

Het Gilde van Vrijwillige Molenaars



INFORMATIE XX

**Kruiwerken
onder de kap en
molenhuis**

door G.J. Pouw

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
HET KRUIWERK.....	4
DE DIVERSE KRUIWERKEN.....	8
1. DE KRUIVLOER.....	8
2. DE KUIP.....	9
3. DE OVERRING.....	11
A.1 VOEGHOUTEN KRUIWERK.....	12
A.2 NEUTEN- of SLEEPKRUIWERK.....	13
B.1 HET ROLLENKRUIWERK.....	14
B.2 ROLLENKRUIWERK VAN DE PALTROKKEN.....	16
B.3 ENGELS ROLLENKRUIWERK.....	17
A.3 ZETELKRUIWERKEN.....	18
De zetel en pen van de standermolen.....	18
De zetels van de wipmolen.....	19
Zwaar kruierende molens?.....	20
Het smeren en gangbaar houden van kruiwerken.....	21
Het voeghouten kruiwerk.....	22
Neutenkruiwerk.....	23
Het rollenkruiwerk.....	24
Paltrok rollenkruiwerk.....	26
Engels rollenkruiwerk.....	27
Zetelkruiwerken.....	28
Kruirad of kruilier.....	29
FIGUREN.....	30
1. Schuif- of voeghoutkruiwerk.....	30
2. Neutenkruiwerk.....	31
3. Zetelkruiwerk van de Standerdmolen.....	32
4. Zetelkruiwerk van een Wipmolen.....	33
5. Rollenkruiwerk.....	34
6. Paltrokmolen.....	35
7. Engels kruiwerk.....	36
8. Diversen-1.....	37
9. Diversen-2.....	38

In deze en andere “Informatie”-documenten staan soms verwijzingen naar bepaalde pagina’s op basis van de oorspronkelijk bladzijdenummers. Die bladzijdenummers zijn in de rechterkantlijn opgenomen in rechthoekige kaders met gele achtergrond.

1

Voorwoord

De Informatie, die hier voor U ligt, is de eerste van een tweetal, welke alles wat te maken heeft met kruiwerken, behandelen.

Deze eerste handelt over alles rond dat deel van het kruiwerk, dat zich onder de kap of de molenkast bevindt.

Steeds weer blijkt tijdens de examens, dat dit deel van de kennis omtrent de molen een enigszins verwaarloosd deel is. Terwijl het onderhoud van dit deel van de molen nu juist zoveel onnodig geweld veroorzaakt, dat inwerkt op diverse delen van die molen en niet te vergeten op de rug van de vrijwillig molenaar zelf.

DECEMBER 1984

HET KRUIWERK

1

ONDER DE KAP EN MOLENHUIS

Daar de wind, en dan vooral in de West-Europese streken, niet steeds uit dezelfde hoek waait, is het zondermeer noodzakelijk dat de mogelijkheid in de molen aanwezig is het wiekenkruis naar de wind te keren.

De verkruibare molen en/of kap is er niet zo maar ineens gekomen, dat is een ontwikkeling geweest van eeuwen.

Hoe de totale ontwikkelingsgang geweest zal zijn is niet meer te achterhalen, temeer daar dit een ontwikkeling is geweest, die stap voor stap al naar opkomende behoefte is voortgegaan.

Windmolens zijn in hun vroegste stadium gebouwd in landen, welke een weertype hebben waar de wind gedurende zeer lange tijden uit dezelfde richting waait. De gehele bouw van molens is daar dan ook op afgestemd.

In de loop der tijden bereikte het fenomeen windmolen ook streken, waar de wind zich niet zo strikt aan één en dezelfde richting houdt.

De verspreiding zal onder invloed hiervan traag zijn verlopen en geheel afhankelijk van de technische ontwikkeling van de windmolen.

Welhaast zeker onder invloed van de bevolkingsgroei en de daarmee gelijke tred houdende behoefte aan gemalen graan voor consumptie, is uit pure noodzaak het vernuft in werking gesteld.

Watermolens kende men al, maar niet overal is voortdurend voldoende stromend water voorhanden. Het element, dat nu alleen nog ter beschikking stond, was de wind als element of de spierkracht van mens of dier.

Een van de problemen, zo niet het belangrijkste, is hoe plaatst men de wieken zodanig t.o.v. de wind dat het maximum aan energie uit deze wind gehaald kan worden.

Eens is de stelling geopperd dat de op rollen verkruibare kap de oudste vorm zou zijn en de schuifkruiwerken uit geldnood geboren.

Deze stelling werd dan ondersteund door het feit, dat Leonardo da Vinci het kogellager reeds had uitgevonden en deze vinding ten grondslag zou liggen aan het rollenkruiwerk. Voor Da Vinci, maar meer nog voor deze stelling, is het jammer, dat vele vindingen van Da Vinci nooit in de praktijk zijn toegepast in de eerste eeuwen van onze jaartelling. Hierbij denken we maar aan het kogellager zelf, pas opnieuw uitgevonden tijdens de industriële revolutie en de vijzel van Archimedes, pas toegepast na 1634 en zo zijn er nog wel enkele vernuftigheden te noemen, die pas veel later zijn toegepast.

We moeten er dan ook van uitgaan, dat een meer aannemelijke theorie is,, dat alles is ontwikkeld onder invloed van de behoefte.

Het beste is om e.e.a. eens op een rij te zetten, waarbij de ontwikkeling stapsgewijs te volgen is. Het blijft echter een theorie.

- A. Oertype van de windmolen met horizontale as, waaraan de wieken zijn aangebracht.
- Vaste stenen torenmolen met op de muur gelagerde as (niet verkruibaar)
 - Vaste houten molenkast met op de dakrand gelagerde as (niet verkruibaar)
- B. Tweede generatie windmolens.
- Stenen torenmolen met op de bovenzijde een kapconstructie liggende, die met veel moeite verkruid kon worden. Dit was wellicht geen onoverkomelijk bezwaar i.v.m. seizoen-gebonden winden.
 - Houten molenkast, geplaatst op de oervorm van de standaard. De molen rust hier nog niet op, maar draaide er wel omheen.
- C. Derde generatie windmolens.
- Stenen torenmolen met verkruibare kap op de constructiebalken van die kap op een houten of stenen ring. Het grondprincipe van een voeghouten kruiwerk. Verkruien vond plaats m.b.v. wrikhouten.
 - Houten molenkast, groeide uit in diverse vormen naar de standaard-molen.
- D. Vierde generatie windmolens.
- De stenen torenmolen en wellicht verschenen nu ook de houten 'torenmolens', krijgen een tweetal houten ringen onder de kap met daar tussen neuten. De overring en kruivloer combinatie was geboren. Hierbij fungeerde een stenen rand, bekleed met houten voering als kuip.
 - De standaardmolen, zo mogen we haar nu wel noemen, heeft hedendaagse vorm in principe verkregen.
- E. Vijfde generatie windmolens.
- De stenen molen is nu zover ontwikkeld, dat zowel het voeghouten als neutenkruiwerk algemeen zijn. Een nieuwe ontwikkeling is het ontstaan van de staartkruiing in de vorm van een lange afhangende kapbalk.
 - De standaardmolen ontwikkelde zich alleen nog in formaat. Ontstaan van de kotmolen?
Ook hier ontstaat een staartconstructie als gevolg van formaat en totaal gewicht.
- F. Zesde generatie windmolens.
- De stenen molen groeit ook in formaat, evenzo het houten achtkant. De kapconstructie wordt vervolmaakt en verkrijgt i.p.v. een punt-dak langzaam aan de vorm van een zadeldak.
 - De standaardmolen is in haar ontwikkeling tot stilstand gekomen. De kotmolen wordt nog groter in formaat, het groeit langzaam naar een stenen torenmolen met standaardkast er op. Het zetelkruiwerk ontstaat.

G. Zevende generatie windmolens.

- De stenen molen neemt het zetelkruiwerk over naast voeghouten- en neuten kruiwerk.
De eerste rollen komen onder de kap indien een zetelkruiwerk wordt toegepast.
- De ontwikkeling van de standaardmolen staat stil en hun aantal neemt af. Ze verliest terrein aan de veel grotere en stabielere stenen of houten achtkanters.

H. Achtste generatie windmolens.

- De stenen molens en achtkante molens krijgen nu de uitgevonden Vlaamse rollenkap.
Plaatste men meer rollen onder de kap en liet men de hinderlijke zetelconstructie weg?
Gezien het feit, dat veel molens vooral in België, deze ombouw hebben ondergaan zou men kunnen aannemen, dat dit een logische gedachtegang is.

3

Het uiteindelijke resultaat is, dat vooral in ons land, diverse manieren in gebruik zijn om het wiekenkruis op de wind te zetten.

De oplossingen daarvoor in ons land zijn de volgende:

- a. Men construeert de molen zo, dat zij in haar geheel verdraaid kan worden, zoals b.v. de paltrok en de tjasker.
- b. De molen wordt zo uitgevoerd, dat zowel de kap of de kast, bevattende bovenas en/of maalwerktuigen, wordt verdraaid, zoals bij de standerdmolen.
- c. Men bouwt alleen een kast of kap, waarin wiekenkruis en as zijn gemonteerd en die op de wind gedraaid kunnen worden.

Dit is het systeem voor de wipmolen en de bovenkruier.

In dezelfde volgorde is ook het te verplaatsen gewichtsdeel t.o.v. het totale molengewicht steeds kleiner. Al blijft in zijn totaal een kap, compleet met gevucht, as, bovenwiel en staartconstructie altijd nog een behoorlijk gewichtige zaak.

Ondanks dit behoorlijk gewicht, diende deze klus van het op de wind zetten met z.g. elleboogstoom geklaard te worden.

In ons land heeft deze klus de naam kruien verkregen.

Iedere geïnteresseerde in molens, met alles wat erop en daaraan is, aanvaardt dit woord 'kruien' als vanzelfsprekend, net als de tuinman dit ook doet als hij bij tijd en wijle een vracht moet verkruien. Daarom is het wellicht aardig om alvorens ons op de techniek van het kruien te storten, eens te verklaren waar het woord 'kruien' vandaan komt. We zullen maar direct tot de kern van de zaak komen al wordt het misschien een kwestie van de kip of het ei.

Het woord kruien komt van het nuttige werktuig, de kruiwagen, of zou het zo zijn, dat de kruiwagen, zoals wij die nu kennen, is afgeleid van het werktuig waarmee in de vroegere jaren molens op de wind werden gezet? Wie zal het zeggen?

Bij molens in de begintijd van de molengeschiedenis, was de staartconstructie nog niet van dien aard, dat daarin een kruiad of iets van dien aard opgenomen was.

Bij de zeer oude molens gebruikte men de 'kruiwagen' voor deze taak. Als men de constructie van dit werktuig bekijkt, valt direct op de sterke gelijkenis met de ons zo bekende houten kruiwagen voor vervoer van goederen.

Het wagentje bezat als hoofd-constructiedelen twee stevige bomen met aan de het einde de handgrepen. Aan de tegenovergelegen einden is tussen de twee bomen een as geplaatst met daarop één of twee houten wielen.

Bovenop de bomen was op de helft, aan de wielzijden, een stevig platform aangebracht, waarop een kaapstander was geplaatst. Ter versteviging was tussen de bomen vlak voor de handgrepen nog een zwaar dwarshout geplaatst.

4

Hoe ging nu dit 'kruien' met zo'n wagentje in z'n werk?

Om te kruien plaatste men de 'kruiwagen' met het frame over een kruipaal of zette men hem daaraan vast en wel zo, dat het dwarshout vlak voor de handgrepen achter de kruipaal viel, zoals weergegeven in de schetsjes. Het losse part van het touw werd op de staart vastgezet en d.m.v. het ronddraaien van de kaapstanderspil trok men de staart van de molen naar zich toe.

Zoals U ziet een simpel maar doeltreffende wijze van kruien.

Wanneer men is overgegaan van de kruiwagen naar het kruirad is niet te achterhalen. Eind 15e eeuw waren er echter reeds molens met een in de staart opgenomen kruisysteem. Doch het 'kruiwagen'systeem komt nog voor op schilderijen van de 17e eeuw.

De overgang van het ene naar het andere systeem heeft zich dus over een lange periode voltrokken.

Nu ons duidelijk is, waar het begrip 'kruien' vandaan komt, zullen we overgaan tot de hedendaagse techniek.

