OPLEIDING

WATERMOLENAAR

Door ing. J. den Besten.

1969

O P L E I D I N G W A T E R M O L E N A A R

door ing. J.den Besten.

Schriftelijke theoretische kursus ter begeleiding van de praktijklessen voor het verkrijgen van vakbekwaamheid bij het uitoefenen van het beroep van wind-watermolenaar, zowel voor vrijwillige- als voor beroepsmolenaars.

WOORD VOORAF.

In de winter van 1968 op 1969 staken enige enthousiaste molenliefhebbers de hoofden bij elkaar om te komen tot een erkende opleiding in het windmolenaarsvak. Er werd naast mogelijkheden om in praktijk ervaring op te doen, gezocht naar een schriftelijke kursusbegeleiding op dit gebied.
Mij werd verzocht deze samen te stellen en zo ontstond de eerste uitgave hiervan in de vorm van een eerste deel, in april 1969, gevolgd door een tweede deel direkt hierna. In juni 1970 kwam het derde deel tot stand.
Bij gebruik in praktijk bleek me al spoedig dat diverse aanvullingen nodig waren en zo kwam in april 1971 een geheel herziene en belangrijk uitgebreide uitgave tot stand.Tijdens het praktijklessen geven kwamen mij steeds dingen voor de geest, die ik tijdens mijn molenaarsopleiding tussen 1937 en 1941 geleerd had en me door het vele doen zo van zelfsprekend leken, doch die echter toch ook weer zo belangrijk waren, dat het doorgeven aan een volkomen nieuwe generatie molenaars beslist noodzakelijk was!
Vandaar dat in oktober 1971 nog een aanvullend vierde deel verscheen over herstel- en vervaardiging van molenzeilen.
Tenslotte werd in 1980 de gehele tekst gebundeld tot één geheel nieuwe uitgave in fotocopiedruk. Hierbij werden weer de nodige korrekties en uitbreidingen aangebracht. Heel wat, voor de ambitieuze molenaar interessante wetenswaardigheden werden - hoewel deze voor het molenaarsexamen niet direkt vereiste zaken omvatten - aan de tekst toegevoegd. In 1982 werden de allernieuwste touw- en doeksoorten vermeld.
Een en ander blijft echter in ontwikkeling, zodat we in december 1992 opnieuw tot het vervaardigen van een allernieuwste versie overgingen.

Voor het door de vereniging "De Hollandsche Molen" verzorgde examen voor het diploma "Vrijwillig Molenaar" is beheersing van een bepaalde basiskennis vereist. De hierop betrekking hebbende stof is doormiddel van een zwarte vertikale balk in de kantlijn aangegeven, zoals hiernaast.

Voorts moeten wij onze welgemeende dank uitbrengen voor de vele opmerkingen en aanvullingen van de heren I.J. de Kramer en E. Smit jr., die ik in de tekst verwerkte en welke zeer waardevol waren!

INLEIDING.

Na het einde van de tweede wereldoorlog waren de toen nog bestaande windwatermolens en wind-korenmolens nog merendeels in vol bedrijf met windkracht en werden bediend door merendeels vakbekwame molenaars, die hun kennis van generatie op generatie hadden doorgekregen.
Bij het ontstaan van deze verhandeling in 1969, zo'n 24 jaar na de oorlog, waren vrijwel alle nog bestaande polder- en korenmolens op non aktief gesteld. Door modernisering van de landbouw, concentratie van waterschappen tot grotere eenheden, door ruilverkavelingen en kultuurtechnische werken op grote schaal en dergelijke werd de bemaling van de weinige polders, die in 1945 nog windkracht benutten, gemechaniseerd en later geautomatiseerd, waardoor de allerlaatste nog werkende molens ook overbodig werden. Ook in de graanverwerkende industrie veroorzaakte een immense schaalvergroting van de bedrijven gekoppeld aan het feit dat windkracht onzeker was en arbeidslonen steeds steigende de reden dat ook aldaar de windkorenmolen als zijnde onrendabel, werd afgedankt.
Veel poldermolens konden worden behouden door deze in stichtingen onder te brengen. Ze werden veelal gerestaureerd en meestal vrij goed onderhouden, voor zover de finantiële middelen dit toelaten. Wel werden het zo rond de zestiger jaren dan "Dode Molens", omdat ze nooit meer in bedrijf waren te zien. De vakbekwame molenaars die er nog waren werden òf gepensioneerd, òf gingen - als ze jonger waren - in andere beroepen over. Gevolg was, dat met het uitsterven van deze laatste echte beroepsmolenaars met de aloude vakkennis ook de generaties lang opgespaarde ervaring verloren zou gaan, omdat deze "laatste der Mohikanen" geen opvolgers meer in praktijk hadden kunnen opleiden op in bedrijf zijnde molens! Het molenaarsvak moet namelijk in de praktijk onder alle denkbare weersomstandigheden worden geleerd.
Veel poldermolens werden sedert 1955 als reserve-maalwerktuig onderhouden in het kader van de B.W.O.-wet. Allen zijn ze maalvaardig, doch indien ze in noodomstandigheden allen gelijk zouden moeten malen, waren er rond 1960 al op geen stukken na voldoende bedienende molenaars voorhanden! (De B.W.O. wet waarbij het onderhoud geheel door de overheid werd bekostigd, is in 1991 opgeheven!)
Om voornoemde redenen kwamen we rond 1968 tot de slotsom, dat het nodig zou zijn, niet alleen de molens te behouden, doch ook de vakkennis van het molenaarsvak te blijven overdragen op mensen, die dit mooie beroep uit puur enthousiasme als hobby in hun vrije tijd blijven uitoefenen, zodat deze "bedieningsbekwaamheid" niet verloren gaat. Op deze wijze moest het ook mogelijk zijn de nog bestaande molens regelmatig te laten "malen".(Een vakmolenaar spreekt niet van draaien; "draaien" doet een molen, indien er te weinig wind is om op gang te komen en de molen zo langzaam loopt, dat er geen water wordt uitgeslagen en de wachtdeur gesloten blijft.)
Een regelmatig werkende molen is bovendien veel minder aan weersinvloeden en verval onderhevig en vergt minder onderhoud dan een stilstaande molen!
Schrijver dezes heeft dan ook getracht zijn molenaarsvakkennis, in de jaren 1936 t/m 1948 opgedaan op de grote wipwatermolens van de polders "De Banne van Gorkum en Kwakernaat" en "Het Land der Zes Molens" en meerdere andere poldermolens, voor zover dat schriftelijk mogelijk is, vast te leggen in woord en beeld.
Bij dit alles wil ik niet vergeten in erkentelijkheid en dankbare herinnering te memoreren de namen van wijlen de molenaars: Peter van der Giessen te Gorkum, Corstiaan Verschoor en Arie van Wijk te Hoornaar, Gijs de Wild te Groot-Ammers, Prins te Molenaarsgraaf en anderen, die een van geslacht op geslacht, gedurende eeuwen vergaarde ervaring aan mij overdroegen en zonder welk het schrijven van deze verhandeling niet mogelijk zou geweest zijn!!

(Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt doormiddel van druk, fotocopie, mikrofilm of op welke andere wijze ook, zonder schriftelijke toestemming van de schrijver.)

INHOUDSOVERZICHT.

Hoofdstuk.	Omschrijving.	Bladzijde.
	Woord Vooraf	1
	Inleiding	2
	Inhoudsoverzicht	3
I.	Typen watermolens	5
I.1	Wipmolens-Bovenkruiers-Binnenkruiers-Buitenkr.	5
I.2	Schepradmolens, Vijzelmolens.	5
I.3	Samenvatting alle soorten watermolens.	5
II.	Kruiwerk.	5
II.1	Het kruien.	5
III.	Het gevlucht.	6
III.1	De Roeden.	6
III.2	De Einden.	7
III.3	De Zeilen.	7
III.4	Zeilvoering tijdens het malen.	8
III.5	Behandeling van de zeilen in details.	16
IV.	Vervaardigen en herstellen van zeilen.	30
IV.1	Nieuwe zeilen.	30
IV.2	Reparaties oude zeilen.	34
IV.3	Reparaties van het touwwerk.	39
IV.4	Opbergen van het zeil.	49
IV.5	Ophangen van het zeil.	49
IV.6	Praktijkvoorbeelden van zeilen.	51
IV.7	Wenken voor het bestellen van nieuwe zeilen	54
IV.8	Wetenswaardigheden uit het verleden.	54
V.	Het kruiwerk.	66
V.1	Wipmolen, draaibaar bovenhuis.	66
V.2	Bovenzetel.	66
V.3	Onderzetel.	66
V.4	Smering.	66
V.5	Bovenkruier, draaibare kap.	70
V.6	Rollenkruiwerk, hout en staal.	70
V.7	Engels kruiwerk.	70
V.8	Smering rollenkruiwerk.	70
VI.	Gaande werken.	72
VI.1	Schepradmolen.	72
VI.2	Het bovenwiel.	72
VI.3	Het Onder- of Waterwiel.	72
VI.4	Rondsels met staven, of Bonkelaars met dollen	76
VI.5	Smering van kammen en staven.	78
VI.6	Vijzelmolen.	78
VI.7	Euvels aan kammen en staven en verdere overbrenging.	78
VII.	Lagers.	82
VII.1	Bovenaslagers, hals- en penlagers, smering.	82
VII.2	Spillagers, in busbalk en spilkalf met wervel, smering.	85
VII.3	Wateraslagers. Smering.	88
VII.4	Vijzelaslagers. Smering.	88
VIII.	Wateropvoerwerktuigen.	90
VIII.1	Scheprad.	90
VIII.2	Afstellen van het scheprad.	95
VIII.3	De Vijzel.	97
VIII.4	Afstellen van de vijzel.	100
IX.	De Vang.	100
IX.1	De Vlaamse Vang.	101
IX.2	De stutvang.	105
IX.3	De bandvang.	105
IX.4	Kombinatie van Vlaamse-Blokvang en Stutvang.	106
IX.5	Vangbalk en toebehoren.	106
IX.6	De Ezel.	113

bladzijde:

IX;7 Ophanging van de vangbalk op een haak. 114
IX;8 Bedieningsorganen van de vang. 116
IX;9 De Kneppel of Keervang en het Hangereel. 122
IX;10 De Pal. 125
IX;11 Bediening van de pal. 127
IX;12 Het bedienen van de vang. 127
IX;13 Afstellen van de vang. 129
X. De Molenaar en het Weer. 130
Afbeeldingen van ontwikkeling molentypen, tussen de tekst. 38 en 69

"Scheiwijkse Molen" van de polder Het Land der Zes Molens te Hoornaar in het voorjaar van 1944 , vol zeil bij zonnig weer en zuidewind.

I. TYPEN WATERMOLENS.

I.1 Naar de uiterlijke kenmerken der molens is een indeling mogelijk in "Wipwatermolens" en "Bovenkruiers". In oude molenaarskringen in de streek waar de allereerste poldermolens werden gebouwd, die wipmolens waren, n.l. in de "Waarden" tussen onze grote rivieren , sprak men van ouds over "Vierkante-" en "Achtkante-" molens.
Deze zijn weer te verdelen (de achtkante-) in "Binnenkruiers"en "Buitenkruiers". De binnenkruiers- zijnde de eerste achtkantige bovenkruiers - hebben een kruiwerk boven in de kap, de buitenkruiers hebben staart-, schoor-, en spruit-werk, en worden net als de wipmolens op de beganegrond gekruid.(Of "Gekrooien",zoals de molenaars zeggen.)

I.2 Verder is een indeling mogelijk naar de soort van maalwerktuig, waarmede de molens zijn uitgerust, en zo wordt er gesproken over "Schepradmolens"en "Vijzelmolens". Een scheprad bij een wipmolen zit altijd buiten de molen en kan al of niet overdekt zijn, al naar gelang het streekeigen gebruik. (Wel zijn gevallen bekend waarbij zeer sporadisch het scheprad in de "Ondertoren"van de wipmolen werd gebouwd; bijv. de verdwenen "Vurense Buitenmolen" te Hoog-Dalem bij Gorkum, waarvan een model in het Zaans molenmuseum staat en welke molen door de in de inleiding genoemde van der Giessen vóór 1900 meermalen werd bemalen.)

I.3 Naar samenvatting van het bovenstaande kunnen we de volgende soorten van watermolens onderscheiden:
Open-scheprad wipmolen.
Gesloten-scheprad wipmolen.
Vijzel-wipmolen.(Allen oorspronkelijk schepradmolens geweest!)
Achtkante schepradmolen.(Binnen-of buiten-kruier.)
Achtkante vijzelmolen.(Binnen-of buiten-kruier.)
Ronde stenen molen met binnenscheprad.
Ronde stenen molen met buitenscheprad.
Ronde stenen vijzelmolen.
Ronde stenen stellingmolen met vijzel.(Nog slechts één hiervan te Beneden-Haastrecht.)

II. KRUIWERK.

II.1 Om te kunnen malen moeten de wieken "Op de wind gekruid worden". De bovenas(wiekenas) moet evenwijdig met de windrichting staan,zodat de wieken haaks op de windrichting staan. Om dit te bewerkstelligen is het bovendeel van de molen, waarin de bovenas met de wieken bevestigd zijn, draaibaar, of "Kruibaar".
Bij een wipmolen en een buitenkruier rijkt de trap of de staart tot vlak bij de grond en is onder in deze molendelen een "Windas" of "Kruihaspel" aangebracht. Aan de as van dit haspel, de "Monnik" of "Munnik" is een ketting bevestigd, de "Kruiketting". Vroeger was dit een dikke henniptros of manillareep. Door de bevestiging van deze ketting met een lus aan één van de in een cirkel rond de molen geplaatste(meestal 12) kruipalen en door draaiing van het aan de krui-as bevestigde "Kruirad", is het mogelijk het bovendeel der molen rond te kruien. Staat de molen recht op de wind, dan wordt de staart met een tweede, in tegenovergestelde richting als de kruiketting, staande "Bezetketting" aan een andere kruipaal vastgezet. Hierna wordt het kruirad strak gedraaid en met een aan de trap of staart bevestigd touw of kettinkje met lus, of oog, aan één der spaken vastgezet. Het kruirad moet ook weer niet zó strak worden aangeregen, dat de staart of de trap naar de molen toe wordt getrokken! (Vast is vast!)
Alle wipmolens, achtkante- of ronde stenen- buitenkruiers, zijn met zo'n kruiwerk uitgerust.
De binnenkruiers daarentegen hebben een windas met spaakwiel,(een kruirad dus) vóór boven in de kap, waarop een zware manillareep wordt opgewonden. Deze tros loopt via een éénschijf, of een twee- en éénschijf- zulks om de trekkracht te vergroten - naar een haak, die bevestigd kan worden aan één der 16 kruikrammen. Deze krui-

krammen zijn gemonteerd in het "Boventafelment", zijnde de achthoekige houten ring, waarmee de achtkantstijlen aan de bovenzijde onderling zijn verbonden. Om de kap vast te zetten na het kruienwordt ook hier weer een ketting in tegenovergestelde richting vastgezet, Deze ketting is aan één zijde voorzien van een haak, die achter een kruikram geslagen kan worden, terwijl het andere eind aan één der roosterhouten van de kap wordt bevestigd. Dit ene roosterhout is hiertoe meestal zwaarder dan de andere genomen.
De molenaar moet er steeds op toezien dat de molen recht op de wind staat tijdens het malen. Bij een windrichting tussen Z.Z.W. en West is het raadzaam om de kruiketting, als men achter de molen staande met het gezicht in de wind staat, naar links te zetten. Indien de wind plotseling - meestal na passage van een buienfront, als de lucht na zware bewolking ineens opklaart en "Schoonveegt",- ruimt, dat is met de zon mee draait, staat de ketting, zoals boven gezegd, zodanig, dat onmiddelijk met kruien in de goede richting kan worden begonnen, zonder dat eerst de ketting omgelegd hoeft te worden. Dit spaart dus tijd.
Na zo'n buienfront, neemt de wind meestal sterk in kracht toe en moet meestal sterk zeil verminderd worden, terwijl als de lucht eenmaal schoon is, de wind bij schone lucht na verloop van tijd helemaal wegvalt.
Eerst de molen stilzetten alvorens te kruien; nooit een flink malende molen kruien! Breuk van de bovenas door de gyroskoopwerking van het draaiende wiekenkruis zou het gevolg kunnen zijn, bij het kruien van een flink malende molen!
Over het bovenstaande merkte I.J. de Kramer, molendeskundige van de Provincie Zuid Holland nog op: Zoals boven reeds werd vermeld moet bij een molen de bezetketting altijd rechts van de staart liggen, vooral ook omdat op die ketting tengevolge van de tanddruk van het bovenwiel, de grootste kracht komt, vooral als de molen zwaar werk moet doen. Om deze reden is de bezetketting vaak ook dikker dan de kruiketting, bijv: kruiketting 3/8" en bezetketting 1/2".(Molens van de Kinderdijk).
Probeer een zwaar malende molen ook nooit "ruimend" te kruien. Als de bezetketting los is kan de molen plotseling ruimend weglopen, wat door de nog vastliggende kruiketting een ketting of kruipaal kan kosten, als het daar mee afloopt!!! Dus eerst de molen stilzetten.
Een molen krimpend kruien als hij maalt gaat ook bijna- of geheel-niet omdat het te veel kracht kost om tegen de tanddruk in te kruien. Bovendien is dit gevaarlijk, indien het kruirad wordt losgelaten wil de molen dan uit eigen beweging weer terug!
Al deze perikelen gelden voor wipmolens, buitenkruiers en binnenkruiers, doch niet voor standerdmolens en paltrokmolens. Tenzij natuurlijk een standerdmolen een doorboorde standerd heeft met een spil er door welke werktuigen in het vaste benedendeel aandrijft.
Deze twee molentypen hebben dus niet de neiging om malend ruimend te gaan. Standerdmolens staan - als zij hard gaan - soms hevig te "rijden" en hebben de neiging om krimpend om te gaan, doch slechts in lichte mate. (Aldus de Kramer.)

III. HET GEVLUCHT. (Dit zijn de vier wieken met toebehoren.)

III.1 De Roeden.

Een molenaar spreekt zelden of nooit over wieken, doch over "Roeden" en "Enden". Elke molen heeft 2 roeden, de "Binnenroede" en de "Buitenroede".

De roeden bestaan uit twee zware balken, die voor elkaar langs door de haaks op elkaarstaande gaten in de "Assekop" van de "Bovenas" zijn gestoken. Elke roe rust met één zijkant en met zijn achterkant tegen het huis van de askop.De voorkant en één zijkant van de roede is met zware eiken wiggen, de "Roewiggen" vastgezet.
Wordt de molen in de ruststand gezet met één roe vertikaal en één horizontaal, dan mag deze laatste niet met zijn zijkant op de wiggen rusten, maar moet die zijkant onder zijn, die op de askop rust. Dit is de z.g. "Keerkloszijde". Deze zijkant heeft namelijk twee keerklossen, ter weerszijden van de askop, welke het doorschuiven der roeden moeten beletten.

De roeden waren oorspronkelijk uit drie delen vervaardigd, van dennen of grenenhout, z.g. Borstroeden". De borst, het middengedeelte was rond 1600 tot 1700 ook wel van eike hout vervaardigd. Later waren de roeden ook wel uit één stuk, van Amerikaans grenen vervaardigd, van 22 tot 28 meter lang! Ook wel werden de toppen van aangelaste lassen voorzien.
Sinds ongeveer 1870 worden plaatijzeren roeden vervaardigd, geklonken om vier hoekijzers, terwijl na 1945 geheel electrisch gelaste plaatstalen roeden worden gebruikt, waarin geen hoekstalen voorkomen.
Van tijd tot tijd dient de molenaar te kontroleren of alle roewiggen nog goed vastzitten. Zitten er één of meer los, dan dient onverwijld met malen gestopt te worden. Een en ander wil na een droge zomerperiode nog wel eens voorkomen. In dit geval met een moker of voorhamer de wiggen eerst vastslaan. Als U aan dit experiment begint, is het wel zaak uzelf met een touw om het middel aan een balk in de kap vast te zetten. Bij een misslag kunt U uit evenwicht raken en een val tot gevolg hebben. Ook er voor waken dat U niet tegen het gietijzeren huis van de askop slaat, daar dit bros is en er gauw scheuren door kunnen ontstaan.

III.2 De einden.

Elke roede heeft 2 "Einden" of "Enden", door leken wieken genoemd. In elk roe-end zijn gewoonlijk 25 tot 32 gaten gemaakt, waardoor de "Hekscheien", "Heklatten", "Hekstokken", of "Hekken" zijn gestoken. Deze zitten met eiken wigjes in de scheigaten opgesloten.
De heklatten zijn van Pitch-Pine , Russisch Lerken, of Europees Lerkenhout en waren vroeger van grenenhout en rond 1600 hier en daar zelfs van wilgenhout vervaardigd.
De heklatten zijn in een bepaalde stand gesteld, zodanig dat het hekoppervlak een "Zeeg" of "Schoot" vertoont, een min of meer holrond oppervlak. Aan de zeilzijde zijn de heklatten in langsrichting verbonden door 3 "Zoomlatten", de "Achterzomen", waarvan één de "Buitenzoom" en de beide andere de "Binnenzomen" worden genoemd. Het hek is doorgaans 1,50 m. tot 1,90 m. breed.
Aan de voorkant der roeden zijn de korte doorstekende einden der heklatten onderling verbonden door de "Voorzoom". Tussen voorzoom en roede zijn denne- of vure-houten "Windborden" aangebracht. Meestal zijn er 4 borden per end. Het onderste of "Steekbord"(ook wel stormbord geheten) is uitneembaar. Voorzoom + bord + roede is doorgaans 60 tot 100 cm. breed.

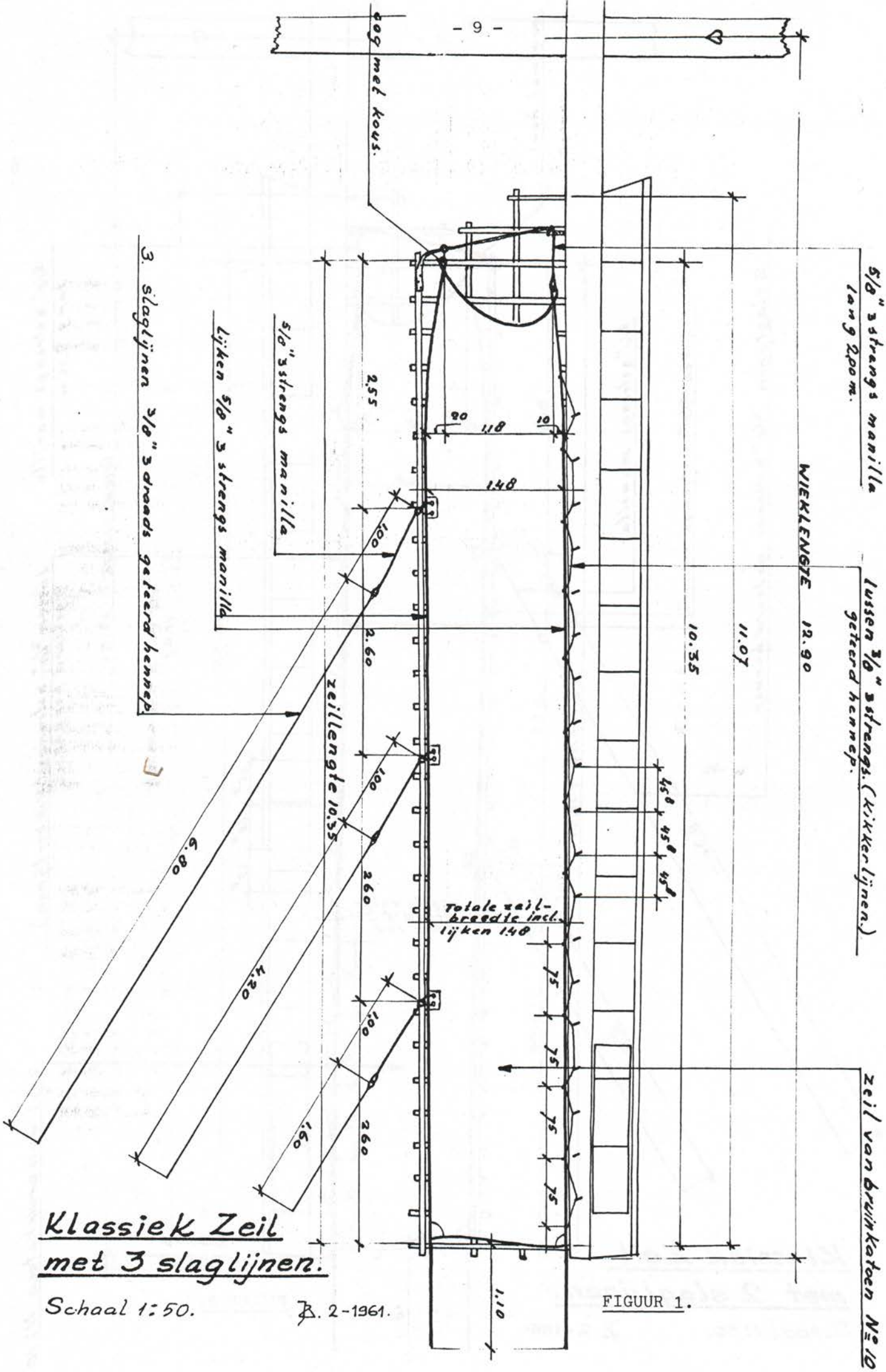
III.3 De Zeilen.

