

Støbning af middelalderens kirkeklokker

Af Jens Velleu

1. Indledning

»Ista compaña fusa est in Yerløe« (denne klokke er støbt i Jerlev) stod der på den i 1914 omstøbte klokke i Jerlev kirke en halv snes kilometer sydøst for Vejle. Den var fra midten af 1400-årene (1) og gav som den eneste middelalderlige danske klokke tydeligt oplysning om, at klokkestøberen havde udført sit arbejde nær stedet for ophængningen. Som sådan var den et vigtigt historisk vidnesbyrd, idet vi ellers ikke i samtidige skriftlige kilder får besked om, hvor vore ældre klokker blev støbt. I tiden efter reformationen fortæller kirkeregnskaberne mv ofte om klokkestøbning i umiddelbar nærhed af kirkerne, men om de middelalderlige forhold er vi mærkeligt uvidende.

At støbning i byerne er foregået i stor udstrækning, må vi betragte som givet, men til nu er middelalderlige støbepladser her næsten ikke iagttaget, mens spor efter ældre klokkestøbning i forbavsende mange tilfælde er registreret i eller ved kirkerne. Dette sidste er møntet på Europa som helhed, idet fund fra Skandinavien næsten mangler, på trods af en intensiv arkæologisk aktivitet i og ved vore middelalderlige kirker og klostre. Et enkelt fund fra Jelstrup i Vendsyssel lyser her op, samtidig med at det giver anledning til at inddrage vort overleverede stednavnestof i eftersøgningen efter mulige støbepladser.

Ved arkæologiske undersøgelser af støbegruber, smelteovne og tilhørende anlæg kan vi få et langt mere differentieret billede af dette specielle hånd-

værks ældre udvikling end de skriftlige kilder har kunnet give. For det første findes blot ganske få middelalderlige anvisninger på støbemetoder. I realiteten er det foruden de karrige og ofte svært tilgængelige kirkeregnskaber blot beskrivelsen i munken Theofilus' berømte værk: *De diversis Artibus*, som bringer os mere nuanceret indsigt i emnet (2). Dateringen af skriftets tilblivelsestid er noget omstridt, men de sidste undersøgelser henfører det med forbehold til 1110-1140 (3). Det største kapitel i hans fremstillinger netop knyttet til klokkestøbning, og giver trods mange uklare punkter et fyldigt billede af hele processen lige fra konstruktionen af drejeladet over gravningen af støbegruben til opbygningen af smelteovnen. På rekonstruktionstegningen figur 1, som er udført efter Theofilus' fremstilling ses til venstre blæsebælg (F) og smelteovn (E), mens klokkeformen er gravet ned i en grube til højre, hvor den står på et cirkulært fundament. Den »falske klokke« (A), som er lavet i voks, ses mellem kerne og kappe, der er lavet i ler på et vandret drejelad. Den falske klokke smeltes ud samtidig med, at klokkeformen hærdes. Herefter stampes jord (D) ned omkring den, og det flydende kløkkemetal kan ledes gennem kanalen H ned i hulrummet efter den bortsmeltede falske klokke. Støbegasserne ledes ud gennem luftkanaler, såkaldte vindpiper (C), som udgår fra bøjlerne på kronen.

Middelalderlige illustrationer, som viser klokkestøbning, er mærkeligt nok uhyre sjældne, når man

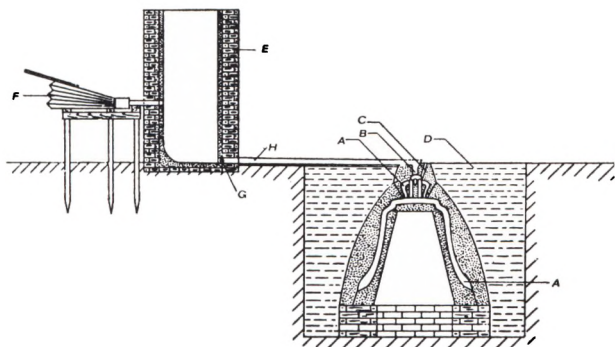


Fig. 1. Rekonstruktionstegning af klokkestøbning udført efter beskrivelsen i Theofilus »De Diversis artibus«. Efter Lehr 1971 s. 52.

tager i betragtning, hvor ofte andre håndværkere, for eksempel bygmestre og stenhuggere, ses afbildet ved deres arbejde. Faktisk har vi blot bevaret fremstillingen i »Bell Founder's Window« i det nordre sideskib i katedralen i York, England. Det er et tredelt vindue med glasmalerier, sat som minde over klokkestøberen Richard Tunnoc, som døde 1330 (4). I det midterste velsignes støberen af en biskop, mens de to andre har motiver fra en aktuel støbning. Til højre en støbescene, som er en parallel til rekonstruktionstegningen figur 1, mens scenen til venstre (fig. 2) viser, hvordan klokken drejes op på et vandret drejelad, nøjagtigt som Theofilus foreskrev et par århundreder før. Det må være udformningen af den falske klokke, de to håndværkere er i gang med, da den har tydelige ornamenter udformet i det bløde voks.

I løbet af middelalderen undergår støbemetoderne en omfattende ændring. Fra begyndelsen af 1300-årene begynder man at dreje klokkerne op lodret nede i støbegruben (5). Den falske klokke laver man i ler med et tyndt lag voks ind mod kappe og kerne. Herved spares den dyre voks. Denne nye teknik fordrer, at kappen løftes op efter hærdeningen, hvorefter den fal-

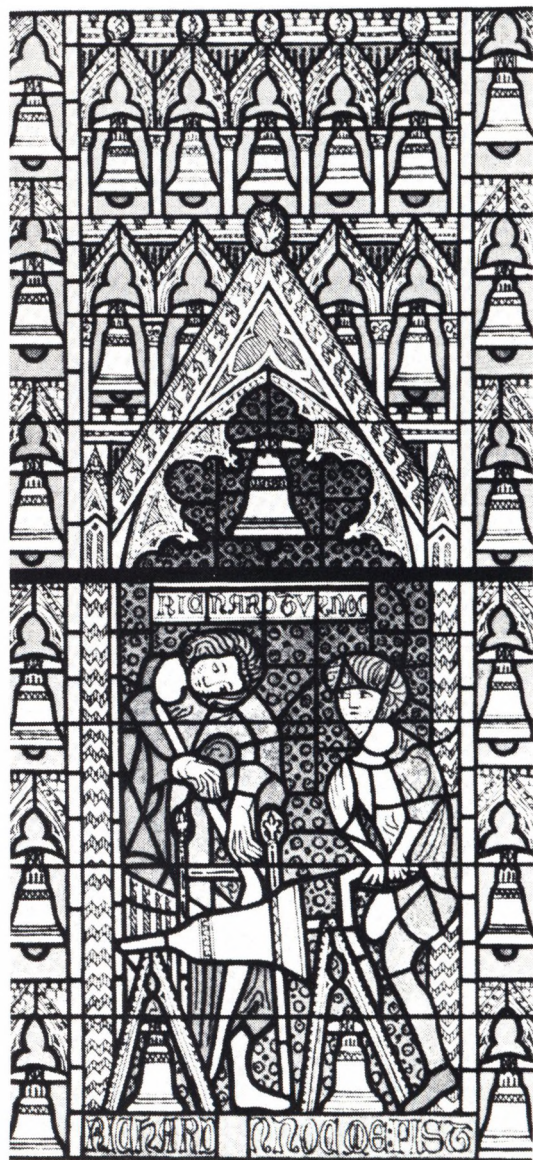


Fig. 2. Formning af »den falske klokke«. Glasmaleri i katedralen i York fra omkring 1330. Efter farvelagt opmåling i Walter 1912.

ske klokke slås i stykker. Samtidig kan nu ornamenter og indskrifter indrindes direkte på kappens inder-side før den anbringes på plads over kernen. Ovnkonstruktionen ændres til den mere udviklede form: flammeovnen. En status over teknikken ved middelalderens slutning finder vi i et arbejde udgivet 1540 af italieneren Vannoccio Biringuccio: *Pirotechnia* (6). I dette stort anlagte værk om alle forhold vedrørende metalhåndværk finder vi i afsnittet om klokker en fremstilling, som næsten helt dækker den fremgangsmåde, støberne har benyttet lige til midten af forrige århundrede. Derfor kan en illustration fra den store franske encyklopædi, udgivet af Diderot i anden halvdel af 1700-årene, passende bringes i denne forbindelse (fig. 3). Opslaget: *Fonte des Cloches* blev udgivet i et bind 1782, mens illustrationerne pl. 1-8 kom i et senere tavlebind med 1783 på titelbladet (7).

Ud over i disse sammenfattende beskrivelser af klokkestøbning, kan man hente mange oplysninger i kirkeregnskaberne, som på helt jordnær måde fortæller: hvor mange sten blev indkøbt til støbeovnen, hvor meget øl blev der drukket under klokkerne op-hængning i tårnet. For Danmarks vedkommende har vi først relevante oplysninger bevaret fra 1600-årene, mens der i Tyskland, Frankrig og England findes fyldige regnskaber tilbage i 1300-årene (8). Et forsøg på at sammenfatte data fra disse meget uensartede kildegrupper er publiceret af Jacques Nicourt i *Etnologie française* I, 3-4, 1971, side 55-81: *Fabrication de cloches fondues permanences des techniques*. Her inddrages, foruden en række detaljerede - franske - regnskaber og undersøgelser, oplysninger fra et endnu eksisterende klokkestøbningsfirma: Bolleé i Orleans, således at beskrivelsen føres op til i dag.

2. Uldalls klokkestudier

Studiet af de middelalderlige klokker i Danmark fik i arkitekt F. Uldall (1839-1921) en mand med helt usædvanlige kvaliteter. Efter et årelangt indsam-

lingsarbejde kunne han i 1906 udgive et imponerende værk: *Danmarks middelalderlige Kirkeklokker*, hvor bestanden af de gammeldanske middelalderlige klokker - ca. 800 stk. - blev indgående beskrevet og systematiseret. Store dele af dokumentationsmaterialet: opmålinger og aftryk af indskrifter mv. i klokkepapi, ligger dog endnu upubliceret i Det udlandske Klokkearkiv på Nationalmuseet. Men trods det store

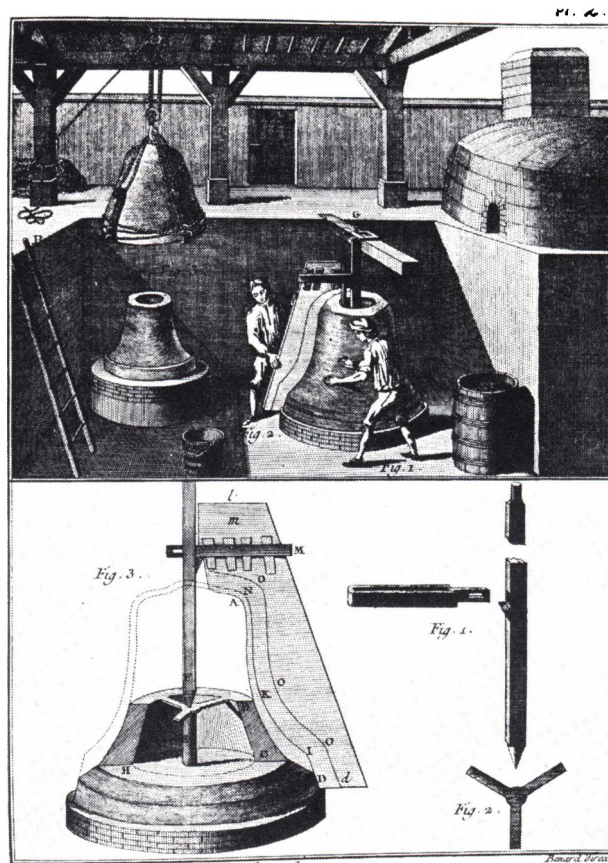


Fig. 3. Et fransk klokkestøberi i 1700-årene. Plache 2 til opslaget: *Fonte des cloches* i Diderots store franske encyklopedi, 1783.

indsamlingsarbejde var det uhyre lidt, Uldall kunne berette om klokkernes støbningshistorie. I indledningen til værket skriver han: »Den langt overvejende Del af disse Klokker fra den tidlige Middelalder, især alle de, der hidrører fra selve Landet, kunne vi tænke os støbte af Munke eller Lægbrødre i Klostrene, navnlig i saadanne, der rettede sig efter Sct. Benedikts Regler ... Først i 14. Aarh. synes danskfødte Støbere, naar Talen er om egentlige Haandværkere, ikke at være optraadte her. De ere da vandrede omkring til de Egne, hvor man havde dem behov og have i Reglen opført deres Støbehytte i Nærheden af den paagjældende Kirke. Ikke ganske sjældent veed Traditionen endnu at paapege det Sted, hvor en bestemt Kirkeklokke er bleven støbt«. Trods sin store arkæologiske erfaring - fra blandt andet undersøgelser i Randers by - foretog Uldall aldrig nogen udgravning af disse sagnomspundne pladser. Først året efter hans død tog man i Vendsyssel et initiativ, som straks gav resultat.

