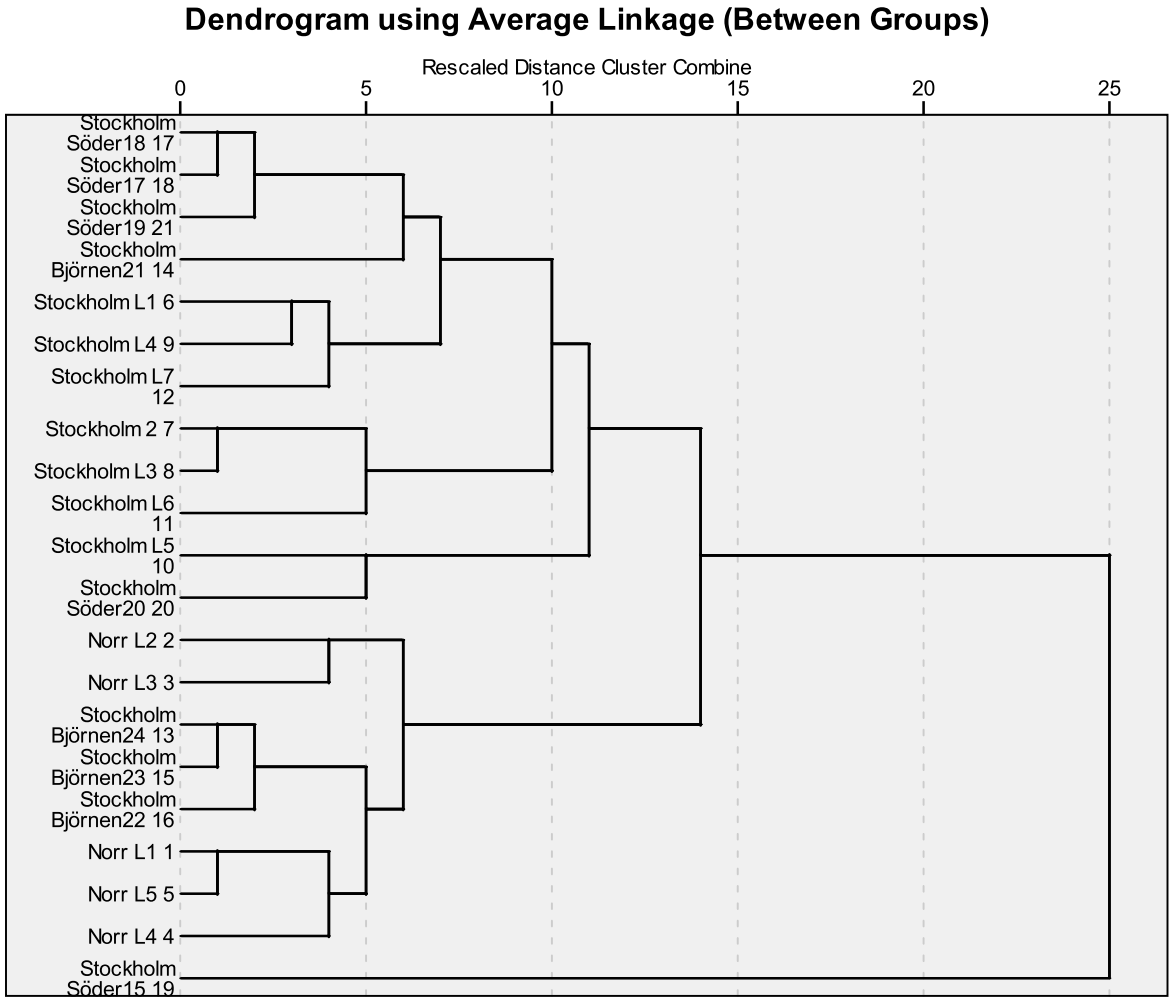
Figur 1. Yngre glaserat rödgods. Steg 1. Syftet är att identifiera likheter och skillnader med keramik från Södermalmstorg och kv. Björnen. 62 skärvor.



Figur 2. Yngre glaserat rödgods. Steg 2. Syftet är att identifiera likheter och skillnader med keramik från Södermalmstorg och kv. Björnen. 44 skärvor.



Figur 3. Yngre glaserat rödgods. Steg 3. Syftet är att identifiera likheter och skillnader med keramik från Södermalmstorg och kv. Björnen. 35 skärvor



Figur 4. Yngre glaserat rödgods. Steg 4. Syftet är att identifiera likheter och skillnader med keramik från Södermalmstorg och kv. Björnen. Enbart skärvor från Stockholm och Norrköping ingår i klusteranalysen. 21 skärvor.

Tabell III. ICP-analys av keramik från Södermalmstorg och kv. Björnen i Stockholm. Analysen utgör underlaget för klusteranalyserna.

Sample	Al	Ca	Ce	Co	Ga	La	Mn	Na	Sr	V
	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm
Stockholm Söder15	7,15	2,78	81,9	12,5	19,3	39,7	519	1,3	146,5	67
Stockholm Söder16	6,21	0,79	81,6	13,3	16,7	37,5	411	0,46	97,8	81
Stockholm Söder17	8,2	1,45	112	16,7	25	52,6	619	1,28	146	77
Stockholm Söder18	8,4	1,43	114	17,1	24,5	55,1	594	1,28	141,5	80
Stockholm Söder19	7,85	1,56	104	16,7	23,2	52,1	641	1,22	142,5	77
Stockholm Söder20	8,26	1,7	104,5	18,9	24,7	53,6	1190	1,23	158	78
Stockholm Björnen21	8,5	1,15	122	20,1	26,7	57,9	558	1,28	146	90
Stockholm Björnen22	7,58	1,22	102,5	15,6	22,9	47,6	445	1,29	145	68
Stockholm Björnen23	7,75	1,28	96,6	12,5	22	47,7	414	1,38	155	69
Stockholm Björnen24	7,58	1,21	99,4	14,6	21,6	46,5	430	1,35	150	64

Sample	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Norrkop1	17,4	34,4	1000	509	182	0,01	0,62	14,6	2	4,5	118,5	1,89	<0.05	20,6	0,366	1,16	5,5	62	1,3	30,3	161	75,2
Norrkop2	19,5	38,5	1150	875	202	0,01	1,54	16,7	1	4,8	130,5	2,01	<0.05	23,6	0,416	1,23	6,4	90	1,8	34,1	263	99,2
Norrkop3	17,6	36,4	6370	1920	175	0,04	2,23	15,7	2	4,9	177	1,77	<0.05	23	0,369	1,11	9,3	67	1,7	34,3	484	103
Norrkop4	19,4	37,3	5030	2360	186	0,06	0,61	16,1	2	5,7	160,5	1,91	<0.05	21,3	0,381	1,06	6,8	61	1,5	37,9	346	100
Norrkop5	20	35,7	6810	639	184	0,04	1,34	17,3	2	4,7	164,5	2,02	<0.05	24	0,4	1,25	9,4	69	1,7	37,2	290	111
Norrkop6	17,6	31,4	1300	2940	176,5	0,01	0,56	14,9	1	5,5	122	1,91	<0.05	21,1	0,372	1,08	6,5	71	1,2	30,9	155	80,8
Norrkop7	17,2	36,8	760	1360	185	0,01	0,62	16,3	1	5	119	1,59	<0.05	23	0,384	1,05	7,9	72	1,3	33,7	134	98,2
Norrkop8	11,6	26,5	360	1440	111,5	0,03	1,68	10,5	1	3,2	73,4	1,24	<0.05	11	0,327	0,63	1,7	92	1,4	13,5	70	48,5
Norrkop9	16,3	54,1	1060	5120	150,5	0,02	4,66	13,9	1	4,1	109	1,62	0,05	14,1	0,413	0,96	4	94	1,9	24,4	108	56,2
Norrkop10	20,9	34,3	1230	569	192,5	0,01	0,96	16,5	2	6,6	134,5	2,31	<0.05	21,7	0,394	1,21	5,8	74	1,4	35,9	162	89
Norrkop11	18,8	38,4	1450	506	184,5	0,01	0,74	16,7	2	5	123,5	1,77	<0.05	22	0,395	1,21	8,3	83	1,5	33,9	160	87,6
Norrkop12	16	57,7	640	499	161	0,04	1,5	14,6	1	4,8	115,5	1,42	<0.05	14,1	0,418	0,89	3,6	97	2,1	24,2	128	61,6
Norrkop13	18,5	40,7	2290	2570	184	0,03	3,64	16,8	2	7,4	128	1,9	0,06	22,1	0,402	1,17	7,3	74	1,5	32,2	235	103
Norrkop14	18,5	36,7	3390	1210	192,5	0,01	1,72	16,9	2	5,3	139	1,7	<0.05	22,4	0,378	1,08	9,4	64	1,5	34,7	296	109
Norrkop15	20,9	32	2030	1770	180,5	0,03	1,85	16,4	2	4,9	129	2,41	0,07	23,5	0,394	1,29	7,8	68	1,6	35,9	185	86,4
Norrkop16	19,6	37,3	830	325	202	0,02	0,84	16	2	5	134	1,84	<0.05	25,1	0,388	1,07	9,2	66	1,7	40,4	126	135,5
Norrkop17	19,2	34,5	6660	1380	182,5	0,03	0,59	15,9	2	4,8	179	1,85	<0.05	23	0,375	1,18	6,6	67	1,7	37,9	501	99,9
Norrkop18	15,6	58,3	950	290	162	0,01	0,99	14,4	1	3,9	112,5	1,3	0,06	13,3	0,392	0,93	3,8	96	1,9	25,2	119	71,5
Norrkop19	13,6	48,8	570	7880	141	0,02	2,34	12,3	1	3,7	101,5	1,19	0,05	11,6	0,371	0,86	3,2	87	1,7	20,5	99	42,4
Norrkop20	23,7	43	2870	989	188,5	0,02	2,15	14,1	1	5,3	206	1,63	<0.05	17,5	0,378	1,08	4,6	91	2,6	24,4	101	129
Norrkop21	20	37,7	840	863	185,5	0,01	0,66	17	2	4,9	120	2	<0.05	24,1	0,429	1,93	11,5	93	1,8	36,1	136	94,3
Linkop1	19,6	34,1	850	465	180,5	0,01	0,53	16,9	2	5,5	117,5	1,7	<0.05	22,2	0,387	1,48	7,6	87	1,7	36,6	96	104
Linkop2	15,6	27,2	750	649	168	<0.01	0,53	12,9	1	5,4	109	1,43	<0.05	21,6	0,345	1,15	5,8	66	1,1	30,8	77	75,9

Rapporter från Kontoret för Keramiska Studier / Ceramic Studies, Sweden

Nr 1 Godsanalys av keramik från sju lokaler inom Naturgasprojektet i Bohuslän, samt från Tega Prästgård i Ytterby sn. – en studie av framställningsteknik och kärlgods under senneolitikum, yngre bronsålder och äldre järnålder.

