

# Het Gilde van Vrijwillige Molenaars



## INFORMATIE XXII

**Bovenassen**  
door G.J. Pouw

**Inhoudsopgave**

Lijst van illustraties.....	4
Voorwoord.....	5
DE BOVENAS.....	6
1. INLEIDING.....	6
2. HOUTEN BOVENASSEN.....	6
2.1 ALGEMEEN.....	6
2.2 ASSEN UIT EEN STUK (zie fig. T14a en T14c).....	7
2.3 UIT MEERDERE DELEN OPGEBOUWDE ASSEN.....	9
2.4 DE HALS.....	10
2.5 DE PEN.....	10
2.6 VERSTEVIGINGEN.....	11
2.7 BEVESTIGING VAN HET BOVENWIEL.....	11
3. HET MAKEN VAN EEN HOUTEN BOVENAS (fig. T14-15-1b-17).....	12
3.1 ALGEMEEN.....	12
3.2 DE ASKOP.....	13
3.3 DE HALS.....	13
4. GIETIJZEREN ASSEN.....	18
4.1 Gietijzer.....	18
4.2 Het gieten.....	19
4.3 De opkomst van het gietijzer voor technische doeleinden.....	19
4.4 Gietijzeren assen.....	19
4.5 De toepassing in ons land.....	19
4.6 De eerste in ons land gegoten assen.....	20
4.7 Oude Molenassen-gieterijen.....	21
4.8 Het einde van het assen gieten.....	25
4.9 Leugenkoppen.....	25
4.10 Verspreiding van assen over ons land.....	25
4.11 Belgische assen.....	26
4.12 Belgische gieterijen.....	27
5. DE LAGERING.....	27
5.1 Algemeen.....	27

---

5.2 De halslagering.....	27
5.3 Het Dekkerlager.....	28
5.4 De penlagering.....	28
6. HUIDIGE SITUATIE.....	30
6.1 Uit plaatstaal en/of pijp samengestelde assen.....	30
6.2 Nieuw gegoten assen.....	31
6.3 Gietmallen voor molenassen.....	32
6.4 Gieterijen.....	32
6.5 Lijst van na 1945 gegoten assen.....	33
TEKENINGEN VAN BOVENASSEN.....	37
Tekening T1.....	39
Tekening T1a.....	40
Tekening T2.....	41
Tekening T3.....	42
Tekening T4.....	43
Tekening T5.....	44
Tekening T6.....	45
Tekening T7.....	46
Tekening T8.....	47
Tekening T9.....	48
Tekening T10.....	49
Tekening T11.....	50
Tekening T12.....	51
Tekening T13.....	52
Tekening T14.....	53
Tekening T15.....	54
Tekening T16.....	55
Tekening T17.....	56
Tekening T18.....	57
Tekening T19.....	58
Tekening T20.....	59
Tekening T21.....	60
Tekening T22.....	61

**Lijst van illustraties**

<b>Blad</b>	<b>Fig.</b>	<b>Onderwerp</b>
Blz. 15	A	North Leverton mill met vierarmig wiekenkruis.
Blz. 15	B	Dobson's mill met vijfarmig wiekenkruis.
Blz. 16	A	Trader's mill met zesarmig wiekenkruis.
Blz. 16	B	Heckington mill met achtarmig wiekenkruis.
Blz. 17		De fabriek "De prins van Oranje".
Blz. 23		Garantie verklaring van L.I. Enthoven & Co. 1847
Blz. 24		Garantie verklaring van J.S. Penn & Comp. 1862
Blz.39 en verder		Tekeningen van de Bovenassen

## Voorwoord

Een informatie over "De as" of bovenas van de windmolen, want deze as maakt het mogelijk om de molen tot windmolen te maken, maar is ook zondermeer de belangrijkste as van de molen.

Een tiental jaren geleden, om precies te zijn in 1977, heeft ons Gildelid de heer G.H. Keunen, een lezing gehouden over dit onderwerp. De aanleiding was destijds het weer nieuw gieten van een molenas sinds begin van deze eeuw.

Jaren heeft het verslag van deze lezing op een cassettebandje gesluimerd in het archief van het Gilde, ondanks dat reeds direct na de lezing het idee geopperd werd hiervan een informatie te maken.

De tijd is niet stil blijven staan, zo ook niet de voortgang van restauraties van molens. Er waren steeds minder assen beschikbaar voor gebruik bij herstel van molens, waardoor er steeds veelvuldiger werd overgegaan tot het nieuw gieten van assen. Al deze feiten maakte het uitgeven van de informatie zoals deze nu voor u ligt, steeds belangrijker.

De belangrijkste stoot tot het uitgeven is uiteindelijk geweest de tekenactiviteiten van Martin v Doornik. Deze zond op een gegeven moment tekeningen op van enkele bovenassen, waarvan gezegd kon worden, dat vraagt om gebruik in een informatie. De combinatie tussen de nog steeds sluimerende tekst van de lezing en de nu ontvangen tekeningen was snel gemaakt. Martin werd gevraagd of hij bereid was om van iedere gieterij, bekend in ons land als een assengieterij, één as te tekenen. Het tekenen op zich is natuurlijk al een hele opgave, maar het probleem is dan aan de hand van welke gegevens? Om deze gegevens te verzamelen, hebben hij en enkele anderen diverse uurtjes doorgebracht in molenkappen en op askoppen gezeten, gewapend met duimstok en notitiepapier.

Ook kan vermeld worden dat tientallen andere leden van het Gilde met bruikbare gegevens, in de vorm van archiefstukken, schetsjes, foto's, enz. hebben bijgedragen in het totstandkomen.

Al deze gegevens werden tezamen gebracht en bewerkt tot deze nieuwe informatie, door ons lid G.J. Pouw. Ook vulde hij het illustratie materiaal naar behoefte aan met diverse tekeningen op de hem welbekende wijze.

Tot slot kan nog vermeld worden dat dit de eerste informatie is, die geheel samengesteld is met behulp van de computer, dus ook hier heeft de tijd niet in stilgestaan.

December, 1988

## DE BOVENAS

### 1. INLEIDING

In een windmolen bevinden zich diverse assen, maar als men spreekt van de "molenas" dan bedoelt men hiermee doorgaans de bovenas. Hieruit blijkt al hoe belangrijk een bovenas is. De wieken maken een molen tot windmolen, maar zonder molenas of bovenas doen we niets. Molenas of bovenas, wat is de meest gebruikte naam? We zouden het niet durven zeggen. Wat deze Informatie betreft houden we de benaming bovenas maar aan, of kortweg de as.

Reeds meer dan tien jaar geleden (1977) heeft ons Gildelid de heer G.H. Keunen, werkzaam bij de Rijksdienst voor de Monumentenzorg afdeling molenzaken, op een Gildevergadering eens een praatje gehouden over dit onderwerp. De aanleiding hiertoe was de eerste sinds lang weer nieuw gegoten as voor molen "De Gooijer" te Amsterdam. Deze had zijn as verloren tijdens een hevige storm op 13 november 1972. Het wiekenkruis was losgeslagen en aan de haal gegaan, met als gevolg as-breuk, waarna de askop en het gevluht naar beneden vielen. De reeds genoemde nieuwe as werd gegoten bij Stork-Werkspoor te Amsterdam en wat dit bedrijf betreft is het bij deze ene as gebleven. Nadien heeft het vervaardigen van nieuwe assen weer een niet onaanzienlijke vlucht genomen. Vooral ook door het toenemend herstel van molenrompen en restanten. Ook bij sommige "gewone" restauraties, bleek het soms nodig een nieuwe as aan te brengen. Deze ontwikkeling was de aanleiding om e.e.a. eens wat meer in de belangstelling te brengen. Het leek het Gilde ook nuttig, om deze en de beginperiode van een nieuwe tijdperk, wat het geiten van assen betreft vast te leggen.

De molens hebben niet altijd gietijzeren assen gehad. Vroeger waren ze geheel van hout. Het gieten van dergelijke grote stukken als b.v. een molenas is pas goed mogelijk geworden in de eerste helft van de 19e eeuw. Men is toen nog niet direct gestart met het gieten van molenassen, dat is pas veel later op gang gekomen.

### 2. HOUTEN BOVENASSEN

#### 2.1 ALGEMEEN

Vanaf het begin dat men molens bouwde, waren alle bovenassen van hout gemaakt, al of niet uit een stuk.

Al sinds het prille begin van de molenbouw, eeuwen geleden, werden er hoge eisen gesteld aan de bovenas. Die eisen namen zelfs toe naarmate de gevluhten omvangrijker werden. Begin 14e eeuw bouwde men reeds molens met roedelengtes van meer dan twintig meter en midden 18e eeuw bereikte men voor poldermolens lengtes van rond de 27 á 28 meter!! Voor dergelijke gevluhten zijn houten assen nodig van formidabele afmetingen. Forse eiken

stammen komen hiervoor in aanmerking en dan ook nog vrij van noemenswaardige gebreken. Liefst dienen deze stammen ook nog afkomstig te zijn uit dichte wouden, dit i.v.m. de meer of minder ingegroeide zomer- en winterkant in de stam. Vrijstaand gegroeide eiken hebben hier veel meer last van dan de meer in beschutting opgegroeide stammen. Waarom deze eis? Hierop zal later in deze Informatie nader worden ingegaan.

Een houten as van een normaal formaat heeft, ter plaatse waar het bovenwiel wordt aangebracht, reeds afmetingen die liggen tussen de 70 á 75 cm vierkant. Buiten de kap, waar de askopgaten ingekapt dienen te worden t. b. v. de roeden, zijn afmetingen van 85 á 90 cm geen zeldzaamheid geweest. Deze naar de askop toe in omvang toenemende afmetingen zijn eenvoudig te verklaren, daar men voor het zwaarst belaste deel van de as het voetwortelstuk nam. De redenen hiervan waren, de stam is daar het dikst, maar ook de structuur van de stam het sterkst.

Aan de hand van de gegeven maten kan men zo ongeveer afleiden hoe dik zo'n eiken stam onbewerkt geweest moet zijn. De diameter daarvan moet tussen de 1,40 tot 1,50 m. gelegen hebben. Bomen van honderden jaren oud, dus reeds opgeschoten toen men in het geheel nog niet aan molens dacht. Veelal beseft men niet, dat veel nu nog in gebruik zijnde molenonderdelen gemaakt zijn van bomen, die soms meer dan honderd jaar ouder zijn dan het bouwjaar van de molen zelf.

## 2.2 ASSEN UIT EEN STUK (zie fig. T14a en T14c)

Beperken we ons tot de molens van ons land, dan zijn er jaartallen bekend over het bestaan van molens welke dateren uit de eerste helft van de 14e eeuw. De gegevens betreffende diverse zaken zoals b.v. reparaties, zijn te vinden in o.a. archiefstukken liggende in het Algemeen Rijksarchief. Het betreft hier b.v. de rekeningen van de Rentmeesters. Tussen al de daarin opgetekende gegevens treft men veelvuldig rekeningen aan, die betrekking hebben op kosten gemaakt voor reparatiewerkzaamheden. Hieruit volgt dan direct het bewijs, dat er toen reeds molens in bedrijf waren. Dit waren toen nog alle standerdmolens in reeds behoorlijk geperfectioneerde uitvoering. Uit deze geschriften blijkt tevens, dat de molens toen over het gehele westen en zuiden van ons land voorkwamen. Dat zijn die gebieden waarover de rentmeesters verslag dienden te doen aan de "Hoog Edele Heren". Eén van die rekeningen betreft de vervanging van twee kruisplaten onder een molen in het jaar 1310 in de stad Amsterdam uitgevoerd. Deze delen, niet zo erg aan slijtage onderhevig, zullen op het moment van vervanging minstens 30 tot 50 jaar oud geweest zijn. De molen moet dus reeds in de jaren tussen 1260 en 1280 gebouwd zijn. Veel gegevens omtrent vervanging van bovenassen zijn wel bekend, maar exacte gegevens over maten enz. zijn veelal achterwege gelaten. Er is o.a. een rekening aangetroffen, die louter gaat over reparatie van de hals en de levering van een nieuwe halssteen.

Uit de 15e en 16e eeuw is weinig op schrift bewaard gebleven, pas uit het laatste deel van de 16e eeuw zijn enkele molenbestekken bekend, die enige gegevens bevatten betreffende de hoofdmaten van molenassen. Zo staat in het bestek van een molen voor de Biezenpolder bij Hagestein waaraan een nieuwe bovenas diende te voldoen.

Zo diende deze as vervaardigd te worden van eersteklas "Wezels hout", zonder roedolm of roodolm. Uit de eis van Wezels hout kan men al opmaken, dat dergelijke stammen reeds in die tijd, niet meer in ons land voorhanden, of moeilijk te verkrijgen waren. De toevoeging "vrij van roedolm" slaat naar alle waarschijnlijkheid op in het hout aanwezige gebreken. Zo ook de eis "zonder ratelschel", waarvan vermoed wordt dat dit slaat op fouten in het hout, ontstaan door drogen, waarbij de jaarringen losraken en het verband uit het hout raakt.

Zoals we reeds schreven, waren de afmetingen van de assen buiten de kap reeds 85 tot 90 cm vierkant, maar ze dienden daarbij ook nog 7 á 8 meter lang te zijn. Van deze lengte was een deel van 1,5 tot 1,75 m, bestemd voor de askop. Waarom zo'n grote lengte vóór de askop? De gaten voor de roeden die in de askop werden gehakt, vormden een aanzienlijke verzwakking. Daarom werd de askop voor het gat voor de buitenroede nog een stuk langer gehouden, om hier ruimte te verkrijgen voor een tweetal later aan te brengen stroppen. Het askopdeel dient tenslotte ook de roedwigspanning op te vangen, welke ontstaat bij het vastzetten van de roeden. Houten bovenassen waren in principe uit één stuk gemaakt. Hout is en was toen ook al een duur materiaal, vooral als het nog moet voldoen aan de gestelde eisen. Goed hout, bedenk de eis "goed Wezels hout" duidt erop, dat dit hout al vroeg uit de Rijnstreek in Duitsland moest komen. De wouden in het Taunus-gebergte en het Zwartewoud waren veelal de leveranciers.

Aardig is wel te weten, dat in de Swartzwaldler houthandelskringen, een lange rechte eiken stam nog steeds de kwalificatie "Een Hollander" heeft.

Met grote houtvloten werd dit hout over de Rijn naar ons land vervoerd, waarbij Arnhem, Nijmegen en Dordrecht fungeerden als stapelplaatsen.

Nood maakt vindingrijk, zo is er een gedetailleerde verhandeling bekend over de droogmakerij van de Heerhugowaard, waarin beschreven wordt hoe men een as in geval van nood kon herstellen. Dit als door omstandigheden of geldgebrek geen complete as beschikbaar was (zie fig. T16c). Wat was veelal de aanleiding tot reparatie of vervanging? Een van de redenen was, dat de as, zoals dat heette "verlopen" was. Houten stammen en zeker degene afkomstig uit de gematigde streken van onze aardbol, hebben een duidelijk afwijkende structuur wat de opbouw betreft, gezien over de doorsnede. Deze afwijkende structuur heeft te maken met de reeds genoemde zomer- en winterkant. Een stam die opgroeit doet dit door het vormen van jaarringen. Deze ringen groeien aan de naar de zon gekeerde zijde van de stam beduidend sneller, maar ook losser dan die aan de andere zijde. De sterk uitgegroeide jaarringen aan de zonzijde van de stam hebben minder weerstand tegen slijtage en tegen druk. Hoe minder de invloed van de weersomstandigheden is, des te homogener zal de stam zijn. Tevens is nu wel duidelijk, dat een bovenas aan de zijde, met de grove jaarringen, sneller slijt en ingedrukt wordt. Het gevolg is een ovale as, die in de loop der tijd meer en meer gaat stoten (zie fig. T17a). In het begin is dit nog niet zo erg, maar dit heeft op den duur, vooral gevolgen voor het aangrijpen van de bovenwielkammen op de rondselstaven of bonkelaarkammen en niet te verwaarlozen, het heetlopen. Hij was "verlopen" en diende aangepakt te worden om dit stoten te verhelpen.



Een tweede, zeker niet te verwaarlozen, reden tot vervanging was het optreden van houtrot. Inwateren bij de askopgaten langs de roeden was hiervan de belangrijkste oorzaak. Molenmakers en timmerlui weten maar al te goed, dat onbeschermd kopshout sterk vocht opzuigt en houtrot na verloop van tijd onverbiddelijk optreedt. Een ander probleem dat voorkwam bij houten assen was het z.g. "vervuren". Dit werd veroorzaakt door het naar het lager gelegen pendeel van de as zakken van de nog in het houten aslichaam aanwezige sappen. Hoe men een as dan soms herstelde d. m. v. een nieuw deel kan men zien in figuur T16c. Zoals men ziet een vernuftige constructie die tevens, mits goed uitgevoerd, een staaltje van vakmanschap is. Dit alles werd uiteraard voorzien van de nodige stroppen rond de constructie. Bekend is dat de voorste, helaas afgebroken, molen van de Zeswielen te Oudorp bij Alkmaar omstreeks 1650 met een dergelijke as werd uitgerust en hier 16 jaar probleemloos mee maalde. Uiteindelijk diende de as vervangen te worden omdat het halslager weer verlopen was. De prijs van het hout en het steeds minder voorhanden zijn van de gewenste formaten waren ook de aanleiding dat men deze zware houten assen uit vier afzonderlijke, veel dunnere, stammen samenstelde. Enkele voorbeelden hiervan vindt men in figuur T16a.

### 2.3 UIT MEERDERE DELEN OPGEBOUWDE ASSEN

In de 18e eeuw, de eeuw waarin de molenbouw letterlijk en figuurlijk een grote vlucht nam, ging men hiertoe in een aantal gevallen toe over. Vooral de molens van de in die tijd uitgevoerde droogmakerijen in Zuid-Holland werden nogal eens met dergelijke assen uitgevoerd. Zo rond 1760 verschenen ze meer en meer o.a. door toedoen van de Rijksoverheid, die door de grote risico's en de hoge kosten van de toen noodzakelijke droogmakerijen de grootste uitvoerder hiervan was geworden. De bovenassen voor molens met een vlucht van meer dan 25 meter waren duur geworden, waardoor noodgedwongen van deze samengestelde assen gebruik gemaakt diende te worden. Blijkbaar bevielen ze ook nog goed, want men treft ze zelfs als voorgeschreven aan in de bouwbestekken uit die tijd. Zo leren we bijvoorbeeld uit verslagen van de Zevenhovense droogmakerij (drooggelegd omstreeks 1790), dat dergelijke assen dertig of meer jaren in gebruik waren zonder te verlopen of andere problemen op te leveren.

Zelfs nog ver het begin in de 19e eeuw worden samengestelde assen aangetroffen in de bestekken voor de Mijdrechtse droogmakerij. Ook bij het vervaardigen van roeden stuitte men op het probleem dat er onvoldoende stammen verkrijgbaar waren van voldoende lengte. Hier werd de oplossing gevonden door toepassing van o.a. het haspelwiekenkruis. Daar immers kon gebruik gemaakt worden van vier korte enden. Bovendien was het nodig de askop hierop aan te passen, het was immers niet nodig om roegaten in de askop te maken (de enden liggen hier paarsgewijs rond de as vastgeklemd), waardoor als bijkomend voordeel de as zelf minder dik (50 á 60 cm vierkant) behoefde te zijn (fig. T16d). Tegen het verschuiven van de enden werden wel ondiepe sponningen aangebracht, maar deze hadden nagenoeg geen enkele invloed op de sterkte. Een tweede voordeel van het haspelwiekenkruis was, dat elders afgebroken enden weer opnieuw gebruikt konden worden. Een dergelijke as met haspelwiekenkruis komt nog voor in de molen van de Robonsbospolder bij Alkmaar.

Er heeft echter nog een andere uitvoering bestaan van een haspelwiekenkruis aangebracht op een houten as.

Deze wordt beschreven in de "Beschrijvingen van een nieuwe manier voor Molen-Assen en Molen-Roeden" Deze uitvoering is beschreven door de uitvinder van dit systeem, Hendrik Spille en is gedateerd 1779. Hier liggen de halve roeden met kepen in elkaar gewerkt rond de as, waarna ze klem gezet worden m.b.v. vier zware keerklossen en een vierdelige knuppelstrop. De afbeelding uit deze beschrijving spreekt voor zich zelf (fig. T16e). Niet bekend is of deze wijze van aanbrengen van vier halve roeden ooit is toegepast.

## 2.4 DE HALS

Ondanks dat eikenhout een hoogwaardige houtsoort is en uitermate geschikt voor het vervaardigen van een bovenas, is het toch nodig ter plaatse van de hals en de pen maatregelen te treffen tegen overmatige slijtage.

Deze slijtage zou onder invloed van de druk en wrijving onaanvaardbare vormen aannemen. Om dit te voorkomen zijn in de hals en de pen metalen strippen de z.g. schenen aangebracht (fig. T18c). De hals van een houten as bevatte 16 á 24 schenen. Deze schenen liggen in de langsrichting van de as. Ze zijn zo'n 40 á 50 cm lang, 5 á 6 cm breed en hebben een dikte die varieert tussen de 2½ en 4 cm. De schenen liggen geheel ingelaten in het hout met daartussen houten dammen van 3½ tot 4 cm breed. Het aanbrengen van de schenen is een uiterst secuur werk, daar het topvlak van alle schenen tezamen het eigenlijke loopvlak van de as vormt. Onderlinge verschillen mogen er niet of nauwelijks zijn, omdat dit zeer snel een warmlopende as tot gevolg heeft. Tevens slijt de halssteen overmatig en loopt de molen ook zwaar. Daarbij komt nog dat de uiterst nauwkeurige passing van de schenen in de as door de hitte teniet wordt gedaan. De schenen worden op hun plaats gehouden met behulp van spijl-, spijker-, of z.g. schroefbanden, die over de uiteinden van de schenen liggen. Nergens in de bestaande literatuur, is iets te vinden over het al of niet rond afwerken van het loopvlak van de schenen. Praktijk gevallen hebben echter uitgewezen, dat dit wel degelijk nodig is, om warmlopen enz. te voorkomen.

