Torbjörn Brorsson

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

KKS
Kontoret för Keramiska Studier

Ceramic Studies
Report 49, 2009

The reports from Ceramic Studies are printed in a limited edition. Please contact Ceramic Studies for a free copy in pdf or as a printed version. Ceramic Studies, Sweden, Vadensjövägen 150, SE-261 91 Landskrona, Sweden or torbjorn.brorsson@ceramicstudies.se
www.ceramicstudies.se

Landskrona 2009

Content

Introduction and questions

Clay tobacco pipes are one of the most common artefacts from excavations dealing with Post-Medieval and Modern periods. The knowledge about these pipes is fairly good and we know that important production sites were located in especially the Netherlands and in England. Productions have also been found in other countries, but these productions are few compared to the sites in the Netherlands and England. Some of the most well known sites are Gouda, Amsterdam and London.

Clay pipes found at archaeological excavations are primarily used as an instrument for dating, but they can also be used to interpret contacts and trade. Especially different marks on the pipes can tell us about the origin and the date of the pipes. A skilled specialist can also identify information by study the shape, colour and the size of the tobacco pipes.

Archaeological excavations carried out at the former bishop's seat Hólar in the Northern part of Iceland (Fig. 1) have revealed a large material of clay tobacco pipes. The excavations have been carried out during the 2000's and layers from the 16th century until Modern times have been studied.

Hólar was founded in the 12th century and the bishop's seat was placed at the site in 1106. Hólar became one of the two most important places in Iceland and it was a place of prosperity. In 1530 Iceland first printing press was introduced at Hólar, which shows the importance of the site.

The clay tobacco pipes are one group of artefacts that can be used to study different social aspects and of course, give information about the dating of the excavated layers.

Aline Wacke at Reykjavik University is studying the pipes from Hólar and as a contribution to this work ICP analyses of a sample of clay pipes have been performed. The aim of the analyses is the identify pipes of the same origin. The analyses are combined with the archaeological interpretation of the pipes, which have been made by Aline Wacke.

Figure 1. Hólar is situated in Hjaltadalur in Northern Iceland.

Methods

Chemical analysis by ICP-AES: A chemical analysis decides the sherds chemical identity, and the sherds were selected to the ICP (Inductively Coupled Plasma) analysis. The chemical analyses can be used to point out the geographical origin of the pipes.

The selected sherds (minimum 1 g) are grinded to a fine powder and solved in a 4-acid solution. These solutions are injected into excited argon plasma. When atoms are exposed to energy the electrons change and recharge orbits, causing a coloured light (emission spectra) that can be measured by AES – Atomic Emission Spectrometry. 45 minerals and trace elements where measured, and the frequency is shown in appendix I.
The ICP analysis contains a large amount of data, and to process this data is it necessary to use a statistical method. The data from the ICP analyses is therefore processed in a factor analyse and a cluster analyse. The aim of the statistical work is to combine samples of same origin.

The pipes
A total of 18 sherds of clay tobacco pipes have been analysed (Tab. I). The analysed sherds are most likely from several production sites in Europe.
Gouda is the most common, but there are also samples from England, Amsterdam and perhaps Copenhagen among the analysed sherds from Hólar. The pipes are mainly from the 17th and 18th centuries.

sample	find no.	origin	date
1	2002-37-919		
2	2002-37-1472	Denmark?	
3	2002-37-1551		
4	2003-37-3517	Rossi-Copenhagen	1758-1764
5	2004-37-5377	Amsterdam	1635-1650
6	2004-37-5502	England?	
7	2004-37-5824	Leendert De long, Gouda	1744-1774
8	2004-37-5913	Salisbury style, England	1650-1670
9	2005-37-7619	Dutch?	
10	2005-37-7970		
11	2005-37-7978		
12	2005-37-7985		
13	2006-37-9217	Gouda imitation	1719-1869
14	2009-37-12583	Gouda	1690-1819
15	2009-37-12590		
16	2009-37-12720	Haan, Gouda. Red fired	1655-1872
17	2009-Area E		
18	2009-No context		

Table I. The analysed material consists of 18 pipes, found at Hólar from 2002 to 2009.