3. Udgravningen i Jelstrup

I efteråret 1922 foretog formanden for Historisk Samfund for Hjørring Amt, gårdejer Jens Iversen Jensen, en udgravning i en høj beliggende omkring 400 meter syd for Jelstrup kirke i Vennebjerg herred (fig. 4). I et brev af 3.10.1922 til Nationalmuseet fortæller han om undersøgelsen, hvor han foruden en jernaldergrav fandt tydelige spor af brand på stedet. Fundet af et større stykke bronze i fylden forbandt han med klokkestøbning, idet et sagn i sognet berettede om, at kirkens klokke var støbt i højen. Sagen blev overdraget til Vendsyssel Historiske Museum. Lederen, tandlæge Holger Friis, indså, at sagen ikke blot havde lokal interesse, og inviterede museumsinspektør ved Nationalmuseet Chr. Axel Jensen ud til udgravningen. Inspektørens rapport, som findes på museet i Hjørring, lyder:

»S.S.Ø. for kirken og den sønden for den liggende gård - tæt syd for en brat sækning ned til en sæk-

ning og netop på den højeste sted af den bakke, som her hæver sig, har Vendsyssel hist Museum nylig udgravet en noget forstyrret jernaldergrav. Herved iagttoges, at terrænet N. for graven var gennemgravet tidligere, og at der på dette sted måtte være foretaget metalstøbning. Den stærkt arkæologisk interesserede gårdejer, Jens Iversen Jensen, Hundeleiv, fandt graven ved at søge efter et eventuelt klokkestøberi. Undersøgte graven og sendte Bud til VHM.

Da jeg d. 23. okt. besøgte museet, foretoges sammen med tandlæge Holger Friis en udflugt til stedet.

Nærmest N. for jernaldergraven stod jordlagene i snit ABCDE (fig. 5) og viste ved afgravning de i snit-



Fig. 4. Udsnit af målebordsblad M 612 Gølstup, trykt 1947. Klokkehøj ses syd for Jelstrup kirke. I udgaverne fra forrige århundrede målt 1885 er navnet ikke med. Indførelsen af navnet på kortet skyldes nok udgravningen 1922. Reproduceret med Geodætisk Instituts tilladelse nr. A 436 77.

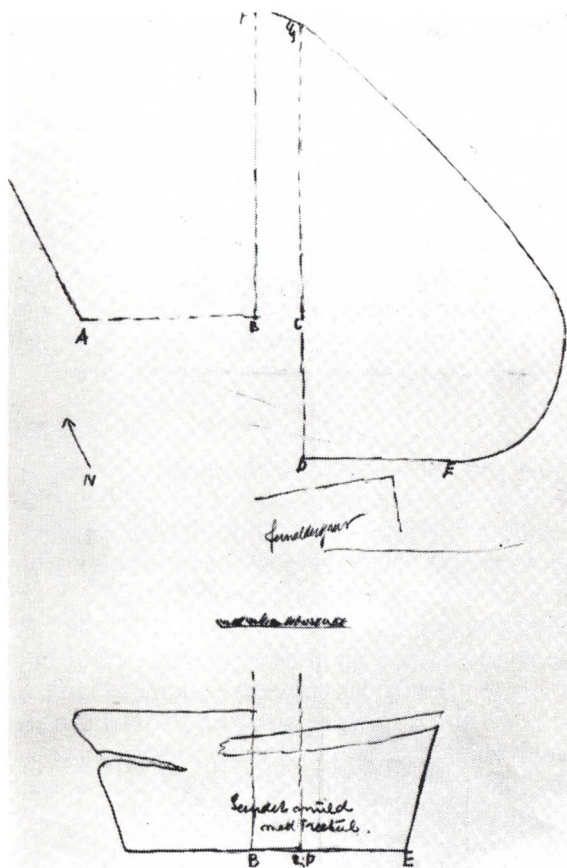


Fig. 5. Plan og snit af klokkestøbningsgruben i Jelstrup. Målt af C. A. Jensen 23.10.1922.

tegningen skitserede lag. Ved en tværgroft BC-FG godt 2 m. lang afdækkedes ganske lignende jordlag. Det brune muldede sand, som fylder gruben afsluttedes i N. med en lignende skarp, her næsten lodret linie, som ved A og E. Ved nordenden af grøften var det naturlige grønsvar bevaret.

Grænsen mellem det gule natursand og det muldblandede fulgtes derefter, så vidt det lod sig gøre ved

en overfladegravning, og synes at vise en uregelmæssigt oval kreds med længderetn. omtrent i N-S. Gruben har kun tangeret jernaldergraven. Særligt mod S-Ø. fandtes et højtliggende lag af klumper af forbrændt halmættet ler, delvis blandet med striber af perler af udflydt kløkkemetal, også halvbrændte eller ubrændte lerstykker og glasbrændte slagger.

Enkelte af de rødeste lerklumper viste rester af flader, ganske svarende til en kirkeklokke og sikkert af en støbekappe. Slagger og klumper lå i den på skitsen angivne højde, og dybere var der kun muldet sand med trækulstumper. Bunden af gruben, markeret af det flade sand, synes at have været ganske plan.

Utvivlsomt er det på dette sted, at Jelstrup sentmiddelalderlige kirkeklokke er støbt.»

I dagene efter fuldførte Holger Friis undersøgelsen (fig. 6). Fundmaterialet - i flere store kasser - blev bragt til museet i Hjørring og indført under nummer 15040. Et udvalg blev overdraget til Nationalmuseet og dér indført under nummer D10333: »Fund fra Jelstrup Klokhøj (Jelstrup s., Vennebjerg h.) - Fire klumper af forbrændt ler, med rester af glattede fla-

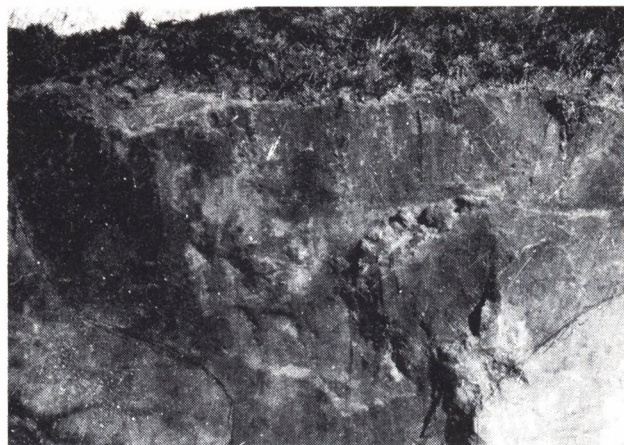


Fig. 6. Fotografi af snit i klokkestøbningsgruben i Jelstrup. Fotograferet af Holger Friis 1922.



der, der ganske svarer til en metalklokkes overflade; i lerets sprækker er der kløkkemetal (fig. 7). Alt sikkert rester af støbekappen. - Flad klump af udstødt malm, c. $6 \times 7\frac{1}{2}$ cm med uregelmæssige rande, på de tykkeste steder 1. cm. svær (fig. 8) - Trekantet stykke sandsten, nu 13 cm. lang (spidsen til den ene side afbrudt), $6\frac{1}{2}$ cm bred (på det bredeste) og 1,7 cm. svær, formentlig brugt til glatning af støbformens ler (fig. 8)...« Indførslen er foretaget af C. A. Jensen, som yderligere i et par breve til Friis viser interesse for sagen. I 1948 sendes materialet tilbage til Hjørring. Ved denne lejlighed medsendes sikkert rapporten, som ovenfor er citeret.

Fundmaterialet er i 1976 gennemgået med henblik på denne publikation (9). Lerklumperne - rester af kappe og kerne - er blevet rensat. I brudfladerne sås mange aftryk af plantemateriale (fig. 9), som er blevet undersøgt på Aarhus universitets botaniske institut af lektor Simon Lægaard, hvis rapport lyder:

»I det undersøgte materiale har der været rigeligt plantemateriale, men det meste er nu kun repræsenteret ved aftryk. Der findes i mindre omfang forkullede planterester. Intet af materialet tillader med den forhåndenværende teknik en detaljeret bestemmelse, men en mikroskopisk undersøgelse viser, at materialet overvejende har bestået af forskellige græsser, både blade og stængler, samt i mindre omfang siv og halvgræsser. Der er et par steder påvist stængler fra tokimbladede planter, begge steder i tykkelser omkring 0,5

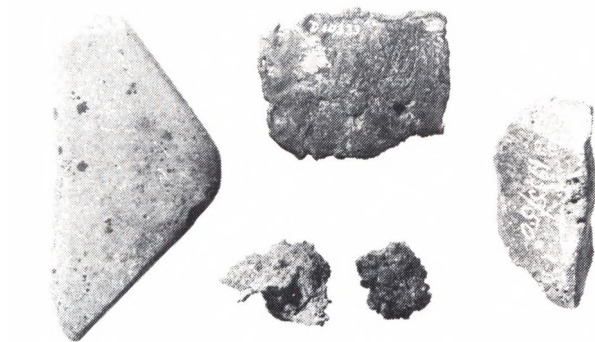


Fig. 7. Jelstrup. Stykke af støbekappen. Længde ca. 15 cm. Til venstre ses bronze, som er flydt ud i revnedannelser under støbningen. Foto Preben Dehlholm 1976.

Fig. 8. Jelstrup. Fund fra klokkehøjen. Bronzestykket til højre blev fundet ovenpå højen, resten i støbegruben. Til venstre en glattesten, i midten større bronzestykke og to bronzeslagger. Foto Preben Dehlholm 1976.

Fig. 9. Jelstrup. Brudflade i stykke af lerkappe med sintret overflade - en del af smelteovnen? Der ses tydelige aftryk af græsstrå. Foto Preben Dehlholm 1976.

cm. Disse kan enten være trækviste eller urteagtige planter med nogen forvedning.»

Det flade stykke malm (fig. 8) er blevet analyseret på Jysk Teknologisk Institut af akademiingeniør Vagn Nielsen, hvis rapport lyder:

»En mindre del af det fundne metalstykke blev afsavet, poleret, og undersøgt ved energidispersiv røntgenfluorescensspektrografi. Herved blev følgende metaller lokaliseret med angivelse af deres omtentlige fordeling, idet det skal understreges, at det blot er denne enkelte prøves sammensætning, der meddeles. Prøven indeholdt: kobber (ca. 85%), tin (ca. 12%), bly (ca. 3%), zink (ca. 0,5%), jern (ca. 0,1%), nikkel (ca. 0,1%).«

Normalt indeholder klokkebronze omkring 80% kobber og 20% tin. Andre metaller må betragtes som urenheder. Større mængder bly giver en dårlig klang (10). Det lave tinindhold i prøven fra Jelstrup tyder ikke på, at metallet er en rest fra selve klokkemalmen, snarere er det et råprodukt beregnet til indsmeltning med andet materiale.

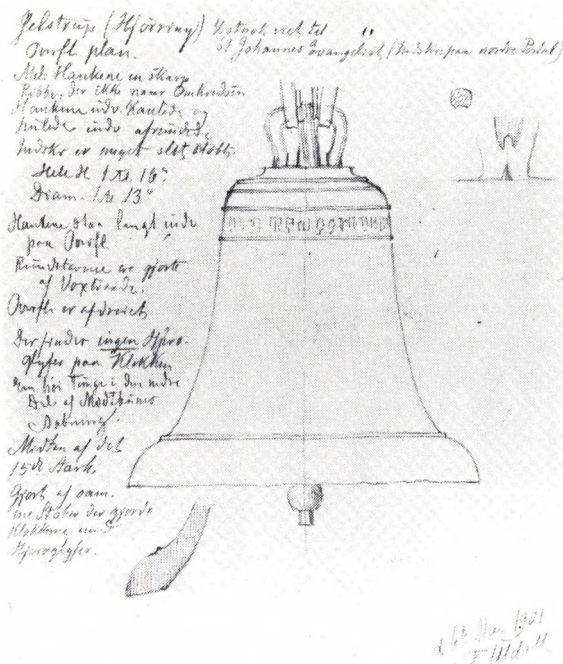


Fig. 11. Jelstrup kirkes klokke. Opmåling af F. Uldall 1901 i »Den uldallske klokkesamling« på Nationalmuseet. Langt størsteparten af Uldalls mange klokkeopmålinger henligger upublicerede i arkivet.

Et stykke af henholdsvis kappe og kerne er på Forhistorisk Museum, Moesgård, ved konservator Mikkel Fabech, blevet gennemsavet således, at brudfladerne efter polering viste konsistens og opbygning af den anvendte ler (fig. 10). Der bemærkes på slibene ingen tydelig lagdeling, derimod centimeterstore lerklumper og forkullede plantestængler. Blot ses på kappestykket helt ude mod den flade, som har grænset op til klokken, et finere slemmet lerlag, som i et par millimeters tykkelse har en mørkere farve. Dette lag har måske også oprindeligt siddet på kernestykket, hvor det, som på næsten alle stykkerne, er faldet af.