## 2.5 DE PEN

Zijn de halzen altijd voorzien van schenen, voor de pen zijn er twee mogelijkheden. De eerste is de toepassing van schenen, de tweede is de uitvoering met een z.g. muts. Behoeft bij de hals alleen weerstand geboden te worden aan de radiale slijtage en de daarbij behorende druk op de halssteen, bij de pen daarentegen hebben we te maken met slijtage, veroorzaakt door zowel radiale- als axialedruk. De lengte van de schenen is geheel afhankelijk van de lengte van de pen, de dikte varieert sterk naar gelang de plaatsingswijze. Voorbeelden hiervan ziet men in fig. T21c-d-e, die de meest voorkomende uitvoeringen weergeeft. Niet alleen het loopvlak rond de pen dient voorzien te zijn van een versterking, maar ook de achterzijde. Dit uiteinde loopt nl. tegen de tegel, die de druk van de wind op het wiekenkruis dient op te vangen. Men gebruikt hier dan ook een aantal schenen, die afhankelijk van de pendiameter een dikte hebben van  $\pm 3$  á  $3\frac{1}{2}$  cm., of schenen die aan het eind haaks omgezet waren. Deze omgebogen stukjes of extra dikke schenen vormden dan

het drukvlak aan de achterzijde van de pen. Vastgezet werden ze hier met één enkele band om de schenen of om het rond afgewerkte staartstuk net voor het pendeel van de as.

De andere wijze van afwerking van de pen is die met een muts. Deze kan men het beste vergelijken met een erg zwaar uitgevallen kookpot zonder oren. De mutsen zijn zowel in- als uitwendig enigszins taps uitgevoerd en aangebracht over de aan de houten as uitgespaarde, eveneens taps toelopende tap. Hier overheen wordt de muts strak passend geslagen, waardoor een afdoende lagering in de pensteen, wordt verkregen (fig. T20e-f). Om meedraaien met de as te garanderen, en losraken te voorkomen zijn de mutsen veelal inwendig acht- of zeskantig uitgevoerd of was inwendig op de bodem een tapse rug gegoten. Het spreekt vanzelf, dat dan het houten pendeel daarop was aangepast. Waar men bij mutsen wel op moet letten, tijdens het malen met de molen, is ook hier weer het heetlopen en het door krimp van het hout loskomen van de muts. Als men dit bemerkt moet men snel maatregelen treffen, omdat bij het loskomen van de muts de houten tap door wringen snel slijt en passing van de muts in het geheel verloren gaat. Een dure reparatie is dan het gevolg.

## 2.6 VERSTEVIGINGEN

Ter versteviging worden op diverse plaatsen om de houten as zware spijlbanden of knuppelstroppen aangebracht. Al naar gelang het formaat van de as, treft men er allereerst één of twee op het voorste eind van de askop aan. Met de voorste strop werd in vele gevallen ook nog een loden bekleding vastgezet tegen het inwateren van de as via de kopshouten voorzijde. Daarna volgt de strop tussen binnen- en buitenroede. Dit is een speciaal gevormde, daar deze langs de achterzijde van de buitenroede dient te lopen, maar tevens langs de voorzijde van de binnenroede. Als vierde en laatste buiten de kap nog een strop achter de binnenroede langs (fig. T14).

Tegen het inknippen van de askophoeken door de genoemde stroppen, werden in sommige gevallen op de hoeken van de askop nog zware vierkante ijzeren staven aangebracht (fig. T17b). Direct achter de laatst genoemde strop, werd een houten schijf aangebracht, de kraag, welke vlak voor het voorkeuvelens en stormschild langs liep. Tegen het stormschild, net boven deze schijf, was een z.g. pothok bevestigd. Dit was een afdakje dat in combinatie met de houten schijf om de as het inwateren langs de as diende te voorkomen (fig. T17d). De houten assen kenden nl. niet het waterhol direct achter de askop, zoals bij de latere gietijzeren assen. Binnen de kap zijn veelal geen stroppen aangebracht. In enkele gevallen wordt dit wel gedaan om het einde van de as vlak voor de pen. Deze is dan bedoeld, voor het verstevigen van dit deel t. o. v. de in het as-lichaam gewerkte schenen van de pen. Deze zijn in vele gevallen uitgevoerd als spijlbanden, dit i.v.m. de veelal achtkante of ronde afwerking van de bovenas.

## 2.7 BEVESTIGING VAN HET BOVENWIEL

Zowel houten als gietijzeren assen dragen allen het boven- of vangwiel. In Vlaanderen komt het zelfs veelvuldig voor dat er in standerdmolens twee en zelfs drie wielen op de bovenas aangebracht zijn, voor zowel het voor- als het achterkoppel maalstenen ieder een eigen wiel.

Het derde wiel, het middelste van de drie, dient voor aandrijving van een koppel stenen op een zolder lager.

In ons land heeft in dat geval het bovenwiel kammen, zowel op de voor als op de achterzijde. De plaatsing van de stenen is i.v.h. ook anders in de kast van de standerdmolen.

De bovenwielen, zoals wij die kennen, zijn met dubbele kruisarmen uitgevoerd. In Vlaanderen noemt men dit type bovenwiel nog steeds een "stropwiel" ter onderscheiding van een "armwiel", welk type wiel wij in ons land niet meer kennen. Het verschil tussen beide wielen is het aantal kruisarmen, dat in de constructie is aangebracht, n.l. vier of twee.

De wijze van vastzetten van een bovenwiel, zoals wij die kennen is die met behulp van zware houten wiggen (fig. T14a). Deze wiggen worden zowel vanaf de voor- als vanaf achterzijde gedreven tussen de kruisarmen en de houten as zelf, of bij gietijzeren assen tussen de kruisarmen en de vulstukken.

Bij houten assen is dit niet altijd zo geweest. Vroeger kende men zoals wij reeds schreven de z.g. "armwielen". De toepassing en het begrip is in ons land geheel in onbruik geraakt, maar in Vlaanderen kent men het verschil nog wel tussen beide soorten wielen.

Deze armwielen, ook wel spaakwielen genoemd, hebben spaken, welke kruisgewijs en halfhouts in elkaar gewerkt door het houten aslichaam staken (fig. T14c-T15d). In de as werd t.b.v. het als eerste te steken kruisarmhout een gat gehakt, ongeveer 2½ cm ruimer dan de buitenmaat van het armhout. Deze grotere afmeting was nodig voor de afstelling t.o.v. het hart van de as met behulp van wiggen. Het te steken gat voor het tweede armhout werd, over de lengte van de as gezien, anderhalf maal zo lang gemaakt. Hierdoor was het mogelijk de tweede arm langs de eerste te steken en dan de twee halfhoutse kepen in elkaar te laten vallen. Na het sporend afstellen van het wiel werd de extra ruimte achter de tweede arm met twee zware, tegen elkaar ingedreven, wiggen opgevuld.

Deze constructie is natuurlijk t.o.v. de stijfheid een behoorlijke verzwakking van de houten as. Om hierin verbetering te brengen zijn dan zowel voor, als achter het wiel, zware stroppen aangebracht.

De overgang van deze armwielen naar de ons bekende stropwielen met vier kruisarmen, zal zeker bevorderd zijn doordat de gevluchten van de molens in ons land steeds in lengte toenamen. Vooral tijdens het vangen dienen de armen van het bovenwiel de torsiekrachten die dan optreden, veroorzaakt door het gewicht van het wiekenkruis, over te brengen van de as op de vangstukken. Het is begrijpelijk, dat bij een molen met een gevlucht van boven de 27 meter en rondgaande met 70 tot 80 enden, de twee kruisarmen van zo'n armwiel wel heel veel werk dienden te verzetten. Het is zelfs bij veel zware poldermolens met wielen met vier kruisarmen, dikwijls te constateren dat de genoemde torsiekrachten wel eens iets teveel zijn geweest.

### **3. HET MAKEN VAN EEN HOUTEN BOVENAS (fig. T14-15-1b-17)**

#### **3.1 ALGEMEEN**

Het vervaardigen van een houten as, was en is nog steeds een niet te onderschatten stuk puur molenmakerswerk. De hiervoor uitgekozen stam wordt allereerst gekantrecht, wat wil zeggen, vierkant gezaagd. Deze bewerking verdient de nodige aandacht. De as wordt tot even voorbij het deel waar later het halslager wordt aangebracht, gezien vanaf de askop, zuiver recht gehouden en loopt dan naar het pendeel enigszins in formaat terug. Achter het wielstuk, wordt de as veelal achtkantig of rond afgewerkt. De eerste asdelen, welke worden gemaakt, zijn de pen en de walpen. Beide worden overeenkomstig de hartlijnen afgetekend op de vier zijden. De pen wordt voorzien van een z.g. muts of schenen. In het eerste geval werkt men het pendeel zes- of achtkantig en licht taps af, gelijk aan de binnenzijde van de aan te brengen gietijzeren muts (fig. T20e-f). De pen houdt men iets langer,  $\pm 3 \text{ á } 4 \text{ cm}$  i.v.m. de mogelijkheid dat de muts na indrogen of slijtage van het hout er verder opgeslagen moet worden. Het is bekend dat in sommige gevallen de muts niet zes- of achtkantig is van binnen, maar voorzien is van een z.g. beitel, die in de dan rond afgewerkte pen met gleuf wordt geslagen (fig. T20e). Zijn beide pennen gereed, dan legt men de verder nog onbewerkte as in een paar provisorische houten lagerblokken, voldoende onderstapeld om hem tijdens de verdere bewerkingen te kunnen verdraaien.

### 3.2 DE ASKOP

Als eerste daaropvolgende bewerking komt het maken van de askop met de roegaten aan de beurt. Het eerste te steken gat t.b.v. de binnenroef ligt het dichtst bij de hals. Men had dan zo vroeg mogelijk tijdens het vervaardigen van de as een indruk van de conditie van de kern in de stam op die plaats waar de grootste belasting komt te liggen. Bleek daarbij dat de stam dan in de kern niet van de gewenste kwaliteit was, dan had men tenminste zo weinig mogelijk kosten en tijd verloren. Vervolgens kwam het tweede gat aan de beurt en de verdere afwerking van de askop. Vaak was de te bewerken stam van een dergelijke afmeting, dat de askop niet geheel vierkant uit de stam te halen was. Men vlakte dan de z.g. wankanten, op de hoeken, zo zuiver mogelijk af, en werden hierin sponningsleuven geschaafd. De askop werd dan weer vierkant gemaakt met vier z.g. koonstukken, die precies pas werden gemaakt op de gevlokte wankanten, passend met een messing in de sponningsleuven (fig. T17b). Tot slot werden op de hoeken van de dan vierkante askop nog  $2\frac{1}{2} \text{ á } 3 \text{ cm}$  vierkante staven aangebracht, tegen het inknippen van de hoeken door de later aan te brengen askopstroppen.

Het binnenroefgat werd voorzien van een 5 tot 6 mm dikke loden plaat, ingelaten in de achterkant van het roefgat. Dit tegen het inwateren en het ontstaan van kernrot in de as (fig. T17c). De laatste bewerking van de gaten is het aanbrengen van de roedwigvlakken in de wigkanten van de askopgaten. Was de kop voorzien van de stroppen en de loden klapmuts over de voorzijde, dan kwam het maken van de hals aan de beurt. Dit was de meest belangrijke en secure zaak van het gehele werk.

### 3.3 DE HALS

Na de lengte van de hals uitgezet te hebben, werd aan de hand van de askopmaat de diameter van de hals bepaald. Is deze diameter bekend, dan kan de contramal gemaakt

worden, die minimaal  $\frac{1}{3}$  van de omtrek bestrijkt. Op deze mal kan ook de verdeling aangebracht worden voor de 16 tot 24 scheenkassen, die in de hals gehakt moeten worden. Men dient ongeveer  $3\frac{1}{2}$  á 4 cm tussenhout of dammen te laten staan.

Het halsdeel wordt eerst vierkant, daarna acht, zestien en tweeën-dertigkantig bewerkt. Dit alles moet keer op keer gecontroleerd worden met een grote schrijfhaak.

Na het afronden van de hals komt het aanbrengen van de schenen aan de beurt. Om dit zuiver te kunnen doen, worden op de nog geheel houten hals in de lengterichting van de as en precies op de hartlijn latjes gespijkerd van dezelfde dikte en breedte. Zo verkrijgt men toch weer een vierkant referentiepunt, van waaruit met behulp van de schrijfhaak zuiver de plaats bepaald kan worden van de z.g. kruisschenen. Dit zijn eerste vier schenen, welke in het halsvlak worden gewerkt. De schenen zijn veelal van gietijzer, maar ook smeedijzeren komen voor, vooral in houten assen van zeer oude datum. Vanuit deze, een zuiver vierkant vormende kruisschenen, worden met behulp van de contramal alle andere schenen op de juiste hoogte in de hals gewerkt. Tot slot worden alle schenen tezamen met twee banden, die over de uiteinden van de schenen lopen, definitief vastgelegd (fig. T18c).

Op enkele molens kwam men nog een tweetal z.g. zorgtouwen rond de hals tegen. Deze touwen, strak om de hals gewerkt en in het tussenhout vastgezet met nagels, hebben tot taak om bij eventueel knappen van een of beide spijlbanden de schenen tegen uitvallen te behoeden. Dat de hals zuiver rond dient te zijn en precies gecentreerd op de hartlijn van de te vervaardigen as behoeft geen betoog. Is dit niet het geval, dan zijn moeilijkheden, waaronder heetlopen, onherroepelijk het gevolg. De as kan nu verder afgewerkt worden, waarbij er nog goed opgelet moet worden, dat het radstuk waar het bovenwiel komt te zitten, ook zuiver vierkant dient te worden afgewerkt, al of niet voorzien van koonstukken, zoals reeds bij de askop besproken.

Inmiddels zijn we aangeland in het begin van de 19e eeuw, de eeuw waarin de kunst van het gieten van zware gietijzeren stukken was doorgedrongen tot de huidige Westerse wereld.



North Leverton windmill  
Nottinghamshire Engeland,  
Anno 1813

De molen is voorzien van vier wieken, met zelfzwichting voor zowel het hekken- als het windborddeel.



Dobson's mill Burgh-le-marsh  
Lincolnshire Engeland.

Een molen met vijfarmig  
wiekenkruis dat tevens  
nog rechtsom draait.





Trader's mill te Sibsey Engeland.

Een indrukwekkende zes-wieker met zelfkruïing.

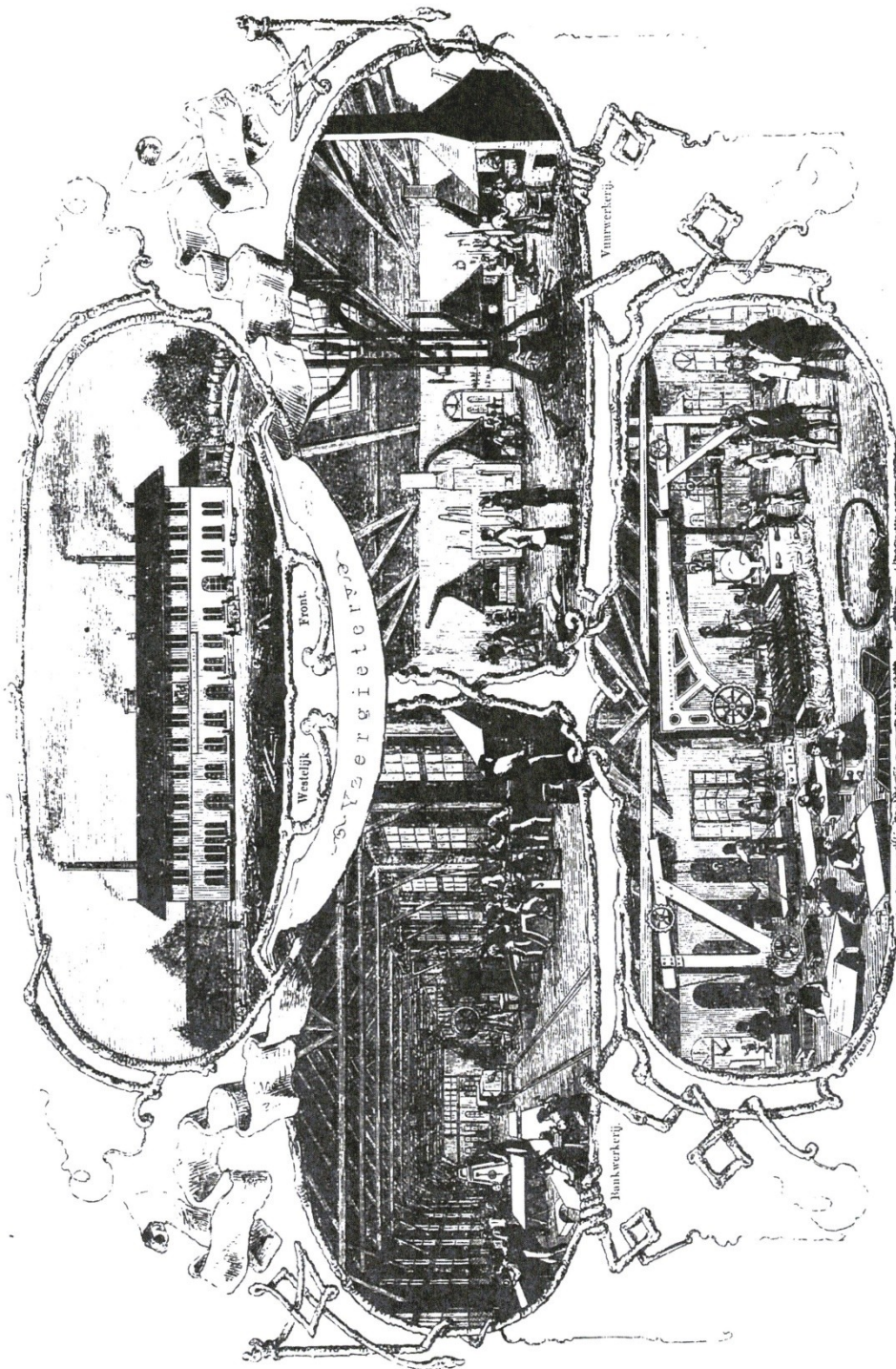


Heckington windmill Lincolnshire  
Engeland

Acht forse wieken met totaal 192  
klepjes in het zelfzwicht-systeem.  
Het geheel is in 1985  
gerestaureerd.

DE FABRIEK „DE PRINS VAN ORANJE” TE 'S GRAVENHAGE.

I.



FABRIEK „DE PRINS VAN ORANJE” VAN DE FIRMA WED. STERKMAN & ZOON, TE 'S GRAVENHAGE.

Oude prent uit een tijdschrift van omstreeks 1885.

## 4. GIETIJZEREN ASSEN

### 4.1 Gietijzer

Reeds lang voor het begin van onze jaartelling werd gietijzer al toegepast in China. Als bewijs hiervan dienen o.a. de reusachtige gietijzeren beelden en dierfiguren, die bewaard gebleven zijn.

In Europa komt gietijzer pas in gebruik in de loop van de 14e eeuw. Zo werden in 1372 in Augsburg Duitsland de eerste kanonskogels van wit gietijzer gegoten.

Ruim een eeuw later kwam het z.g. grijs gietijzer in gebruik voor o.a. huishoudelijke artikelen zoals potten, pannen, haardplaten, reliëfwerk en, hoe kan het ook anders, voor geschut. In 1670 ontdekte men het smeedbare gietijzer.

In die beginjaren was het gieten van ijzeren stukken nog maar een primitieve zaak. Men gebruikte oorspronkelijk het direct uit de "hoogovens" lekkende ijzer, zonder enige nabewerking. Deze ovens werden gestookt met houtskool en aangejaagd m.b.v. reusachtige blaasbalgen (fig. T13).

Nadat men de "hoogovens" groter ging bouwen en deze stoken met cokes, verkreeg men wel gesmolten ijzer maar dit was niet zonder meer te gebruiken (fig. T13d). De kwaliteit is t.o.v. met houtskool gesmolten ijzer beduidend minder. Het met cokes verkregen ijzer, het z.g. "ruw-ijzer" ondergaat nog een tweede smelting in de koepeloven. Deze in 1789 ontwikkelde werkwijze en de daarbij behorende koepeloven is heden ten dage nog steeds in gebruik, weliswaar in gemoderniseerde vorm (fig. T13a). Het oude soort gietijzer, waarvan de meeste bovenassen vervaardigd zijn, heeft een zeer lage treksterkte, n.l. 80 á 100 N/mm<sup>2</sup> (kracht per vierkante millimeter). Door de samenstelling en eigenschappen heeft dit materiaal niet zo'n beste reputatie en zou alleen geschikt zijn voor statische toepassingen zoals potten, pannen, machineframe, kachels, lantaarnpalen, enz. Dit verhaal is echter sterk overdreven en wellicht ontstaan bij de invoering van het veel hoogwaardiger materiaal "staal".

Ondanks de nadelen van dit gietijzer is men tot het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw, zo rond 1910, doorgegaan met het gieten van gietijzeren bovenassen. Na het ontwikkelen van betere gietijzersoorten, is de treksterkte beduidend groter geworden, n.l. 490 - 690 N/mm<sup>2</sup> en zelfs met de hedendaagse moderne technieken 930 - 1080 N/mm<sup>2</sup>. Het verschil zit in de structuur van de koolstofdeeltjes in het materiaal. Verder ingaan op deze materie, zou ons te ver van het onderwerp molenassen afbrengen.

Omstreeks het jaar 1800 komt het vervaardigen van gietijzeren constructiedelen tot grote bloei. Dit is zeker een van de pijlers waarop technische revolutie is gebaseerd. In het begin van de 18<sup>e</sup> eeuw ontstonden in Engeland reeds de eerste echte grote hoogovens en ijzergieterijen. Hiermede kwam men in de positie, dat het gieten van grote omvangrijke stukken tot de mogelijkheden ging behoren. Ook op het gebied van de molenbouw ontstonden meer mogelijkheden.