Results
The 45 different elements in appendix I have been processed in a factor analyse, which show that about 10 elements can be used to connect and divide the samples. The ICP analyses and the statistical correlation show that one significant production can be identified (Fig. 2).
The six samples in the upper part of the dendrogram are most likely from the same production site, or at least made by the same type of clay. These samples are: C9, C10, C12, C13, C14 and C18. These have been interpreted by A. Wacke as Gouda, Dutch and non-classified.

Samples C5 and C17 are also more or less made by the same clay. These have been identified as one from Amsterdam and another that is non-classified.

Samples C1 and C7 are classified as non-classified and another from Gouda.

The rest of the material seems to be from different production sites in Europe. These productions may not have been of the same size as the fabrics from Gouda. Samples C2 and C15, in the lower part of the dendrogram, differs mostly from the others. These are from Denmark respectively non-classified.

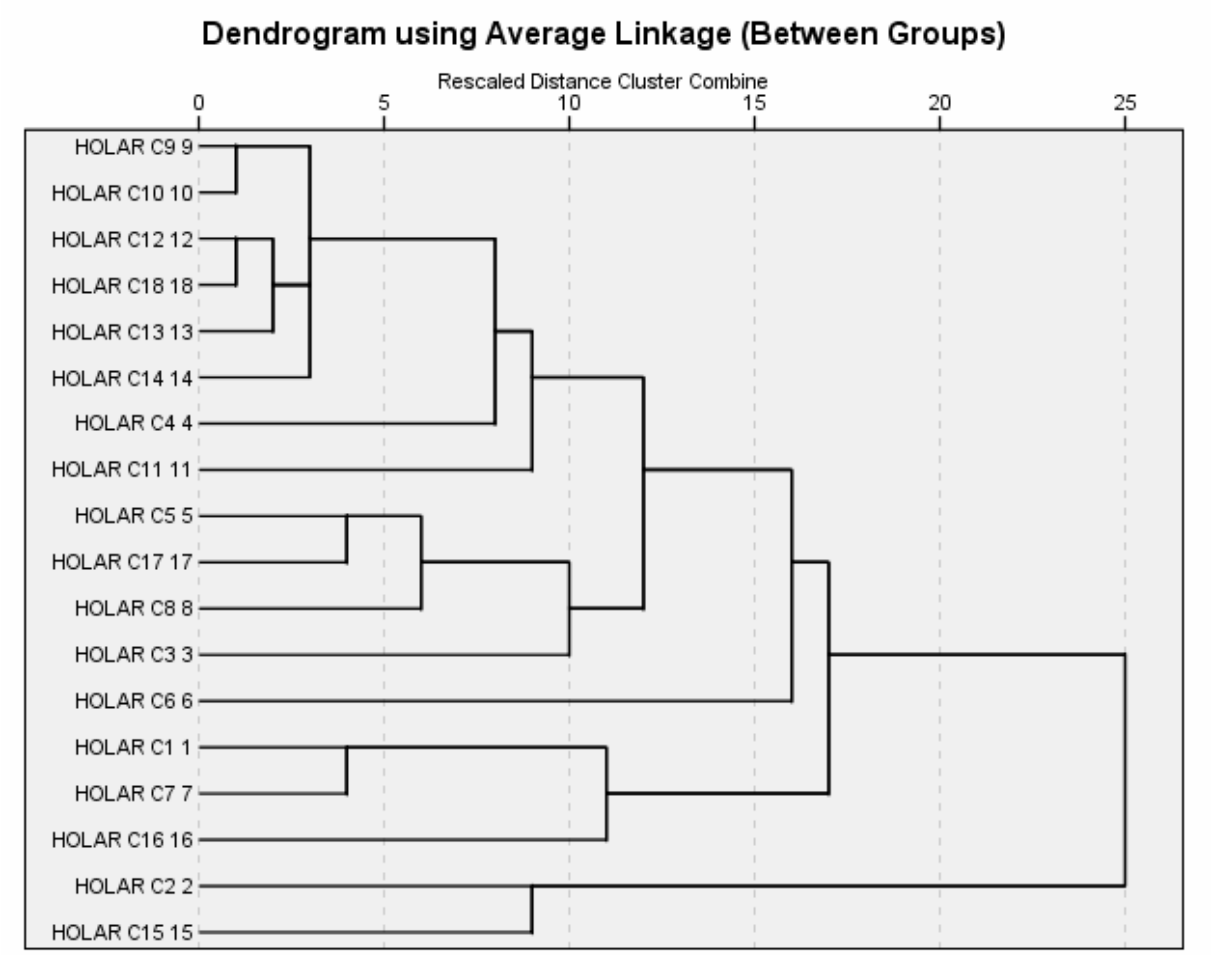

Figure 1. Dendrogram of the cluster analyse based on the pipes chemical identity. It shows that the samples are from several different productions, but samples 9 to 14 in the upper part of the dendrogram are from the same site.

The ICP analyse can be used to connect sherds of the same chemical identity and it shows that Gouda was the most common among the analysed pipes. A third of the pipes may have been from Gouda. The clays from England and the Netherlands are quite similar, and the most unique classified sample could be from Denmark (sample C2). Finally, sample C4 (Rossi-Copenhagen), which has a vague connection to the Gouda group, may have been produced by a foreign clay in Denmark.