Nr 2 Godsanalys av tredje gruppens keramik – en studie av keramik från Torslunda, Tierp sn, Uppland

Nr 3 Lerbottnar från 1100- och 1200-talen. Analys av råleror som ett bidrag till lerbottnars funktion. Kv. Liljan, Malmö, Skåne

Nr 4 Gudomliga skärvor – en inblick i ett andligt mellanneolitikum. Analys av keramik från gånggriften i Västra Hoby, Kävlinge, Skåne

Nr 5 Termiska analyser av bränd lera från ugnar i Norra Hyllievång, Malmö, Skåne

Nr 6 Hällristningens keramik – en inblick i keramiken från hällristningen samt boplatsen i Tossene, Tossene sn. Sotenäs kn, Bohuslän

Nr 7 Termiska analyser av sandprover från gravfältet i Odberg, Larvik kommun, Vestfold, Norge

Nr 8 A Scandinavian pot from a grave at the Viking age settlement Timerevo, Russia - a study of the ware as a contribution to the interpretation of the pot

Nr 9 Täljstensmagrad keramik från Rämne i Bohuslän

Nr 10 Vikingatida keramik från Säby, Vintrosa sn. Närke - Analys av kärlgods från fyra krukor

Nr 11 Klockbägarkeramik från Bejsebakken, Aalborg, Danmark. Analys av gods och hantverksteknologi.

Nr 12 Keramik från Gyllins Trädgårdar, Husie, Malmö. En studie av keramik från övergången mellan tidig- och mellanneolitikum samt förromersk järnålder.
Termiska analyser
Konserveringsrapport

Nr 13 Gropkeramik från Strålsjön i Nacka sn. Södermanland. Analys av kärlgods och lokal rålera.

Nr 14 Analyses of pottery from Area A, B and C at Monte Polizzo, Sicily. Pottery from the 6th century BC. - Ware analyses and chemical analyses

Nr 15 The pottery craft at Büssow and Penkun near Storkow in Vorpommern, Germany - Ware analyses and chemical analyses of Slavonic vessels and Harte Grauware

Nr 16 Godsanalys av stridsyxekeramik från Bunkeflostrand, Bunkeflo sn, Malmö

Nr 17 Analys av rituellt nedlagda lerkulor från Göteborg 66, Kallebäck, Göteborg

Nr 18 Medeltida keramik från Ystad – en studie av material från fyra undersökningar.

Nr 19 Keramik från förhistorisk och historisk tid. Workshop om ny kunskap om keramik inom arkeologin. 1 februari – 2 februari 2008

Nr 20 Keramiken från Tanum 544:4 och Tanum 1840

Nr 21 Termiska analyser av bränd lera från kupolugn i Tumbo 148, Berga 1:3 & 1:5, Tumbo socken, Eskilstuna kommun, Södermanland

Nr 22 Keramiken från Nibble, Tillinge sn, Enköping - Skärvor med rituell betydelse från slutet av bronsåldern

Nr 23 Godsanalys av gropkeramik från Fembäcke, Vendel sn, Uppland

Nr 24 Godsanalys av gropkeramik och stridsyxekeramik från Lötvreten, Valbo sn, Gästrikland

Nr 25 Godsanalys av trattbägarkeramik från Nävertorp, Mogetorp och Östra Vrå, Södermanland

Nr 26 Snäckskal, kalksten eller ben? Godsanalys av gropkeramik från Sittesta, Ösmo sn, Södermanland

Nr 27 Godsanalys av trattbägarkeramik och järnålderskeramik från Påljungshage, Nyköping, Södermanland

Nr 28 Slijpplaat- en ICP-analyse van aardewerk uit TRB-context te Hattemerbroek, Nederland

Nr 29 Analys av bränd lera med metallrester från Löddeköpinge 90:4, Skåne

Nr 30 Analys av gravkeramik från yngre romersk järnålder från Skee 1090, Bohuslän

Nr 31 Keramik från övergången mellan förromersk och romersk järnålder från Brunnshög, Lund, Skåne

Nr 32 The Medieval pottery from Gásir in Northern Iceland

Nr 33 Godsanalys av gravkärl från yngre bronsålder och äldre järnålder, Påljungshage, Nyköping, Södermanland

Nr 34 Godsanalys av mellanneolitisk keramik från palissaden i Brunnshög, Lund, Skåne

Nr 35 Lokalproducerad och importerad keramik. ICP-analys av 1600- och 1700-talskeramik från kv. Diplomaten, Jönköping, Småland

Nr 36 Holländskt och lokalproducerat efterreformatoriskt rödgods från kv. Skepparen 24, Malmö, Skåne.

Nr 37 Godsanalys av järnålderskeramik från Säby, Uppsala, Uppland.

Nr 38 Slijpplaat- en ICP-analyse van aardewerk uit Hattemerbroek-Zuid, Nederland

Nr 39 Rituell keramik - Godsanalys av keramik från Tanum 539, Bohuslän

Nr 40 Godsanalys av gropkeramik och senneolitisk keramik från Norslunda, Uppland

Nr 41 Döserygg – keramik från dösar och processionsväg. Skegrie sn. Skåne

Nr 42 Analys av förromersk keramik från Göteborg

Nr 43 Analys av glas och tegel från Lödöse, Västergötland

Nr 44 Analys av keramik och bränd lera från Qalhât, Oman

Nr 45 Godsanalys av senneolitisk keramik från Fors 125 och järnålderskeramik från Fors 143, Trollhättan, Västergötland

Nr 46 Slavonic and Saxon pottery from Meetschow. Ware analyses and ICP analyses.

Nr 47 ICP analyses of ceramics from Scandinavia and from Kolkuós in Iceland.

Nr 48 Trattbägarkeramik vid Viskan – studie av tidigneolitisk offerkeramik från Veddige, Halland

Nr 49 Tobacco pipes from Hólar, Iceland – The use of ICP analyses to determine the origin

Nr 50 Analys av bränd lera från Kårarp, Halmstad, Halland

Nr 51 ICP-analys, termisk analys och godsanalys av bränd lera från Rådhuspladsen, Köpenhamn

Nr 52 Tidigneolitisk keramikframställning utanför Lund, Skåne

Nr 53 Efterreformatorisk keramikframställning i Ljusta, Sundsvall, Medelpad

Nr 54 Ware analyses of Bell Beaker and Middle Neolithic pottery from Schaapsven in Tilburg

Nr 55 Genuine or fake? A pot sherd with Runes from the 1st century AD at Osterrönfeld, Kr. Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein

Nr 56 Bottenmärke på östersjökeramik från Aagebygård, Pallerup och Vejleby, Lolland, Danmark ett bidrag till tolkningen av keramiken och dess sociala miljö

Nr 57 Analys av förromersk keramik från Änghagen, Torslanda, Göteborg. Torslanda 201 och 220.

Nr 58 ICP-analys av medeltida och postmedeltida keramik från Lundströms plats, Jönköping, och eftermedeltida keramik från byn Odensjö Västergård, Jönköping, Småland

Nr 59 ICP-analys av postmedeltida glaserat rödgods från Kongens Nytorv och Gammel Strand, Köpenhamn

Nr 60 Analys av keramik och bränd lera från Østre Borge, Hesby Nordre, Hørdalen och Steinsrud, Vestfold

Nr 61 Analyses of bricks and tiles from Hólar and Kolkuós, Iceland

Nr 62 Analys av förhistorisk, medeltida och postmedeltida keramik från Kongens Nytorv, Rådhuspladsen, Gammel Strand och Assistens Kirkegård, Köpenhamn

Nr 63 Analys av järnålderskeramik från Brucegrottan, Väskinde 133:1, Gotland

Nr 64 ICP-analys av äldre glaserat rödgods från Gamla Uppsala och kv. Fältskären, Enköping

Nr 65 ICP-analys av medeltida och postmedeltida keramik från Kongens Nytorv och Rådhuspladsen, Köpenhamn

Nr 66 Analys av lera från två lerbottnar, Kongens Nytorv, Köpenhamn

Nr 67 Analys av medeltida och postmedeltida keramik från Halmstad, Halland

Nr 68 Ware analyses of pottery from Rhenen-Remmerden, Utrecht, Netherlands

Nr 69 Godsanalys av täljstensmagrad keramik från Tossene, Tossene sn. Sotenäs kn, Bohuslän

Nr 70 ICP-analyses of Funnel Beaker pottery from Drouwen, Haren, Lavenstedt, Rullstorf and Tannenhausen, Germany

Nr 71 ICP-analys av postemedeltida keramik från Helsingör.

Nr 72 ICP-analyses of Funnel Beaker pottery from Flintbek, Kiel, Germany

Nr 73 Analys av stenar från en kokgrop i Løgstør, Vesterkærsvej 2011,3, VMÅ 2704

Nr 74 ICP-analys av keramik från Ö 1:4, Ånge kommun, Medelpad – RAÄ 263, Borgsjö sn.

Nr 75 ICP-analys av postmedeltida keramik från Rådhuspladsen, Köpenhamn

Nr 76 Analys av yngre glaserat rödgods från en grav i Kalmarsundsparken 2:7, Kalmar, Småland

Nr 77 Analys av medeltida och senare keramik från Kv. Valnötsträdet 8, Kalmar, Småland

Nr 78 Ahlström Arcini, C. & Brorsson, T. Keramiken och de gravlagda från Fårbo 1:1 och Imbramåla 1:7, 1:13, Misterhult sn. Oskarshamns kommun, Småland

Nr 79 Analys av tidigneolitisk keramik från ESS, objekt 1, Odarslövs sn. Skåne

Nr 80 ICP-analys av bränd lera och medeltida och postmedeltida keramik och från Kalmar Slott, Växjö, Småland

Nr 81 Analys av medeltida och senare keramik från Kalmar slott, Småland

Nr 82 ICP-analys terrakottafigurer från helgedomen Ajia Iríni, Cypern

Nr 83 ICP-analys av postmedeltida keramik från Nya Lödöse, Västergötland

Nr 84 Godsanalys av bränd lera från ugnar från tidigneolitikum och äldre järnålder. ESS, objekt 1 och 2. Ö. Odarslövs sn. Lunds kn. Skåne

Nr 85 ICP-analys av kakel med enhörningar från Jönköping och Lund.