5

DE DIVERSE KRUIWERKEN

Volgen we qua constructievorm de waarschijnlijke ontwikkelingsvolgorde dan moeten we de onderstaande volgorde aanhouden.

- A. Schuif- of sleepkruiwerken
 - A.1 Voeghoutenkruiwerk
 - A.2 Neutenkruiwerk
 - A.3 Zetelkruiwerk

Met de laatst genoemde bedoelen wij die zetelkruiwerken, die toegepast worden in standaard- en wipmolens.

Zetelkruiwerken, zoals deze voorkomen in België, vallen hier dus buiten.

De tweede groep kruiwerken is:

- B. Rollenkruiwerken
 - B.1 Rollenkruiwerk met houten of gietijzeren rollen
 - B.2 Rollenkruiwerk van de paltrokken
 - B.3 Engels rollenkruiwerk

Het kruiwerk, waarop de kap of de gehele molen is geplaatst, bestaat uit enkele hoofdcomponenten.

1. De kruivloer, kruiring of zetel
2. De kuip, als het een rollenkruiwerk of neuten kruiwerk betreft
3. De overring of burriebalken
4. De rollen, neuten of slekken

1. DE KRUIVLOER

De kruivloer is een zware houten ring. Op deze ring rust het totale gewicht van de kap, inclusief de bovenas met wiel en gevlucht.

Bij schuifkruiwerken wordt de druk van de kap op de kruiring overgebracht door de voeghouten direct of door de overring onder de voeghouten via de neuten op de kruiring.

Bij een rollenkruiwerk uiteraard door de rollen. Er dient opgemerkt te worden, dat de puntdruk onder zo'n rol, of op de kop van zo'n neut opmerkelijk hoog is en varieert van 250 kg tot 500 kg per cm², afhankelijk van de afmeting, dus gewicht van de kap.

Betreft het een kruivloer van een uit hout opgetrokken molen, dan ligt deze op het boventafelement, hierop vastgezet met houten pennen of kramplaten. Dit is een nogal

eenvoudige kwestie. Bij stenen molens ligt de zaak wat moeilijker. Om hier een hechte verbinding te verkrijgen met de stenen onderbouw, heeft men diverse methoden toegepast. Een bijkomend bezwaar is nog, dat door de steeds wisselende druk op de specie tussen de kruivloer en het metselwerk, dit op den duur wordt stukgedrukt. Om nu toch een goede verbinding tot stand te brengen metselt men in de laatste rijen stenen, de z.g. rollaag, een aantal muurklossen of kardoeshouten.

Het aantal wisselt sterk en ligt zo tussen 8 hele zware blokken tot b.v. 24 lichte klossen. Men zorgt er dan voor, dat ze ongeveer één à anderhalve duim boven het metselwerk uitsteken, welk deel in de onderzijde van de kruivloer gewerkt wordt, al of niet met een zwalustaartverbinding.

Een andere, niet zo veel voorkomende constructie is, dat de kruivloer via stijltjes tegen de binnenzijde van de muur staand, worden ondersteund. Deze stijltjes, soms in kruisverband geplaatst, vinden op hun beurt weer steun op de vloerbalken van de kapzolder. Men komt zelfs wel een nagenoeg complete achtkantconstructie, op deze wijze toegepast, op de kapzolder tegen.

De kruivloer zelf bestaat uit een aantal min of meer in een cirkel gezaagde eiken- of grenenhouten blokken met spat-pen-verbinding of liplassen tezamen gevoegd tot één stevige houten ring.

Op andere houtbouw-molens worden de stukken zelfs gewoon koud tegen elkaar gelegd en alleen gekoppeld door de vernageling in het boventafelement. Ten behoeve van de rollenvorm is de kruivloer over de breedte gemeten, naar buiten toe aflopend afgeschuind. De hoek, waaronder deze afschuining is aangebracht, is afhankelijk van twee factoren, die tezamen de hoek bepalen: t.w. de diameter van de rollen en de diameter van de kruivloer. Hoe groter de diameter van de rollen in verhouding tot de kruivloer, des te groter is de afschuiningshoek.

Tot slot dient nog vermeld te worden, dat veel kruivloeren voorzien zijn van een metalen voering op het loopvlak tegen overmatige slijtage. Deze bekleding is vooral in gebruik gekomen na het invoeren van de gietijzeren kaprollen. In sommige molens heeft men vreemd genoeg, alleen de kruivloer voorzien van 5 tot 6 mm dikke platen en niet de overring, terwijl de druk op beide gelijk is en de slijtage natuurlijk eveneens.

De gevolgen zijn dan ook veelal duidelijk te zien, wat blijkt uit diep uitgesleten overringsen en dan nog vooral dat deel van de overring gelegen onder de windpeluw. Op diverse molens is, als gevolg hiervan, alleen dat deel van de overring voorzien van een metalen bekleding.

2. DE KUIP

Hoewel als minst belangrijk gezien in het viertal, waaruit het complete kruiwerk is gevormd, zouden we toch raar opkijken, als we een molen gingen verkruien zonder de medewerking van de keerkuip.

Al snel zou ons haar functie duidelijk worden, daar de kap snel zijdelings van het molenlijf zou afschuiven. Daarenboven dient nog vastgesteld te worden, dat een slecht gesmeerde

overring een zeer zwaar kruiende molen tot gevolg heeft door de sterke wrijving tegen de keerkuip, maar hierover later meer.

De keerkuip, of kortweg kuip, is een zware houten ring, geklemd rond de kruivloer. De ring is opgebouwd uit 6 tot 12 delen, veelal gezaagd uit daarvoor speciaal uitgezocht hout van kromgegroeide bomen.

Deze forse uitvoering is echt niet overdreven, daar de kuip, zoals we reeds memoreerden, tijdens het kruien en malen behoorlijke krachten dient op te vangen.

Tijdens het kruien wil de kap zijdelings weg, daar het deel onder de windpeluw het zwaarst belast wordt en de trekkracht door de staartconstructie aan de achterzijde, dus diagonaal daar tegenover, hierop wordt uitgeoefend. En juist daar is de druk van de kap op de overring veel lichter.

E.e.a. wordt nog versterkt door de druk van de lange spruit, die ver buiten het middelpunt haar druk en trek ontvangt via de schoren.

Het zwaarst belaste deel van de kap zal het traagst op gang komen, waardoor men de kap het eerst aan de achterzijde omtrekt.

Tijdens het begin van het kruien kan men dit ook voelen. Het eerste stukje gaat de staart makkelijk om, maar dan moet er even kracht gezet worden om de kap op gang te krijgen.

Deze, niet gewenste zijdelingse beweging wordt opgevangen door de keerkuip en omgezet in een rondgaande beweging. Een tweede ongewenste beweging, die de kuip moet opvangen, is de achterwaarts gerichte beweging tijdens het malen.

Onder invloed van de winddruk op het gevlucht wil de kap achteruit en dit manifesteert zich vooral bij sterk raggende molens. Men hoort dan de kap op de daar aanwezige kuipneuten heen en weer gaan.

De kuip als geheel is met lange, zware spiebouten, de z.g. kuipbouten vastgezet rond de kruivloer. Deze kuipbouten gaan schuin naar beneden toe gericht door de kuip, kruivloer en het boventafelement heen.

Aan de binnenzijde worden de bouten goed aangetrokken, dus ontstaat er een hecht geheel.

Bij kuipen, toegepast op stenen molens, lopen de kuipbouten horizontaal door kuipwand en kruivloer. Dit is ook de reden, dat de kruivloerplaten bij stenen molens veelal dikker zijn uitgevoerd dan bij houtbouw.

De kuipdelen zelf, zo'n 40 tot 50 cm. hoog, zijn op de einden soms voorzien van korte spatpennen, doch veelal van lange schuine liplassen. Over deze lassen heen zijn op de bovenrand koppelijzers aangebracht of een om de kuip gespannen klem- of kuipband. Deze wordt zeer strak om de kuip getrokken door z.g. spiebandkoppelingen. Het is echter geen uitzondering als beide verstevigingen tezamen voorkomen.

In de noordelijke provincies, vooral in Friesland, komen veelvuldig kuipen voor opgebouwd uit 3 of 4 rond de kruivloer getrokken grenen of eiken delen van 3/4 tot duims dik. Daartussen komt dan nog een ring van vertikaal staande klossen van 3 à 4 cm. breed.

Een andere uitvoering is een veel in Zuid-Holland voorkomende kuip van normale constructie met daaromheen een duims deel verspijkerd vastgezet. Het resultaat is

hetzelfde, een hechte stevige ring, volledig berekend voor zijn taak.

Afgezien van kleine molens zou het wrijvingsvlak tussen overring en kuip zonder enige voorzieningen relatief groot zijn. Het verkruien van de molen zou een zware klus worden, al worden de wrijvingsvlakken behoorlijk gesmeerd.

Om dit probleem te ondervangen heeft men op regelmatige afstanden in de kuipwand neuten aangebracht, gemaakt van eiken, beuken of een ander harde houtsoort.

Het wrijvingsvlak is hiermede aanmerkelijk gereduceerd, waardoor alles veel en veel lichter t.o.v. elkaar verschuift. Men is zelfs zover gegaan om in de kuipwand rollen aan te brengen. Dit is echt niet iets van de laatste tijd, maar kwam reeds voor op zeer oude molens. Een doorslaand succes is het echter niet geworden, daar men het nog maar sporadisch in gebruik aantreft.

Molens, waar kuiprollen werden vervangen door neuten, kan men hier en daar nog wel aantreffen.

Doch terug naar de neuten. Deze zijn met zwaluwstaartverbindingen in de kuipwand vastgezet, welke verbindingen soms nog van onder naar boven toe 5 tot 10 mm. breder uitloopt om het verwisselen te vergemakkelijken. Een andere constructie is die, waarbij de kuip geheel glad is gehouden en de overring is voorzien van neuten. In dat geval bevinden zich ook neuten in de buitenring van de rollenwagens.

Tot slot dient nog opgemerkt te worden, dat niet alle molens zijn voorzien van een keerkuip, maar hier komen wij op terug bij de beschrijving van het kruisysteem zelf.

3. DE OVERRING

9

Dit deel van het kruiwerk is in wezen een deel van de kapconstructie, of de basis van de paltrok. In principe is de constructie dezelfde als die van de kruivloer. Ze bestaat ook uit een uit delen opgebouwde houten ring, waarvan de binnen-diameter gelijk is aan die van de kruivloer.

De buitendiameter is echter ongeveer een duim kleiner dan de binnen-diameter van de kuip zonder kuipneuten of een duim kleiner dan de diameter gemeten over de koppen van de kuipneuten.

De uitvoering van de overring is zwaarder dan die van de kruivloer, maar eveneens naar buiten toe afgeschuind in verhouding tot de rollen. De reden dat de overring zwaarder is uitgevoerd dan de kruivloer is, dat zij in wezen de basis, de fundatie is van de gehele kapconstructie. De overring moet zonder noemenswaardige vervorming het gewicht van de kap met alles erop en erin overbrengen op het staande werk van de molen via de rollen.

Dat er ondanks deze zware uitvoering toch vervorming van de overring optreedt. komt door de enorm zware belasting aan de voorzijde onder de as en het gevluht.

Deze vervorming blijkt uit het feit, dat er veelal aan de zijanten onder het deel waar de roosterhouten op de ring steunen, enkele rollen los van de overring liggen en dus makkelijk met de hand zijn te bewegen.

Hier komt ook de dubbele functie van de burgemeester of steunderbalk goed tot uitdrukking. Deze is niet alleen aangebracht ter ondersteuning van de windpeluw op het zwaarst belaste punt, maar dient tevens voor het opvangen van de overbrugging van de overring tussen de voeghouten op die plaats.

De overring is, zoals we reeds schreven, opgebouwd uit een aantal, liefst kromgegroeide gezaagde blokken. Deze zijn tezamen gevoegd met liplassen in tientallen uitvoeringen en lengten, al of niet voorzien van nokken tegen zijdelings t.o.v. elkaar verschuiven van de delen.

Aan de binnenzijde zijn over de lussen metalen koppelstukken aangebracht in diverse uitvoeringen en maten.

De buitenzijde moet glad zijn en zonder uitstekende delen in verband met het glijden langs de binnenzijde van de kuip, over de kuipneuten.

In enkele gevallen bevinden deze neuten zich, zoals wij reeds mededeelden, echter niet in de kuipwand maar in de overring.

