

# Metallanalyser av mynt

Numismatiska forskningsgruppen • Stockholm Numismatic Institute

[www.archaeology.su.se/numismatiska](http://www.archaeology.su.se/numismatiska)

## Haltanalyser av gotländska mynt ca 1150-1554

*Robin Lindblad*

### Politisk historia

Gotland tillhörde formellt Sverige på 1100-talet och hörde till Linköpings stift (fig. 1). Ön var uppdelad i 20 lokala ting, med Gutnalttinget i Roma som högsta beslutande organ (Öhrman 1994, 72). Visby växte fram som avgränsad stad eller plats åtminstone från ca 1050 (Roslund 2001, 250). Under slutet av 1100-talet och början 1200-talet ökade inflyttningen av tyskar till Visby vilket torde ha lett till en tudelad befolkning i staden och påverkan på den interna politiska situationen. Inbördeskriget 1288 bör ha påverkat myntningen, men också lett till en ökad uppdelning mellan landsbygd och stad, samt haft en koppling till uppförandet av ringmuren. Innan 1288 hade sannolikt landstinget mynträtten, och därefter är staden Visby myntort och myntherre (Jonsson 1997, 13-14).

Den mest omvälvande politiska händelsen under den gotländska medeltiden var Valdemar Atterdags erövring av Gotland 1361, då ön kom under danskt styre och skulle så förbli fram till 1645. Erövringen skulle dock inte påverka den gotländska myntningen. Vitaliebröderna kontrollerade Gotland 1394-1398 och använde ön som bas för piratverksamhet, och 1398-1409 hamnade ön under Tyska orden (Jonsson 1997, 15; Haljak 2014, 21f). Inte heller detta tycks ha påverkat myntningen, vilken genomgick omfattande förändringar först några decennier därefter. År 1436 gjorde Erik av Pommern Gotland till sin huvudort och en period med kraftig inflation följde

Metallanalyser of coins

2017:3

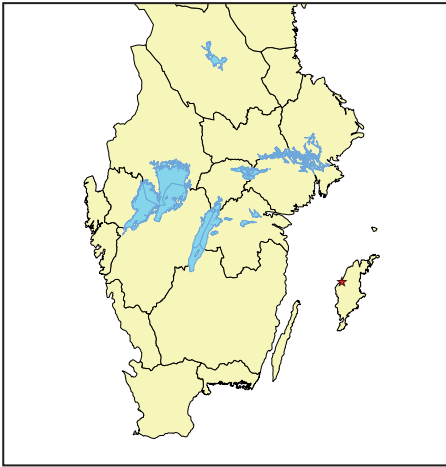


Fig. 1. Gotland med Visby markerad.

därpå. Danmark återtog dock kontrollen 1449 och genomförde strax därefter mer omfattande ekonomiska förändringar.

År 1518 blev Sören Norby länsherre över Gotland. Ön tilldelades honom som pantlän av Kristian II. Efter att Kristian II 1523 avsatts som kung i Danmark fortsatte Sören Norby att strida för honom vilket finansierades med sjöröveri. En svensk här erövrade ön med undantag för Visby, som man inte lyckades erövra. Istället intogs Visby av trupper från Lübeck 1525 och en del av staden brändes ner och plundrades. Visborgs slott intogs emellertid inte och Sören Norby lämnade istället över ön till Danmark. Under krigshändelserna på 1520-talet lät Sören Norby slå mynt i eget namn och med eget vapen (Lagerqvist 1970, 155).

Efter att Sören Norby lämnat Gotland gavs kontrollen över ön till Lübeck 1525-1530. Gotlänningarna ålades en rejäl beskattning under en fyraårsperiod i enlighet med ett avtal mellan Lübeck och Danmark, vilket senare ändrades så att Lübeck istället fick Bornholm under en period (Hauberg 1891, 2f; Jespersen 2006, 15). Därtill kan det antas att plundring genomfördes som vedergällning för Norbys



Fig. 2. Gotland. Penning ca 1150-1225.



Fig. 3. Gotland. Penning ca 1225-1245/50.



Fig. 4. Gotland. Penning ca 1245/50-1288.

tidigare ageranden gentemot Lübeck, vilka snarast var att betrakta som sjöröveri, samt krigshandlingar där Norby haft en ledande roll (Sundberg 1998, 24ff).

## Den gotländska medeltida myntningen

De äldre medeltida mynten har okänd myntort även om sannolikt landstinget har varit myntherre. Gotland hade inte samma mynträkning som på fastlandet utan använde redan på 1100-talet en egen lokal mynträkning (se nedan). Mynten präglades i silver med varierande grad av inblandning av andra metaller.

Den teknik som användes för att prägla mynt under medeltiden var den tidskrävande hammarpräglings-tekniken (Fridh 2014, 5). Mynten präglades manuellt, ett i taget. Myntstamparna var graverade med motivet i negativ och ofta användes punsar med färdiga bild- och textdetaljer. Myntämnet lades upphettat mellan över- och understampen och präglades med ett hårt slag. Vid präglning av ensidiga mynt (brakteater) användes enbart en överstamp

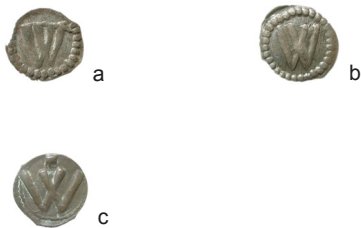


Fig. 5. Visby. Penning 1288-1450; a) ca 1288-1361 (Korsbetningen), b) ca 1361-1410 (Sigdes, Burs sn), c) ca 1410-1450.

och myntämnet lades på ett underlag av läder eller bly.

### *Myntningen ca 1150-1288*

De tidiga gotländska mynten präglades från ca 1150 och troligen fram till 1288 (Jonsson 1990, 51). Dessa kan delas in i en äldre grupp ca 1150-1225 (fig. 2) och en yngre grupp ca 1225-1288 (fig. 3-4). Mynten är små, har mycket hög silverhalt och en medelvikt på 0,17 g (Lagerqvist 1970, 75ff; Myrberg 2008, 57ff). De kunde vara både tvåsidiga och ensidiga och präglades enbart i valören penning. Högre valörer fanns, men enbart som räkneenheter; ett öre motsvarade tre örtugar eller 36 gotländska penningar, och det gick åtta öre på en mark (Hyötyniemi 2000, 45). Gotland hade således en egen mynträkning med 288 penningar på en mark, vilken skiljde sig från de fastländska mynträkningarna. Mynten inom den äldre gruppen har ett hjulkors på åtsidan och på frånsidan en rutad kyrkfasad (Lagerqvist 1970, 75f; Myrberg 2008, grupp I). Bland de äldre mynten i denna grupp är kyrkfasaden detaljerad och tämligen realistiskt avbildad, varefter den med tiden blir mer stiliserad. Inskrifter finns i vissa fall på åtsidan, och när dessa förekommer är det vanligen svårtydda bokstavskombinationer med förmodade engelska och tyska förlagor (Myrberg 2008, 115). Därmed ger de inte uppgifter om myntherre och myntort.

Inom den yngre gruppen väger mynten i genomsnitt något mindre än i den äldre gruppen. På åtsidan har de hjulkors av den äldre modellen (fig. 3), kors med punkter eller bokstäver i korsvinklarna, kretsformigt placerade bokstäver, eller en triangel (Lagerqvist 1970, 79ff). Ibland finns bokstaven W i triangeln, och på frånsidan har dessa mynt ett rutat kors. Inom den yngre gruppen är mynten med triangel yngre än de övriga (fig. 4) och myntorten är okänd (Lagerqvist 1970, 79).

### *Myntningen ca 1288-1450*

De helt dominerande mynten inom det medeltida Gotland är W-brakteaterna (fig. 5a-c) som finns i stora mängder (Fridh 2014, 1ff). De är små och tunna, och såsom brakteater enbart präglade på ena sidan. Vikten ligger på mellan 0,17 och 0,09 g. Samtliga W-brakteater har valören penning och W står för Visby som hade mynträtt. De är mycket svårdaterade inom tidsspannet 1288-1450. Generellt sjunker dock silverhalten och kopparhalten ökar ju senare mynten är. Det medeltida Gotland upplevde sin ekonomiska topp på 1200-talet och därefter kan en nedgång ses under 1300-talet. Inte enbart avseende myntens metallsammansättning, utan också i exempelvis avbrutna ombyggnationer av kyrkor på landsbygden, där flera därför har t.ex. överdimensionerade kor (Östergren och Jonsson 1998, 113; Wienberg 2000, 73-74).

Ca 1340 eller något tidigare började gotar (gotländska örtugar) präglas (Lagerqvist 1970, 102; Jensen 1985; Jonsson 1997, 14). De var de första gotländska mynten med högre valör än penning (fig. 6). En



Fig. 6. Visby. Gote ca 1340-1380.



Fig. 7. Visby. Gote ca 1380-1420.