Het gietijzer gaf ondermeer de mogelijkheid om askoppen te gieten, waaraan meer dan vier wieken konden worden aangebracht. Bij de stad Leeds werd in 1758 reeds een molen voorzien van b.v. een 5-armig wiekenkruis.

## 4.2 Het gieten

### 4.3 De opkomst van het gietijzer voor technische doeleinden

Men kan er van uitgaan, dat Engeland de bakermat is geweest van de gietijzeren bovenassen.

De industriële ontwikkeling is daar al vroeg begonnen, ook wat betreft het toepassen van gietijzer en het gebruiken daarvan voor technische doeleinden. De aanwezigheid van de benodigde delfstoffen in grote hoeveelheden was hiervoor een gunstige voorwaarde. Al aan het begin van de 18<sup>e</sup> eeuw ontstonden, in Engeland de eerste grote ijzergieterijen. Dat men hierbij van aanpakken wist, blijkt wel uit de legendarische "Ironbridge" over de rivier de Severn, de eerste locomotieven en zeker niet als laatste, het voor die tijd reusachtige stoomgemaal van Stretham, even ten noorden van Cambridge. Het gemaal werd gebouwd in 1831 en bevat gietstukken, die nu nog onze bewondering opwekken.

### 4.4 Gietijzeren assen

De vroegste vermelding van het toepassen van een gietijzeren as, is bij de bouw van de molen te Leeds, waarvoor een as werd gegoten met een vijfarmige kop. Een zekere John Schmieder zou een der eerste gegoten bovenassen voor de molens op zijn naam hebben staan. De ontwikkeling stond niet stil en al snel verschenen er molens met zes of acht wieken. Allen met assen van gietijzer met askoppen, die voor ons wel erg vreemd aandoen (fig. T12a).

Maar ook de molenaars van molens met normale vierarmige wiekenkruisen zagen de voordelen in van gietijzeren assen. Ze bleken veel duurzamer en beter bestand tegen weer en wind.

### 4.5 De toepassing in ons land

Of de behoefte aan vijf, zes of acht wieken de stoot is geweest tot het vervaardigen van gietijzeren assen is niet met zekerheid bekend. Maar gezien het verschijnen van dit type molens en de datering van de oudst gegoten assen in Engeland valt dit wel erg nauw samen. Half 19<sup>e</sup> eeuw telde Engeland in en rond het graafschap Lincolnshire zo'n 11 molens met vijf wieken, 18 met zes en 7 molens met acht wieken, aanvankelijk waren deze molens voorzien van zeilen, maar na de ontwikkeling van de zelfzwichting ging men snel over op dit systeem. Het is verwonderlijk als men een dergelijke molen ziet, wat voor een wirwar van trekstangen en tuimelaars zo'n askop draagt.

Het fenomeen van gietijzeren bovenassen waaide al snel over naar ons land en ook hier zag men wel de voordelen. Eind 18<sup>e</sup> eeuw is er als eerste een profexemplaar naar ons land

gehaald en uitgetprobeerd op een molen van de Nieuwkoopse Droogmakerij. Een succes? We weten het niet. Ook uit 1834 zijn gegevens bekend waaruit opgemaakt kan worden dat toen assen uit Engeland naar hier zouden zijn gehaald.

De import van in Engeland gegoten gietijzeren assen heeft niet lang geduurd. Naar continentale begrippen waren deze assen maar iel van uitvoering en werden niet geschikt geacht voor onze molens. Men kende hier ook niet de zelfzwiching, waarmee op eenvoudige wijze alle trekkracht op het wiekenkruis weggenomen kan worden. Hier, in ons land, moest een molen gevangen worden bij vol vermogen, dus werd er veel meer van de bovenassen geëist. Daarbij komt nog dat een gegoten as, vervaardigd door een Nederlandse gieterij veel goedkoper was door het wegvallen van de transportkosten. Tevens kon men de assen veel meer aanpassen op de in ons land gebruikelijke afmetingen van roeden en bovenwielen.

#### 4.6 De eerste in ons land gegoten assen

De eerste in ons land gegoten assen dateren van ± 1836 en van kort daarna. Er is een verhandeling bekend, daterende uit 1833 van een zekere J.A. Scholten, die landmeter was in dienst van het Hoogheemraadschap van Schieland. De verhandeling gaat over gietijzeren assen, maar dan naar Engels model met op de askop geboute halve roeden. Of het tot uitvoering of een proef is gekomen, is niet bekend.

In 1836 vraagt echter de befaamde technicus Gerhard Roëntgen, als directeur van de Nederlandse Stoomboot Mij. of de Nederlandse Scheepsbouw Mij. (beiden worden genoemd) in Rotterdam octrooi aan op een door hen uitgedachte as. Het octrooi werd verleend en betreft een gietijzeren as van het model, zoals wij die nu kennen. Hier werd wel een proefas vervaardigd, die geplaatst is in de benedenmolen no. 8 van de Zuidplaspolder te Moordrecht. Deze droogmakerij dateert van 1835 - 1838. Er werden daarvoor zo'n 30 molens gebouwd van het type Kinderdijk en Tweemanspolder (te Zevenhuizen). De proef is met goed gevolg uitgevoerd en zal zeker als referentie gebruikt zijn bij de verkoop van de latere serie assen.

Dat er aanvankelijk bij het gieten nog moeilijkheden werden ondervonden, blijkt duidelijk uit een brief in 1837, aan een der eerste afnemers waarin de passage voorkomt die voor zich zelf spreekt n.l. "wij kunnen U geen bindende leveringstermijn geven, daar het niet zeker is dat dezelve bij de eerste gieting goed en deugdelijk zal wezen". De oudste nu nog malende gietijzeren as is die wellicht van molen "De Vrijheid" te Schiedam. Deze draagt het jaartal 1838, dus twee jaar na de octrooiaanvraag! Hij werd echter niet gegoten door de N.S.B.M. (later Fijenoord) maar door gieterij Nolet te Schiedam. Beide gieterijen mogen we dan ook tot de oudste leveranciers van dergelijke assen rekenen.

Een bijzonderheid van deze assen was, dat ze slechts een lengte hadden tot even voorbij het hart van de molen. Dit wellicht i.v.m. de angst dat de langere assen bij zwaar vangen zouden breken. Wellicht had men die ervaring opgedaan met reeds eerder gegoten assen, naar Engels voorbeeld, die van geringe dikte waren. Later heeft men geconstateerd dat, mits goed

verstevigd met de bekende vulstukken, het doorbuigen wel erg meeviel. Dergelijke korte assen zijn ons ook bekend uit de molens te Spengen (Utrecht) en Goedereede (Z.H.). De eerste assen zouden, volgens de gegevens uit het boek van molenbouwer Krook d.d. 1854, ook op metalen lagers hebben gelopen. Maar men ging al snel over tot het laten lopen in de reeds van de houten assen zo vertrouwde arduinen hals- en penstenen, nadat men aanvankelijk gietijzeren lagers gebruikte.

IJzergieterijen, welke zich in de loop der tijd met het gieten van bovenassen en andere zware molenonderdelen hebben bezig gehouden, treft u hieronder aan in alfabetische volgorde.

#### 4.7 Oude Molenassen-gieterijen

(Het gegeven jaartal, is de oprichtingsdatum van de gieterij)

Alkmaarse IJzergieterij (nu Machinefabriek Alkmaar)	Alkmaar
Barneveld	Leiden
Boddaert & Co	Middelburg
Boddaert & Versluis	Middelburg
L.I. van Enthoven & Co.	's-Gravenhage (later Delft)
Kon. Ned. Grofsmederij	Leiden 1836
Hartog - Hijs	Delft 1841
H.J. Koning	Foxham (Gemeente Hoogezand-Sappermeer)
Merckse	Tilburg 1869
J.M. de Muinck Keizer	Martenshoek (Hoogezand-Sappemeer) (later Demka Utrecht)
Nering & Bögel	Deventer
Anthony Nolet	Schiedam
N.S.M. of N.S.B.M.	Schiedam (later Fijenoord)

N.S.B.M. - Fijenoord	Delfshaven
Prins van Oranje Zware sterke assen	's-Gravenhage (Voorheen Wed. A. Sterman & Zn)
F.J. Penn & Company De asnummers 1 t/m 326	Dordrecht 1847 / 1866
Penn & Bauduin De asnummers 327 t/m ..	Dordrecht 1867 tot ....
IJzergieterij Sallandia	Deventer
D.A. Schretlen & Co.	Leiden
Smulders	Utrecht
Wed. A. Sterkman & Zn Opgericht 1840	s Gravenhage (later Prins van Oranje)
De Waal & Co	Utrecht
De Waal & van Driest	Utrecht

---

Een hele lijst, en wie weet, nog niet eens compleet. Iedere ijzergieterij had zo zijn eigen uitvoering en model van as en askop. Ze zijn daarom veelal reeds bij het bekijken van het wiekenkruis aan de voorzijde aan de uitvoering van de askop te herkennen. De ene askop is wat fraaier uitgevoerd dan de ander. De een bezit een ster, de ander weer niet. Zo ook heeft het ene fabricaat weer z.g. kaken, de ander weer niet. Wat de functie van deze kaken was is niet geheel duidelijk meer, maar wellicht dienden ze ter verruiming van de leg- en rugzijlengte van de roegaten t.b.v. de houten roede. Dit i.v.m. het niet denkbeeldige mogelijkheid, dat bij het aanslaan van de roedewiggen de houten roede enigszins in een knik geslagen werden. Om dit te voorkomen heeft men aan de leg- en rugzijde een steunrand (de kaken) gegoten.

Het zijn maar gissingen, zeker van de functie zijn we niet. Een bijzonder soort askop hebben die assen, die bestemd waren voor het aanbrengen van een z.g. haspelwiekenkruis. Want ook gietijzeren exemplaren waren hiervoor vervaardigd (fig. T1ac). Er is nog een aantal assen van dit type bekend. Een ervan is die van de molen van de Slootgaard te Waarland bij Schagen. Deze askop is gelukkig nog geheel in tact, in tegenstelling tot alle anderen waaruit de tussenschotten zijn geslagen, welke de twee parallel liggende roegaten van elkaar scheidt.



Helaas heeft deze molen geen roeden meer, maar wellicht worden die weer eens aangebracht. De askop was gemeten over de breedte van de roegaten bijna tweemaal zo breed als normaal. Dit is ook begrijpelijk als men bedenkt dat er twee roegaten parallel liggen, van elkaar gescheiden door een  $\pm 3$  á 4 cm dik tussenschot.

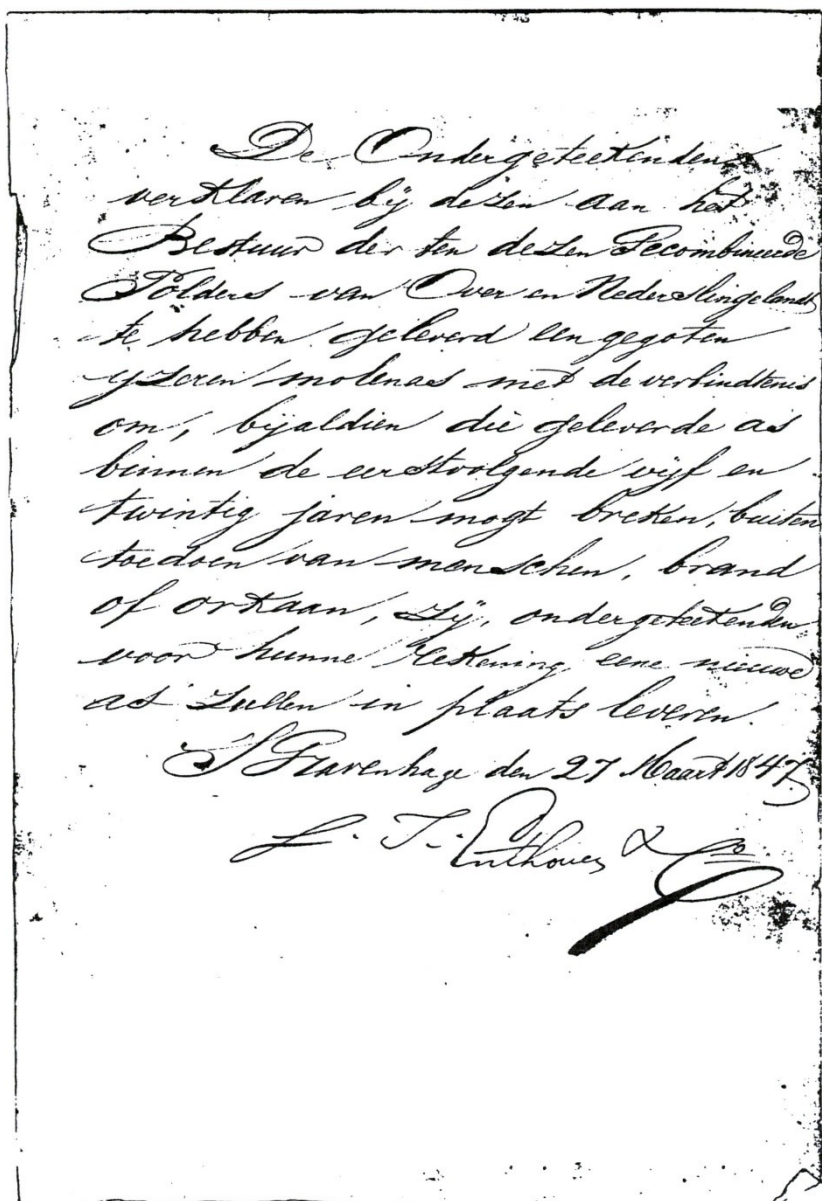
De toepassing van gietijzeren assen heeft een grote vlucht genomen. We zien dat aan de nummeringen en de daarbij behorende jaartallen in de tweede helft van de 19e eeuw. Heel begrijpelijk, want toen begaven zo langzamerhand de houten assen het, die nog na 1836 nieuw waren aangebracht.

Tevens was het vooroordeel tegen gietijzeren assen sterk verminderd, gezien de ervaringen die men elders reeds had opgedaan. Ook de prijs daalde sterk i.v.m. de groeiende concurrentie.

Wat zeker ook een rol speelde was de vele jaren geldende garantie die inmiddels werd gegeven door de fabrikanten, een tweetal voorbeelden zijn hier afgebeeld.

#### 4.8 Het einde van het assen gieten

Het gieten van assen kwam in de periode rond 1910 geheel tot stilstand. Voor zover na te gaan is de jongste nog bestaande en in gebruik zijnde as, die van de Wittemolen te Glimmen. Het is een de Muinck Keizer as van het jaartal 1913, met het gietnummer 148. Het is niet verwonderlijk dat het



GARANTIE VERKLARING AFGEGEVEN DOOR L. J. V. ENTHOVEN & Co D.D. 27.3.1847  
AAN DE GECOMBINEERDE POLDERS VAN OVER-EN NEDERSLINGELANDT.

gieten van assen tot een einde kwam als men zich bedenkt dat er rond die tijd en reeds veel eerder tientallen assen tweedehands beschikbaar kwamen door het slopen van vooral poldermolens i.v.m. de overgang naar stoombemaling.

Zo kreeg de molen van de Westbroeksepolder te Maarssen reeds in 1871 een tweedehands as ter vervanging van de toen nog steeds oude houten as. Deze kwam toen van de door stoombemaling vervangen molen van polder Kamerik-Teylingen te Kamerik, kosten f 325,-- + f 15,-- vracht. Leuk is wel te weten, dat destijds een nieuwe houten as zo'n f 200,-- goedkoper was dan een nieuwe ijzeren as. In principe had het polderbestuur dan ook besloten een houten as te nemen. Maar door de aanbieding van de veel goedkopere tweedehands ijzeren as, die bovendien nog de juiste afmetingen had, besloot het polderbestuur "de gok" maar te wagen.

#### 4.9 Leugenkoppen

Rest ons nog te vertellen dat in de tijd dat men overging van hout op ijzer, er over de nieuwe askoppen wel bekistingen werden aangebracht in de vorm van een oud model houten askop. De reden hiervan is, dat men de ijzeren koppen in het begin niet zo fraai en stoer vond in aanzicht. Men bedekte dan het geheel met een zware houten omkisting, vastgezet met de nog op de molen aanwezige stropen van de uitgenomen houten as.

#### 4.10 Verspreiding van assen over ons land

Door de sloop van molens en het hergebruik van de assen, hebben de assen zich over het gehele land verspreid. Assen van Wed. Sterkman werden reeds direct over het hele land geleverd. Maar als men een typisch rond Dordrecht toegepaste as van Penn en Bauduin tegenkomt, b.v. in Hippolytushoef, kan men als vaststaand aannemen, dat deze als tweedehands exemplaar daar terecht is gekomen.

Vooraf in het zuiden van ons land vindt men veel van poldermolens afkomstige assen. Ook in het oosten van het land treft men dergelijke assen aan. Zo had de korenmolen van Saasveld tot de restauratie een bovenas met een kop voor een haspelwiekenkruis, waaruit de tussenschotten geslagen waren. De as is helaas gebroken, bij het afnemen van de kap, t.b.v. restauratie, en daarbij uit de takels brak.

Zeer opvallend waren voordien de stapels stophout en reusachtige wiggen, waarmee de gewone doorlopende roeden waren vast gewigd. Deze zelfde situatie kan men b.v. nog aantreffen in de achtkante poldermolen te Obdam. Als een der laatste verhuizingen over grote afstand kunnen wij vermelden een uit Zuid-Holland afkomstige as. Deze as ging naar molen " Hermien " te Harreveld. Dit gebeurde na het breken van de oude gietijzeren as in 1962.

#### 4.11 Belgische assen

Om compleet te zijn voor wat betreft in Nederland toegepaste bovenassen komen we er niet onderuit ook enkele Belgische gieterijen te noemen. Het betreft hier gieterijen, die zich

hoofdzakelijk, zo niet uitsluitend, hebben bezig gehouden met het gieten van de z.g. insteekoppen, waarmee eigenlijk een apart astype is ontstaan.

De insteekoppen bestaan uit de eigenlijke askop met de roegaten, daar achter al of niet een waterhol en in tegenstelling tot de geheel gietijzeren assen geen staart met penlager, maar twee z.g. vleugels. Deze laatst genoemde zijn nodig voor het vastzetten in het overige houten as gedeelte.

Het aanbrengen van een insteekop in een al of niet ingekortte houten as, is een uiterst secure klus. De grote kunst om een goed lopende as met insteekop te vervaardigen, is gelegen in het feit deze werkzaamheden zodanig uit te voeren dat de hartlijn van de hals, precies in het verlengde komt te liggen met de hartlijn van het houten asdeel. In het houten aslichaam worden t.b.v. de askopvleugels, sleuven gehakt, welke precies overeenkomen met de vorm van de desbetreffende vleugels. Soms houdt men de sleuven een fractie krapper, voor het verkrijgen van een betere passing. De insteekop wordt m.b.v. een horizontaal hangend zwaar stuk hout in het houten aslichaam geslagen. Daarna worden tenslotte de nodige stroppen en eventuele borgbouten aangebracht.

Een bijzondere uitvoering van dit soort assen zijn die, waarbij men in de begin periode, het loopvlak van de hals ook voorzien heeft van kassen waarin schenen aangebracht kunnen worden. De hierin aangebrachte schenen waren niet van verstaald ijzer maar van eikenhout of een andere harde houtsoort. Men veronderstelde dat de smering tussen halssteen en de as beter verzorgd zou worden. Men heeft dit maar een korte tijd zo uitgevoerd. In tegenstelling tot ons land is men in België zelden overgegaan tot het gieten van complete gietijzeren assen. In België maakt men onderscheid tussen Westvlaamse koppen, Kempische koppen en Brusselse koppen.

1. De Westvlaamse koppen werden gegoten door de Gieterij Sabbe Masselis te Roeselare. De koppen zelf waren over het algemeen zwaar uitgevoerd met als duidelijk kenmerk de rechte vleugels of zoals ze bij onze Zuiderburen worden genoemd: de vlerken of schichten. Ze bezitten achter de askop wel een waterhol, in tegenstelling tot de Kempische of Brusselse exemplaren.
2. De Kempische koppen zijn kleiner en recht toe rechtaan uitgevoerd. Zij zijn voorzien van een halfronde versterkingsrand rond de roegaten. Aan de voorzijde bevindt zich geen versiering, met uitzondering van de exemplaren, die gegoten werden bij A. van Aerschot. Indien gegoten bij Joseph van Aerschot is de kop vlak van voren. In beide gevallen dragen zij veelal een gietmerk in een ovaal.
3. De Brusselse koppen komen van Gieterij Wauters-Koeckx te Brussel. Hier zijn de askoppen nagenoeg gelijk aan die van Sabbe Maeselis. Het beste kenmerk is hier wel de sterk taps uitgevoerde vleugels. Deze zijn bij de hals veelal niet veel breder dan de halsdiameter. Bij de hals zijn ze echter tweemaal zo dik als aan de uiteinden.

#### 4.12 Belgische gieterijen

De gieterijen welke zich bezig hielden met het gieten van deze insteekoppen waren :

Sabbe Masselis	Roeselare
Jos. en Aug. Van Aerschot	Herenthals
Kempische ijzergieterij en smederij Van Aerschot	Herenthals
Joseph Van Aerschot & Cie	Herenthals
Wauters-Koeckx (later J.Gennant successeur)	Brussel

## 5. DE LAGERING

### 5.1 Algemeen

De bovenas heeft een tweetal punten, waarop hij roteert, nl. het halslager of de baan en de pensteen.

Hiervan zijn vele variaties in uitvoering en materiaal bekend. In de grijze oudheid liep de houten as met een hals waarin geen metalen schenen waren aangebracht op een houten of stenen lager, net zoals nu nog wel voorkomt in Griekenland of Portugal. We zouden verwachten, dat de slijtage van de hals en pen hierdoor erg groot zou zijn, maar door de geringe afmetingen en gewicht van het gevluht en de as bleek dit in de praktijk erg mee te vallen.