Nr 86 ICP-analys av högmedeltida keramik från Lund, Skåne.

Nr 87 Godsanalys och ICP-analys av gropkeramik från Stora Förvar, Stora Karlsö, Gotland

Nr 88 Godsanalys av trattbägarkeramik från Karleby 63:1, Falköping, Västergötland och Valtersberg, Kungälv, Bohuslän

Nr 89 ICP-analys av tidig- och högmedeltida keramik från kv. Fältskären, Enköping, Uppland

Nr 90 ICP-analys av postmedeltida keramik från kv. Spinnhuset, Norrköping, Östergötland

Nr 91 ICP-analys av postmedeltida keramik från kv. Hasselbacken, Uddevalla, Norrköping, Bohuslän

Nr 92 ICP-analys av murtegel från 1600- och 1700-talen i kv. Högvakten i Göteborg

Nr 93 ICP-analys av postmedeltida keramik från kv. Mässingen, Norrköping, Östergötland

Nr 94 ICP-analys och godsanalys av tidigmedeltida keramik från Halland

Nr 95 Analys av förhistorisk, medeltida och postmedeltida keramik, bränd lera och rålera från lerbottnar från Kongens Nytorv, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Assistens Kirkegård och Gammel Strand, Köpenhamn

Nr 96 Analys av kalkbruk från kv. Hasselbacken, Uddevalla

Nr 97 ICP-analys av östersjökeramik och äldre glaserat rödgods från Västergarn, Gotland

Nr 98 Analys av keramik, lera, flinta och brända ben från en förromersk ugn i Vesthimmerland, Jylland, Danmark

Nr 99 Analys av bränd lera från fyra förromersk ugnar i Gravråksmoen, Melhus, Sør-Trøndelag

Nr 100 Analyses of sacred terracotta statues from Cyprus. ICP analyses and thin section analyses

Nr 101 CONTACT. The Pitted Ware Phenomenon in Djursland and Maritime Relations Across the Kattegat in the Middle Neolithic. ICP analyses and thin section analyses of Funnel beaker pottery and Pitted ware pottery across the Kattegatt

Nr 102 ICP-analys av vikingatida skandinavisk från Ranheim, Trondheim, Sør-Trøndelag

Nr 103 ICP-analys av yngre glaserat rödgods från Ny Varberg, Halland

Nr 104 Godsanalys av trattbägarkeramik och keramik från förromersk järnålder från Björlanda 450, 460, 461 samt 486, Hisingen, Västergötland

Nr 105 Analys av bränd lera från Ørland kampflybase, Sør-Trøndelag

Nr 106 ICP-analys av keramik Tanum 1885, Greby, Tanumshede, Bohuslän. Keramik från förromersk och romersk järnålder med inslag av täljstensmagrat kärl (spannformat kar).

Nr 107 Keramiken från det vikingatida gravfältet i Gästgivarehagen, Vimmerby, Småland

Nr 108 Analys av möjlig keramik från Arendal, Lundby 5:1, Hisingen, Göteborg, Västergötland

Nr 109 ICP-analys av yngre glaserat rödgods från Södermalmstorg och kv. Björnen, Stockholm, Södermanland

www.keramiskastudier.se

BILAGA 10

KONSERVERINGSRAPPORT

Studio Västsvensk Konservering
Västra Götalandsregionen, Västarvet, Göteborg

Tekniska och administrativa uppgifter

Län:	Stockholm
Kommun:	Stockholm
Landskap:	Uppland
Socken:	Stockholm

Del 1

Västarvet dnr:

Södermalmstorg 2:	VA 00122-2014
Södermalmstorg 3:	VA 01005-2014
Södermalmstorg 4:	VA 00569-2015
Södermalmstorg 5:	VA 2016-00982
Stamp fnr 474:20468:4:	VA 2017-00564

Västarvet pnr:

Södermalmstorg 2:	11826
Södermalmstorg 3:	12046
Södermalmstorg 4:	12360
Södermalmstorg 5:	12621
Stamp fnr 474:20468:4:	13234

Länsstyrelsens dnr:

Södermalmstorg 2:	4311-24247-2013
Södermalmstorg 3:	4311-24247-2013
Södermalmstorg 4:	4311-24247-2013 (fyndnr. 153:x -530:xx)
Södermalmstorg 4:	4311-9861-2014 (fyndnr. 4:663:xx - 10004:xx)
Södermalmstorg 5:	4311-24247-2013 (fyndnr. 148:xx - 651:xx)
Södermalmstorg 5:	4311-9861-2014 (fyndnr. 760:xx - 1316:xx)
Stamp fnr 474:20468:4:	4311-9861-2014

Datum för rapport:	2018 10 26
Författare:	Inger Nyström Godfrey, Sara Gainsford, Vvian Smits

Del 2

Västarvet dnr: VA2019-00046
Västarvet pnr: 13688

Datum för rapport:	2019 09 20
Författare:	Ebba Phillips

Allt material i denna rapport, såväl text som bild, publiceras under CC BY-ND licens.

Västarvet
Studio Västsvensk Konservering
Gamlestadsvägen 2-4 Hus B2
415 02 Göteborg
Telefon 010-441 43 44
www.vastarvet.se, www.svk.com

VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN
VÄSTARVET

Del 1 – Södermalmstorg 2 till 5
Sammanställning av konserveringsåtgärder

Inledning

Inför ombyggnad av området runt Slussen i Stockholms stad utförde Arkeologikonsult flera arkeologiska undersökningar av det intilliggande Södermalmstorg. Studio Västsvensk Konservering (SVK) har konserverat ett urval av fynden och i denna rapport redovisas konserveringen av de fynd som kom in efter de undersökningar som pågick mellan oktober 2013 och juni 2015. Fynden kom in till SVK i flera omgångar och dessa omgångar har benämnts Södermalmstorg 2 - 5. Tabell 1 visar hur konserveringsomgångar hänger ihop med undersökningsperiod och med Länsstyrelsens tillstånd.

Tabell 1. Relation konserveringsomgång och undersökningsperiod

Konserverings-omgång	Fyndnr	Lst dnr	Undersökningstid
Södermalmstorg del 2		4311-24247-2013	21 oktober - 5 december 2013, 20 januari – 29 april 2014
Södermalmstorg del 3		4311-24247-2013	21 oktober - 5 december 2013, 20 januari – 29 april 2014
Södermalmstorg del 4	153:xx - 530:xx	4311-24247-2013	21 oktober - 5 december 2013, 20 januari – 29 april 2014
Södermalmstorg del 4	663:xx - 10004:xx	4311-9861-2014	8 december 2014 – 26 juni 2015
Södermalmstorg del 5	148:xx - 651:xx	4311-24247-2013	21 oktober - 5 december 2013, 20 januari – 29 april 2014
Södermalmstorg del 5	760:xx - 1316:xx	4311-9861-2014	8 december 2014 – 26 juni 2015

Konserveringsarbetet pågick under åren 2014 - 2018. Konserveringsdokumentationen består av en konserveringsrapport med fyra bilagor, en för respektive konserveringsomgång. Konserveringsrapporten behandlar materialet mer översiktligt medan bedömning av varje föremål och utförda åtgärder beskrivs i tabellform i respektive bilaga.

Fynden kom från utgrävningar av kulturlager och bebyggelselämningar på Södermalmstorg i Stockholm. Lämningarna har daterats från 1630-talet och bakåt, det finns indikationer på så tidiga dateringar som sent 1200-tal. Stockholm omnämns för första gången i skriftliga källor 1252. Lämningarna bedömdes vara mycket välbevarade och visade på en tidig och välplanerad bebyggelse som krävt stora arbetsinsatser.

Södermalmstorg 2 bestod av 54 fynd (se bilaga 2), bland annat mynt, nycklar, knivar, hästskor och vapen. Utmärkande var två kammar som påträffats i de äldsta lagren och som med ledning av hur kammarna var konstruerade och ornamentiken utformad placerade dem tidsmässigt i sent 1200-tal.[1]

[1] http://www.arkeologikonsult.se/aktuellauppdrag/soedermalmstorg-slussen/287-en-brygga-en-verkstad-och-en-stenlagd-gata-fran-slutet-av-1200-talet.html





Bild 1 & 2. En kam F 531:22342 och en kniv F 132:11297 efter konservering.

Södermalmstorg 3 bestod av endast två föremål; en armborstpil och en del av en sax. (Bilaga 3)

Bild 3. Armborstpilen efter konservering



Södermalmstorg 4 bestod av 51 fynd som konserverades. Utöver det röntgades ytterligare sex järnföremål. Fyndmaterialet bestod som tidigare av mynt, olika verktyg och arbetsredskap, mer hushållsnära fynd som lås och nycklar och ett stort fat av brons eller mässing. Flera fina mungigor och sporrar fanns också i materialet. (Bilaga 4).





Bild 4 & 5. En nyckel F 1315:46403 och ett bultlås F 1316:46442 efter konservering



Bild 6. En mungiga F 1316:46442 efter konservering.

Södermalmstorg 5 bestod av 23 fynd bl.a. nycklar och pilspetsar, se bilaga 5. Dessutom flera oidentifierade föremål och några som initialt bedömts som pincetter, vilket verkade tveksamt, se nedan under Särskilda anmärkningar. Under hösten 2017 inkom ytterligare ett fynd (474:20468:4), vilket klassificerats som en eventuell stamp till SVK. Den tekniska beskrivningen av stampen finns under Södermalmstorg 5.



Bild 7. Två oidentifierade föremål F. 1290:45327:4

Syfte, metod och frågeställningar

Konservering syftar generellt till att föremålen skall kunna förstås, studeras, hanteras och bevaras på bästa sätt.

Den initiala delen av konserveringsprocessen, innebär framtagning av fynden för att bättre förstå dessa, och är i princip en fortsättning av den arkeologiska undersökningen om än i laboratoriemiljö och under mikroskop. Den andra delen innebär olika åtgärder för att fynden ska kunna bevaras så länge och så bra som möjligt.

Rengöring och frampreparering av fynd gör att dess former och originalytor framträder. Ibland finns den faktiska originalytan bevarad, ibland är den omvandlad och finns kvar som ett korrosionsskikt, som kan tas fram. Vid andra tillfällen är ytorna helt eller delvis borta och då eftersträvas att komma så nära dessa som möjligt.

