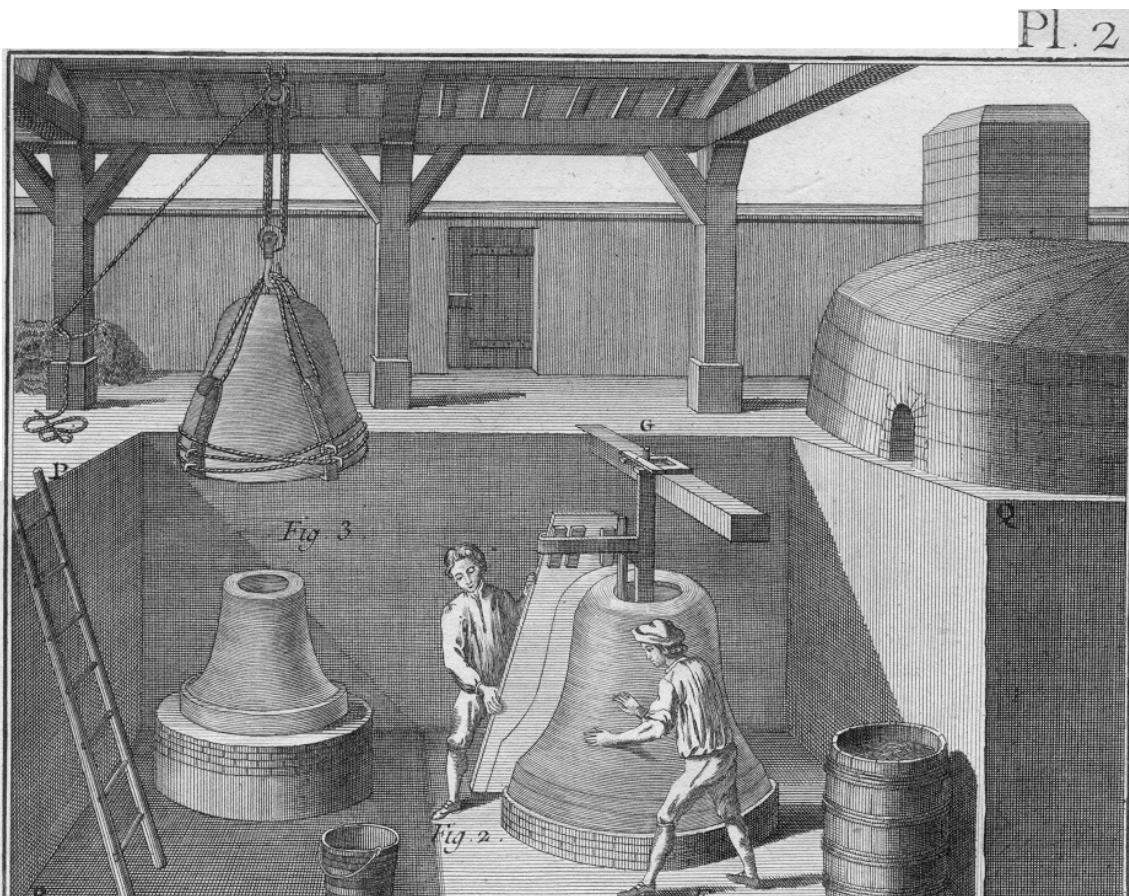
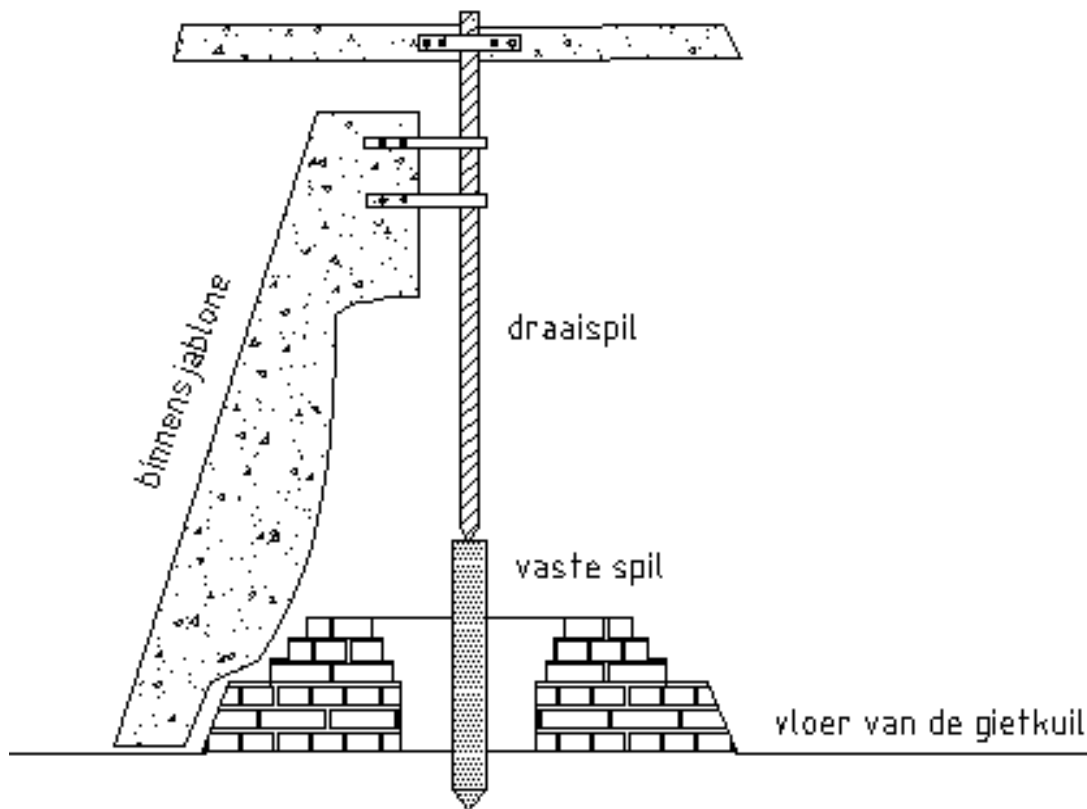


HET VORMEN EN GIETEN VAN EEN KLOK IN DE VROEGERE KLOKKENGIETERIJ

Het vormproces bestaat uit het maken van een vuurvaste vorm uit leem waarin een lege ruimte is uitgespaard met precies dezelfde vorm en afmetingen als de klok die gegoten moet worden. Deze gietvorm bestaat uit drie delen: de kern als contramal van de binnenkant van de te gieten klok, de mantel als contramal van de buitenkant van de te gieten klok en de kroonvorm waarin de kroon wordt gegoten. Ze worden afzonderlijk gemaakt om vervolgens kort voor de gieting tot één gietvorm bij elkaar te worden gevoegd. In de hierna te geven tekeningen wordt dit vormproces stap voor stap gevolgd.