Voor elk van de vier hekken kan een "Molenzeil" worden gelegd. De zeilen zijn doorgaans van bruin-, of roodbruin-geprepareerd katoendoek No.10, z.g. sectiedoek vervaardigd. Ongeprepareerd wit katoendoek komt ook nog wel voor, doch is te ontraden. Indien witte zeilen niet steeds op gezette tijden gedroogd worden zijn ze veel sneller verweerd en hierna verrot dan geprepareerde zeilen. Het doek is genaaid aan 5/8" 3 strengs manilla touw, de "Lijken" genaamd. Langs de rechterzijde van het zeil zijn aan het "Voorlijk" lussen bevestigd van 3/8" 3 strengs geteerd hennip, welke lussen om de kikkers op de voorzijde van de roe geslagen kunnen worden.Deze lussen worden ook "Litsen" genoemd, zowel in Zeeland als delen van Zuid-Holland, terwijl men in de Zaanstreek van "Vestelingen" spreekt.(stamt van vasten of vastzetten)
Aan de linkerzijde zijn aan het"achterlijk" 2 of 3 zwichtlijnen of schinkellijnen gesplitst, die om de buitenzoom van het hek worden geslagen en aan de achterzijde van het hek op een kruising van binnenzoom en heklat worden vastgezet. Hiertoe bezigt men een speciale steek, die niet vast gaat zitten en met één handbeweging is los te maken. De "Zwichtlijnen" zijn net als de lussen van 3/8" 3 draads geteerd hennep. Ze worden ook wel "Slaglijnen" genoemd, omdat ze het slaan van de zeilen moeten beletten. Vandaar dat op molens met veel windbelemmeringen vaak 4 slaglijnen zitten.
Ook dit heeft weer zijn keerzijde , zelf zag ik dat bij molens die

sterk sloegen met de zeilen, de lijnen juist los werden gezet, daar anders de zeilen uit de lijken scheurden, indien alles goed strak werd gezet!
Bij de Zaanse industriemolens kwamen en komen echter steeds 4 slaglijnen voor.
Aan de onderzijde van het zeil steken de uiteinden van voor- en achter-lijk circa 110 cm. door, om het zeil hiermee te bevestigen aan klampen, kikkers of klemveren. Deze twee uiteinden van het lijk worden resp. het linker-onder-hoektouw en het rechter-onderhoektouw genoemd. Aan de bovenzijde van het zeil is links de "Lange Hoek" van het zeil, waarin een gegalvaniseerde ijzeren kous of een van kunststof is genaaid, in het rondgaande lijk.
Hiermee wordt het zeil aan de haak van de "Zeilketting" opgehangen. Soms ontbreekt de zeiketting en is het oog van de lange hoek bevestigd aan een ijzeren oog, dat over een stalen rail kan schuiven. Zie Fig. 1 en 2.
Rechts is aan de"korte hoek" een 1/2" of 5/8" 3 strengs manilla lijn gesplitst, lang1½ à 2 meter, waarmee het zeil aan de bovenste heklat, of aan een "Zeiloog" in de zijkant van de roede wordt opgehangen. Met dit laatste touw wordt het zeil zodanig van hoogte opgehangen, dat het rimpelloos voor het hek hangt en niet gaat trekken op de lange- of korte-hoek. Een goed opgehangen zeil is gemakkelijk voor te leggen en op te rollen.
Wordt een nieuw zeil voorgehangen, dan vereist dit goed ophangen enig uitproberen. Ook mag het zeil niet onder de onderste heklat uithangen, of hoger dan de tweede heklat beginnen. Een en ander èn met de in hoogte verstelbare zeilketting èn met de bevestiging van de korte hoek afstellen.
Voor de voorgenoemde benamingen van de tuigage zie Fig.1 en 2.

III.4 Zeilvoering tijdens het malen.

Worden vier"volle zeilen" voorgelegd, dan maalt de molen met "Vol Zeil" of "Van Top". Zie Fig.3 en 4.
In het algemeen moet een zo groot zeiloppervlak worden voorgelegd, voorgespannen, dat de molen goed water "Uitslaat" en 60 tot 80 einden per minuut loopt.(Wieken die per minuut de molen passeren.)
Gaat de molen bij aanwakkerende wind steeds boven de 80 enden lopen, dan moet er "Gezwicht" of "Geminderd" worden. Door gedeeltelijk oprollen der zeilen is de oppervlakte te verkleinen.
Zeilen tot de eerste lijn opgerold noemt men "Duikertjes" of "Puntjes".(Fig.5.), tot de tweede lijn opgerold, lang-schuin, noemt men "Lange halve" of "Lange einden" (Fig. 7 en 8.)Eveneens tot de tweede lijn opgerold, doch hoger en dus korter, noemt men "Korte halve" of ook wel "Halve zeilen".(Fig.9 en 10.) Tot de bovenste lijn opgerold(de stormlijn), spreekt men van "Hoge lijnen", indien ze lang zijn opgerold,(Fig.11 en 12.) Rolt men ook deze korter op dan noemt men dit "Stormeinden" of ook wel "Stormfokken". In het laatste geval kan men het opgerolde deel inplaats van vóór de roede met de lussen aan de kikkers vast te zetten, ook om de voorzoom heen slaan en achter het hek vastzetten. In het laatste geval zijn ze kort-schuin opgerold.(Fig.13-14-15-16.)
Zo hebben we dus al 6 mogelijkheden per zeil. Altijd moeten op beide einden van één roe2 zeilen van gelijke oppervlakte gevoerd worden. (Fig.15-17-18-19-20-21.) Het beste, vooral bij winden tussen zuidwest en noord, die vrij onbestendig kunnen zijn, is het om op alle vier enden gelijke zeilen te voeren. Wel kan op de binnenroede iets meer zeil worden gevoerd dan op de buitenroede.(Fig.5-7-9-11).
Bij vlagen op één zeil oefent de binnenroe namelijk een minder groot moment op de kap uit dan de buitenroe, omdat de laatste verder van het halslager af zit! Bij NO-O tot OZO wind, die vrijwel altijd zeer gelijkmatig is, kan wel eens met bijv. 2 lange einden of met 2 duikertjes op de binnenroede en de buitenroede "Kaal" gemalen worden. (Minder werk voor de molenaar bij het in- en uit-spannen.) (Fig.18-19-20.) Luie molenaars zag men ook wel bij andere dan ooste winden zo malen!! Maar dit blijft bij wisselvallig weer gevaarlijk, daar dan één roe voor een dusdanig sterke wind te veel belast

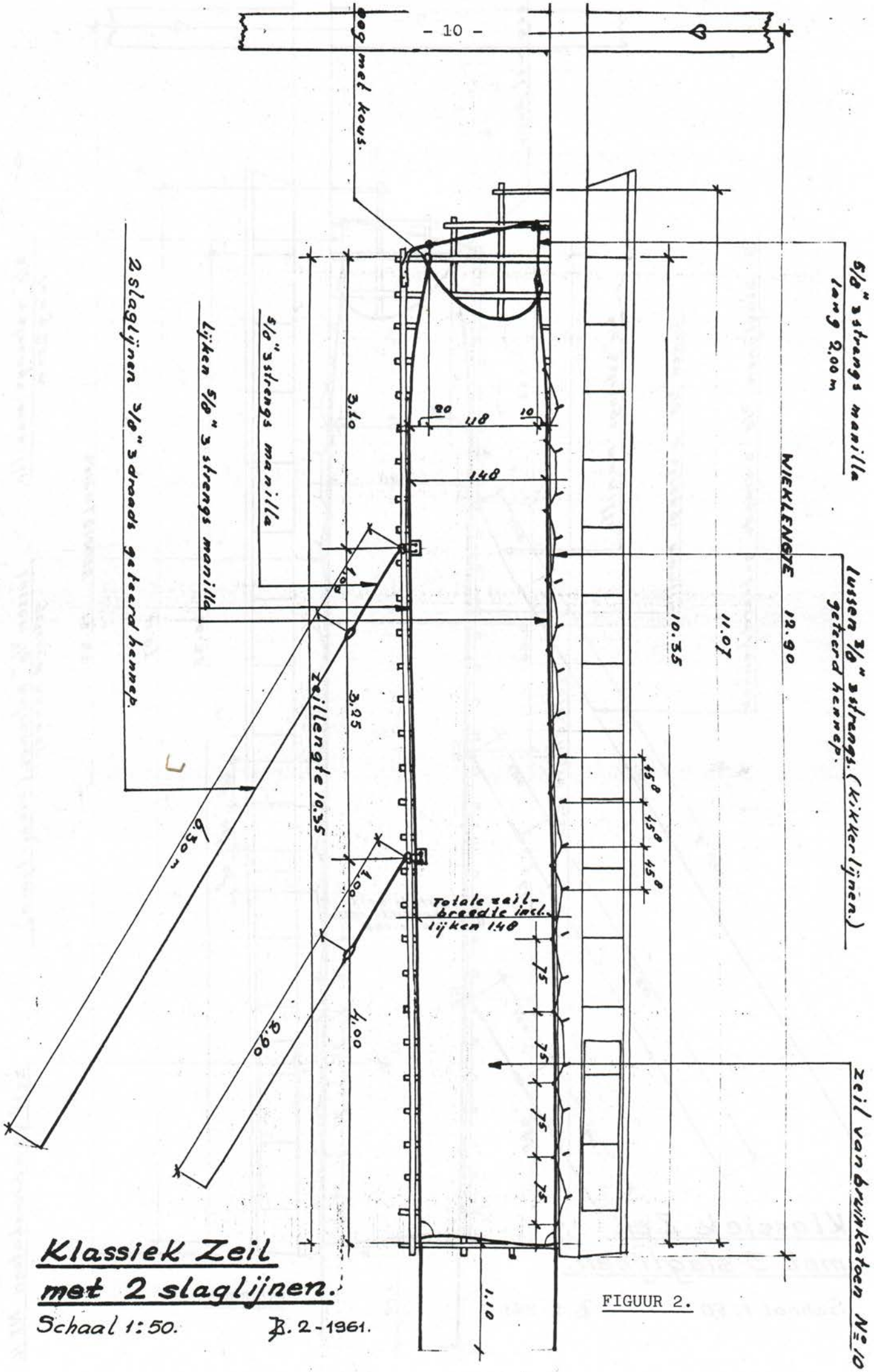


Klassiek Zeil
met 3 slaglijnen.

Schaal 1:50.

B. 2-1961.

FIGUUR 1.



Klassiek Zeil
met 2 slaglijnen.

Schaal 1:50. B. 2-1961.

FIGUUR 2.

Ook bij het invallen van een plotselinge sterke"vlaag" zal een molen met 2 volle zeilen en 2 kale hekken veel sneller "Opnemen" en "Aan de hol" gaan dan met 4 halve zeilen. De toppen der enden, belegd met zeil, reageren veel feller op een vlaag dan de hogere delen van het met zeil belegde hek. De molen zal dus met 2 hele grote zeilen veel onregelmatiger lopen dan met 4 kleinere zeilen.
Tot slot nog dit: In de Zaanstreek worden de zeilen, opgerold tot de 2e, 3e en 4e lijn genoemd resp. "In de laagst", "In de middelst" en "In de hoogst". We zagen reeds dat men hier dus 4 slaglijnen bezigt! Ook schijnt men hier niet zo'n bezwaar te hebben om ook bij wisselvallig weer en weste winden met twee grotere zeilen te malen.
Doch we houden ons aan de eerder omschreven methode van 4 kleinere zeilen. Een watermolen behoeft dan niet voor elke vlaag te zwichten omdat de molen meteen gaat hollen. Met 4 halfjes hoor je de vlaag er in komen en hoor je dat de molen opneemt en er aan gaat trekken, doch vóór hij te hard gaat is de vlaag er al door en heb je geen last meer, terwijl je met 2 duikers en 2 kaal bij de zelfde wind véél onregelmatiger loopt.
Hollen of stilstaan is echter niet zonder gevaar! Een NO wind is altijd fijn om te malen, ook met 2 grotere zeilen en verder niets! (Fig.20 en 21.)
Op Fig.1 en 2 zijn zeilen weergegeven van een molen met gestroomlijnde wieken, met een"vlucht" (= roelengte) van ± 26 meter. Elk zeil heeft circa 15 m^2 oppervlak. De molen "Vol Zeil" heeft dan zo'n 60 m^2 zeiloppervlak. Voor de zeilers is het interessant dit te vergelijken met een groot jacht met zoveel zeil! Veel grote watermolens met bijv. 27,50 m vlucht en 1,80 m zeilbreedte hebben zo'n 4 x 19 = 76 m^2 zeiloppervlakte plus nog eens 4 x 12 m^2 oppervlakte van roe en borden, is totaal 124 m^2 windvang!!
Om de natuurkrachten die op zo'n groot oppervlak werken de baas te blijven, is een gedegen vakkennis onontbeerlijk,doch blijft attentheid op elke verandering in de lucht een eerste vereiste!

Fig.3 Achterste Molen van Hellouw met volle zeilen in 1941.

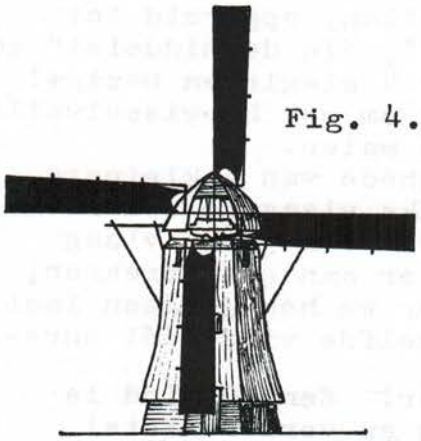


Fig. 4.

Vier "Volle Zeilen".

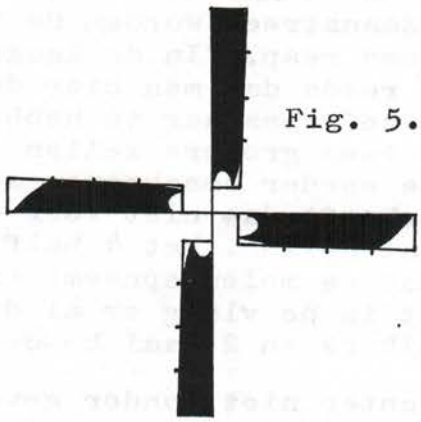


Fig. 5.

Twee "Duikers" op de buitenroe en twee "Volle" op de binnenroe.

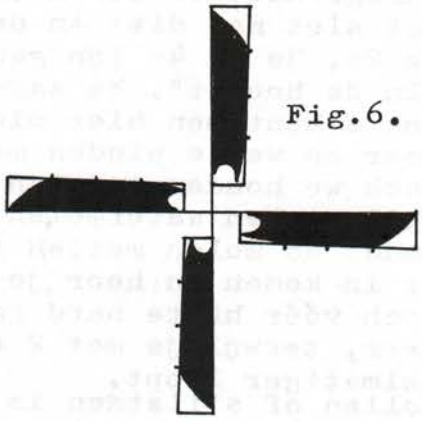


Fig.6.

Vier "Duikers".

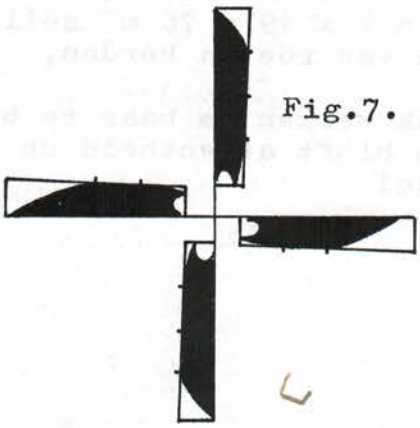


Fig.7.

Twee "Duikertjes" op de binnenroe en twee "Langehalve"op de buitenroe.

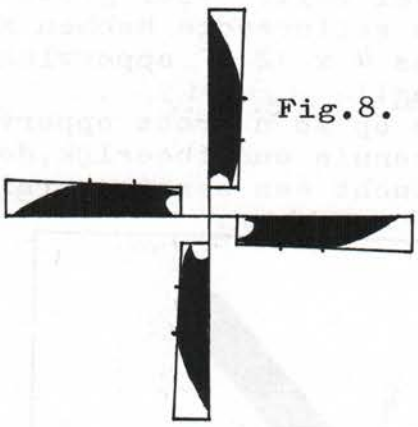


Fig.8.

Vier "Lange Halve".

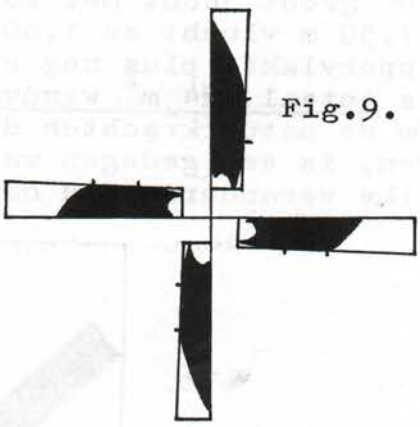


Fig.9.

Buitenr.: 2 "Korte halve"
Binnenro: 2 "Lange halve"

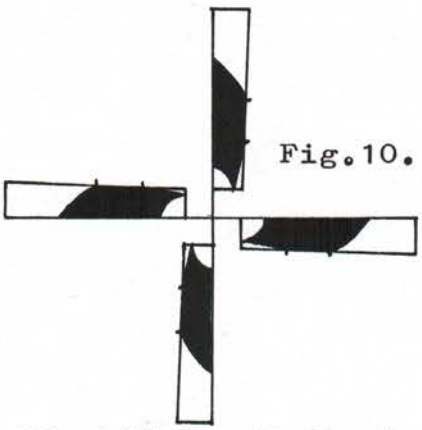


Fig.10.

Vier "Halve Zeilen".

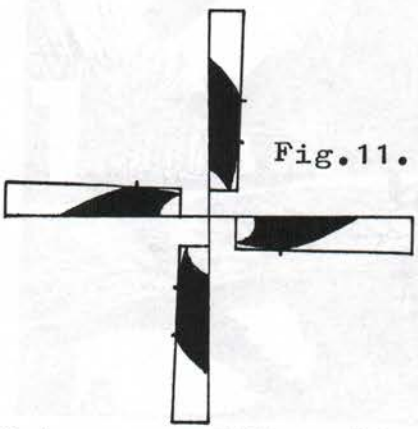


Fig.11.

Buitenroe: 2"Hoge Lijnen".
Binnenroe: 2"Halve Zeilen".

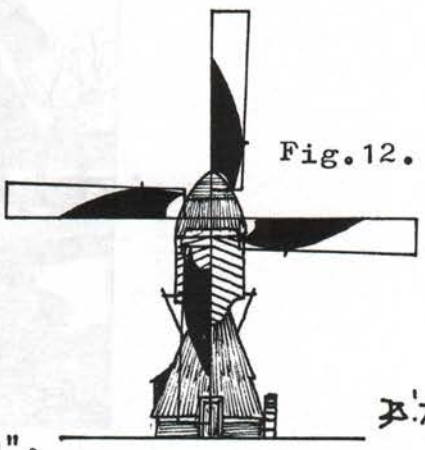


Fig.12.

Vier "Hoge Lijnen".

B.72.

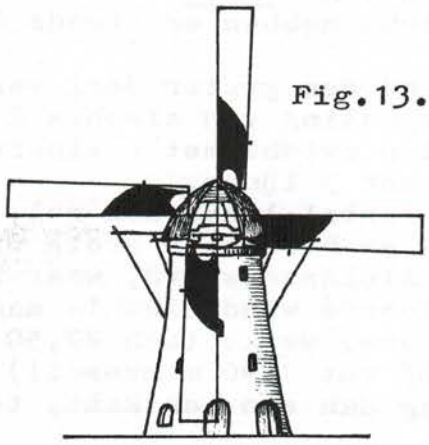


Fig.13.

Vier "Stormeinden".

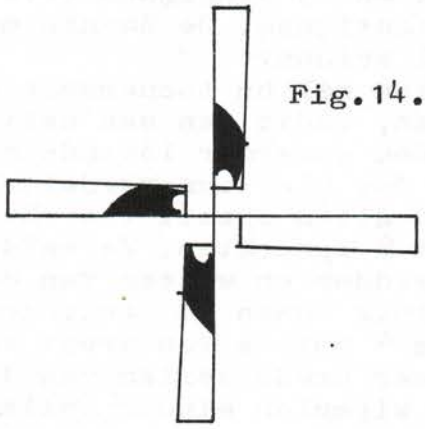


Fig.14.

Drie "Stormeinden". (2 op binnenroe en 1 op buitenroe)Liever niet zo.

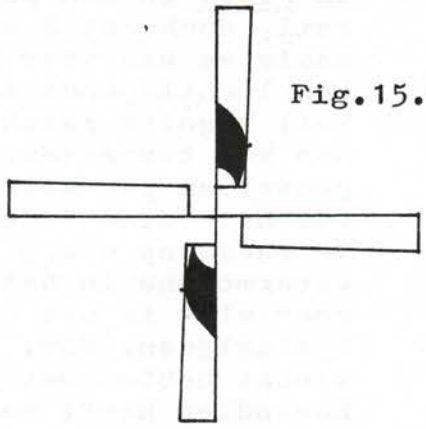


Fig.15.

Twee "Stormeinden". (Op binnenroe)

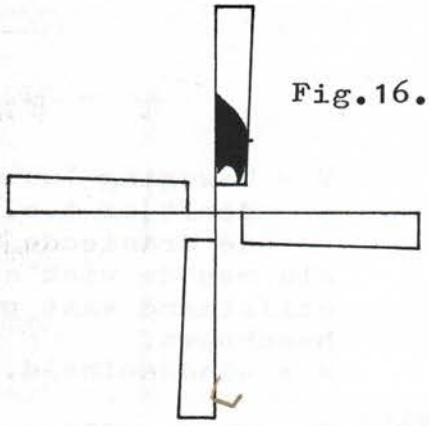


Fig.16.

Een"stormeind" (Op de binnenroede.)