Tegen het overmatig doorbuigen onder invloed van de belasting onder de voeghouten aan de windpeluwzijde van de kap, komt het in Noord-Holland nog wel eens voor, dat op de overring tussen deze voeghouten, een vanaf de burgemeesterbalk naar weerszijde aflopende verdikking is aangebracht. Soms loopt deze slechts van voeghout naar voeghout, maar ook wel tot halverwege het door de roosterhouten gesteunde deel van de overring. Dit stuk heeft de naam 'slagstuk' en geeft aan de voeghouten een enigszins naar achteren toe aflopende stand.

De onderzijde van de overring moet natuurlijk ook geheel glad afgewerkt zijn en al of niet bekleed met een metalen voering.

A.1 VOEGHOUTEN KRUIWERK

10

Dit is wel het meest simpele kruiwerk, dat we in ons land kennen en komt als zodanig verspreid over ons land voor, doch met een concentratie in Groningen en Friesland. Dit is wellicht mede veroorzaakt door het aldaar veelvuldig voorkomen van relatief kleine molens, de z.g. boerenmolens, met kapconstructies en gevluchten van veel minder gewicht dan elders in ons land.

Als we dit kruiwerk nauwkeurig bekijken, dan vallen ons direct een aantal dingen op. De kruivloer, welke hier 'kruiring' heet, is smaller, rollen of neuten ontbreken geheel en de kuip is eveneens niet aanwezig. De laatste is nu verhuisd van het staande deel van de molen naar de onderzijde van de kap, waaraan hij hangt met een dikwijls fraai afgewerkte onderrand.

Als men de kruiring bekijkt, dan ziet men dat deze geheel glad is afgewerkt, zowel wat de bovenzijde betreft als de binnenrand.

Dit is nodig, daar het de glijvlakken zijn, waarover en langs de kap zich voortbeweegt.

De bovenkant van de kruiring kan men aantreffen in een drietal uitvoeringen, nl. gewoon vlak afgewerkt, enigszins trapeziumvormig en flauw bol.

Deze laatste uitvoering kan echter ook een gevolg zijn van slijtage.

De voeghouten van de kap, die hierop rusten, zijn soms op die plaatsen waar zij de kruiring kruisen, 3 tot 5 cm. uitgehaald. Doch ook uitvoeringen komen voor, waar alles zo koud kruiselings over elkaar ligt. Zijn de voeghouten op de reeds genoemde plaatsen uitgehaald, dan geldt dit ook voor de burgemeester of tempelbalk.

De zijdelingse beweging, veroorzaakt door het overkruien, wordt dan voorkomen, al past men dan toch veelal nog zware keerklossen toe. Deze klossen zijn zonder meer nodig als de voeghouten niet uitgehaald zijn. Ze zijn onder tegen de voeghouten bevestigd met het steunvlak tegen de binnenzijde van de kruiring.

Op molens met dit soort schuifkruiwerken, en dan vooral op de kleinere modellen, zijn naast de keerklossen ook nog zware smeedijzeren haken aangebracht, bevestigd door of langs het voeghout en lopende langs de kruiring en boventafelement, waaronder een haak naar buiten toe gericht staat. Dit is geen vaste bevestiging maar loopt met de kap mee met de haak onder het boventafelement en voorkomt tijdens storm dat de kap niet dompt en van de romp geblazen wordt.

A.2 NEUTEN- of SLEEPKRUIWERK

11

Bij dit type kruiwerk is de kruivloer niet zo zwaar uitgevoerd, maar zij is tenslotte ook niet bedoeld als rolvloer, zoals voor het rollenkruiwerk. De kruivloer is alleen bestemd voor het daarin vastzetten van de neuten of sleepers en het verdelen van de daarop uitgeoefende druk.

De kap ligt dan op een aantal houten blokken, in breedte variërend tussen 10 en 12 cm, enigszins naar boven toe tapstoelopend tot 8 à 10 cm. en dan nog afgerond.

Ook komen neuten voor, die rechthoekig zijn, maar dat zijn uitzonderingsgevallen. De neuten zijn vastgezet in de kruivloer in rechte- of zwaluwstaartvormige kooien, die zuiver radiaal t.o.v. het hart van de molen zijn uitgehakt.

In de meeste gevallen zijn de neuten van beukenhout, maar ook eikenhout en zelfs pokhouten komen voor, al is de laatst genoemde houtsoort zeer weinig toegepast i.v.m. de prijs van dit hout.

Tegen overmatige slijtage komt het veelvuldig voor, dat de afgeronde bovenzijde beslagen is met blik of dun plaatijzer. Het is in zijn uitvoering t.o.v. een rollenkruiwerk een goedkoop te vervaardigen type kruiwerk, waar wel een nadeel in schuil gaat, dat het tamelijk zwaar kruit.

Een molen, die slecht gesmeerd is en daarnaast ook nog lange tijd niet verkruid is, blijft een nagenoeg niet van zijn plaats te krijgen geval. Een voordeel is weer, dat de kap bij zelfs het zwaarste weer, waarbij nog gemalen kan worden, nagenoeg niet of in het geheel niet staat te raggen.

Om bij slijtage de neuten te kunnen vervangen zijn ze uitneembaar, waarvoor de sleuven naar binnen toe enigszins wijder worden.

Tegen het er uitwerken onder invloed van de werking in de kap en molenlijf, zijn de neuten soms geborgd met wervels, die bij verwijdering weggedraaid kunnen worden.

In de meeste gevallen volstaat men met één of twee steekspijkertjes.

B.1 HET ROLLENKRUIWERK

12

Het meest voorkomende type kruiwerk is die met rollen, uitgevoerd in iepenhout of gietijzer. Ook andere materialen worden voor de rollen gebruikt, zoals pokhout, vanghout en zelfs uit lagen multiplex opgebouwde rollen zijn bekend, en als laatste nieuwe loot aan de rij materialen is kunststof verschenen.

Dat men zoveel uitvoeringen en materialen tegen komt geeft al te denken, het is dan ook één van de zwaarst belaste onderdelen van de molen.

Een berucht euvel, waar iedere molenaar die op een molen maalt met iepen rollen, van kan meepraten, is het knappen van deze rollen.

Dit is echter zeer begrijpelijk als men door een rekensommetje e.e.a. laat verduidelijken.

Een kap van een molen, compleet met alles erop en eraan, ook staart en gevluht meegerekend, weegt al gauw zo'n 18 à 20 ton.

Als men nu weet dat 3/5 hiervan rust op dat deel van de overring, dat gelegen is tussen de voeghouten aan de windpeluwkant, dan wordt er al veel duidelijk. Hier rust dus op overring, kruivloer en rollen een gewicht van 10 à 15 ton, verdeeld over slechts 12 à 14 rollen.

De druk per rol wordt verdeeld over een strookje van ± 1 cm breed en 20 cm lang. De uitkomst van ons sommetje geeft ons ± 50 à 60 kilo druk per vierkante centimeter.

Als we deze cijfers in gedachten houden, begrijpen we meer van de constructie en de uitvoering daarvan.

De vorm van de rollen is over de lengte gemeten taps en de rollen liggen met de grootste diameter naar buiten toe tussen de kruivloer en de overring. De reden van deze tapse vorm is, dat de rollen tijdens het kruien aan de binnenzijde een kleinere weg moeten afleggen dan aan de buitenzijde.

Zoals we reeds eerder in deze informatie stelden, wordt de tapse vorm bepaald door de diameter van de rollen en de diameter van de kruivloer. De kruivloer en overring dienen hierop aangepast te worden. Is alles zo nauwkeurig mogelijk gemaakt, dan moet het geheel relatief licht te verkruien zijn. Maar er schort nog wel eens wat aan, want de praktijk is niet zo eenvoudig in overeenstemming te brengen met de theorie.

Om deze moeilijkheid op te lossen zijn er ook tonvormige rollen toegepast; het loopvlak is dan over de lengte gezien niet recht, maar licht gebogen.

De kopse kanten van de rollen zijn, en dan vooral aan de buitenzijde, niet vlak maar ook enigszins bol. Dit is om het klemlopen op de licht naar binnen toe gebogen buitenring van de

rollenwagens te voorkomen. Een enkele maal heeft men toch vlakke kopse kanten toegepast, maar dan is dit klemlopen voorkomen door tussen de buitenring en de rol ringen aan te brengen, of men heeft de buitenring enigszins uitgehaald.

Om de rollen te geleiden tijdens het kruien, zijn ze gevat in de z.g. rollenwagens of rollenring. Deze rollenwagens bestaan uit segmenten van een ring, met dezelfde diameter en breedte als de overring.

Een segment van de rollenring is dus een rollenwagen, welke bestaat uit een buitenvelg en een binnenvelg, tezamen gekoppeld en op afstand gehouden door dammen of kalven. In oude molens of van oude molens afkomstige kruiwerken treft men rollenwagens aan uit één stuk hout vervaardigd. Hierin zijn dan vierkante gaten uitgehakt t.b.v. de rollen.

De rollenwagens zijn onderling gekoppeld en dat dient op zeer stevige wijze te gebeuren. Niet alleen om de krachten op te vangen die tijdens het kruien ontstaan, maar om er van verzekerd te zijn, dat de buitenzijde van de rollenwagens alle gelijk liggen.

Een rollenwagen, die er maar een paar millimeter buiten steekt, geeft veel ergernis en soms aanleiding tot het besluit om de molen nagenoeg 360° rond te moeten kruien als men malen wil. De uitstekende rollenwagen blijft n.l. achter een kuipneut steken en de kap is met geen geweld meer verder te krijgen. Het spookachtige van dit euvel is soms, dat door het in tegenovergestelde richting kruien de rollenwagen weer tussen zijn naast gelegen broeder wordt gedwongen en het euvel voor lange tijd verholpen is.

Maar dan plotseling is het er weer. Men is dus gewaarschuwd als men zoiets op de molen ervaart. Maar terug naar de theorie.

Op regelmatige afstand werden radiaal een aantal gaten in de binnen- en buitenring geboord t.b.v. rollenpennen. Dit zijn de asjes, waarop de rollen gefixeerd in de rollenwagen voortrollen.

Tegen uitlopen van deze pennen bestaan vele variaties om deze te borgen. Doch in grote trekken zijn ze allen hetzelfde, n.l. een pen net iets korter dan de breedte van de rollenwagens, voorzien van een haaks omgezet en plat gesmeed uiteinde. Door of over dit platte uiteinde valt de borging. Het aantal rollen, dat wordt toegepast in het rollenkruiwerk, is uiteraard afhankelijk van de grootte van de molen, maar ook nog afhankelijk van streekgewoonte. De aantallen, die men zoal tegenkomt, variëren van 20 tot 29 rollen voor de kleinere molentypes, tot aantallen van 32, 36, 46, 48, 52 en 56 stuks voor de grotere molens.

De binnenkruiers in Noord-Holland haalden zelfs aantallen tot 69 rollen per molen.

Door de constructie van de rollenwagens en door het gewicht van de kap is het zondermeer onmogelijk om rollen, om welke reden ook, te verwijderen. Toch dient dit van tijd tot tijd te gebeuren, vooral wanneer houten rollen zijn toegepast. Voor dit doel zijn in de kruivloer z.g. rollen-sluizen aangebracht. Deze bestaan uit een uitneembaar deel van de kruivloer. Dit uitneembare deel is zodanig gemaakt, dat hij met een half-houtse verbinding of met korte spatpennen schuivend in de kruivloer ligt. Onder dit uitneembare blok is ook nog een ronde uitholling in het boventafelement.

Tegen het er uitwerken onder invloed van het kruien, zijn de rollen-sluisblokken meestal gezekeerd d.m.v. wervels. Een ander systeem, dat men veelvuldig tegenkomt op de binnenkruiers in Noord-Holland, is dat in de overring vlak naast het voeghout een vierkant gat is gehakt, royaal groter dan een kaprol.

De rol gaat hier dus niet naar beneden toe eruit, maar wordt met de hand naar boven gedrukt door de overring heen.

Voor deze werkzaamheden waren op diverse molens speciale z.g. rollen-schepjes aanwezig; een nuttig voorwerp, wat vooral bij geknapte rollen veel splinters in de handen voorkomen kan.

Op één plaats is deze ring ongeveer 50% breder, om ruimte te geven voor het inhakken van een rollensluis. De rollen gaan hier dus ter vervanging, evenals bij vele binnenkruiers, naar boven toe om uitgenomen te worden.