Het gehele vorm- en gietproces speelt zich af in de zogenoemde *gietkuil*. Op deze prent uit 1767 ziet men bovendien rechts van de gietkuil de smeltoven. Voortuitlopend op de komende uiteenzettingen zijn voorts nog opgemerkt dat men links een *kern* ziet met daarboven hangend de *mantel*. De vormers zijn bezig met het maken van de *valse klok*. De linker figuur draait de sjablone, de rechter hanteert de vormleem (naar Denis Diderot & Jean Le Rond d'Alembert, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des arts et des métiers* (Paris, 1753 etc.).



Het vormproces begint met het maken van een houten sjablone of trekmal waarin het profiel van de binnenkant van de klok is uitgevijld. Met deze sjablone, die draaibaar om een centrale as wordt opgesteld, zal de kern worden gemaakt, dus het vuurvaste negatief of de contramal van de binnenkant van de toekomstige klok.

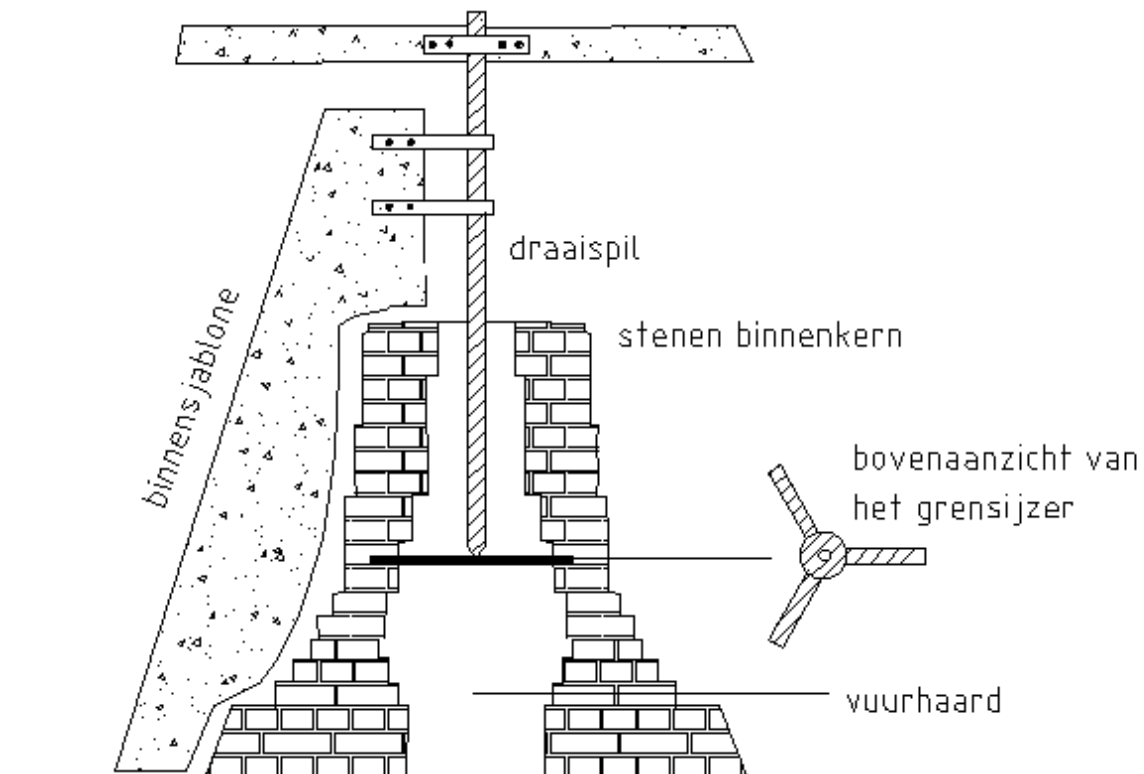
Op de *vloer van de gietkuil* wordt allereerst een dikke houten paal de grond in gedreven. Dat is de *vaste spil*. In die spil is aan de bovenzijde een tapgat gemaakt waarin de ijzeren *draaispil* kan ronddraaien. De draaispil is aan de bovenzijde in een eenvoudig lager geborgd. De sjablone van de binnenkant van de toekomstige klok is met twee vaste armen met de spil verbonden. Aldus kan de sjablone handmatig om de spil gedraaid worden waarmee de ronde vorm van de klok ontstaat.

Vervolgens wordt een stenen kern gemaakt en wel zodanig dat tussen de stenen en de mal een kleine ruimte open blijft. Daarop wordt later de lemen bekleding van de definitieve kern aangebracht. De stenen kern wordt bovendien hol gemaakt zodat tijdens het vormproces daarin een zacht vuur kan branden teneinde de leem te drogen. Die leem is vooraf overigens met vermageringsmiddelen, zoals paardenmeest bijvoorbeeld, zodanig geprepareerd dat deze tijdens dat droogproces niet zal scheuren.



De stenen aanzetten van een aantal kernen in 1916 bij de Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel.