### 5.2 De halslagering

In de tijd dat de molens volwassen werden en alles veel zwaarder en omvangrijker, werd men al gauw genoodzaakt de hals van de houten as beter bestand te maken tegen overmatige slijtage. Dit resulteerde uiteindelijk in het aanbrengen van de ons nu bekende giet- of smeedijzeren schenen. De lagering van de as op de halssteen bleef echter tot nu toe gehandhaafd, al zijn vele andere lageringen bekend. Wanneer het lager in steen werd uitgevoerd, gebruikte men hiervoor in het algemeen het z.g. Arduinsteen. Een steensoort, grijsblauw van kleur, iets vettig en prachtig glad slijtend o.i.v. de wrijving met de as (fig. T18b).

Pokhouten lagers zijn ook toegepast, maar deze verdienen wel meer aandacht wat smeren betreft. Doch niet alleen dat, ook inwerking van vocht deed de pokhouten lagering geen goed.

Gietijzeren lagers zijn er ook geweest en zijn er nu nog, maar dan veelal voorzien van een bronzen of witmetalen lagerschaal. Dit laatste geldt ook voor de pokhouten lagers (fig. T18d). Heel bijzonder zijn de lagers, die zelfinstellend zijn. Ook deze zijn uitgevoerd in gietijzer (fig. T18f). Deze lagers bestaan uit twee delen t.w. de lagerstoel, met daarin een enigszins hol lagerblokbed. Daarin ligt het eigenlijke lagerblok, waarin de as rust. De twee

lagerdelen kunnen hierdoor t.o.v. elkaar enigszins voor- en achterover kantelen, waardoor het lagerblok zich zuiver richt naar de hoek waarin de as ligt. Het loopvlak voor de hals is in het kandelstuk voorzien van een bronzen of witmetalen lagerschaal. De korenmolen "De Kraai" te Westbroek heeft een dergelijke "halssteen", terwijl de molen van Wervershoof er een had, die bij de laatste restauratie, door een arduinen halssteen is vervangen. Een star gietijzeren halslager met bronzen lagerschaal treft men o.a. aan in de poldermolen "De Onrust" te Muiderberg. Ook hier zijn de reeds genoemde lagerschalen toegepast. Het loopvlak van een goede halssteen dient niet te breed te zijn en maximaal  $\pm 1\frac{1}{2}$  á 2 cm diep. De ronding moet i.v.m. de toetreding van het vet een weinig groter zijn dan de diameter van de hals.

Als de halssteen te diep is ingesleten en daardoor ook over een lengte van 10 á 15 cm passend in de steen loopt, wordt deze te warm, gaat zwaar lopen en de kans op breken is niet denkbeeldig. Allereerst omdat het vet niet voldoende kan toetreden, maar ook door het te groot geworden wrijvingsvlak, met als gevolg daar weer van, een slechte afvoer van wrijvingswarmte. Het warmlopen om die redenen, treedt ook op bij de gietijzeren lagering op, voorzien van bronzen of witmetalen bekleding. In deze metalen lagerschalen dienen dan ook kruiselings smeervetgroeven aangebracht te zijn.

### 5.3 Het Dekkerlager

Een heel bijzondere plaats neemt het z.g. "Dekkerlager" in. Dit is een gietijzeren lagerstoel, waarin twee assen liggen waarop twee forse rollen draaien (fig. T 19a).

In deze rollen bevinden zich per rol twee forse tonlagers en smeer-kanalen enz. Opmerkelijk is, dat in deze constructie een z.g. keer- en weerrol zijn aangebracht. De rol aan de keerstijlzijde ligt n.l.  $\pm 4$  cm hoger dan de andere (fig. T 18c).

De rollen lopen niet direct op het gietijzeren halsvlak. Daar leent gietijzer zich niet voor, het zou zeer snel weggewalst worden door de hardstalen rollen. Om dit te voorkomen werden bij toepassing van het Dekkerlager hardstalen loopvlakbanden om de bestaande hals geklemd. Gebruik van het Dekkerlager is op vele molens, tot in België toe, het geval geweest. Voor de grotere molens met hun zwaardere assen, bovenwielen en gevluchten, was het geen succes. Heetlopen was een van de kwalen en tevens de reden dat ze weer geleidelijk aan verdwenen. Een enkele molen heeft ze nog, o.a. de kleine wipmolen van polder Buitenweg te Oud Zuilen. Maar ook hier bleek kortgeleden, dat in een van de rollen één van de tonvormige rollen van de lagers verdwenen was. Het nog in het rollenhuis aanwezige vet was echter net zilververf. Dat behoeft verder dus geen toelichting.

### 5.4 De penlagering

Het penlager is in de meeste gevallen ook van arduinsteen vervaardigd. Ook hier weer diverse uitvoeringen. De eenvoudigste is een pensteen met over de volle breedte een bij de pen passende uitholling. Deze is veel dieper dan bij de halslagers gewoon is (fig. T20c). De diepte is zodanig, dat minimaal  $\frac{1}{3}$  van de omvang van de pen in de steen rust. Bij een dergelijke pensteen behoort, als de pen aan de achterzijde vlak of flauw bol is, een tegelsteen (fig. T20d). Een tegelsteen is een los stuk arduinsteen, rustend tegen de broekbalk, waartegen de achterzijde van de pen rust en draait. Het draagvlak van de steen

dient overeenkomstig het drukvlak van de pen te zijn afgewerkt. Is de pen voorzien van een taats, dan zal men achter de pen een stalen plaat met daarin een hardstalen knol aantreffen (fig. T20h). Taats en knol dienen goed ten opzichte van elkaar afgesteld te zijn, daar anders beide snel wegvreten. Tevens dient er steeds goed gesmeerd te worden met dikke olie, b.v. cardanolie of hoogwaardige versnellingsbakolie, zoals toegepast in wedstrijdmotoren.

Vroeger en wellicht hier en daar nog, gebruikte men hiervoor raapolie en met zeer goede resultaten. Het smeren zelf geschiedt met een bekende kettinkje, dat vastzit aan de taats en bij iedere omwenteling van de as in het daar onderliggende oliebakje valt (fig. T20h). Het kettinkje neemt een hoeveelheid olie mee omhoog en geeft dit af aan de te smeren taats. Een andere uitvoering van de pensteen is de z.g. Broeksteen (fig. T20b). Dit is eveneens een arduinstenen lager, waar pensteen en tegel één geheel zijn. Deze steen vangt dus zowel de axiale als radiale krachten op. Het smeren van de achterzijde vormt hier soms een probleem. In diverse gevallen is van bovenaf tot het hart van het drukvlak van de pen een smeergleufje in de steen uitgespaard. Ook zijn er pennen, waar in de achterzijde diverse vormen van uitsparingen zijn aangebracht t.b.v. een betere smering.

Bij toepassing van broekstenen is het van groot belang, dat de hellingshoek van de steen precies gelijk is aan die van de bovenas. Als dit niet het geval is, b.v. na het omhoog brengen van de halslagering, zullen al snel schilfers of zelfs kleine stukjes steen van de broekstukrand afspringen, waar de pen tegen deze rand drukt. Bij het penlager zijn eveneens moderne uitvoeringen van lagering toegepast. Zo zijn er gietijzeren lagerstoelen bekleed met bronzen lagerschaal, gecombineerd met eveneens een gietijzeren tegel bekleed met een bronzen lagerplaat (fig. T20a). Maar ook druklagers zijn in gebruik. Dit zijn lagers, die speciaal zo uitgevoerd zijn, dat ze een grote axiale druk kunnen opvangen (fig. T21d).

De penlagering en de pennen zelf van de kleinere molens, zoals b.v. de mounts in Friesland zijn in vele gevallen van een geheel andere uitvoering. De pen heeft hier meer de vorm van een taplagering. Soms in een kleine pensteen gelagerd, maar dikwijls in een hardstalen kom. Deze kan uitgevoerd zijn als een eenvoudig "U" vormig stuk, maar ook een "U" met aan weerszijde twee oren t.b.v. borging in de penbalk (fig. T20g).

Warmlopende assen vormen nogal eens een probleem. Men dient er echter rekening mee te houden, dat vooral bij penlagers warmlopers voorkomen nadat de as eruit geweest is, of wanneer er nieuw steenbedmateriaal is aangebracht onder de halssteen. De afstelling van zowel hals- als penlager zijn naar hedendaagse technische maatstaven niet bepaald zuiver te noemen. Toch zijn er vele molenmakers, die dit probleem met hun grote ervaring en vakmanschap uitstekend weten op te lossen.

## 6. HUIDIGE SITUATIE

Na de tweede wereldoorlog lagen er verspreid in ons land nog verscheidene oude assen o.a. bij diverse molenmakers. Deze werden in de loop der tijd gebruikt bij herbouw van molens die b.v. door brand verwoest waren.

Een enkele maal kwam het voor dat een geheel nieuwe molen werd gebouwd. Ook daar werd dankbaar gebruik gemaakt van de nog aanwezige oude assen, maar ook hieraan kwam langzamerhand een einde.

Oude gietijzeren assen of insteekkoppen zijn dus niet of nauwelijks meer te verkrijgen.

Wanneer er ergens nog een molen staat zonder wiekenkruis, maar nog wel met een bovenas, mag deze i. v. m. de monumentenwet niet uit de molen genomen worden t.b.v. een andere molen. De enige mogelijkheid, is dus nu nog het nieuw gieten van assen en insteekkoppen. Dit is dan ook reeds diverse malen gebeurd na de tweede wereldoorlog. De eerste keer vond dit plaats in 1976 t.b.v. de door een zware storm in november 1972 zwaar beschadigde molen "De Gooijer" te Amsterdam. Hiervoor werd bij Werkspoor Motorenfabriek een geheel nieuwe mal vervaardigd. Daarvan werd aanvankelijk één exemplaar gegoten. Later werd de mal nog diverse keren gebruikt o.a. voor molen no. 2 in Kinderdijk. Vervolgens was voor de molen te Saasveld een as nodig, nadat bij de restauratie de kap uit de takels was gevallen waarbij de as brak. Ook hiervoor werd een nieuwe mal gemaakt en een nieuwe as gegoten bij ijzergieterij Asselbergs Holland. In 1972 en 1973 werden nog enkele molens door storm beschadigd, waarbij eveneens assen verloren gingen.

Dit feit was aanleiding voor Prof. Ir. P. K. Noordenbos, Ing. J. Dekker en Ir. P. H. Mans om zich gedrieën eens te buigen over de mogelijkheden en de financiële consequenties van het gieten van nieuwe bovenassen. Het op tekening zetten en vervaardigen van de benodigde gietmal bleek het meeste geld te kosten.

De gieterijen, welke benaderd werden, opperden het idee om een as in twee delen te gieten en deze later aan elkaar te bouten.

De nog bestaande bedrijven, die vóór 1910 nog assen gieten, waren of opgeheven of bezaten geen gegevens of materialen meer.

### 6.1 Uit plaatstaal en/of pijp samengestelde assen

In het verleden was ook wel eens gedacht om uit dik plaatstaal en zware stalen pijp d.m.v. lassen een as te vervaardigen. Dit is ook enkele malen uitgevoerd, voor kleinere molen zoals spinnekoppen enz. Voor zover ons bekend is dit, voor een groter model molen slechts eenmaal gebeurd door de bekende roedenfabrikant Derckx in Beegden. Deze as is echter naar Australië gegaan ten behoeve van een molen, die aldaar gebouwd is door een Nederlandse emigrant.

Om compleet te zijn geven we hieronder een lijstje van uit plaatstaal opgebouwde assen voor zover deze ons bekend zijn:

Molen	De Kieviet	Menaldum	Fr.
Molen	Fantum	Tzum	Fr.
Molen	Arkens	Franeker	Fr.
Molen	Rispens	Oosterend	Fr. (Stalen as met gietijzeren kop)
Molen	De Kok	Warmond	ZH.
Molen	Het Witte Lam	Zuidwolde	Gr.

Uiteindelijk werd t.b.v. "De Gooijer" besloten een as te gieten, waarvoor zoals we reeds weten Werkspoor de order kreeg. Model heeft gestaan de as, zoals deze ligt in molen de 1200 Roe te Amsterdam. Tevens is bij deze as de uitvoering zodanig, dat de roeden precies in het hart van de as elkaar kruisen. De roegaten liggen om die reden dan ook niet precies gecentreerd op de hartlijn van de as. Het grote voordeel hiervan is dat het wieken kruis minder last heeft van wan-wichtigheid.

Dat het probleem van nieuwe assen in die tijd leefde onder de molenliefhebbers blijkt wel uit het feit, dat n.a.v. de breuk van de as in ondermolen te Aarlanderveen de heer J. S. Bakker toen al voorstelde om bovenassen uit drie stukken te gieten. In een uitgebreid artikel in het blad "De Molenaar" van 14 april 1970, no 15 lanceerde hij dit idee. Hij dacht aan een standaard askopdeel compleet met hals en een deel van het staartstuk, een staartstuk met pen met tussen beide delen een in lengte variabel middenstuk van het staartstuk. Hiermee was de oplossing gevonden voor assen van diverse lengten, zonder veel overbodige aanmaakkosten van het askop en penlagerstuk. Men diende nu alleen nog bij een afwijkende formaat het relatief eenvoudig tussenstuk in model te vervaardigen.

Een andere éénling, die gegoten is, was de as voor "De Oude Knecht" te Akersloot. Hiervoor werd de mal gebruikt, welke gemaakt was t.b.v. de molen te Saasveld. Het gieten vond plaats bij de Kon. Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden. Dit waren dus steeds weer gelegenheden-gietelingen. Met serieproductie is pas weer op bescheiden schaal begonnen in 1983, door de Nijmeegse IJzergieterij te Nijmegen. Na een aarzelend begin zijn er nu inmiddels een tweetal series van vijf assen gegoten. Vooral molenmakerij Coppes is hiervan de grote animator als gegarandeerd afnemer en leverancier.

## 6.2 Nieuw gegoten assen

De na de tweede wereldoorlog gegoten assen kunnen als volgt worden geïnventariseerd. Allereerst een opgave van de gietmallen welke tot op heden weer vervaardigd en beschikbaar zijn (medio 1988)/



### 6.3 Gietmallen voor molenassen

1. Gietmal t.b.v. Molen De Gooyer te Amsterdam.  
Gemaakt in opdracht van gemeente Amsterdam 1976  
Afmetingen : Lengte tussen waterhol en einde pen  
Roegaten 40 x 50 cm.  
Ashuislengte askop 90 cm. 523 cm.
  
2. Gietmal t.b.v. Molen De Ster te Wanroy.  
Gemaakt in opdracht van de gemeente Wanroy 1978  
Afmetingen : Lengte ( uitgevoerd als insteekkop )  
Roegaten 36.5 x 41.5 cm.  
Ashuislengte askop 74 cm.  
Deze mal is verkocht aan Molenmakersbedr. Adriaens
  
3. Gietmal t.b.v. molen De Soaseler tin te Saasveld.  
Gemaakt in opdracht van de gemeente Weerselo 1979  
Afmetingen : Lengte tussen waterhol en einde pen  
Roegaten 36 x 42 cm.  
Ashuislengte askop 80 cm. 406 cm.
  
4. Gietmal t.b.v. molen De Witte Molen te Nijmegen.  
Gemaakt in opdracht van molenmakersbedrijf Coppes te Bergharen 1982  
Afmetingen : Lengte tussen waterhol en einde pen 485 cm  
Roegaten 36 x 41 cm.  
Ashuislengte askop 74 cm.
  
5. Gietmal t.b.v. diverse te restaureren spinnekoppen en kleine achtkante molens.  
Gemaakt in opdracht van Stichting de Fryske Mole 1985  
Afmetingen : Lengte tussen waterhol en einde pen 202 cm.  
Roegaten 18 x 22 cm  
Ashuislengte askop 40 cm.

### 6.4 Gieterijen (assen gegoten na 1945)

Gieterij	Plaats
Nijmeegse IJzergieterij	Nijmegen
Versteeg en Ensing ( Thans Gieterij Hardinxveld )	Hardinxveld Giessendam
Asselbergs Holland	Bergen op Zoom
Kon. Hoogovens	Ijmuiden

Werkspoor b.v.	Amsterdam
Stork Werkspoor	Hengelo
Rijn Schelde Verolme	Vlissingen

De gegoten assen zijn in enkele gevallen genummerd, maar van enige systematiek hierin is tot nu toe geen sprake. Daardoor kon het gebeuren dat een aantal assen afkomstig uit één gieterij het zelfde nummer dragen.

### 6.5 Lijst van na 1945 gegoten assen

#### Nijmeegse IJzergieterij

#### Nijmegen

Molen	Jaar	Mal	Opdrachtgever	Bijzonderheden
De Hersteller St. Johannesga		3	Aannemer J.J.v.d.Berg	
Zeldenrust Geffen	1982		Molenm. Coppes Bergharen	Is een insteekkop
Witte Molen Nijmegen	1982	4	Molenm. Coppes Bergharen	
Oortman molen Lattrop	1982	3	Molenm. B.G. Wintels Denekamp	
De Duif Nunspeet	1982	3	Molenm. Groot Roessink Voorst	
Op Hoop van Beter Ingen	1983	4	Molenm. Straver Almkerk	As no. 4
De Haas Benthuizen	1984	4	Aannemer Van. Noort Benthuizen	As no.6
Oog in 't Zeil Cothen	1984	4	Molenm. Schakel & Schrale Zwolle	
..... Oerle	1985	4	J.de Jongh	Doorboring voor Wageningen mislukt, As no. 8

Duffels Møl	1985	3	Molenm. H. Vaags Aalten	
De Vlijt Wageningen	1986	4	Molenm. Coppes Bergharen	Op de draaibank Doorboord
Standerdmolen Volkel		4	Molenm. H. Beijk Afferden	Doorboring voor Wageningen mislukt.
De Vlijt Wapenveld		4	Molenm. Schakel & Schrale Zwolle	
De Vooruitgang Oeffelt		4	Molenm. Coppes Bergharen	Doorboring voor Wageningen mislukt.

**Versteeg en Ensing**

**Hardinxveld-Giessendam**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
Molen no. 2 Overwaard Kinderdijk	1984	1	Molenm. Adriaens Weert	
Ostmühle Gildehaus BRD	1984	1	Molenm. B. C. Wintels Denekamp	Lengte 660 cm.
De Zwaluw Birdaard	1984	1	Stichting Koren-, Pel- en Zaagmolen " De Zwaluw "	Op de draaibank doorboord
Polslootmolen	1985	5	St. De Fryske Mole	
Follega's molen Laag-Keppel	1985	5	St. Pallandt v. Keppel Laag-Keppel	
Joannusmolen Heumen	1986	4	Gemeente Heumen	As no.
De Distilleerketel Delfshaven	1986	1	Molenm. H.Verbeij Hoogmade	Op de draaibank doorboord No 3
De Put Leiden	1986			Insteekkop Standerdmolen

De Laakmolen Den Haag	1987	1	Molenm. H. Verbeij Hoogmade	No 6
Spinnekop Koudum		5	St. De Fryske Mole	As no.10
Feldhausenermühle Feldhausen BRD	1987	1	Molenm. B.C. Wintels Denekamp	
De Scharmolen Scharsterbrug	1987	5	Bouwbedr. Tacoma Stiens	
Molen in Japan	1988	1	Molenm. H. Verbeij Hoogmade	
De Windotter Ijsselstein	1988	1	Molenm. Schakel & Schrale Zwolle	
Molen van polder Katwoude Hogendijk	1988	1	Molenm. J.K. Poland Heerhugowaard	As no.27
Ondermolen 0 Ursem	1988	1	Molenm. J.K. Poland Heerhugowaard	

**Gieterij Asselbergs Holland**

**Bergen op Zoom**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
Soaseler möl Weerselo	1979	3	Stichting Saeseler Möl	

**Kon. Hoogovens & Staalfabrieken**

**Ijmuiden**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
De Oude Knegt Akersloot	1980	3	St. Uitgeester en Akersloter Molens	
De Hoop Medemblik	1988	3	St. Medembliker Meelmolen	

**Werkspoor Motoren- en Machinefabriek****Amsterdam**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
De Gooyer Amsterdam	1976	1	Gemeentewerken Amsterdam	

---

**Stork Werkspoor** **Hengelo**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
De Ster Wanroy	1978	2	Gemeente Wanroy	De mal is verkocht aan Molenmakersbedrijf Adriaens

---

**Rijn Schelde Verolme Vlissingen**

<b>Molen</b>	<b>Jaar</b>	<b>Mal</b>	<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bijzonderheden</b>
De Lelie Koudekerke	1981	4	Molenm. Straver Almkerk	