Fig. 8. Visby. Gote ca 1420-1450.

gote motsvarade 12 penningar. Vikten på gotarna präglade tidigare än ca 1380 ligger på 1,37-1,29 g. Kring 1400 sjunker vikten till 1,10-0,95 g (fig. 7), och från ca 1420 sjunker vikten ytterligare till 0,80-0,60 g (fig. 8). Gotarna har på åtsidan en liljeväxt, tyskarnas symbol, och inskriften MONETA CIVITATIS (stadens mynt). På frånsidan finns Visbys vapen – lammet och fanan – samt inskriften WISBVENCIS (Visby) (Lagerqvist 1970, 102-105). Intressant nog påverkades inte myntningen av den danska erövringen 1361 utan Visby behöll sin mynträtt. W-brakteater och gotar med samma motiv och inskrifter som tidigare fortsatte att präglas ända till mitten av 1400-talet.



Fig. 9. Visby. Hvid ca 1450.



Fig. 10. Visby. Hvid ca 1455-1480.

Erik av Pommern gjorde 1436 Gotland till sin huvudort, och efter en tids maktkamp återtog Danmark kontrollen 1449. Mynten genomgick under denna tid en haltförsämring (Jonsson & Östergren 1998, 113). Detta har kommit att kallas Eriks av Pommern inflationsmyntning och under dessa år präglades W-brakteater i koppar samt de talrika ”svarta gotarna” med mycket låg silverhalt (Lagerqvist 1970, 155ff).

#### *Myntningen ca 1450-1554*

Omkring 1450 infördes dansk mynträkning på Gotland (fig. 9-10). Detta innebar att det gick 12 penningar på en skilling, och den nya valören hvid introducerades och ersatte gotarna. Dessutom blev detta den enda valör som präglades under lång tid (Östergren och Jonsson 1998, 113). En hvid motsvarade fyra penningar och vägde mellan 0,87 och 0,75 g (Lagerqvist 1970, 155ff). Hviderna varierade mer beträffande inskrifterna än gotarna. På frånsidan har hviden lammet och fanan, liksom omskriften WISBICENCIS (Visby) eller liknande. Så till vida är hviden rent visuellt lik goten på frånsidan. På åtsidan däremot finns den Oldenburgska ättens vapen (en sköld med två tvärbjälkar), dock felaktigt återgiven med endast en tvärbjälke, samt exempelvis inskrifterna MONETA NOAIS



Fig. 11. Visby. Hvid ca 1480-1500.



Fig. 12. Visby. Hvid ca 1500-1520.



Fig. 13. Sören Norrby. Skilling u.å.



Fig. 14. Sören Norrby. Skilling 1524.



Fig. 15. Sören Norrby. Hvid.

(nytt mynt) eller MONETA SIVITATIS (stadens mynt). Förvrängda inskrifter är vanligt förekommande och den konstnärliga kvaliteten låg under perioden 1450-1480 (Jonsson 1997, 15). Mellan 1480 och 1500 förbättrades kvaliteten (fig. 11), och omskriften på frånsidan ersattes med den religiösa frasen AGNE DEI MISERE MEI (Guds lamm förbarma Dig över mig).

Visbymynten återfick de tidigare gotarnas motiv omkring år 1500, och under de kommande två årtiondena hade mynten åter liljeväxten på åtsidan (fig. 12). Som tidigare nämnts blev Sören Norrby länsherre över Gotland 1518 och lät prägla skillingar och hvider i eget namn (fig. 13-15), dock av dåligt silver (Jonsson 1997, 15). Han hade gjort en snabb karriär och gick på bara några år från att



Fig. 16. Visby. Hvid ca 1530.



Fig. 17. Visby. Skilling 1536.



Fig. 18. Köpenhamn. Skilling 1554.



Fig. 19. Köpenhamn. 1/2 skilling 1554.



Fig. 20. Köpenhamn. Hvid u.å.

vara en lågadlig godsägare på Fyn till att bli Gotlands länsherre. Hans mynt präglades med Norbys eget vapen och namn på åtsidan, och på frånsidan lammet och fanan eller det krönta danska riksvapnet. Under dessa år införde Sören Norrby den

högre valören skilling på Gotland. De som präglades i hans namn på 1520-talet hade en hög vikt på 4,35-2,30 g, varav de med den högsta vikten 4,35-3,95 g präglades åren 1524-1525. Ca 1530 präglades hvider där motiven återgår på äldre typer (fig. 16). Skillingar från 1530-talet (fig. 17) hade en betydligt lägre vikt på 1,37-1,20 g (Lagerqvist 1970, 155ff). Efter 1537 fanns inte längre någon inhemsk myntning på ön. Dock slogs skillingar, halvskillingar och hvider för Gotland 1554 (fig. 18-20) liksom 1565 med okänd valör, samtliga i Köpenhamn (Lagerqvist 1970, 161-162).

### **Baltiska efterpräglingar**

Från slutet av 1100-talet och början av 1200-talet förekommer mynttyper i fynden i Nordeuropa som till vikt och storlek liknar de gotländska, men med andra typer eller starkt varierande och de har tidigare antagits vara gotländska (LL XXI; Myrberg 2008, 57-58, 121-122). De passar emellertid inte in i den gotländska myntningen och fyndspridningen talar också för att de måste ha präglats utanför Gotland (fig. 21-24). De yngre säkerligen i Riga, medan de äldre kan ha präglats i en föregångare till Riga eller på annan plats i Baltikum (Jonsson manus). Ett dokument från 1211 gav gotländska köpmän i Riga rätt att prägla mynt med samma vikt som de gotländska, men med andra motiv (SDHK 44457).

## **Haltanalys**

### **Bakgrund och tidigare forskning**

Materialet som har analyserats utgörs av



Fig. 21. Rigas föregångare? Penning ca 1190.



Fig. 22. Rigas föregångare? Penning 1190-tal.



Fig. 23. Riga. Penning ca 1210.



Fig. 24. Riga. Penning ca 1220.

181 mynt som har delats in i 22 grupper utifrån kronologi, valörer och myntherre. Av dessa kommer 176 ex. från Kungl. Myntkabinetets (KMK) samling, och 5 ex. från Numismatiska forskningsgruppens samling (Institutionen för arkeologi och antikens kultur, Stockholm universitet). KMK:s ex. kommer från deras systematiska samling (d.v.s. utan proveniens) samt mynt från gotländska fynd; S:t Hans, Visby (25 ex.), Sudergårde, Fårö sn (9 ex.); Grötlingbo kyrka (3 ex.), Sigdes, Burs sn (3 ex.), samt Silte kyrka (1 ex.). Vidare 2 ex. från Vreta kloster i Östergötland.

Den tidigare forskningen är mycket

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1150-1225	XX:A1a-2	9	0,24-0,18	15	91,70-87,87	2,54-0,00
1150-1225	XX:A1a-2	2	0,23-0,20	14	87,23-86,83	2,58-2,54

Tabell1. Penningar ca 1150-1225.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1225-1245/50	XXII:1a-3	5	0,24-0,10	15	91,58-88,36	1,76-0,00
1225-1245/50	XXII:1a-3	5	0,22-0,13	14	87,11-86,63	3,24-2,02
1225-1245/50	XXII:2a	2	0,15	13	80-14-75,61	12,14-6,67

Tabell 2. Penningar ca 1225-1245/50.

begränsad avseende haltanalyser av mynt från denna period. Bland de äldre mynten finns analyser från sent 1800-tal, men varken typer eller metoder är där angivna (Myrberg 2008, 79 och där angiven litteratur). Nanoushka Myrberg har låtit göra haltanalyser av mynt inom den äldsta gruppen (Myrberg 2008, 79ff). Analysen, som gjordes med svepelektronmikroskop (SEM), stämmer överens med analysresultaten i denna studie och silverhalten är hög. Silverhalten sjunker bland vissa av de senare mynten i Myrbergs studie, men detta gäller framför allt några mynt från Köpings klint (Myrberg 2008, 81).

### **Penningar ca 1150-1225**

Gotlands tidigaste myntning ca 1150-1225 representeras här av 11 mynt med vikter på 0,24-0,18 g. Myrberg redovisar 12 mynt som analyserats med svepelektronmikroskop (SEM) (Myrberg 2008, tab. 5.2.1). Fem håller 16 lod (96-94%), fem håller 15 lod (93-90%) och vardera en håller 14 lod (82%) resp. 13 lod (76%), d.v.s. med två undantag en mycket hög halt. Kopparhalten ligger på 4-0% och vikterna ligger på 0,26 g – 0,12 g. Analyserna för 11 ex. här bekräftar den höga silverhalten, men värdena här ligger något lägre och mer samlade (91,70-86,83%) (tab. 1). Även kopparhalten överensstämmer och vikterna är väl samlade (0,24 – 0,18 g). Det är den

myntgrupp som inbördes har högst andel mynt på 15 lod silver. Vissa mynt innehåller ingen koppar alls, och avsikten har då sannolikt varit att prägla av lödigt (rent) silver. Perioden är att betrakta som en topp avseende analysresultaten här, men trenden med dessa höga silverhalter kom att hålla i sig längre.