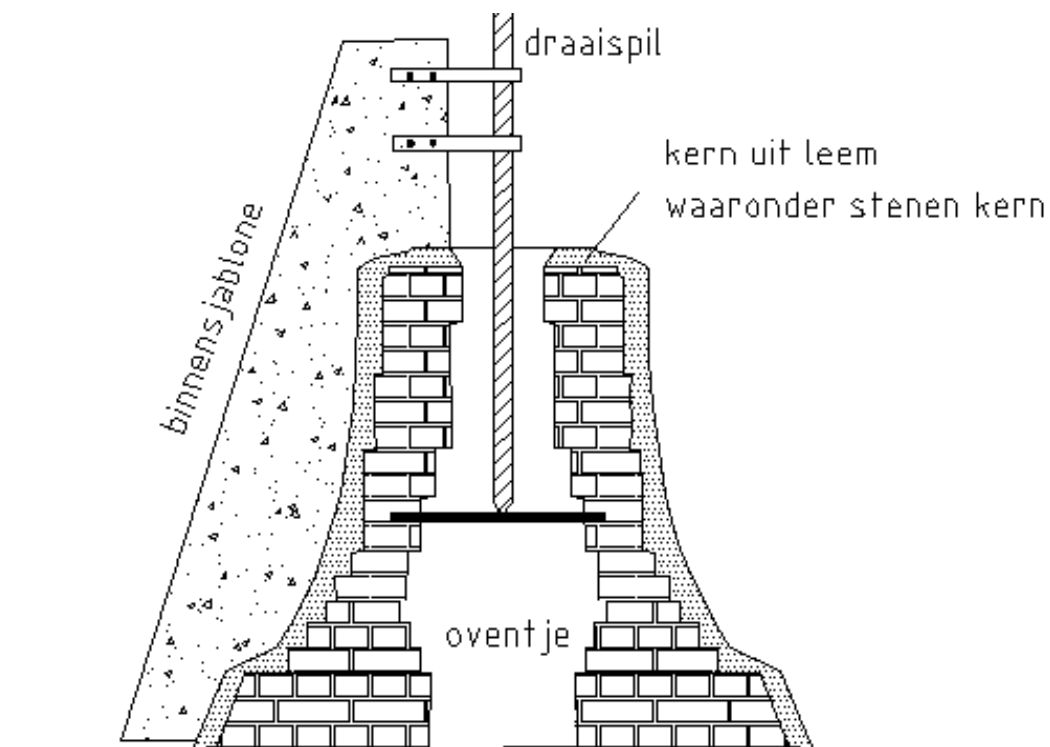
zie volgende pagina



Wanneer de stenen kern voldoende hoogte heeft bereikt, wordt de sjablone tijdelijk verwijderd, de vaste spil weggenomen en op de stenen kern het zogenaamde *grensijzer* gelegd. Na het terugzetten zal de spil daarin draaien. Gelijktijdig wordt de functie van de vaste spil duidelijk. Want door het wegnemen is de ruimte aldaar geschikt gemaakt voor een klein vuur, bestaande uit houtskool, turf enz. Met het oog daarop zijn onder in de stenen kern een drietal niet getekende trekpaten gemaakt. Dat vuurtje zal vrijwel het gehele vormproces blijven branden.

Na het aanbrengen van het *grensijzer* wordt de stenen kern voltooid. Aan de bovenzijde blijft hij echter open. Enerzijds voor de trek van, anderzijds omdat daar later het ijzeren klepelooog in zal worden aangebracht.

zie volgende pagina



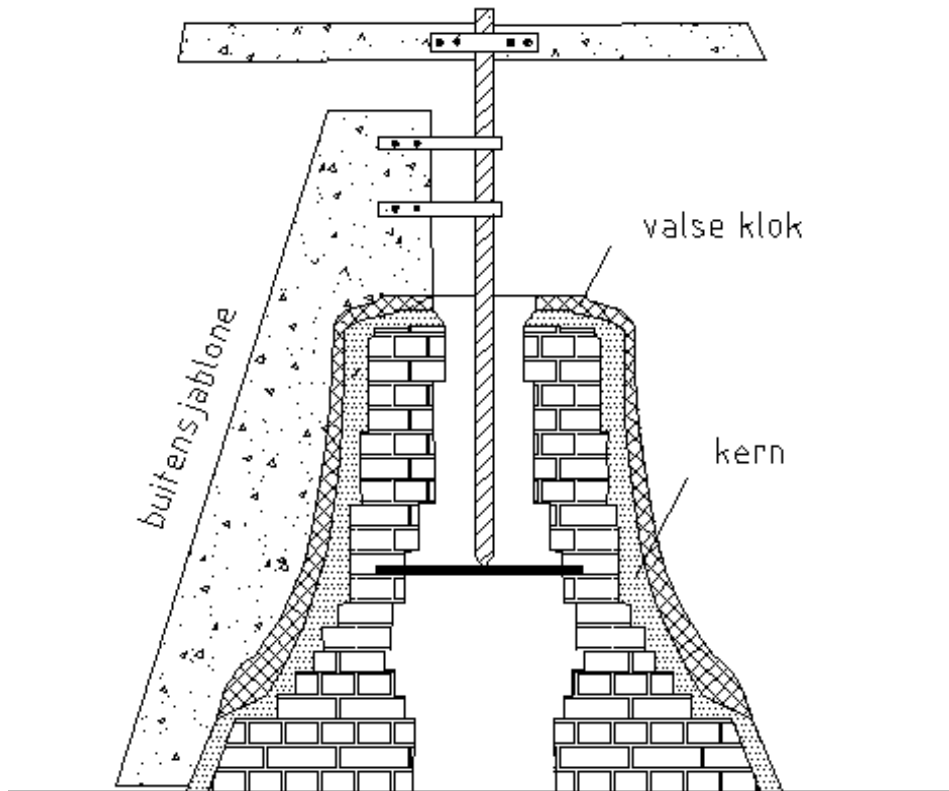
De volgende stap bestaat uit het aanbrengen van een laag leem over de stenen kern. Deze krijgt door de ronddraaiende binnensjablone het exacte profiel van de toekomstige klok.

zie volgende pagina



Enkele voltooide lemen kernen in 1916 bij de Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen in Aarle-Rixtel.

zie volgende pagina



De sjablone van de kern wordt tijdelijk weggenomen om daarin het profiel van de buitenkant van de klok uit te vijlen. Aldus verkrijgt men de *buitensjablone*. Met behulp van deze sjablone wordt de *valse klok* met niet al te sterke leem gemaakt. De naam valse klok wordt ontleend aan het feit dat deze lemen klok slechts tijdelijk dienst zal doen. Op zeker moment in het vormproces wordt deze namelijk verwijderd om daarmee de ruimte te scheppen waarin het vloeibare klokkenbrons van de definitieve klok gegoten kan worden.