---

## TEKENINGEN VAN BOVENASSEN

Gemaakt door **Martin van Doornik** en **G.J. Pouw**

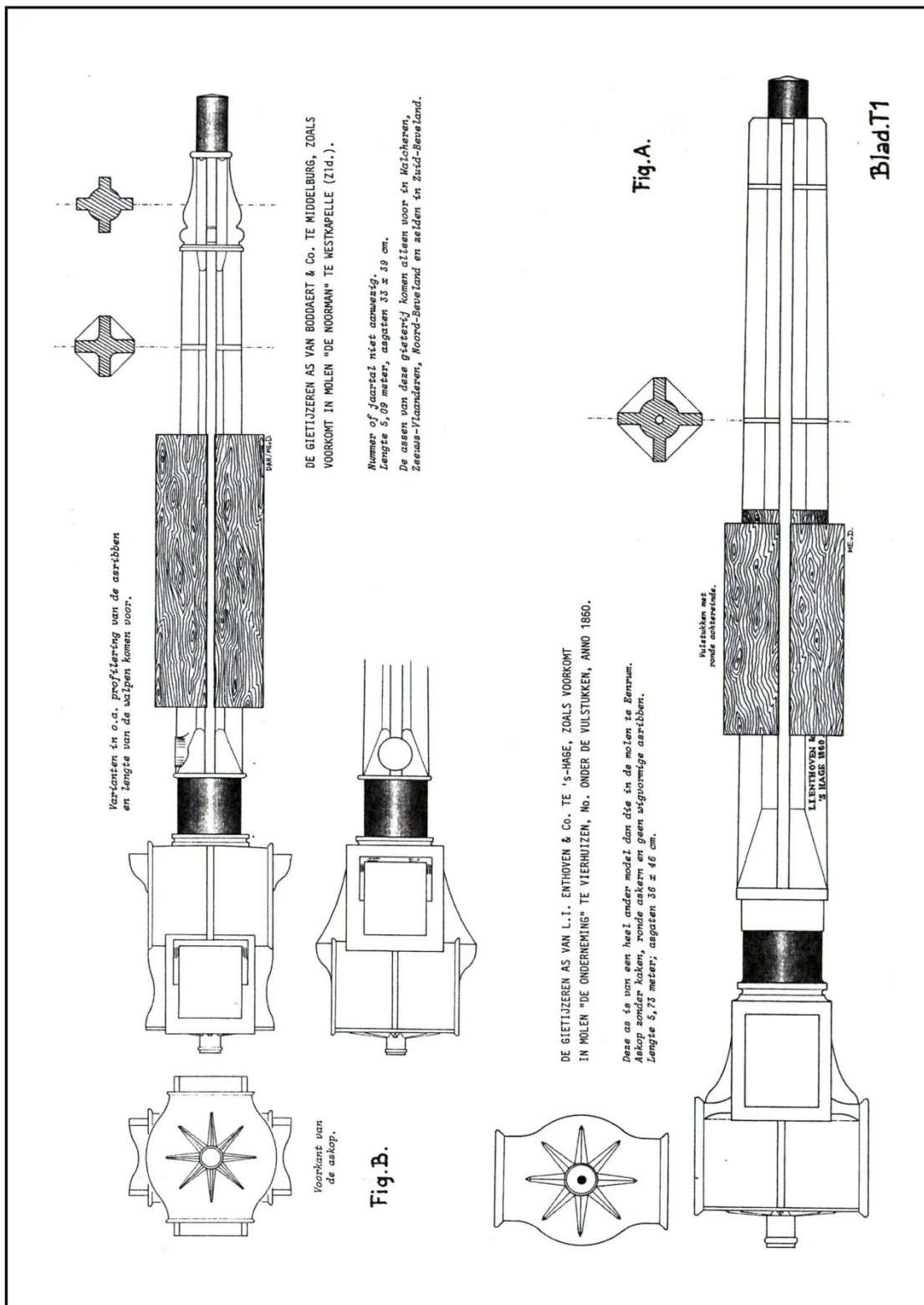
T 1	A	Gietijzeren as van	Boddaert & Co.
T 1	B	"	L.I. Enthoven & Co.
T 1a	A	"	L.I. Enthoven & Co. Haspelkruisas.
T 1a	B	Bevestiging doorlopende roede in haspelkop.	
T 1a	C	Kop van een Haspelkruisas.	
T 2	A	Gietijzeren as van	L.I. Enthoven & Co.
T 2	B	"	N.S.B.M. Fyenoord (kort).
T 3	A	"	H.J. Koning.
T 3	B	"	J.M. de Muinck Keizer.
T 3	C	Peneinde van de as van De Meenkmlen te Miste.	
T 4	A	Gietijzeren as van	N.S.B.M. Fyenoord (normaal).
T 4	B	"	Kon. Ned. Grofsmederij.
T 5	A	"	Nijmeegsche IJzergieterij.
T 5	B	"	F.J. Penn & Comp.
T 6	A	"	Penn & Bauduin.
T 6	B	"	F.J. Penn & Comp.
T 7	A	"	De Prins van Oranje.
T 7	B	"	Sallandia.
T 7	C	"	Nering & Btigel.
T 8	A	"	D.A. Schretlen & Co.
T 8	B	"	Wed. A. Sterkman & Zn.
T 9	A	"	De Waal & Co.
T 9	B	"	A. Nolet.
T 10	A	Insteekkop	Van Aerschot.
T 10	B	"	Sabbe Masselis.
T 11	A	"	Wauters Koeckx.
T 11	B	"	Eisengiesserei Bockhoff.
T 12	A	Gietijzeren as	Lincolnshire-type.
T 13	A	De koepeloven.	
T 13	B	Reconstructie van een 18e eeuwse ijzermolen.	
T 13	C	Gietkast.	
T 13	D	De hoogoven.	
T 14	A	Houten bovenas voor strop- of kruisarmwiel.	
T 14	B	Diverse stropijzers.	
T 14	C	Houten bovenas voor armwiel.	
T 14	D	Spijiband principe.	
T 15	A	Houten as met insteekkop.	
T 15	B	Kleine houten as voor b. v. mounts.	
T 15	C	Houten bovenasje voor weidemolentje.	
T 15	D	Voorbeeld bevestiging armwiel.	



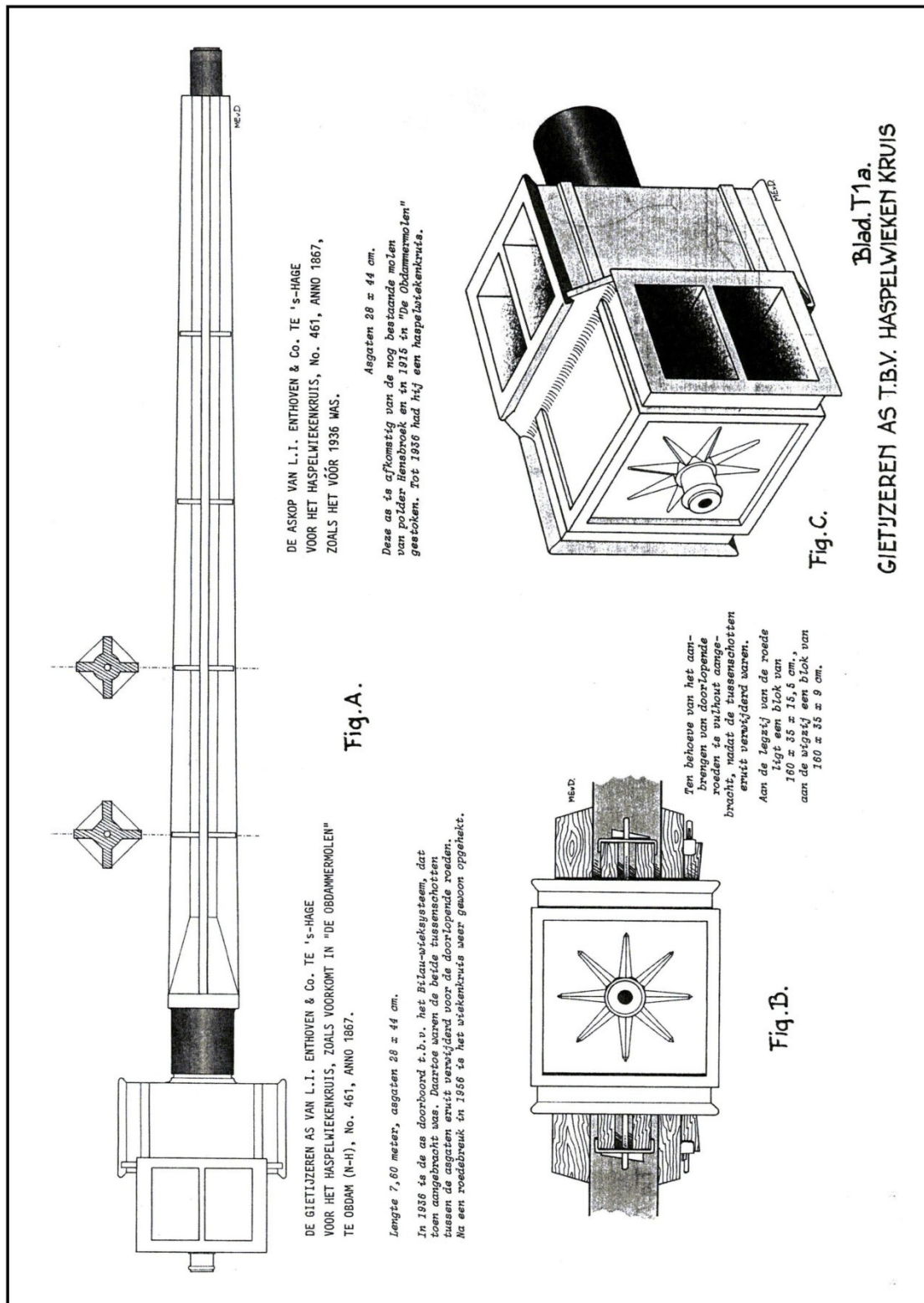
- T 16 A Voorbeelden uit delen samengestelde assen.  
T 16 B Voorbeeld koppelwiggen.  
T 16 C Het lassen van een houten as.  
T 16 D Houten askop voor haspeiwiekenkruis.  
T 16 E Haspelwiekenkruis systeem Hendrik Spille.  
T 17 A Doorsnede van een houten as, nieuw en verlopen.  
T 17 B Voorbeeld koonstukken en hoekijzers.  
T 17 C Loden plaat in roegat voor de binnenroede.  
T 17 D Voorbeeld van een pothok op het voorkeuvelens.  
T 18 A Entree van het smeervet.  
T 18 B Arduinen halsstenen voor houten- en gietijzerenassen.  
T 18 C Voorbeeld hals van een houtenas.  
T 18 D Gietijzeren halslager.  
T 18 E Vlaamse halssteen.  
T 18 F Gietijzeren kantellager.  
T 18 G Insteekkop met hals voorzien van smeerklokkassen.  
T 19 A Het Dekkerlager.  
T 19 B Doorsnede van het Dekkerlager.  
T 19 C Vooraanzicht van het Dekkerlager.  
T 20 A Bronzen penlager.  
T 20 B Broeksteen.  
T 20 C Open pensteen.  
T 20 D Tegelsteen voor open pensteen.  
T 20 E Muts voor houten aspen met borgbeitel.  
T 20 F Muts voor houten aspen met inwendig zeskant.  
T 20 G Taats/pen voor klein type molen.  
T 20 H Hardstalen taats met borgspie.  
T 21 A Voorbeeld houten aspen met rechte schenen.  
T 21 B Bijzondere pen uitvoering "Lutje molen Eenrum".  
T 21 C Voorbeeld houten aspen met haakse schenen.  
T 21 D Voorbeeld gietijzeren as met druklager achter de pen.  
T 21 E Voorbeeld houten aspen met aangesmede drukstukken.  
T 22 A Voorbeeld waterhol gelijk met het stormschild.  
T 22 B Voorbeeld waterhol voor het stormschild.  
T 22 C Voorbeeld waterhol binnen het stormschild.



Tekening T1



Tekening T1a



DE ASKOP VAN L. I. ENTHOVEN & Co. TE 'S-HAGE  
VOOR HET HASPELWIEKENKRUIS, No. 461, ANNO 1867,  
ZOALS HET VOOR 1936 WAS.

*Deze as is afkomstig van de nog bestaande molen van Spinder Hensbroek en in 1915 in "De Oudmolen" gestoken. Tot 1936 had hij een haspelwielkruis.*

Asgaten 28 x 44 cm.

DE GIETJEREN AS VAN L. I. ENTHOVEN & Co. TE 'S-HAGE  
VOOR HET HASPELWIEKENKRUIS, ZOALS VOORKOMT IN "DE OUDMOLLEN"  
TE OBDAM (N-H), No. 461, ANNO 1867.

Lengte 7,60 meter, asgaten 28 x 44 cm.

*In 1956 is de as doorboord t.b.v. het Bilau-wielkeystees, dat toen aangebracht was. Daartoe waren de beide tussenschotten tussen de asgaten eruit verwijderd voor de doorlopende roeden. Na een roedebreek in 1956 is het wielkruis weer gewoon opgehekt.*

*Ten behoeve van het aam-brenge van doorlopende roeden is vukhout aange-bracht, nadat de tussenschotten eruit verwijderd waren.*

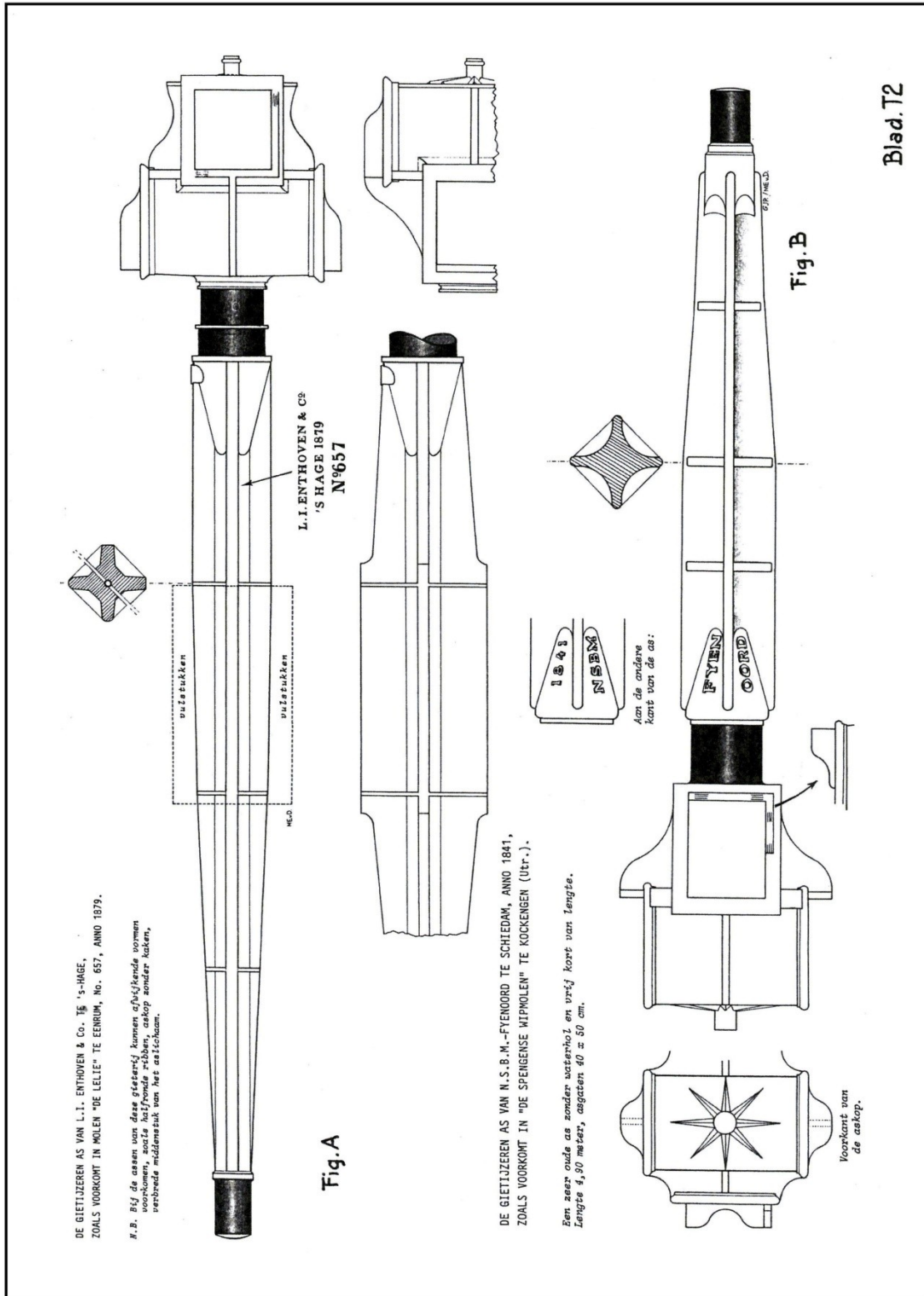
*Aan de legzij van de roede ligt een blok van 160 x 55 x 15,5 cm, aan de vrigzij een blok van 160 x 55 x 9 cm.*

Fig. C.

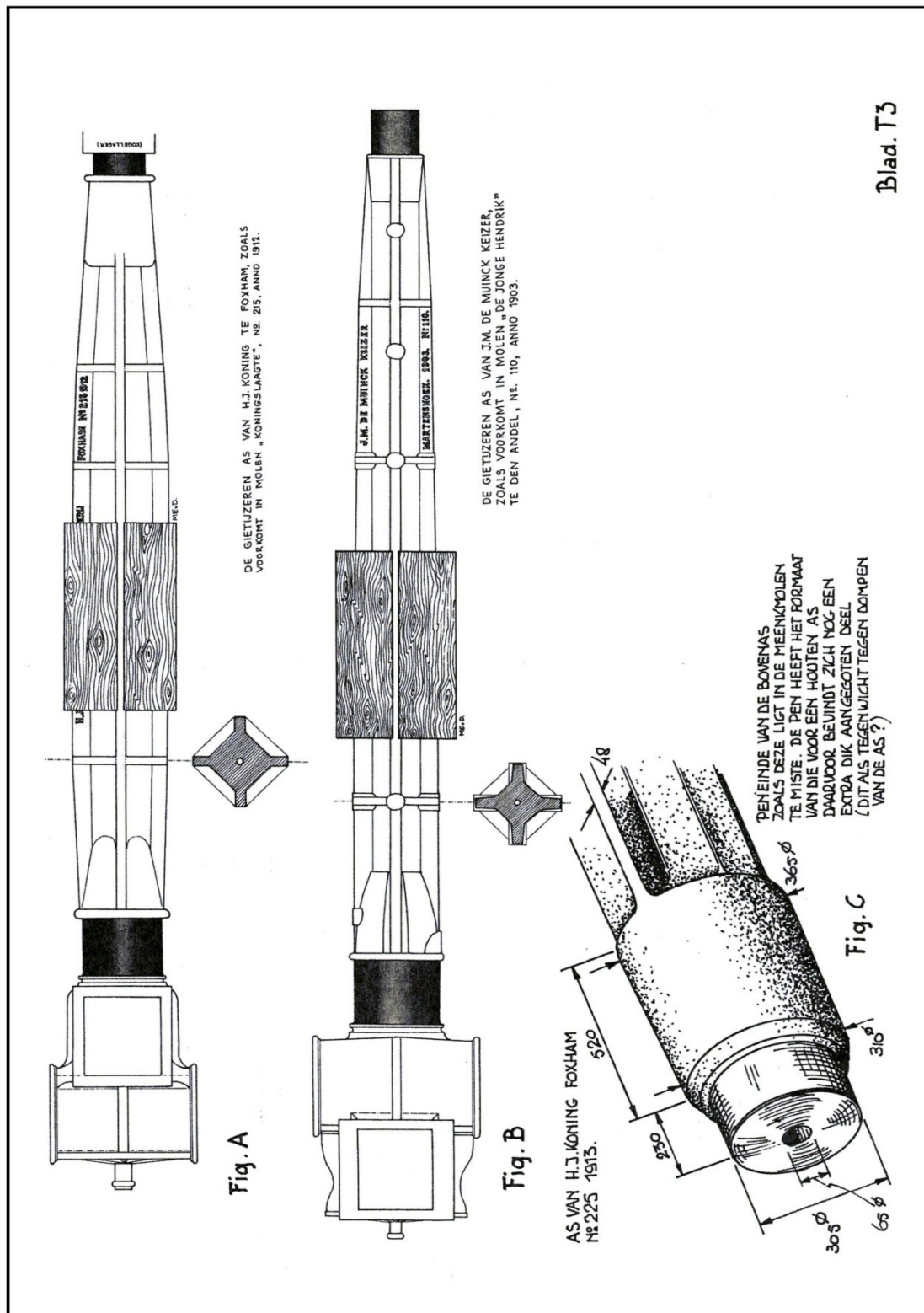
Blad. T1a.  
GIETJEREN AS T.B.V. HASPELWIEKEN KRUIS

Fig. B.