Fig. 10. Jelstrup. Polerede snit gennem kerne og kappe foretaget af Mikkel Fabech, Moesgård. Foto Preben Dehlholm 1976.

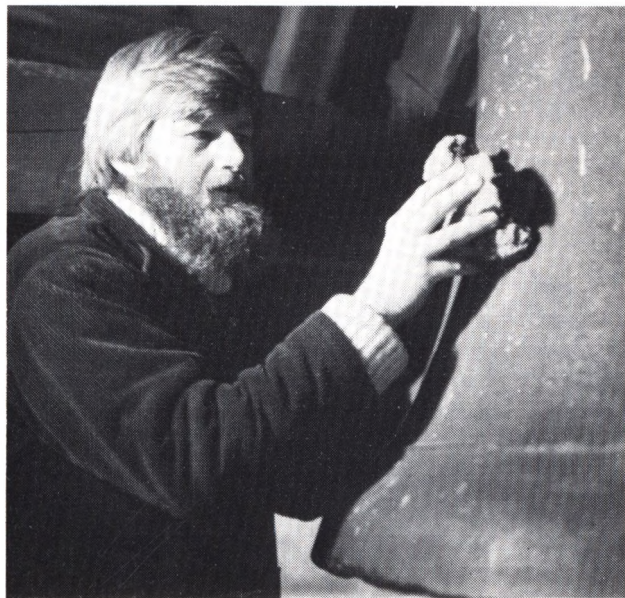


I oktober 1976 forsøgte forfatteren sammen med udgraveren og medarbejdere ved museet i Hjørring at placere kerne- og kappefragmenterne på Jelstrup kirkes nuværende klokke fra 15. århundrede (11), som hænger i en klokkestabel syd for kirken (fig. 12). Enkelte stykker kunne placeres, så der opnåedes kontakt over hele støbebladen (fig. 13), mens flere syntes at stamme fra en klokke med en lidt større diameter. Stykkerne er dog så små, at helt sikre slutninger ikke bør drages. Det kan altså ikke udelukkes, at kirkens bevarede klokke er støbt i den udgravede grube, eventuelt som én af flere. En henvendelse på Landsarkivet for Nørrejylland angående forekomsten af tidligere klokker i kirken gav ikke yderligere oplysninger, idet inventarlisterne for 1683, 1690 og 1693 blot anfører en »klokke med streng« (12).

Resultaterne af udgravningen fra 1922 i forbindelse med undersøgelserne i 1976 har givet et lille indblik i de muligheder, som ligger åbne ved fremtidige udgravninger, hvor man bør forsøge at få afdækket en hel støbeplads med dens mange funktioner: leræltning, smelteovnsopbygning, støbegrube med opvarmnings-kanaler i bunden. Dette sidste blev mærkeligt nok ikke registreret i Jelstrup-gruben, selv om det ved de udenlandske parallelfund er en fast foreteelse. En del af lerklumperne - for eksempel stykket figur 9 - havde en så sintret overflade, at de ikke kan have udgjort en del af fladen i hverken kappe eller kerne. Snarere står vi her overfor en del af den nedbrudte smelteovn.

Fig. 12. Holger Friis og Per Lysdahl, Vendsyssel historiske Museum, foran Jelstrup kirkes klokkestabel 54 år efter Holger Friis' udgravning af støbegruben. Foto J. V. 28.10.1976.

Fig. 13. Jelstrup. Kappestykket figur 7 passes til på klokken. Foto J. V. 28.10.1976.



4. Klokhøj/klokkestøbning

Hvis klokkestøbningsresterne fra Jelstrup virkelig stammer fra støbningen af kirkens bevarede klokke, står vi overfor spor af en omkring 500 år gammel håndværkeraktivitet, som vores middelalderarkæologi endnu ikke har beskæftiget sig synderligt med. I et senere afsnit skal kort resumeres de spredte undersøgelser, som er foretaget ude i Europa, mens der her skal redegøres for et helt specielt forhold: stednavnestoffet, som åbner muligheder for andre steder at lokalisere pladser, hvor klokkestøbninger er foregået. Navnet *Klokhøj*, som var anledningen til, at Jens Iversen Jensen i 1922 startede sin udgravning, finder vi allerede i præsteindberetningerne til Ole Worm, hvor den fra Jelstrup 1638 nævner: »Synden byen en høj, kaldes Klockhøj, oc ved samme høj en dal, kaldes Agdal« (13). Hvorfor man netop har valgt denne (grav)høj til støbningen er vel ikke umiddelbart forståeligt, men rundt om i landet findes en række lokaliteter, som ved deres navngivning - klokkebjerg, klokkehul - med ofte medfølgende tradition leder tanken hen på klokkestøbning. Det er i flere tilfælde gravhøje, som ligger noget fra kirken, hvorfor muligheden af forbindelse med en klokkestabel synes udelukket. En eksakt datering af støbeaktiviteten er ofte umulig, men en registrering af det ældst kendte tidspunkt for navnenes forekomst fører os som regel tilbage til 1600-årene. Jelstrup-gravningen antyder, at vi måske kan føre støbningerne - og dermed navngivningen - tilbage til middelalderen.

Til nu er det lykkedes at indsamle 28 lokaliteter. En del af dem er fundet ved hjælp af et kartotek over navnestoffet på landets målebordsblade 1:20 000, som findes på Københavns Universitets Institut for Navneforskning (14). Andre er fundet i Trap og anden topografisk litteratur. Den efterfølgende liste og kortet figur 14 er måske langt fra udtømmende, men dækker forfatterens nuværende viden. Sognene er anført i amtsrækkefølge efter Trap - inden for amterne alfabe-

tisk. De fleste klok-navne er anført normaliseret, som de skrives i dag. Bagefter er anført tilfælde, hvor ældre stavemåder er dokumenteret. Dette gælder først og fremmest en række navne, som er optaget i Markbogen 1682 (øerne) og 1683 (Jylland), altså den optegnelse af navne på arealer, der skete i forbindelse med forarbejderne til Chr. Vs matrikel i 1688.

Kyndby s., Frederiksborg a.: *Klokkebakke*, ca. 200 m nord for byen.

Grevinge s., Holbæk a.: *Klokkehøj*, ca. 600 m sydvest for byen.

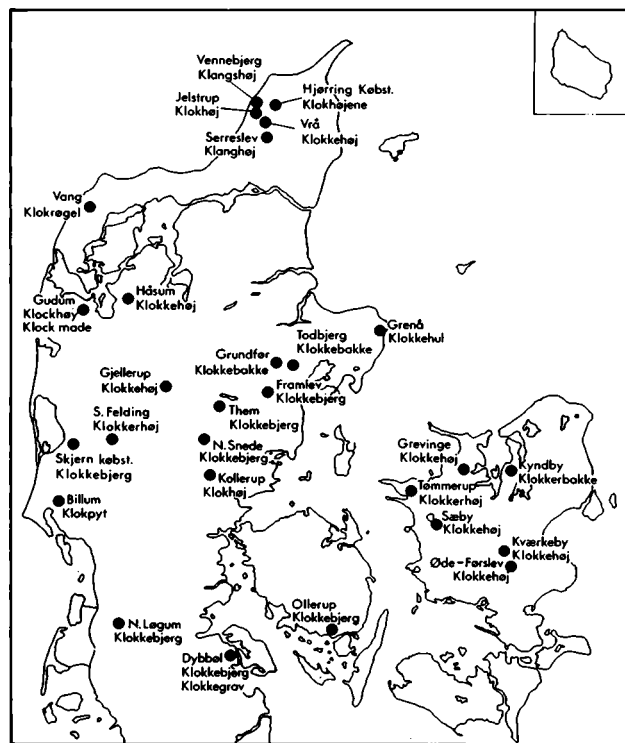


Fig. 14. Kort over de til nu registrerede lokaliteter, hvor klokkestøbning kan have været foretaget.

Sæby s., Holbæk a.: *Klokkehøj*, ved kirken (Trap s. 463).

Tømmerup s., Holbæk a.: *Klokkehøj*, ca. 600 m nord-øst for byen.

Kværkeby s., Sorø a.: *Klokkehøj*, ca. 600 m nordvest for byen.

Øde-Førslev s., Sorø a.: *Klokkehøj*, ca. 700 m sydøst for byen. 1682: Klocke Høy, Kloche Høy.

Ollerup s., Svendborg a.: *Klokkebjerg*, ca. 1800 m nordvest for byen. 1682: Klochebiereg.

Hjørring kbst., *Klokhøjene*, ved Aldershøj (Trap s. 61). 1683: Kloch aggers fald, - March.

Jelstrup s., Hjørring a.: *Klokhøj*, ca. 400 m syd for kirken. Præsteindberetning til Worm 1638: Klockhøj (15).

Serreslev s., Hjørring a.: *Klanghøj*, ved kirken (Trap s. 348).

Vennebjerg s., Hjørring a.: *Klangshøj*, ved kirken (Trap s. 224).

Vrå s., Hjørring a.: *Klokkehøj*, ca. 300 m nord for byen. 1683: Klochhøys ager. Navn og støbesagn nævnes i indberetning til Albert Thura 1732 (16).

Vang s., Thisted a.: *Klokrøgel*, vest for Vandet sø.

Håsum s., Viborg a.: *Klokkehøj*, ca. 500 m nordvest for byen.

Grenå Gammel sogn, Randers a.: *Klokkehul*, ifølge traditionen skal støbningen af Grenå kirkes 3 klokker fra 1649 være foregået på Dolmer mark tæt nord for ruinen af Grenå Gammel kirke (17).

Todbjerg s., Randers a.: *Klokkebakke*, ca. 500 m syd for byen.

Framlev s., Århus a.: *Klokkebjerg*, ca. 200 m vest for byen.

Grundfør s., Århus a.: *Klokkebakke*, ca. 1500 m nordøst for byen.

N. Snede s., Skanderborg a.: *Klokkebjerg*, ca. 5 km nord for byen. Navnet er nævnt på matrikelskort fra 1792.

Them s., Skanderborg a.: *Klokkebjerg*, ca. 1000 m sydvest for byen.

Kollerup s., Vejle a.: *Klokhøj*, ca. 2,5 km vest for byen. 1683: Klochø.

Skjern kbst., Ringkøbing a.: *Klokkebjerg*, ca. 400 m syd for byen. 1683: Klokkebiereg.

Gjellerup s., Ringkøbing a.: *Klokkehøj*, ca. 400 m nordvest for byen. 1683: Kloch Høys agre.

Gudum s., Ringkøbing a.: *Klokhøj* (Præsteindberetning til Worm 1638-41) (18) og Kloch made (Markbogen 1683).

S. Felding s., Ringkøbing a.: *Klokkerhøj*, ca. 1000 m syd for byen. 1683: Klockhøj Marck, Klockerhøj March, også i selve matriklen 1688.

Billum s., Ribe a.: *Klokkehul*, *Klokkepyt* (19).

N. Løgum s., Tønder a.: *Klokkebjerg* (20).

Dybbøl s., Sønderborg a.: *Klokkebjerg*, *klokkegrav*, mellem Dybbøl og Ragebøl (21).

Hvor meget listen kan udvides vil fremtiden vise. Til nu skulle der være muligheder nok til opsøgning af egnede udgravningspladser.

5. Undersøgelser i udlandet

Det forhold, at en række danske klokker synes at være støbt i eller tæt ved deres kirke, er ikke et isoleret fænomen. Den spredte litteratur om emnet lader ane, at dette i forbavsende mange tilfælde var det normale. Til belysning heraf er inddraget skriftlige vidnesbyrd - her oftest kirkeregnskabet - samt arkæologien. Ingen større sammenfattende arbejder synes offentliggjort, idet de fleste oplysninger er fremkommet som mindre delberetninger i rapporter om kirkeudgravninger. Længst fremme synes man at være i Holland og Frankrig, hvor der i forbindelse med en række arkæologiske undersøgelser af støbepladser er offentliggjort mere dækkende rapporter. Fra Belgien, Tyskland og England findes offentliggjort enkelte udgravninger med spor efter klokkestøbning, mens der fra

Skandinavien foruden Jelstrup-fundet kun kendes den nyligt undersøgte grube fra Visby (22). I det følgende skal kort redegøres for et udvalg af de spredte undersøgelser, som er foretaget ude i Europa.

Frankrig

De første arkæologiske udgravninger synes at være foretaget allerede i 1890-erne: i Château-Thierry øst for Paris. Resultaterne herfra blev offentliggjort nogle år senere af Joseph Berthelé: *Les fontes de chloches à l'intérieur des églises; à propos d'un four découvert en 1892 dans l'église Saint-Crépin à Chateau-Thierry*. Bogen, som synes at være meget sjælden, blev udgivet i selve byen 1908 (23).

I kirken i Dampart, Seine et Marne, konstateredes ved udgravning spor efter mindst to klokkestøbningsgruber. Her var fundamenterne, hvor klokkeformen i gruben blev placeret, næsten intakte og må efter det fundne skårmateriale at dømme dateres til senmiddelalderen (24). Ved udgravningen fandtes mange rester af formen samt nogle kilo bronze.