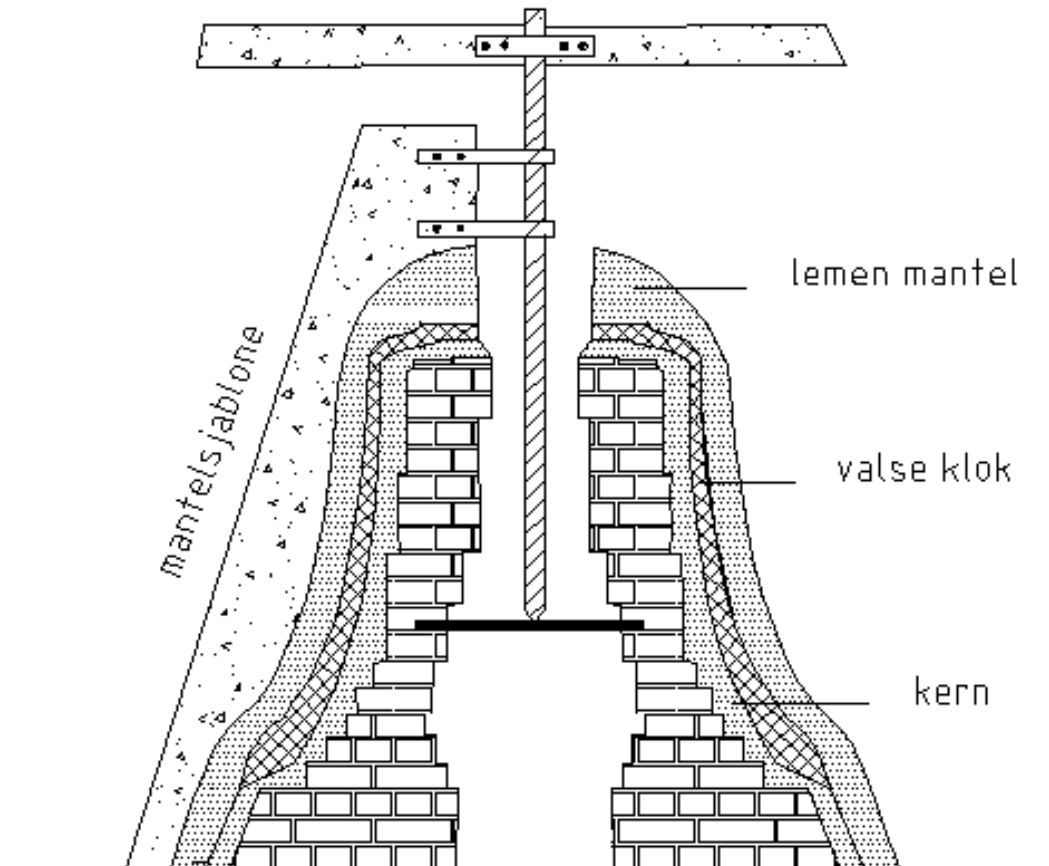
Op de valse klok wordt de opschriften en de versieringen geplakt. Deze worden vooraf in houten matrijzen uit was gemaakt. Later zullen zij zich in de mantel afdrukken zodat tekst en versieringen op de gegoten klok in brons zullen verschijnen.

zie volgende pagina



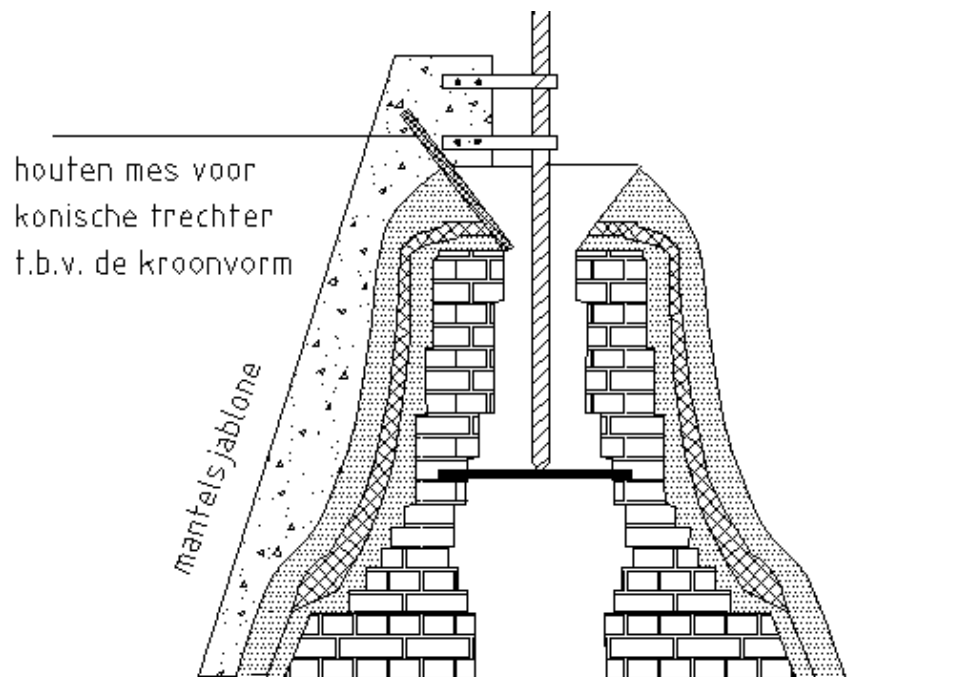
Voltooide valse klokken met versiering en opschrift in 1916 bij de Koninklijke Klokkengietterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel.

zie volgende pagina



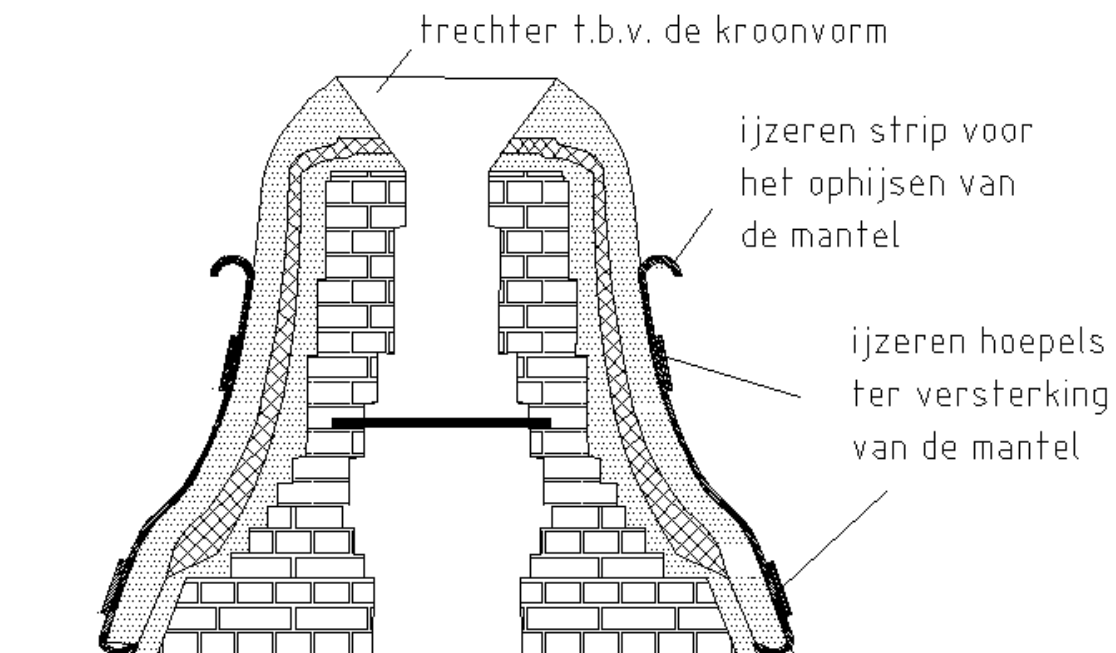
In dit stadium van het vormproces wordt de lemen mantel gemaakt. Daartoe wordt de sjablone tijdelijk verwijderd om daarin de dikte van de toekomstige mantel uit te vijlen. Die dikte hoeft niet zeer nauwkeurig gekozen te worden. Na het terugzetten van de sjablone wordt al draaiend de lemen mantel op de aangegeven wijze verkregen.