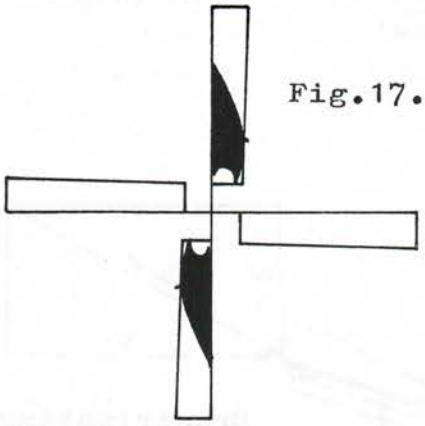


Fig.17.

Twee "Hoge Lijnen". (Op de binnenroede, beter dan Fig.14.)

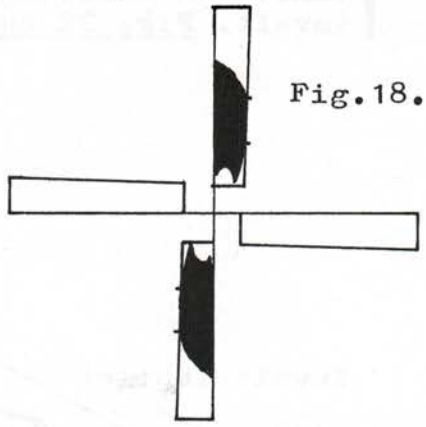


Fig.18.

Twee "Halve Zeilen". (Op de binnenroede.)

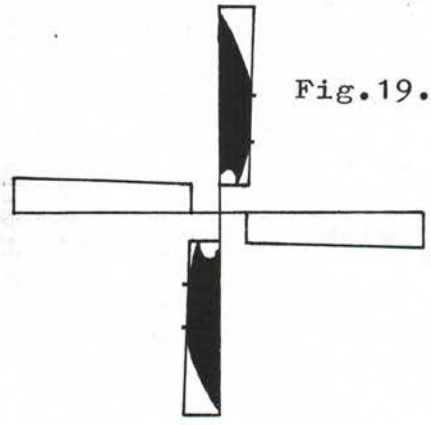


Fig.19.

Twee "Lange Halve". (Op binnenroe, bij regelmatige wind.)

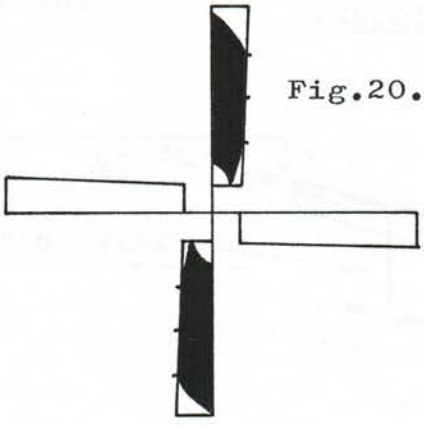


Fig.20.

Twee "Duikertjes". (Op binnenroe, bij zeer regelmatige wind.)

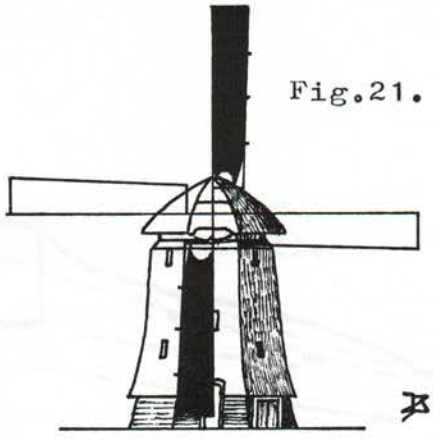
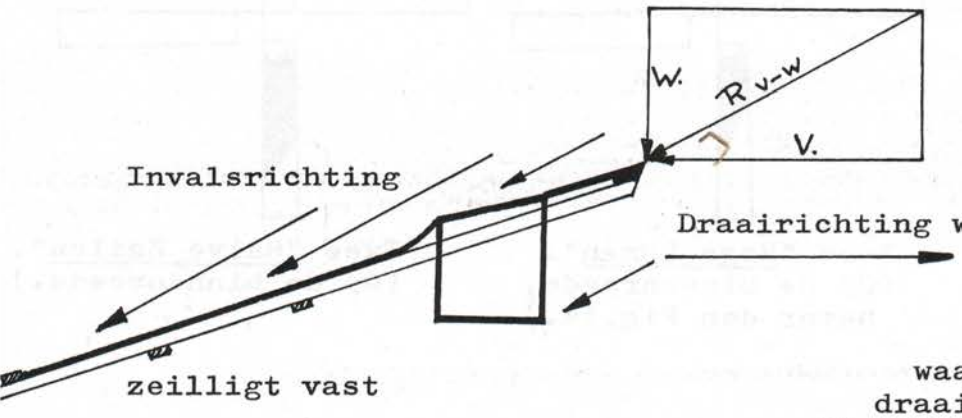


Fig.21.

Twee "Volle". (Op binnenroe, als Fig.20.)

B.7

Alvorens een zeil voor te leggen moet de molen eerst op de wind gekruid worden, daar anders het zeil bij het uitrollen door de wind gegrepen wordt en van het hek af vliegt en niet meer te houden is!
In Fig.1 is een zeil met 3 slaglijnen getekend, in Fig.2 eenzelfde zeil, doch met 2 zwichtlijnen. De Zaanse molens hebben er steeds 4, zoals we hiervoor al zeiden.
Een lichtlopende molen zal bij toenemende wind een groter deel van het zeil tegelijk zwichten, zodat men een zeilverdeling van slechts 2 lijnen kan toepassen. Een zwaarder lopende molen zwicht met kleinere gedeelten per keer, dus hier een verdeling met 3 lijnen.
Ook het "Slaan" der zeilen speelt voor het aantal lijnen een rol, zoals we reeds op blz. 7 en 8 opmerkten. Zo hadden en hebben de grote wipwatermolens in het midden en westen van de Alblasserwaard, waar het zeer vlak is met weinig bomen en een ongestoorde wind dikwijls maar 2 slaglijnen.(Bijv. de 4 molens van Groot Ammers, welke toch 27,50 m vlucht hebben met zeer brede zeilen van 1,85 tot 1,90 m breed!!)
Bovendien heeft een wipmolen minder zeilslag dan een achtkant, ten gevolge van de rompvorm.
Bij het passeren van een zeil langs de molenromp wordt door de roede een gebied doorsneden waar de windsnelheid geringer is - de wind wordt hier namelijk door de molenromp tegengehouden - terwijl de wieksnelheid hier wel hetzelfde is.
De invalshoek van de luchtstroom bij een draaiende wiek id de resultante van windsnelheid en wieksnelheid, zodat de luchtstroom schuin invalt. Fig. 22 en 23.



V = beweging luchtdeeltjes t.o.v. de draaiende wiek, als men de wiek als stilstaand vast punt beschouwt.
W = windsnelheid.

R_{v-w} = resultante van de luchtsnelheden V en W t.o.v. de wiek, is dus de richting, waaronder de luchtstroom de draaiende wiek treft, of de "Invalshoek".

FIG.22.

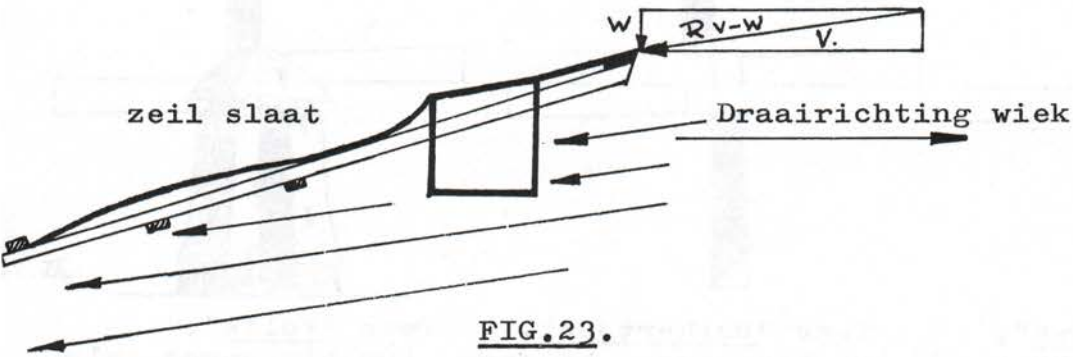


FIG.23.

Wordt W kleiner t.o.v. V, bij het passeren van de molenromp, dan valt Rv-w in, achter het zeil en wordt het zeil opgelicht bij het passeren van de molenromp. Komt de wiek voorbij de molenromp dan wordt de situatie weer als geschetst in Fig.22 en wordt het zeil weer met een klap tegen het hek gedrukt. Dit wordt "Zeilslag" genoemd. Vooral achtkante

molens met een dikke romp, waar bovendien de roeden kort langs de romp gaan hebben dit euvel het sterkst. Bij wipmolens komt het zeer zelden of meestal nooit voor. Ook molens met gestroomlijnde wieken, "Systeem Dekker" of (in mindere mate) "Systeem van Bussel" hebben gauw last van zeilslag, daar deze wieken een grote snelheid V hebben ten opzichte van de windsnelheid W. Deze molens lopen namelijk bij een zelfde windsnelheid veel sneller dan dezelfde molens met klassieke wieken. Zo bewegen de toppen der roeden zich bij een klassieke molen met 2 à $2\frac{1}{2}$ maal de windsnelheid, terwijl dit bij een gestroomlijnde molen 3 à $3\frac{1}{2}$ maal de windsnelheid kan zijn!

Om zeilslag te voorkomen heeft men de hakken van gestroomlijnde wieken dan ook minder schuin geplaatst, dus vlakker gezet. Ook door de bovenas een grotere helling te geven, zodat de wieken verder van de molenromp hangen, is verbetering in de zeilslag te brengen. Watermolens die licht belast zijn hebben eerder zeilslag dan zwaarlopende molens, omdat de eersten sneller lopen ten opzichte van de windsnelheid.

De molenaar kan de zeilslag tegengaan door de molen tegen de draairichting van de zon in te kruien en aldus een 10° à 15° uit de wind te zetten. Hierdoor valt R_{v-w} nog vóór het zeil in en is er geen zeilslag bij de wiek die de molenromp passeert. Fig. 24a en 24b.

De wiek gaat dan ook niet door het gebied vóór de romp , waarbinnen de windsnelheid slechts ongeveer 1/5 is van de ongestoorde windsnelheid. Bij Fig.24a zien we dat de achterzoom door het gebied gaat, waar de windsnelheid slechts 1/5 W is en dit is ook het punt waar het zeil gaat lichten.

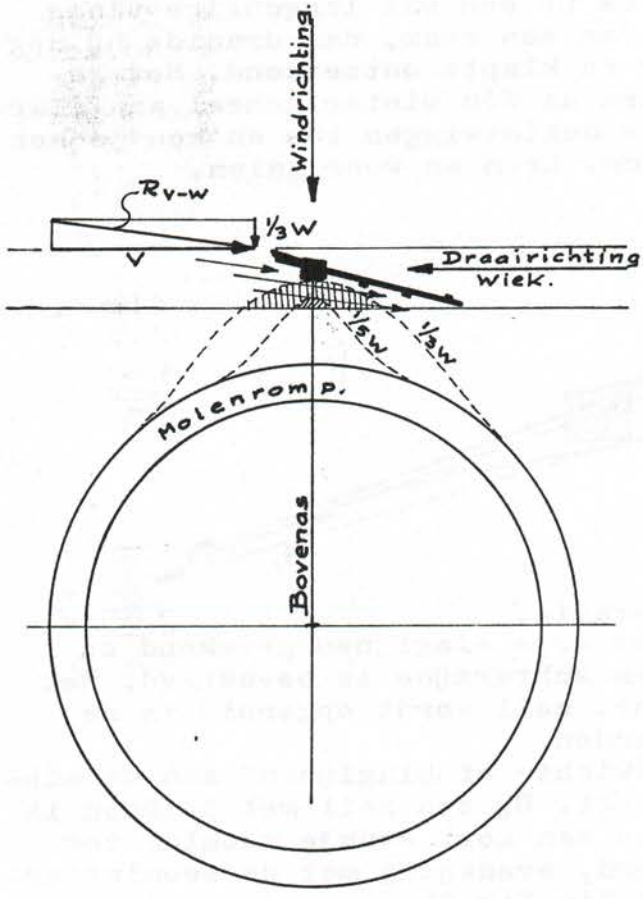


Fig. 24a.

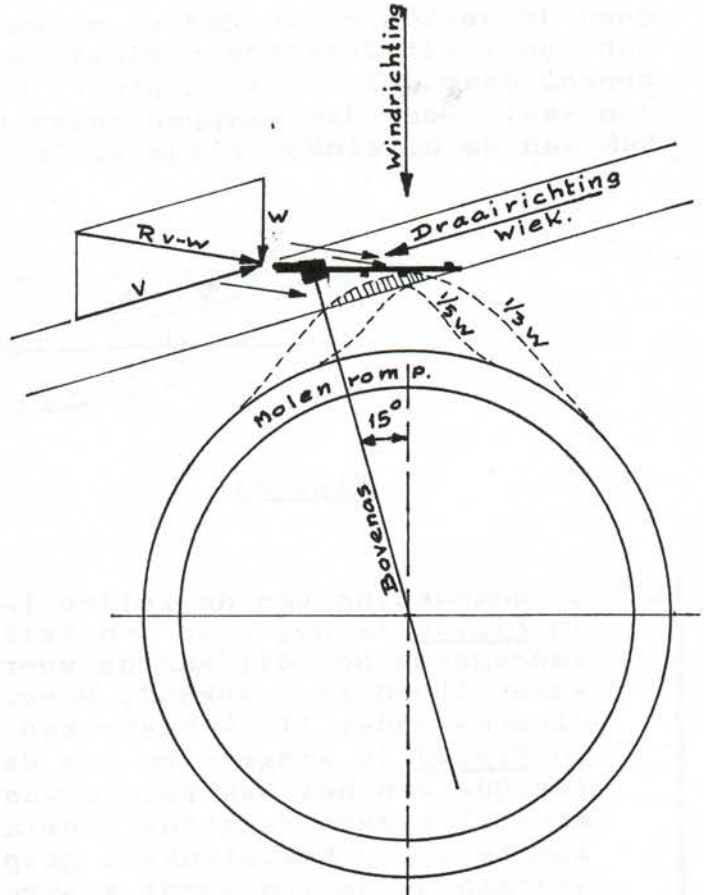


Fig. 24b.

In Fig.24a zien we ook dat waar de wiek het gebied met 1/3 W passeert de snelheidsvektor achter de wiek valt en het zeil hierdoor licht. In Fig.24b valt R_{v-w}, de snelheidsvektor vóór de wiek in en slaat het zeil dus niet.
Nog een ander middel om zeilslag te voorkomen is zwichten. Indien namelijk de molen te snel loopt t.o.v. een bepaalde windsnelheid is er zeilslag, doordat V te groot is t.o.v. W, zodat R_{v-w} achter het zeil valt, zoals we reeds eerder zagen. Men kan nu ook door zeil te minderen, te zwichten dus, de wieksnelheid V verkleinen tot V1, zodat R1 schuiner invalt en niet meer achter het zeil komt, zodat het zeil niet meer gelicht wordt. Zie Fig.25. De luchtstroom volgens R en A geeft zeilslag, de luchtstroom volgens R1 en A1, geeft net geen zeilslag meer. Dit laatst besproken geval(Fig.25) kan voorkomen indien de molen vrij onbelast loopt, bijv. bij een geringe opvoerhoogte van het water enerzijds en lage polderstand waardoor de molen weinig water verzet anderzijds. Is de wind dan wat onbestendig, dan "Neemt de molen elke vlaag op" en gaat even flink doordraaien. Is de vlaag voorbij en komt er een "Zaam", (korte periode met zwakkere wind), dan draait de molen nog hard (zie V), terwijl de windsnelheid veel kleiner is, (zie W), waardoor R dus achter het zeil valt en de zeilen even gaan klapperen. In dit geval kunnen ze zelfs boven in de lucht even gaan klapperen. Met gezwichte zeilen neemt de molen de vlaag niet zo sterk op(zie V1, W en R1). en wordt V dus niet zo groot.
Is de molen normaal belast, dan komt dit geval niet voor.
Ook hier is het weer zo dat een gestroomlijnde molen dit euvel bij lage belasting eerder heeft dan een met klassieke wieken.
Hoe het ook zei, men dient in het algemeen zeilslag zoveel mogelijk te beperken, omdat dit niet bevorderlijk is voor de levensduur der zeilen omdat deze hierdoor sterk slijten en zelfs op den duur aan flarden kunnen gaan. De zeer grote achtkante watermolen te Goudriaan met vlucht van 28,80m ! , een enorme waterverzetter die voor 1941 nog klassieke wieken had met zeilen van 1,90 tot 2,00 m breed, had destijds enorm veel last van zeilslag. Als deze kolos bij een wat langdurige vlaag goed de sokken er in had en er kwam dan een zaam, dan draaide hij nog een tijdje met dezelfde snelheid door en klapte ontzettend. Het gebeurde daar dat een stel nieuwe zeilen na één winter geheel aan flarden was! Door dit klappen zaten alle heklatwiggen los en kon je het hek aan de uiteinden altijd zo 'n 10 cm. heen en weer halen.

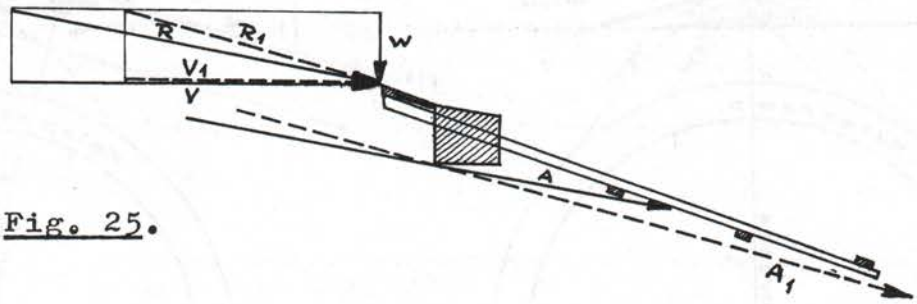


Fig. 25.

III.5 Behandeling van de zeilen in details.
In Fig.26 is nog eens een zeil met drie slaglijnen getekend en aangegeven hoe dit aan de voor- en achterzijde is bevestigd. Met streeplijnen is getekend, hoever het zeil wordt opgerold in de diverse onder III.4 besproken standen.
In Fig.27 is aangegeven hoe de "Zwicht- of Slaglijnen" aan de achterzijde van het hek worden vastgezet. Bij een zeil met 3 lijnen is meestal tussen de beide zoomlatten een kort stukje zoomlat ter lengte van 3 heklatvakken gespijkerd, evenwijdig met de zoomlatten, waaraan de 3e lijn wordt vastgezet.Zie Fig.26.
In Fig.28 is de bevestiging van de zeilhoeken bij B en C geschetst, resp. het linker- en rechter-onderhoektouw genaamd. In Belgie en Zeeland worden deze touwen de "Slingerkoorden" genoemd.
Ook zien we in Fig.28 hoe de lussen achter de "Kikkers" D gesla-

gen zijn. Deze lussen worden ook wel "Litsen"- en in de Zaanstreek "Vestelingen" genoemd.
De in de figuren 26,27 en 28 aangegeven knopen en steken A,B en C zijn in Fig.29 nogmaals verduidelijkt, om aan te geven hoe deze gelegd worden.
De slaglijnen worden elk van de drie aan een kruising van heklat en zoomlat bevestigd, zoals we in Fig.26 zagen en in Fig.27 bij A is gedetailleerd.
In Fig.29 is deze steek verduidelijkt in 1 t/m 9.
Zijn er, zoals bijv. in het Land van Altena en delen van de Alblasserwaard en ook in de Lopikerwaard 3 slaglijnen, terwijl het 3e korte zoomlatje ontbreekt, dan worden de hoogste- en de middelste lijn samen in één steek om de kruising van binnenste zoomlat en heklat vastgezet, terwijl de onderste slaglijn weer gewoon appart aan de kruising van buitenste zoomlat en hekschei wordt bevestigd.In Fig.29a blz.21 is deze manier van bevestigen bij A geschetst.
Zien we in Fig.28 bij B en in Fig.29 bij "Steek B", 1 t/m6, hoe het linker onderhoektouw wordt vastgezet aan een "Klemveer" of Klamp genaamd, zo moet bij het ontbreken van deze klemveer ook anders te werk worden gegaan. In Altena, Tielerwaard, en ook soms in de Alblasserwaard en ook wel elders soms, is dit laatste usance. Dan kan men dezelfde steek van de slaglijnen gebruiken Fig.29a onder E. Het zeil wordt hierdoor echter veelal teveel naar links getrokken en ook als het zeil droog is en zoveel gerekt hierdoo, dat het soms onder de onderste heklat uithangt,(vooral vroeger bij linnen zeilen), dan moeten we het zeil omslaan en vervolgens de "Slaglijnsteek", doch nu ondersteboven gelegd toepassen, op de tweede- soms derde heklat. FIG.29a onder D. De steek E in deze figuur kan alléén als het zeil wat hogwr, en niet tot geheel onder hangt. De steek D in dezelfde figuur kan altijd.
Persoonlijk vind ik het vastzetten van linker onderhoektouw langs de buitenzijde van de zoomlat- steek E -, evenals het vastmaken van het rechter onderhoektouw direkt op de kikker (en dus niet eerst om de onderste heklat geslagen) alléén goed, als het zeil ruim van breedte is, doch is dit niet het geval, dan komt er nog al wat spanning op het onderste naaisel van zeil en lijk te staan, doordat de hoektouwen dan zijdelings gespannen staan, wat inscheuren kan veroorzaken. De steek D leerde ik in 1941 van molenbouwer Chris van Bussel en deze scheen in Limburg en Oost-Brabant nogal veel toegepast te worden. Zelfs werden voor deze bevestigingsmethode de onderste twee heklatten links van de buitenzoom hiertoe 5 cm. langer afgezaagd dan alle overige heklatten. Een klemveer werd hier nooit aangebracht.
Er zijn echter nog meer steken voor het linker onderhoektouw. In Fig.29a onder A nog zo'n steek, die vóór 50 jaar op de Zuid-Hollandse eilanden voorkwam. Klampen en klemveer op roede en zoomlat ontbraken ook hier, evenals het derde latje tussen de twee binnenzomen, voor de middelste slaglijn. De schets geeft de bevestiging van de vijf touwen in dit geval weer. Deze bevestiging is nagenoeg gelijk aan de Altenase methode.
Werd het linker hoektouw (In Fig.29a) in A met een halve steek, staande achter het hek vastgezet (trouwens alle 5 steken), zo zien we onder B dat het ook mogelijk is het linker hoektouw vast te zetten met een halve steek, staande voor het hek. Beide methoden zijn goed.
Tot slot in Fig.29a onder C een manier met 1 rondslag en 1- of 2 halve steken op de punt van de heklat, waartoe deze weer 5 cm langer is afgezaagd.
Zo zien we dat er weer vele wegen zijn die naar Rome leiden en alle goed zijn, mits ze zorgvuldig zijn uitgevoerd.

Hoe we een gezwicht zeil, in het getekende geval een "Lange Halve" vastmaken, kunt U in Fig.30 bezien. Wat hierbij van groot belang is, is het vastmaken van de lus aan een kikker, direkt onder het zeil. Het is aanbevelenswaardig de uit de ingerolde "worst" stekende lussen allen op een kikker vast te zetten, werkend van boven naar beneden en dan telkens na het vastzetten van een lus de worst wat strak in te rollen en naar beneden te trekken. Hiermee voorkomt men dat tijdens het malen de worst gaat uitrollen en het gezwichte zeil steeds groter wordt! Men moet ook bedenken dat het onderste eind met zo'n 100 km/uur door het luchtruim vliegt en dan mag zo'n half ingerold zeil heus wel degelijk zijn vastgezet!! Gaat er wat wapperen of vlaggen, dan is er gauw wat aan flarden geslagen!