SAMPLE NO.	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	Ge	Hg	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%
HOLAR C1	<.5	12,06	13	239	1	7	0,24	<1	71	3	178	51	1,11	35	5	<1	0,76	49	26	0,20	31	3	0,08
HOLAR C2	<.5	10,78	6	504	3	7	0,18	<1	87	13	143	52	2,14	30	<2	<1	2,63	49	97	0,72	237	3	0,13
HOLAR C3	<.5	10,32	<5	445	2	7	0,40	<1	120	4	112	126	1,67	30	3	<1	1,89	66	47	0,25	51	2	0,24
HOLAR C4	<.5	9,96	<5	309	2	<5	0,32	<1	77	5	144	36	0,86	30	3	<1	1,11	45	26	0,19	44	2	0,13
HOLAR C5	<.5	10,59	<5	352	2	<5	0,16	<1	98	8	126	59	0,90	30	<2	<1	1,70	52	67	0,34	49	2	0,17
HOLAR C6	<.5	10,25	5	322	2	<5	0,28	<1	41	9	119	51	0,98	33	2	<1	1,23	25	176	0,37	87	2	0,12
HOLAR C7	<.5	10,56	6	243	2	6	0,21	<1	66	2	160	41	0,91	35	4	<1	0,84	43	32	0,18	30	3	0,09
HOLAR C8	<.5	11,22	7	470	3	6	0,15	<1	143	6	119	147	0,82	33	3	<1	1,98	75	62	0,23	37	1	0,19
HOLAR C9	<.5	9,94	<5	416	2	<5	0,17	<1	128	2	149	28	0,63	32	4	<1	1,90	71	109	0,27	44	1	0,16
HOLAR C10	<.5	10,35	7	360	2	<5	0,21	<1	118	2	138	27	0,64	34	3	<1	1,64	66	69	0,24	37	1	0,15
HOLAR C11	<.5	12,89	7	327	2	<5	0,23	<1	104	5	117	41	1,07	35	2	<1	1,40	61	159	0,37	50	<1	0,12
HOLAR C12	<.5	10,46	<5	317	2	<5	0,15	<1	88	5	135	36	0,70	30	3	<1	1,31	50	58	0,23	27	2	0,13
HOLAR C13	<.5	9,98	<5	326	2	6	0,18	<1	100	2	133	23	0,82	31	3	<1	1,37	58	33	0,23	92	2	0,12
HOLAR C14	<.5	10,73	<5	288	2	7	0,35	<1	82	2	142	37	0,95	31	2	<1	1,29	50	34	0,23	30	2	0,12
HOLAR C15	<.5	8,26	<5	440	2	<5	0,13	<1	80	9	93	42	1,83	23	<2	<1	1,98	46	108	0,51	231	2	0,12
HOLAR C16	<.5	9,57	5	213	1	<5	0,25	<1	43	1	127	59	0,80	32	<2	<1	1,25	32	11	0,19	45	3	0,12
HOLAR C17	<.5	12,66	<5	517	3	<5	0,11	<1	112	5	122	37	0,84	34	<2	<1	2,09	66	56	0,28	40	2	0,22
HOLAR C18	<.5	9,11	6	320	2	<5	0,19	<1	93	4	116	26	0,83	26	2	<1	1,28	58	75	0,23	51	2	0,12