zie volgende pagina



Zoals in het begin al werd gezegd, wordt de kroonvorm afzonderlijk gemaakt. Deze zal echter precies in de mantel moeten passen. Vandaar dat met een *houten mes* een conische trechter in de mantel wordt gemaakt.

zie volgende pagina



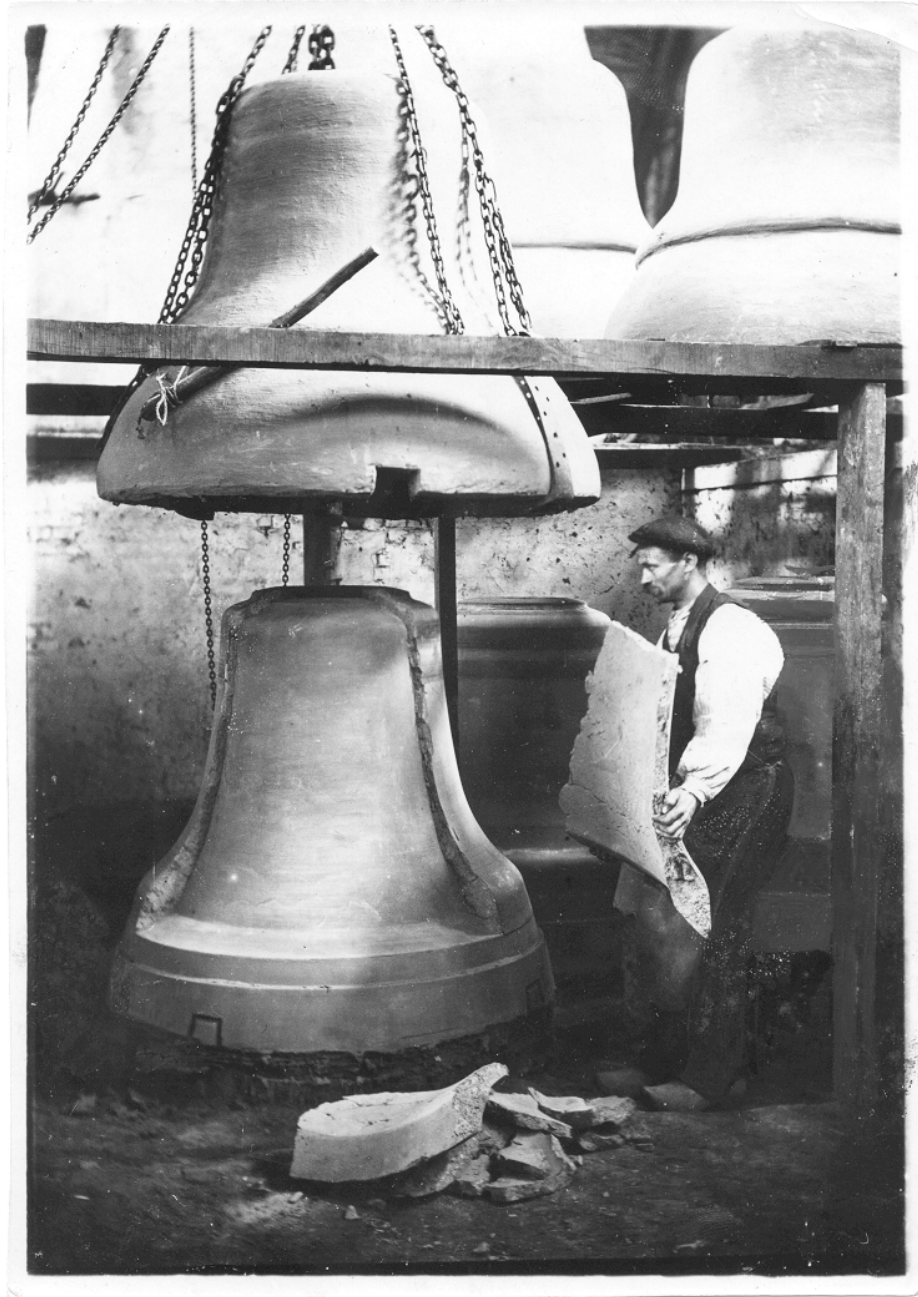
De spil met de sjablone kan thans verwijderd worden en de mantel wordt voltooid met hijsstrippen en ijzeren hoepels ter versterking.