Att ta fram fyndens dolda ytor betyder inte bara att man kan se och mäta fynden mer korrekt utan också att man får bättre möjlighet att se eventuella spår av tillverkning, slitage, lagningar och medveten åverkan. Föremålen kan också visa sig bestå av mer än ett materialslag, metallfynd kan ha inläggningar och ytbeläggningar av annat slag och fragment av textil och läder kan finnas gömt mellan t.ex. beslagsplattor.

Tillstånd/kondition

Föremålen förvarades i påsar och var torra eller fuktiga när de kom till SVK. De har på SVK förvarats svalt och mörkt framtill och vid behov även under konservering.

Metall, generellt

De salter som finns i miljön som omger fynden tränger under århundradenas lopp in i föremålen. För metallföremål är salterna först och främst skadliga eftersom de påskyndar och ökar korrosionsprocessen. Framförallt anses klorider bidra till snabb fortsatt korrosion och nedbrytning.

Skadliga klorider förekommer som lösliga och svårlösliga joner. Lösliga klorider lakas ur under de första 2 veckor av processen; först därefter diffunderar även de mer svårlösliga kloriderna som är bundna till korrosionsytan eller inneslutna i den (Drew et al. 2004 s247ff; Rinuy & Schweizer 1982 s45).

Järn

Järnföremålen från Södermalmstorg var gropkorroderade och hade hårda, tjocka korrosionskrustor med stor inblandning av sand och grus. Ibland var krustorna närmast cementartade. Krustorna hade delvis lyfts från metallkärnan i några fall hade ytor spjälkat pga. aktiv korrosion. Originalytorna var oftast endast partiellt bevarade och en metallisk kärna var blottad på ett flertal ställen.







Bild 8, 9 & 10. Exempel på järnföremål före konservering. En mejsel F1316:46748 och en sporre av smidesjärn före konservering F1290:45327 (Södermalmstorg 4).

En stamp (F 474:20468:4) med en tydlig anslagsyta, inkom till konservering 2017 i uttorkat tillstånd, den var kraftigt korroderad och saknade till största del originalyta. Originalytan hade spjälkats av från den metalliska kärnan och inga rester av den fanns med i den påse som fyndet inkom i. Föremålet fotograferades i släpljus. Det fanns spår av någon funktion på den plana yta som misstänks utgöra stampen (se bild 11 bilden till vänster). Det har dock inte varit möjligt att få fram något som säkert indikerar hur denna funktion sett ut eller någon rest av gravyr. Bilden till höger (bild 12) visar den rest av originalyta som påträffades på skaftet.





Bild 11 & 12. Detalj av stampens yta (t.v.) och rest av originalyta (t.h.)

Kopparlegeringar

Nedbrytningsgraden på föremålen av koppar eller kopparlegering var varierande, men alla hade korroderade och eroderade ytor. Korrosionen förkom mest som krustor med inblandat grus och sand. Inte sällan var den relativt hård och kunde spjälka. Däremot, eftersom en metallisk kärna fanns bevarad, har alla i stort sett god fysisk integritet.

Kopparmynten var i ganska dåligt skick med allt från kraftiga och mycket hårda kopparkarbonater, mörkgröna korrosionskrustor med jord, stenar, grus och i vissa fall organiskt material låsta i korrosionsprodukten, till tunnare skikt av ljusgrön/gröna korrosionsprodukter. Under de gröna korrosionsprodukterna låg en rödlila kopparoxid. Den präglade ytan var mer eller mindre förstörd eller saknas helt. I något fall har korrosionsskiktet spjälkats av från ytan och endast lämnat en rå metallkärna. Några mynt uppvisade aktiv korrosion.





Bild 13 & 14. Ett kopparmynt, F 163:11876 (t.v.) och ett silvermynt före konservering, F 757:29225 (t.h.)

Fynd nr 242:13600:1, ett nät av ringar (Södermalmstorg 2) var oformligt och ca 9 x 5 cm stort. Det var täckt av ett tunt lager lera, korrosionsprodukter och organiskt material från utgrävningsplatsen. I ytan antyddes små sammanlänkade kopparringar som hade en diameter på ca 3 mm och en tjocklek på ca 0,5 mm. Fyndet var avbrutet i ena änden och ringar syntes i båda delar. Röntgen visade att en stor del av fyndet, troligtvis hela, bestod av dessa sammanfogade ringar. Föremålet kan beskrivas som ett hopknycklat och mycket fint/tunt ”ringnät”. Inga andra detaljer eller material var synliga för ögat eller via röntgenbilden, men detta utesluter inte att ringnätet är en del av ett sammansatt föremål, som t.ex. en börs eller dräktdel. Föremålet var mycket nedbrutet och en full frampreparering av ytan var ej genomförbar.



Bild 15. Röntgendokumentation av ringnätet, F 242:13600:1.

Fatet 1254:12294 från Södermalmstorg 4 var deformerat. Det hade blivit tilltryckt och hade sprickor som inte längre gick att foga ihop utan att riskera att fatet bryts eller spricker upp någon annanstans. Delar av fatet saknades och nio delar av brättet och möjligen också rån väggen var lösa. Ovanpå ett slätt oxidskikt låg på stora områden en knottrig korrosion som innehåller sand. Fatet var gropkorroderat och punktvis helt genomkorroderat, med ljusgrön pulverartad kopparkorrosion. Aktiv korrosion som innehåller klorider noterades.

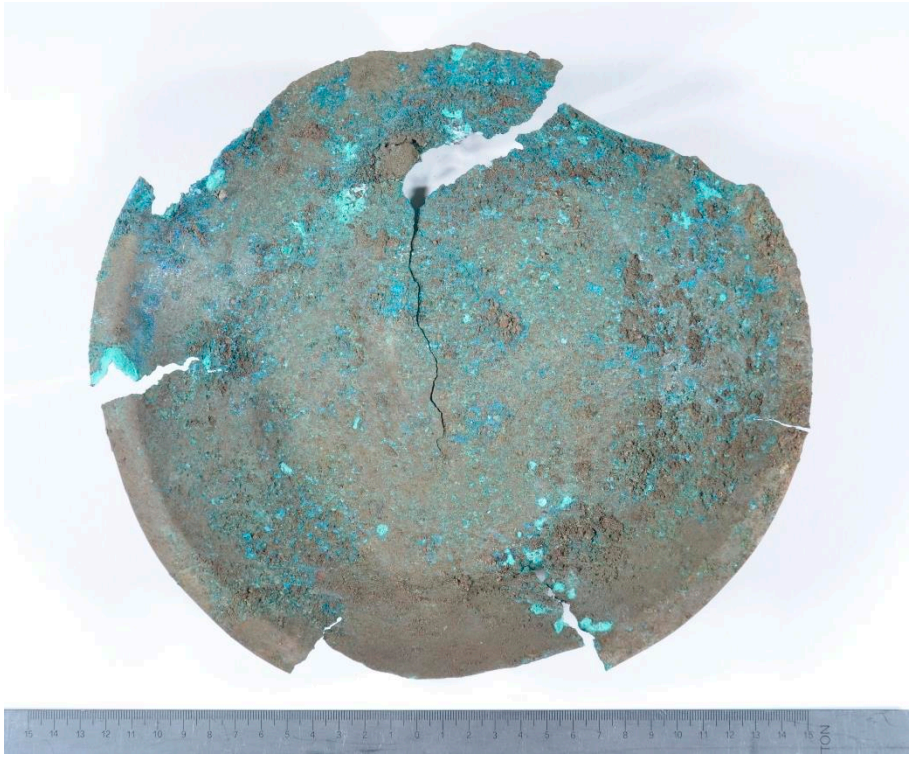


Bild 16. Kopparfatet före konservering

Silver

Silvermynten var mycket tunna och delvis genomkorroderade. Präglingen var skadad av korrosion, framför allt av kopparkorrosion som sprängt sönder originalytan, men mynten täcktes också av grå/svart/lila silverkorrosion. (Bild 16).

Trä

Föremålet, knapp eller spelpjäs, av trä var vattendränkt och nedbrutet. Ytorna och formerna såg visserligen välbevarade ut, men träcellerna var mikrobiellt nedbrutna och stöttades pga. att de var vattenfyllda. Om föremålet torkades utan någon konserverande åtgärd hade det krympt och spruckit. Det var ojämnt nedbrutet, med en mjuk yta och en hårdare kärna och hade dragit åt sig järn från omgivningen, men inga missfärgningar syns.

Ben/Horn

Benkammar från Södermalmstorg 2 (531:22342 och 558:23402), var fuktiga när de kom till SVK. De var nedbrutna med delar som saknades. Ytorna var eroderade och mikrobiellt nedbrutna. Kammarna var dekorerade med punkt- och linjedekor och var eller hade varit sammanfogade av kopparnitar.

Komposit

Föremål som är tillverkade av fler än ett material, s.k. kompositer, utgör ofta större utmaningar vad avser bevarande eftersom olika material bevaras respektive bryts ner av olika typer av miljöer eller konserveringsåtgärder. Detta faktum utgör en anledning till att man i olika arkeologiska sammanhang hittar eller inte hittar vissa typer av material, t.ex. ull, som bevaras bättre i sura miljöer än i basiska eller lin där förhållandet är det omvända.

I konserveringssammanhang visar det sig kanske tydligast när ett fynd består av metall och organiskt material. I synnerhet om det finns järn som behöver urlakas från salter för att risken för fortsatt korrosion ska minska. De basiska urlakningsvätskor som anses vara bäst ur ett urlakningsperspektiv är inte bra för det organiska materialet. Kan materialen separeras är problemet löst men annars krävs alternativa lösningar, allt från att man beslutar att det ena materialet är viktigare än det andra, till buffertlösningar, skyddande vax, anordningar som håller delar utanför vätskan eller alternativ förvaring i t.ex. syrefri miljö.

Några komposita föremål, fanns i materialet från Södermalmstorg där det var viktigt att inga material kom till skada. Lösningarna på detta beskrivs nedan.

En mycket välbevarad och komplett kniv med skaft av bearbetat ben/horn med punkt-cirkelornamentik (132:11297) kom med de första fynden i omgång 2. Tre nitar höll skaftet på plats. En liten flaga sakandes dock på eggen och bladet hade ett tunt korrosionsskikt med viss skiktning. Den genomgående tången kan komma att orsaka problem för skaftet om den tillåts att fortsätta korrodera och spränga det organiska materialet.

Två föremål av såväl metall som organiskt material kom i omgång 5. Ett skaft av ben eller horn med ett avbrutet kniv- eller verktygsblad av smidesjärn (210:12830:9).