Nu alle knopen en steken ons niet vreemd meer zijn en we deze door veel oefenen grondig onder de knie hebben, gaan we ons eens..(doorlezen op blz.23 ; blz.21a is later namelijk toegevoegd!)

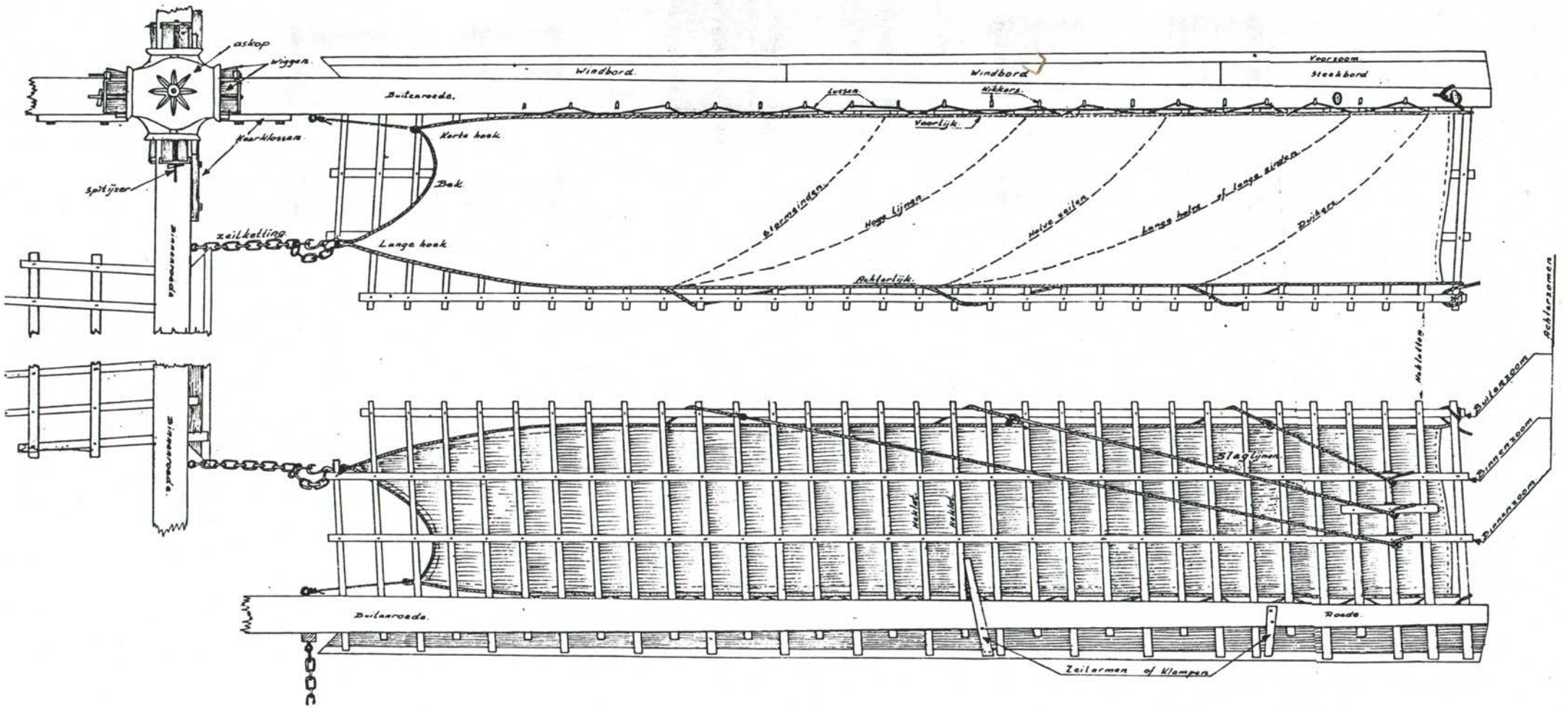
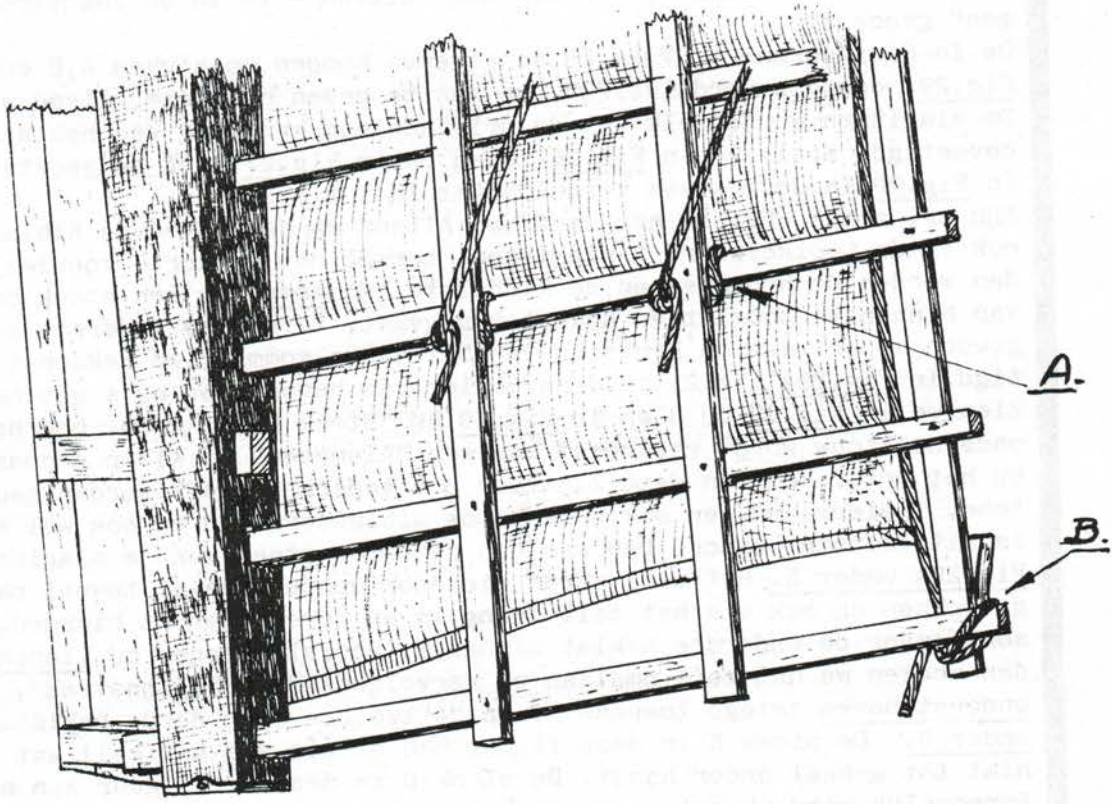


Fig 26.

Molen „Gabriel" Kortenhoef, met tuigage, zoals deze vóór 1930 was. (Schaal 1:38).

naar opmeting 1955.

Fig. 27.



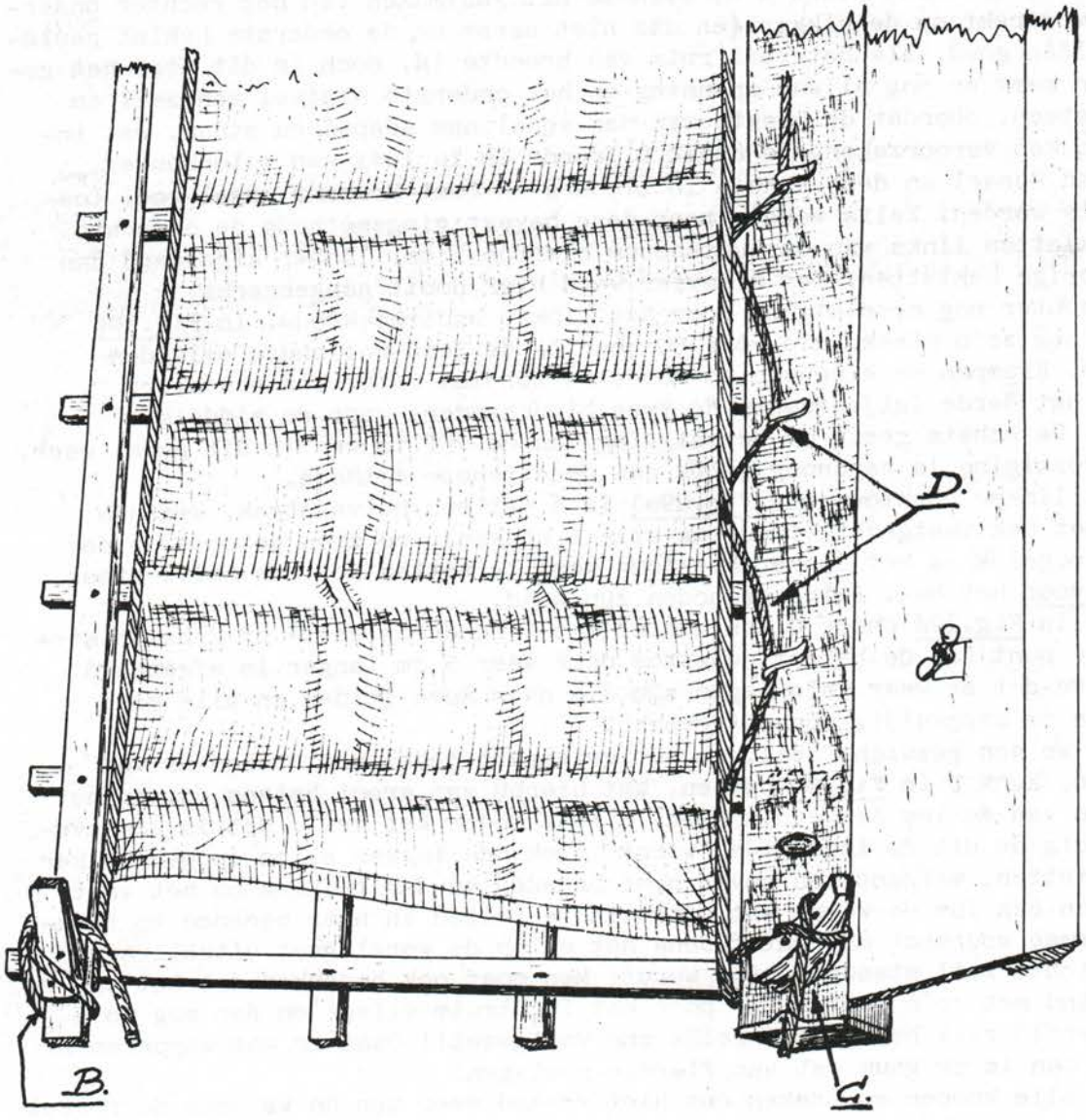
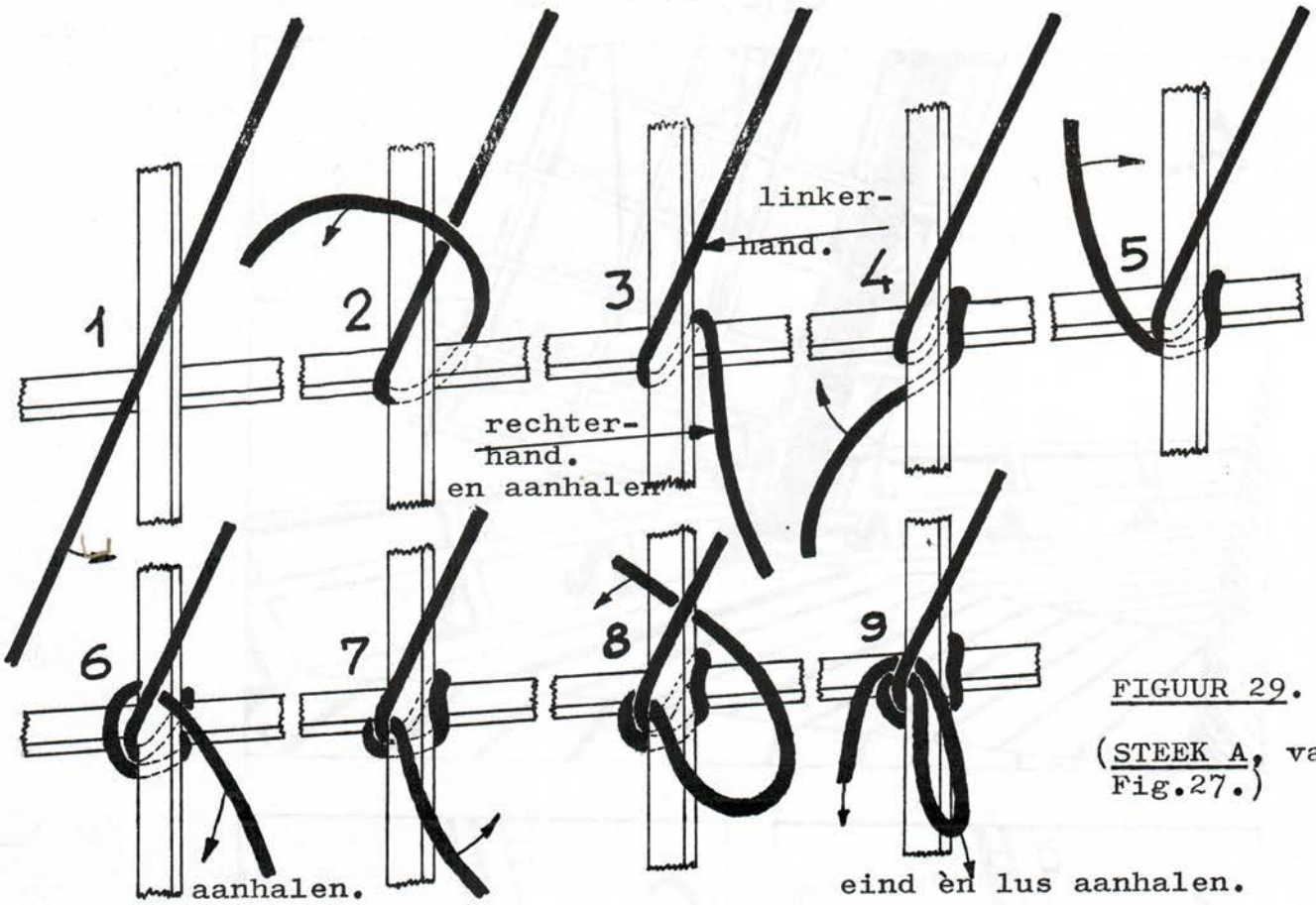


Fig. 28.

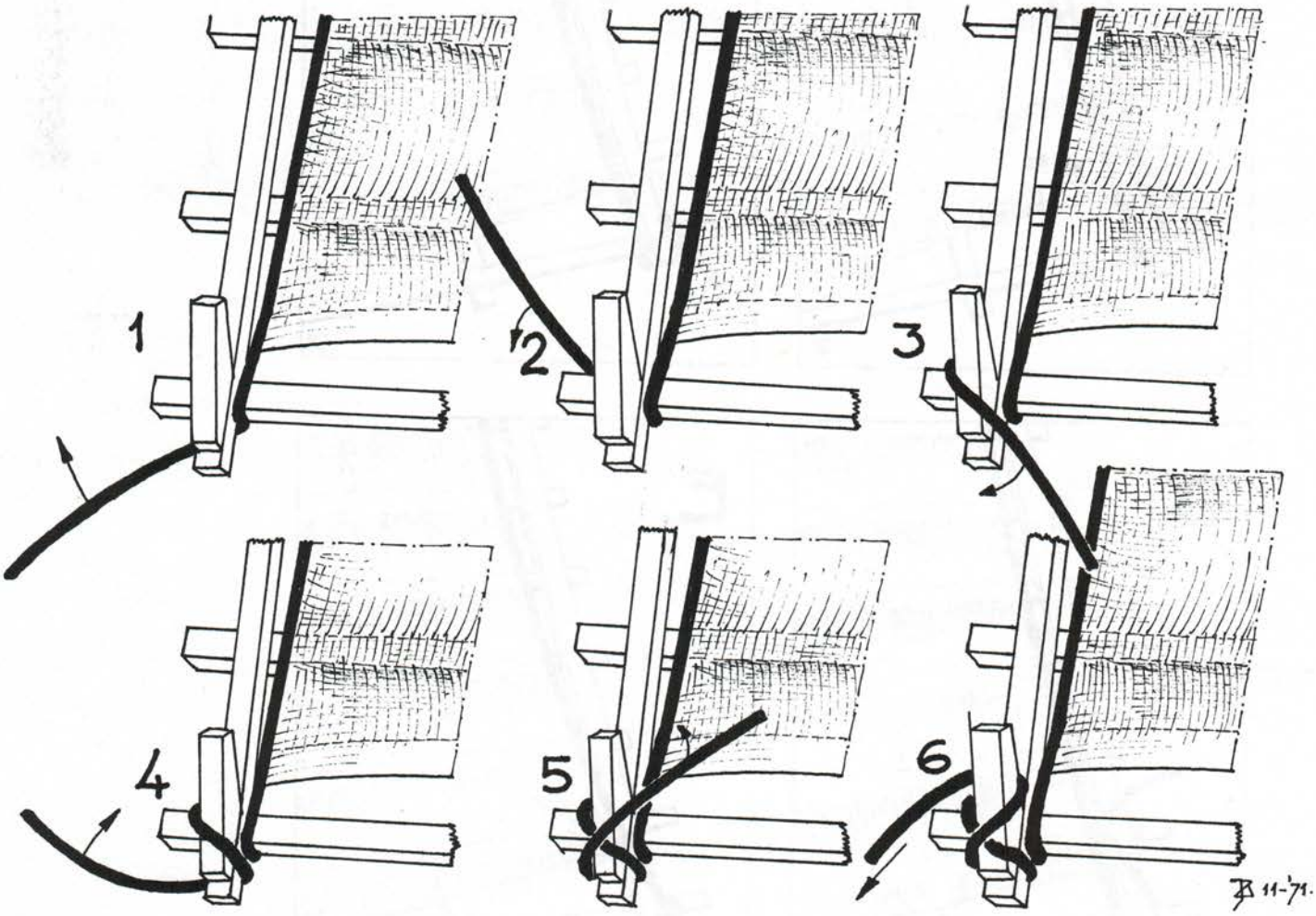
B'69



FIGUUR 29.

(STEEK A, van Fig.27.)

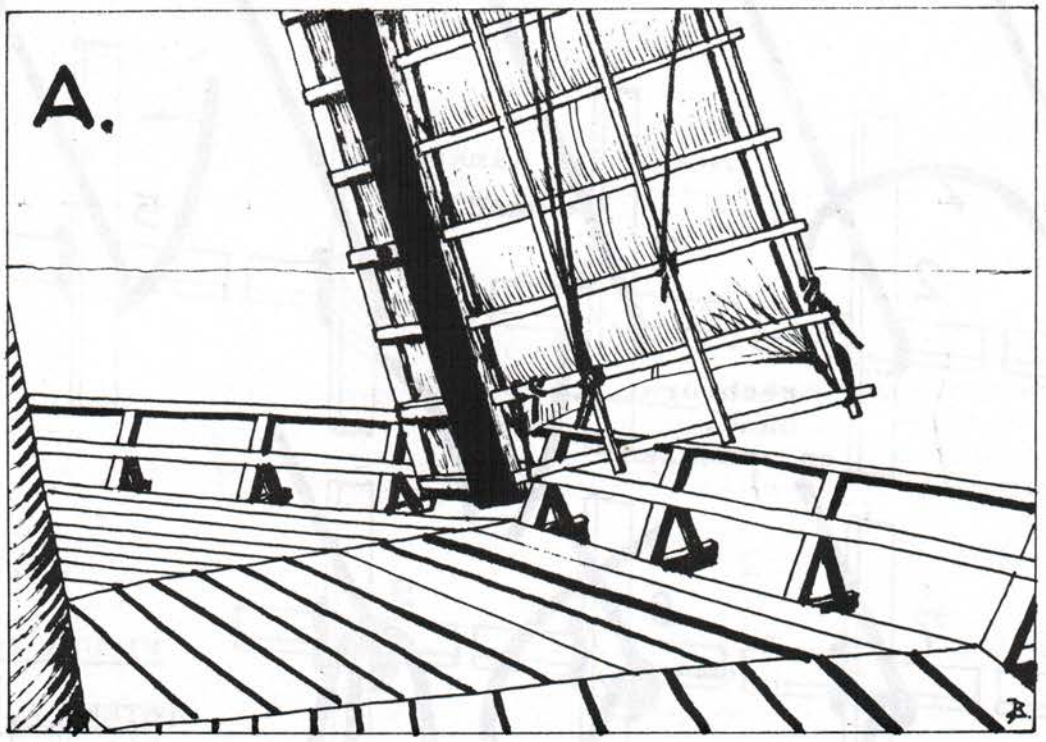
BEVESTIGING SLAGLIJNEN.

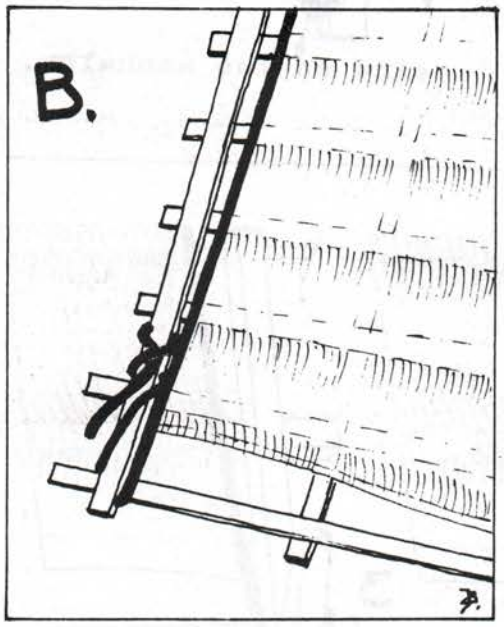


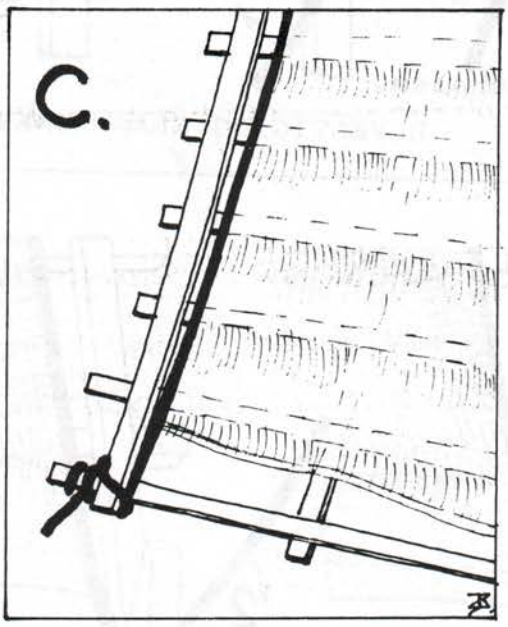
BEVESTIGING LINKER ONDERHOEKTOUW.

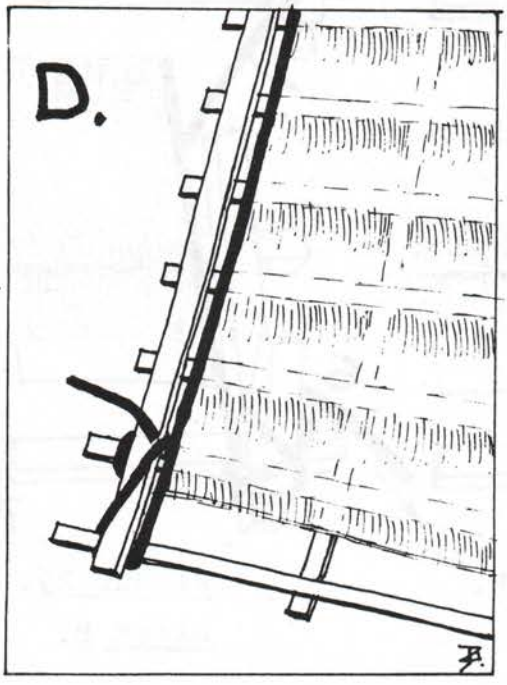
Figuur 29.