zie volgende pagina

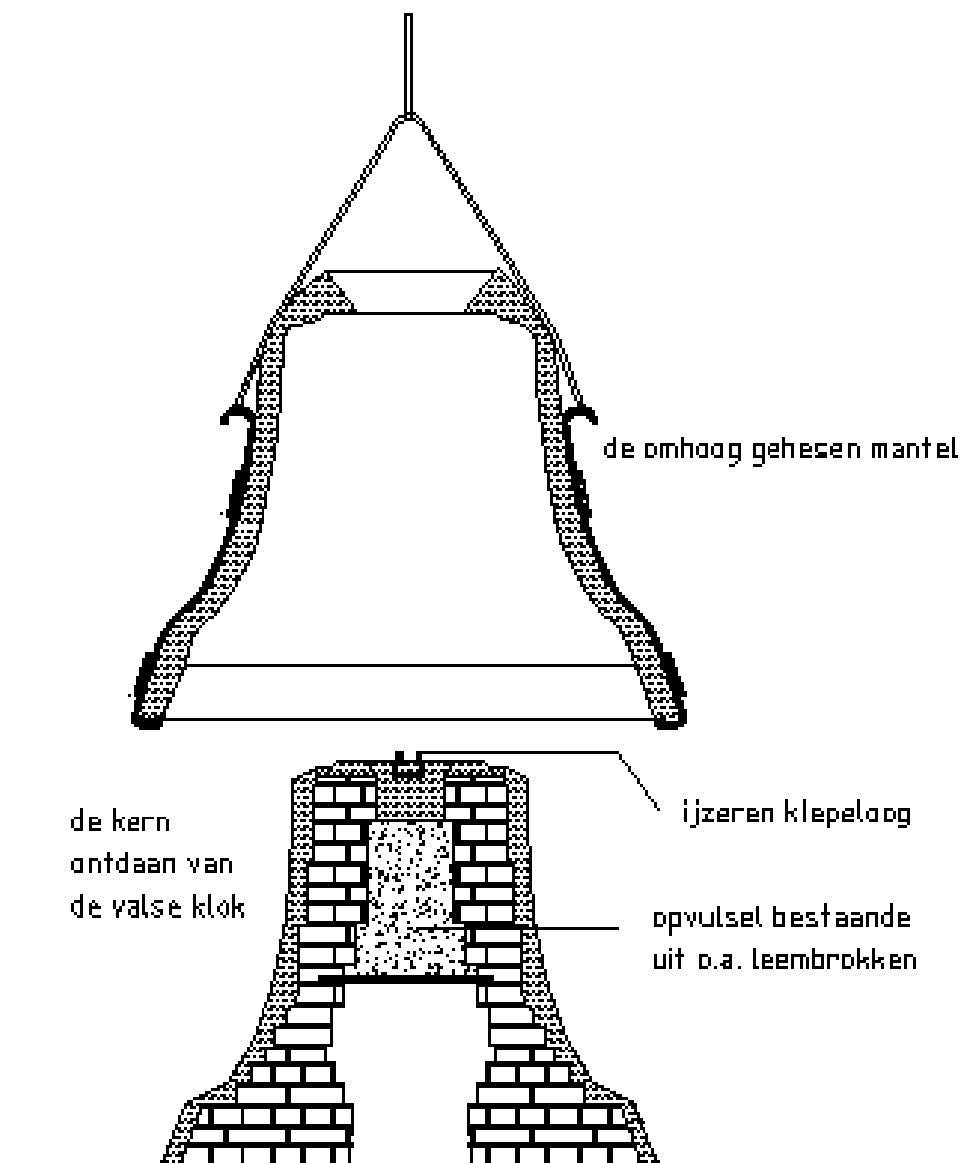


Enkele voltooide mantels met hoepels in 1916 bij de Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel.

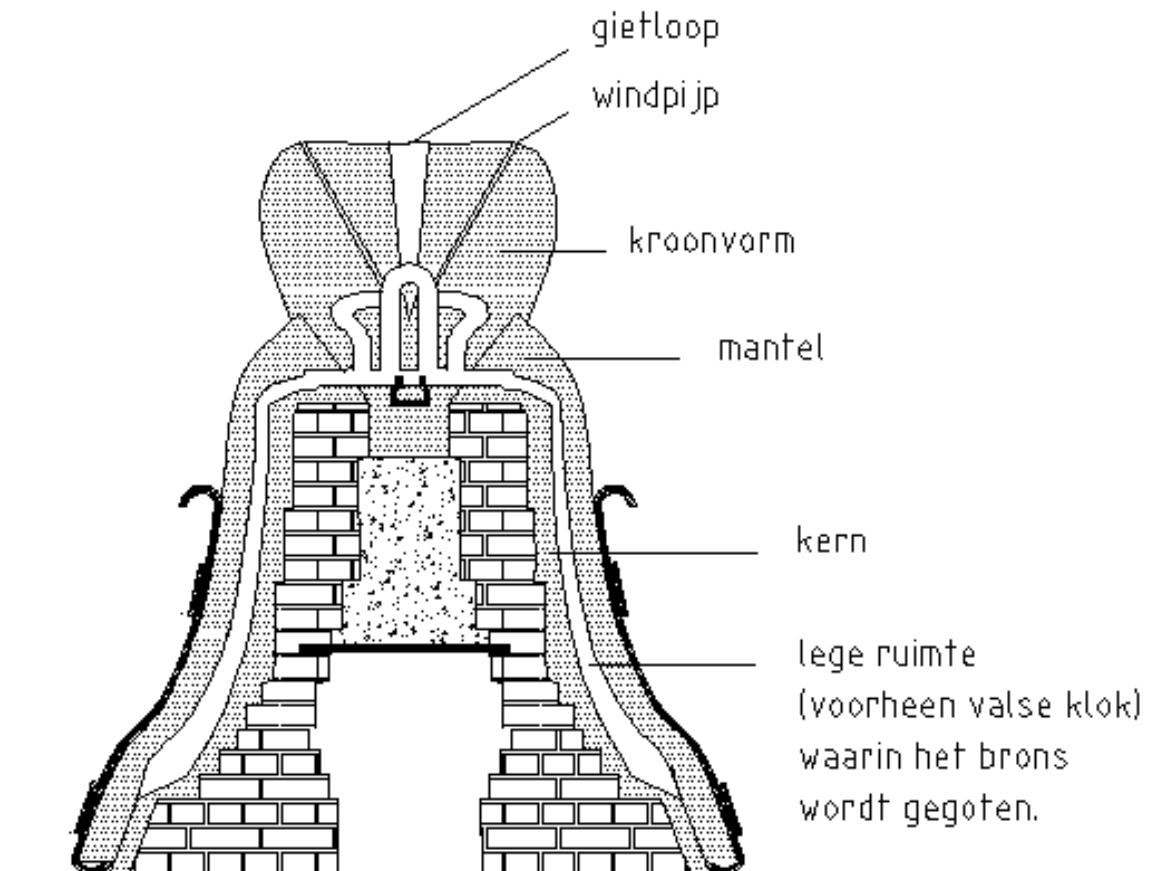
zie volgende pagina



De valse klok wordt weggenomen in 1916 bij de Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel.



Het moment is aangebroken waarop de valse klok verwijderd moet worden. Daartoe wordt de mantel opgehesen zodat de valse klok vrij komt en weggebroken kan worden. Thans ook wordt de schuine kant aan de onderzijde van de kern duidelijk. Die zorgt er namelijk voor dat bij het terugzetten van de mantel de juiste positie ten opzichte van de kern wordt verkregen. Maar alvorens dat te doen wordt het ijzeren klepeloog in de kern aangebracht en wel zodanig dat dit tijdens het gieten vast in het brons komt te zitten. Vandaar dat hij gedeeltelijk uit de kern steekt. De lege ruimte boven het grensijzer wordt vooraf met brokken en aarde opgevuld. Het laatste deel is echter weer uit leem gemaakt. Thans ook kan de mantel opnieuw over de kern worden gezet.