På kirkegården i Sarcelle, Val-d'Oise, blev afdækket to støbepladser - vel fra omkring 1700 (25).

I 1971 offentliggjorde Jacques Nicourt som nævnt en sammenfatning om de enkelte støbeprocessers udvikling og ændring op til i dag, idet han hovedsagelig inddrog de skriftlige kilder i behandlingen (26). På forbilledlig måde stiller han de forskellige støbeprocesser op i skemaform og sammenholder derved de enkelte udsagn gennem tiderne: 11.-12. årh. (Theofilus) - 14.-16. årh. (Regnskaber mv.) - 18. årh. (Den store franske encyklopædi) - 20. årh. (Det endnu eksisterende klokkestøberi Bollée). I noterne gemmer sig en del værdifulde litteraturhenvisninger til - ofte svært tilgængelige - artikler om klokkestøbning i Frankrig.

Holland

I dette land, hvor klokkestøbningen har så stolte tra-

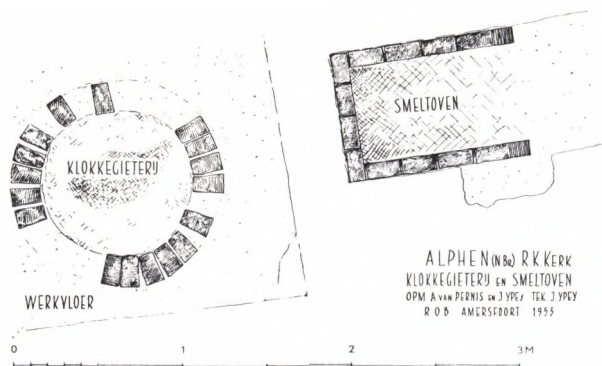


Fig. 15. Klokkestøbningsgrube med smelteovn i Alphen kirke, Holland. Afstanden mellem anlæggene er forkortet. Efter Ypey 1953.

ditioner, er forbavsende mange klokkestøbningspladser blevet undersøgt, de fleste beliggende i eller tæt ved kirkerne. - Interessant, set i sammenhæng med den neden for omtalte ovn fra Øm klosterkirke (fig. 22), er klokkestøberiet i Alphen kirke, Noord Brabant. Her blev i 1953 udgravet en klokkestøbningsgrube med tilhørende smelteovn. Anlæggene lå inde i kirken - i dennes vestlige del. Støbegruben med cirkulært opbygget fundament fandtes 4,50 meter vest for smelteovnen, som var en rektangulær opbygning i teglsten med åben kortsider mod øst (fig. 15). I både støbegrube og smelteovn fandtes stumper af trækul og bronze. Dateringen er måske 15. århundrede. Ovnen svarer ikke til Theofili beskrivelse, og vi kan vel ikke udelukke, at det er resterne af en flammeovn. Denne ovntype kommer i brug i senmiddelalderen - beskrives blandt andet 1540 af Biringuccio (27) - og anvendes, omend i noget ændret form, endnu i dag. Fundet er beskrevet af J. Ypey i *Berichten van de Rijksdienst voor het oudheidkundig Bodemonderzoek*, 2. årg., II, dec. 1953: »R. K. Kerk te Alphen.« Klokkestøbningen er omtalt side 48 f.

I samme nummer af tidsskriftet har Ypey i artiklen:

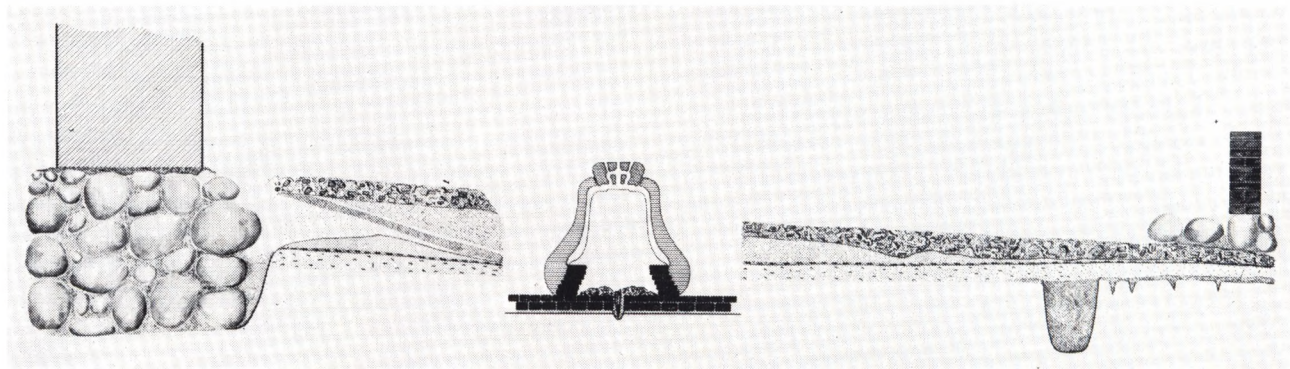
»Kerkonderzoek te Hoeven« beskrevet et andet fund af et klokkestøberi. Under tårnet i kirken Hoeven, Noord Brabant, fandtes klokkestøbningsgruben med et cirkulært opbygget fundament. Dateringen var her begyndelsen af 15. århundrede. Opmåling og beskrivelse findes side 42 f.

I Vries, syd for Groningen, undersøgte A.E. van Giffen i 1949 lige vest for kirketårnet en klokkestøbningsgrube med tegl-bygget fundament. Klokens diameter har været 97 cm. Man har villet kombinere støbningen med den endnu i tårnet hængende klokke af Wolter Schonenborch fra 1517, men denne har en diameter på 127 cm (28). Støbefundamentet er i dag flyttet til en kælder i kirken, hvor det er udstillet med en rekonstrueret overdel, som anskueliggør formningen af kerne, den falske klokke og kappe med skabelon (fig. 16). Opmålinger fra udgravningen (fig. 17 og 18) viser i delvis rekonstruktion støbegrubens udformning (29).

Under de omfattende udgravninger, som 1955 blev udført i den treskibede kirke i Diever i provinsen

Fig 16. Klokkestøbningsgrube med rekonstrueret støbeform og skabelon i Vries kirke, Holland. Foto André Lehr.

Fig. 17-18. Opmåling og snit gennem opfyldningslagene vest for kirken i Vries med den delvis rekonstruerede klokkestøbningsgrube. Opmåling ved Biologisch - Archaeologisch Institut, Groningen.



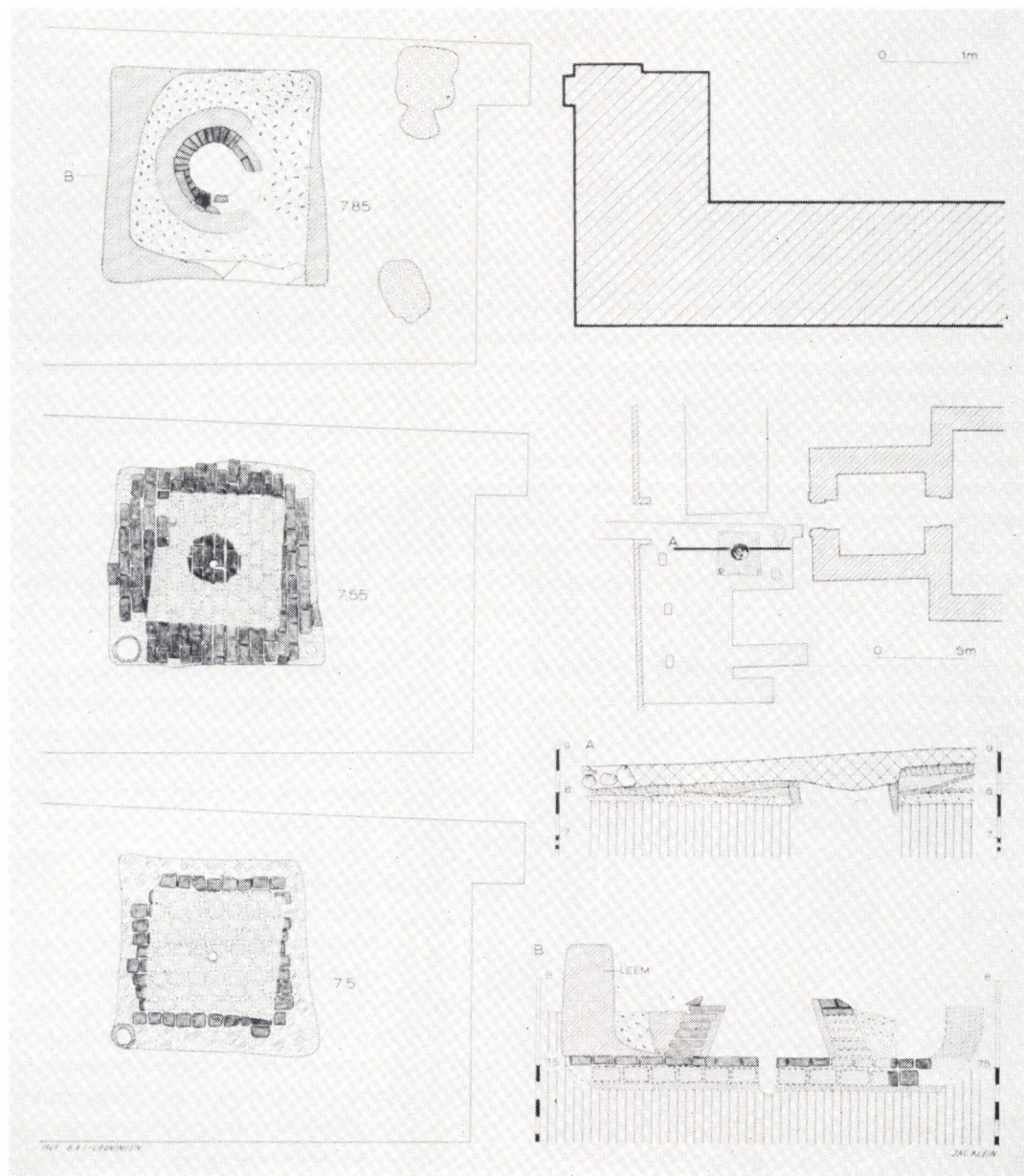


Fig. 18.

Drente afdækkedes foruden rester af flere ældre byggefaser spor efter en klokkestøbning. Denne var foregået i den nordlige del af langskibet, hvor der over en langstrakt grube i øst-vest (fyringskanal) blev fundet dele af selve støbeformen in situ. Udgraveren daterer støbningen til byggeperiode 4 (romansk tid), hvor kirken fremtrådte enskibet med fritstående tårn vestfor. Resultaterne er omtalt af R. Woudstra i ROB, 7. årg., 1956: »Oudheidkundige opgravningen in de Ned. Herv. Kerk te Diever, Drente«. Klokkestøbningen omtales side 31-34 uden en mere detaljeret opmåling.

Et par andre klokkestøbningsfund er kort omtalt i forbindelse med udgravningsberetninger. Det ene af P. Glazema i Publications de la société historique et

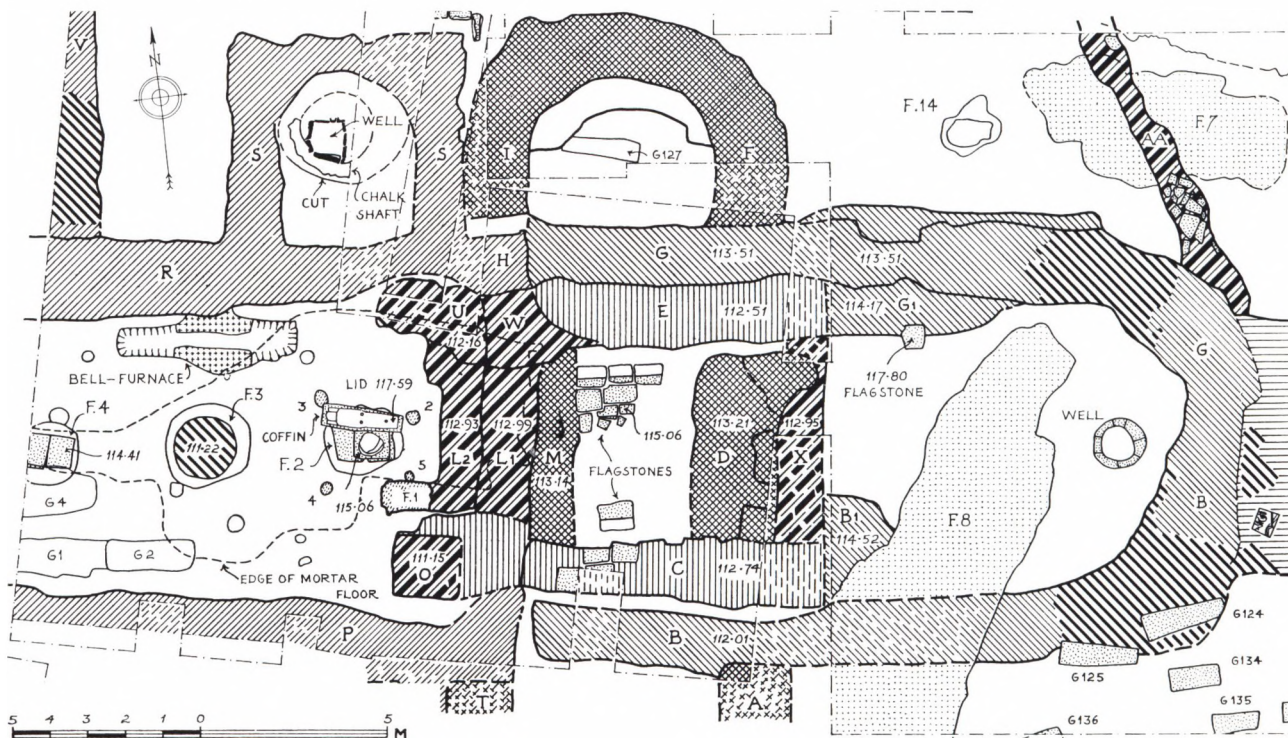
archeologique dans le Limburg, deel 84, 1948: »Oudheidkundige opgravningen in door de oorlog verworste Limburgse Kerken«. Fundet er omtalt side 220. Det andet er omtalt i ROB nr. 22, 1950, side 4.