Doch ook komt men de constructie tegen met een wegneembaar kruivloerdeel en uitsparing daaronder. De rollen gaan hier dus naar onderen toe er uit.

14

B.2 ROLLENKRUIWERK VAN DE PALTROKKEN

15

In principe is dit kruiwerk gelijk aan dat, zoals toegepast in de bovenkruiers en bestaat eveneens uit een kruivloer, rollen en de overring. Doch hier houdt de overeenkomst op.

De paltrok kent ten eerste geen kuip, die de overring dient to keren tijdens het kruien. Ten tweede staat de paltrok als geheel op het kruiwerk en niet alleen de kap zoals bij een bovenkruier.

Als we het geheel eens nader bekijken, dan zien we dat de kruivloer ligt op een zware massieve ringmuur, stevig gefundeerd op vele heipalen.

Centraal binnen deze ringmuur staat de konings-stiep, eveneens, zo niet zwaarder, gefundeerd, daar hierop tenslotte de hele molen met alles er op en er aan zijn rustpunt vindt.

Op de ringmuur ligt de reeds genoemde kruivloer, welke in uitvoering zwaarder is dan die voor bovenkruiers. De afmeting varieert zo rond de 5 x 13 duim (12½ x 32½ cm.)

De veelal uit speciaal kromgegroeid hout gezaagde platen zijn met spatpenverbinding in elkaar gewerkt tot een gesloten houten ring. Tegen vervorming onder invloed van de krachten er op uitgeoefend tijdens het kruien, is de kruivloer verstevigd met een behoorlijk zware constructie van balken.

De elkaar boven de koningsstiep kruisende balken zijn de kruisbalken, halfhouts in elkaar gelegd en met 1½ duims zwaluwstaartverbinding is hierop de kruivloer gelegd. Rond het kruispunt zijn deze balken onderling verbonden d.m.v. de zwaarden of zwaardbalken van waaruit weer de korte zwaardbalken lopen naar de kruivloer.

Boven het kruispunt van de kruisbalken en boven de koningsstiep staat de koning of koningsblok, een zeer zwaar stuk hout van zo'n 80 x 80 cm vierkant, waarop de pen staat als

draaipunt voor de molen. Op de pen zelf rust de koningsbalk of sleutelbalk, met daarin het gat voor de pen. Onder deze pen is het koningsblok afgerond t.b.v. de z.g. kraag.

Vanaf deze kraag een zware eikenhouten ring, opgebouwd uit een viertal plooielstukken, lopen lange dunne latten, de spoorstokken, naar de rollenwagens. Ze zijn zowel op de kraag als de rollenwagens vastgespijkerd. Tezamen vormt dit geheel de z.g. paraplu.

De naam spoorstokken geeft reeds hun functie weer, nl. het laten sporen van de rollenwagens over de kruivloer. De rollenwagens zelf zijn zware raamwerken, opgebouwd uit een binnen- en een buitenvelgstuk, waartussen de rollen en dammen zijn aangebracht. De rollenwagens vormen tezamen een gesloten ring, gekoppeld door metalen platen, waardoor de bouten steken van de twee aan elkaar grenzende eindkalven en de pennen van de eerste daarnaast liggende rollen.

Veelal telde de totale rollenring zo'n 8 rollenwagens met daarin, al naar gelang de grootte van de molen, totaal 48 tot 56 rollen.

Op deze rollen rust de overring met daarop de hoofdconstructiebalken van de molen of zoals dat heet, het kot.

Deze hoofdconstructiebalken zijn de reeds genoemde koningsbalk, met daar parallel ter weerszijde de twee kotbalken.

De overring zelf is evenals de kruivloer, opgebouwd uit kromgegroeide eiken platen, in elkaar gewerkt met spatpenverbindingen.

B.3 ENGELS ROLLENKRUIWERK

16

Dit type kruiwerk is veelal ter vervanging van een conventioneel type rollen- of schuifkruiwerk aangebracht. Of het is direct bij de bouw van molens met recente bouwdatum aangebracht.

Bij deze wijziging bleef veelal de aanwezige kruivloer en overring gehandhaafd. Wel werden ze gevlakt en daarna voorzien van rails, vervaardigd uit stafijzer met een afmeting van $\pm 7 \times 2$ cm tot 10×3 cm.

Tussen deze twee rails of metalen ringen kwamen rollen te lopen van geheel afwijkende vorm. Ten eerste zijn ze veel kleiner, zowel in diameter als in de lengte, en ten tweede hebben ze ter weerszijde van het eigenlijke rollenlichaam brede flenzen, die zo'n $1\frac{1}{2}$ à 2 cm groter in diameter zijn dan het lichaam zelf.

De breedte is ± 13 tot 16 cm breed en een diameter van ± 10 tot 15 cm. Het loopvlak van de rollen is ongeveer 5 tot 8 mm breder dan de rails, waarlangs ze moeten rollen, terwijl de rollen over dit loopvlak gemeten ook enigszins conisch zijn om dezelfde reden als genoemd bij de houten rollen.

De flenzen, die ter weerszijde van de rails lopen, voorkomen het overkruien van de molenkap. De kuip heeft hiermee dan ook zijn taak verloren. In enkele gevallen is deze, in verband hiermee, vervangen door een plaatijzeren ring met als enige functie het buitenhouden van vogels met nesteldrift en regen en wind.

De rollen worden op afstand gehouden door een tweetal koppelbanden, t.w. de binnen- en de buiten koppelband. Net als bij de houten rollenwagens zijn hierin de gaten aangebracht voor de asjes, die door de rollen steken.

In enkele gevallen treft men op molens een Engels kruiwerk aan waarbij de rollen lopen in "U"-vormige goten. De rollen hebben dan geen flenzen, maar zijn gewoon zonder.

Het Engels kruiwerk loopt, mits goed aangebracht en goed vrijgehouden van vuil, zeer licht en behoeft maar weinig onderhoud.

Een nadeel van dit type kruiwerk is, dat de molenkap erg gevoelig is voor raggen, wat ten koste gaat van het staartwerk.

Tevens moet men bij molens, uitgerust met een Engels kruiwerk, beslist een goede bezetketting hebben, want alleen die houdt de molen op z'n plaats.

Wringen en raggen blijft de kap toch enigszins, ondanks goed vastzetten, wat een onnodige belasting geeft op spruitbalken, staart en schoren. Het verdient daarom ook aanbeveling als dit raggen

erg is, om de staart tegen het molenlijf te stutten met een stevige balk.

A.3 ZETELKRUIWERKEN

De zetel en pen van de standerdmolen

Zoals we reeds in het begin van deze informatie stelden, bedoelen we hiermee niet het zetelkruiwerk, zoals we deze tegenkomen in Belgisch Vlaanderen, maar de zetelkruiwerken van onze standaard- en wipmolens.

Als we ons eerst concentreren op de zetels van de standerdmolen, dan hebben we er hier eigenlijk maar een en dat is het z.g. kraaiennest, vlak onder de kast net boven de steekbanden.

De zetelbalken liggen rond de standaard, vier in getal en met lange dubbele pen en gatverbindingen in elkaar gewerkt. Het gehele samenstel van balken wordt tezamen getrokken door leidzame wigvormige pennen, die steken door de uitstekende pennen van het kruizende hout.

De zetel blijft om twee redenen op de goede hoogte rond de standaard gesitueerd. Ten eerste door het feit, dat de standaard hier iets uitgenomen is en voorzien van zwaluwstaartvormige neuten, waarop de zetelbalken passen.

De zwaluwstaarten staan zodanig, dat de zetelbalken niet omhoog kunnen. Daarnaast zijn ook nog een viertal hakkelbouten door de zetel getrokken en er onder vastgezet. Ten tweede blijft de zetel op zijn plaats, daar de vier buitenste steekbanden hun grootste steunvlak vinden onder de zetelbalken.

De krachten die op de zetel worden uitgeoefend werken elkaar dus lijnrecht tegen; de kast wil de zetel omlaag drukken terwijl de steekbanden de zetel juist omhoog langs de standaard willen schuiven.

Soms rusten de voegburriebalken met de daartussen liggende kalven koud op de zetelbalken, maar ook liggen er wel trapeziumvormige eiken platen, tezamen een cirkel vormend tussen zetel en de kastbalken.

Deze platen noemt men slekken en kunnen worden vervangen bij te ver gevorderde slijtage.

Bij de bouw van een standerdmolen is de steenbalk de enige dragende blak voor het hele huis van de molen, en is de zetel in het geheel niet belast. Pas na het doorzakken van de constructie van de kast o.i.v. haar gewicht komt er enige druk op de zetel.

Vanaf de achterzijde van de kast gezien loopt tussen zetelbalken en de kastconstructie, uitgehakt in de achterkalf, nog een half cirkel-vormige uitsparing vanaf de buitenzijde tot aan de standaard.

Dit is het z.g. smeergat, met behulp van een goed daarin passende stok is het vet op eenvoudige wijze tussen de wrijvingsvlakken te brengen.

Op de bovenzijde van de stander rust de kast met de steenlijst op de pen, die boven op de stander is gelegd. De top van de stander is tot 50% weggenomen, waardoor er altijd nog een stevige pen overblijft. Daar, waar de top van de stander op volle dikte blijft, houdt men dus een behoorlijke kraag over, waarop de steenbalk haar steun vindt.

Het wrijvingsvlak tussen de steenbalk en de standerkraag moet goed gesmeerd worden en hiervoor loopt ook hier een smeergat vanaf de buitenzijde van de steenbalk naar de pen in het hart van die balk.

Op diverse standerdmolens komt men onder de steenbalk nog de z.g. brazem tegen. Deze ligt dus tussen stander en steenbalk en de pen van de standaard steekt hier doorheen in de steenbalk.

18

Werden deze z.g. brazems aangebracht als de kastconstructie te ver was doorgezakt, of was dit een specialiteit van sommige molenmakers? Of bracht men de brazem aan bij te ver versleten of afgebroken pen?

De zetels van de wipmolen

De wipmolen is zeer duidelijk een afleiding van de standerdmolen en dit is o.a. goed te zien aan de ophanging van de kop van de molen op de koker.

De koker is hier in de plaats gekomen van de stander, dit in verband met de noodzakelijkheid van de door de koker lopende koningsspil.

De onderzetel rust hier niet direct op de torenstijlen, zoals de zetel van de standerdmolen op de steekbanden, maar op het boventafelement.

Dit tafelement bestaat uit een viertal halfhouts op elkaar ingewerkte zware balken. Hierop en ook gedeeltelijk ingewerkt liggen de eigenlijke zetelbalken.

Deze laatste zijn met pen en gat op elkaar ingelaten en zo een stevig geheel vormend. Op de bovenzijde is een ronde verhoging uitgehakt door buiten de cirkel een dikte van 4 à 5 cm. weg te nemen.

Op het zo gevormde ronde draagvlak rusten de voegburriebalken met daartussen de kalven. Dit zijn onderdelen van de kop van de molen, waarop weer de somerbalken rusten. In een van de kalven is een smeergleuf aangebracht, welke te bereiken is via het uitneembare deel van de vloer.

Het verschil met de standerdmolen komt het duidelijkst tot uiting in de constructie van het bovenste draagvlak. Is dit bij de standerdmolen een pen bovenop de standaard die steekt in de steenbalk, bij de wipmolen is dit een veel ingewikkelder constructie.

Rond de kop van de koker liggen ook hier een viertal zetelbalken met pen en gat verbinding en tevens nog tezamen getrokken met twee zware trekbouten.

De zetelbalken zijn ook hier met zwaluwstaartverbindingen vastgelegd rond de koker, maar rusten tevens op een viertal behoorlijk zware consoles.

Op de zetelbalken is soms ook een houten verhoging uitgehakt, maar veelvuldig zie je hier een ring van hardhouten neuten. De ene keer met zwaluwstaartverbindingen in het zetelhout vastgezet en de andere keer vastgetrokken met een metalen band. Tussen de neuten liggen dan nog t.b.v. het op afstand houden, opvulklossen.

Op dit geheel rusten de z.g. steenburriebalken, met daartussen ook weer twee kalven. Op de einden van de steenburriebalken rusten de steenlijsten, waarop ongeveer 65% van het gewicht van de kast rust.

Zwaar kruiende molens?

19

Zijn er wel zwaarkruiende molens gebouwd?

We geloven het niet. De molenaars van weleer waren dan wel de "Stoere werkers", maar ze hadden reeds dezelfde karaktereigen-schappen als wij tegenwoordig: "Liever lui dan moe" of "Als het makkelijk kan, waarom dan moeilijk gedaan?".