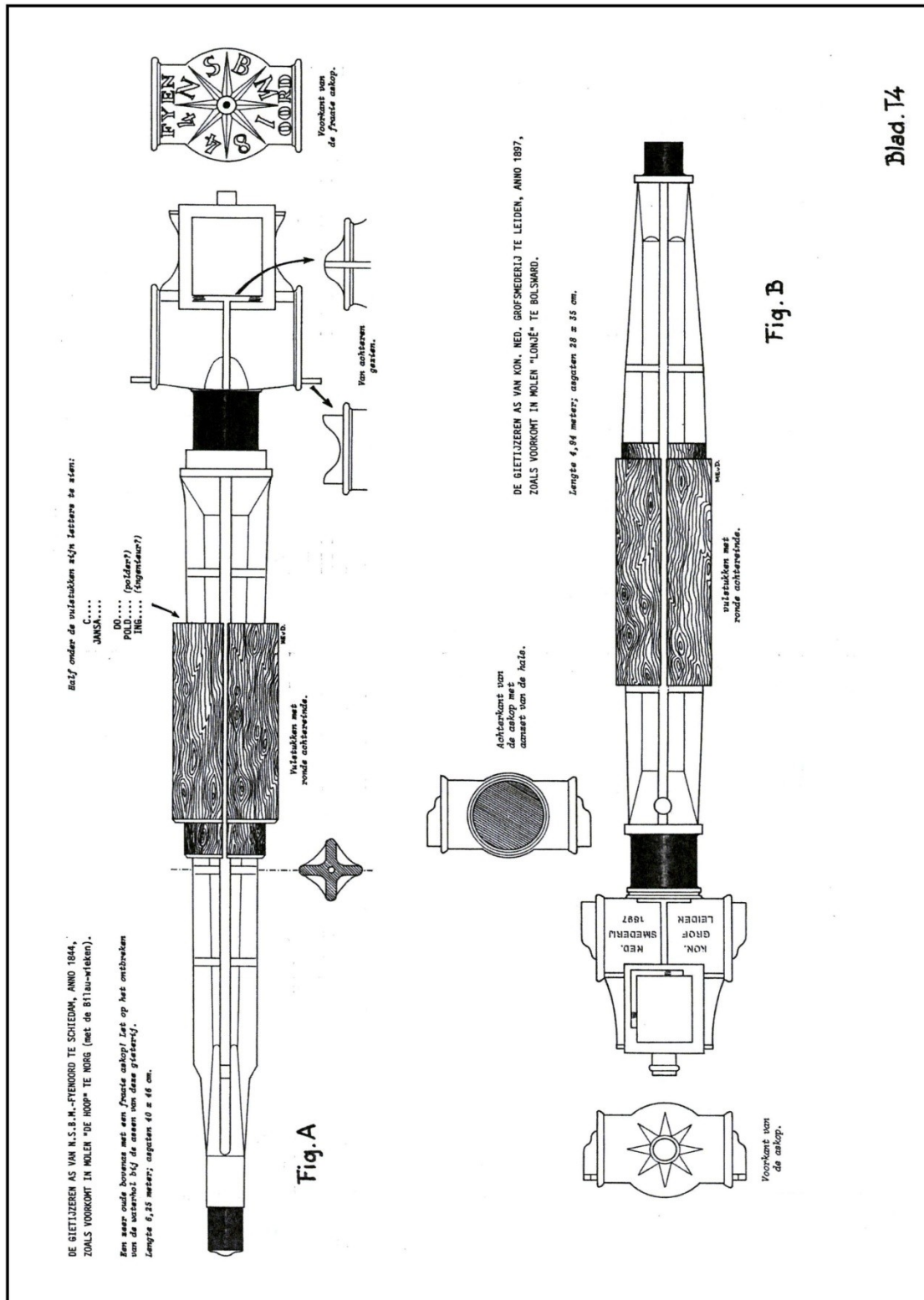
Tekening T2



Tekening T3

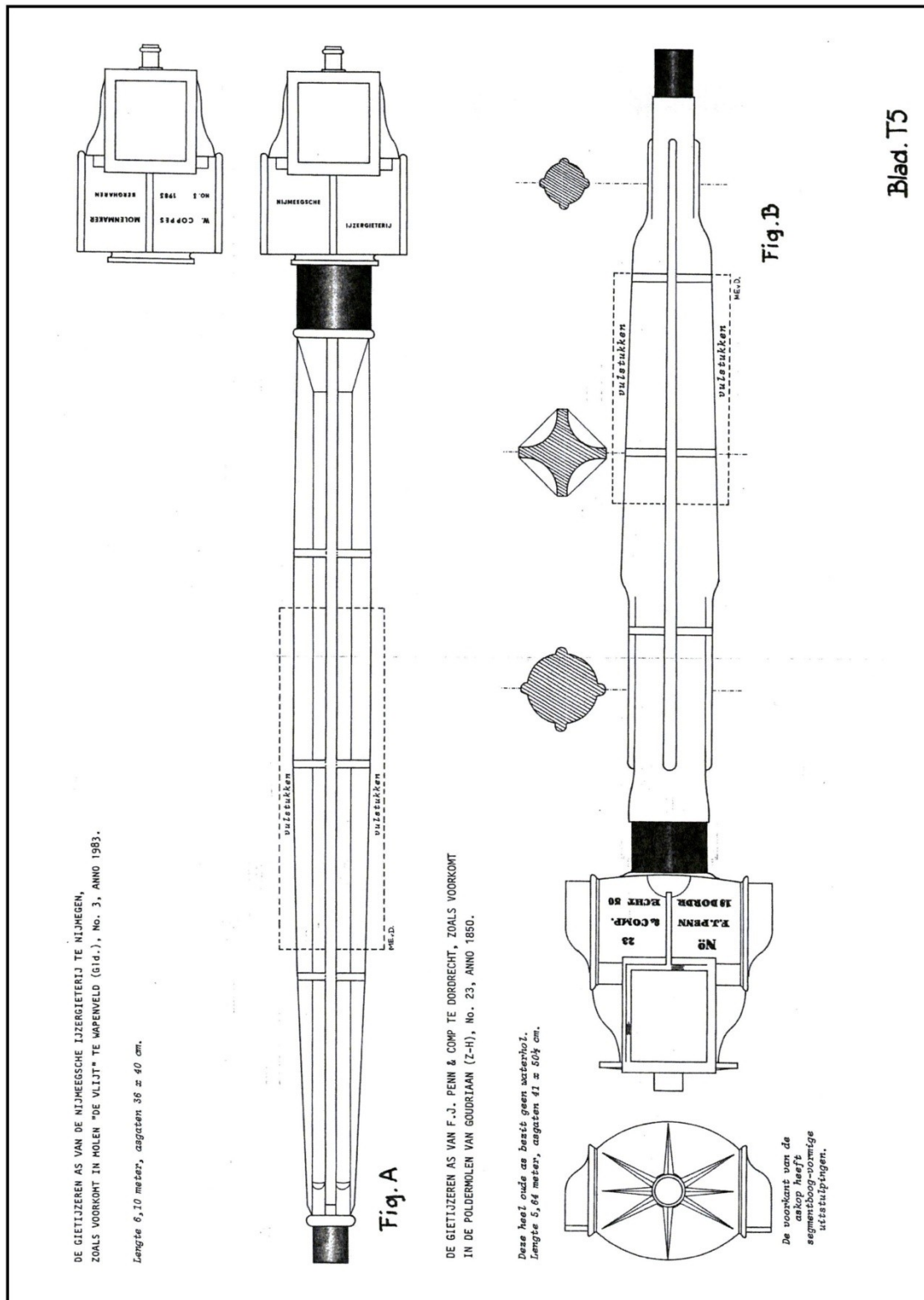


Tekening T4

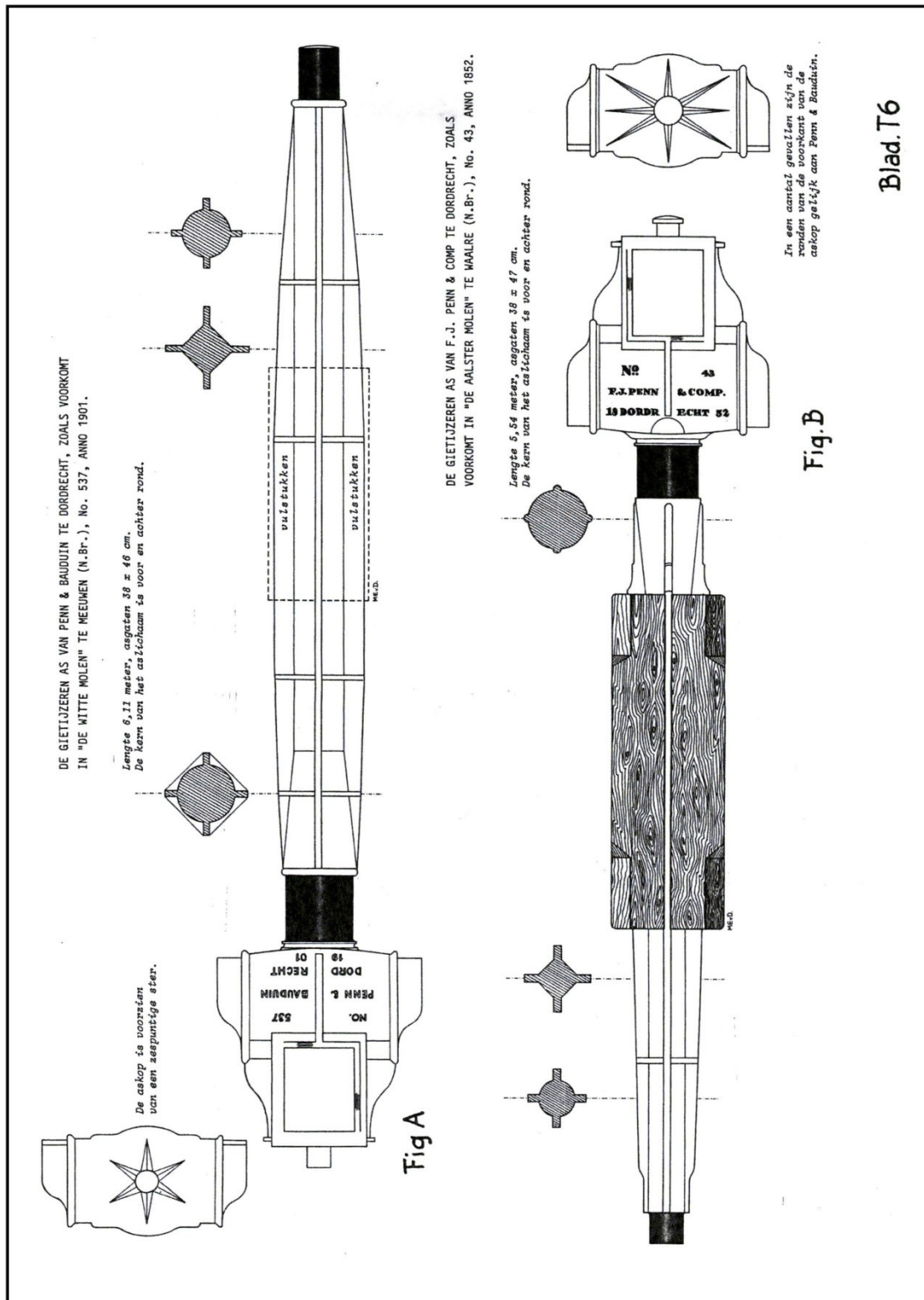


Blaad T4

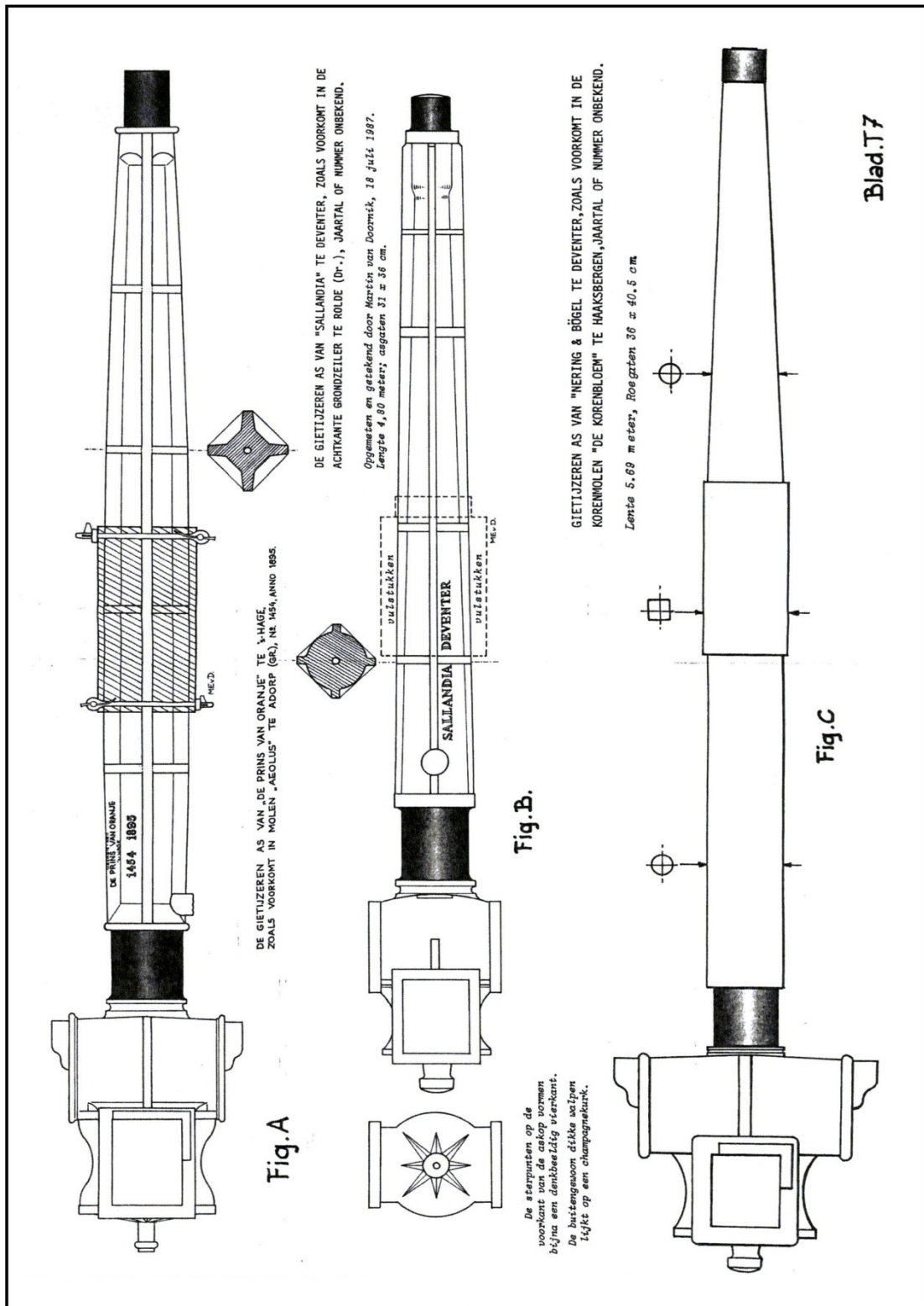
Tekening T5



Tekening T6

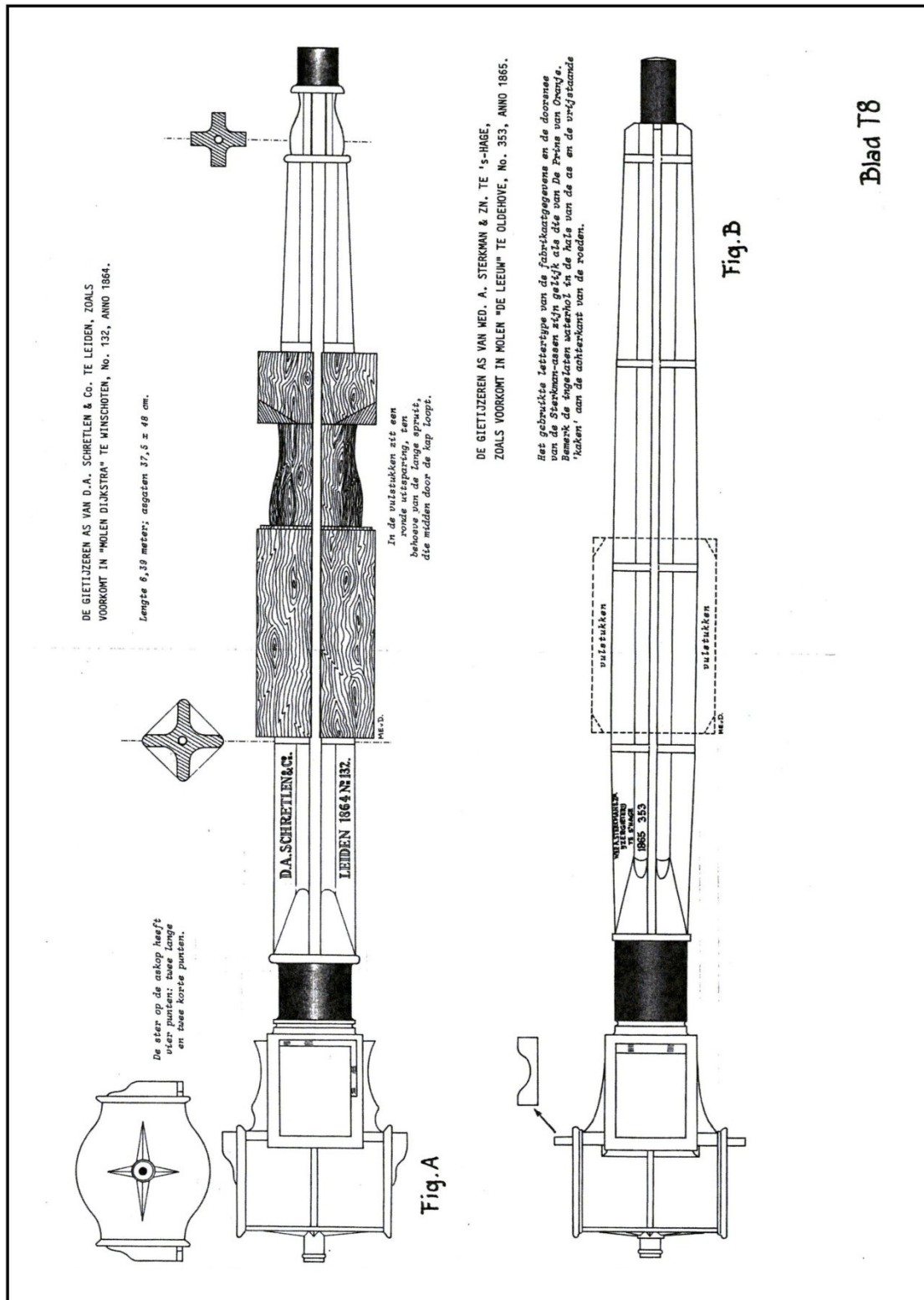


Tekening T7

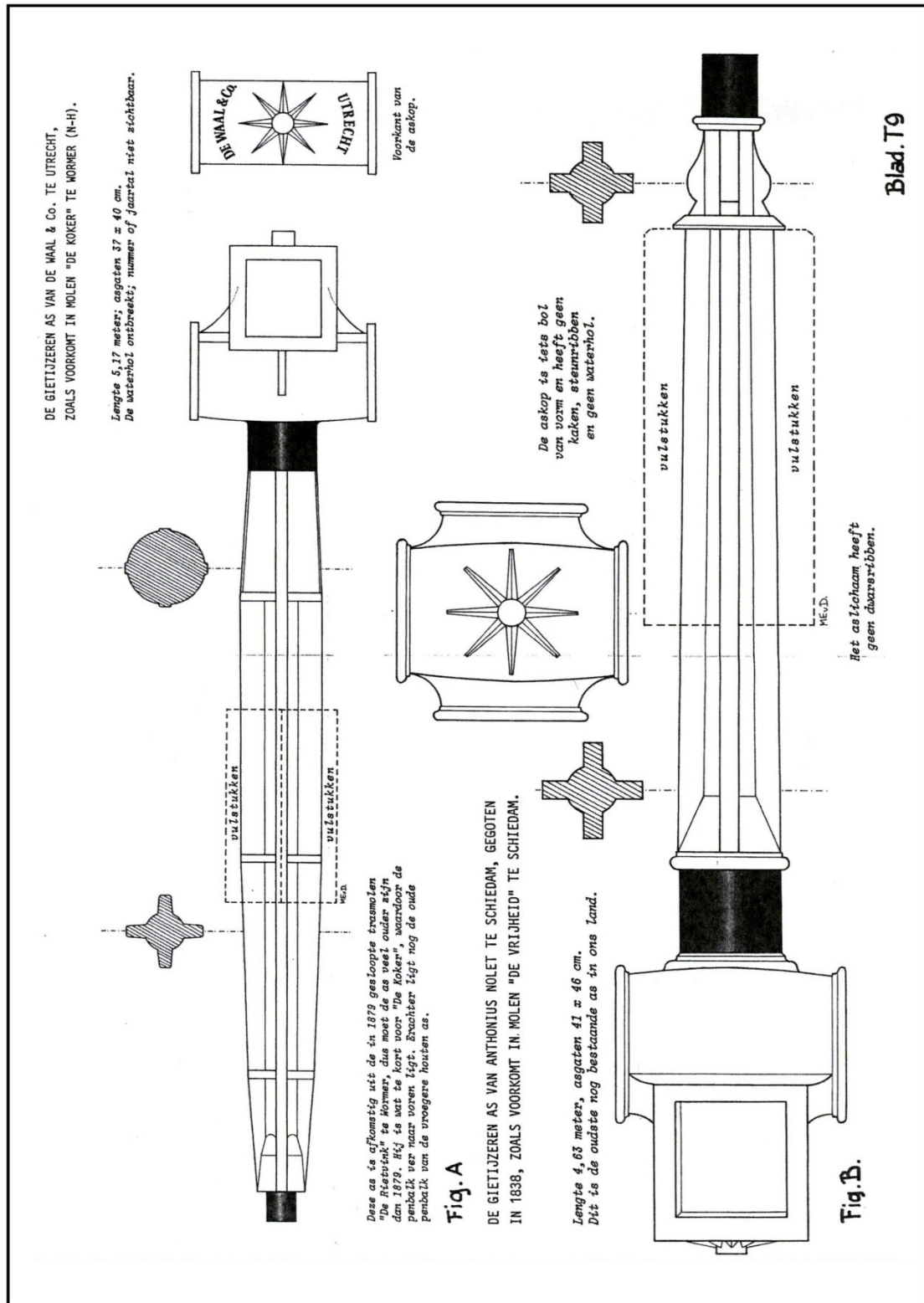




Tekening T8

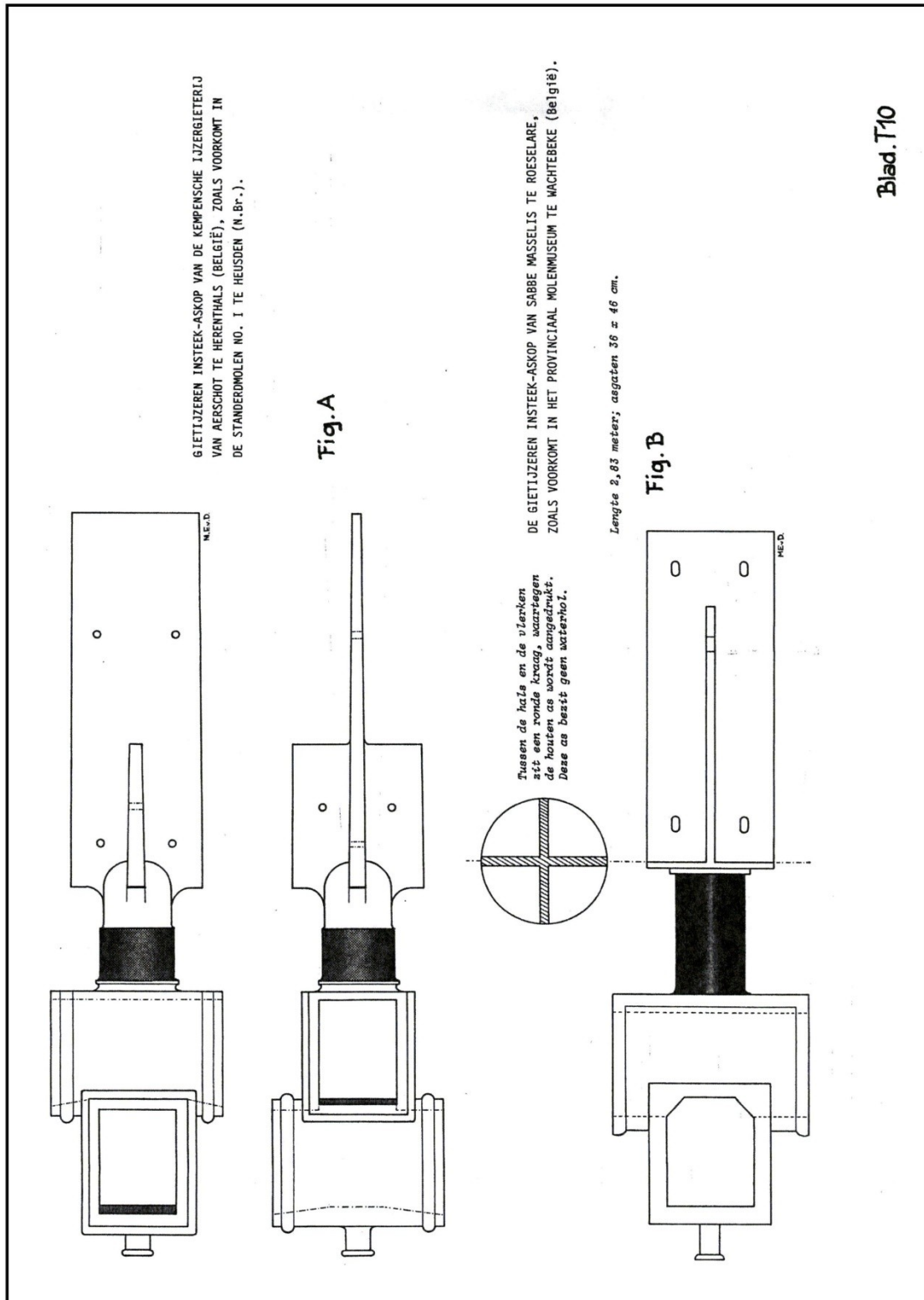


Tekening T9



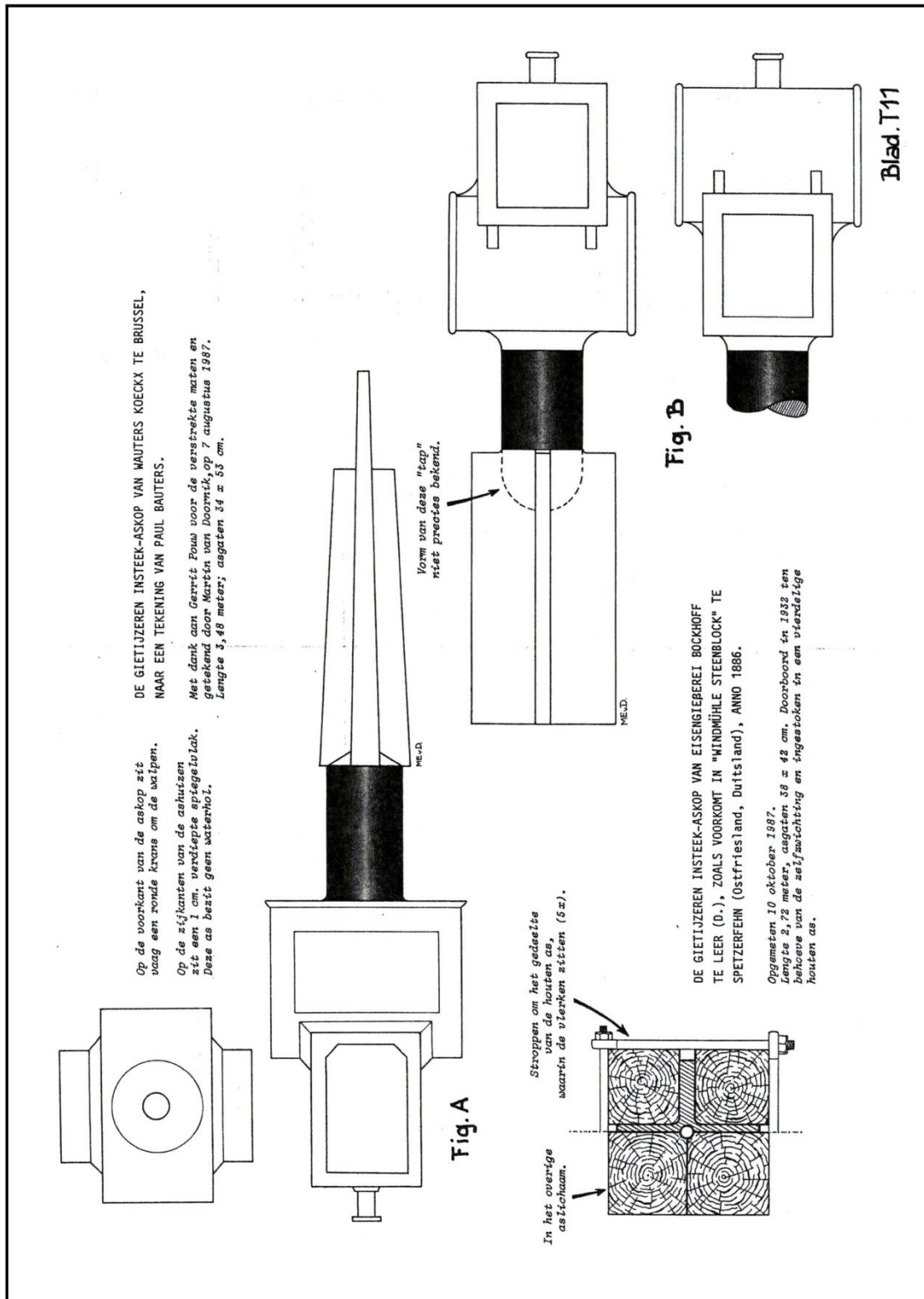