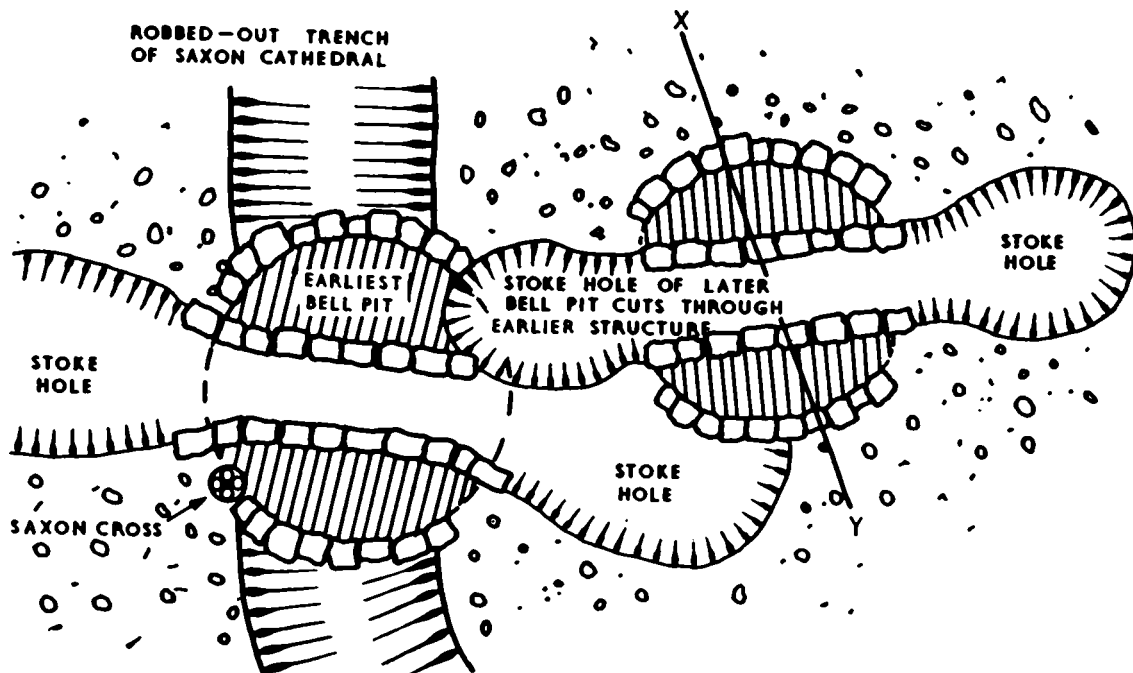
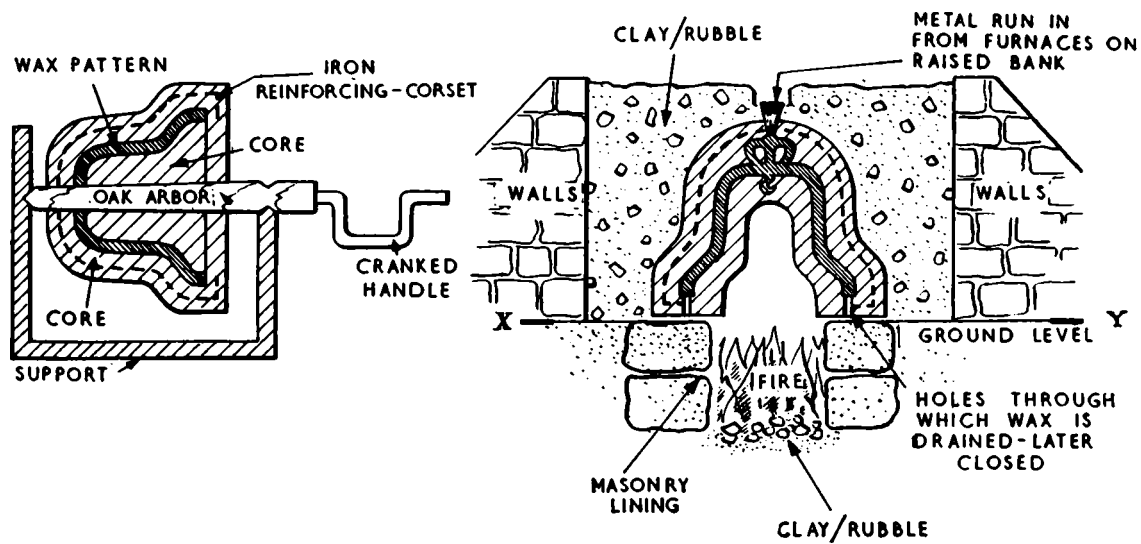
England

Fra tre vigtige kirkegravninger foreligger der nyere iagttagelser, som af udgraverne tolkes som spor efter

Fig. 19 a. Udgravningsplan 1962-65 af »The Old Minster« i Winchester. Mod nord i skibet smelteovnen, i midten den formodede støbegrube, 10. årh. F8 betegner pladsen for støbegruberne fra 1100-1125, se fig. 19 b. Efter Biddle 1966 (her beskåret).

Fig. 19 b. Plan og tilhørende rekonstrueret snit af de to klokkegruber fra 1100-1125 i Winchester. Efter McCombe 1965.





klokkestøbninger. Undersøgelserne er til nu blot offentliggjort i foreløbige rapporter, hvorfor videre slutninger endnu ikke kan drages. Et forsøg på at kombinere de arkæologiske resultater med kirkeregnskaberne oplysninger - som i Frankrig - synes ikke at være foretaget i forbindelse med udgravningerne.

Ældst blandt fundene er støbepladsen i Winchester, hvor den sættes i forbindelse med den ombyggede Old Minster 971-80. Vest for et formodet alter midt i skibet fremkom ved udgravningen 1964 en cirkulær grube ca 2,5 m i diameter, som i bunden 75 cm nede havde en ringformet opbygning af flint og mørtel. Fylden øverst bestod af fragmenter af brændt ler og bronze. Umiddelbart nord for fremkom rester af en smelteovn, delvis bygget af genanvendte romerske mursten sat i ler. I fylden fandtes rester af en lerkappe til en klokke, hvoraf flere havde spor af to forskellige inskriptioner: én med 5,5 cm høje bogstaver indpresset i kappen, den anden med 2,5 cm høje bogstaver i relief. Resultaterne er offentliggjort af Martin Biddle i *The Antiquaries Journal*, vol. 45, 1965: *Excavations at Winchester 1964, Third Interim Report*. Undersøgelsen omtales side 254 f (fig. 19 a).

Et noget yngre fund gjordes 1965 under de fortsatte undersøgelser, hvor østenden af tomten blev udgravet. Efter at kirken var blevet nedrevet 1093-94 og materialerne benyttet til den nye normanniske Katedral, anlagde man, delvis hen over den gamle apsides tømte fundamentgrube, to nær samtidige klokkegruber. Fundet er meget kort omtalt af Martin Biddle i den foreløbige udgravningsrapport fra 1966 og har på den tilhørende opmåling (fig. 19 a) fået betegnelsen F8. - En mere udførlig redegørelse har C. McCombe givet i *Foundry Trade Journal*, 21. oktober 1965, s. 537-41: *Graveyard reveals - Further Foundry Secrets*. Her bringes foruden en række fotografier fra udgravningen en mere sigende planopmåling med tilhørende rekonstrueret snit (fig. 19 b). De to støbegruber hænger nok sammen med klokkestøbninger til den nye

Katedral og dateres til 1100-1125, tiden for Theofilus' beskrivelse. Den samhörørende smelteovn blev ikke fundet.

Et noget ældre fund gjordes i 1974 i Hadstock kirke i Essex, som dateres til 10. - 11. århundrede. Helt vestligt i skibet fremkom ved udgravningen et støberi, formet som en 4,2 × 2,1 m stor grube gravet over 1 m ned. I midten var selve ovnen dannet af romerske teglsten som i Winchester. To gruber vest derfor tolkedes som støbegruber. Udgraveren daterer støbningen som »late Saxon« og sætter den i forbindelse med klokker til kirkens centraltårn. Resultaterne er offentliggjort af Warwick Rodwell i *The Antiquaries Journal*, vol 56, 1976: *The Archaeological Investigations of Hadstock Church, Essex, An Interim Report*. Undersøgelsen omtales side 66 (fig. 20).

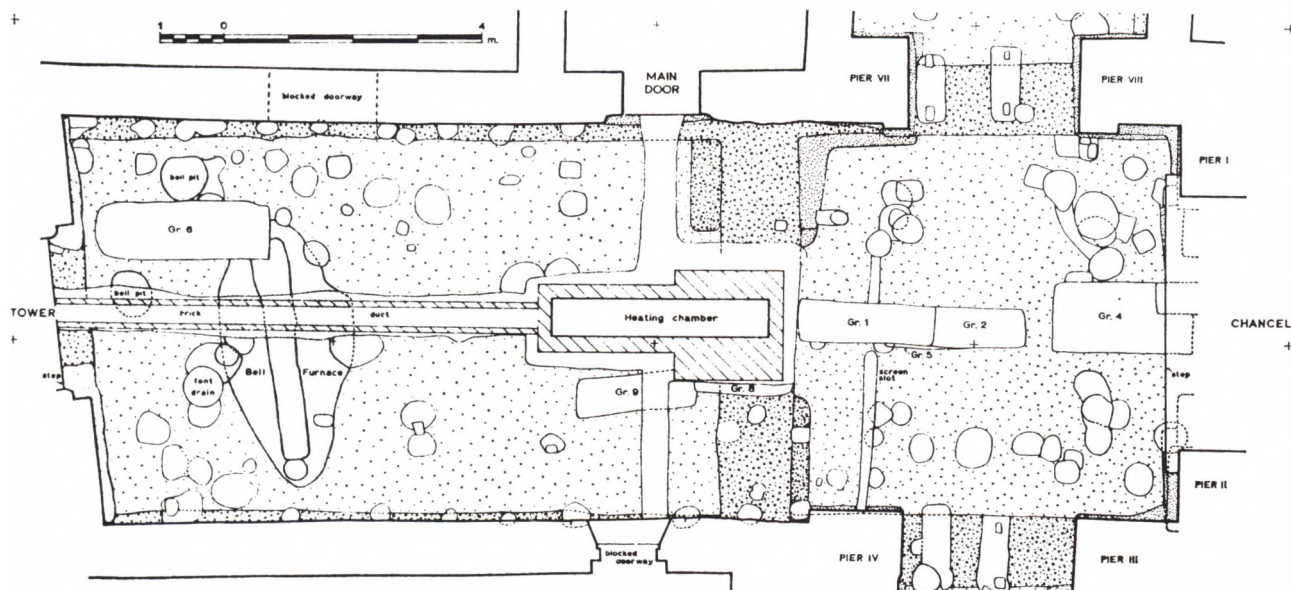
Det yngste fund blev gjort i kirken ved det kongelige palads i Cheddar, Somerset. Over et stort område er her foretaget omfattende udgravninger siden 1960. I kirken registreredes flere byggefaser, den sidste sat til 13./14. århundrede. Samhörørende hermed afdækkedes i skibet en støbegrube lidt over en meter dyb. I bunden stod stadig rester af støbekappen, som viste, at klokken havde været 55 cm i diameter. Gruben indeholdt ellers slaggerester og skår fra 13. århundrede. Resultaterne er offentliggjort af Philip Rahtz i *Medieval Archaeology*, vol. 6-7, 1962-63: *The Saxon and Medieval Palaces at Cheddar, Somerset - an Interim Report of Excavations in 1960-62*. Fundet omtales side 65 - uden opmåling.