### **Penningar ca 1225-1245/50**

Myrberg redovisar analyser (SEM) för nio mynt från denna och följande period med betydligt större variation i silverhalten (95-59%) än föregående grupp; 16 lod (1 ex.), 15 lod (2), 14 lod (1), 12 lod (1), 11 lod (2), 10 (2) (Myrberg 2008, tab. 5.2.1). Vikterna ligger på 0,20 – 0,12 g. Analysen här omfattar 12 ex. som väger 0,24-0,10 g (tab. 2). Silverhalten är liksom i förra gruppen hög (15-14 lod) med undantag för 2 ex. med något lägre halt (13 lod), ca 80-75%, och upp till 12% koppar. De två senare har andra åtsidesmotiv än hjulkors (som kan antas vara äldst) och kan tyda på en (tillfällig) sänkning av halten. Vikterna visar en tendens till lägre vikt.

### **Penningar ca 1245/50-1288**

Även i denna grupp (15 ex.) är silverhalten hög, och en fortsättning på de tidigare perioderna kan ses, men vikterna visar större spridning nedåt (0,21-0,08 g). Samtliga har 15 eller 14 lod silver och precis som i de

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1245/50-1288	XXII:4a-b	7	0,21-0,08	15	91,51-87-79	1,78-0,00
1245/50-1288	XXII:3-9a	8	0,22-0,13	14	87,20-85,26	3,87-2,60

Tabell 3. Penningar ca 1245/50-1288.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1288-1450	1-2	6	0,20-0,11	3	16,30-13,55	83,71-80,81
1288-1450	1-2	11	0,17-0,09	2	11,69-6,48	91,54-85,92
1288-1450	1-2	4	0,17-0,14	1	5,97-5,42	93,39-92,90

Tabell 4. Penningar (W-brakteater) ca 1288-1450.

föregående grupperna finns det mynt som inte innehåller koppar (tab. 3). Till skillnad från den första gruppen är det dock en jämn fördelning mellan mynten med 15 respektive 14 lod silver, medan det i första gruppen är fler mynt med 15 lod. Inom de tre första grupperna, ca 1150-1288, ses en kontinuitet och att myntningsperioderna hänger ihop – mycket höga silverhalter under hela perioden, men en långsam sänkning av vikten.

Inom LL-grupp XXII finns mynt med bokstaven B, P eller W (jfr Lagerqvist 1970, 79ff). W har ofta tolkats som Visby. B har tolkats som BVRGENSES och syfta på stadsborna och P som POPULUS och syfta på folket (Hyötyniemi 1984, 84-85). Här ingår bara mynt med bokstäverna B eller P.

### ***Penningar (W-brakteater) ca 1288-1450***

Bengt Thordeman har publicerat myntfynden i massgravarna från Korsbetningen efter slaget vid Visby 27 juli 1361 (Thordeman 1932). Bland fynden ingick penningar från fynd II som 2014 analyserades vid Arkeologiska forskningslaboratoriet, Stockholms universitet av Maria Wojnar Johansson med hjälp av svepelektronmikroskop (SEM). För varje mynt gjordes 5-11 analyser. De värden som redovisas här är medelvärdet efter att det högsta och lägsta värdet har tagits bort. Analyserna gav ibland mycket stora variationer för samma mynt. Eftersom analyserna genomfördes med en annan metod redovisas resultaten separat här. Penningarna har alla bokstaven W av den typ som kan antas ha introducerats 1288. De penningar som

ingår i Korsbetningsfynden kan antas ha präglats decennierna före 1361. Två hela exemplar väger 0,12 g resp. 0,11 g. De åtta analyserade penningarna har en genomsnittlig silverhalt på 12 lod (69,98%). Ett ex. håller 14 lod (83,89%). två ex. håller 13 lod (76,61%, 76,53%), tre ex. håller 12 lod (74,27%, 73,33%, 73,27%), ett ex. håller 11 lod (68,01%), medan ett ex. endast håller 8 lod (47,82%), d.v.s. en betydligt lägre halt än övriga. Det är därmed uppenbart att penningarna i ett inledande skede hade en hög silverhalt och ännu på 1350-talet ca 12 lod eftersom endast ett ex. har en avvikande halt.

I tabell 4 redovisas de XRF-analyser som genomförts här. För att få ett representativt urval skulle antalet ha behövt vara mycket större än de här 21 analyserade mynten. Tre av dessa kommer från ett skattfynd i Sigdes, Burs sn, Gotland (SHM 12846) med t.p.q. 1410. Problemet är att det inte finns några skatter som kan dateras till perioden mellan denna skatt och fynden från Korsbetningen. Till skillnad från materialet i Korsbetningen är silverhalten mycket låg, 16,30-5,42%, och de flesta mynten har halter som ligger i mitten av spannet. Mynten väger 0,17-0,09 g. Detta skulle då tyda på att penningarna fram till mitten av 1300-talet fortfarande höll god silverhalt, men att den sjönk snabbt under andra hälften av 1300-talet. De här analyserade mynten har därför sannolikt präglats tidigast i början av 1400-talet eller kort tid dessförinnan. Det är troligen en kombination av digerdöden 1350 (följt av andra pestvågor decennierna därefter), slaget vid Visby 1361 och en omläggning



<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
Ca 1340-1380	1-2	2	1,59-0,97	14	86,72-82,01	4,35-2,28
Ca 1340-1380	1-2	2	1,42-1,18	13	77,77-76,08	12,58-8,58
Ca 1340-1380	1-2	3	1,09-0,93	11	64,24-63,11	25,57-21,75
Ca 1340-1380	1-2	4	1,24-0,93	9	56,03-52,91	34,74-33,13
Ca 1340-1380	1-2	6	1,33-0,96	8	49,99-45,63	47,79-41,83
Ca 1340-1380	1-2	4	1,19-0,95	7	43,57-37,96	56,68-50,76

Tabell 5. Gotar ca 1340-1380.

av handelsvägarna som är orsaken till den drastiska myntförsämringen under perioden 1361-1400.

### ***Gotar (ca 1340-1380)***

Fram till ca 1340 hade enbart penningar präglats på Gotland. Förändringen inleddes i Östersjöområdet med att hansestaden Lübeck 1342 började prägla guldmynt (Berghaus 1973, 85), men en myntning av en högre valör i silver inleddes där först ca 1365 (Berghaus 1973, 89-90). Visby blev därmed först genom att från ca 1340 prägla en högre valör i silver, örtug (gote) som var värd 12 penningar. Dateringen har varit omdiskuterad (Jensen 1985; Jonsson 1995, Haljak 2014), men ca 1340 kommer att användas här. Den tudelade staden speglas tydligt i motiven – tysk åtsida, och gotländsk frånsida – och inskrifterna tydliggör att det är staden som är myntherre.

Olika försök har gjorts att datera gotarna ca 1340-1380 (Lagerqvist 1970; Jonsson 1995 och Haljak 2014, 2016). Lagerqvist baserade dateringarna på vikt och liljornas utformning. Jonsson använde skattfynden och Haljak har använt stilkriterier. Här görs en indelning baserad på silverhalten och därför anges ingen närmare datering än ca 1340-1380 för gruppen. Haljak har redovisat XRF-analyser för ca 60 ex. (medelvärde av tre analyser på åtsidan och tre på frånsidan). Hans analyser utgår från att det skett en anrikning av silver på ytan och därför redovisar han 60% av analysvärdena (Haljak

2014, 267). Här redovisas hans faktiska värden (d.v.s. 100% i stället för 60%). Hans dateringar och halter är i sammandrag: ca 1344-1351 (5 analyser - 86,00-82,00%), ca 1351-1361 (12 analyser – 89,10-78,70%), ca 1361-1365 (7 analyser – 86,50-60,85%), ca 1363/5-1380 (10 analyser – 90,40-81,00%), ca 1380-1391 (4 analyser – 85,40-73,55%), ca 1390-1398 (4 analyser – 89,15-62,00%) (Haljak 2014, 27-206). Hans högsta vikt är 1,93 g och den lägsta är 0,93 g.

Haljak har även översiktligt redovisat analyser baserat på hans egen kronologi (Haljak 2016). Hans analysvärden (justerat för att han även där anger 60% av de faktiska resultaten) ger 90,00% för den äldsta varianten och 86,00-82,00% för hans följande fyra varianter Haljak 2016, 88).

Samtliga fyra gotar från Korsbetringsfynden 27 juli 1361 analyserades 2014 vid Arkeologiska forskningslaboratoriet, Stockholms universitet av Maria Wojnar Johansson med hjälp av svepelektronmikroskop (SEM). För varje mynt gjordes 7 analyser. De värden som redovisas här är medelvärdet efter att det högsta och lägsta värdet har tagits bort. Analyserna gav ibland mycket stora variationer för samma mynt. Eftersom analyserna genomfördes med en annan metod redovisas resultaten separat här. Två gotar kommer från fynd II, en från fynd IV och en är ett lösfynd (fynd V).

Den genomsnittliga silverhalten var 14 lod (81,31%) uppdelade på två grupper med stor haltskillnad. Två ex. håller 15

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Ca 1380-1420	3	3	0,96-0,94	8	48,58-43,93	46,25-38,87
Ca 1380-1420	3	1	0,94	7	39,51	51,87

Tabell 6. Gotar ca 1380-1420.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Ca 1420-1450	4-5	2	0,83-0,82	4	22,38-21,41	74,76-74,61
Ca 1420-1450	4-5	1	0,75	2	9,13	89,53

Tabell 7. Gotar ca 1420-1450.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Ca 1450	1	3	0,74-0,60	5	27,62-25,42	71,13-68,26

Tabell 8. Hvider ca 1450.

lod (91,55%, 90,66%) och två ex. håller 12 lod (74,17, 68,86%). Jämfört med Haljaks analyser ger de såväl högre som lägre värden för silverhalten. Vikterna för gotarna från Korsbetningen är påfallande låga, 1,19 g, 0,98 g, 0,97 g och 0,65 g, och talar för dåliga bevaringsförhållanden som påverkat vikten.