Dessutom ett verktyg eller kniv med fyndnummer 651:25320:3, som var torrt när det kom in till konserveringen, bestod av ett avbrutet och helt korroderat järnblad med ett träskaft, vilket hade nitats fast med nitar av koppar eller kopparlegering och med en avslutande knapp i liknande material. Rester av vad som troligen är tunt läder syntes på ena sidan av skaftet och på vad som finns kvar av bladet. Detta skulle kunna vara rester av ett fodral eller slida. Korrosionen hade krupit ut över hela föremålet och lagt sig även på träytorna. Skaftet var deformerad, dvs. böjt och hade sprickor.



Bild 17. Fynd 651:25320:3 före konservering

Konserveringsåtgärder

Samtliga metallföremål röntgades, dels för att identifiera och dokumentera fynden före konserveringen påbörjades, dels för att bättre kunna bedöma nedbrytningsgraden på dem. Röntgenanalysen utfördes först med analog röntgen, men under 2016 inköptes digitala bildplattor och scanner varför det för Södermalmstorg 5 finns digitala filer istället för film som för de övriga årgångarna. För de analoga röntgenbilderna skrevs protokoll som identifierar respektive avbildat fynd. Exponeringsfakta redovisas likaså i protokollen, som bifogas röntgenbilderna, vilka i sin tur följer med fynden. För de digitala bilderna finns annoteringar i bilden avseende fyndnummer och exponeringsfakta.

Alla metallföremålen undersöktes därefter under arbetsmikroskopet. Röntgenbilder och den okulära besiktningen utgjorde grunden för beslut om hur fynden skulle behandlas. Konserveringsåtgärder utfördes med utgångspunkt i internationell forskning och praxis gällande utrustning, kemikalier och material som anpassats för konserveringsområdets behov.

Järn

Frampreppareringen av järnfynden skedde framförallt mekaniskt med hjälp av skalpell, pensel, roterande borst- och sliptrissor samt mikrobläster. Som blästermedel användes aluminiumoxid och glaspärlor (50och 200 µm), såväl tryck som mängd blästermedel varierades efter behov[2].

[2] tryck 2-6 bar, blästermedelsflöde 2-5 på skala av 10).

Under framprepareringen stabiliserades och/eller limmades de flesta av fynden med tunnflytande cyanoakrylat för att inte falla sönder vid hantering under rensningsmomentet.[3] Många delar kunde pusslas samman om än inte alla när delar antingen saknades eller där passning inte säkert kunde konstateras. Vissa fogar var också små och inte helt tättslutande.

För att bromsa fortsatt korrosion avlägsnades de skadliga och vattenlösliga salterna som trängt in i föremålet under årens lopp genom urlakning. Urlakningen skedde i alkaliska bad med natriumhydroxidlösning[4] (NaOH) under som längst 184 veckor (Södermalmstorg 2). Den basiska miljön, med ett pH på ca12,5 gör att föremålen inte korroderar under själva urlakningen och förbättrar urlaknings effektivitet. Processens fortgång övervakades med hjälp av regelbundna kvantitativa mätningar. Halten klorider i urlakningslösningen mättes[5] och urlakningsbaden byttes efter behov. Det kunde konstateras att järnföremålen innehöll mycket klorider. Urlakningen avslutas då halten klorider stabiliserats på en nivå under 5 ppm (5 mg/l).

Efter kloridurlakningen sköljdes föremålen i upprepade bad med avjoniserat vatten, för att avlägsna rester av natriumhydroxid. Därefter dehydrerades de i etanol under ca 1 vecka. Ytterligare torkning skedde i varmluftsugn vid 50°C under ca 1 vecka.

Före ytbehandlingen limmades de fogar som lossnat under urlakningen om med samma lim som tidigare. Ytorna blästrades lätt igen och föremål med en bevarad metallisk järnkärna och som därmed (lättare) kan fortsätta att korrodera korrosionsskyddades med en korrosionsinhibitor[6], vilken penslades på. För att skydda föremålen vid hantering och mot svängningar i luftfuktigheten i miljön, applicerades en ytbehandling i form av mikrokristallint vax[7]. Ytbehandlingen skedde i vaxbad och under vakuum.

I något enstaka fall fylldes gropar och andra håligheter med infärgat mikrokristallint vax, dels för att ge ett mekaniskt stöd, dels av estetiska skäl.



Bild 18 & 19. Exempel på järnföremål efter konservering. En mejsel F1316:46748 (t.h.) och en sporre av smidesjärn F1290:45327 (t.v.) före konservering. (Södermalmstorg 4).

[3] Cyanoakrylat: Ett snabblim som finns i olika viskositet 100, 150 och 200. Produkten heter Sekundlim och säljs av Hobbyborgen.
[4] Lösningens koncentration var 0,1 M
[5] Klorider mättes med Sherwood MK11 Chloride analyser 9265
[6] Dinitrolpasta: en mjuk pasta som penslas på metallen, Produktnamn: Tuff-Kote Dinol (återförsäljare Dacar AB)
[7] Carbona nr 3971

Stampen fyndnummer 474:20468:4 har behandlats enligt ovan. Initial dokumentation med hjälp av röntgen samt mikroskopi utfördes, stor vikt lades vid den yta som misstänktes innehålla eventuell stampyta. Ingen ny information framkom under undersökningen, det fanns tydligas spår av någon funktion men denna funktion har inte kunnat säkerställas. Föremålet blästrades endast lätt med glaspärlor (50och 200 µm) under lågt tryck för att avlägsna porösa korrosionsprodukter. Den lilla rest av originalyta som identifierades på skaftet togs fram och säkrades med cyanoakrylat[8]. Urlakning och ytbehandling följde sedan enligt ovan.



Bild 20 - 22. Till vänster röntgenbild av stampen. Exponeringsvärden var 150kVp, 6mA och 60sek. I mitten och till höger stampen efter konservering.

Kopparlegeringar

Fynden undersöktes under mikroskop och rensades från korrosion och krustor med en kombination av mekaniska och kemiska metoder. Mekanisk rengöring utfördes med handverktyg och roterande trissor och den kemiska rensningen framför allt med olika komplexbildare[9]. Behandlingen med komplexbildare utfördes i bad med 3 % koncentration och med pH på cirka 7. Föremålen sköljdes därefter i avjoniserat vatten för att avlägsna rester av komplexbildare.

För att undersöka om det fanns risk för bronssjuka placerades fynden i fuktkammare under 7 dagar. Många av kopparföremålen från Södermalmstorg 2 visade kraftig reaktion vid testet och man beslutade att behandla samtliga kopparlegeringar från den undersökningen med korrosionsinhibitor[10]. Från övriga undersökningar behandlades endast de fynd som uppvisade aktiv korrosion. Benzotriazol binder sig till bronsytan genom att bilda en inert, stabil polymerfilm. Filmen skyddar mot såväl katod- som anodreaktioner så att angrepp av bronssjuka förhindras. Observera att BTA är ett cancerogent ämne och hantera därför föremålen med handskar. BTA-filmen förseglades med en skyddande yta av Paraloid B72[11]. De föremål som bestod av flera delar eller hade skikt som behövde säkras limmades med cyanoakrylat.[12]

---

[8] Cyanoakrylat: Ett snabblim från Loctite, super glue.

[9] Na_2EDTA: etylendiamintetraättiksyra-dinatriumsalt, neutralt pH. Triammoniumcitrat: komplexbildare med neutralt pH.

[10] Benzotriazol (BTA) 3% löst i etanol.

[11] Paraloid B72: ett akrylatharts som löser sig i t.ex. etanol, aceton och toluen. Består av etylmetaakrylat:metylakrylat, 70:30 (tillverkare/försäljare Rohm & Haas).

[12] Cyanoakrylat: Ett snabblim som finns i olika viskositet 100, 150 och 200. Produkten heter Sekundlim och säljs av Hobbyborgen.





Bild 23 & 24. Två kopparmynt efter konservering, F 163:11876 (t.v.) och F 109:10210 (t.h.)

Ett nät av ringar, fynd nr 242:13600:1 (Södermalmstorg 2) behandlades på likande sätt som ovan, dvs mekanisk frampreparering skedde under mikroskop med vatten, träs-tickor, borstar och skalpell. Ett test att rensa ytan genom försiktig mikroblästring med glaskulor och under lågt tryck utfördes, men visade sig vara en för aggressiv metod så snart yttersta korrosionslagret avlägsnats. Vidare frampreparering skedde med komplex-bildaren EDTA[13].

Metallens korrosionsbenägenhet testades i en fuktkammare under 2 veckor. Föremålet förblev oförändrat och bedömdes därför som stabilt. Föremålet dehydrerades i etanol och varmluftsugn. Den avbrutna delen limmades tillbaka med Paraloid B72 och förema-let ytbehandlades med mikrokristallint vax som applicerades genom nedsänkning i bad under vakuum.



Bild 25 Ett nät av ringar, F 242:13600:1. Efter konservering.

Det stora fatet med fyndnummer 1254:12294 (Södermalmstorg 4) säkrades efter röntgen och fotodokumentation. Sprickorna förstärktes med tunt japanpapper som limmades fast med Paraloid B 72 löst i etanol/aceton, ungefär som plåster för att hålla samman fatet under rensning. Ett tunt lager med sand och grus täcker ytan på fatet. Detta och en del av

[13] Se not 9.

den knottriga och pulverartade korrosionen avlägsnades med mycket lätt mikroblästring. Som blästermedel användes glaskulor (50 mikron) och trycket var mycket lågt. Därefter provades att med hjälp av komplexbildare att få bort ytterligare korrosionsknottror och sand i ett 5 % EDTA-tetra Na[14] bad under ca 30 minuter. Blästringen fungerade relativt bra, men badet gav ingen egentlig effekt och avbröts. Risken fanns annars att komplex-kemin skulle ta bort oxidskiktet som helst ska bevaras. Fatet placerades i fuktkammare efter att först ha fotograferats och behölls i kammaren i ca 3 veckor. På några ställen bubblade ny korrosion upp, vilket medförde att fatet efter torkning i ugn, behandlades med benzotriazol (BTA)[15] löst i etanol. Medlet penslades på i omgångar. Några lösa kant-bitar med passning limmades fast och några av sprickorna säkrades med cyanoakrylat, men de flesta sprickorna lämnades orörda eftersom det var troligt att ett försöka att tvinga ihop kanterna skulle orsaka nya sprickor. Slutligen lades som ytskydd ett tunt lager av mikrokristallint vax på alla ytor.