Tyskland

Af en længere række fund med iagttagelser af meget vekslende værdi, er undersøgelserne af en støbeplads syd for den tidligere Domkirke i Hamborg nok de mest interessante. Udgravningerne her blev foretaget i 1949 i området, hvor Marie-kirken stod indtil 1806. Lederen af undersøgelserne, Heino-Gerd Steffens, tolkede fundet som en kombineret støbegrube og op-

varmningsovn for klokkeformen. Ved hjælp af blandt andet skårmateriale daterer han fundet til 11. århundrede. Udgravningen er kort omtalt i *Hammaburg*, 2. årg., 1950/51, side 105-08: Eine mittelalterliche Glockenschmelze in der Hamburger Altstadt. - En udtømmende beretning fremlagde Hans Drescher i samme tidsskrift, 7. hefte, 1961, side 107-32: Zwei mittelalterliche Giessereien auf dem Gelände des ehemaligen Hamburger Doms. Han omdaterer her støbetidspunktet til første halvdel af 1300-årene samtidig med, at han argumenterer for, at den fundne konstruktion er en opvarmningsovn. Smelteovn og støbegrube må have ligget i den umiddelbare nærhed. På grund af fundets vigtighed skal det her omtales nærmere.

Fig. 20. Udgravningsplan 1974 af Sct. Budolfi kirke i Hadstock. Mod vest i skibet smelteovn, vest herfor to formodede støbegruber. Efter Rodwell 1976 fig. 2 (her beskåret).



Under et opfyldningslag med rester af støbeforme i ler, bronzefragmenter og slagger fremkom bunden af en ovn, i hvis midte der var gravet en øst-vest-gående ca 50 cm bred fyringskanal. Ovnens var begrænset af rester af en op til 60 cm høj cirkulær opmuring af tufsten lagt i ler. Vinkelret på fyringskanalen og ligeledes under ovenbunden løb 2 kanaler med cirkulært tværsnit, 18 cm i diameter. Alt var stærkt rødbrændt. Over fyringskanalen har støbeformen skullet placeres. Ringmuren har været bygget op i højde med formens overkant. Området imellem blev fyldt op med brænde til tørring af støbekappen. De to tværkanaler har - eventuelt med hjælp af blæsebælge - bragt ilt til forbrændingen (fig. 21).

Det store materiale af formrester - fra kappe og kerne - fordeler sig foruden på klokker på flere forskellige metalarbejder, for eksempel døbefonte. Blandt slaggestumperne fandtes 3 med en buet inder-side og cirkulære huller 3-3,5 cm i diameter. Drescher

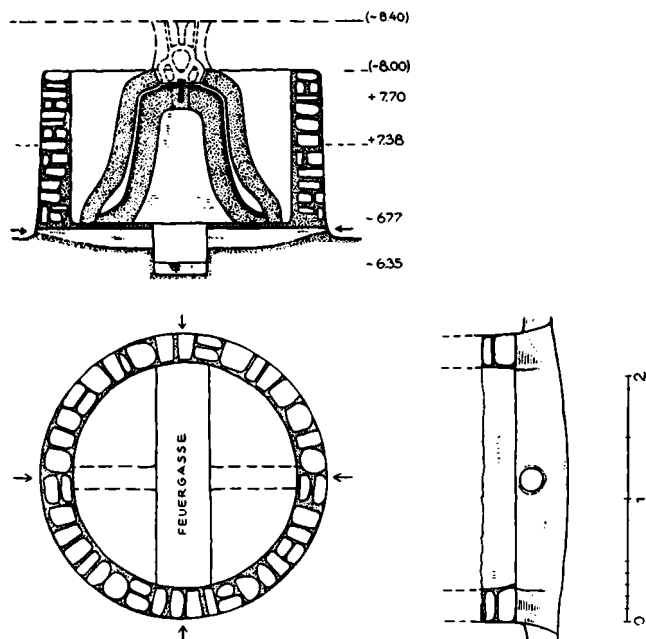


Fig. 21. Rekonstruktion af »opvarmingsovn« syd for den tidligere Domkirke i Hamborg. Efter Drescher 1961 fig. 4.

tolker dem som rester af en smelteovn med en indre diameter på ca. 50 cm.

Det andet fund, som Drescher omtaler lå ca 15 m nord for Domkirken umiddelbart op til byens tidlige befæstningsvold. Her fandtes rester af en ovnkonstruktion, men bevaringstilstand og fund fortæller ikke nøjere om funktion og datering.

Et fund af en smelteovn i Grosskneten kirke ved Oldenburg kompletterer fint de rester, som fandtes i Hamborg. Ved arkæologiske undersøgelser i kirken kunne fastlægges flere middelalderlige byggefaser. I nordvesthjørnet af »kirke 2«, dateret til 11. århundrede, fandtes ovnen, delvis forstyrret af senere hvælv.

Ovnvæggen her var ca. 10 cm tyk og bevaret i op til 30 cm's højde. Den indre diameter var ca. 60 cm. Indersiden var forbrændt med en glasagtig overflade. På bunden lå rester af en kuglepote samt stærkt patinerede bronzerester, som ved metalanalyse gav følgende procentvise sammensætning: kobber (66,46), tin (22,73), bly (5,49), zink (4,86), jern (0,14). - Tolkningen som smelteovn synes rimelig, selvom rester efter støbegrube, formrester med videre ikke blev fundet. Undersøgelsen er publiceret af Dieter Zoller i Oldenburger Jahrbuch, bd. 60, 1961: Die Ergebnisse der Grabung in der Kirche zu Grossenkneten, Landkreis Oldenburg, Oldb. Smelteovnen er omtalt side 58-61 med opmåling.

Spredt i litteraturen, ofte som korte bemærkninger, er nævnt en yderligere række fund af klokkestøbningssteder. Mest berømt er nok et karolingisk støberi, som blev udgravet 1911 i Aachen midt i paladsgården. Det er omtalt af Joseph Buchkremer: Die Wolfstür der Aachener Münster Kirche. Aachen 1924. Et fund af en klokkestøbningsgrube i Erfurt er omtalt af Günter Behm-Blancke i Ausgrabungen und Funde. bd. 6, 1961, side 266, uden nøjere beskrivelse eller opmåling.

6. Kirkeregnskaberne

På trods af en ret omfattende arkæologisk aktivitet i adskillige danske kirkers gulve synes spor efter klokkestøbning meget sjældent at være iagttaget. Fra kirkeregnskaberne ved vi, at støbninger i 16-, 17- og 1800-årene ofte foregik på kirkegården eller tæt derved. En oplysning fra Øster Egesborg kirke ved Vordingborg fra 1691 fortæller os, at støbning inden døre ikke var ukendt. Under nævnte år står i kirkeregnskabet, at der betaltes for at fylde »de Huller i Våbenhuset, hvor den liden Klokke blev omstøbt« (30). Fra Rise kirke på Ærø har vi oplysning om, at klokkestøbning er foregået på stedet. I tåmrummet hænger en tavle med en beretning om spirets brand 1663 samt

om støbning af kirkens klokker: 1665 på kirkegården, 1682 i Odense og 1701 »udi Rise kirkelade« (31).

I kirkeregnskaberne får vi oplysning ikke blot om, at støbning foregik ved kirkerne, men enkelte gange også om materialer og teknik ved støbningen. Som prøve på hvilke oplysninger, man kan forvente at finde i regnskaberne, skal her omtales tre eksempler fra henholdsvis Hjørring (1639), Svaneke på Bornholm (1701) og Slangerup på Sjælland (1747).

Hjørring 1639

1638 var »den store klokke« i Hjørring Sct. Katharina kirke revnet. Til omstøbningen sendte man bud efter Franciscus Voillardi, som må være den Frands Klokkestøber, som Tingbogen 1639 omtaler som havende været i slagsmål i byen (32). I kirkens regnskabsbog får vi usædvanlig mange detaljer om støbningen. På kirkegården bygges ovnen til metalstøbningen. Hertil medgår 500 sten. Klokkeformen laver støberen på stedet. Hertil medgår hamp, voks, tælle samt en del hønseæg. Til støbningen hentedes 14 læs ler og sand, 5 læs tørt træ og to læs grønt træ. Det sidste til at omrøre malmen med. Endvidere købtes kedelkobber, messing, tin, jern og malm. Ophængningen var et problem, som blev løst ved bymændenes hjælp - og 21 kander øl.

Da Katharinæ klokke var støbt, knyttede kirkeværgerne fra Sct. Olai lejligheden til også at få en klokke støbt til deres kirke, og endnu en klokke - Hørbys ved Sæby - nåede at blive støbt her, inden ovnen blev nedbrudt (33).

Svaneke 1701

I Svaneke kirkes regnskabsbog 1684-1726 finder vi år 1701 oplysninger om støbning af to klokker, som på fyldig måde supplerer regnskabsoplysningerne fra Hjørring (34):

»Indsamling blandt borgerne til klokkernes omstøbning, dels frivilligt, dels efter ligning.

Købt til klokkernes forbedring og størrelse af borgerskabet

128 skålpund kobber 40 dlr.

32 skålpund engelsk tin 13 dlr.

3 favne brændevod 8 dlr.

1 lispund tin 2 dlr. 2 mk.

1 lispund tælle 1 dlr. 2 mk.

M. Willum Snedker for en model af en svane af træ, sådan som den skulde findes på begge klokkerne efter støbningen

3 mk.

For et lispund smør 1 dlr. 1 mk.

6 skålpund voks 1 dlr. 3 mk. 8 sk.

For et skok æg, som mesteren behøvede 1 mk. 2 sk.

Trækul for 2 dlr.

Eddike og øl for 1 mk. 12 sk.

5 tønder fint sand 3 mk. 12 sk.

3 elletræer, som blev brugt ved støbningen at omrøre malmen med i ovnen

6 sk.

2 karle, som arbejdede hos mesteren i 2 nætter og een dag, da klokkerne blev støbte

3 mk.

Betalt til klokkestøberne M. Daniel Henrich Grædener og Arent Turkull for begge Svaneke kirkes klokker at omstøbe, som nu vejer 1181 4/5 skålpund, hvoraf de haver tillagt af af deres eget gods 72 pund, som betales hvert pund med 2 mk. er

36 dlr.

For resten at omstøbe, som er 999 pund, for hvert pund efter accordering

7 1/2 sk., er 117 dlr. 4 1/2 sk.

Desuden har klokkestøberne af deres eget malm arbejdet fire pander, som klokkerne hænger på udi bjælkerne

15 dlr. 1 mk. 14 sk.

For ophængningen 3 dlr.

Øl til klokkestøberne og de af borgerskabet, som arbejdede med ved ophængningen

3 dlr.

Til fragt for 1000 mursten og andre materialer

5 dlr. 3 mk. 2 sk.

Samlet udgift ved de to klokkers omstøbning

279 sldlr. 4 1/2 sk.

Slangerup 1747

Slangerups klokkeregnskab fra 1747f (35) er ikke så omfattende som de to foregående, men fortæller, at støbeovnen på kirkegården i hvert fald stod et par år. Klokkestøberen her var Henrik Tessien, som i første halvdel af 1700-årene støbte klokker til en række sjællandske kirker. Regnskabet for 1747 fortæller: Den største klokke omstøbt i Slangerup af Heinrich Tessien i Kbh. Klokken malm vejdede da den blev nedtaget 8 Skp. 16 Lp. 2½ Pund, da den blev omstøbt vejede 9 Skp. 9 Lp. 14¾ P. Arbejdsløn og tillagt Malm...264 Rd. - 2000 Mursten blev indkøbt til Støberovnen.

1749 får kirken en indtægt, idet Tessien betaler 5 Rd. i leje for »en klokke at støbe i den på kirkegården opbygte klokkestøberovn og skur.«

Regnskaber fra udlandet

Naturligvis findes der rundt om i Europa mængder af kirkeregnskaber, som på tilsvarende måde fortæller om aktuelle klokkestøbninger. De synes dog - med enkelte undtagelser - ikke at være inddraget i mere sammenfattende fremstillinger af klokkestøbningens historie. Nogle omfattende hollandske regnskaber fra 1496 og 1548-50 er bragt som bilag i André Lehrs flere gange omtalte artikel fra 1963: *Middeleeuwse Klok-kengietkunst*. Fra Tyskland har Köhler 1836 offentliggjort et regnskab fra 1377, mens Tettau 1866 har udnyttet regnskaberne fra støbningen af den senmiddelalderlige kæmpeklokke i Domkirken i Erfurt. Nicourt 1971 bringer et længere fransk regnskab fra 1442 fra kirken Saint-Sulpice-de-Fougère. Her ser vi for eksempel, at æg, som i Hjørring 1639 og Svaneke 1701 var nødvendige for et godt resultat. Schmidt 1960 referer kort en række tyske regnskaber mellem 1596 og 1731, hvor ligeledes æg blev brugt til støbningen - op til 400 pr. klokke (36).

Helt usædvanlige forhold synes i 1400-årene at have gjort sig gældende i Montagnac i det sydlige Fran-

krig få kilometer fra Middelhavet. Mellem 1436 og 1470 blev her støbt 6 klokker, nogle som omstøbninger af ældre klokker, som sprang. De omfattende regnskaber på samtidens fransk er udgivet og kommenteret af Auguste Vidal 1907.