We kunnen dus rustig stellen, rekening houdende met het type kruiwerk, dat in de molen is toegepast, dat een molen die moeilijk te verkruien is, dit doet door slecht onderhoud, verborgen gebreken of een combinatie van beide.

Het eerstgenoemde euvel is iets, dat op een molen, beheert door een vrijwillig molenaar, niet voor mag komen.

Het tweede dient verholpen te worden indien mogelijk.

Een vrijwilliger beheert en bemaalt de molen voor zijn hobby, gebaseerd op zijn liefde voor de molen. Toon dan ook die liefde op de juiste plaatsen. Niet goed onderhouden en smeren gaat ten koste van het kruiwerk, de staart en de spruitbalken.

Geen euvel, voorkomend in molens, sluipt zo geniepig langzaam en onopgemerkt binnen als het steeds zwaarder kruien. Op veel molens beweert men dan niet beter te weten, dat de molen altijd zo zwaar gekruid heeft!

Wordt een dergelijke molen eens goed onderhanden genomen met de spatel uit de pot met de juiste smeermiddelen, dan gaat er een wereld open voor de desbetreffende molenaar. In de praktijk blijkt bij veel molens, dat het 'rondsmeren' van de molen een veelvuldig vergeten klus is. En het verschil tussen een niet goed gesmeerde molen en een die regelmatig wordt nagelopen, is het verschil van met je volle gewicht aan de buitenzijde van het kruirad hangen of er zonder veel moeite in lopen!

Blijft een molen op sommige delen, ondanks goed smeren, toch zwaar te verkruien, controleer dan eens of de spruitbalken niet klem lopen op de bovenzijde van de kuip. Door slijtage van de overring en kruivloer is dit echt niet denkbeeldig. Wat er dan zoal gedaan moet worden op dit gebied is veel en we zullen het aan de hand van beschrijvingen van de diverse delen in de molen bespreken.

Het smeren en gangbaar houden van kruiwerken

20

Op zich moet dit een eenvoudige zaak zijn en voor iedere vrijwilliger 'gekouwde koek'. Minimaal één- à tweemaal per jaar dient de molen z.g. rondgesmeerd te worden. Dit houdt in het aanbrengen van het juiste smeermiddel op de juiste plaats.

En wij adviseren de molenaars dat smeermiddel te blijven toepassen, dat reeds op de molen in gebruik is. Dit geldt natuurlijk niet voor die gevallen, waar een verkeerd smeermiddel is toegepast.

Is dit laatste het geval, dan de te smeren vlakken grondig reinigen en voorzien van het juiste smeermiddel, indien nog mogelijk, moeten we helaas zeggen.

In de praktijk blijkt echter steeds weer, dat als men op diverse molens in het kruirad stapt of de her hanteert, men zeer zuinig met smeermiddelen omspringt. Wellicht vindt men het niet zo'n leuk klusje, dat nog vies is ook, maar het loont wel.

Het zwaar kruien van een molen geeft op den duur veel ergernis en men zal de maaluren die verloren gaan, omdat men er tegenop ziet de molen 180° te moeten verkruien, eens bij elkaar opgeteld moeten zien. Besteedt eens een gehele dag om alle punten, die smering behoeven, langs te lopen. Men zal verrast opkijken hoe zich dit op den duur loont. Mensen, die maar door blijven tobben ten koste van veel zweetdruppels, nemen zichzelf in het ootje. En dat niet alleen, maar wat te denken van de kruipalen en stellingliggers, deze moeten uiteindelijk al dat geweld verwerken en dat dit geweld niet gering is, ligt voor de hand.

Het is ook een kwestie van schoonhouden. Reinig van tijd tot tijd de kruivloer of rollenbaan, maar op hoeveel molens kom je hiervoor de geëigende gereedschappen tegen?

Nu genoeg gemopperd en aan het smeren en reinigen dus We zullen dit per kruiwerktype behandelen.

Het voeghouten kruiwerk

Smeren met: a. paardenvet
 b. groene zeep

We bedoelen hier niet beiden, maar of het één, of het ander.

Al of niet vermengd met grafietpoeder of -vlokken. De toevoeging van het laatstgenoemde produkt houdt e.e.a. langere tijd beter gangbaar.

Hier zeer zeker niet het in de handel zijnde grafietvet gebruiken, daar dit een produkt is op aardoliebasis. Aardolieprodukten tasten de celstructuur van het hout aan en maken dit sterker samendrukbaar, wat niet de bedoeling is.

Welk middel, dus paardevet of groene zeep, het beste is valt niet te zeggen daar beide voor- en nadelen hebben. Groene zeep wil nog wel eens plakkerig worden, vooral bij warm drogend weer. Sprekelen met water doet echter wonderen en maakt alles weer snel soepel lopend.

Waar smeren?

- a. Bovenzijde van de kruiring en daarmee tevens indirect ook de onderzijde van de voeghouten. Aanbeveling verdient het een flinke klodder smeermiddel te leggen voor het voeghout, aan die zijde waarnaar de eerstvolgende keer gekruid gaat worden. Men kan ook gemakshalve ter weerszijde van de voeghouten een klodder leggen, dan is men zeker van alles.
 Maar bedenk wel, overdaad schaadt, dus overdrijf e.e.a. niet.
- b. De tweede plaats, waar men een voeghouten kruiwerk moet smeren is de binnenzijde van de kruiring. Dit dient gelijktijdig te gebeuren met de smering van de bovenzijde. Hier niet een klodder voor de keerklossen drukken, daar dit alleen maar naar beneden zakt en op den duur een vies smeerboel geeft op de kapzolder. Het beste kan men hiervoor een metalen lijmkam gebruiken, die tegenwoordig in de handel zijn. Neem er een met een zo fijn mogelijke vertanding, des te beter is de verdeling.

Het schoonhouden

Bij dit type kruiwerk is dit klusje zeer eenvoudig.

Men kan overal redelijk goed bij en men veegt alle stof, takjes en veertjes eenvoudig over de kruiring heen naar buiten.

Tijdens dit klusje kan dan direct ook gecontroleerd worden of de kruiringlassen niet ongelijk liggen door b.v. plaatselijke verzakkingen in het molenlijf.

Ook controleren of er geen kruiring-nagels boven het wrijvingsvlak uitsteken, hetgeen eveneens geldt voor noesten. Deze uitsteeksels met een scherpe beitel wegsteken of, als het nagels betreft, dieper in het nagelgat slaan.

Neutenkruiwerk

22

Smeren met: a. paardenvet of groene zeep, al of niet vermengd met grafietpoeder of vlokken.
Ook hier hetzelfde als bij een voeghouten kruiwerk, geen gravietvet op minerale basis.

Waar smeren?

- a. Het belangrijkste wrijvingsvlak is uiteraard dat vlak, waarmee de kap schuift over de koppen van neuten of slepers. Dit vlak is dus de onderzijde van de overring. Dit vlak licht doch regelmatig insmeren met vet, beslist niet teveel, daar dit maar ophoopt voor de koppen van de neuten en dan naar beneden zakt.
- b. Daar bij een neutenkruiwerk wel een keerkuip aanwezig is, al of niet voorzien van kuipneuten, moet ook hier de buitenzijde van de overring gesmeerd worden. De buitenzijde van de overring kan op eenvoudige wijze gesmeerd worden via de ruimten tussen de rooster-houten nadat de roosterluiken zijn verwijderd.

Het schoonhouden

Ook hier is het schoonhouden een niet zo moeilijke klus, daar het vlak, waarop vuil zich kan verzamelen, niet het wrijvingsvlak is.

Wel dient erop gelet te worden, dat niet vogels de rand van de keerkuip uitkiezen om aldaar hun nesteldrift te gaan botvieren. Een platgedrukt nest tussen de kuip en de overring, klemzittende voor een kuipneut, kan veel extra kracht vergen om de zaak rond te krijgen.

Tevens veegt deze prop nestmateriaal de buitenzijde van de overring keurig schoon en dat is natuurlijk niet de bedoeling.

Het verdient dus aanbeveling vooral in het voorjaar e.e.a. goed in de gaten te houden.

Het rollenkruierwerk

Hiermee bedoelen we het type kruierwerk, dat is uitgerust met grote licht kegelvormige rollen van hout of gietijzer.

Smeren met: a. paardenvet of groene zeep, al of niet vermengd met grafietpoeder of -vlokken. Hier mag echter wel grafietvet gebruikt worden op minerale basis daar het hier slepende wrijving betreft.

Waar smeren?

- a. De buitenzijde van de overring en eventueel de kopse kanten van de rollen. Daarnaast ook nog de buitenzijde van de rollenwagens en de asjes van de rollen zelf. Dit alles betreft een geval, waarbij de kuip is voorzien van kuipneuten.
- b. Is het een kruierwerk, waarbij de kuip glad is afgewerkt aan de binnenzijde en heeft overring neuten en zijn ook de rollenwagens daarvan voorzien, dan moet de binnenzijde van de kuip ingevet worden.

Verder nergens vet op smeren en ook niet morsen, want vetklodders op de kruivloer trekt alleen maar vuil aan en blijft aan de loopvlakken van de rollen hangen.

Men dient dus alvorens aan het werk te gaan, zich er allereerst van te vergewissen, hoe de constructie is van het toegepaste kruierwerk. Druk dit vooral een nieuwe leerling op het hart, want een ingesmeerde kruivloer is moeilijk weer schoon te krijgen, vooral als men dit pas ontdekt nadat de molen een eind verkruid is.

Eens per jaar op z'n minst de molen geheel rondsmeren verdient zeker aanbeveling; het is een zware en vervelende klus, maar het loont zonder meer.

Neem rol voor rol onderhanden en smeer wat vet aan de kopse kant van de rol, waar invloed van zijn tapse vorm en van de druk daarop, naar buiten toe gedwongen. Let tijdens deze werkzaamheden ook op eventuele gebreken aan rollen en rollenwagens. Wat de laatste betreft, vooral op die punten waar twee rollenwagens met elkaar verbonden zijn.

Controleer tijdens het smeren, ook als men reeds jaren op een molen maalt, de volgende punten:

1. De buitenzijde van de overring. Let vooral op de toestand van de lassen tussen de diverse ringdelen. (Roosterluiken uitnemen)
2. Hoe is de slijtage-toestand van de neuten. Is deze glad of ontstaan er groeven? In het laatste geval kijken of de andere neuten hetzelfde beeld vertonen en eventuele oorzaak wegnemen.
3. Als men toch tussen overring en kuip een inspectie uitvoert, kijk dan tegelijkertijd m.b.v. een zaklantaarn of er vuil achter de rollen ligt.
4. De onderzijde van de overring controleren op ongelijke lassen, doorstekende bouten of houten nagels. Indien de overring is voorzien van een metalen voering, deze

controleren of scheuren of los gesprongen lasnaden en/of klinkverbindingen. Ditzelfde geldt ook voor de voering op de kruivloer.

5. Controleer de rollenwagens op scheuren en/of alle borgingen van de rollenpennen nog aanwezig zijn. Een rollen-asje dat klem loopt op de ezel van de vang kost minstens het asje, wellicht ook de daarbij betrokken rol en/of rollenwagen.

Al deze controles moeten eigenlijk een tweede natuur worden van de molenaar. Laat dus altijd even de blik dwalen over de diverse delen, men kan hiermee veel onverwachte trammelant voorkomen.

Het schoonhouden

Rollenkruiwerken moeten zeer regelmatig gecontroleerd worden op vuil in de vorm van nestmateriaal en/of er tussen gevallen materiaal.

Het verwijderen van e.e.a. is een niet zo'n eenvoudige zaak, daar men ruimte voor ruimte tussen de rollen moet afwerken. Voor dit werk is de reeds genoemde zaklantaarn of looplamp een onmisbaar gereedschap. Een ander, bijna onmisbaar stuk gereedschap is het 'kruivloer-schrapertje'.

Waar vooral op gelet moet worden zijn geknapte rollen of rollen die dreigen te knappen.

Rollen, die dreigen te knappen, vertonen scheuren die of straalsgewijs optreden of concentrisch scheuren, gelijk lopende met de jaarringen.

Het is echter niet altijd te voorkomen.

Ook de ruimte achter de rollen dient goed schoongehouden te worden. Onder de buitenvelg van de rollenwagens en tegen de kuip hoopt zich snel vuil op.