STEEK B.









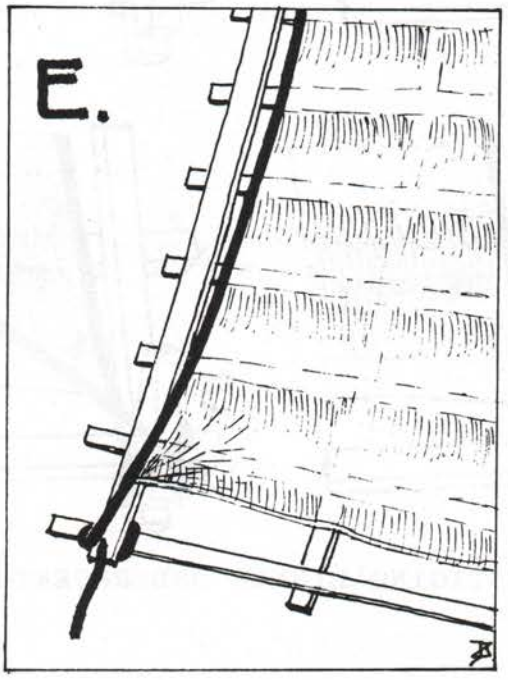
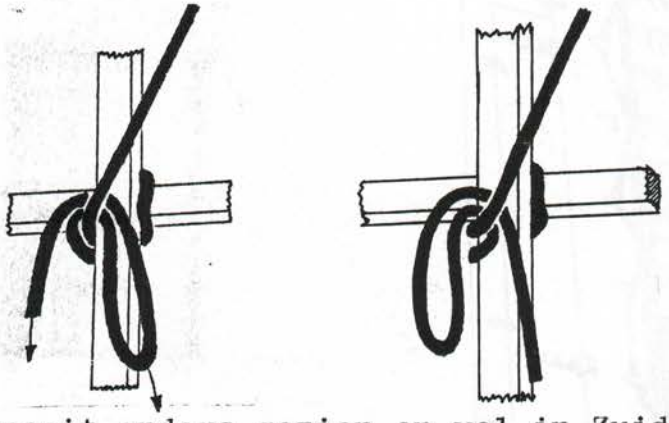


Fig. 29a.

Nog even de "Slaglijnknoop"!
In de "Informatie XIX van maart 1984 v/h Gilde van Vrijwillige molenaars, met molenaarservaringen door Jb. Kaal, oud-molenaar van oliemolen "De Zoeker" te Zaandam, een zéér goede en leerzame informatie, aanbevelingswaardig voor elke leerling-vrijwillig molenaar en mij uit het hart gegrepen, komt onder 3 "Zeilen" toch een passage voor, die het naar mijn idee aanbeveling verdient hierover nader archiefonderzoek te verrichten.
De heer Kaal zegt:
"De knoop, waarmee de zwicht- of slaglijnen van het zeil worden vastgezet, zoals die onder andere in "Opleiding tot watermolenaar" staat van J. den Besten, is in al die jaren dat het Gilde bestaat, al aardig ingeburgerd geraakt. De meeste vrijwillige molenaars gebruiken deze knoop. Toch moet niet vergeten worden, dat in enkele streken van Nederland, waaronder de Zaanstreek, een andere knoop werd gebruikt. Hoe wordt deze gelegd? Bij de "Gilde-knoop" wordt bij de laatste handeling de slaglijn van achter naar voren klemgetrokken tussen lijn en zoomlat. De lus komt aan de rechterzijde van de lijn te hangen. Bij ons was het gebruikelijk deze laatste handeling van voor naar achteren te maken, zodat de lus links van de lijn komt te hangen".(Tot zover dhr.Kaal.)

Hieronder links, wat Kaal noemt de "Gildeknoop" en rechts wat ik dan wil noemen de "Zaanse knoop".



Bij éénen ander wil ik toch een kanttekening maken. Het is beslist niet zo dat de knoop zoals ik die beschreef eerst in de jaren dat het Gilde bestaat al aardig is "ingeburgerd"! Deze knoop was n.l. al eeuwen lang ingeburgerd ! Ik leerde hem reeds in 1935 van beroepsmolenaars, die hem ook van vader op zoon hadden overgeleverd en tussen 1935 en 1955 heb ik van echte molenaars, die toen nog daadwerkelijk hun beroep uitoefenden, nooit anders gezien en wel in Zuidholland, Gelderland, Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Utrecht. Over de noordelijker provincies wil- en kan ik niet oordelen. Als ik in 't begin van mijn leerperiode de "Zaanse knoop" toepaste, kreeg ik op mijn duvel. Die knoop was volgens mijn leermeesters te onhandig te leggen en moeilijker snel los te krijgen en zou bovendien onder het hard malen sneller vanzelf losgaan?! Dat laatste betwijfel ik en is zuiver in theorie beredeneerbaar.
Wel heb ik in de "nà molenpraktijktijd", zo in de 60er en 70er jaren gemerkt als leerlingen naar praktijkhandelingen van "Oud-Molenaars" vroegen, om het van hen te leren het dan veelal "molenaars" waren, die in hun prille jeugd soms als kind hun vader wèl handelingen hadden zien doen en soms ook zelf zeer kort gedaan hadden, doch zelf hun hele verdere leven "Motormaalders" waren geweest. De knopen die zij dan nog vaag in hun hoofd hadden leken wel op de originele!!
Ik vraag me af of de huidige Zaanse slaglijnknoop ook niet zo ontstaan is? Het is maar een veronderstelling die ik hier beslist niet voor vaststaand wil lanceren! Het is best mogelijk dat ik wat dit betreft er helemaal naast zit en de "Zaanse Slaglijnknoop" ook van origine bestond!

(Deze bladzijde is later toegevoegd, staat op zichzelf, los van de overige tekst! Van blz.17 dient men doorte lezen op de tekst op blz.23.!)

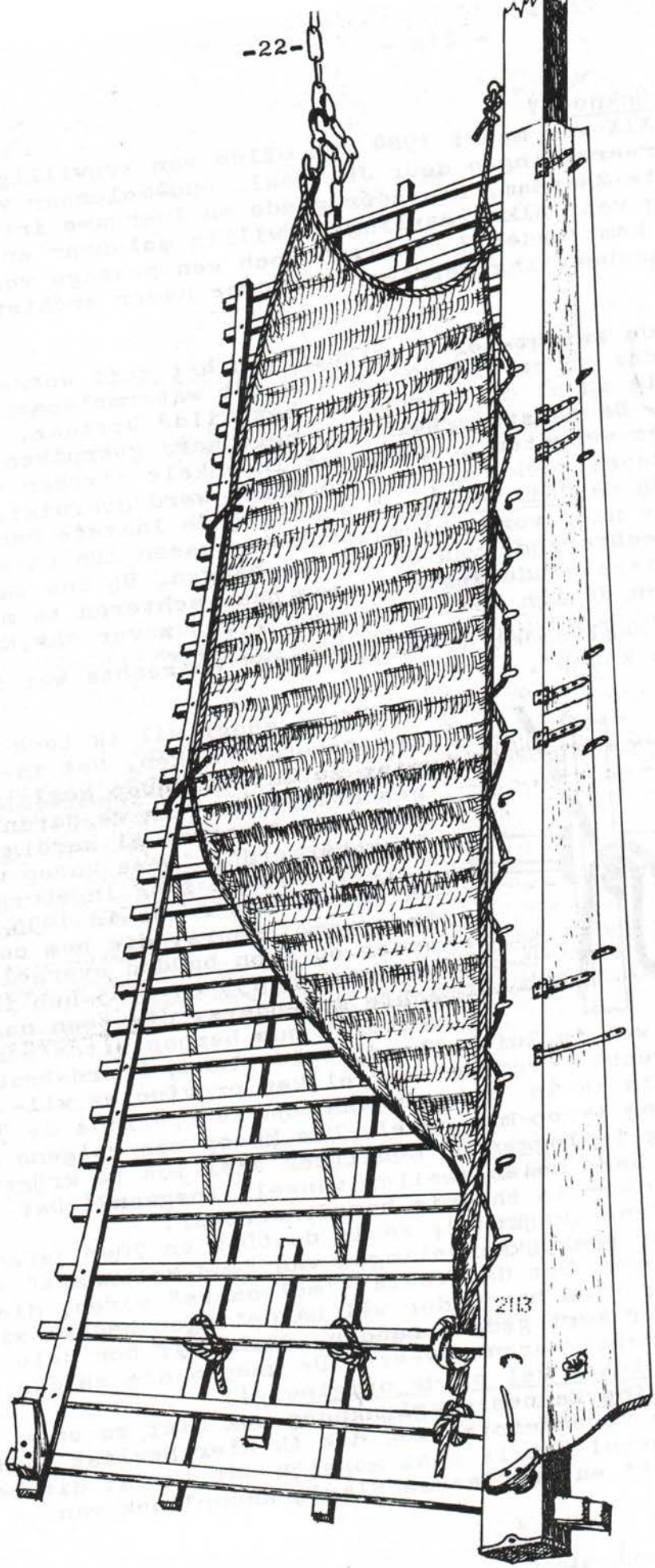


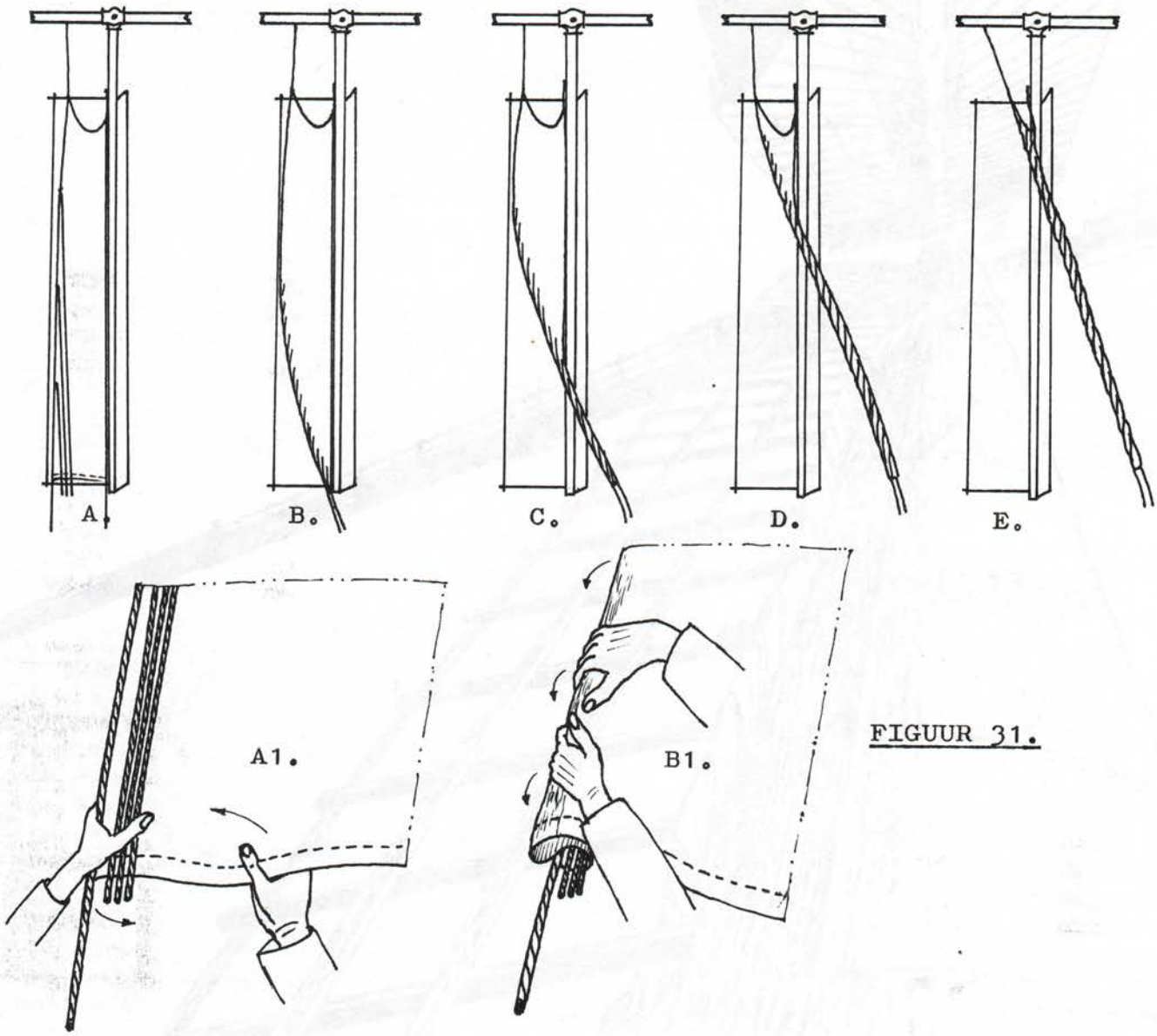
Fig. 30.

B '69.

(Vervolg van blz.17.)

bezig houden met de fijne kneepjes ; namelijk hoe een zeil rimpelloos en glad "Voor te leggen". We gaan "Inspannen" of "Bijleggen".
We maken het opgerolde zeil los, zwaaien dit met één sierlijke lange zwaai achter de klampen vandaan vóór het hek. Een eindje voor de roe staande rollen we uit, met kleine slingerende bewegingen zodanig dat het zeil boven het eerst uitrolt. Dus niet domweg onder het zeil rechtsom uitdraaien, terwijl het boveneind nog zit ingerold!
Zover doorgaan met uitrollen, tot het ondereind nog zit ingedraaid, doch het rechter lijk(Voorlijk) geheel vrij langs de roede hangt. Nu altijd eerst het rechter onderhoektouw strak vastzetten aan kikker of heklat.(Ga er maar lekker met Uw volle gewicht aan hangen!)
Pas hierna de roe in klimmen en de lussen om de kikkers slaan. Klimt men zo de roe in, dan kan het zeil intussen nooit wegwaaien!
Tijdens het malen wordt het zeil door intensief opdrogen bijna altijd langer; is het echter vooraf goed strak getrokken, dan ontstaat er tijdens het malen geen lelijke spleet tussen roe en zeil. De aansluiting roede-zeil moet netjes en strak zitten, dat is het halve werk bij het inspannen!
Spannen we het lijk eerst strak, dan is er bij het om de kikkers slaan van de lussen ook geen twijfel of een lus al- of niet- om een bepaalde kikker gelegd kan worden. Legt men namelijk eerst een lus om een te hoge kikker, dan kan men later het zeil nooit meer lekker strak trekken naar beneden. Pas nadat het rechter hoektouw en de lussen vast zitten en ook nooit eerder, gaan we er toe over de slaglijnen vast te zetten. Hiertoe nemen we de lijnen niet te hoog vast en slingeren deze met een royale grote slinger in een ruime bocht om het hek!
Ga maar een eind van de roe af staan in het verlengde van de heklat en kijk onderwijl naar boven wat je doet. De slaglijn hoeft niet om de hoogst mogelijke heklat te zitten, doch moet aan de voorzijde onder 45° met het zeil naar beneden wijzen, terwijl het dikke eind van de lijn om de zoomlat moet zitten. De lijnen strak vastzetten, doch ook weer niet te strak. Menige aspirant molenaar zien we dit snaarstrak doen!
Pas nadat alle slaglijnen zijn vastgezet, als laatste het linker-onderhoektouw bevestigen.
Bovenstaande volgorde is de enig juiste. Houdt men hier steeds aan vast, dan heeft men altijd een molen met rimpelloze gladde zeilen, hetgeen een lust voor het oog is en de ware vakmulder kenmerkt!!!
Heeft men ook dit goed onder de knie, dan kan men gaan experimenteren om het voorleggen nog wat te vergemakkelijken. Heeft men het rechter lijk vrij uitgerold, dan kan men onder staande, de lussen om de kikkers gooien door met het rechter lijk te slingeren. Eerst de bovenste lussen dan lager etc. De lussen moeten dan niet te strak aan het lijk zitten, kortom het zeil moet door een goede zeilmaker gemaakt zijn. Ook moet de lange en korte hoek goed van hoogte hangen hiertoe, zodat het zeil zonder schuine plooien hangt, anders lukt deze methode nooit. Elke keer als men één of twee lussen er achter heeft geslagen het rechter lijk even strak naar beneden trekken, voor men weer een stel lussen er om slingert. Is er meer wind, dan drukt het zeil te strak op het hek en kan men niet slingeren met zo'n groot zeiloppervlak, dat vast tegen het hek geperst zit. We rolden in dit geval een stukje zeil boven uit, bijv. een stormeind, slingerden de lussen er op, trokken het lijk strak, rolden weer een stuk uit, weer de betreffende lussen er op etc. De verdere volgorde is weer eerst rechter lijk dan vast zetten, dan de zwichtlijnen en als laatste weer het linker onderhoektouw. Was het zeil en natuurlijk de molenaar aan deze methode gewend, dan kon men razend snel zonder veel klimwerk de molen inspannen. Ging het rond 1935-40 bij "De Banne van Gorkum" met twee wipmolens op 200 meter van elkaar, waaien, dan hielden we wel eens wedstrijd welke molen het eerst was ingespannen. Het moest dan niet gauw en klunzig gebeuren, maar snel en goed, dus ook weer niet zo, dat na een kwartier gemalen te hebben gestopt moest worden om dit of dat opnieuw vast te zetten, wat te slordig, of te los zat. Ook om de molen bij een hoge polderwaterstand en een zeer slap windje aan het malen te krijgen, was het noodzakelijk dat de zeilen mooi strak en glad op de hekken zaten. Hingen de zeilen er maar zo'n beetje klunzig in plooien voor, dan kreeg je hem vast niet

aan de praat met zo'n zwak briesje!
We zeiden het eerder al dat het goede inspannen de ware vakmulder kenmerkt. Ook vroeger waren er mulders die het verkeerd deden en het blijkbaar nooit leerden ook, of er te slordig voor waren om een rimpelloos zeil voor te leggen; dat heb ik vroeger genoeg gezien, maar ook toen werden deze mulders door hun ware vakbroeders voor beunhazen aangezien en laten we daarom proberen om het "Goede Vakwerk"in ere te houden en over te dragen op een vakbekwame schare vrijwillige molenaars.
Over het zwichten nog het volgende:
Vóór dat men gaat zwichten is het raadzaam de lijn, tot waar men inrolt, eerst nog even strak te zetten. Na enige tijd gemalen te hebben is deze altijd wat gerekt. Als we de molen moesten "Houwen" om te zwichten, maakten we altijd van de gelegenheid gebruik om van elk end, dat we onder moesten hebben, alle lijnen even strak te zetten.
Maakt men nu een lange halve, of een korte halve onder 45°(In de Middelst) op z'n Zaans), altijd moet het te zwichten deel goed strak ingerold zijn en de worst met de er uit stekende lussen achter de kikkers verankerd, zéér zeker de lus direkt onder de zeilafschuining!!
En dan ook nog: Na het zwichten de opgerolde worst eerst goed strak omlaag trekken, voor men deze - ook al weer goed strak - vastzet.
Klim ook eens in de roe en sla het schuine opgerolde deel van het zeil eens met de hand wat plat en glad, voor je de vang weer optrekt!
Behandelden we tot zover het verrichten van handelingen tijdens het malen, ook het goed oprollen der zeilen, na afloop van het malen, vereist nadere toelichting. Evenals bij het maken van halve zeilen , stormeinden etc, wordt ook bij het geheel oprollen van de zeilen, dit altijd linksom gedaan; dus tegen de wijzerrichting van een uurwerk in.
Een rechtsom opgerold zeil, zou indien dit bij het inspannen weer wordt uitgerold, door een windvlaag kunnen worden gegrepen en geheel uit de handen van de molenaar- of van het hek worden geslagen. Ook een rechtsom opgerold half zeil zal tijdens het malen de neiging hebben door de wind te worden uitgerold. In Fig.31a t/m e is te zien hoe een zeil wordt opgerold. In a zijn alle lijnen losgemaakt en worden de 3 zwichtlijnen links vóór op het zeil gelegd en vervolgens worden de drie lijnen met achterlijk en zeil met de linkerhand vastgepakt, terwijl het zeil op ongeveer 30 cm. van het lijk met de rechterhand wordt vastgehouden.(Fig.31 A1) De linkerhand beweegt zich naar rechts onder het zeil door naar de rechterhand. Hierna met beide handen het zeil inrollen.(Fig.31 B1) Naarmate het zeil nu verder wordt ingerold, loopt de molenaar mee naar rechts.(Zie Fig.31B-C-D-E.)en houdt hierbij het oprollende zeil enigszins strak. Hierdoor rolt het zeil gelijkmatig op. Tussendoor en aan het eind van het oprollen wat korte linksomdraaiende slingerende bewegingen aan het zeil geven, om niet alleen het ondereind, doch ook het bovendeel gelijkmatig opgerold te krijgen.
Vooral om de laatste driehoek boven weg te krijgen moet men linksom slingeren. Niet vóór, doch opzij van de roe gaan staan met je gezicht naar de voorzoom gekeerd en in het verlengde van het bord staande.
Zo rolt het zeil goed gelijkmatig op. Een zeil oprollen is iets anders als het uitwringen van een handdoek! Er moeten lange plooien in de rol ontstaan, waarbij het zeil van onder naar boven om het reeds opgerolde eind oprolt. Een kort wringend opgerold zeil is moeilijk weer glad voor te leggen en bovendien slijt door onoordeelkundig oprollen een zeil sterk op de plooien;het wordt uitgerekt op deze plooien.
Ook een vaatdoek gaat op den duur door het uitwringen stuk!
Na het oprollen wordt het zeil achter de "Klampen" of "Zeilarmen" geslingerd en onder vastgemaakt. Om deze slinger goed te kunnen maken moet men ook weer met zijn gezicht naar de bordzoom en in het verlengde van het bord staan opgesteld en tijdens het maken van de zwaai meelopen naar de roede toe. Tijdens het maken van de slinger moet men het zeil ruim vasthouden, zodat men een ruime slinger, met een ruime lus, als het ware omhoog wegslingert, die dan ook goed achter de klamp terecht komt!
Is het zeil eenmaal achter de klampen geslingerd, dan wordt het onder vastgezet door de twee hoektouwen eerst een slinger om de heklat te geven en ze daarna met twee halve steken op een volgende heklat vast



FIGUUR 31.

te zetten. Ook met een mastworp is dit te doen.Zie Fig. 32 en 33.
Over dit vastzetten merkte De Kramer nog het volgende op:
Het vastzetten van het opgerolde zeil met twee halve steken is een typische korenmolenaarsmanier, die in Zeeland e.d. algemeen was.
Bij de watermolens in Zuid-Holland doet men het echter altijd met een mastworp.(De watermolenaars in de Tielerwaard en ook in Altena deden het echter weer met 2 halve steken op de beide hoektouwen, die zodanig samen om de heklat werden gedraaid, dat ze tijdens elke slag om de heklat ook een halve slag om elkaar werden gedraaid ; rechtsom om elkaar als men de touwen linksom de lat draaide, J.d.B.)
De halve steken moesten bij droog weer altijd wat van elkaar af worden gelegd, omdat men anders bij regenweer de steken van het gekrompen touw moeilijk weer los kon krijgen.
Het zeil een slag om de heklat slaan bevordert de slijtage en het water dat er boven bij de lange hoek inregent, moet er onder weer uit kunnen lopen, zoals sommige molenaars zeggen. Dit gaat uiteraard alleen voor het eind op dat naar beneden staat!
Indien de hoektpuwen lang genoeg zijn kunnen deze, zoals in Fig.33 geschetst, wel een slag om de heklat geslagen worden en dan een lat lager worden vastgezet met een mastworp, in tegengestelde richting; een goede manier!
Tot slot ook nog een opmerking over het vastzetten van de slaglijnen. Tijdens de praktijklessen zien we nog al eens geschutter met de 3 lijnen tijdens het bevestigen. Men neemt dan eerst de hoge lijn en maakt die vast en laat de 2 andere lijnen hangen. Deze waaien dan soms weg, men loopt dan weer terug naar vóór het zeil voor de 2e lijn, "vast" deze