7. Fund med mulig tilknytning til klokkestøbning

Til slut skal omtales tre udgravninger og et løsfund, som muligvis har haft tilknytning til klokkestøbning.

Øm kloster

Under de omfattende udgravninger, som med spredte mellemrum siden 1896 er foretaget i cistercienserklosteret Øm (37), er selvsagt gennem årene fremdraget utallige fund, som belyser det daglige arbejde i klosteret. En milepæl i undersøgelseshistorien er C. M. Smidts opsummering af resultaterne i *Fra Nationalmuseets Arbejdsmark 1942: Øm Kloster og dets Grave*. Overraskende finder vi her side 40 omtalt en støbeovn for klokker: »Denne Korsarm (den nordre) er under Opførelsen på forskellig Maade blevet anvendt som Arbejdsplads. Saaledes er her støbt Bly, antagelig til Kirkens Vinduer. Og man har ovenover en romansk Murgrav bygget en Støbeovn for Kirkeklokker. Efter at denne var kommet ud af Brug og delvis nedbrudt, er her i og omkring Ovnens begravet fire Personer, og endelig over disse endnu to«. Fundet beskrives ikke nøjere, men i Smidts notesbøger, som opbevares på Nationalmuseet finder vi en udførligere beskrivelse af udgravningen, som dokumenteredes ved hjælp af en række udmærkede fotografier (fig. 22):

»25. Aug. 1934

Munkestenene i »Støbeovnen« er røde, og Gulvet og den indre Side navnlig af Ovnens Vanger er svættede og noget (ikke meget) forbrændte. Over Gulvet laa et

Lag af forbrændt Sand og Lær med mange haardt-brændte Slagger. Derimellem laa 2 stykker Bronze, antagelig Spild fra Bronzestøbning (Klokkestøbning). Trækul laa hen i Mængde, og Trækul og Slagger fandtes ogsaa dybere nede, hvor Gulvstenene var brudt op.

Fig. 22. Ovn i Øm klosterkirkes nordre korsarm. Fotograferet fra vest under udgravningen 1934. Nationalmuseets anden afdeling neg. nr. 49884.



Stenstørrelserne i Ovn:

27 a $27\frac{1}{4}$ a $27\frac{1}{2}$ a $27\frac{3}{4}$

$13\frac{3}{4}$ - 14 - $14\frac{1}{2}$

$8\frac{1}{2}$ a $8\frac{3}{4}$ a 9

Men der findes nogle Munkesten af mindre Type, hvis Størrelse er:

$25\frac{1}{2}$ a $25\frac{3}{4}$ a 26 a $26\frac{1}{4}$

$12\frac{3}{4}$ a 13 a $13\frac{1}{4}$

(8) - $8\frac{1}{4}$ - $8\frac{1}{2}$ - (9)

Da »Ovnen« blev lavet, blev der fyldt rent Sand i graven, og derpaa lagdes Ovnens Gulv. Mellem Gulvstenene er der Sand i Fugerne, og i Vangemuren er der *leret Sand, sandet Ler* og rent ud jord (enkelte Steder) i Fugerne.

At der har været brændt noget i Ovnen, fremgår af alle de Hundreder af Trækulstykker og af Forbrændingsslagger der laa i et tykt Lag over Gulvet. Og da der er fundet 2 Stykker Bronze maa det antages at f.Ex Klokke er støbt her i *Sandform*, hvoraf forbrændte Dele er fremdraget (i nogle Stykker af Sandformen var der indlagt Fiskenet med Maskevidde:...

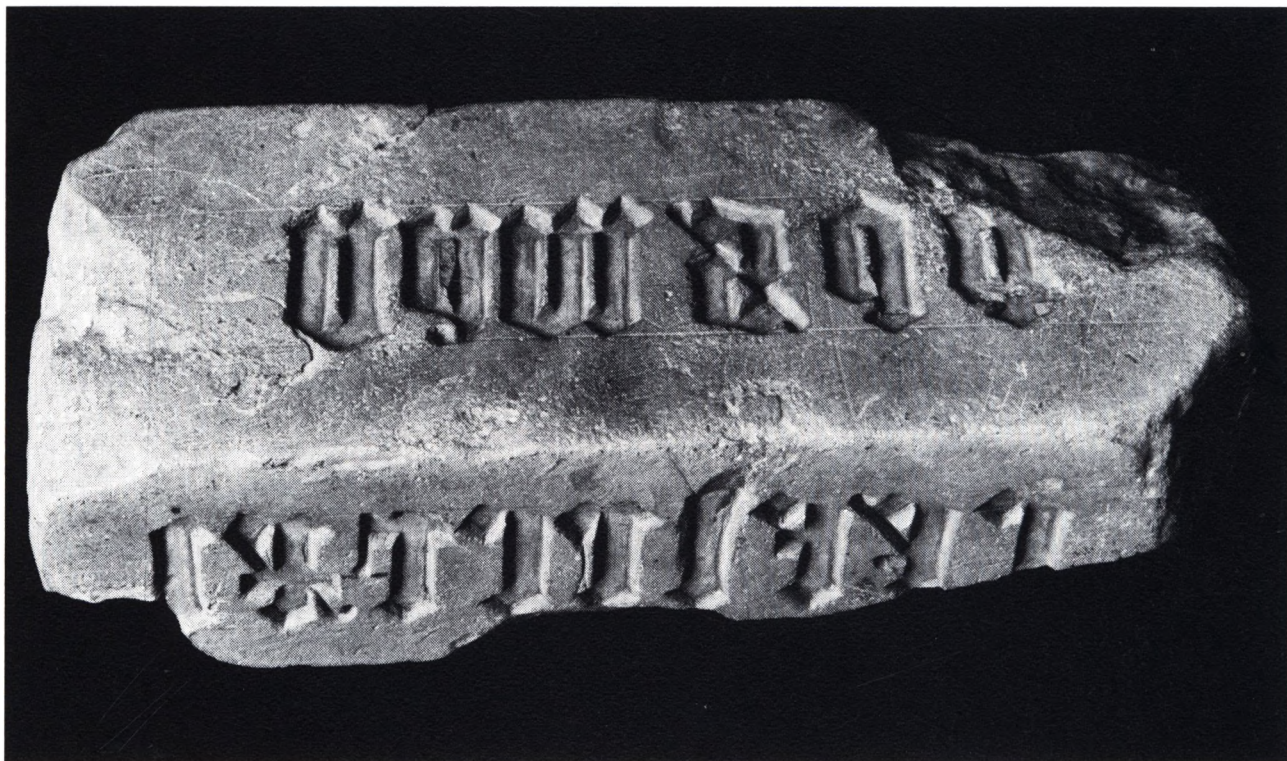
Inden Ovnen blev bygget, laa her en romansk Grav af Munkesten (røde) formuret i Kalk og med et ualm-

indeligt fast, glat og regelmæssigt Lag hvid Kalk i Gravens Bund.

Mandsskelet i Graven, hans Arme langs Siderne. Skelettet var tydeligt paavirket af Ilden i Ovnen. Navnlig var Skinnebenene næsten forkullede. Lægbenene viste spor af en sygdom...

Fiskenet fundet i Støbesandet i Støbeovnen i nordre Korsarm. Aabningerne i Fiskenettet var 37 mm, mens

Fig. 23. Kalksten med indgraverede spejlvendte bogstaver på de tre sider. Aftryk i voks af de gotiske minuskler har sikkert været brugt i indskrifter på klokker. Bogstaverne på de to viste sider er følgende: vrywsqþ - ixtcrllfec. Den tredje side har: brudflade (k og n?) mhg dba. Fundet i stranden nær Fredericia og indleveret til Nationalmuseet i 1826. Foto Lennart Larsen 1976.



de i de nuværende Fiskenet, hvormed de fanger *Aborrer*, *Gedder* og *Knuder* er 40 mm.» (38).

Ud fra det her fremlagte synes en sikker bestemmelse af anlægget som en støbeovn ikke at kunne oprettholdes, snarere er det en smelteovn, hvilket Smidt nok også har ment. Den tilhørende støbegrube kan være destrueret af de mange begravelser. Ovntypen må efter resterne at dømme være en flammeovn, som vi ved begynder at vinde frem i middelalderens slutning. Et tilsvarende fund har vi sikkert i ovnen fra Alphen kirke i Holland (fig. 15), hvor den tilhørende støbegrube var bevaret. Sørge ligt nok var de øvre dele af ovnkonstruktionerne begge steder nedbrudt før undersøgelsen, så et nøjere indblik i opbygningen må vente til bedre bevarede anlæg dukker op.

Vallekilde kirke

I marts 1976 foretog Nationalmuseets 2. afdeling i forbindelse med en restaurering af Vallekilde kirke, Holbæk amt, en mindre arkæologisk undersøgelse i skibet vest for dørene. I denne forbindelse iagttoges mulige rester af klokkestøbningsvirksomhed. En stor nyere begravelse havde forstyrret en ældre grav indenfor syddøren. Fylden i denne grav indeholdt stumper af et mørtelgulv, trækul, små stykker brændt ler og irret metal. Af gravens sydprofil fremgik det, at kirkens oprindelige mørtelgulv, her ca. 3 cm tykt, hvilede på et muldlag, der indeholdt store mængder trækul og flager af brændt ler, undertiden med et fastsmeltet lag af grøn metalslagge. Prøver blev udtaget og indført på Nationalmuseet under numrene D 15-18/1976. Den formodede klokkegrube, skal nok søges umiddelbart øst for det udgravede område (39).

Viborg by

I 1969 fortog Viborg Stiftsmuseum ved Erik Levin Nielsen omfattende arkæologiske undersøgelser syd for Ibsgade på en grund liggende omkring 100 meter øst for Domkirkens apsis. Ved udgravningen registre-

redes en udbredt metallurgisk virksomhed med flere overlejrende aktivitetslag. Muligvis er der her engang i 11-1200 årene foretaget klokkestøbninger (40).

Støbeform til voksbogstaver

I 1826 indsendtes til Nationalmuseet en kalksten med alfabetet i gotiske minuskler indgraveret spejlvendt på tre sider (fig. 23). Aftrykt i voks har de sikkert været brugt i indskrifter på klokker, døbefonte med videre. Stenen blev indført under inv. nr. MDIX:

»En langagtig firkantet fin Kalksten som paa de tre Sider har en yderst Skarpt og smukt indgraveret Indskrift med Munkebogstaver, bestemt til at aftrykkes, da alle Bogstaverne vende til højre Side.

1. Kant: abdg hm... (Lacune) (k,n)
2. Kant: ceflrctxi
3. Kant: pqswyw

som indeholde det Latinske Alphabet (da k og n sikkert før have udfyldt Lacunen) men c findes dobbelt (maaske formedelst dets dobbelte Lyd). Stenen er fundet i Stranden (i Nær. den) Søen af Nærheden af Fredericia«.

Bogstaverne i den sidste parentes er overstregede, hvilket ikke letter forståelsen. Men en fundplads nær Fredericia synes givet. Hvordan denne senmiddelalderlige inventardel fra et metalstøberi er havnet på stranden er ubegribeligt, men det giver et overraskende indblik i et middelalderligt håndværk, hvis redskaber ellers ikke er bevaret.

8. Slutning

Efter denne gennemgang af en lang række udgravninger, hvor dele af den middelalderlige klokkestøbers arbejdsplads er undersøgt, kan det være rimeligt at spørge, om vi har fået et dækkende billede af netop denne del af håndværkets historie. Svaret må blive nej, selvom det så straks må tilføjes, at mange overraskende detaljer har vist, at fremtidige udgravninger vil kunne give nye og tankevækkende bidrag til fagets

ældre historie. Klokkestøbningspladser i byerne vil nok dukke op under de ekspanderende arkæologiske stadsundersøgelser. Til nu må vi blot konstatere at aktiviteterne forbavsende mange gange er blevet henlagt til kirkerne selv eller deres umiddelbare nærhed. Et fornyet studium af klokkerne selv, for eksempel i projektørlys, vil også kunne give nye indfaldsveje til forståelsen af støbningens udvikling. Her vil man



Fig. 24. Den store klokke i Vejby kirke, Nordsjælland, under en reparation af klokkestolen. Indskriften fortæller, at den er støbt i 1489. Mærkerne mellem pilgrimstegnene med den hellige Sebastian og Roms nøgler fortæller at støberne var Oluf Kegge og Jens Poulsen, som har støbt en hel række fremragende klokker i Øst-Danmark. Har de støbt deres klokker ved kirkerne? Foto J. V. 1974.

kunne iagttage spor efter drejningen af »den falske klokke«, reparation af kappe og kerne, forbindelsen mellem klokkens separat udformede krone og klokkelegemet. Nøjere studium af de senmiddelalderlige klokkers støbte bogstaver vil måske kunne vise værkstedssammenhænge ud over det lokale. En rejsende støber kunne jo nå langt omkring. Det vil derfor ikke være urimeligt at slutte af med et fotografi af en klokke, som netop viser disse forhold (fig. 24). Det er en af støberen Oluf Kegges mange fremragende sjællandske klokker fotograferet under en reparation af klokkestolen (41). For vi må ikke glemme, at mange af vores middelalderlige klokker endnu hænger i tårnet på det sted, hvor de blev støbt.