Här har 21 ex. analyserats med silverhalter på 14-7 lod, d.v.s. mycket stora skillnader och det saknas värden för 12 resp. 10 lod (tab. 5). Haljak har således något högre högsta värde, men betydligt högre lägsta värde. Här antas halten vara kopplad till successiva sänkningar över tiden. Lagerqvist satte gotar med hög vikt först och det finns en tendens här att mynt med högre halt har en högre vikt, men det finns även många undantag. Det betyder förmodligen att vikten inte har avgörande betydelse för datering (jämför även Korsbetningen ovan).

Gotarna med 14-13 lod silver stämmer haltmässigt överens med penningarna präglade innan 1288, och det kan tänkas att de höga silverhalterna har fortsatt någorlunda kontinuerligt och även ses i de tidiga gotarna. Kring mitten av 1300-talet kan eventuellt en ganska

drastisk sänkning av silverhalten ses. Detta skulle då överensstämja med en större bild av ekonomisk nedgång under denna tid (Wienberg 2000, 69ff). Den mycket kraftiga befolkningsminskningen som ägde rum efter digerdöden 1350 och Valdermar Atterdags invasion 1361 måste också ha påverkat ekonomin. Alternativt går sänkningen av silverhalten inte rakt nedåt under 1300-talet, utan kan ha höjts vid en eller flera tillfällen i samband med ekonomiska uppgångar. Något som talar för detta är att mynten från Korsbetningen (1361) har höga silverhalter, samt att Visby förstärkte ringmuren ca 1350-1370 (Wienberg 2000, 77).

Ett större material skulle behöva analyseras för att värdena ska kunna kombineras med vikt, stil, motivvariation etc. för att kunna upprätta en detaljerad absolut och relativ kronologi.

### **Gotar ca 1380-1420**

Jämfört med den föregående perioden har vikten nu sänkts till under ett gram för samtliga mynt. Silverhalten är också under 50% (tab. 6). Mynt med 8-7 lod silver förekommer även i den tidigare gruppen, men nu saknas helt mynt med 11-9 lod

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
1455-1480	4a	1	0,72	7	33,84	48,84
1455-1480	2-4a	5	0,88-0,59	6	36,25-32,08	64,03-54,87
1455-1480	2-4c	12	0,83-0,51	5	30,46-26,75	69,54-65,47
1455-1480	3b-4c	7	0,85-0,56	4	23,83-21,87	75,74-73,15

Tabell 9. Hvider ca 1455-1480.

silver. Vad som således kan ses är en kontinuitet över längre tid i myntningen med lägre silverhalt, och därtill en successiv viktsänkning.

### ***Gotar ca 1420-1450***

Endast tre ex. har analyserats här vilket är en osäkerhetsfaktor. Under denna sista period då gotar präglades ses ytterligare en kraftig sänkning av silverhalten från föregående period. Orsaken har antagits vara att Erik av Pommern hade sin tillflykt på ön 1436-1449. Myntet med lägst vikt och silverhalt skulle då vara det yngsta när inflationsperioden kulminerade, d.v.s. 1440-talet. Den tidigare långa kontinuiteten med gotar med 8-7 lod silver bryts nu, och silverhalten sänktes först till ca 4 och slutligen till ca 2 lod (tab. 7). Vikten har också sänkts. Denna tolkning baseras emellertid på analyser av bara tre exemplar varför fler analyser skulle kunna ge en annan bild.

### ***Hvider ca 1450***

Efter inflationen under Erik av Pommern på 1440-talet återtog Danmark kontrollen och försökte återställa ekonomin på ön, samt ersatte gotländsk mynträkning med dansk. Enligt Hauberg skedde det sannolikt efter 1453 (Hauberg 1891, 43), men numera sätts den till ca 1450. Det danska kungahusets vapen (Oldenburg) och inskriften WISBVCENCIS visar att Visby har fått sin mynträtt av den danske kungen. Den mynttyp som anses vara den äldsta (LL 1) har enligt Lagerqvist (Lagerqvist 1970, 156) en lägre vikt (0,65-0-55 g) än de som anses

vara yngre (LL 2-4) (0,87-0,75 g). Här är skillnaden emellertid mycket mindre (0,67 g resp. 0,70 g). För den förra typen finns här emellertid bara tre viktuppgifter. Den har daterats till ca 1450, men den precisa dateringen kan inte styrkas genom fynd. Alla analyser visade 5 lod silver (tab. 8), d.v.s. halten motsvarade ungefärligt de yngsta danska hviderna från Kristofer av Bayern 1440-1448 medan vikten är betydligt lägre (Heljebäck 2016, 13).

### ***Hvider ca 1455-1480***

Nästföljande hvider har något avvikande inskrifter. Sammanlagt 24 mynt ingår här i denna grupp. Vikten ligger på 0,88-0,56 g, och silverhalten är 33,70-23,00% (tab. 9). Flest ex. finns inom 5 lod, d.v.s. samma som för föregående typ. Samtidigt finns många mynt som har en högre halt (främst 6 lod). Det kan tolkas som att man försökt anpassa finvikten till de danska hviderna eller att de få analyserna av föregående typ inte var representativa. Mynten innehåller nu i alla fall betydligt mer silver än under inflationstiden på 1440-talet.

### ***Hvider (ca 1480-1500)***

Viktmässigt är dessa mynt en fortsättning på de tidigare hviderna. Gruppen består av 6 mynt med vikter på 0,96-0,67 g. Det är stor spridning på silverhalten, från 45,52% ner till 26,78% (tab. 10). Därmed finns nu både hvider med högre och lägre silverhalter än i den föregående gruppen. Dock är gruppen liten och representativiteten kan därmed vara svårbedömd. Det ska nämnas att de två mynten som

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1480-1500	5	1	0,75	8	45,52	39,65
1480-1500	5	1	0,87	7	40,37	52,97
1480-1500	5	4	0,96-0,67	5	27,84-26,78	69,47-68,08

Tabell 10. Hvider ca 1480-1500.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1500-1520	7a-b	9	0,70-0,41	3	16,38-12,74	85,45-80,63
1500-1520	7a-b	3	0,70-0,48	2	11,98-9,04	89,84-86,32

Tabell 11. Hvider ca 1500-1520.

har de högsta silverhalterna, 45,50% och 40,40%, är från Sudergårde. I denna skatt finns dock också hvider med silverhalter på under 30%. Eventuell är de två mynten med över 40% silver inte samtida med de övriga, och därmed kan det finnas en kronologisk skillnad mellan mynten inom denna grupp. Enligt Hauberg var de tidiga hviderna av mycket ringare värde än de senare (Hauberg 1891, 43). De tidigaste hviderna ska ha präglats så att de motsvarar gotar, och först i ett senare skede förbättrades de. Om detta är riktigt skulle det återspeglas i de två hviderna med högre silverhalt i denna grupp.

En ytterst sällsynt typ med krönt h och kung Hans namn på åtsidan och en sköld på stort kors (LL 6) överensstämmer motiv- och stilmässigt med Hans danska hvider. Kung Hans är därför myntherre och Visby nämns bara som myntort. Den har aldrig hittats på Gotland och det enda kända fyndet är Assens på Fyn i Danmark (DMS 308). Den passar inte alls in i den gotländska myntningen och den måste vara präglad i Danmark som ett prov på hur en kunglig dansk mynttyp skulle se ut på Gotland (Jonsson muntligt, jfr Jonsson 1997, 15).

### **Hvider (ca 1500-1520)**

Jämfört med hviderna under andra hälften

av 1400-talet har vikten nu minskat till 0,70-0,41 g. Dessutom har silverhalten minskat till 16,38-9,04% (tab. 11), och vissa mynt innehåller uppåt 90% koppar. Förändringarna och försämringen i myntningen 1500-1520 får betraktas som relativt radikala.

### **Sören Norby skillingar utan år (1522-1523) och 1524-1525**

Sören Norbys skilling (12 penningar) utan år ansågs länge ha präglats 1523 (Hauberg 1891, 49). Det har nyligen visats att myntningen började redan 1522 och han präglade även skillingar 1522-1523 med samma typ i Finland, då det finns dokument där det framgår att en myntmästare Leinhart Pauwerman har präglat mynt för Sören Norby 1522 (Leimus 2008, 129-130). Myntningen där skedde i Kustö (Hemmingsson 2016, 69-70).