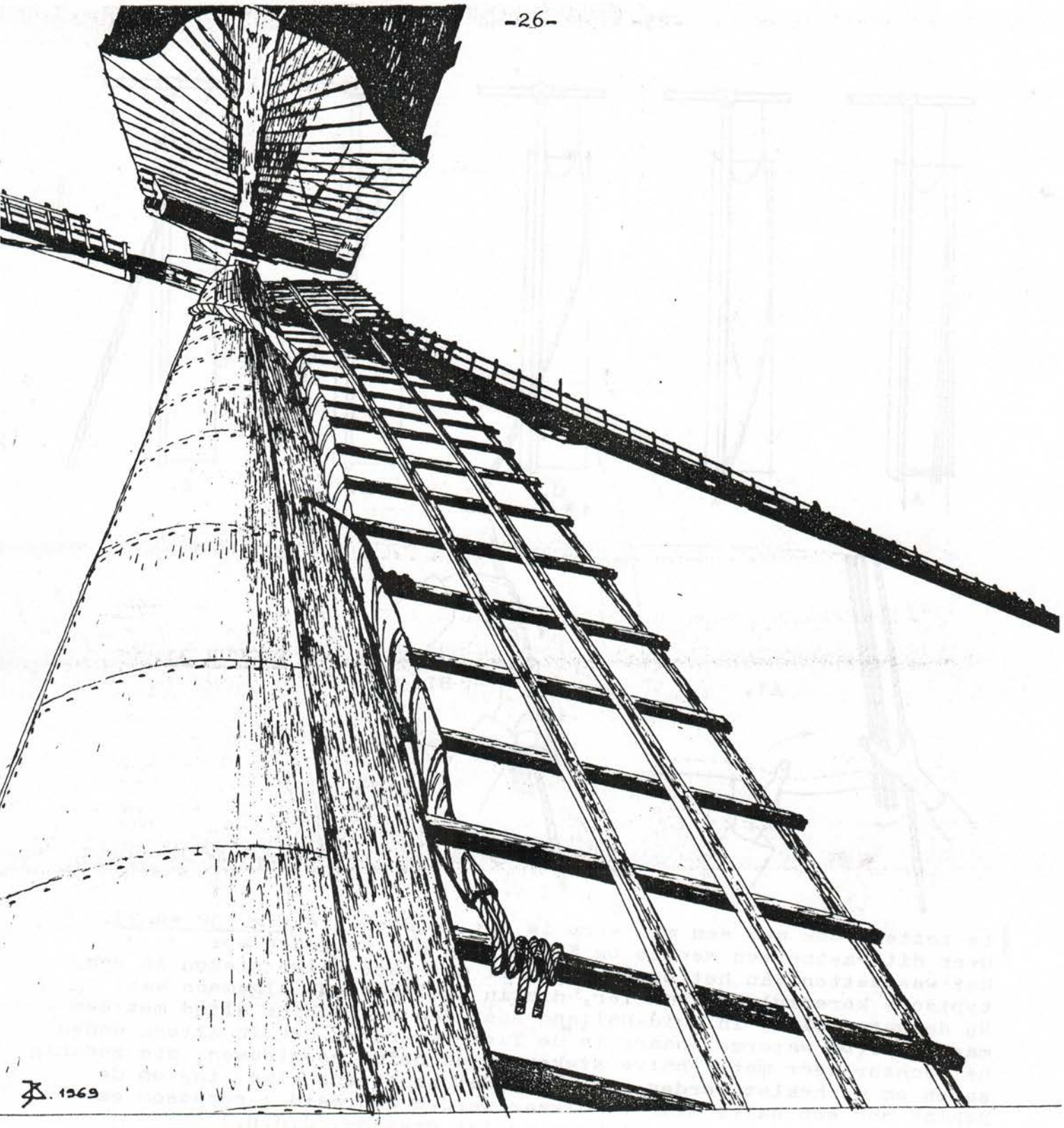


Fig. 32. Een opgerold zeil achter de zeilarmen geslagen en vastgezet.
De zeilarmen zitten hier op de 8e en 15e heklat vanaf de top.
("Scheiwijkse Wipwatermolen" met "Van Bussel" stroomlijnwieken in 1942.)
Men staat achter de binnenroede en kijkt omhoog.

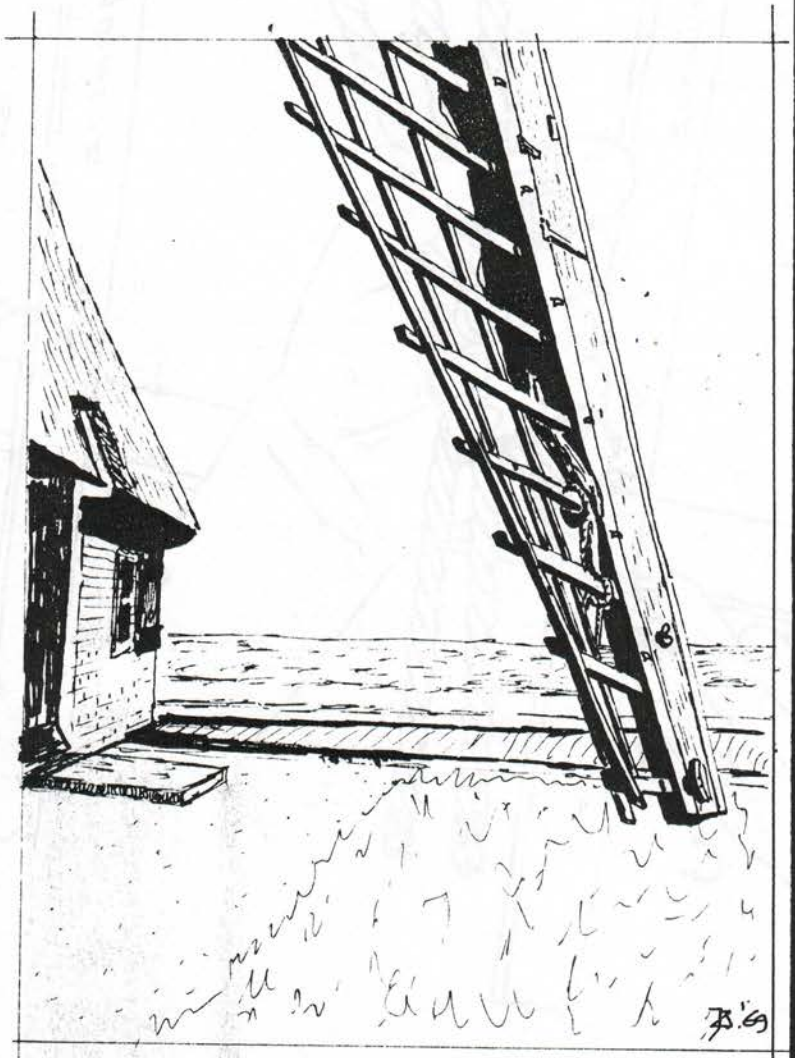


Fig.33. Het zeil is opgerold en één keer om de 4e heklat geslagen en met 2 halve steken - z.g. "Mastworp"- op de 3e heklat vastgezet.("Sluismolen" te Streefkerk in 1946.)

en loopt dan naar de derde lijn te zoeken. Ook wel ziet men de aspirant molenaar met de drie lijnen naar achter lopen; de hoge lijn wordt vastgezet terwijl men intussen geen raad weet met de twee andere lijnen en deze tussen rechter schouder en kin geklemd heeft en dan met een scheef gewrongen schouder en nek aan het werk te zijn met het vasten der lijnen.

De snelste en juiste manier is echter de volgende: Zie hiervoor Fig.34. Neem alle drie lijnen in de rechter hand, na deze eerst goed om de zoomlat te hebben geslagen.
Terwijl men nu de drie lijnen in de rechterhand houdt, steekt men met de linker (vrije) hand het uiteinde van de hoge lijn door het hek.(bij C) en met de rechter hand (waarin nu nog 2 lijnen) de hoge lijn terugtrekken over de heklat (bij D) en dit eind zo laten hangen.
Nu met de rechterhand, waarin 2 lijnen , naar de middelste korte zoomlat gaan en hier weer met de vrije linker hand het uiteinde van de middelste lijn onder de heklat doorsteken en boven de heklat met de rechterhand doortrekken. Nu is er nog één lijn in de rechterhand. Nu ook deze laatste op de zelfde manier doorsteken. Hierna hangen dus alle drie de lijnen éénmaal door gestoken. Men heeft nu beidehanden vrij om de 3 lijnen van links naar rechts één voor één eerst aan te halen met de rechterhand aan B en de linkerhand aan A(Fig.34 onder) en ze dan vast te zetten.
Zo gaat het allemaal soepel zonder gestuntel en is het in "no time" gebeurd.....en het geeft een indruk van goed vakwerk!!

Over goed vakwerk gesproken, ook hier geldt:"Oefening baart kunst". We kunnen het niet genoeg herhalen: Doe deze handelingen van het inspannen eens tien keer achtereen, of nog langer, net zo lang tot je ze zonder nadenken automatisch juist doet. Op het examen hoorde ik eens vragen: "Zou je deze knopen en steken ook in het pikke-donker kunnen leggen?" Een goede vraag; probeer het dus ook eens met je ogen dicht!

Bij het inspannen etc. komen nog wel kleine streekeigen verschillen voor, waarvan we er reeds enkele memoreerden. Toch zijn er dingen, die er in je jeugd door de vakmulders in jouw eigen streek zijn ingeheid en die je zo vanzelfsprekend vindt, dat eerst nu er opleidingscentra van vrijwillige molenaars bestaan, waar het anders wordt gedaan, je ook deze andere methoden in deze kursus moet opnemen. Eén ervan is op blz.29 aangehaald!

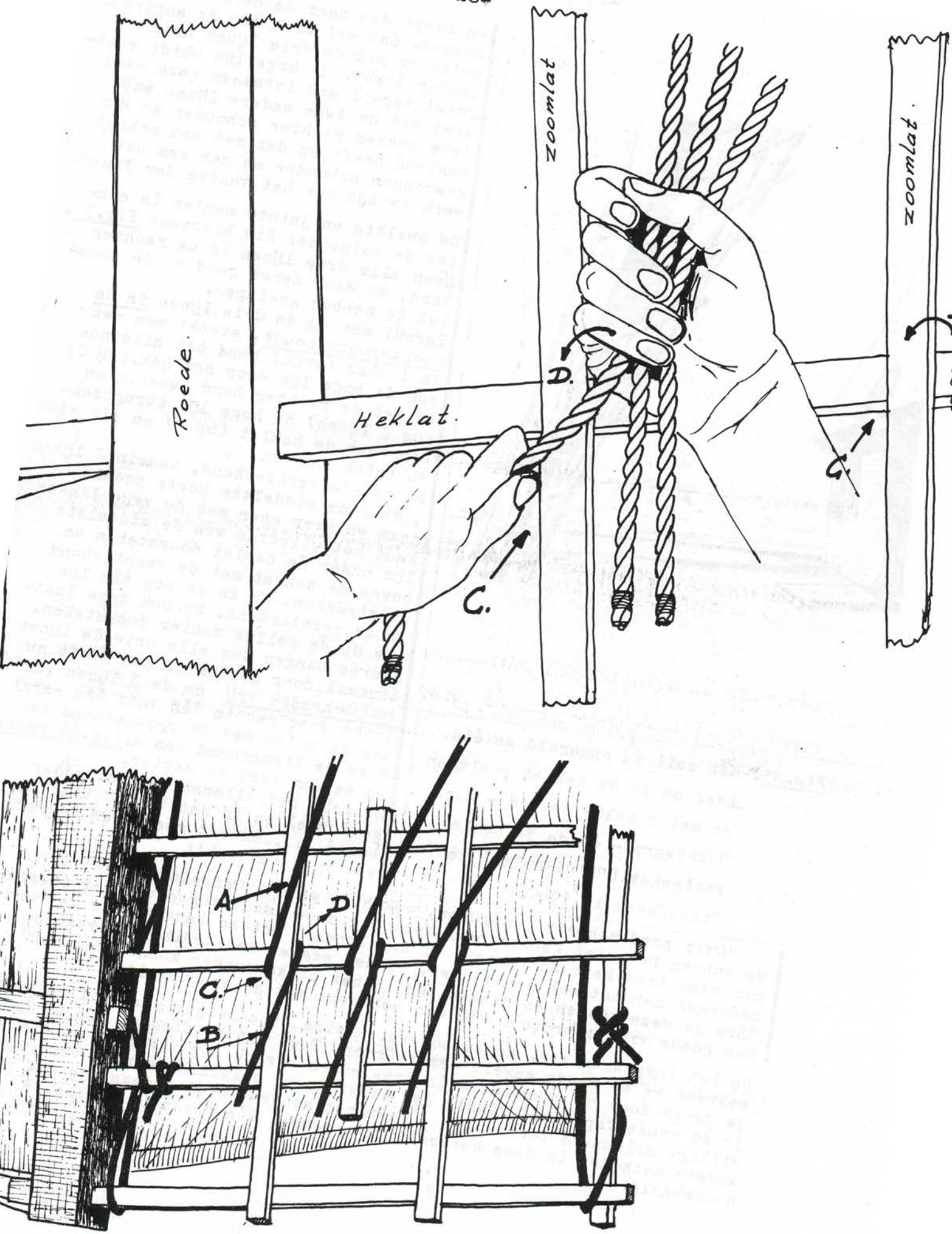


Fig 34.

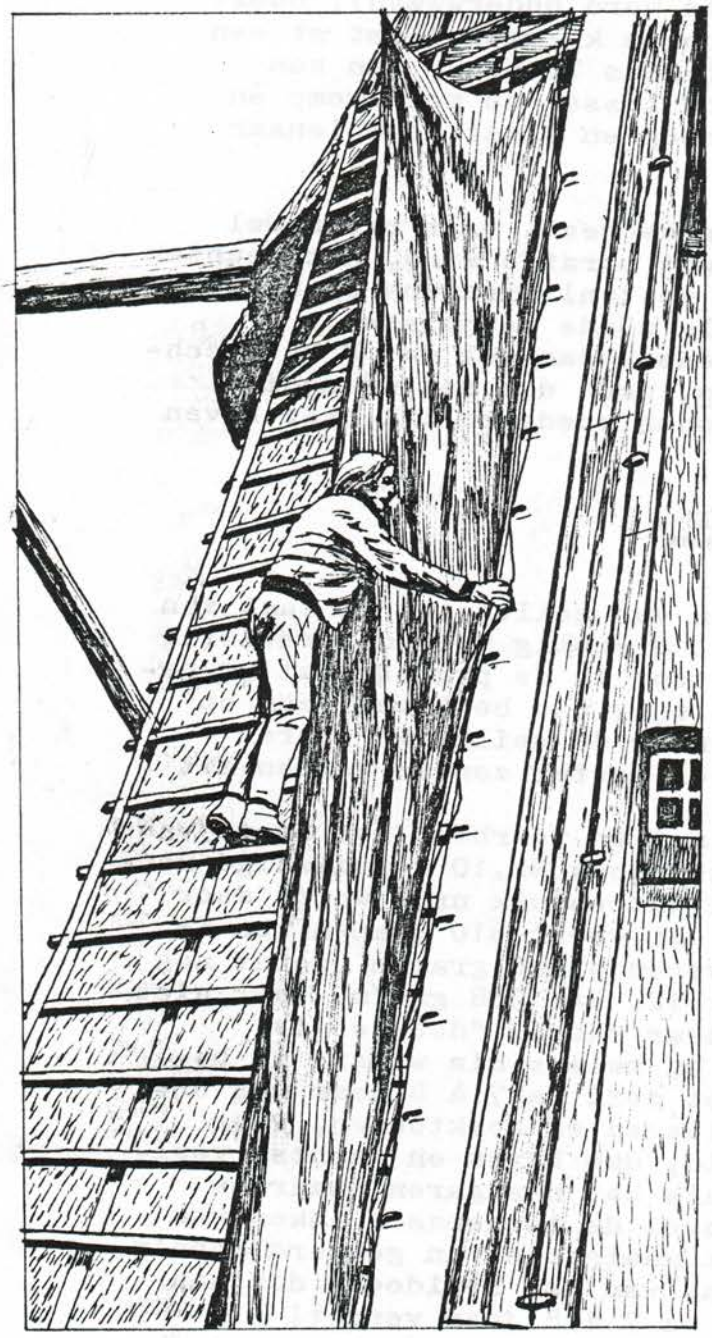


Fig. 35.

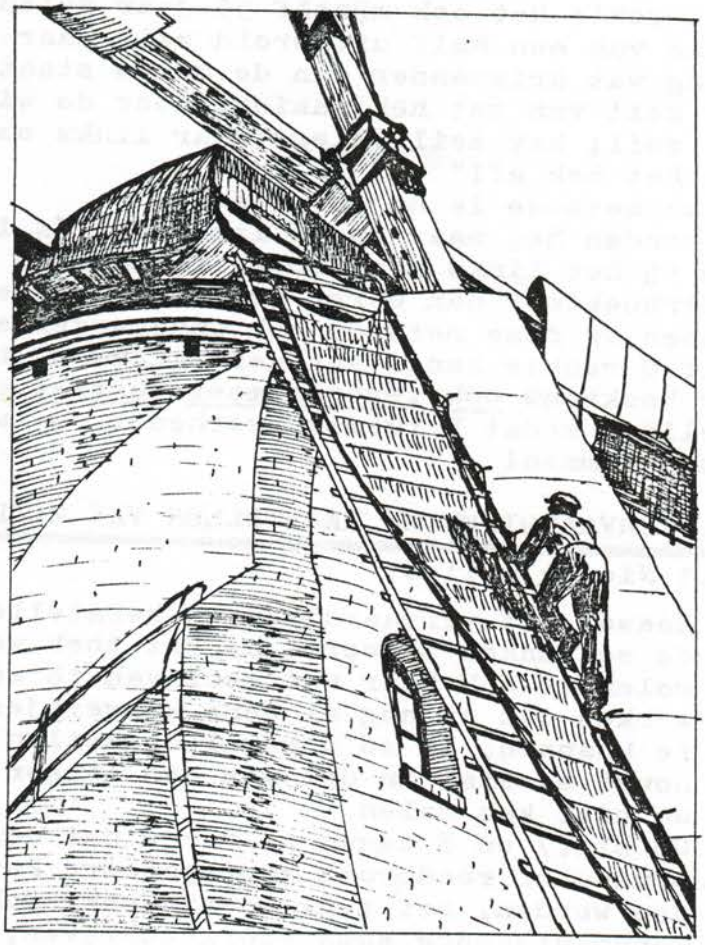


Fig. 36.

Op pagina 23 werd de volgorde van handelingen besproken bij het voorleggen van een zeil. Eerst het zeil zover uitrollen, tot het rechter lijk vrij langs de roe hangt, daarna het rechter onderhoektouw definitief of provisorisch vastzetten, daarna in de roe klimmen voor het van boven naar onder vastzetten van de lussen.(Als men tenminste niet onder staande de lussen achter de kikkers kan gooien.)

Rest ons dan nog de vraag, langs welke zijde van het zeil men naar boven moet klimmen. In het Zaans opleidingscentrum en ook elders leert men na flink aantrekken van het rechter hoektouw en vastzetten hiervan, langs de linkerzijde van het half uitgerolde zeil omhoog te klimmen en de lussen vast te zetten op de wijze zoals Chris den Besten in Fig.35 doet, bij het voorleggen van een zeil op de Oude Doornse molen te Almkerk. Het rechter lijk ligt strak langs de roe en met de rechter hand kan men de lussen bevestigen. Deze wijze van voorleggen is inmiddels door diverse instruktiegroepen overgenomen en op het molenaarsexamen vereist.
In Fig.36 zien we evenwel hoe een korenmolenaar van een verdekkerde molen in Nijmegen rond 1935 juist rechts van het zeil naar boven klimt en de lussen van boven naar onder vastzet. Het zeil wordt dan eerst losjes provisorisch met het rechter onderhoektouw vastgezet.
Zelf leerde schrijver dezes juist deze laatste methode, die op de watermolens rond Gorkum in de jaren 1930 tot 1945 algemeen gebruikelijk was. Toen we rond 1970 de Loenense korenmolen inspanden op de wijze van fig.35, in aanwezigheid van de oud-molenaarszoon Treure van deze molen, uit de jaren van vóór 1940, zei hij mijn zoon dat we dit nooit en te nimmer zó mochten doen! Hem was door zijn vader geleerd,

(net zoals het ook mijzelf 35 jaar geleden werd onderwezen), nooit links van een half uitgerold zeil naar boven klimmen."Komt er een vlaag wat krimpender dan de molen staat(aldus Treure), dan kan het zeil van het hek waaien, door de wind tussen de molenromp en het zeil; het zeil vliegt naar links omhoog en slaat de molenaar van het hek af!"
Welke methode is nu de juiste?
We houden het maar op "'s lands wijs,'s lands eer", maar raden wel aan bij het links naar boven klimmen en wat straffe wind, het rechter onderhoektouw dan eerst terdege vast te zetten! Trouwens op blz.23 hebben we deze methode ook onderwezen als zijnde de juiste.
Wilt U rechts langs het zeil klimmen, bedenk dan wel dat U het rechter hoektouw ook tevoren moet vastzetten, doch dan met de nodige speling, zodat U ruimte overhoudt om tussen roede en lijk naar boven kunt klimmen!

IV. VERVAARDIGEN EN HERSTELLEN VAN ZEILEN.

IV.1 Nieuwe zeilen.

Hoewel het vervaardigen en herstellen van zeilen tot de taak van de zeilmaker behoort, is het toch wel dienstig voor de vrijwillig molenaar ook hier wat meer van te weten. In de praktijk zal hij bemerken dat er nog al eens karweitjes zijn, die best zelf zijn op te knappen. In zo'n geval de zeilen naar de zeilmaker sturen houdt meestal in dat men dan langer of korter zonder zeilen zit en niet kan malen.
Op blz.7 en 8 zagen we reeds dat de zeilen voorheen het beste van bruin- of roodbruin geprepareerd katoendoek Nr.10 vervaardigd konden worden, het z.g. sectiedoek. Ook katoendoek nr.8 wordt door Monumentenzorg soms voorgeschreven, dit weegt 610 gram/m^2 en is erg zwaar en stug. Het doek nr.10, wegende 500 gram/m^2 wordt nog veelal benut, terwijl ook het doek nr.12, van 388 gr./m^2 voor niet te grote zeilen een prettig hanteerbaar soepel "doekje" is!
Thans zien we echter nogal eens dat bij molens die weinig in bedrijf zijn en veelal stilstaan, dat het zeil na 7 à 8 jaar nog bijzonder goed is, terwijl de lijken en lussen en hoektouwen, waar deze niet in het zeil zitten opgerold, dus boven en rechts, veelal reeds na 6 jaar zijn verrot, evenals het naaigaren, waarmee het zeil aan de lijken is genaaid. Zowel de toegepaste lijken van Manilla of geteerd sisal, alsook het naaigaren van geteerd hennip, zijn niet weervast. Ook de rechterkant van het zeildoek, dat aan de buitenkant van de rol zit is dan na 7 à 8 jaar verrot!
In de jaren 70 gingen verschillende zeilmakers dan ook over op synthetische touwsoorten voor lijken, lijnen en lussen.Door de grote verscheidenheid in soorten werden echter ook soorten toegepast, die weliswaar goedkoop waren, doch door hun stugheid en gladheid nu juist ongeschikt voor molenzeilen, omdat deze met bijzondere knopen en steken worden vastgezet, die niet los mogen gaan.
Beknibbelen op de prijs is hier dan ook niet juist. Ook indien de molenmaker tevens de zeilen moet leveren is het dan noodzakelijk om de juiste materiaalsoorten vóór te schrijven!
Het goedkope polyethyleentouw komt vanwege stugheid, gladheid en slechte zonbestendigheid niet in aanmerking, terwijl goedkoop polypropyleen hoewel minder glad en stug evenmin zonbestendig is.
Het wel duurdere polyestertouw echter is uitermate geschikt.
Het is zeer soepel en uitermate zonbestendig. Uit ervaring weten we thans dat het na 15 jaar nog onveranderd is!! En dit laatste in weer en wind aan een zeil in de buitenlucht!
Om wat wegwijs te worden uit de veelheid van synthetische touwsoorten, laten we eerst een overzicht volgen van de vier hoofdsoorten en hun eigenschappen.