Blad T9

Tekening T10

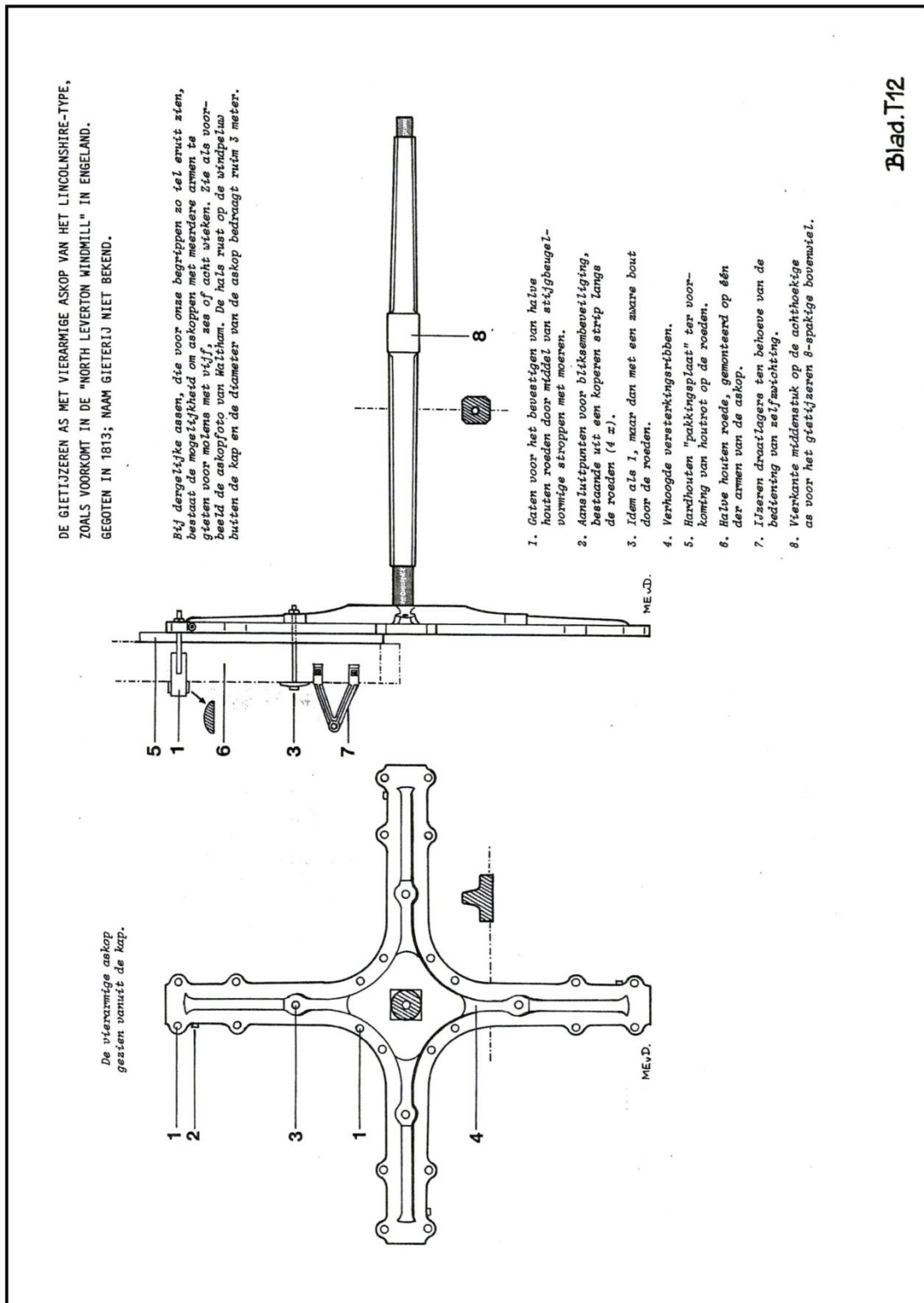


Blad. T10

Tekening T11

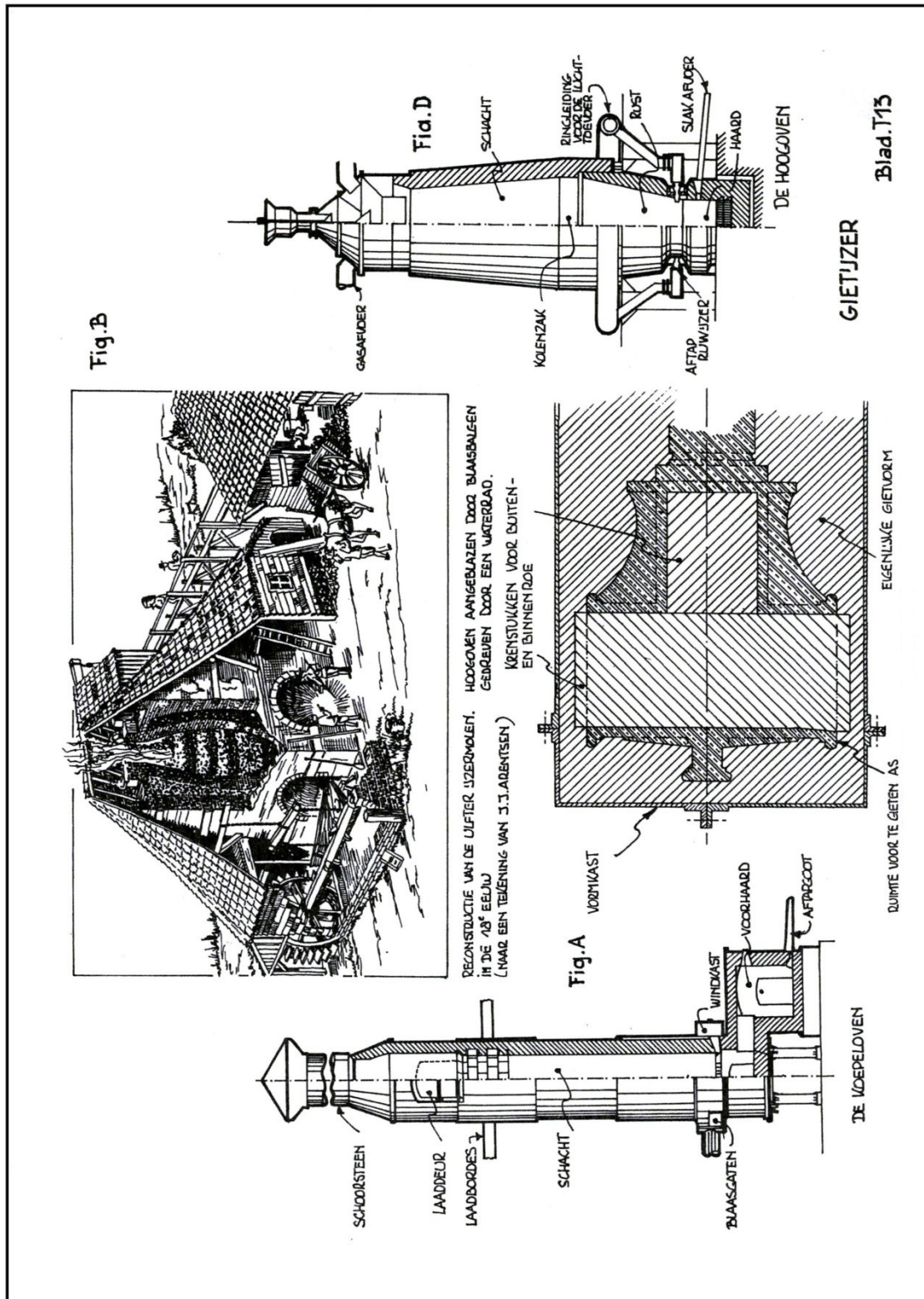


Tekening T12



Blad.T12

Tekening T13



Blad. T15

GIETIJZER

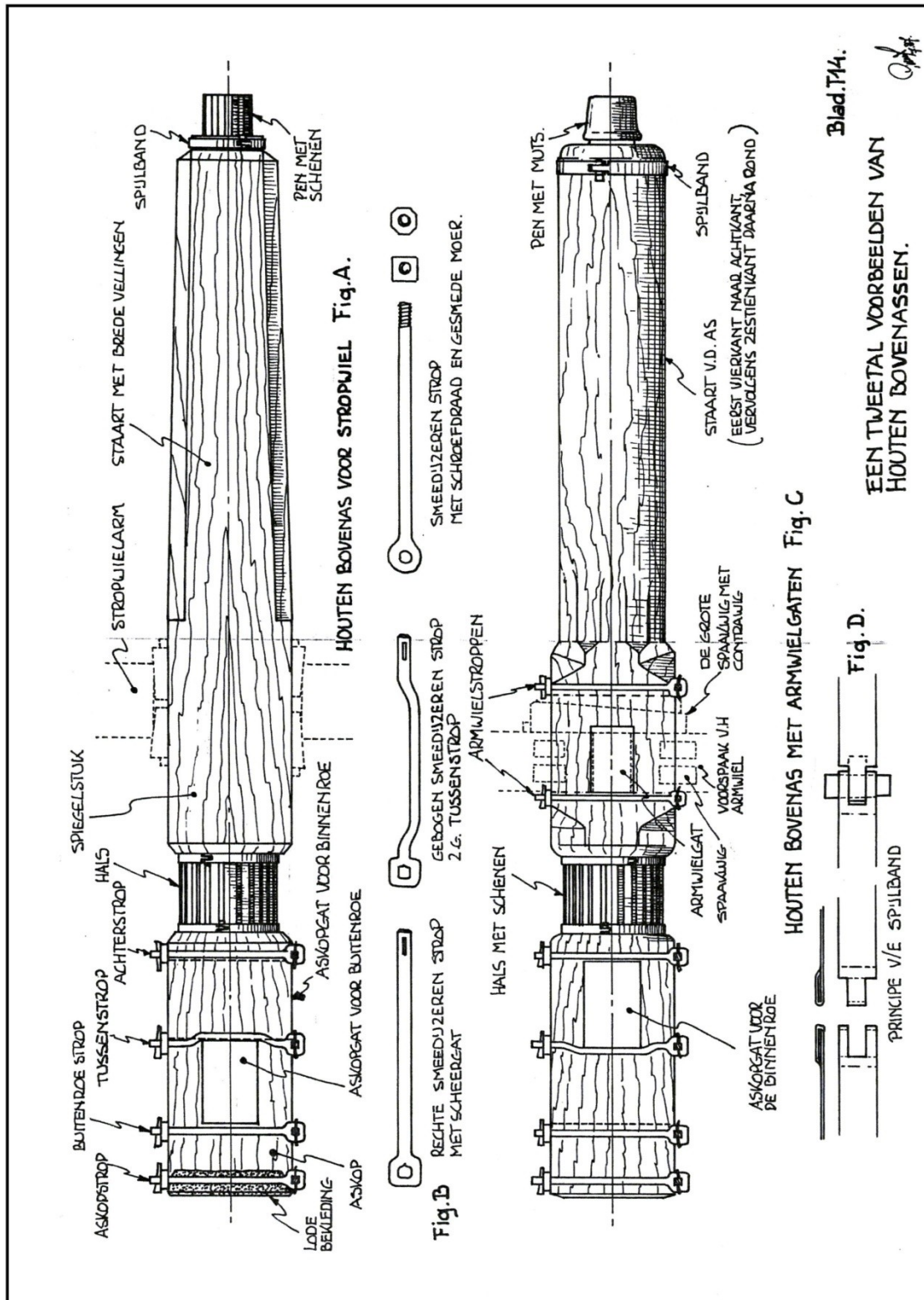
DE WOEPELOVEN

Fig. A

Fig. D

Fig. B

Tekening T14



Blad. T14. *Opst.*

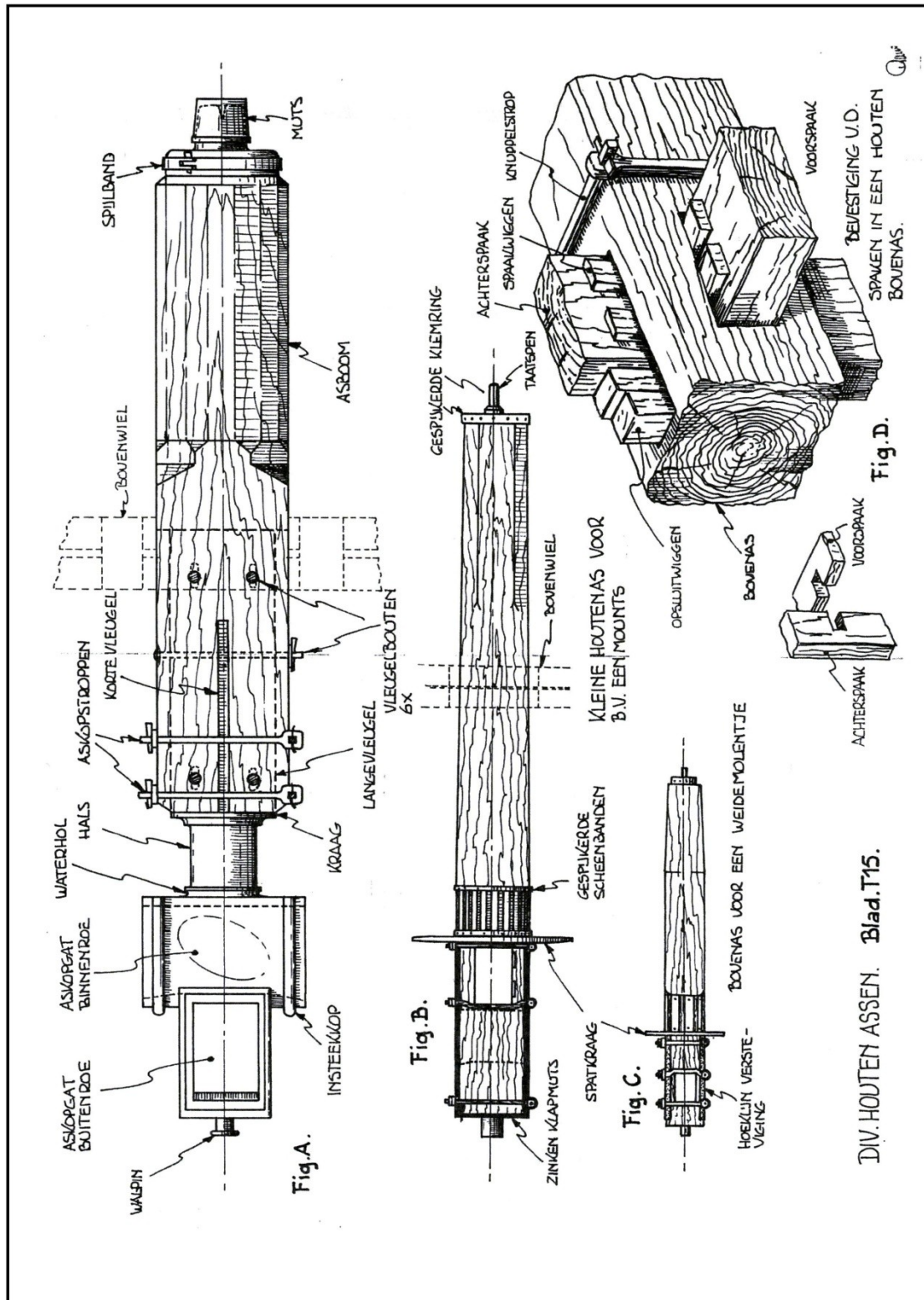
EEN TWEETAAL VOORBEELDEN VAN HOUDEN BOVENASSEN.

HOUDEN BOVENAS MET ARMWIELGATEN Fig. C

Fig. D.