Den första gotländska myntningen utgörs av skillingarna och hviderna utan årtal. Behovet kan ha uppstått i och med att truppena som fanns stationerade på Gotland (och Finland) behövde betalas. De har Sören Norbys vapen på åtsidan och lammet på frånsidan. Den andra myntningen 1524-1525 utgörs enbart av skillingar. Det gotländska motivet med lammet och fanan på frånsidan ersattes då med det krönte danska riksvapnet. De årtalslösa skillingarna väger 2,67-2,30 g men betydligt mer (4,35-3,95

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
Sören Norby 1524	2	1	3,88	7	37,84	57,42
Sören Norby 1524	2	2	3,67-3,63	3	17,40-15,69	81,87-80,20
Sören Norby 1524	2	1	3,68	2	12,27	86,10
Sören Norby 1525	3	2	3,96-3,92	3	14,01-13,75	84,17-84,01
Sören Norby u.å	1	1	2,35	4	19,56	77,81
Sören Norby u.å	1	1	1,96	3	14,32	83,20
Sören Norby u.å	1	3	2,43-2,11	2	11,67-8,83	89,90-86,64

Tabell 12. Skillingar utan år (1522-1523) samt 1524-1525 från Sören Norby.

g) 1524-1525 (Lagerqvist 1970, 158-159). I övrigt kan det konstateras att det i denna myntning ses ett brott mot staden Visbys mynträtt, där istället Norby innehar mynträtt. Detta ses dels i att den mer traditionella tyska liljan ersätts av Norbys eget vapen på åtsidan, där tidigare också Oldenburgsättens vapen använts som markering. Men också att den tidigare inskriften MONETA CIVITATIS (stadens mynt), och liknande inskrifter som markerar stadens mynträtt, ersätts av SEVERIN NORBI (Sören Norby). Då Norby fick Gotland med alla kungliga inkomster och rättigheter utan undantag, så innefattade detta sannolikt även mynträtt. Detta i kontrast till äldre uppfattningar där det har menats att Norby tog sig mynträtt olovligen (Leimus 2008, 129).

I haltundersökningen här ingår sammanlagt 11 ex. varav fem u.å., fyra med årtal 1524 och två med årtal 1524 (tab. 12). Mynten med årtal har hög vikt (3,96-3,63 g) medan skillingarna utan årtal (u.å. i tabellen) väger betydligt mindre (2,43-1,96 g). Med ett undantag (7 lod 1524) ligger silverhalten på 4-2 lod. Intressant i sammanhanget är den samtida myntningen i Danmark. Åren 1523-1524 präglades där s.k. "lejrskillingar til 10 hvide" (lägerskillingar) som kan väga upp till fyra gram och motivmässigt liknar de holstenska dubbelskillingarna (Galster 1972, 29 och nr 51). En möjlighet är att typförändringen 1524 på Norbys skilling gjordes för att

markera en högre valör (dubbelskilling?) och frånsidans motiv överensstämmer helt med den danska lejrskillingen. I så fall blev den mycket kortvarig varefter man sänkte halten kraftigt, men behöll vikten. Alternativt beror den avvikande halten för det här analyserade exemplaret på anrikning av silver på ytan, men det förklarar ändå inte den höjda vikten. Flera analyser skulle behöva göras för att kunna bedöma resultatet och utvecklingen. Vikten och silverhalten i skillingarna u.å. är anpassade efter den föregående myntningen av hvide.

1524-1525 sammanföll med Sören Norbys slutfas på Gotland (Jespersen 2006). Kristian II var avsatt, men Norby, som tidigare uppvisat lojalitet mot honom, vilket kan förklara hans snabba karriär, fortsatte att stötta den avsatte kungen. Säkerligen hoppades han på att Kristian II skulle återta kronan och att det då skulle löna sig att ha uppvisat lojalitet även då Kristian inte satt på tronen. De senaste åren hade präglats av politisk turbulens, lojalitetskonflikter och stridigheter. Lübeck hade framfört klagomål till Danmark och menade att de hade tröttnat på Norbys kaparverksamhet och sabotage av handelsvägarna och säkerheten i östersjöområdet. Lübeck framförde också att de avsåg att ge sitt stöd till en svensk erövring av ön. Norby har själv storstilat återgett hur han med list avväjde svenskarernas planer på att inta Visby 1524. Men strax därefter ser han sig plötsligt omgiven av

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Sören Norby	4b	1	0,67	6	31,91	63,07
Sören Norby	4b	1	0,44	4	19,94	66,37
Sören Norby	4a-b	4	0,72-0,57	3	19,31-12,87	84,03-77,92
Sören Norby	4a-b	3	0,77-0,61	2	12,36-11,16	87,04-84,53

Tabell 13. Hvider (Sören Norby, 1520-tal).

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Ca 1530	5a	1	0,54	3	14,87	82,33
Ca 1530	5a	1	0,76	2	12,38	86,41

Tabell 14. Hvider ca 1530.

fiender. Sverige och Lübeck står för dörren med krigshot, och den nye danske kungen Fredrik I och riksrådet har förrätt honom (Jespersen 2006, 13ff). Kanske började skillingarna med högre vikt att präglas i samband med att Norby uppfattar sig ha stärkt och räddat sin ställning och position mitt i all politisk osäkerhet.

Ett sista försök att med myntningen bekräfta sin ställning gör Norby 1525, innan han slutligen tvingas lämna Gotland och bege sig till Danmark.

### **Sören Norby hvider utan år (1522-1523)**

De nio hviderna präglade av Sören Norby saknar årtal, men de har antagits vara präglade 1523 (Hauberg 1891,49). Sannolikt har myntningen emellertid börjat redan 1522 (se skillingar ovan). Vikten ligger på 0,77-0,44 g, vilket ansluter till de tidigare hviderna även om vissa av Norbys hvider har en något högre vikt. Jämfört med hviderna 1500-1520 har Norbys hvider generellt också något högre silverhalt, 19,94-11,16% (tab. 13). Ett undantag är ett mynt med 31,91% silver, vilket återspeglar silverhalten i en av Norbys skillingar från 1524. Således ses en tendens att mynten under Sören Norbys styre får något högre vikt och silverhalt, även om det är i de nyintroducerade skillingarna som ett manifesterande och demonstrerande av

hans ställning som läns- och myntherre anas. Till skillnad från skillingarna ligger hviderna ganska stabilt viktmässigt, vilket ytterligare talar för att Norby främst önskade använda skillingarna för att kommunicera ställning, makt och kraft. Hviderna stämmer viktmässigt bättre överens med skillingarna utan årtal, och sannolikt är dessa alltså samtida. Undantaget är myntet med 6 lod silver som skulle kunna vara präglat 1524, i samband med den avvikande skillingen från samma år.

### **Hvid ca 1530**

Hvider, som motivmässigt ligger nära hviderna ca 1480-1500, men med avvikande stil, dateras av Hauberg till ca 1530 (Hauberg 1891 69), men av Lagerqvist till 1520-talet (Lagerqvist 1970, 160). Den förra dateringen förefaller mer sannolik. Endast två exemplar har analyserade här, men vikt- och haltmässigt (tab. 14) ansluter de till Sören Norbys hvider.

### **Skillingar 1535-1537**

Krigshändelserna på 1520-talet måste ha drabbat ön ekonomiskt. I den gotländska myntningen på 1530-talet anas ett ekonomiskt hårt ansatt Gotland. Ändå hade behov av nya mynt uppstått. 1535 mottog myntmästaren Jacob på Visborgs slott 51 lödmark och 9 lod kyrksilver som gavs

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
1535	6a	2	0,99-0,98	2	10,39-9,30	89,32-88,41
1536	7	2	1,28-1,10	2	10,40-9,13	89,82-87,92
1537	8	1	0,90	2	9,44	89,01

Tabell 15. Skillingar 1535-1537.

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
1554	9	3	1,42-1,22	3	16,20-13,91	83,30-81,33

Tabell 16. Skillingar (Köpenhamn 1554).

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
1554	10	3	1,07-0,84	2	11,65-10,12	87,48-85,18

Tabell 17. ½-skillingar (Köpenhamn 1554).

av Visbys borgmästare och två rådsmän, för att användas till myntning (Hauberg 1891, 5). Till skillnad från Sören Norbys skillingar har de som präglades under 1530-talet betydligt lägre vikt. Skillingarna präglade 1535 väger knappt ett gram. Silverhalten är endast ca 10%, och avseende metallsammansättningen kan denna myntning ses som en fortsättning av myntningen med de allra lägsta silverhalten från det föregående årtiondet (tab. 15). Såväl vikten som silverhalten är drastiskt reducerad. Att de två skillingarna från 1536 väger något mer är ett för litet statistiskt underlag för att vikten höjts och halten är oförändrad. Skillingen 1537 har lägre vikt men oförändrad halt.

Härefter upphör den inhemska myntningen. Vad som kan ses är sannolikt att Visby förfaller under tidigt 1500-tal, även om nedgången börjar redan under 1300-talet (Westholm 2000, 100). Som en samtida källa beskriver det så har Visby gått från att en gång ha varit Östersjöns främsta handelsstad, till att nu istället ligga i ruiner (Wienberg 2000, 73).

### ***Skillingar (1554)***

Efter att den gotländska myntningen legat

nere sedan 1530-talet präglas nu åter mynt för Gotland, men i Köpenhamn. Myntningen påbörjades efter att gotlänningarna framfört klagomål på myntbrist till danske kungen, och därmed började skillingar, ½-skillingar och hvider präglas i Köpenhamn för cirkulation på Gotland (Jonsson 1997, 16). Skillingarna präglade 1554 har en högre vikt än de präglade på 1530-talet, 1,42-1,22 g, och står viktmässigt i mer korrekt relation till hviderna (tab. 16). Silverhalten är 16,20-13,91% vilket är betydligt högre än i de föregående skillingarna och mer liknar silverhalten under Sören Norbys tid, även om dessa var mer varierade. En tydlig kvalitetshöjning i myntningen ses således, jämfört med mynten från 1530-talet. I analysresultaten ses att silverhalten i mynten präglade 1554 i regel sjunker med valörerna; skillingarna har högst silverhalt, därefter ½-skillingarna och sist hviderna.