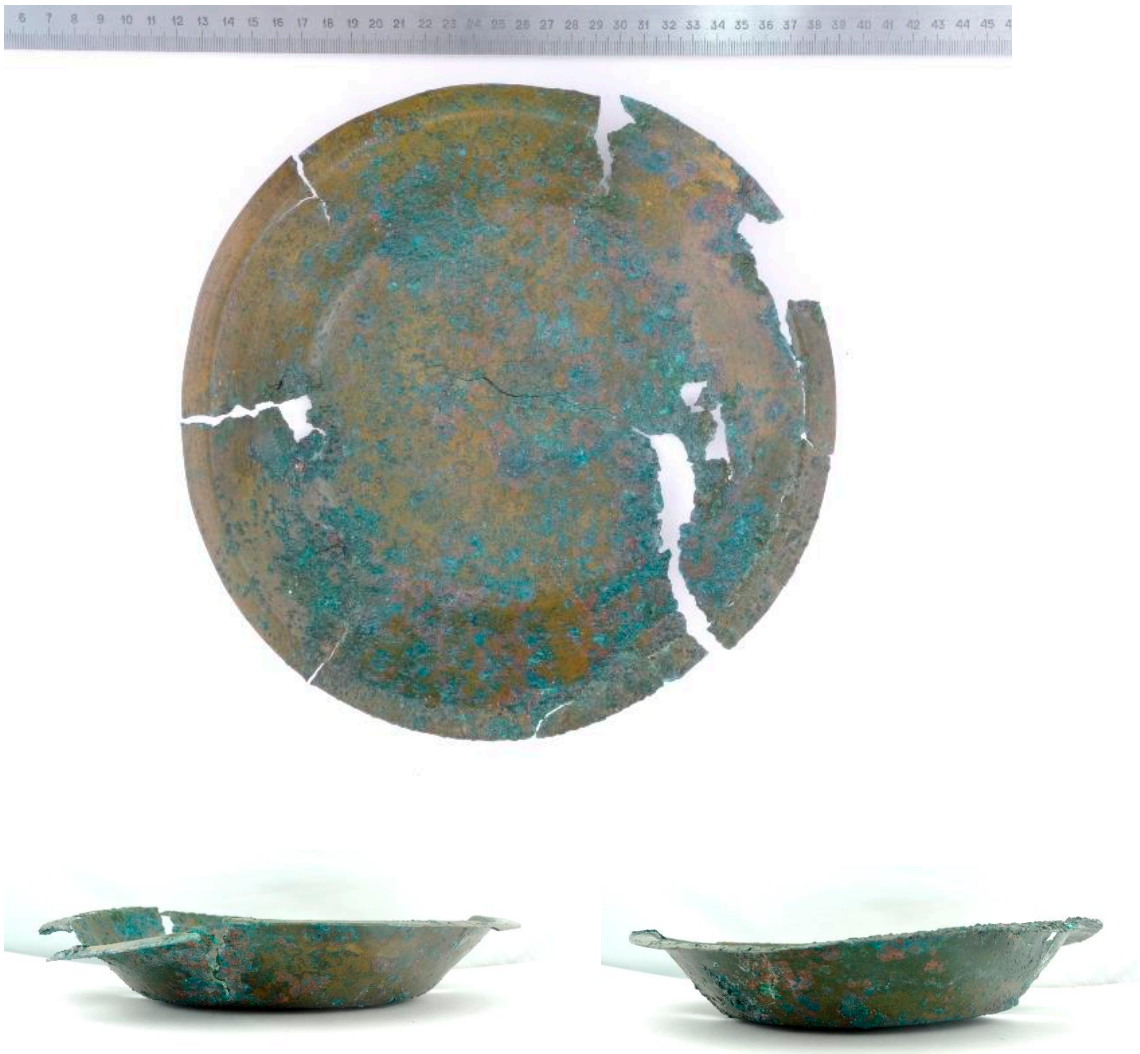


Bild 26-28. Fatet efter konservering.

[14] Na_4EDTA: etylendiamintetraättiksyra-tetranatriumsalt har ett pH på ca 10.

[15] Benzotriazol (BTA) är en korrosionsinhibitor som binder sig till bronsytan genom att bilda en inert, stabil polymerfilm. Filmen skyddar mot såväl katod- som anodreaktioner så att angrepp av bronssjuka förhindras. Observera att BTA är ett cancerogent ämne och hantera därför föremålen med handskar.

Silver

Silvermynten rengjordes manuellt och med mjuka penslar och trästicka.

Grön kopparkorrosion togs bort med triammoniumcitrat.[16] Mynten lades i vattenbad med 3% av komplexbildaren. En viss dela av silverkorrosion avlägsnades med hjälp av ammoniumtiosulfat[17]också i vattenbad. Därefter sköljdes dom i avjoniserat vatten och torkades i etanol och ytskyddades med en tunn lösning av Paraloid B 72 löst i aceton/etanol. Nedbrytningsgrad och kopparhalt kan påverka utseende och slutresultat, vilket är tydligt på några av mynten, se bild 29-31.



Bild 29-31. Silvermynt efter konservering. Längst till vänster 1 öre från drottning Kristinas regeringsperiod (F 684:27413), i mitten och till höger en 4 penning troligen från 1547 (F 757:29225).

Trä

Föremålet, möjligtvis en spelpjäs eller knapp, rengjordes från jord och lera med en mjuk pensel och rinnande vatten när det kom till konserveringen. Bedömning av nedbrytning gjordes okulärt och med hjälp av att nåltest.

Det är sannolikt att även träföremål utan synlig missfärgning innehåller järn, som kan katalysera kemiska nedbrytningsprocesser och medverka till ett sänkt pH[18] och det beslöts att avlägsna dessa med en komplexbindare.

Extraktion av skadliga metallföroreningar som eventuellt kan finnas i träet skedde i vattenbad med komplexbildare, dietylentriaminepentaacetat (DTPA)[19]. Lösningens koncentration var 3 % och pH låg på cirka 6. Föremålet sköljdes i vattenbad, men järnjoner fortsatte att lakas ut även under impregneringsperioden.

---

[16] Triammoniumcitrat: komplexbildare med neutralt pH.

[17] Ammoniumtiosulfat är en komplexbildare som binder kloridjoner i t.ex. silverklorid. Använd koncentration är ca 15%.

[18] Jämför nedbrytningen av skeppet Vasa, där järnjoner i träet spelar en avgörande roll (Almkvist, G.)

[19] DTPA: dietylentriaminpentaättiksyra, en komplexbildare som neutraliseras till tänkt pH mha saltsyra (tillverkare/försäljare Akzo Nobel).

Fyndet impregnerades därefter med polyetylenglykol (PEG)[20]. Impregneringstid och PEG-storlek valdes utifrån det enskilda föremålets tjocklek, vedart och nedbrytningsgrad. Impregnering gjordes med 10 % PEG 1500 och 30 % PEG 4000 under 6 månader. Koncentrationen ökades stegvis från 10, 20, 30 till totalt 40 %.

Vakuumfrystorkningen skedde med en kammartemperatur på -30ºC, en kondensortemperatur på -50ºC och vid ett tryck på max 0,2 mbar. Impregneringen och vakuumfrystorkningen gjordes i syfte att undvika krympning, deformation och sprickbildning av föremålen vid torkning. Efter vakuumfrystorkningen rengjordes fragmenten försiktigt från överflödig PEG med en mjuk pensel.



Bild 32. Träföremål, möjligen en spelpjäs eller knapp efter konservering.

Ben/Horn

Kammar av ben (531:22342 och 558:23402) från omgång 2 rensades mekaniskt med hjälp av borstar, bomullstopps samt tandpetare. Föremålen var i stort sett torra och rengöringen utfördes med hjälp av etanol. Delar med passning limmades med Paraloid B72. (Bild 1)

Komposit

Kniven 132:11297 (Södermalmstorg 2) med blad och tånge samt nitar i järn och ett ornerat skaft i ben/horn urlakades inte på klorider i natriumhydroxid utan i avjoniserat vatten, lösningen buffrades till basiskt pH[21] för att undvika korrosion under behandlingen. Då kniven hade ett tunt blad med korrosionsblåsor och spjälkning samt en genomgående tånge vars korrosion påverkar bladet i form av sprickbildning/spänning beslöts det att behandla ytan med tanniner[22]. Vid behandling skapas ett skikt av järntannat. Tjockleken på skiktet beror på koncentration och hur många gånger vätskan läggs på. (Logan 2007, 1-4). Den använda lösningens koncentration var 2,5 %, dess pH låg på ca 2,4 och den ströks på med pensel. Tången blev endast behandlad på de exponerade ytorna. Fyndet torkades långsamt i kylskåp och Paraloid injicerades i sprickbildning mellan skaft, tånge, nitar. För att skydda föremålet vid hantering och mot svängningar i luftfuktigheten i miljön, applicerades en ytbehandling i form av mikrokristallint vax[23]. Föremålet bör ändå

[20] PEG: Polyetylenglykol, ett syntetiskt och vattenlösligt vax. PEG med högre molekylvikt (1500-4000) används som konsolidant, medan lägre molekylvikter av PEG mer används som lubrikant.
[21] Med hjälp av en fosfatbuffert (Na2HPO4)
[22] 2,5% Tannin syra löst i etanol
[23] Carbona nr 3971

förvaras enligt rekommendationer för järn då tången endast behandlats på exponerade ytor.



Bild 33. Kniv 132:11297, efter konservering

Ett skaft av ben eller horn med ett avbrutet kniv- eller verktygsblad av smidesjärn (210:12830:9) urlakades hängandes så att endast järndelen befann sig i den basiska vätskan. Därefter sköljdes den och torkades långsamt i kylskåp. Endast järnytorna behandlades med korrosionsinhibitor[24]och mikrokristallint vax.



Bild 34. Kniv 210:12830:9, efter konservering

Fyndnummer 651:25320:3, ett verktyg eller kniv av järn, trä, koppar och läder rensades först föremålet mekaniskt för att få bort löst sittande korrosionskrustor av järn. För att inte skada det organiska materialet, men ändå rensa ytorna på såväl korrosion som missfärgning lades föremålet därefter i 1% DTPA[25] med ett pH på ca 6 under några timmar och rensades igen mekaniskt (pensel, trästicka och skalpell). Detta upprepades några gånger vilket gjorde att träskaftet delvis kunde rensas bättre, men järn, både i form av krustor och missfärgning finns dock kvar. Eftersom det låg ett skikt av vad som troligtvis var läder på bladet så lämnades detta område i stort sett orört avseende mekanisk bearbetning. Ytorna med rester av läder stärktes och skyddades med Klucel[26] (1% i etanol). Synliga ytor med koppar/kopparlegering ytskyddas med Paraloid B72.