Paltrok rollenkruierwerk

Zoals we reeds in de beschrijving van dit kruierwerk stelden, lijkt dit geheel sterk op de rollenkruierwerken van de bovenkruiers, maar de behandeling wijkt toch wel enigszins af.

Smeren met: a. paardenvet of groene zeep, al of niet vermengd met grafietpoeder of vlokken. Ook hier is het grafietvet op minerale basis uit den boze, om de reeds genoemde redenen.

Waar smeren?

- a. De rollen aan de buitenzijde, waarmee dezen tegen de binnenzijde van de buitenvelg van de rollenwagens lopen. Dit moet echter zeer licht en met overleg gebeuren, daar ophopen van er tussen rakend zaagsel de boel eerder stroever doet lopen dan verbetert.
- b. Het belangrijkste smeerpunt is de pen, waarop de molen rust en rondgekruid wordt. Hier op dezelfde wijze als beschreven bij de pen op de stander van de standermolen de zaak smeren. Ook hier bevindt zich een smeergat in de koningsbalk. Eventueel ook tussen kraag en koningsblok bij tijd en wijle licht invetten, al was het maar om slijtage tegen te gaan.

Verder nergens vet op aanbrenge, want een paltrok is een zaagmolen en die produceert al vuil genoeg, dat zich met plezier vastzet op de vette plekken.

Het schoonhouden

Uiteraard komt hier als eerste de kruivloer zich aandienen als het belangrijkste vlak, dat regelmatig gecontroleerd dient te worden om gereinigd te worden. Ook hier speelt ons de functie van de molen weer parten.

Veel kan reeds bereikt worden door het zaagsel bij afvoer zo goed mogelijk zonder overmatig rondstrooien te verplaatsen. De rollenring is wel zodanig onder de molen gebouwd, dat het zaagsel er niet direct op kan vallen, maar welke houten vloer is nu echt geheel stofdicht?

Engels rollenkruiwerk

26

Smeren met: kogellagervet

Waar smeren?

- a. Alleen heel licht de asjes en het inwendige van de rollen, verder niets.

Dit type kruiwerk behoeft het minste onderhoud en loopt, mits goed aangebracht, het lichtst van alle kruiwerken.

Het smeren behoeft slechts eenmaal per jaar te gebeuren, daar de wrijving t.o.v. de andere kruiwerken zeer licht is.

Wel moet de zaak goed schoongehouden worden, daar vuil de voortgang van de kap sterk in ongunstige zin kan beïnvloeden.

Dit is vooral te wijten aan de kleine diameter van de rollen.

Om diezelfde reden ook regelmatig controleren op gebroken of ongelijke lassen in de rollenbaan, boven en onder de rollen.

Het schoonhouden

Dit gebeurt op dezelfde wijze als bij het conventionele rollenkruiwerk.

Zetelkruiwerken

Smeren met: a. paardenvet of groene zeep, al of niet vermengd met grafietpoeder en/of -vlokken.
Vanwege de constante druk mag ook hier geen vet gebruikt worden op minerale basis.

Waar smeren?

- a. Tussen de wrijvingsvlakken van de zeteldelen.
- b. Ook verdient het aanbeveling om de standerd en de koker licht in te vetten ter hoogte van de wrijvingsvlakken tussen burrie-balken en kalven.

Het smeren van dit soort kruiwerken dient met mate te gebeuren, want vooral bij een standerdmolen is niets zo vies als druipend vet langs de standerd. Dit geldt net zo goed voor de wipmolen, al valt het hier minder op.

Het schoonhouden

Bij dit type kruiwerk kan er weinig vuil op de wrijvingsvlakken terecht komen, daar deze elkaar nagenoeg geheel afdekken.

Toch kan hier wat schoonmaakwerk, op geregelde tijden uitgevoerd, veel ergernis voorkomen.

Door de wijze van smeren puilt allicht wat vet tussen de wrijvingsvlakken uit. Verwijder dit op tijd, voordat het naar beneden druipt of valt.

De bovenzetel van de wip en kop van de standerd, mits goed gesmeerd, zullen altijd een beetje vettigheid afstoten. Veeg dit weg, voordat het op de vloer van de standerdkast valt of van de kop bij een wip.

Veel vuil gaat zich hierop vastzetten en dat is niet zo'n fraai gezicht. Wat de onderzetels betreft, overdrijf het smeren niet, maar ook beslist niet te weinig. Hou de randen zo goed als mogelijk is vrij van uitpui-lende vetresten, het loont op den duur zeer zeker de moeite.

Kruirad of kruilier

28

Tot slot willen we nog de nodige aandacht besteden aan het kruisysteem onder aan de staart.

Het verdient aanbeveling om de munnik licht in te vetten met grafietvet. Het beïnvloedt het kruien op een niet te verwaarlozen wijze. Dit geldt natuurlijk ook voor de munnik van het kruiwerk van een Noordhollandse binnenkruier.

Trek dus de munnik zover mogelijk uit de staart en vet het oppervlak daarvan licht in.

De munnik wordt tijdens het kruien scheef in de staart getrokken en een droge munnik wil dan behoorlijk klemmen.

Bij kruilieren de astappen licht invetten. Het voorkomt slijtage en loopt echt veel lichter.

Over het algemeen kan men stellen, dat molens, die tijdens het kruien schoksgewijs rondkomen, niet goed gesmeerd zijn of dat er iets niet in orde is.

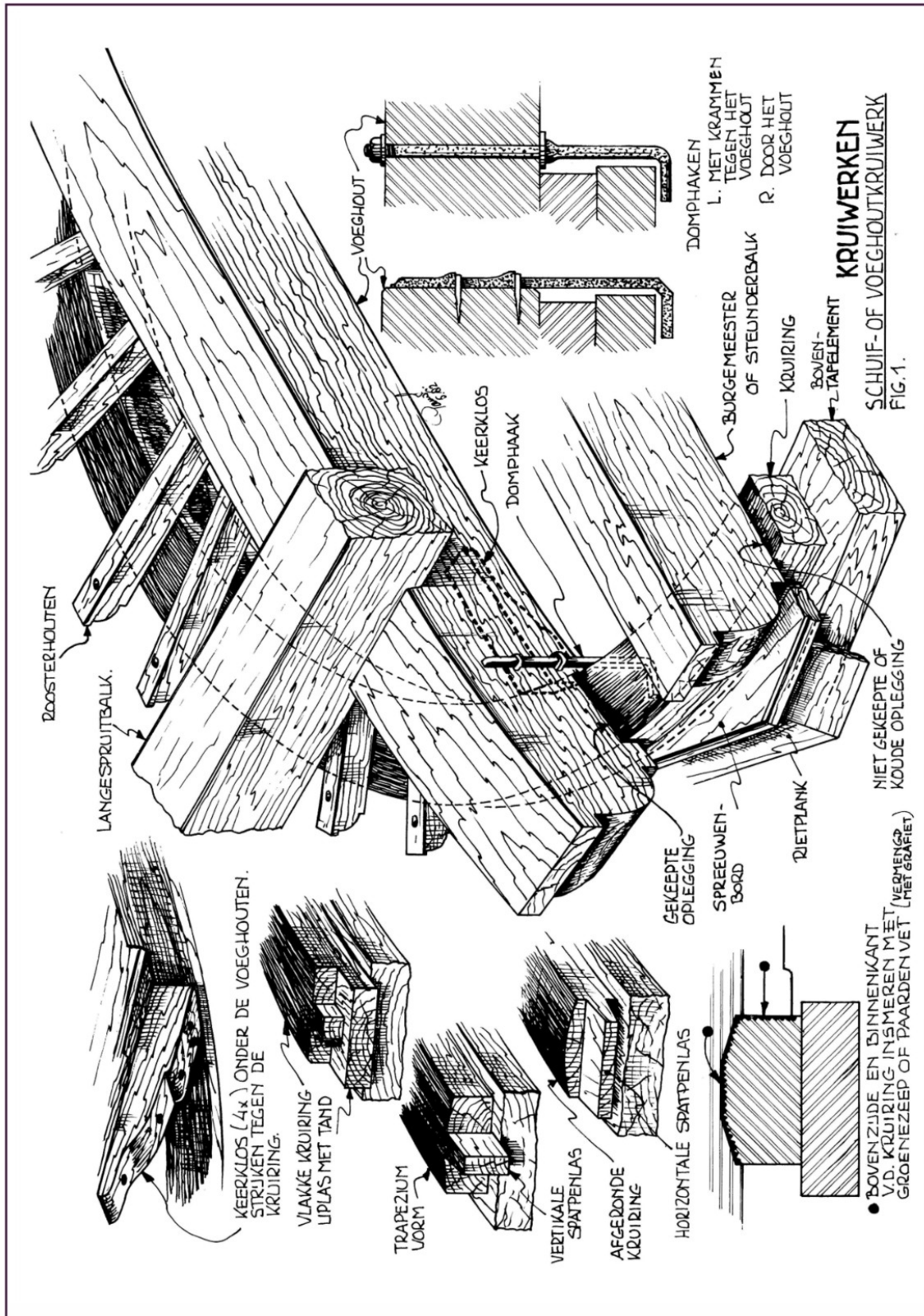
De schoksgewijze gang wordt veroorzaakt doordat overmatige spanning op het staartwerk komt te staan, die zich steeds sprongsgewijze ontspant. Er is dus een obstakel of meerdere, waarlangs het kruiwerk met overmatige kracht getrokken moet worden. Zoek de oorzaak op en neem die weg. Het bespaart veel ergernis en komt ten goede aan de molen.

Het toepassen van een eenschijs- of meerschijsblok tussen staart en het aanhechtingspunt, de kruipaal of stellingdelen, is wel een oplossing maar dan een hele slechte en neemt de oorzaak niet weg. Het verhoogt de spanning op de diverse delen behoorlijk, wat een zeer kwalijke zaak is.

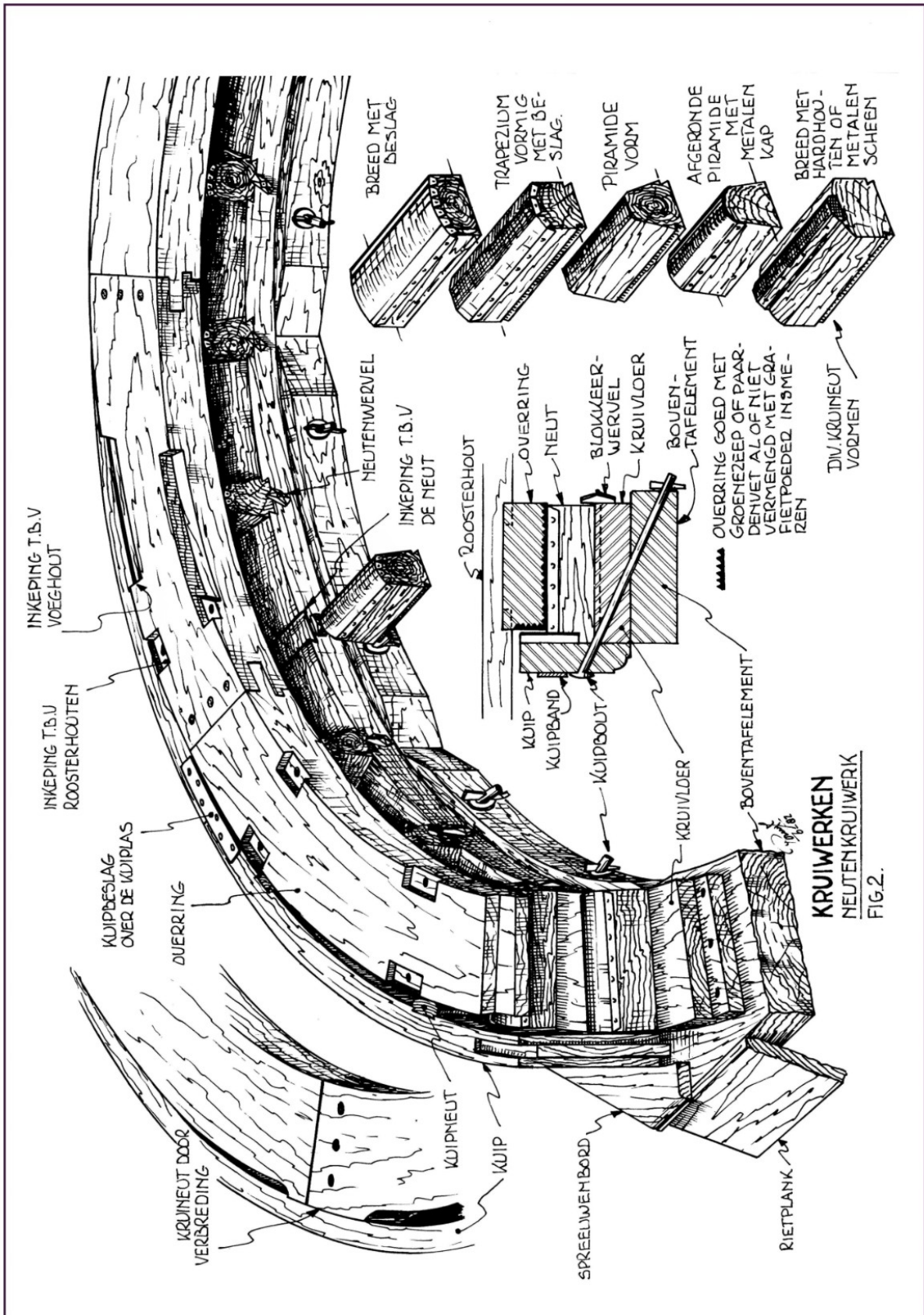
Doe dit dus nooit zonder uitvoerig overleg of na onderzoek te hebben, wat de reden van zwaar kruien is. Het is en blijft echter ten allen tijde een noodmaatregel.