Soortnaam.	Merknamen.	Eigenschappen.
1. Polyamide. (Nylon)	Antron Perlon Bri-Nylon Enkalon Nylon	Neemt weinig vocht op. Is nat niet veel zwaarder dan droog en blijft handelbaar. Bevriest niet. Is bijzonder sterk en heeft groot rekvermogen. (elastisch). Kan hevige schokken opvangen. Is bij de fabrikage reeds beter bestand te maken tegen zonlicht. Heeft een laag soortelijk gewicht. Is het sterkst van alle touwsoorten.
2. Polyester.	Tiptolest 1) Tergal Trevira Teryleen Terlenka Dacron Diolen Ferital	Is het duurst. Ligt prettig in de hand. (prettiger dan 1) Laat zich gemakkelijk hanteren. Komt wat sterkte betreft op de 2e plaats. De rek is véél minder dan bij 1, 3 en 4. Bij pre-stretched polyester is de rek te verwaarlozen en hooguit 3%. Het is gemakkelijk- en ook nat te hanteren.
3. Polyetheen.	Tiptolene 1) Nymplex Courlene Hostalen Lupolen Trofil Vestalen Weten	In eigenschappen ligt het onder 1en2. Is ook goedkoper dan 1 en 2, doch gelijk aan 4. Het SG is laag(0,96) zodat het drijft. Is nat niet zwaarder dan droog. Is volkomen rotbestendig. Is soepel bij hoge- en lage temperatuur. Is vrij stijf. Is transparant, gematteerd en in alle kleuren verkrijgbaar. Is minder bestand tegen zonlicht en wordt daarom gekleurd. Het is het minst sterk.
4. Polypropeen	Gripolene 1) Boltalen P Hostalen PPN Meraklon Novolen Trofil P Polital	Is ook goedkoop. Ligt in eigenschappen onder 1 en 2. Heeft nog lager SG dan 3. Is zongevoelig en daarom oranje, geel of bruin gekleurd.
4a. Idem. (Monofilament)	Tiptolene P 1) Spunstron	Is van splitfilm(gespleten film) vervaardigd en daardoor vezelig. Is iets handelbaarder dan 3. Ook Ook sterker dan 3, doch is ruw en splintert.

Alle vier soorten komen geslagen en gevlochten voor, terwijl polyester tevens gesponnen en gevlochten voorkomt en dan veel weg heeft van gevlochten katoen. Een merknaam is dan Spunolene.

De met 1) aangeduide merknamen zijn de door de firma "Lankhorst's touwfabrieken" te Sneek vervaardigde en onder die namen verkrijgbare soorten.
Uit de prospektus van Lankhorts's touwfabrieken ontleenden we de volgende breeksterkten.

Diameter. Ø	Omtrek.	1e Polyamide.	2e Polyester.	3e Polyetheen.	4e Polyprop.	Manilla.
5/8" =16 mm.	2"	5300 kg.	4060 kg.	3100 kg.	3700 kg.	1829 kg.
9/16"=14 mm.	1 3/4"	4100 kg.	3180 kg.	2400 kg.	2950 kg.	1304 kg.
7/16"=12 mm.	1 1/2"	3000 kg.	2270 kg.	1770 kg.	2150 kg.	961 kg.
3/8" =10 mm.	1 1/4"	2080 kg.	1590 kg.	1230 kg.	1500 kg.	640 kg.
5/16"= 8 mm.	1"	1350 kg.	1020 kg.	830 kg.	1000 kg.	492 kg.

Voor het touwwerk van molenzeilen werd en wordt ook nog wel manilla en zelfs nog wel geteerd sisal van Ø 16 à 18 mm en Ø 10 mm gebruikt.

Van de synthetische soorten willen we adviseren het polyestertouw (bijv.Tiptolest) te nemen en wel lijken Ø 14 à 16 mm en voor de lussen en lijnen Ø 8 à 10 mm.
In de tabel, onder aan de vorige blz. zijn de voor molenzeilen toe te passen soorten onderstreept.
Ook de touwsoort Gripolene (Polypropeen) is de laatste jaren aanmerkelijk verbeterd, minder glad en soepeler geworden, zodat ook deze inmiddels wel aanbevelenswaardig is voor molenzeilen, hetzij minder weerbestendig (zonlicht) dan polyestertouw. Gripolene is echter goedkoper, en ook dit speelt een rol.

Voor nog nieuwere ontwikkelingen na 1980 op het gebied van zeildoek en touwwerk, die alle goede kwaliteiten van het beste synthetische touw koppelen aan het uiterlijk en de soepelheid van het klassieke henneptouw van vóór de jaren 30, zie blz.51 t/m 53.

Vanwege de veel grotere breeksterkten kan bij toepassing van polyestertouw de diameter kleiner worden gehouden dan bij Manillatouw. De diameter voor lijktouw ook weer niet te klein nemen, waardoor het aan het zeil naaien te moeilijk wordt. Bovendien heeft polyester een kortere slag, waarmee de strengen in elkaar zijn gedraaid, zodat men op eenzelfde lengte zeil meer steken moet naaien dan bij manilla.

Steekafstand	manilla en geteerd sisal	Ø 16 mm	is 18 á 23 mm.
"	polyester	Ø 16 mm	is 14,5 mm.
"	polyester	Ø 14 mm	is 12,6 mm.
"	gripolene	Ø 14 mm	is 15 mm.
"	Hempex(Zie blz.51 t/m53)	Ø 14 mm	is 11,5 mm.
"	Hempex(" " " " ")	Ø 20 mm	is 19 mm.

Het naaiwerk van de lijken aan het zeil is handwerk en een der grootste posten op de totaalkosten van een nieuw zeil. Dit naaiwerk gaat bij polyester Ø 16 mm dus 33% meer kosten dan bij manilla.
Bij polyester Ø 14 mm geeft het 55% meer naaiwerk dan bij manilla.
Voor het aannaaien van de lijken aan het zeil is eveneens weerbestendig garen vereist. Bijv. zwart parachutekoord is hiervoor goed bruikbaar.(Van fa.Endenburg te Gouda.)

In 1970 stelden we een vergelijking op tussen de kosten van een nieuw zeil, uitgevoerd in verschillende materialen.

A. Klassiek, waaraan: 30,10 m manilla Ø 16 mm
21,50 m geteerd sisal Ø 10 mm
16,65 m^2 bruin geprepareerd katoendoek Super H.E. nr. 10.
Totaalkosten materialen + maakloon was: *f* 261,50

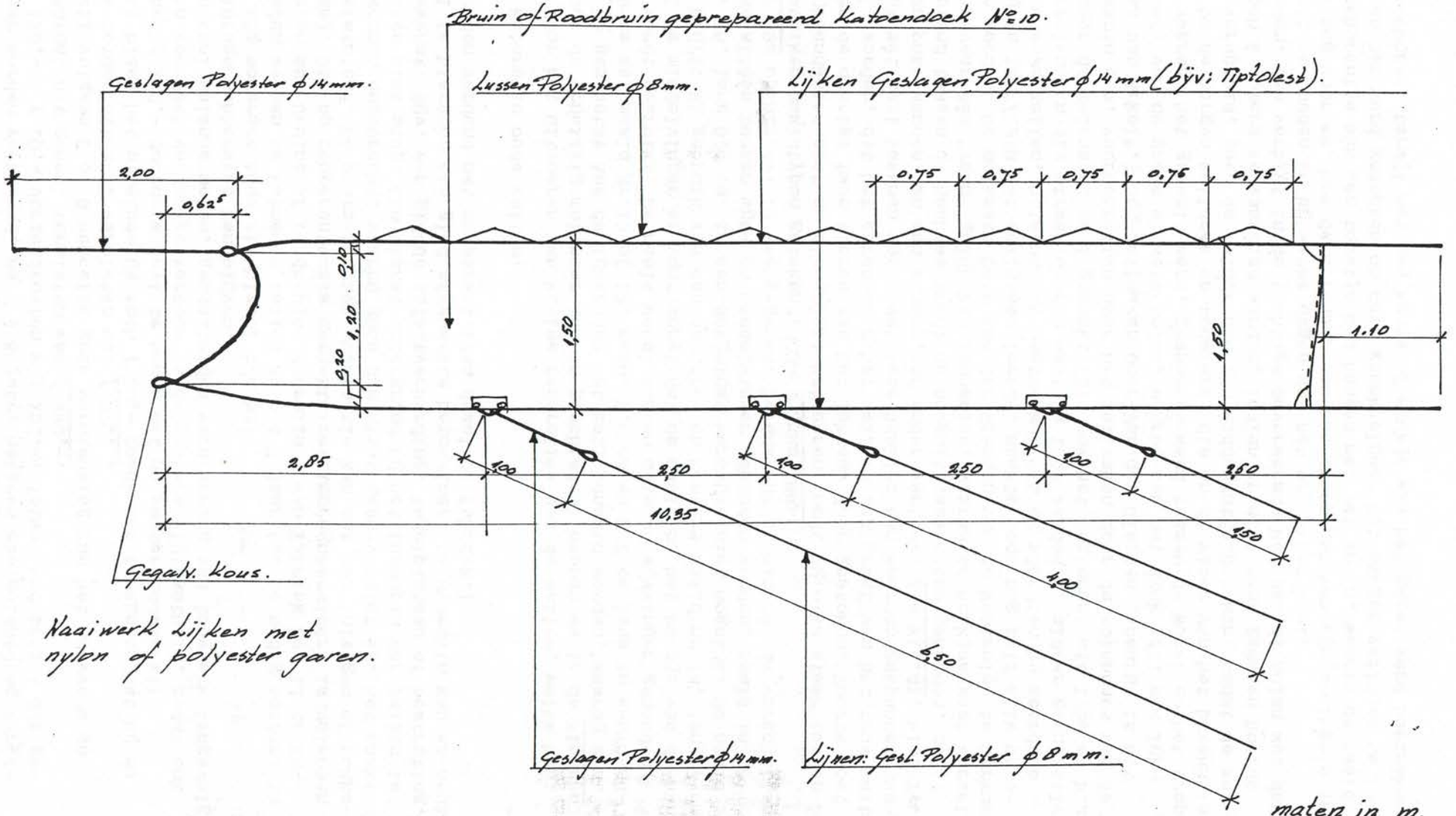
B. Als A, doch met Gripolene touw.
30,10 m gripolene Ø 16 mm.
21,50 m " Ø 8 mm.
Totaalkosten materialen + maakloon was: *f* 259,83

C. Als A, doch met Tiptolest touw.
30,10 m tiptolest Ø 14 mm.
21,50 m " Ø 8 mm.
Totaalkosten materialen + maakloon was: *f* 369,46

D. Als C, doch met 30,10 m tiptolest Ø 16 mm.
21,50 m " Ø 8 mm.
Totaalkosten materialen + maakloon was: *f* 366,31

Een klassiek zeil volgens A of B kostte in 1970 dus rond *f* 260,-
Een moderner zeil volgens C of D kostte in 1970 dus rond *f* 370,-

Fig. 37.



Naaiwerk Lijken met nylon of polyester garen.

maten in m.

(Gewicht 16 kg/stuk.)

8-10-1970 JB.

In eerste aanschaf was dus een modern zeil met tiptolest touwwerk ƒ 100,- duurder. Gaan we echter uit van een weinig malende molen, dan zien we het volgende. Voordat het klassieke zeil A. versleten is, moet alle touwwerk één keer worden vernieuwd, na 7 à 8 jaar, hetgeen een geldbedrag vergde van ƒ 120,- + ƒ 10,- verzendkosten = ƒ 130,-. Totaal had zeil A dus gekost totdat dit geheel versleten was ƒ 390,-.
Een zeil volgens C of D behoefde geen vernieuwing van het touwwerk en kostte totdat dit zeil versleten was ƒ 370, .
Hieruit bleek het uiteindelijk toch ƒ 20,- goedkoper te zijn om het bij de aanschaf ƒ 110,- duurdere zeil te nemen met polyester touwwerk!!
Nog een voordeel van polyestertouw is de grotere slijtvastheid, zodat ook bij een veel malende molen, gedeeltelijke vernieuwing van touwwerk tengevolge van slijtage achterwege kan blijven.
(Voor nòg moderner touw zie blz.51 t/m 53)
Wél raden we aan om katoenen zeilen na 6 à 7 jaar (of zo nodig eerder) in te smeren met bruine of roodbruine Hydrolin (van Fabriek Het IJ te Amsterdam). Dit op copperantbasis gemaakte zeilimpregneermiddel is volkomen waterafstotend. De pasta-achtige substantie kan met een luiwagen of bokkepoot worden opgebracht, waarbij goed dun uitstrijken vereist is. Het maakt de zeilen niet stug. Een vlakke ondergrond bij het insmeren der zeilen is wel gewenst. Bijv. een gladde asfaltverharding, tegelplateau of bestrating, ideaal is hiervoor een glad afgewerkte betonvloer! De Hydrolin kan zo nodig wat worden verdund met copperant.(Van dezelfde fabriek.)

IV.2 Reparatie oude zeilen.

Voor het uitvoeren van kleine reparaties aan de zeilen, welke best door de vrijwillig molenaar kunnen geschieden, hebben we in de Figuren 38 en 39 geschetst hoe de lijken aan het zeil genaaid worden, waarbij een driekante zeilnaald Nr.13 of 12, resp. 7,6 cm en 8,2 cm lang en een handplaat wordt gebruikt. De naald wordt tussen duim en wijsvinger gehouden, terwijl de middelvinger er voor zorgt dat de naald op het rondje van de handplaat blijft. Bij gebruik van een dunnere- en kortere naald nr.14, lang 7 cm, of nr. 15, lang 6,4 cm. is een dergelijke werkwijze niet mogelijk. De naald kan dan alléén tussen wijs- en middelvinger gehouden worden, zoals in Figuur 39a op blz.36. is weergegeven. Tevens zijn op blz.36. de verschillende te gebruiken naaldtypen getekend. (Zie Figuur 39b.
Het lijkaannaaien gaat nu als volgt: Het garen wordt bij elke steek tussen één tier en de overige twee tieren van het lijktouw door gestoken. Voorts moet zo genaaid worden, dat het garen over het zeil in een groef van het touw valt! Het lijk mèt zeil tesamen wordt met twee haakjes aan koorden gespannen tussen een paar wanden van een schuur, of ander vertrek. Zie Fig.41, blz.37a. De afstand tussen de haakjes wordt op hooguit twee meter gehouden, zodat men ongeveer één "vaam" gelijk kan aannaaien, waarna de haakjes weer verzet moeten worden. De molenaar Peer van der Giessen van de Westmolen te Gorkum die mij in 1937/1938 het zeilmaken leerde, maakte toen nog zelf alle benodigde nieuwe zeilen, hetgeen tot omstreeks 1945 en vóórdien bij meerdere poldermolens in die streek usance was! Na 1945 werden er aldaar geen zeilen meer door de molenaars zelf gemaakt.(Zie ook het Reglement uit 1759 op blz. 44, waarin o.a. voorschriften over het zeilmaken door de molenaars van de "Landen van Arkel".) Het zeilmaken door Van der Giessen gebeurde in het bovenhuis van de grote wipwatermolen, waarbij dan het stuk zeil met lijktouw, waaraan het genaaid werd, gespannen werd tussen de koker en het trapbint. Op de bergen zeildoek en touwwerk, die op de vloer van het bovenhuis lagen verspreid, deed de mulder dan zijn middagdutje.Dat kon, omdat de zeilen toch ś zomers vervaardigd werden, indien er niet meer gemalen hoefde te worden. Een verblijf in de tochtige onverwarmde kop van de molen was dan best uit te houden en bij warme dagen was het er lekker koel.
Ik zie nog voor me, hoe de molenaar aan een knoopsgat van zijn bruingele jek een koehorentje aan een touwtje had hangen met vet er in, waarin de naald zo nu en dan werd gestoken om deze gemakkelijker het stugge zeildoek te laten doorboren, terwijl met een kaars of stukje was het garen werd bestreken

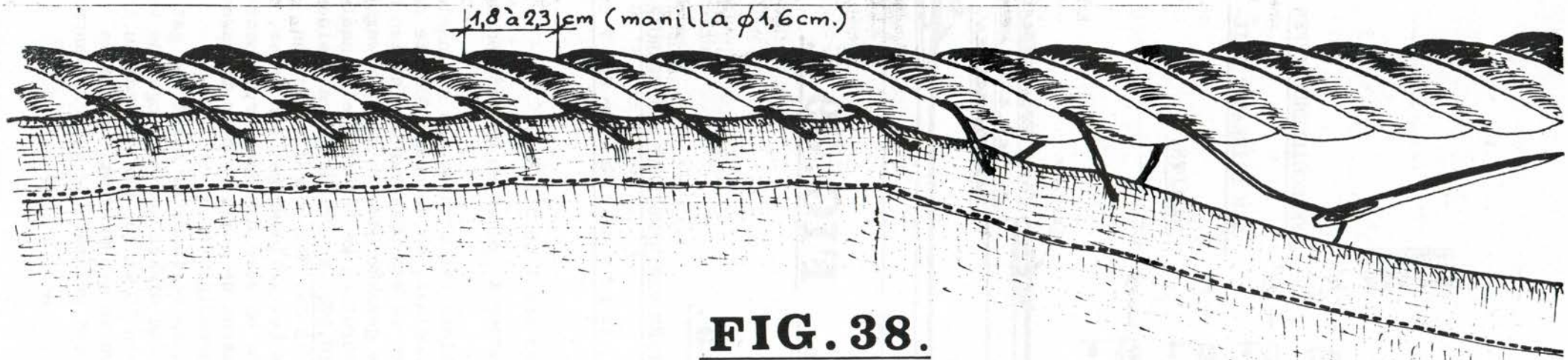


FIG. 38.

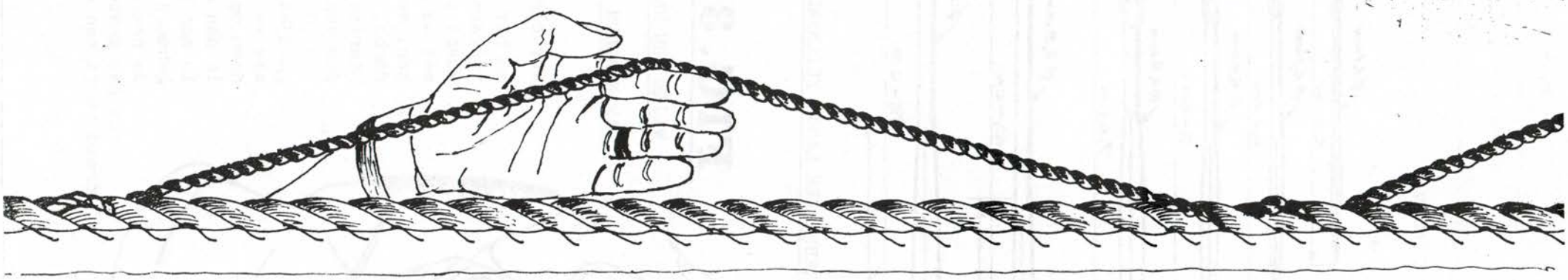


FIG. 40.

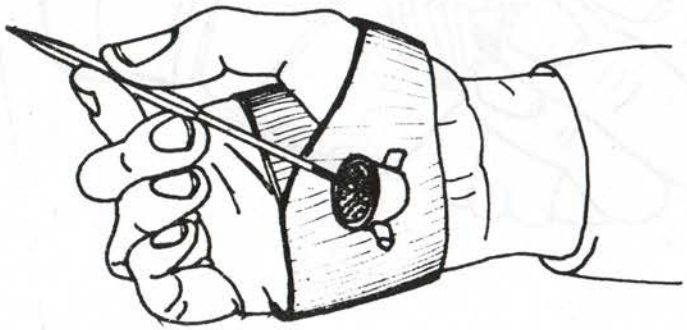
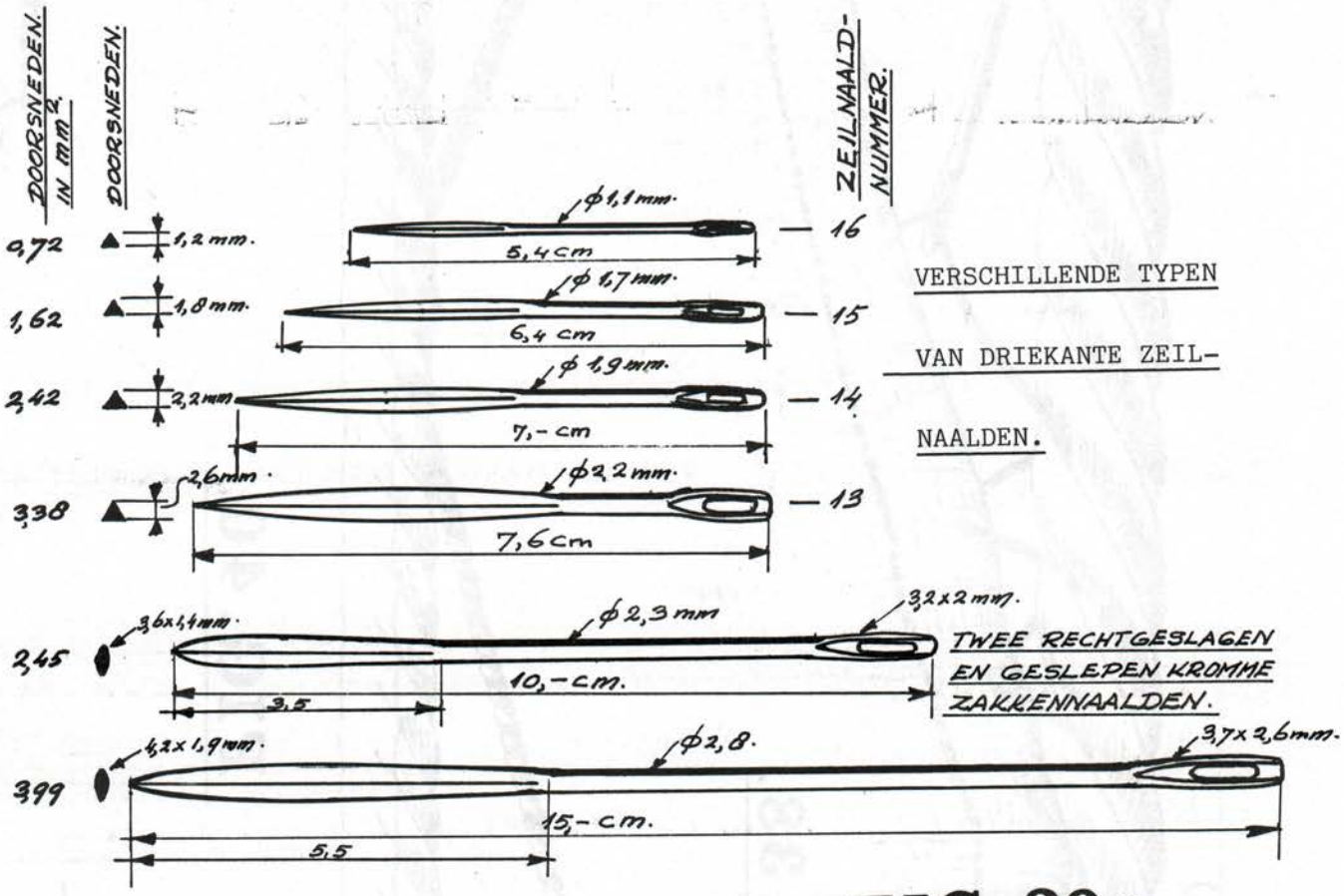


FIG. 39.