	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	
HOLAR C1	44	28	0,120	112	93	0,03	<5	15	<10	12	108	<2	<5	16	10878	<5	<5	83	<5	8	53	120	
HOLAR C2	24	44	0,042	76	212	0,01	<5	19	<10	6	73	<2	<5	16	7164	<5	<5	136	<5	16	78	96	
HOLAR C3	21	22	0,470	99	177	0,03	<5	17	<10	10	138	<2	<5	13	6875	<5	<5	116	<5	11	71	63	
HOLAR C4	29	24	0,571	82	109	0,04	<5	13	<10	<5	111	<2	<5	15	8196	<5	<5	94	<5	12	68	92	
HOLAR C5	22	28	0,046	64	166	0,01	<5	18	<10	6	104	<2	<5	13	6565	<5	<5	123	<5	11	87	58	
HOLAR C6	24	41	0,034	93	101	0,01	<5	16	<10	7	67	<2	<5	16	7335	<5	<5	85	<5	13	31	92	
HOLAR C7	46	25	0,038	328	81	0,02	<5	13	<10	8	94	<2	<5	15	11687	<5	<5	97	<5	8	34	116	
HOLAR C8	34	26	0,065	156	180	0,02	<5	18	<10	13	125	<2	<5	15	10394	<5	<5	123	<5	12	60	66	
HOLAR C9	31	26	0,059	54	174	0,01	<5	15	<10	8	99	<2	<5	12	9462	<5	<5	113	<5	10	31	74	
HOLAR C10	29	25	0,024	72	159	0,01	<5	14	<10	<5	111	<2	<5	13	8517	<5	<5	86	<5	6	32	63	
HOLAR C11	33	42	0,026	70	151	<.01	<5	16	<10	6	138	<2	<5	13	11076	<5	<5	108	<5	9	71	88	
HOLAR C12	28	35	0,021	73	141	<.01	<5	14	<10	6	87	<2	<5	13	8098	<5	<5	81	<5	7	38	64	
HOLAR C13	36	20	0,075	70	128	0,01	<5	14	<10	6	103	<2	<5	14	10261	<5	<5	94	<5	8	28	77	
HOLAR C14	33	28	0,154	140	127	0,02	<5	13	<10	7	92	<2	<5	14	9133	<5	<5	99	<5	7	46	81	
HOLAR C15	21	35	0,039	46	165	<.01	<5	15	<10	<5	56	<2	<5	14	5941	<5	<5	123	<5	12	61	81	
HOLAR C16	39	14	0,092	70	69	0,02	<5	9	<10	8	58	<2	<5	12	9914	<5	<5	90	<5	9	93	107	
HOLAR C17	25	27	0,053	63	175	0,02	<5	20	<10	6	122	<2	<5	13	7500	<5	<5	134	<5	12	59	69	
HOLAR C18	29	23	0,093	66	116	0,01	<5	13	<10	<5	98	<2	<5	11	8299	<5	<5	95	<5	8	46	69	

Appendix I. The chemical identity of the analysed clay tobacco pipes from Hólar.

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 Meetschow, 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 palissadväg. 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

www.ceramicstudies.se