Noter

1. Uldall 1906 s. 100 f., Trap: Vejle amt s. 1132.
2. Der foreligger flere udgaver og oversættelser af værket. Den nyeste er Dodwell 1961 med oversættelse til engelsk. En kommenteret oversættelse til amerikansk findes udgivet ved Hawthorne & Smith 1963. Den berømte udgave med oversættelse til tysk ved Theobald 1933 har af de tre bøger udeladt dele af bog 1. Klokkeafsnittet, kapitel 84 i bog 3, er altså med, foruden et omfattende noteapparat.
3. Dodwell 1961 s. XXXIII, hvilken datering følges af Hawthorne & Smith 1963 s. XVI. Sørgerligt nok optrådte Theobalds tidlige datering til 10. århundrede allerede på titelbladet af udgaven fra 1933.
4. Glasmalerierne er afbildet i foto og kommenteret i Walter 1908.
5. Samlende undersøgelser af støbetechnikken i middelalderen synes ikke at være foregået i større omfang. En undtagelse er Lehr

1963. Klokkestøberen André Lehr har her på forbilledlig vis behandlet de hollandske klokker. Blandt andet vises, at den lodrette opdrejning - i forbindelse med skabelon - først optræder i begyndelsen af 1300-årene. Lehr, som desuden er leder af det fine klokkemuseum i Asten i det sydlige Holland, takkes for udbytterig vejledning i forbindelse med artiklens færdiggørelse.
6. Amerikansk oversættelse ved Smith & Gnudi 1943.
7. Hvem de ansvarlige for klokkeafsnittets udformning er, synes uklart, men tekst og illustrationer udgør tilsammen en milepæl i klokkestøbningens historie. Der udkom flere noget forskellige udgaver.
8. En samlet oversigt over de eksisterende klokkestøbningsregnskaber synes ikke at foreligge. Her kan henvises til et tysk regnskab fra 1377: Köhler 1836, samt til historien bag støbningen af den store klokke i Erfurt: Tettau 1866. Et fyldigt fransk regnskab fra 1442 findes i Nicourt 1971.
9. Herunder er beredvillig hjælp ydet af medarbejderne på Vendsyssel Historiske Museum. Her skal særligt takkes udgraveren Holger Friis for en kold og hyggelig tur til Jelstrup, museumsinspektør Per Lysdahl, konservator Edel Sørensen og museets leder Palle Friis.
10. Sørensen 1974. Samme forfatter påtænker i *Acta Campanologica* nr. 12 1977 at offentliggøre en række metalanalyser af særligt danske klokker.
11. Uldall 1906 s. 146.
12. Brev af 20.9.1976 ved landsarkivar Jens Holmgaard.
13. Jørgensen, ed. 1970 s. 16.
14. Her takkes John Kousgaard Sørensen for opsøgende arbejde. Carsten Bregenhøj på Dansk Folkemindesamling takkes for henvisning til en række lokaliteter, hvor sagn om klokkestøbning er registreret.
15. Jørgensen, ed. 1970 s. 16.
16. Indberetning 1732 fra kirkens præst Jørgen Berg til Albert Thura: »I Noorden uden for Vraa-kirke ligger en Høi kalden klok-høi, som skal have sit Navn af Vraa-kirkes klokke, som skal i denne Høi være støbt, og er een med de største og lydeligste af alle Landsbyklokkene i Vendsyssel« (Vendsyssels Årbog 1923 s. 79).
17. Jyllandsposten 11.12.1893: Løjtnant J. Jensen: Gammel Grenaa Kirke.
18. Jørgensen, ed. 1970 s. 81.
19. Uldall 1906 s. 157.
20. Danmarks Stednavne, V, Tønder amt, 1933, s. 449.
21. Danmarks Stednavne, VII, Sønderborg amtsrådsreds, 1939, s. 24.
22. Se udgravningsberetningen her i hikuin 3. Forfatteren takker udgraveren Eric Swanström for udbytterig diskussion om undersøgelsen ved en gennemgang af fundet i Visby.
23. Værket har til nu ikke kunnet fremskaffes, men er refereret i Nicourt 1971.
24. Nicourt 1971 med 2 fotografier fra udgravningen.
25. Nicourt 1971 med 3 fotografier fra udgravningen.
26. Et interessant eksempel på indskrifter i kirkerne vises fra Norrey-en-Bessin, Calvados, hvor en indhugget meddelelse på en af korskæringspillerne fortæller: »CY DEVA (N) T A ESTE FONDU! (L)A PETITE CLOQUE«.
27. Beringuccio 1540. I oversættelsen 1966 side 281 f.
28. Lehr 1963 s. 73.
29. Opmålingerne er stillet til rådighed af André Lehr.
30. Danmarks Kirker, Præstø amt, 1933-35, s. 937.
31. Trap, Svendborg amt, 1957, s. 992.
32. Klitgaard 1922-24 s. 291.
33. Regnskabsbogen findes på Landsarkivet, Viborg. Arkivsign. C 603-1. Bygningskonduktør N. J. Israelsen takkes for hjælp ved læsningen af regnskaberne, hvor oplysningerne om støbning findes spredt i kolonnerne. Oplysningerne er fyldigere resumeret i Klitgaard 1922-24 og samme 1925 s. 223-25. En fuldstændig trykning af regnskabet ville være værdifuld.
34. Museumsinspektør Erik Skov, Nationalmuseet, takkes for tilsendelse af regnskabsudskriften, som ikke er citeret fuldt ud i Danmarks Kirker, Bornholms amt, 1954.
35. Redaktør ved Danmarks Kirker, Ulla Haastrup, takkes for tilsendelse af regnskabsudskriften. Regnskaberne findes på Landsarkivet for Sjælland MM.
36. Æggene blev blandet i formleret. Metoden har op gennem tiderne været almindelig, og bragt almindelig forundring.
37. Den sidste kampagne - startet i 1975 - foretages af Lærestolen i Middelalderarkæologi ved Aarhus Universitet under ledelse af prof. Olaf Olsen.
38. Fundmaterialet fra ovnen - lidt bronzeslagge samt en forvitret prøve på støbesandet (= støbeformen i ler) - opbevares på Klostermuseet i Øm. Netmaterialet er på Konserveringsafdelingen på Forhistorisk Museum, Moesgård, ved ingeniør Jesper Trier blevet analyseret. På grund af forkulning kunne fibrene ikke bestemmes.
39. Udgraveren Birgit Als Hansen takkes for henvisning til fundet.
40. Undersøgelsen, der endnu er upubliceret, har på Viborg Stiftsmuseum journal nummer 488 C.
41. Uldall 1906 s. 212 f. I Uldalls bog er blot bragt et enkelt fotografi af en klokke. En fotografisk registrering af vor klokkebestand - udført med rigelig anvendelse af projektørlys - i forbindelse med opmålinger ville være af uvurderlig betydning for fremtidige undersøgelser.

Litteratur

- Behm-Blanke, G.: Aufgaben und erste Ergebnisse der Stadtkernforschung in Erfurt. I: Ausgrabungen und Funde. Bd. 6, 1961.
- Berthélé, J.: Les fontes de cloches à l'intérieur des églises; à propos d'un four découvert en 1892 dans l'église Saint-Crépin à Chateau-Thierry. Chateau-Thierry, Imp. moderne, 1908.
- Biddle, M.: Excavations at Winchester 1964. Third interim Report. I: The Antiquaries Journal. Vol 45, 1965.
- samme: Excavations at Winchester 1965. Fourth interim Report. I: The Antiquaries Journal. vol. 46, 1966.
- Biringuccio, V.: Pirotechnia. Venedig 1540. Se Smith & Gnudi 1942 (1966).
- Buchkremer, J.: Die Wolfstür der Aachener Münster Kirche. Aachen 1924.
- Danmarks Kirker. København 1933 ff.
- Danmarks Stednavne, V. Tønder amt, 1933.
- Danmarks Stednavne, VII. Sønderborg amtsråds-kreds, 1939.
- Dodwell, C.R., ed.: Theophilus: De Diuersis Artibus (eng.: The Various Arts.). London m.fl. 1961.
- Drescher, H.: Zwei mittelalterliche Giessereien auf dem Gelände des ehemaligen Hamburger Doms. I: Hammaburg, Hft. 7, 1961.
- Fonte des Cloches. Encyclopédie Méthodique. Arts et Métiers Mécaniques. Bd. 1. Paris 1782. Plancher Kom i: Recueil de Planches de l'encyclopédie. Paris 1783.
- Glazema, P.: Oudheidkundige opgravingen in door de oorlog verwoeste Limburgse Kerken. I: Publications de la société historique et archeologique dans le Limburg. Del 84, 1948.
- Hawthorne, J. G. & Smith, C. S., ed.: On Divers Arts, The Treatise of Theophilus. Translated from the Medieval Latin with Introduction and Notes by... Chicago 1963.
- Jensen, J.: Gammel Grenaa Kirke: Jyllandsposten 11. december 1893.
- Jørgensen, F., ed.: Præsteindberetninger til Ole Worm. Bd. 1, 1970. samme: Præsteindberetninger til Ole Worm. Bd. 2, 1974.
- Klitgaard, C.: Klokkestøbning. I: Samlinger til jydsk Historie og Topografi, Række IV, bd. IV, 1922-24.
- samme: Hjørring Bys Historie indtil det 19. Aarhundredes Midte. Hjørring 1925.
- Köhler: Eine alte Glockengießerei-Rechnung aus dem Jahre 1377. I: Neues Lausitzisches Magazin. XIV. Band, s. 262-264. Görlitz 1836.
- Lehr, A.: Middeleeuwse Klokkegieterkunst. I: Klokken en Klokkegieters, Bijdragen tot de Campanologie. Udgivet af Historische Commissie de Nederlandse Klokken-spel-Vereeniging. S. 13-158. Culemborg 1963.
- samme: Van Paardebel tot Speelklok. Zaltbommel 1971.
- McCombe, C.: Graveyard reveals-Further Foundry Secrets. I: Foundry Trade Journal, 21. okt. 1965.
- Nicourt, J.: Fabrications de cloches fondues Permanence des techniques. I: Ethnologie française. Bd. 1, nr. 3-4, side 55-82, 1971.
- Rahtz, P.: The Saxon and Medieval Palaces at Cheddar. I: Medieval Archaeology. Bd. 6-7, 1962-63.
- ROB= Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort 1949 ff.
- Rodwell, W.: The Archaeological Investigations of Hadstock Church, Essex. I: The Antiquaries Journal. Bd. 56, 1976.
- Schmidt, H.: Eier beim Glockenguss. I: Die Heimat. Ärg. 67, 1960.
- Smidt, C. M.: Øm Kloster og dets Grave. I: Fra Nationalmuseets Arbejdsmark 1942.
- Smith, C. S. & Gnudi, M. T., ed.: The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio. Translated from the Italian with an Introduction and Notes by... 1942. Paperback-udg. London m.fl. 1966.
- Steffens, H.-G.: Eine mittelalterliche Glockenschmelze in der Hamburger Altstadt. I: Hammaburg, Hft. IV-VI, 2. ärg., 1950-51.
- Svanström, E.: Gjutplats för kyrkklocka i Visby. I: hikuin 3, 1977.
- Sørensen, P.G.: Klokkerne i Margrethespiret i Roskilde Domkirke. I: Acta Campanologica. Nr. 5, 1974.
- Tettau, W. J. A. Freiherr von: Der Meister und die Kosten des Gusses der grossen Domglocke zu Erfurt. Erfurt 1866.
- Theobald, W.: Technik des Kunsthandwerks im zehnten Jahrhundert. Des Theophilus Presbyter. Diversarum Artium Schemata. In Auswahl neu herausgegeben, übersetzt und erläutert von... Berlin 1933.
- Theophilus: Se: Dodwell 1961, Hawthorne & Smith 1963 og Theobald 1933.
- Trap: J. P. Trap, Danmark. 5. udg., 1958 ff.
- Uldall, F.: Danmark middelalderlige kirkeklokker. København 1906.
- Vellev, J.: Klokkehøje og klokkestøbning. I: Acta Campanologica. Nr. 11, 1977.
- Vidal, A.: Fonte de six cloches à Montagnac de 1436 à 1470. I: Buletin archéologique. Paris 1907.
- Walter, H. B.: Church Bells. London 1908.
- samme: Church Bells of England. London m.fl. 1912.
- Woudstra, R.: Oudheidkundige opgravingen in de Ned. Herv. kerk te Diever, Drente. I: ROB. Ärg. 7, 1956.
- Ypcey, J.: Kerkonderzoek te Hoeven, N.-Brabant. I: ROB. 2. ärg., del 2, dec. 1953.
- samme: R. K. Kert te Alphen, N.-Brabant. I: ROB. 2. ärg., del 2, dec. 1953.
- Zoller, D.: Die Ergebnisse der Grabung in der Kirche zu Grossenkneten Landkreis Oldenburg. Oldb. I: Oldenburger Jahrbuch. Bd. 60, del 2, 1961.