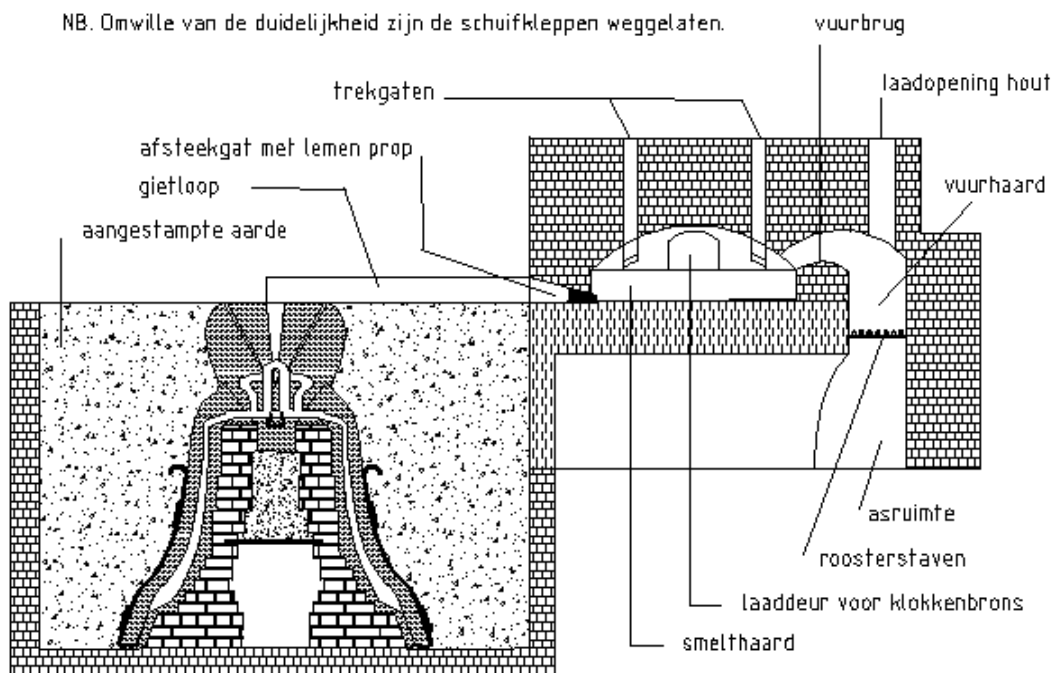
De mantel staat weer over de kern. Tussen beide is een lege ruimte gecreëerd volgens het model van de te gieten klok. Daarin zal het brons worden gegoten. De daarvoor noodzakelijk *gietloop* is in de *kroonvorm* aangebracht die separaat werd gemaakt. De kroon werd namelijk in was gemodelleerd. Daarop werden eveneens in was de gietloop en de ontluuchtingskanalen, de zogenoemde *windpijpen*, aangebracht. Het geheel werd in leem ingekapseld om vervolgens na verharding de was er weer uit te smelten. Aldus ontstaat de gietvorm voor de kroon. Opdat de kroonvorm goed zal passen, wordt het modelleren daarvan in de conische trechter van de mantel gedaan. De verdere afwerking en het uitbranden van de was geschiedt echter buiten mantel en kern. Wanneer dat voltooid is, wordt de kroonvorm teruggeplaatst.

zie volgende pagina



De klokkenvormen worden in 1916 bij de Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel in de gietkuil opgestampt.

zie volgende pagina



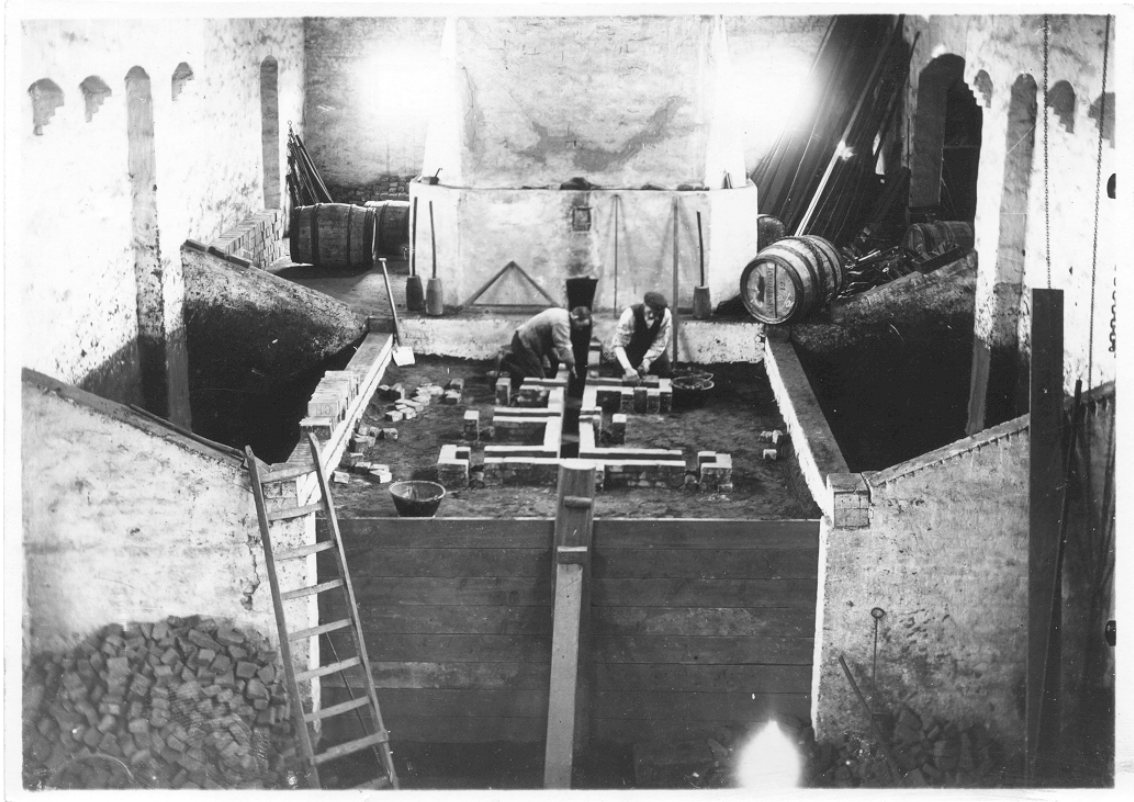
Omdat er tijdens het gieten en ook nog kort daarna het vloeibare klokkenbrons een grote opwaartse kracht uitoefent, wordt de gietvorm in de gietkuil ingegraven. De flink aangestampde aarde voorkomt dat het brons de mantel omhoog zal drukken zodat het brons kan weglopen.

De gietvorm is door middel van een kanaal met de smeltoven verbonden. De klok wordt derhalve rechtstreeks uit de oven gegoten. Daartoe wordt de lemen prop in de ovenmond weggestoten zodat het brons ongehinderd via de gietloop de klokkenvorm kan bereiken.

Aan de smeltoven zijn twee belangrijke onderdelen te onderkennen. De smelthaard waarin het brons wordt gesmolten met behulp van het vuur uit de daarnaast gelegen vuurhaard. Beide zijn met elkaar verbonden met de vuurbrug.