[24] Dinitrolpasta : en mjuk pasta som penslas på metallen, Produktnamn: Tuff-Kote Dinol (återförsäljare Dacar AB)

[25] DTPA: dietylentriaminpentaättiksyra, en komplexbildare som neutraliseras till tänkt pH mha saltsyra (tillverkare/försäljare Akzo Nobel).

[26] Klucel: hydroxypropylcellulosa (tillverkare/försäljare Hercules).



*Bild 35 & 36. Verktyg eller k*niv *651:25320:3, efter konservering*

Förpackning och stödåtgärder

Konserverade föremål förpackas i syrafritt material med skumplast som stöd. Förpackningen är avsett för transport och magasinering.

Särskilda iakttagelser och analyser

Alla mynt har dokumenterats separat i Bilaga 1

Södermalmstorg 2:
239:13460 Två olika fynd med samma nummer, söljor av kopparlegering och ett spetsat verktyg av järn med holk för träskaft.

496:21440 Fiskekrok av kopparlegering och inte av järn som det står i fyndlistan.

242:13600:1 ”Ringnät”. Fyndet är oformligt och ca 9 x 5 cm stort. I ytan antyds små sammanlänkade kopparringar som har en diameter på ca 3 mm och en tjocklek på ca 0,5 mm.

530:22090 Ett ämnesjärn som skickats för provtagning/analys (GAL). Järnet är itu sågat, och har inte limmats samman efteråt.

539:22824 Ser ut som ett knivblad, men fyndlistan anger ämnesjärn.

558:23402 En kam som bestod av flera delar, troligtvis tillhörande mer än 1 kam. Mellan vissa delar fanns det passning. Dekorerad med punktcirklar, nitar Cu-leg

Södermalmstorg 4:
724:28339:4 Står som skedborr i fyndlistan, men det stämmer inte. "Skeden" är en oval platta med ett hål i centrum. Den långa tenen är avbruten.

760:29347 Föremål med hål i en ände, andra änden inte komplett därför svårt att identifiera funktion. Kan vara en nål för grövre arbeten (läder, senor mm), men den är ganska grov. Om den skadade änden fortsatt kan det t.ex. ha varit en större fiskekrok. Dock svårt att tro att det är en armborstspets som angetts i fyndlistan.

1031:35510 Står som lansspets i fyndlistan, men fyndet är eneggat med rygg så snarare en välbevarad bred kniv med ett hack i eggen.

1139:37563 Städ i fyndlistan, men ser ut som stapeln i ett gångjärn.

1254:12294 Fat - Man kan ana en svag dekorlinje runt brättet.

1309:46262 Står som fil i fyndlistan, men är troligtvis en avbruten kniv. Tånge med blad som har form av en kniv. Dessutom finns en egg på ena långsidan av bladet.

1316:46748 Står som mejsel i fyndlistan, men det är nog inte. Oidentifierad.

01316:46945 Fyndet är komplett, ena änden är en avsmalnande ten som är böjd i en krok, andra änden är bredare och avslutas i en plan yta som är en som kvadrat med rundade hörn. Står som puns i fyndlistan, men det är tveksamt, dels syns inget mönster på banen, dels avslutas den i en krok.

Södermalmstorg 5:
Fnr 651:25320:3 ett verktyg eller kniv av järn, trä, koppar och läder. Där resterna av läder skulle kunna vara rester av ett fodral / slida.

Råd och anvisningar om förvaring och hantering

Förvaring generellt

Konservering bromsar den naturliga nedbrytningen men kan aldrig avstanna den helt. Var därför noga med att kontrollera föremålens kondition med jämna mellanrum och kontakta en konservator för konsultation eller konservering om föremålen ändrar utseende eller behöver vård.

Hantering av arkeologiska föremål bör alltid ske med handskar för att undvika att skadlig handsvett och smuts hamnar på föremålen, vilket påskyndar nedbrytningen. Handskar fungerar även som skydd mot eventuella hälsoskadliga kemikalier i eller på föremålen. Var försiktig så att inte bomullshandskar fastnar i utstickande delar.

Referenslitteratur avseende råd och anvisningar är bl.a. *Tidens tand. Förebyggande konservering* och *Vårda väl* informationsblad från riksantikvarieämbetet.

Järn

Metallföremål förvaras i en så torr miljö som möjligt. Arkeologiskt järn förvaras så torrt som möjligt dock helst vid en relativ luftfuktighet under 20 % och en konstant temperatur på cirka 18°C.

Om det inte finns något metalliskt järn kvar som kan korrodera i föremålen är den relativa luftfuktigheten inte lika kritisk.

Koppar

Kopparlegeringar är i regel något stabilare än järnföremål. Förvaring vid en relativ luftfuktighet runt 20 % som inte fluktuerar över dygnet rekommenderas.

Silver

Silvermynten är legerade med koppar vilket gör att förvaringen bör anpassas efter legeringsämnet, varför en förvaring vid en relativ luftfuktighet runt 20 % som inte fluktuerar över dygnet rekommenderas. Silver är känsligt för luftföroreningar (svavel), därför bör miljön vara fri från detta. Luften i magasinet bör filtreras och vissa material i myntens närhet bör undvikas, såsom t.ex. läder, ull etc.

Läder, trä och textil

Arkeologiskt läder, trä och textil förvaras vid en konstant temperatur på cirka 18 grader och vid en relativ luftfuktighet (RF) runt 50 %.

Sköra föremål bör hanteras minimalt och förvaras i en så stabil miljö som möjligt. Det är viktigt att alla eventuella lyft sker varsamt och med föremålets egen tyngd jämnt fördelad. Eftersom PEG är hygroskopiskt och lätt drar till sig fukt ur luften är PEG-impregnerat trä och läder känsligare för varierande och/eller hög luftfuktighet än icke behandlat trä. En inspektion av föremålens kondition bör därför genomföras regelbundet. Var uppmärksam på eventuella färgförändringar i träytan samt nya sprickor.

Dokumentation

Genomförda konserveringsåtgärder redovisas skriftligen i rapportform.
Rapport skickas/överlämnas digitalt till kund (grävande arkeologisk institution och/eller mottagande museum) samt till Länsstyrelsen. Fotodokumentation i JPG skickas/överlämnas digitalt till kund. SVK arkiverar rapport och foton. Fysisk (utskriven) rapport överlämnas vid behov.

Om röntgenfoton tagits bifogas dessa dokumentationen, antingen analog film eller som TIF-screen captures (då med annotation och filtrering), TIF-raw (då endast utan annotation och filter) eller som DICOM-filer. I det senare fallet behöver kunden ladda ner ett specialprogram (INDUSTREX LITE) för att kunna använda bilderna. Programmet kan fås via SVK.

Referenser

Drew, M.J., Viviés de, P., González, N.G., Mardikian, P. A study of the analysis and removal of chloride in iron samples from the Hunley. *Metal 2004: Proceedings of the international conference on metals Conservation.* Canberra Australia, 2004.

Glück, H., Hyllengren, J. L., (1980) Årtalsförteckning över svenska mynt. Gustav Vasa – Carl XVI Gustaf 1521 – 1980. Stockholm 1980

Logan, J. (2007) Tannic acid treatment. I *CCI Notes 9/5*. Canadian Institute of Conservation, Canada.

Rinuy, A., Schweizer, F. Application of the Alkaline Sulphite Treatment to Archaeological Iron: A Comparative Study of Different Desalination Methods. *Conservation of Iron.* No53, National maritime Museum, Greenwich, London, 1982.

Selwyn, L. (2004). *Metals and Corrosion. A Handbook for the Conservation Profession*. Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canada.

Tidens tand. Förebyggande konservering. 1999. M. Fjaestad (red.). Riksantikvarieämbetet. www.raa.se/publicerat/9172091355.pdf

Vårda väl. Informationsblad. Riksantikvarieämbetet, 2012.
http://www.raa.se/publicerat/varia2012_35.pdf

Information om undersökningen:
http://www.arkeologikonsult.se/aktuellauppdrag/soedermalmstorg-slussen/287-en-brygga-en-verkstad-och-en-stenlagd-gata-fran-slutet-av-1200-talet.html

Bilaga 1. Mynt – Södermalmstorg 2

Fnr/Id	Material	Vikt (g)	Ø (mm)	Årtal	Valör	Regent	Åtsida	Frånsida
105:10486	Cu	10,1	~29	1640-1642	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve	C R S, 3 kronor, Säter
107:10242	Cu	10,9	~30	1640-1645	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve	C R S, 3 kronor, Säter, Avesta
109:10208	Cu	9,1	29,5	1637?	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve, 1635	C R S, 3 kronor, Säter/Nyköping
109:10210	Cu	9,9	30,4	1635	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve	C R S
134:11189	Cu	10,2	~30	1653-1654	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve	C R S, 3 kronor, *Avesta*
142:11173	Cu	9,1	~29-30	1635-1642	1/4 öre	Kristina		
142:11173	Cu	7,5	~29-30	1635-1642	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve	C R S, 3 kronor Säter
145:11406	Cu	30,3	~42	1661-1665	2 öre	Karl XI		Korslagda pilar
158:11227	Cu	10,9	29,5	1634	1/4 öre	Kristina	1/4 ÖR Vasakärve, 1634	C R S, 3 kronor, Säter/Nyköping
160:11541	Cu	15,2	~21x22	1625?	1/2 öre ?	Gustav II Adolf	Vasakärve	Korslagda pilar, N, N
163:11876	Cu/Ag?	1,09	22,5 x 20,3	1590-92	1/2 öre	JohanIII	Vasakärve, krönt. IR	Krönt sköld, trekronor, 9, 2?
163:11877	Cu/Ag?	1,4	22 x 23	1570-92	2 öre	JohanIII	Vasakärve, STOCKHOLM, MO-NETA, NOVA	Tre kronor, krönt sköld. DEVS, PRO-TECTOR
123:10599	Cu	8,8	~30		1/4 öre	Kristina	1/4ÖR Vasakärve	C
147:11673	Cu/Ag?	0,7	10,8	1601	1/2 öre	Karl Riks.f.	ECIA 1601 REGN	MONETA NOVA, "sol"
229:13205	Cu/Ag?			x	x	x	x	x

