|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Medeltida gjuteriteknik  Av Mats Lönnberg 1998 |   gryta_liten.gif | |  |
|  |  |  |
| I samband med Medeltidsveckan 1998 på Gotland gjordes försök med gjutning av grytor i lerformar och sandformar för att se om det var möjligt att praktiskt återskapa den ursprungliga tekniken. Försöken baseras på fynd av nordiska medeltida grytgjuterier och historiska texter.    **Lerform med förlorad vaxmodell.**  Detta är antagligen den äldsta formningsmetoden för gjutna bronsgrytor. Kyrkan spred kunnandet om den nya tekniken i samband med byggnation av kyrkor under tidig medeltid. Klockor behövdes till kyrkorna och tekniken att gjuta en klocka och en gryta är i princip lika. Tekniken att använda lerformar för gjutning av grytor har inte överlevt till modern tid, den ersattes ganska tidigt av olika typer av sandformning.  Det centrala i metoden är den svarv man använder för tillverkningen av gjutformen. Hela tekniken bygger på schablonsvarvning där formens profil skärs fram med en mall. Till försöken byggdes en svarv i ek som har en löstagbar axel försedd med vev. På svarven finns även två horisontella tvärslåar i höjd med axelns centrum, som stöd för profilmallar.  Första delen till formen är kärnan dvs grytans insida. För att kärnan inte ska bli för massiv, lindas ett tunt rep upp på axeln tills att det återstår ett litet glapp mellan repet och profilmallen för kärnan. Repet täcks av ett lager formlera som svarvas till rätt form med mallen. Kärnan ska nu torkas, detta görs snabbast genom att axeln lyfts av från svarven och kärnan försiktigt grillas över eld. Torkningen tar då ca en timme, motsvarande lufttorkning tar ett par dagar. Kärnan har nu krympt under torkningen och ett nytt ytlager lera måste läggas på för att kärnan ska få rätt dimension. Efter tillsvarvning får ytan torka ett tag. Med en lätt fuktad linnelapp putsas sedan ytan på kärnan helt blank. Detta ger i sin tur en mycket fin yta på insidan av den gjutna grytan.  Nu när kärnan är klar ska en vaxmodellen av grytan byggas på kärnan. Bivax blandas med lika delar talg och knådas tills den blir mjuk, kärnan täcks sedan med ett lager av vaxblandningen. Nu ska mallen för grytkroppen användas. Den är ett par mm större i profilen än kärnans mall, denna skillnad motsvarar grytans tjocklek. Modellen svarvas till med den nya mallen. På modellen fästs öron och ben av vax. benen till grytan gjuts i en tredelad träform, formen blöts i vattnen innan den sätts ihop och det smälta vaxet hälls i. Efter någon minut kan formen delas och benet tas ut. Efter putsning monteras benen fast på grytmodellen med en varm kniv.  Den färdiga modellen kläs med ett yttre lager formlera "kappan" dvs grytans utsida. Axeln lyfts nu av svarven och knackas försiktigt ur kärnan. Repet som sitter kvar inuti kärnan tas bort och monteras på axeln igen till nästa form. Axeln lämnar ett hål genom kärnan och modellens botten. Detta hål täpps till med lera och vax. En ingötstratt byggs i botten av grytan mellan de tre benen (grytan gjuts upp och ned). Formen får nu stå och torka tills att den är helt torr.  Innan grytan kan gjutas måste vaxmodellen smältas ur och lerformen brännas till ca 600 grader i en urbränningsugn. Ugnen byggs enklast genom att stapla tegel i en ring runt formen. Den varma formen grävs ner i sand och gjuts. Formen slås sönder och grytan tas ut och rensas.  Formleran är gotländsk lergodslera som blandats med färsk hästgödsel i lika delar. Efter att ha stått en tid blir formleran krämig och lättformad med goda plastiska egenskaper vid bearbetningen. Hästgödsel består huvudsakligen av finfördelade gräsfibrer, detta ger formleran mycket bra egenskaper. Den kan torkas fort utan att spricka. Fibrerna armerar leran och efter bränning få leran en spröd och porös struktur som ger efter för krymp i metallen. Den porösa leran gör även att gaser från gjutningen lätt kan ta sig ut genom formen. Till den utvändiga formen har jag även blandat in fin sand i leran, för att minska krympningen när den torkar. Formen blir dessutom mer värmetålig.    **Gjutning i sandform.**  Under medeltidsveckan provades också att gjuta grytor i sandform. Ett fynd från Helgeandsholmen har använts som förebild till försöksgrytan, som är 20 cm i diameter och har en godstjocklek på 1,5 -2 mm. Sanden som användes är en modern oljebunden formsand som är allmänt använd i moderna gjuterier. Liknande sand för obrända sandformar beskrivs i det historiska materialet. Modellen till grytan är gjord i tenn och består av fem delar. Grytkroppen är delad längs symetriaxeln i två halvor där öronen till grytan ligger mitt i delningen. De tre benen är lösa och fästa med sprintar inifrån grytan. Sandformen packas i en tredelad flaska (stödram i trä). Två yttre halvor stöder den utvändiga sandformen. Halvorna hålls ihop av en löstagbar järnring. De yttre flaskhalvorna passar mot en undre bottenring av trä som stöder sandkärnan. Vid formning sätts den tredelade flaskan ihop. I bottenringen läggs en bottenplatta med en fixtur för modellen. De yttre flaskhalvorna delas åt av en isatt träskiva. Halva modellen ställs på bottenplattan med delningsytan mot den isatta skivan. Halvan med modellen packas nu hårt med sand. Skivan tas bort och den andra modellhalvan passas mot den första. Därefter packas den andra flaskhalvan med sand. Allt vänds nu upp och ned och bottenplattan tas bort. Sprintarna som håller benen tas bort och den invändiga formen/kärnan packas med sand. Formen vänds tillbaka och delas. Modellen tas ut och ett ingöt skärs i sanden, luftningshål sticks genom benen. Därefter sätts de tre formdelarna ihop igen med järnringen och formen är klar för att gjutas. Den här formen tar ungefär två timmar att göra.    **Smältning av metall.**  Smältugnen för metallen byggdes av vanligt tegel och lera. Ugnen var ungefär tre dm i invändig diameter och fyra dm hög. I nedre ugnsväggen fanns två motstående hål genom vilka luft från bälgar blåstes in. Bälgarna pumpades för hand och användes parvis. De använda bälgarna är rekonstruktioner efter bilder som finns bevarade av historiska bälgar. Ugnen eldades med träkol och smältningen av 2 kg brons tog ca två timmar. Deglarna i vilken metallen smältes är en del av försöket, de är byggda av stengodslera med ca 60% magring. Tre olika magringar har prövats sand, skörbränd granit och kaolinchamotte. Deglarna tål ett tiotal smältningar innan de är obrukbara.    **Hypotes om formningsmetod.**  Av de medeltida bronsgrytor som finns bevarade har de allra flesta en utvändig söm tvärs över grytans botten till följd av en delning i gjutformen. Så långt är de lika grytor gjutna i sandform. Men öronen på dessa grytor ligger inte i denna söm. Att placera öronen i delningen anser jag vara det naturliga om man använder en återanvändbar modell som vid sandformningen. En studie av ett fåtal grytor ger att infästningen av öronen och benen mot grytkroppen ser ut att vara plastiskt bearbetad och mycket lik den fog som fås när öron och ben smälts fast på en grytkropp av vax ( förlorad vax metoden). Denna metod har dock ingen anledning att ge en gjutskarv tvärs över grytkroppen.    **Sandform med förlorad vaxmodell.**  Därför tror jag att en hybrid av ovanstående metoder ger ett resultat som liknar det bevarade grytmaterialet. Formen görs i en sand som måste torkas/brännas innan gjutning. Antingen en sand bunden med linolja eller t.ex. med rågmjöl och mjölk. Dessa två sandtyper finns dokumenterade. Formningen sker som vid sandformningen men modellen för grytan har inte några fasta öron eller ben. Dessa monteras i stället som vaxmodeller som vid förlorad vax metoden. När formen sedan bränns eller torkas försvinner vaxmodellerna. Metoden ger en stor besparing dels i bivax som är (och var) kostsamt men framförallt i tid i jämförelse med lerformning. Framtida praktiska gjutförsök kan förhoppningsvis pröva min hypotes, men tyvärr lär vi aldrig få veta exakt hur de medeltida grytorna är gjutna.  Denna artikel är författad av  Mats Lönnberg 1998 | |  |
|  | |  |
|  | |  |