### ***½-skillingar (1554)***

De tre ½-skillingarna är i jämförelse med de samtida skillingarna mer än en ½-skilling rent viktmässigt (1,07-0,84 gram). Däremot är silverhalten lägre än i skillingarna; 11,65-10,12% (tab. 17). Vad

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1554	11	5	0,74-0,53	2	11,36-8,73	89,21-86,93

Tabell 18. Hvider (Köpenhamn 1554).

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
Ca 1190	—	2	0,18	15	91,89-87-77	1,76-0,00
Ca 1190	—	3	0,18-0,17	14	87,36-86,33	3,78-2,32

Tabell 19. Rigas föregångare? Ca 1190. Penning.

Datering	LL	Antal	Vikt	Lod	Silver	Koppar
1190-tal	—	3	0,20-0,13	14	86.99-86,44	2,93-2,22

Tabell 20. Rigas föregångare? 1190-tal. Penning.

som kanske kan anas är att man velat ha något större mynt, men ändå inte behöva använda mer silver.

### **Hvider (1554)**

Hviderna är med vikter på 0,74-0,53 g mer korrekta viktmässigt än ½-skillingarna, om de samtida skillingarna får anses vara normsättande. Silverhalten är något mindre (tab. 18) än i ½-skillingarna (11,36-8,73%), vilket också är i underkant jämfört med då gotländska hvider senast präglades på 1520-talet. Avseende silverhalten tycks man i Köpenhamns gotländska myntning 1554 främst ha satsat på skillingarna, medan lägre valörer får lägre silverhalter. Enligt en uppgift ska gotländska hvider präglade i Köpenhamn 1554 ha hållit samma halt som hvider präglade för Danmark samma år, vilket ska ha varit 4 lod silver, samt med en vikt på 0,80 g (Hauberg 1891, 47). Det kan dock konstateras att vikten är lägre än så, och att silverhalten endast är hälften av detta.

### **Penningar (Riga/föregångare? ca 1190-1210)**

I det analyserade materialet finns även 11 penningar från olika grupper som tidigare har antagits vara gotländska, men som sannolikt är präglade i Baltikum, varav

de yngsta i Riga. Några av dessa grupper har analyserats här och de har daterats till perioderna ca 1190 (5 ex.), 1190-tal (3 ex.), ca 1210 (2 ex.) respektive ca 1220 (1 ex.) (Jonsson manus). Relationer mellan Gotland och Baltikum bör ha varit omfattande under perioden, både inom handel och korstågsverksamhet (Wienberg 2000, 78). Att de baltiska efterpräglingarna har likheter med de gotländska penningarna är mindre förvånande, och 1211 sägs uttryckligen att mynten i Riga skulle präglas med en annan typ (Jonsson manus).

Den äldsta typen (ca 1190) är den som motivmässigt ligger närmast den samtida gotländska typen genom att fränsidan har samma motiv. Åtsidan har emellertid ett motiv som kan beskrivas som ett ringkors (kors med ringar i ändarna och i korsvinklarna) (fig. 21). Halterna på de fem analyserade exemplaren är hög (15-14 lod) liksom vikten (tab. 19). Mynten är normalt mycket dåligt präglade. Vikten ligger på 0,18-0,17g.

På 1190-talet präglas mynt med varianter av lilje- och korsmotiv som kombineras inom gruppen (fig. 22). Halten är 14 lod för samtliga tre analyserade exemplar och viktvariationen är stor (tab. 20).

Ca 1210 präglas mynt med inskriften Botulfi (med variationer) i runor på åtsidan



<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
Ca 1210	XXI:1, 3	2	0,15-0,13	14	85,52-85,14	4,60-3,40

Tabell 21. Riga ca 1210. Penning.

<i>Datering</i>	<i>LL</i>	<i>Antal</i>	<i>Vikt</i>	<i>Lod</i>	<i>Silver</i>	<i>Koppar</i>
Ca 1220	XX:9	1	0,11	14	83,26	5,34

Tabell 22. Riga ca 1220. Penning.

och ett dubbellinjigt kors på frånsidan (Myrberg 2008, 111-114). De är ofta ensidigt präglade (fig. 23). De två analyserade mynten håller båda 14 lod och med en vikt på 0,15-0,13g (tab. 21).

En typ ca 1220 med en snedrutad fyrkant (fig. 24) präglades bara som brakteat (Myrberg 2008, 140 där den är ingår i hennes gotländska typ I:5). Gotländska mynt var däremot avsedda att präglas tvåsidiga och när de förekommer ensidiga har bara ått- eller frånsidans stamp använts (Jonsson manus). Det här analyserade exemplaret håller 14 lod och väger 0,11g (tab. 22).

### **Sammanfattning**

De mynttyper som inte kan föras till den gotländska myntningen har motiv som avviker från de gotländska. Halterna är emellertid likartade medan vikterna genomgående är lägre.

### **Resultatsammanfattning**

För första gången har absoluta värden för silverhalten för hela den gotländska myntningen kunnat presenteras här (tab. 23). Överlag bekräftar resultaten den bild av myntningen och den ekonomiska utvecklingen som ges i litteraturen. De äldre myntgrupperna från 1100- och 1200-talen innehåller höga silverhalter, ibland helt utan att vara legerade med koppar. Detta stämmer överens med bilden av att Gotland och Visby under denna period upplevde en stark ekonomisk uppgång.

Visserligen upplevde Europa generellt en högkonjunktur under dessa århundraden, men därtill har ön också kunnat dra nytta av sitt strategiska läge, handeln i östersjöregionen och de östliga korstågen under denna period (Wienberg 2000, 78ff). Även om höga silverhalter bibehålls under perioden ses en viss viktminskning.

Ett problem i sammanhanget har varit att inga mynt med säkerhet kan härledas till perioden ca 1288-1340. Det som kan sägas är att fram till 1288 innehåller mynten alltså mycket höga silverhalter, men även gotarna präglade 1340-1361 är av gott silver, ofta 14-11 lod (ca 87-64%). Däremot finns bland de tidiga gotarna också mynt som innehåller mindre än 50% silver, även om dessa inte utgör flertalet. W-brakteater från Korsbetningen (1361) har dock höga silverhalter, upp till ca 80%. Under resterande 1300-talet ses troligen en successiv viktminskning och sänkning av silverhalten, även om den ofta håller sig över 38%. Silverhalter på upp till 63% förekommer men är inte det vanliga.

Under första hälften av 1400-talet sjunker silverhalten i mynten drastiskt. Ett av mynten innehåller endast drygt 9% silver, och detta bör vara präglat under inflationsmyntningen på 1440-talet. Ett mynt innehåller 56% men det är sannolikt något tidigare än de andra. Efter att den danska mynträkningen införts i mitten av 1400-talet ligger silverhalten under resten av århundradet i regel på 30-20%, med några undantag.

<i>Landstinget? 1150-1288</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
Ca 1150-1225	Penning	Myntort?	15	14
Ca 1225-1245/50	Penning	Myntort?	15	13
Ca 1245/50-1288	Penning	Myntort?	15	14
<i>Visby 1288-1450</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
Ca 1288-1400	Penning	Visby	14	3
Ca 1400	Penning	Visby	3	2
Ca 1400-1450	Penning	Visby	2	1
Ca 1340-1380	Gote	Visby	14	7
Ca 1380-1420	Gote	Visby	8	7
Ca 1420-1450	Gote	Visby	4	2
<i>Visby 1450-1520</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
Ca 1450	Hvid	Visby	5	5
Ca 1455-1480	Hvid	Visby	7	4
Ca 1480-1500	Hvid	Visby	8	3
Ca 1500-1520	Hvid	Visby	3	2
<i>Sören Norby 1520-tal</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
1524	Skilling	Visby	7	2
1525	Skilling	Visby	3	3
Utan årtal	Skilling	Visby	4	2
Utan årtal	Hvid	Visby	6	2
<i>Visby ca 1530</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
Utan årtal	Hvid	Visby	3	2
<i>Visby 1535-1537</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
1535	Skilling	Visby	2	2
1536	Skilling	Visby	2	2
1537	Skilling	Visby	2	2
<i>Köpenhamn för Gotland 1554</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
1554	Skilling	Köpenhamn	3	3
1554	½-skilling	Köpenhamn	2	2
(1554)	Hvid	Köpenhamn	2	2
<i>1190-1220 (Riga/föregångare?)</i>			<i>Högst</i>	<i>Lägst</i>
Ca 1190	Penning	Riga/föregångare?	15	14
1190-tal	Penning	Riga/föregångare?	14	14
Ca 1210	Penning	Riga?	14	14
Ca 1220	Penning	Riga?	14	14

Tabell 23. Sammanfattning av haltanalysen. För penningarna ca 1288-1400 avser det högsta värdet SEM-analysen. Silverhalterna anges i lod. I några fall där högsta och lägsta lod är samma utgörs gruppen av endast ett eller två mynt. Observera att de högsta värdena kan baseras på ett enda mynt. Ingen hänsyn har tagits till ändringar i vikt eftersom de är svårare att fastställa.