FIGUREN

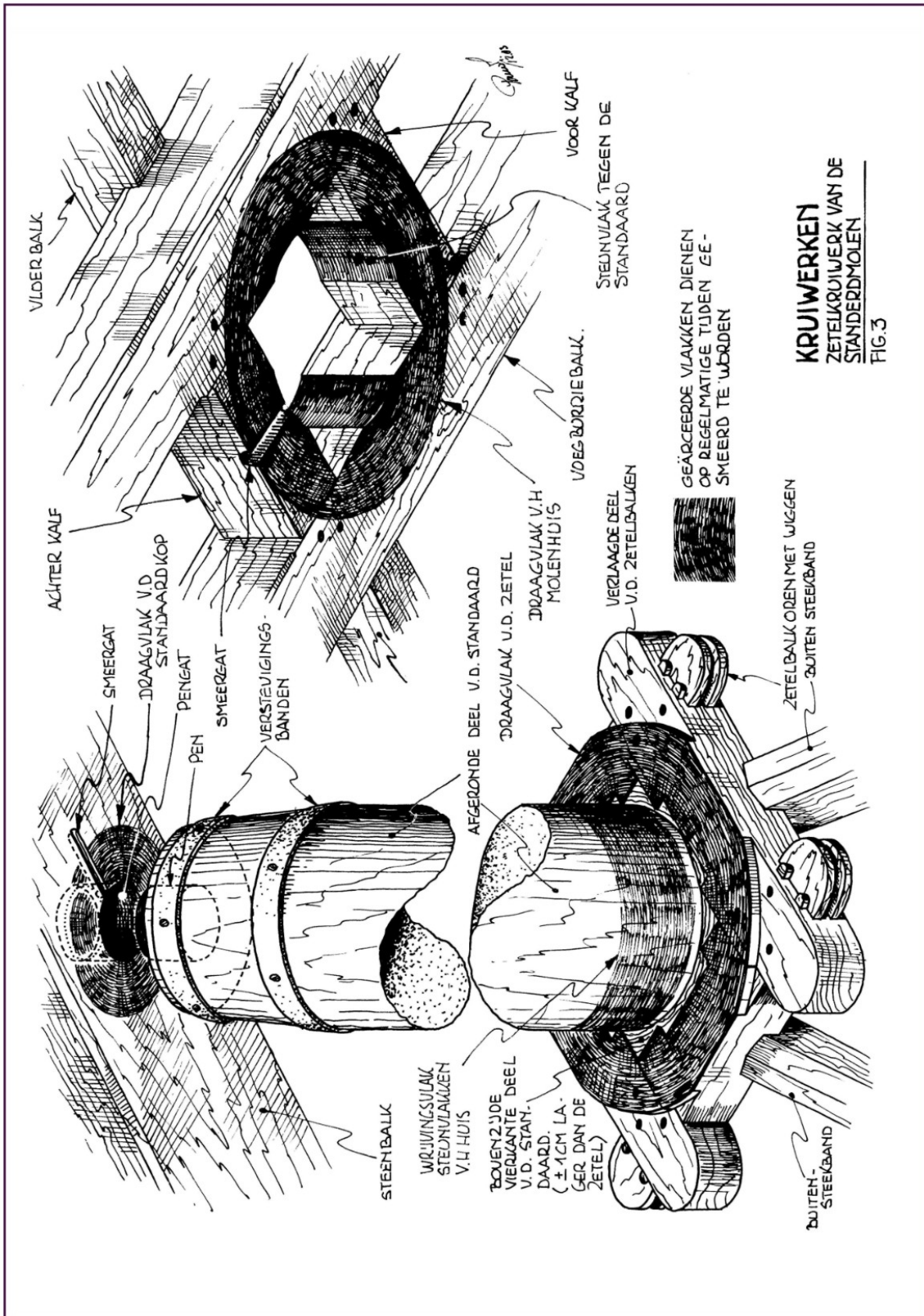
1. Schuif- of voeghoutkruiverk



2. Neutenkruierwerk

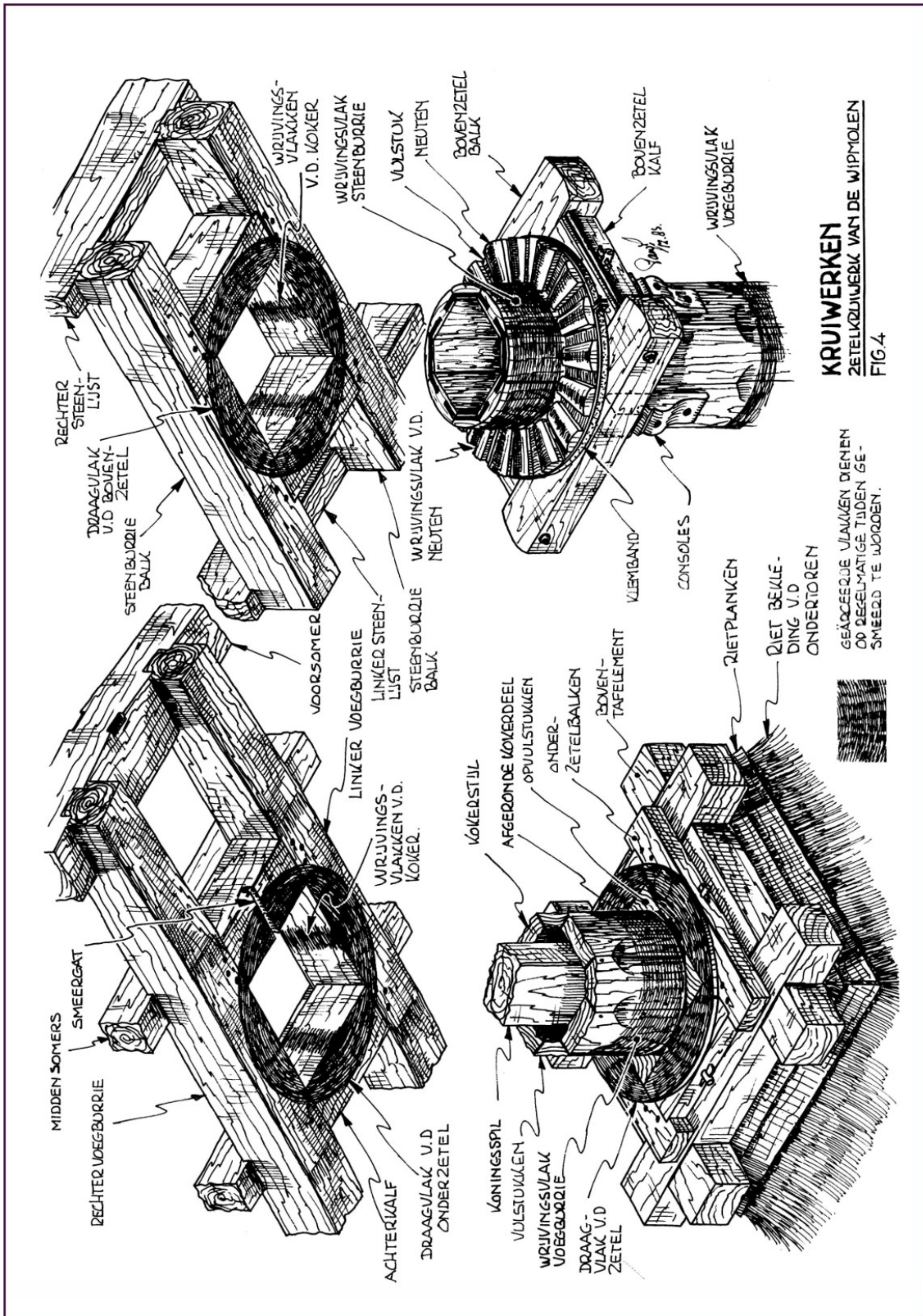


3. Zetelkruierwerk van de Standerdmolen

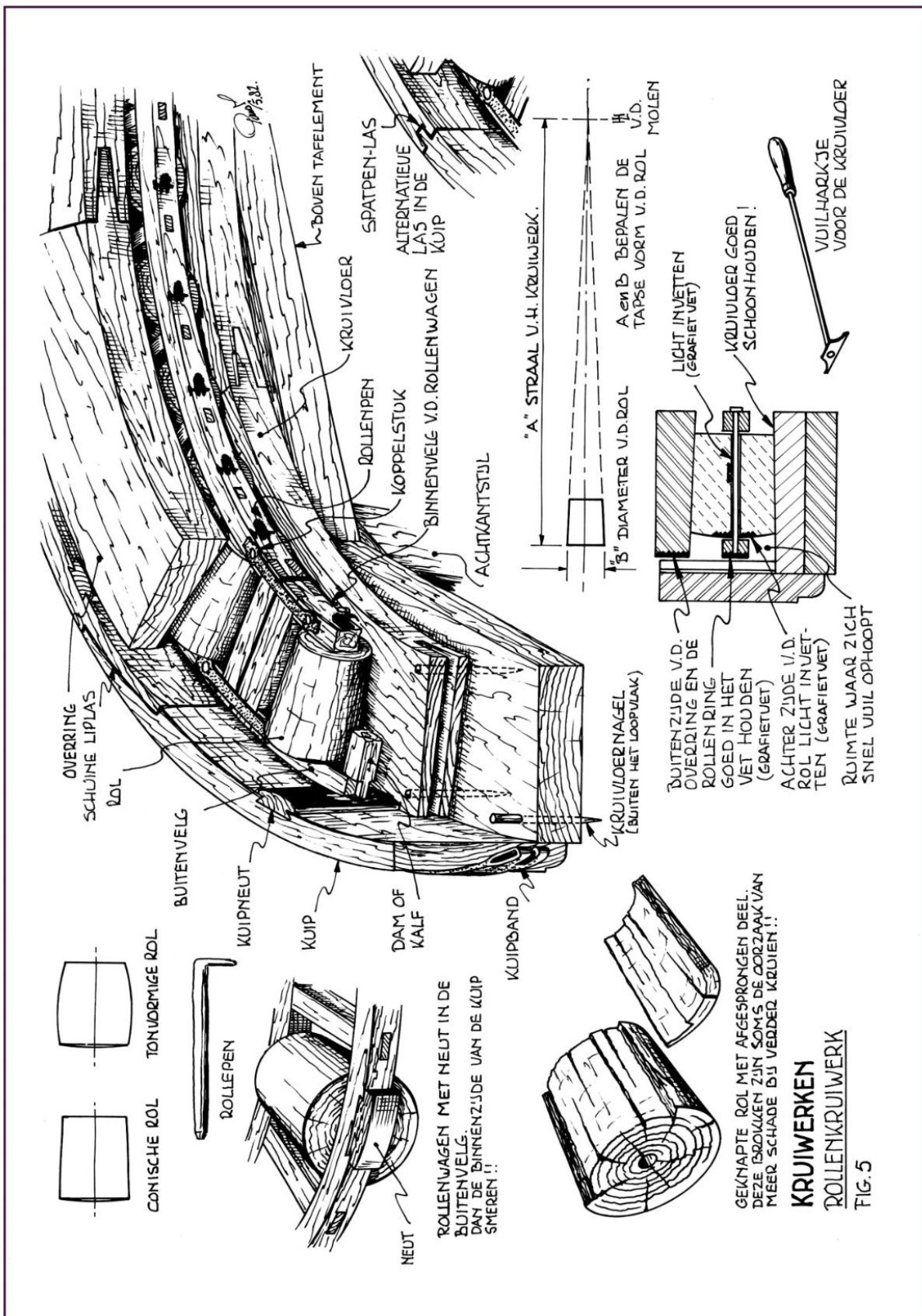


KRUIWERKEN
ZETELKRIJWERK VAN DE
STANDERDMOLEN
FIG. 3