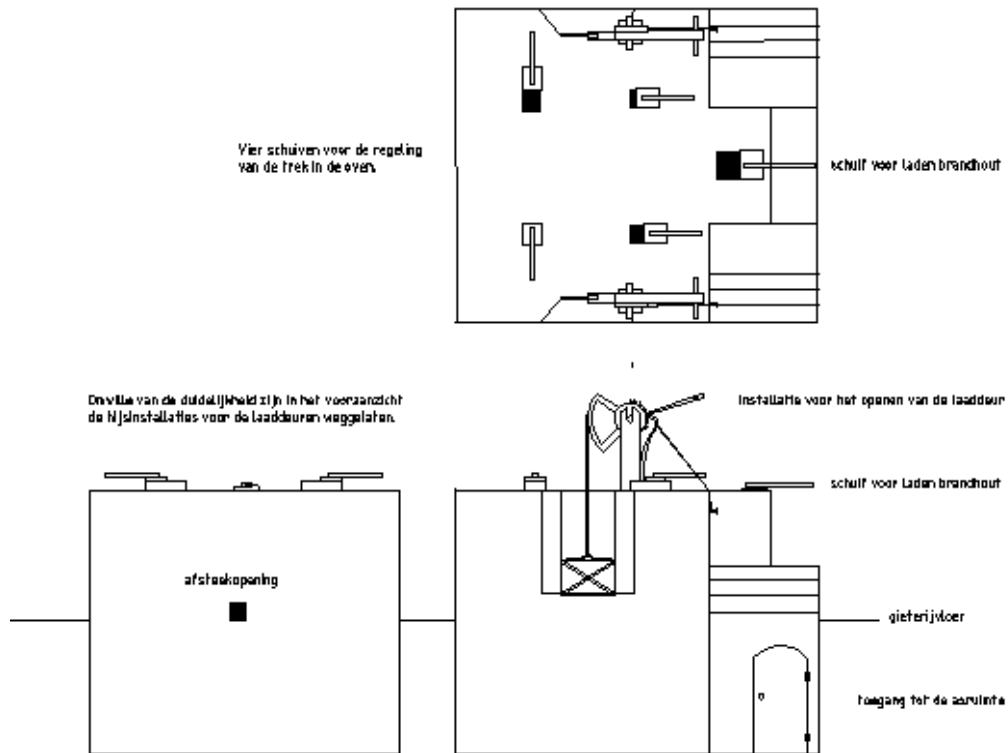
Door de laadopening worden stukken houten in de vuurhaard geworpen. Deze verbranden op het rooster. De as valt in de asruimte die door een niet getekende deur schoon gemaakt kan worden. De vlammen zullen via de vuurbrug de smelthaard bereiken. Aldaar verhitten ze het plafond zó intensief, dat het brons tenslotte door stralingswarmte zal smelten. De trek in de oven speelt daarbij een grote rol. Deze kan geregeld worden door ijzeren schuiven boven de trekgaten en de laadopening (zie hiervoor de volgende figuur).

Wanneer het klokkenbrons een temperatuur van circa 1100 graden heeft bereikt, kan de gietter de lemen prop wegstoten zodat de klok gegoten zal worden.



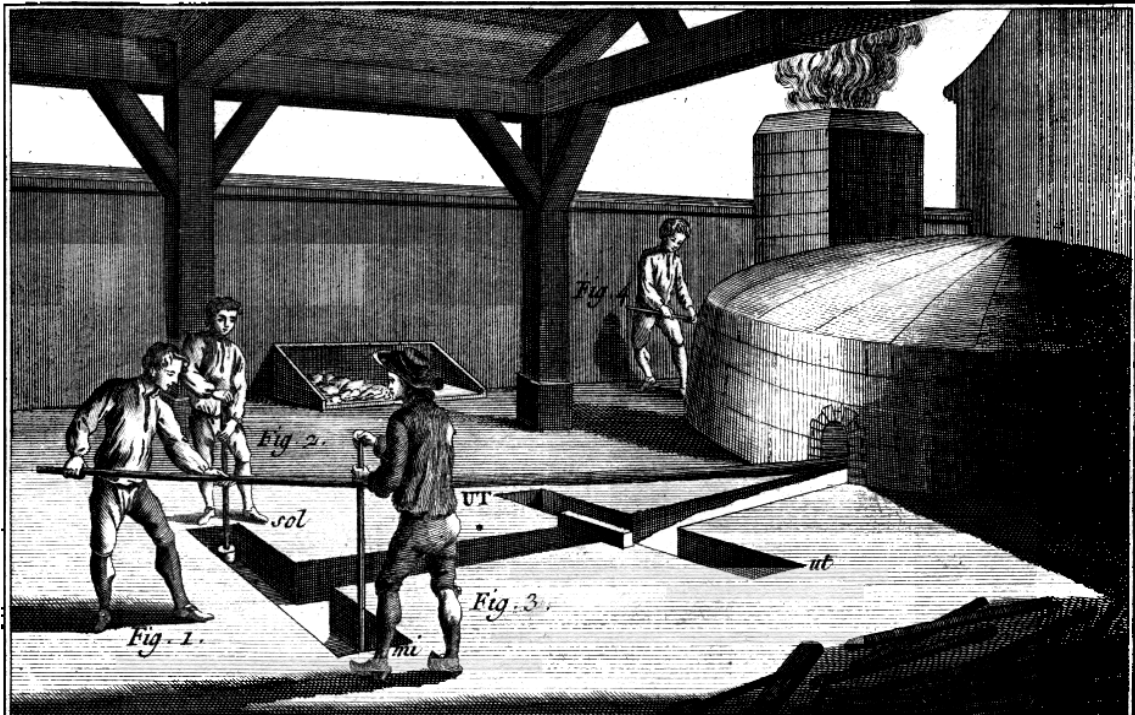
De gietvormen zijn in de gietkuil opgestampt. Slechts de gietkanalen zijn nog zichtbaar (Koninklijke Klokkengieterij Petit & Fritsen te Aarle-Rixtel in 1916).

zie volgende pagina



Drie buitenaanzichten van de smeltoven. Het bovenaanzicht laat in het bijzonder zien hoe met ijzeren schuiven boven de trekpaten en de laadopening de trek in de oven geregeld kan worden. Het zijaanzicht laat zien hoe een laaddoor geopend kan worden. Deze constructie is nodig omdat tijdens het smelten de ijzeren deuren niet rechtstreeks bediend kunnen worden. In datzelfde aanzicht ziet men de stalen deur die toegang tot de asruimte geeft.

zie volgende pagina



Het moment van gieten op een prent uit 1767. Een van de vormers steekt de lemen prop in de ovenmond weg zodat het brons in de gietkanalen kan stromen. Twee andere vormers houden de gietlopen van twee klokkenvormen met zogenoemde *stopstangen* dicht, totdat er voldoende brons in de gietloop staat (naar Denis Diderot & Jean Le Rond d'Alembert, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des arts et des métiers* (Paris, 1753 etc.).

Dr. André Lehr
maart 2000