1500-1520 sjunker silverhalten och är nu endast ca 16-9%. Vikten på hviderna har också sjunkit något. Under Sören Norbys myntning på 1520-talet ligger silverhalten fortsatt på ungefär 20-10% men det finns också ett par mynt som har över 30%. Det mer anmärkningsvärda är vikten på Norbys nyintroducerande skillingar som är ända upp till strax under fyra gram, vilket kan kopplas till de danska lejrskillingarna. Det kan anas att Norby försöker manifesterar sin ställning som läns- och myntherre med skillingarna under sina sista år som Gotlands länsherre 1524-1525, men också att han är medveten om myntningen i Köpenhamn. Hans hvider däremot känns mer konventionella. Detsamma gäller de därpå följande hvider ca 1530.

Skillingmyntning från mitten av 1530-talet speglar en dålig ekonomi och ett hårt ansatt Gotland då mynten har mycket låg vikt och silverhalten sjunker till omkring 10%. Därefter upphör den inhemska myntningen. 1554 präglas åter mynt för Gotland, men i Köpenhamn (skillingar, ½-skillingar och hvider). Detta görs efter att gotlänningarna framfört klagomål på myntbrist till den danske kungen. I synnerhet skillingarna som börjar präglas får markant högre silverhalt än tidigare, ca 14-16%.

Efterpräglingsarna av gotländska mynt i Baltikum håller lika hög silverhalt som de gotländska, men vikten är lägre på slutet.

## Referenser

- Berghaus, P. 1973. Phänomene der deutschen Münzgeschichte des 14./15. Jahrhunderts im Ostseegebiet. *Kultur und Politik im Ostseeraum und im Norden 1350-1450* (red. S. Ekdahl). Acta Visbyensia IV. Visby-symposiet för historiska vetenskaper 1971. Visby 1973, 81-115.
- DMS – Danmarks middelalderlig skattefund ca 1050-1550. Del 2. Fundkatalog fra c. 1241 – c. 1550. Registre (red. J. S. Jensen et al.). Köpenhamn 1992.
- Fridh, S. 2014. Mynt 1150-1699 i lösfynd och hopade fynd på Gotland. *Myntstudier* 2014:1 Stockholm 2014.
- Galster, G. 1972. *Unionstidens udmøntninger*. Köpenhamn 1972.
- Hauberg, P. 1891. *Gullands myntvæsen*. Köpenhamn 1891.
- Haljak, G. 2014. *Klassiska gotländska örtugar*. Tallinn 2014.
- Haljak, G. 2016. Gotland's first örtugs. *Between Klaipeda and Turku. Decenary volume of the Association of Baltic numismatists* (red. I. Leimus). Numismatica Baltica 1, Tallinn 2016, 86-93.
- Heljeback M. 2016. Haltanalyser av danska mynt ca 1400-1448. *Metallanalyser av mynt* 2016:1, 1-16.
- Hemminsson, B. 2016. Myntningen i Åbo och på Kustö under 1500-talet. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 2016:3, 69-74.
- Hyötyniemi, Y. 1984. Gotländska mynt på 1200-talet – förslag till tolkning och datering. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 1984:4, 78-87.
- Hyötyniemi, Y. 2000. Om gutnisk mynträkning på 1400-talet. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 2000:3, 45-53.
- Jensen, J. S. 1985. De aeldste Visby guter og Ebbelnaes-fundet. *hikuin* 11, 267-272.
- Jespersen, M. L. 2006. Kongens sidste lensmand. Søren Norbys rolle i nordisk politik i forbindelse med Christian II's fald. *Scandia* 72:1. 7-21.
- Jonsson, K. 1995. The early gote. *Studia Numismatica. Festschrift Arkadi Molvögin 65* (red. I. Leimus). Tallinn 1995, 76-82.
- Jonsson, K. 1997. Hansatiden på Gotland i ett numismatiskt perspektiv. *Gotländskt Arkiv* 1997, 7-18.
- Jonsson, K. The earliest coinage on Gotland and in the Baltic countries (manus

under tryckning).

Lagerqvist, L. O. 1970. *Svenska mynt under vikingatid och medeltid (ca 995-1521) samt gotländska mynt (ca 1140-1565)*. Stockholm 1970.

Leimus, I. 2008. Über die Beziehungen zwischen Münzstätten in Tallinn (Reval) und Finnland in den 1520er Jahren. *Scripta varia numismatica Tuukka Talvio sexagenario dedicata* (red. O. Järvinen). Helsinki 2008.

Myrberg, N. 2008. *Ett eget värde – Gotlands tidigaste myntning, ca 1140-1220*. Stockholm 2008.

Roslund, M. 2001. Gutar, främlingar och den förblindade vikingatiden. Om staden Visbys tidigaste datering. *Från stad till land : en medeltidsarkeologisk resa tillägnad Hans Andersson* (red. Anders Andrén, Lars Ersgård & Jes Wienberg). Lund 2001, 241-251.

SDHK – Svenskt diplomatariums huvudkartotek.

Sundberg, U. 1998. *Svenska krig 1521-1814*. Stockholm 1998.

Thordeman, B. 1932. Myntfynden i Korsbetningens massgravar. *Fornvännen* 1932, 23-39, 65-87.

Westholm, G. 2000. Visby och Gotland – Medeltida byggnadsutveckling. *Gotländskt Arkiv* 2000, 85-103.

Wienberg, J. 2000. Gotlands guldålder – kyrkor, konjunkturer och korståg. *Gotländskt Arkiv* 2000, 69-84.

Öhrman, R. 1994. *Vägen till Gotlands historia*. Visby 1994.

Östergren, M. och Jonsson, K. 1998. Varför fick Gotland dansk mynträkning vid 1400-talets mitt? *Ord med mening – festskrift till Jörgen Steen Jensen* (red. Jens Christian Moesgaard och Preben Nielsen). Köpenhamn, 207-214.

## Metal element analysis of medieval coins using XRF

Sven Isaksson

The analyses were performed using an Olympus Delta Premium DP-6000-CC X-ray fluorescence analyzer mounted in a Delta portable workbench. The analyzer is equipped with an X-ray tube containing an Rh anode with a maximum power of 4 W. Two beams were used in the application; 40 kV for 10 seconds and 10 kV for 30 seconds, giving a total time of analysis of 40 seconds. This relatively short time of analysis still produced good X-ray spectra of about 10 k (c. 8-15 k) counts per second.

Instrument blanks (SiO<sub>2</sub>) and silver alloys of known silver contents were analysed in parallel with the samples. The samples were placed on sheets of Chemplex Prolene Thin-film (4.0 µm thick. Common impurities at PPM levels: Ca, P, Fe, Zn, Cu, Zr, Ti and Al) in the workbench sample compartment and positioned on the instrument measurement window. Data were collected and X-ray spectra inspected using the Innov-X Delta software.

Measurements of seven of the most common coin metals (Cu, Zn, Ag, Sn, Sb, Au and Pb; cf. Constantinescu et al. 2009) were extracted from the data. The relative standard deviation (RSD) for the major components (Ag, Sn, Cu) were between 0.86 and 1.97 % and for the minor components (Zn, Sb, Au, Pb) between 6.9 and 25.5 %. Using an external calibration curve ( $r^2 = 0.976$ ) based on reference silver alloy samples, the silver measurements of the coins were corrected and the amounts of the other metals adjusted accordingly. The relative deviation was found to be  $6.3 \pm 3.9$  %.

# Redaktionella Kommentarer

*Kenneth Jonsson*

## Förutsättningar

Ett område inom numismatiken som länge har varit eftersatt är haltundersökningar. Haltanalyser är viktiga för att se hur myntningen förändras över tid och bedöma den ekonomiska utvecklingen. De kan också användas för att fastställa myntens valör och de kan avgöra präglingstid och ursprungsland/område. I ett längre perspektiv kan de också användas för att bedöma varifrån metallen till mynten kommer. Det finns ett flertal metoder för att analysera metallen i mynt. De två vanligaste är SEM (svepelektronmikroskop) och XRF (röntgenfluorescens) även om de inte är de som bedöms som mest tillförlitliga. Det finns för- och nackdelar med dessa och andra metoder (se t.ex. Cowell 2003 samt Blet-Lemarqand Ponting 2009 och där citerad litteratur). Arkeologiska forskningslaboratoriet vid Stockholms universitet inköpte 2015 en modern XRF-utrustning. Det har skapat förutsättningar för mera omfattande haltundersökningar av mynt. Numismatiska forskningsgruppen är mycket tacksam för att Gunnar Ekströms stiftelse för numismatisk forskning generöst bekostar dessa undersökningar. Kungl. Myntkabinettet (KMK) i Stockholm har välvilligt bidragit med att göra material ur deras samlingar tillgängliga för analyserna och ett stort tack till Cecilia von Heijne som har gjort det praktiska arbetet i samband härmed.