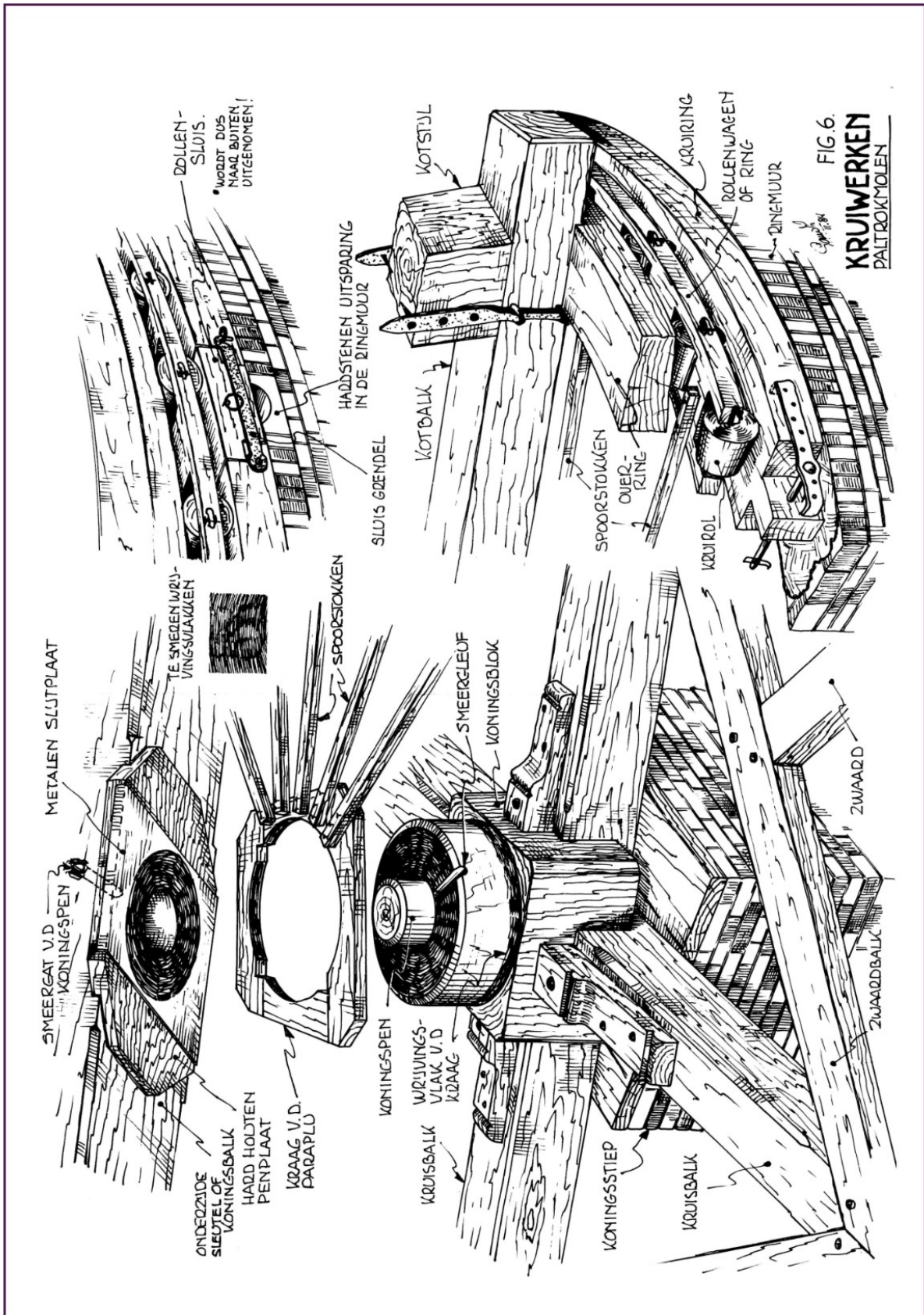
4. Zetelkruiwerk van een Wipmolen



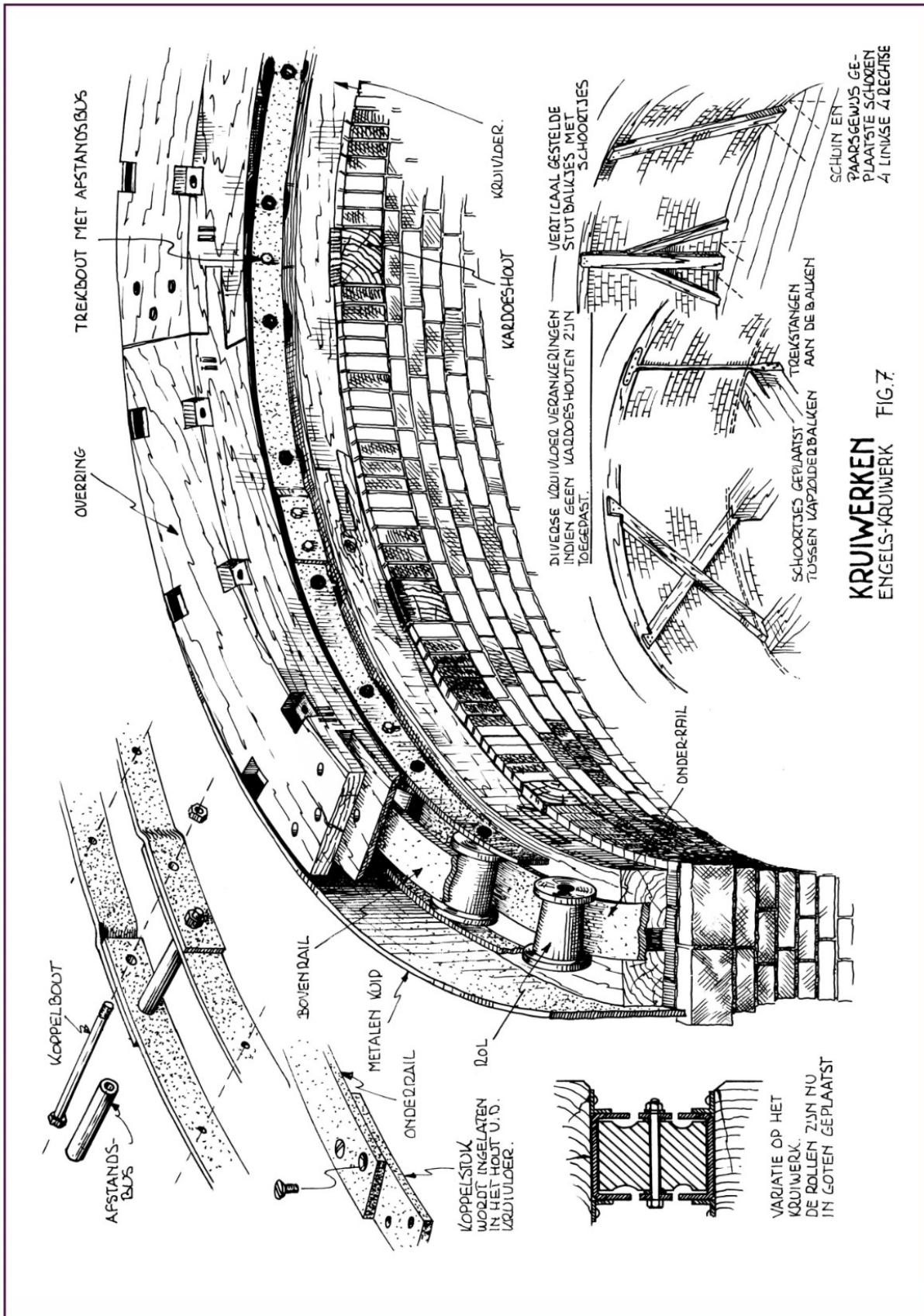
5. Rollenkruierwerk



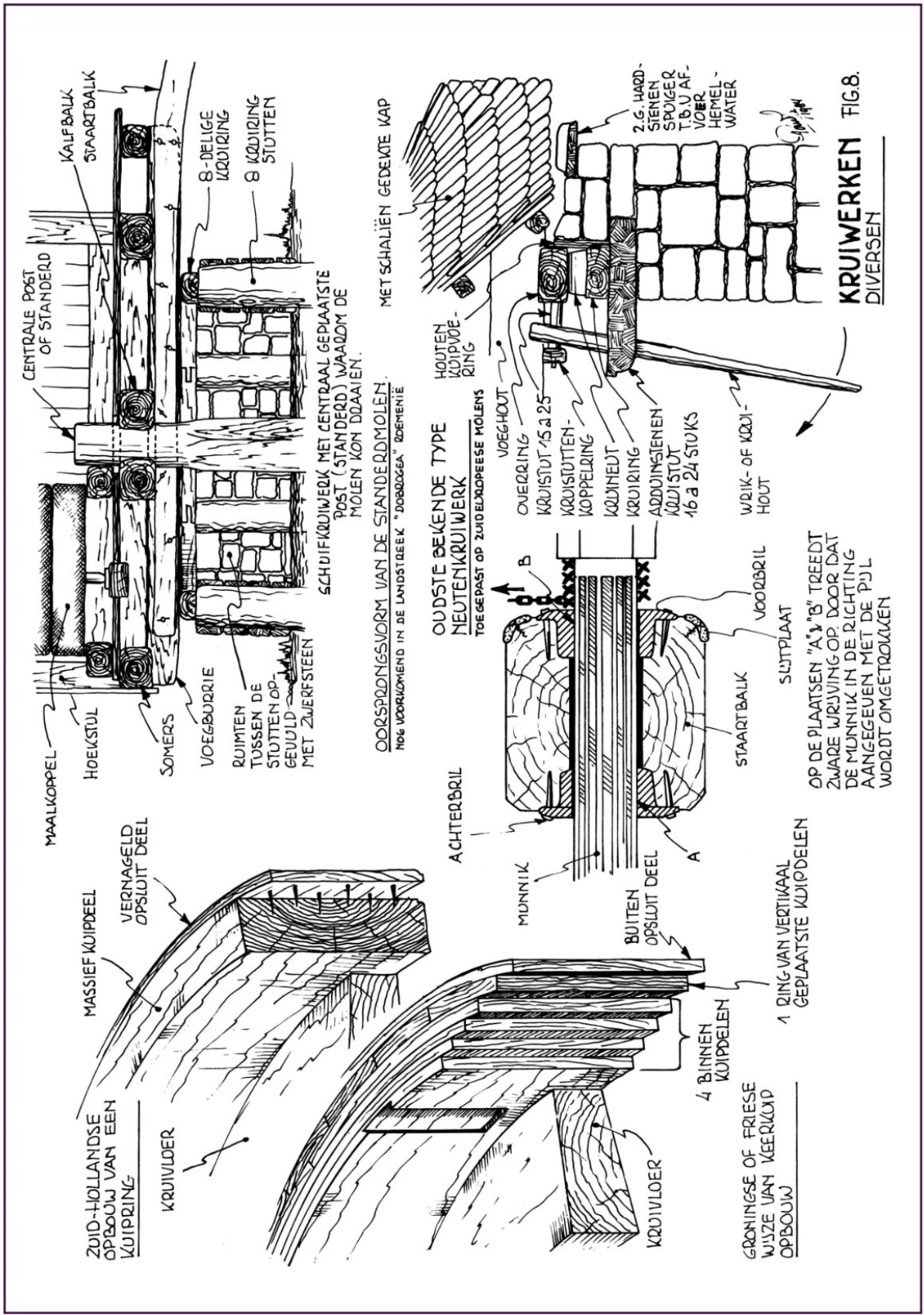
6. Paltrokmolen



7. Engels kruierwerk



8. Diversen-1



KROUJWERKEN FIG.8. DIVERSEN

9. Diversen-2