PRINCIPE V/E SPUIJBAND

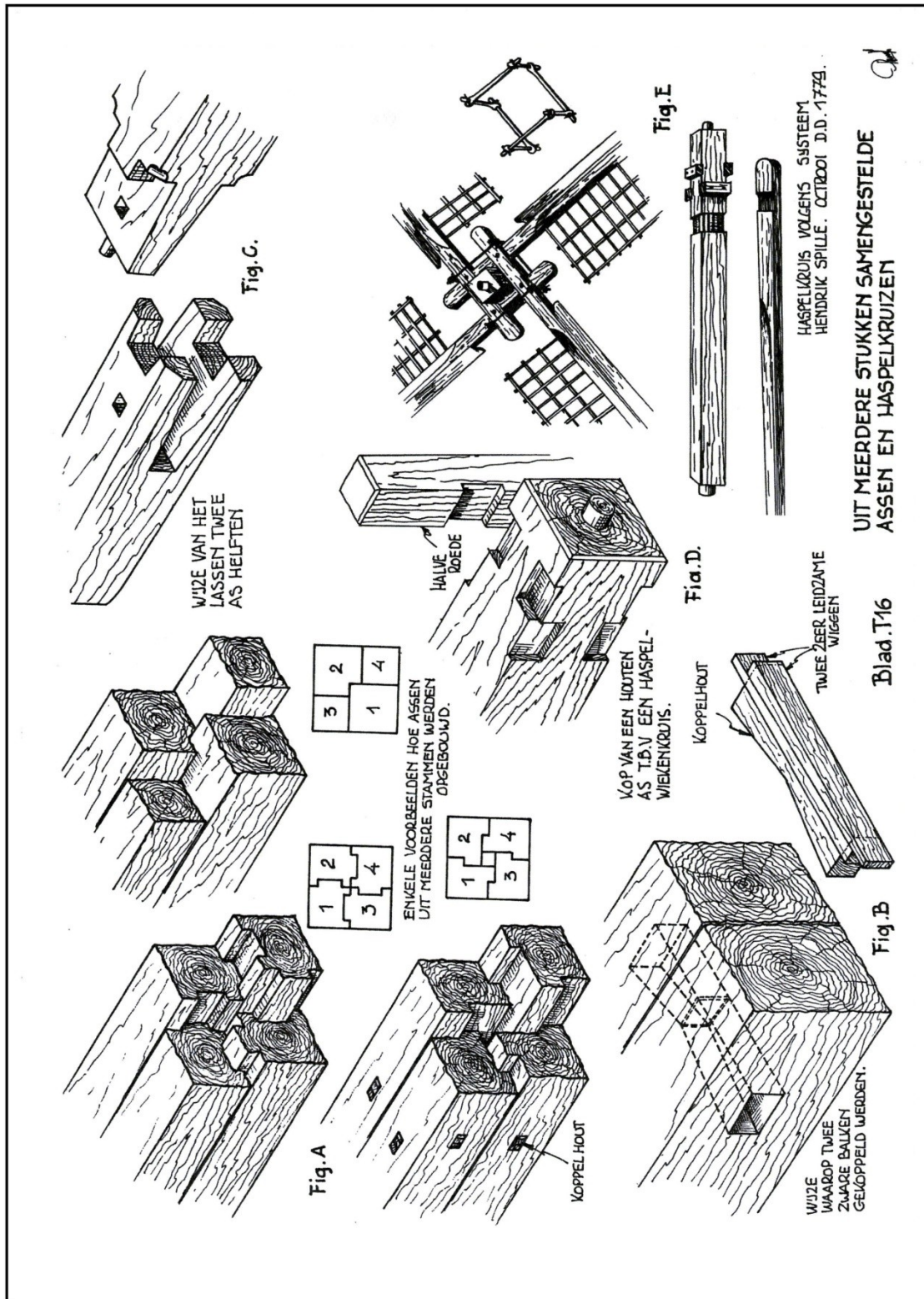
Tekening T15



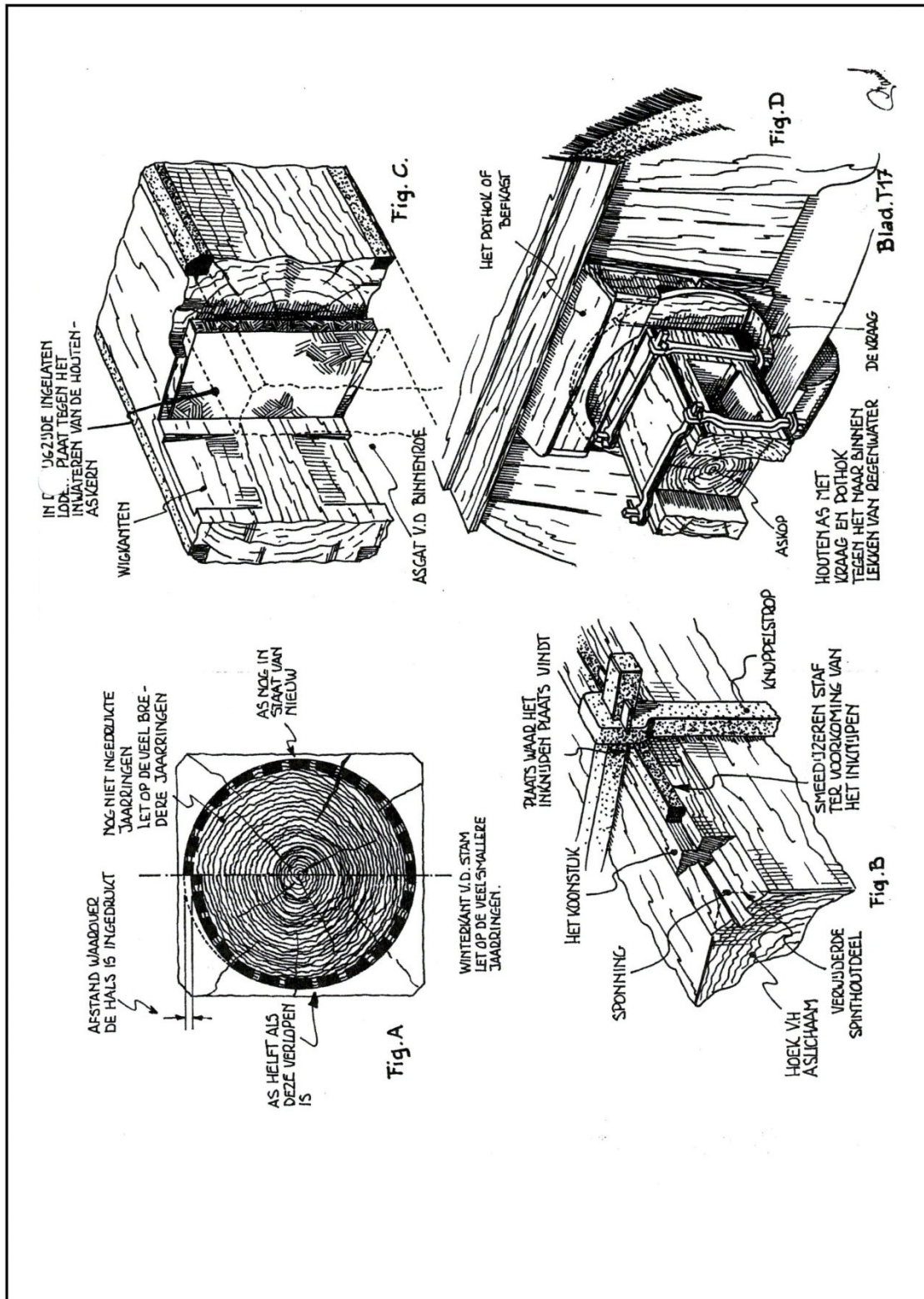
DIV. HOUTEN ASSEN. Blad. T15.



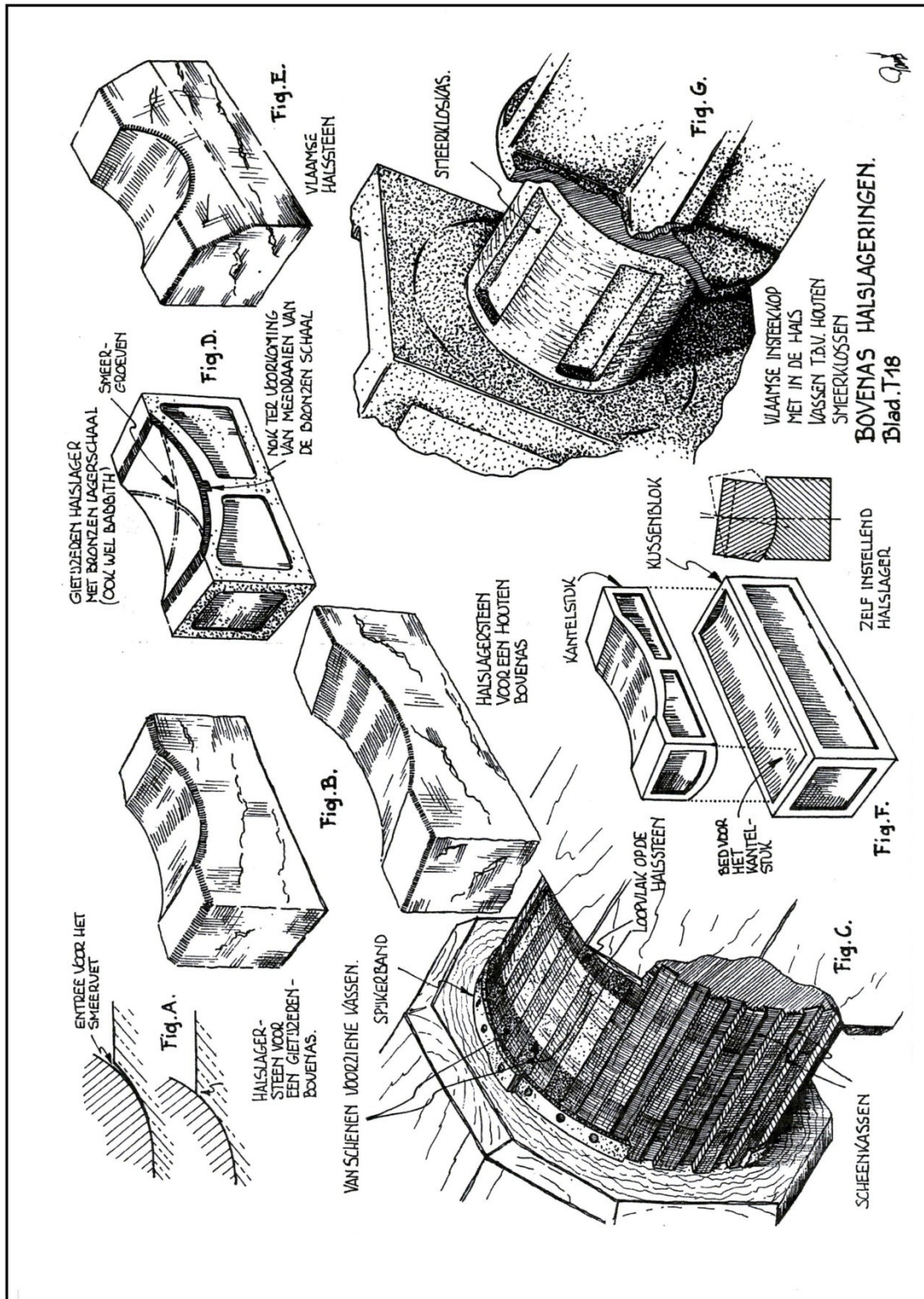
Tekening T16



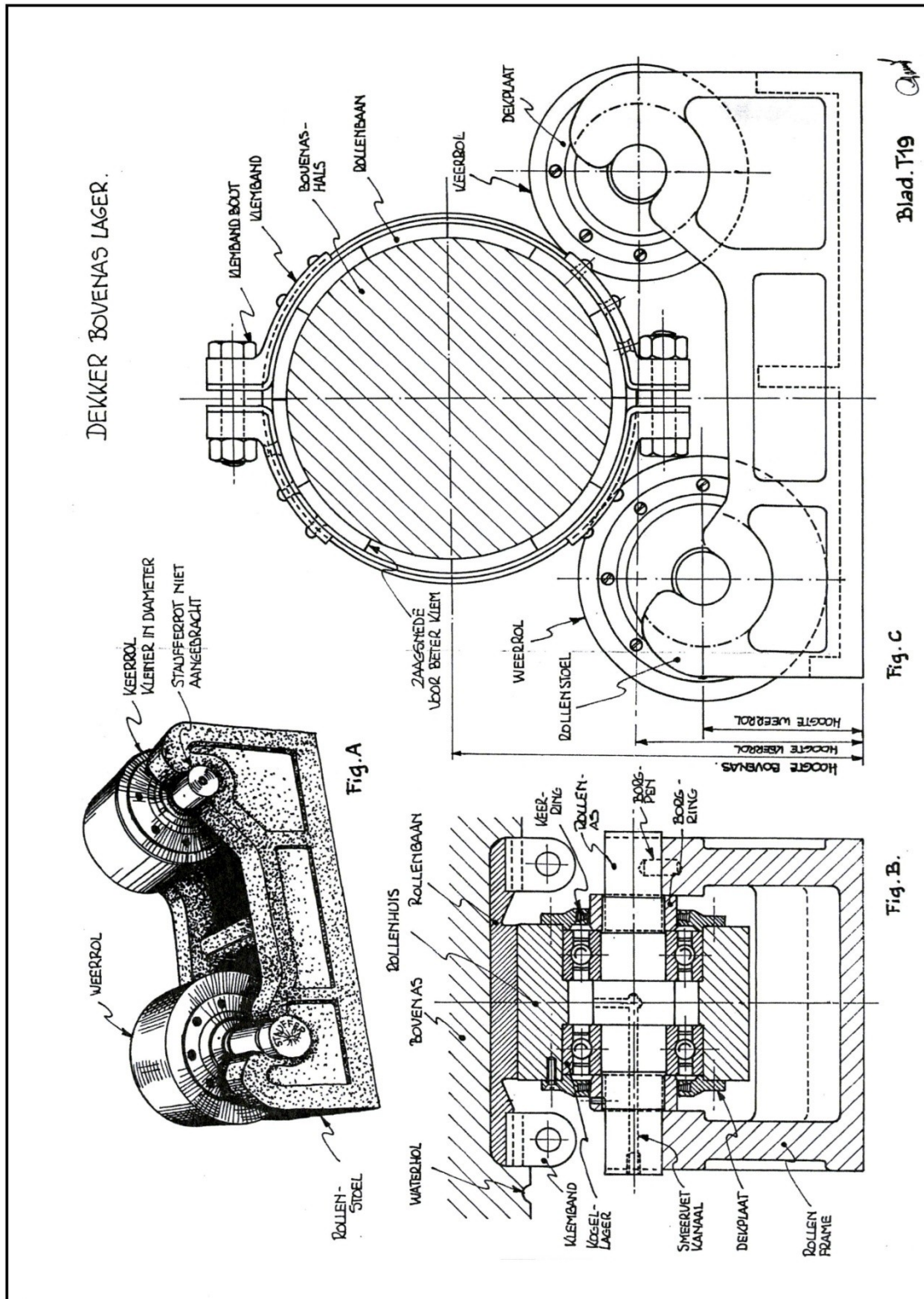
Tekening T17



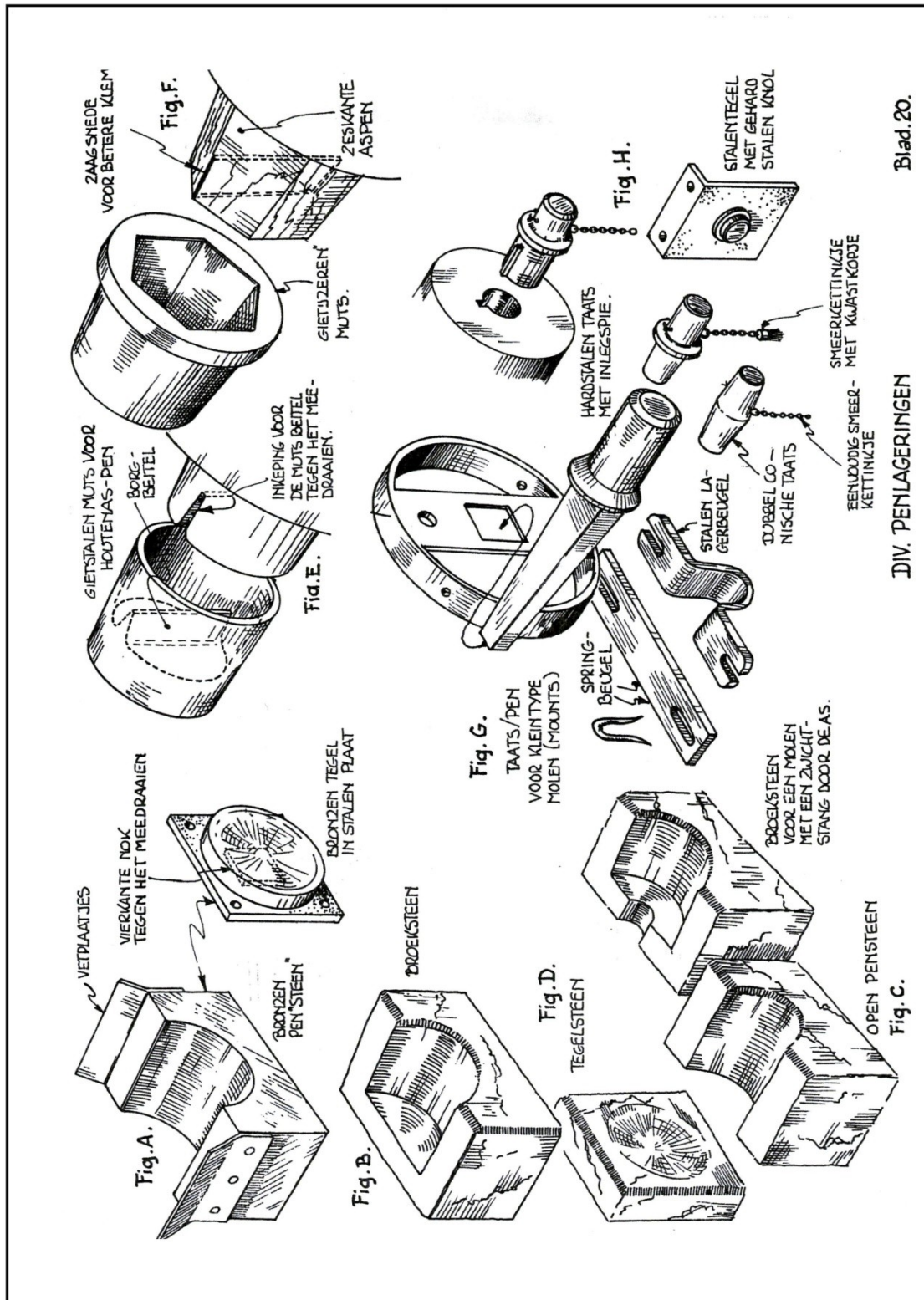
Tekening T18



Tekening T19



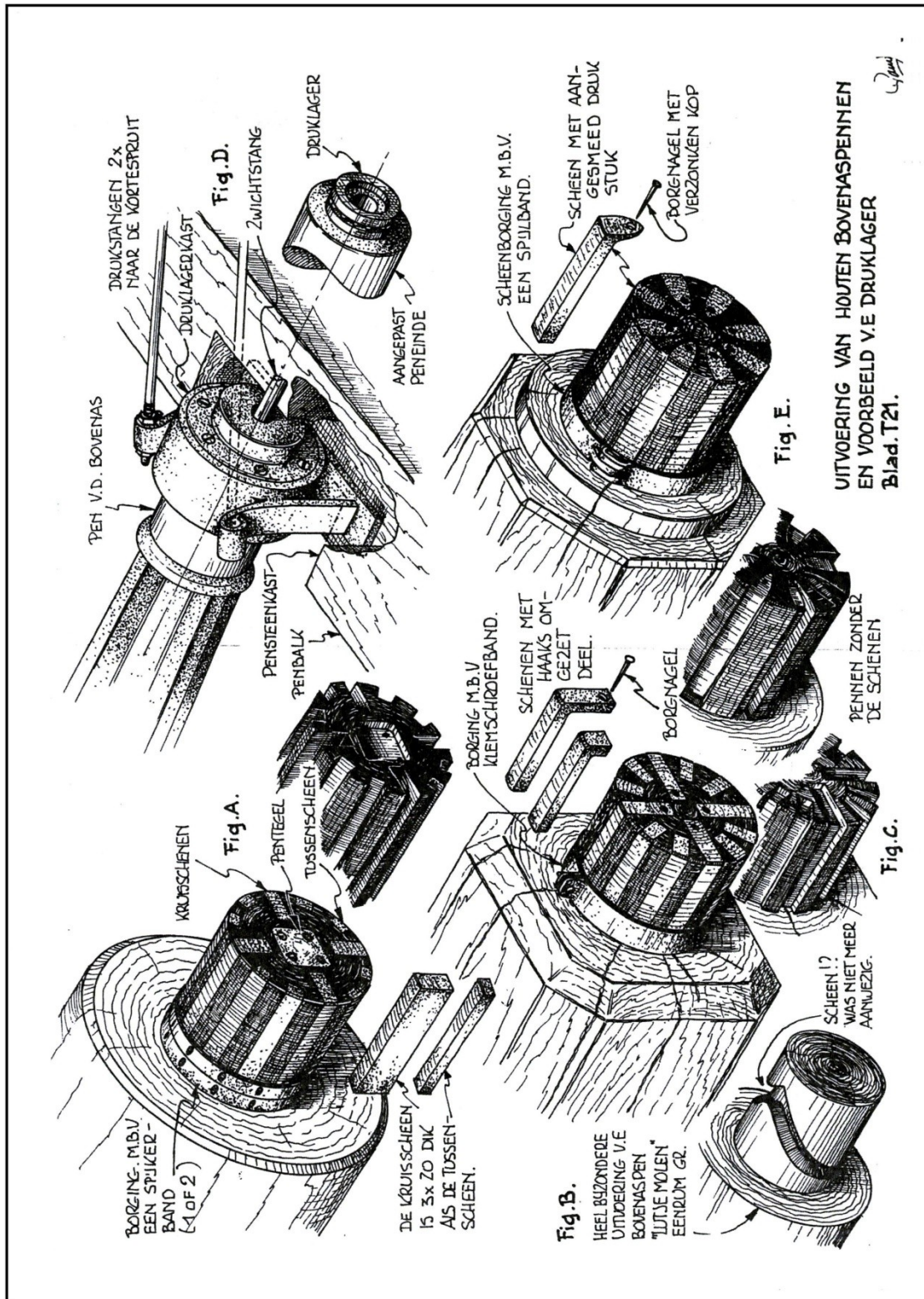
Tekening T20



Blad. 20.

DIV. PENLAGERINGEN

Tekening T21



Tekening T22