Forts. bilaga 1. Mynt – Södermalmstorg 4

Fnr/Id	Material	Vikt (g)	Ø (mm)	Årtal	Valör	Regent	Anteckningar
153:11453	Cu.leg			1625-27	1 öre	Gustaf II Adolf	
663:26075	Cu.leg			-	-		Räknepenning?
666:26982	Cu.leg			-	¼ öre?	-	
669:26107	Cu-leg			1635	¼ öre	Kristina	
669:26108	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	
678:27367	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	
678:27383	Cu.leg			1657 (?)	¼ öre	Kristina	Troligen 1657
	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	
678:27385	Cu.leg			1641	¼ öre	Kristina	
679:27318	Cu.leg			1635	¼ öre	Kristina	
	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	
684:27413	Ag			1633-53	1 öre	Kristina	
684:27488	Cu.leg			1635-42?	¼ öre	Kristina	
684:27533	Cu.leg			-	¼ öre	Kristina?	
669:26107	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	
713:28644	Cu.leg			1627-31	1 öre	Gustaf II Adolf	
724:28271	Cu.leg			1626	1 öre	Gustaf II Adolf	
724:28272	Cu.leg			1627	1 öre	Gustaf II Adolf	
728:28468	Cu.leg			1624	fyrk	Gustaf II Adolf	
757:29225	Ag			1547(?)	4 penning	Gustav Vasa	Troligen 1547 (7:an dock otydlig).
10004:26912	Cu.leg			1635-42	¼ öre	Kristina	

Referenslitteratur: Glück, H., Hyllengren, J. L., (1980)

Del 2 – Sintels och knivbeslag från Slussen i Stockholm

Inledning

Under den arkeologiska undersökningen vid Slussenområdet i Stockholm påträffades två sintel, vilket är en typ av klammer som håller drevmaterial på plats mellan bordläggningen på en kogg, samt ett knivbeslag (doppsko). Föremålen lämnades in till SVK för konservering i januari 2019 och konserveringsarbetet avslutades i september samma år.

Fynd nr	Material	Föremål
1175:39095:1	Fe	Böjd sintel (använd?)
1287:45343:6	Fe	Rak sintel (oanvänd?)
1162:40081:6	Fe	Knivbeslag, doppsko



Tabell och bild 1. Inlämnade fynd innan konservering.

Syfte och metod

Konservering syftar generellt till att föremålen skall kunna förstås, studeras, hanteras och bevaras på bästa sätt.

Den initiala delen av konserveringsprocessen, innebär framtagning av fynden och den andra delen innebär olika åtgärder för att fynden ska kunna bevaras så länge och så bra som möjligt.

Rengöring och frampreparering av fynd gör att dess former och originalytor framträder. Ibland finns den faktiska originalytan bevarad, ibland är den omvandlad och finns kvar som ett korrosionsskikt, som kan tas fram. Vid andra tillfällen är ytorna helt eller delvis borta och då eftersträvas att komma så nära dessa som möjligt.

Tillstånd/kondition

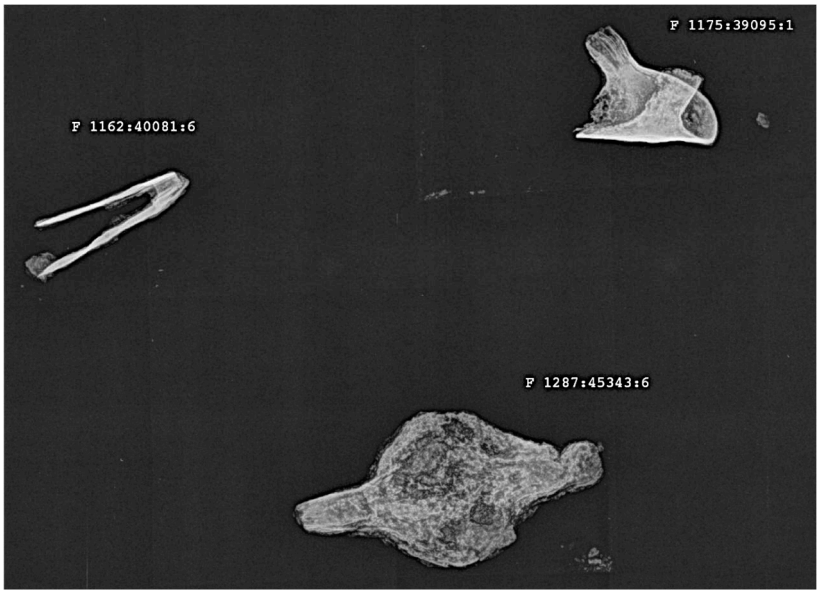
Föremålen var torra, men aktivt korroderande och täckta av jord och korrosionsprodukter när de inkom till SVK. Doppskon är avbruten i toppen på ena skänkeln och den böjda sinteln har en ojämnt korroderad och skadad kant. Spår av drev förekommer inte på någon sintel. Samtliga föremål har sprickor i ytskikten och röntgenbilden visar även att metallen är försvagad i olika områden och att föremålen inte har så mycket metalliskt järn kvar.

Föremålen innehåller de klorider från fyndplatsen, vilket gör att metallen är ostabil och kräver urlakning för att bevaras.

Konserveringsåtgärder

Konserveringsåtgärder utfördes med utgångspunkt i internationell forskning och praxis gällande utrustning, kemikalier och material som anpassats för konserveringsområdets behov.

Föremålen röntgades, dels för att dokumentera fynden före konservering och dels för att bättre kunna bedöma nedbrytningsgraden av dem. Röntgenanalysen utfördes med digital industriell röntgen (CR).[1] Föremålen undersöktes därefter under arbetsmikroskop. Röntgenbilden och den okulära besiktningen utgjorde grunden för beslut om hur fynden skulle behandlas.



Röntgenfilm nr	Strömstyrka mA	Spänning KvP	Tid sek	Avstånd från röntgenkälla, cm
1	4	125	15	85

Bild och tabell 2. Röntgenbild av föremålen före konservering samt exponeringsinformation

[1] Strålkälla; Sitex CPseries, typ CP160D. Scanner: Carestream Indrustrex HPX-1. Bildplatta: Carestream Industrex Flex XL Blue Digital Imaging Plate 5537.

Frampreppareringen av föremålen skedde mekaniskt med hjälp av mikrobläster. Som blästermedel användes aluminiumoxid och glaspärlor (50 resp. 200 µm), såväl tryck som mängd blästermedel varierades efter behov[2].

Under frampreppareringen limmades ytskiktet på den platta sinteln med tunnflytande cyanoakrylat (på ena sidans mitt) för att inte falla sönder under rensningsmomentet[3].

För att bromsa fortsatt korrosion avlägsnades de skadliga och vattenlösliga salterna som trängt in i föremålet under årens lopp genom urlakning. Urlakningen skedde i alkaliska bad med natriumhydroxidlösning[4] (NaOH) under en period av 6,5 månader. Den basiska miljön, med ett pH på ca12,5 gör att föremålen inte korroderar under själva urlakningen. Processens fortgång övervakades med hjälp av regelbundna kvantitativa mätningar. Halten klorider i urlakningslösningen mättes[5] och urlakningsbaden byttes efter behov. Halten klorider i första urlakningsbadet uppmättes till 46 mg/l (46 ppm). Urlakningen avslutades då halten klorider stabiliserats på en nivå under 5 mg/l (5 ppm).

Efter kloridurlakningen dehydrerades föremålen i etanol under 3 veckor. Ytterligare torkning skedde i varmluftsugn vid 100°C under 2 veckor.

Ytorna blästrades lätt igen och föremålen korrosionsskyddades med en korrosionsinhibitor[6], vilken penslades på. För att skydda föremålen vid hantering och mot svängningar i luftfuktigheten i miljön, applicerades en ytbehandling i form av mikrokristallint vax[7]. Ytbehandlingen skedde i vaxbad och under vakuum.



Bild 2-3. Sintel, 1287:45343:6, efter konservering

[2] tryck 2-6 bar, blästermedelsflöde 2-5 på skala av 10).

[3] Cyanoakrylat: Ett snabblim som finns i olika viskositet 100, 150 och 200. Produkten heter Sekundlim och säljs av Hobbyborgen.

[4] Lösningens koncentration var 0,1 M

[5] Klorider mättes med Sherwood MK11 Chloride analyser 9265

[6] Dinitrolpasta: en mjuk pasta som penslas på metallen, Produktnamn: Tuff-Kote Dinol (återförsäljare Dacar AB). Referens: ”Rostskyddsmedel för omålat järn”

[7] Carbona nr 3971



Bild 4-6. Sintel, 1175:39095:1, efter konservering.



Bild 7-9. Doppsko, 1162:400081:6, efter konservering.

Förpackning och stödåtgärder

Konserverade föremål förpackas i syrafritt material med skumplast[8] som stöd. Förpackningen är avsett för transport och magasinering.

Råd och anvisningar om förvaring och hantering

Konservering bromsar den naturliga nedbrytningen men kan aldrig avstanna den helt. Var därför noga med att kontrollera föremålens kondition med jämna mellanrum och kontakta en konservator för konsultation eller konservering om föremålen ändrar utseende eller behöver vård.

Hantering av arkeologiska föremål bör alltid ske med handskar för att undvika att skadlig handsvett och smuts hamnar på föremålen, vilket påskyndar nedbrytningen. Handskar fungerar även som skydd mot eventuella hälsoskadliga kemikalier i eller på föremålen. Var försiktig så att inte bomullshandskar fastnar i utstickande delar.

Referenslitteratur avseende råd och anvisningar är bl.a. *Tidens tand. Förebyggande konservering* och *Vårda väl* informationsblad från riksantikvarieämbetet.

[8] Som stödmaterial används en svart Plaztizote- och/eller en vit Neopolenprodukt. Båda är åldersbeständiga polyetenplaster.

Metallföremål förvaras i en så torr miljö som möjligt. Arkeologiskt järn förvaras så torrt som möjligt, helst vid en relativ luftfuktighet under 20 % och en konstant temperatur på cirka 18°C.

Dokumentation

Genomförda konserveringsåtgärder redovisas skriftligen i rapportform. Rapport och fotodokumentation i JPEG format överlämnas digitalt till kund. SVK arkiverar rapport och foton. Fysisk (utskriven) rapport överlämnas vid behov.

Röntgenfoton bifogas som TIF-screen captures (då med annotation och filtrering), men kan även fås som TIF-raw (då endast utan annotation och filter) eller som DICOM-filer. I det senare fallet behöver kunden ladda ner ett specialprogram (INDUSTREX LITE) för att kunna använda bilderna. Programmet kan fås via SVK.