Vid XRF bestrålas ett mynt som då sänder tillbaka en röntgenstråle som ger information om mängden av olika metaller i provet. Analysen görs alltid på myntens åtsida.

## Redovisning

Analyserna i denna serie redovisas i olika ordning beroende på materialet. Det kan ske t.ex. kronologiskt eller efter myntort.

## Metaller

I tabellerna här redovisas procenttal för tre metaller: silver (Ag), koppar (Cu) och tenn (Sn). I appendix redovisas värdena för ytterligare fyra metaller där värdena normalt är mindre än 1%: zink (Zn), antimon (Sb), guld (Au) och bly (Pb).

Analysresultaten för silver är pålitliga eftersom silver har kalibrerats. Analysresultaten visar att tennhalten genomgående ligger på ca 10 % av silverhalten. Dessa värden för tenn är emellertid inte tillförlitliga och kan ignoreras eftersom tenn inte har kalibrerats.

## Halt

Halten angavs i lod under medeltiden. 16 lod betecknade rent silver (100%). Det betyder att för att få en nutida jämförelse motsvarar varje lod 6,25%. När en halt anges till t.ex. 10 lod motsvarar det 62,5%. I de nu aktuella haltundersökningarna antas att myntordningarna angett vikten i steg om ett lod (6,25%), även om det i realiteten ofta inte var fallet. För varje valör, typ, år etc. redovisas därför analysresultaten per jämna lod. Eftersom man inte kunde framställa 100% rent silver utan ca 95% silver motsvarade förmodligen rent silver (16 lod eller lödigt silver som var den samtida beteckningen). Därför definieras här varje lod något lägre, d.v.s. från det exakta värdet för lodet samt alla värden ner till precis ovanför det exakta värdet för nästa lägre lod (t.ex. 8 lod = 50,00-43,26%). En silverhalt som är lägre än 1% definieras emellertid som 0 lod. Om antalet mynt är färre än fem så redovisas resultaten för varje enskilt mynt.

Annars redovisas de samlat per lod. Vikten för fragmentariska ex. redovisas bara om inga andra vikter finns och vikten sätts då inom parentes.

## Appendix

I appendixet redovisas analysresultatet för varje enskilt analysresultat liksom foton av varje mynt.

## Vikt

I myntordningarna skulle det anges hur många mynt av en viss valör som skulle präglas av en mark (ca 218 g) silver med en bestämd halt. Man kan då räkna ut vad vikten för varje mynt skulle vara i g. Eftersom man räknade *al marco*, d.v.s. att ett visst antal mynt tillsammans vägde en mark betyder det att vikten kunde variera en hel del mellan enskilda mynt. Det framgår också av viktangivelserna i den nu aktuella undersökningen, där vikten också kan ha påverkats av korrosion, slitage o.s.v.

## Finvikt

Under medeltiden utgick myntens nominella värde från värdet av ädelmetallen i mynten (silver eller guld). I Nordeuropa präglades i princip alla mynt i silver (guldmyntningen skedde bara i slutet av perioden och i mycket blygsam skala). Med hjälp av silverhalten och vikten kan man räkna ut hur mycket rent silver det finns i ett mynt. Denna vikt kallas för finvikt. Värdet på detta silver samt slagskatten (myntningskostnaden och myntherrens vinst) blev det nominella värdet (valören).

## Myntfot

Den vid varje tidpunkt gällande bestämmelsen om myntens halt och vikt kallas för myntfot.

## Analyser

Sven Isaksson har på annat ställe här redovisat för hur XRF-mätningen genomfördes. Felmarginalen är begränsad till +/- 0,8%. När analysresultaten sedan ska tolkas sker det med utgångspunkt från att halten vid olika präglingstillfällen hade fastställts inom ett intervall om ett lod. I praktiken har man säkerligen också använt sig av mindre intervall än ett lod, så att ett värde t.ex. kunde bli 5 ½ lod. Med tanke på att den legering som användes vid präglingen inte alltid hade en helt homogen sammansättning samt att mynten kan vara mer eller mindre korroderade kan analysresultaten aldrig helt spegla en faktisk verklighet. Det kan inte heller alltid ha varit möjligt att på myntverket framställa exakt den halt som myntordningen hade fastställt. Man måste därför ta hänsyn till att det finns felmarginaler i de resultat som redovisas här. Ju fler analyser som har kunnat göras gör å andra sidan att det blir lättare att fastställa riktvärden för tolkningarna. Tolkningarna görs normalt valör för valör. Om flera myntorter präglade samma valör redovisas de samlat. Därefter kan man med ledning av resultaten avgöra om det finns anledning att t.ex. anta att de var aktiva samtidigt eller under olika perioder.

## Källkritik

Eftersom mätningen görs på myntens yta kan resultaten påverkas av olika typer av föroreningar som patina, ärg, korrosion, urlakning eller processer vid tillverkningen. De analyserade mynten har som regel legat i KMK:s systematiska samling under mycket lång tid (normalt mer än 100 år) och är då heller inte rengjorda i modern tid.

## Litteratur

- Blet-Lemarqand, M. & Ponting, M.J. 2009. Scientific and technical applications. *A survey of numismatic research 2002-2007* (red. M. Amandry & D. Bateson). Glasgow 2009, 714-719.
- Cowell, M.R. 2003. A short review of the application of scientific techniques to coinage. *A survey of numismatic research 1996-2001* (red. C. Alfaro & A. Burnett). Madrid 2003, 929-933.

## Editorial comments

*Kenneth Jonsson*

### Background

Metal analyses have long been a neglected area of numismatic research. They are important for providing information on long range changes in coinage and for evaluating economic development and also various other aspects of coinage. SEM (scanning electron microscopy) and XRF (x-ray fluorescence) are the two most widely used methods for coins analysis, although there are advantages and disadvantages to most methods (see e.g. Cowell 2003 and also Blet-Lemarqand Ponting 2009 and references given there). In 2015 the Archaeological Research Laboratory, Stockholm University, acquired portable XRF (pXRF) equipment which made it possible to carry out numerous analyses. The Gunnar Ekström foundation has most generously paid for the analyses described here using material which the Royal Coin Cabinet (KMK), Stockholm munificently provided.

In an XRF test a beam is sent to a coin and the x-ray reflection gives information about the proportion of different metals.

## Metals

The tables show values for silver (Ag), copper (Cu) and tin (Sn). Values for another four metals are given in the appendix: zinc (Zn), antimony (Sb), gold (Au), and lead (Pb). Silver has been calibrated based on three known standards, while other metals have not been calibrated because of lack of known standards for these metals. Only values for silver and other metals are included and have been recalculated to correspond to a total of 100%. The analysis shows that tin has an average percentage corresponding to c. 10% of the value for silver. Since silver and tin are close together in the x-ray energy spectrum, it is evident that the figure for tin is much too high and the values for tin should be ignored. What is important is that the silver content will always be correct since it is calibrated.

### The silver content

During the (late) middle ages the silver content was measured in lod, where 16 lod = 100%. Thus 1 lod = 6,25% ±. If the silver content is <1% then it is recorded here as 0 lod.

## Appendix

The appendix contains values for each coin as well as photos of the coins.

### Weight in pure silver

The value of the pure silver in a coin as well as the cost of striking the coin and the profit of the issuer (seigniorage) formed the basis for the denomination.

### Coin standard

The coin standard (weight and silver con-

tent) was fixed in a written decree.

## Analyses

Sven Isaksson, at Archaeological Research Laboratory, Stockholm University, was responsible for the actual XRF analyses and he provides information above about the technical side of the analyses.

## Source criticism

Since the measurements were made on the surface of the coins, the results can be affected by various contaminations as patina, verdigris, corrosion, soaking, or processes at the time of striking. The analysed coins nearly all come from the systematic collection of the Royal Coin Cabinet, where they usually have been kept for a very long time (often more than 100 years), and then they have also not been cleaned in modern times.



Fardume slott, Rute sn, Gotland. Byggnaden till höger kallas traditionellt för Sören Norbys källare (överbyggnaden är senare). Till vänster syns ruinerna efter en kastal som går under namnet Mynttornet.

## Editorial

This series of metal analysis is published by the Stockholm Numismatic Institute, Stockholm University, with Kenneth Jonsson as editor, layout by Ylva Holmberg Jansson and photos by Kenneth Jonsson. It is part of a project to analyse the metal content of coins from different periods using XRF.

At the moment the plan is to publish nine issues covering different periods and areas. Each study is written by a student. The metal analyses published in this series have generously been paid for by the Gunnar Ekström foundation and carried out by Sven Isaksson at the Archaeological Research Laboratory, Stockholm University. The material has generously been made available for analysis by the Royal Coin Cabinet, Stockholm and comes from their systematic collection as well as from finds.

Studies based on material from the Nordic countries will be published in Swedish with an English summary. Material from other countries will be published in English. Each study will be based on analyses of *c.* 150 coins.

Although the silver content (Ag) is the most important, figures for copper (Cu), and tin (Sn), are included in the written analysis. Figures for another four metals, zinc (Zn), antimony (Sb), gold (Au), and lead (Pb), are given in an appendix where each coin is also illustrated.

© Numismatiska forskningsgruppen och förf.  
Foto Kenneth Jonsson  
om inget annat anges.



Stockholms  
universitet