B. okt.'70.



VERSCHILLENDE TYPEN VAN DRIEKANTE ZEIL-NAALDEN.

TWEE RECHTGESLAGEN EN GESLEPEN KROMME ZAKKENNAALDEN.

TE GEBRUIKEN LANGE ZEILNAALDEN.

FIG. 39 b.

FIG. 39 a.

WIJZE VAN HANTEREN VAN HANDPLAAT BIJ GEBRUIK VAN NAALDEN NR. 14 EN KORTER.(korter dan 7 cm.

(Vervolg van tekst op blz.34.)

om het gladder te maken en uitrafelen te voorkomen.
Naast de klassieke methode van zeilnaaien met de handplaat, om de naald door te drukken, hebben we een wijze van zeilnaaien bedacht, die gemakkelijker en vlugger werkt. Hiertoe gebruiken we één der beide naalden van FIG.39b. en wel de lange naalden van 10 of 15 cm. Het vooraf maken van gaatjes in het zeildoek met een priem, zoals we soms bij zeer dik doek nr.8 moesten doen om daarna de naald er door te duwen is dan overbodig.
In een houten veilhandvat wordt een gat geboord, iets dikker dan het oogeinde van de naald van 15 cm. De naald wordt nu in dit gat gestoken en met handvat + naald en draad heeft men nu een priemachtig geheel, waarmee

men zonder zeilplaat op zeer gemakkelijke wijze de naald kan doorsteken. De naald mèt draad moet echter wel gemakkelijk in- en uit het vijlhandvat kunnen worden gestoken, omdat deze handeling bij elke steek moet geschieden.
Om slijtage van het gat in het handvat te voorkomen, is het raadzaam een handvat van een harde houtsoort te gebruiken. Naald + handvat wordt dus gebruikt als priem, waarbij de naald met kracht kan worden doorgestoken tot de voorkant van het handvat, waarna het handvat eraf genomen wordt en de lange naald, die dan ver door het lijktouw steekt, kan juist door deze grote lengte gemakkelijk met de draad worden doorgetrokken!
Bij zeer dik en stug zeildoek nr.8 en vast geslagen lijktouw paste ik deze werkwijze met sukses toe!
Hieronder zijn in FIG.39c. de hierboven genoemde atributen nog eens geschetst. (Niet op schaal!)

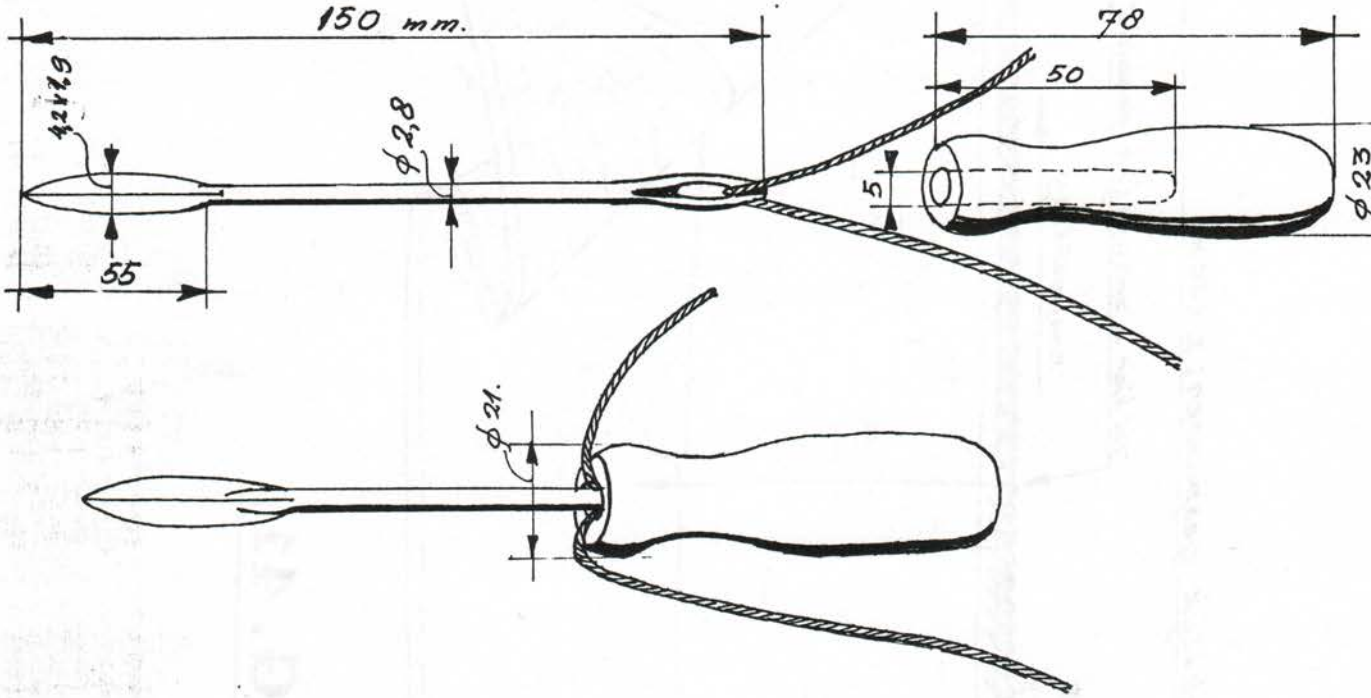


FIG. 39 c.

Met de huidige soepele doeksoorten WK 77 en ook wel met katoendoek nr. 10 gebruiken we met veel sukses de 10 cm naald uit FIG.39 b. , waarbij we weliswaar een zeilplaat om de hand hebben, doch deze zelden nodig hebben
De lange naald is vrijwel steeds gewoon met de hand door te steken en er uit te trekken en slechts sporadisch moet hij met de zeilplaat een duwtje na hebben. Deze werkwijze gaat zeer vlug bij het lijktouw aannaaien!!
De gaatjes in het zeil hebben geen grotere doorsnedeoppervlakte dan bij gebruik van een driekante naald nr. 14! Zelfs bij gebruik van de nog dikkere 15 cm lange naald heb ik nog nooit last van uitgescheurde gaatjes gehad.
Met deze grootste naald is helemaal nooit een zeilplaat nodig! Doch zelf gebruik ik toch het liefst de 10 cm naald.

Ookvan groot belang bij het zelf zeilen herstellen of maken, is het op de juiste wijze aanbrengen van de lussen. Zie FIG.40. Eerder zagen we dat één der huidige zeilmakers, de lussen strak langs het lijk maakt. Dat is zonder meer fout! De ruimte tussen lus en lijk moet 10 tot 12 cm zijn; een goede praktijkmaat is vier vingers tot èèn hand breed.
Zie FIG.40. Een goed molenaar moet namelijk, onder staande, de lussen met één bepaalde goed ingestudeerde zwaai achter de kikkers kunnen gooien, zonder veel klimwerk in het hek te hoeven maken!

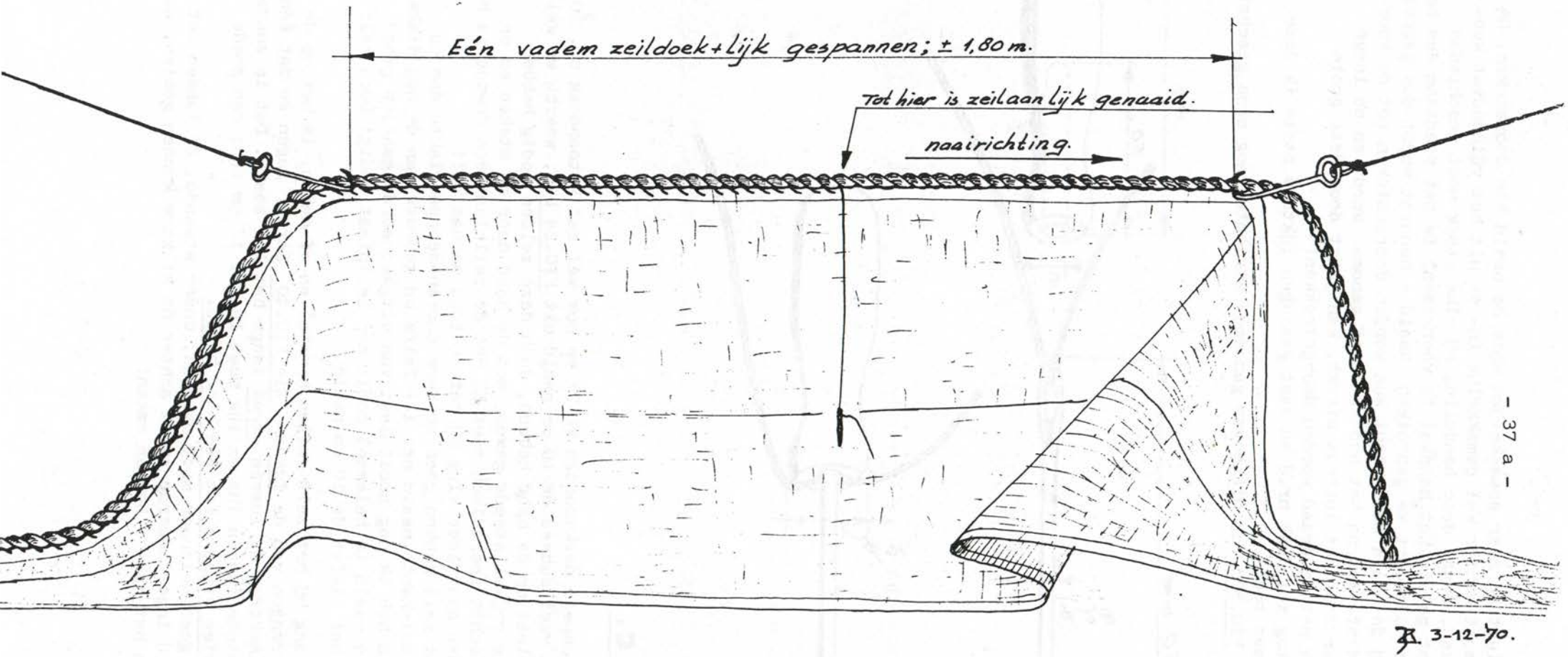

Eén vadem zeildoek+lijk gespannen; ± 1,80 m.
Tot hier is zeilaanlijk genaaid.
naairichting.
3-12-70.

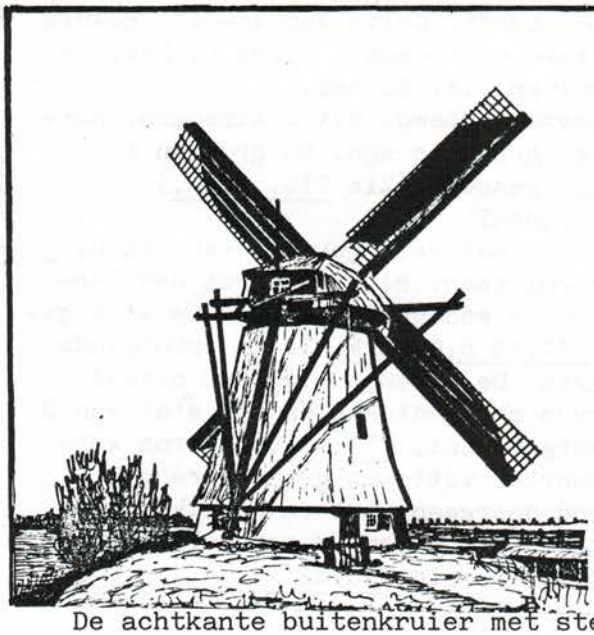
FIG. 41.

Met strakke lussen lukt dit nooit van zijn leven!!
Ook een vereiste is het dan dat de lussenlijn van achter in het lijktouw wordt gestoken, over twee tieren van het lijktouw heen en dan naar de achterzijde van het zeil weer uit het lijktouw laten komen! Alle lussen wijzen dan naar achter en kunnen gemakkelijk beneden staamde om de kikkers worden geslagen! De zeilkikkers zitten meestal ± 45 cm hart op hart op de roede. Deze zelfde maat aanhouden voor de onderlinge afstand van de lussen is zonder meer niet juist. Rekt het zeil bij droog weer, of krimpt het bij nat weer, dan kan het voorkomen, dat een hele serie van 6 , 7 , of nog meer lussen niet zijn vast te maken, doordat al deze lussen dan net tussen de kikkers vallen en met hun bevestigingspunten aan het lijk net gelijk komen met de kikkers! Zitten de lussen bovendien nog strak langs het lijk, dan is er ook geen speling om ze iets hoger of lager toch nog achter de kikkers te slaan!
Om voernoemde euvels te voorkomen is het vereist de lussen 60 tot 75 cm hart op hart aan het lijk te bevestigen. In dat geval zijn ze onder alle omstandigheden achter de kikkers met hartafstanden van 45 cm te slaan.
Het is bovendien ook niet vereist, zoals vaak bij instrukties wordt beweerd, dat alle lussen om de kikkers moeten! Er mag er best hier en daar een worden overgeslagen. Wèl is het dan echter vereist dat alle doorsteken van de lussenlijn door het lijk met een steekje worden vastgezet, om doorschuiven tegen te gaan.

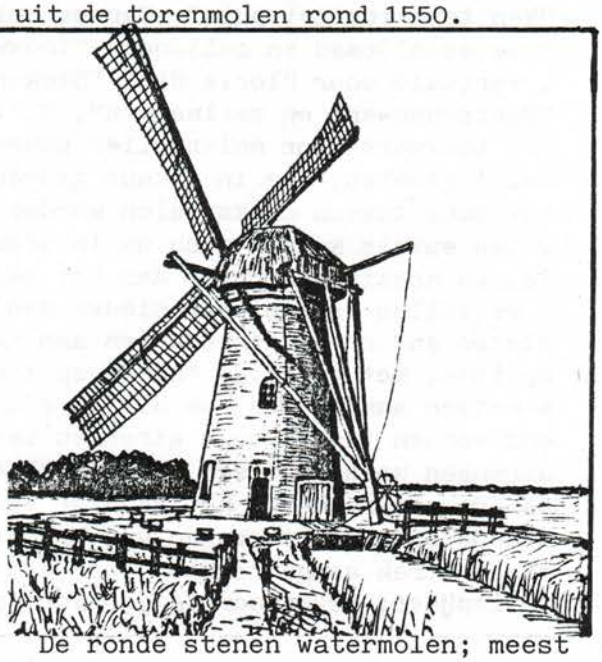
Ontwikkeling molens, zie ook blz.69.

De torenmolen was er al rond 1430!

De achtkante binnenkruier ontstond uit de torenmolen rond 1550.



De achtkante buitenkruier met stenen voet kwam vooral na 1700.

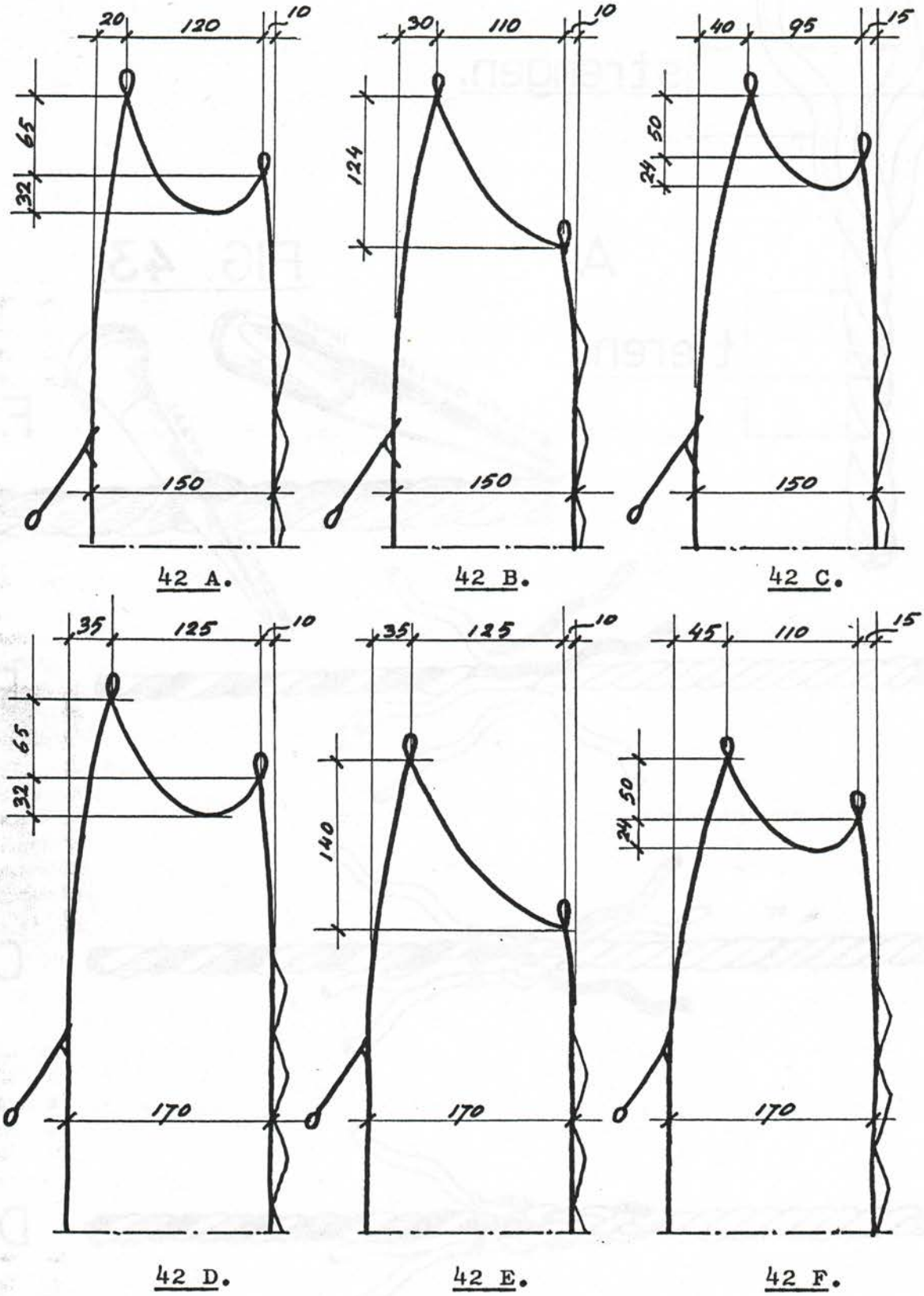


De ronde stenen watermolen; meest pas na 1750 of later gebouwd.

Ook ziet men tegenwoordig wel zeilen die boven en onder even breed zijn, met soms een slechts weinig uitgesneden en maar iets schuinlopende bek. (De bek is het rond uitgesneden boveneind van het zeil.) Zulke zeilen leveren wel eens moeilijkheden op bij het oprollen. Het boveneind bij de bek is dan moeilijk in te rollen en ook indien dit wel lukt, waait het bij straffe wind later weer uit, zodat deze hoek van het zeil "vlagt" en gauwer verweert. In FIG.37. is een goed uitgeronde bek getekend, die 30 cm smaller is dan het zeil beneden. In de Alblasserwaard en Lopikerwaard werden veel zeilen gebruikt, die over de gehele lengte versmalden; onder waren ze 190 cm, en boven 180 cm breed, terwijl de bek nog eens 30 cm smaller was. (Zie ook FIG.57c op blz.65.) Bij straffe stormachtige wind, waarbij de zeilen werden gekorttot halve zeilen of tot stormenden, behoefde men dan bij het nog verder oprollen niet zulke brede lappen te hanteren, omdat de boveneinden smaller waren!
In de FIGUREN 42 A t/m F hebben we drie vormen van de bek getekend, resp. voor zeilen van 150 en 170 cm. breed, die gangbaar waren en waarvan ik zelf 42 A en D prefereer.
We willen hier toch nog even opmerken dat het voor het goed kunnen oprollen ook van belang is hoe het touw van de korte hoek van het zeil boven is vastgemaakt. Dit touw zo hoog mogelijk vastzetten vergemakkelijkt het oprollen en bedienen van het zeil!!
Cirka 50 cm boven de bovenste heklat zat meestal een ijzeren oog aan de binnenkant van de roe, of ook wel een houten kikker op de voorkant van de roe bij de hoek van de roe. Aan dit oog was het korte hoektouw bevestigd. Bij diverse restauraties of bij nieuwe roeden is dit oog achterwege gelaten door onkunde, zodat alleen vastmaken aan de bovenste heklat mogelijk is. Het in- en uitrollen is dan beslist moeilijker.
Maak echter in dit geval het zeil wel zo hoog mogelijk vast, dus bij ontbreken van een oog aan de bovenste heklat!!
Velen zullen het hierboven vermelde wat ver gezocht vinden. Toch zijn het ervaringen die gedegen vakmulders met generaties lange overleveringen mij doorgaven en nu verloren dreigen te gaan. Indien de vrijwillige molenaar meer praktische ervaring krijgt zal hij merken bij het uitproberen van deze zaken, dat al deze kneepjes hem het bedienen van de zeilen alleen maar vergemakkelijken!

IV.3. Reparaties van het touwwerk.

Behandelden we hiervoor de eigenlijke zeilreparaties, hierna zullen we doornemen wat er zo al aan herstellingen van touwwerk kunnen voorkomen. Hierbij zullen we ons beperken tot dat deel van het z.g."Schiemanswerk", dat voor de molenaar van belang is. (Voor degenen die hiervan meer willen weten, verwijzen we naar:"Schiemanswerk" door J.H.Coolhaas; uitgave A.N.W.B. "Van takeling tot puts", Garret Smith,Harvey, handboek voor het werken met touw,staaldraad en zeildoek; "Touwwerk aan boord", Colin Jarman-Bill Beanis , vertaald door Floris Hin. "Steken, splitsen en knopen", Cyrus L. Day. en "Schiemanswerk en zeilnaaien", S.P. de Boer en J.A. Schaap.
Het touwwerk voor molenzeilen gebruikt, bestaat steeds uit 3 strengen, kordelen geheten, die in elkaar gedraaid, z,g. geslagen zijn. De groeven in het touw tussen de kardelen worden "Tieren" genoemd.(Zie FIG. 43 A.)
Welke euvels kunnen zich nu in praktijk voordoen?
1e. De hoektouwen onder aan het zeil zijn door het vele gebruik versleten.
We zullen er een paar nieuwe aan moeten splitsen. Hiertoe wordt het versleten end er af gesneden en aan het nog goede end wordt het nieuwe stuk gesplitst, met een z.g. "korte splits". In FIG.43 B,C,en E. is in opvolgende schetsen aangegeven hoe dit in zijn werk gaat. De strengen van het nieuwe end worden tussen de 3 strengen van het oude end gestoken en één stel van 3 strengen wordt met een touwtje tijdelijk vastgeknoopt, FIG.43 C. Hierna worden de strengen van het rechter end, de zwarte, witte en grijze streng, steeds onder de strengen van het linker end doorgesplitst en na elke doorsteek strak aangetrokken. Voor het doorsteken gebruiken we een splitspen of marlspijker; tegenwoordig gootvormig verkrijgbaar; zie FIG.43 F.

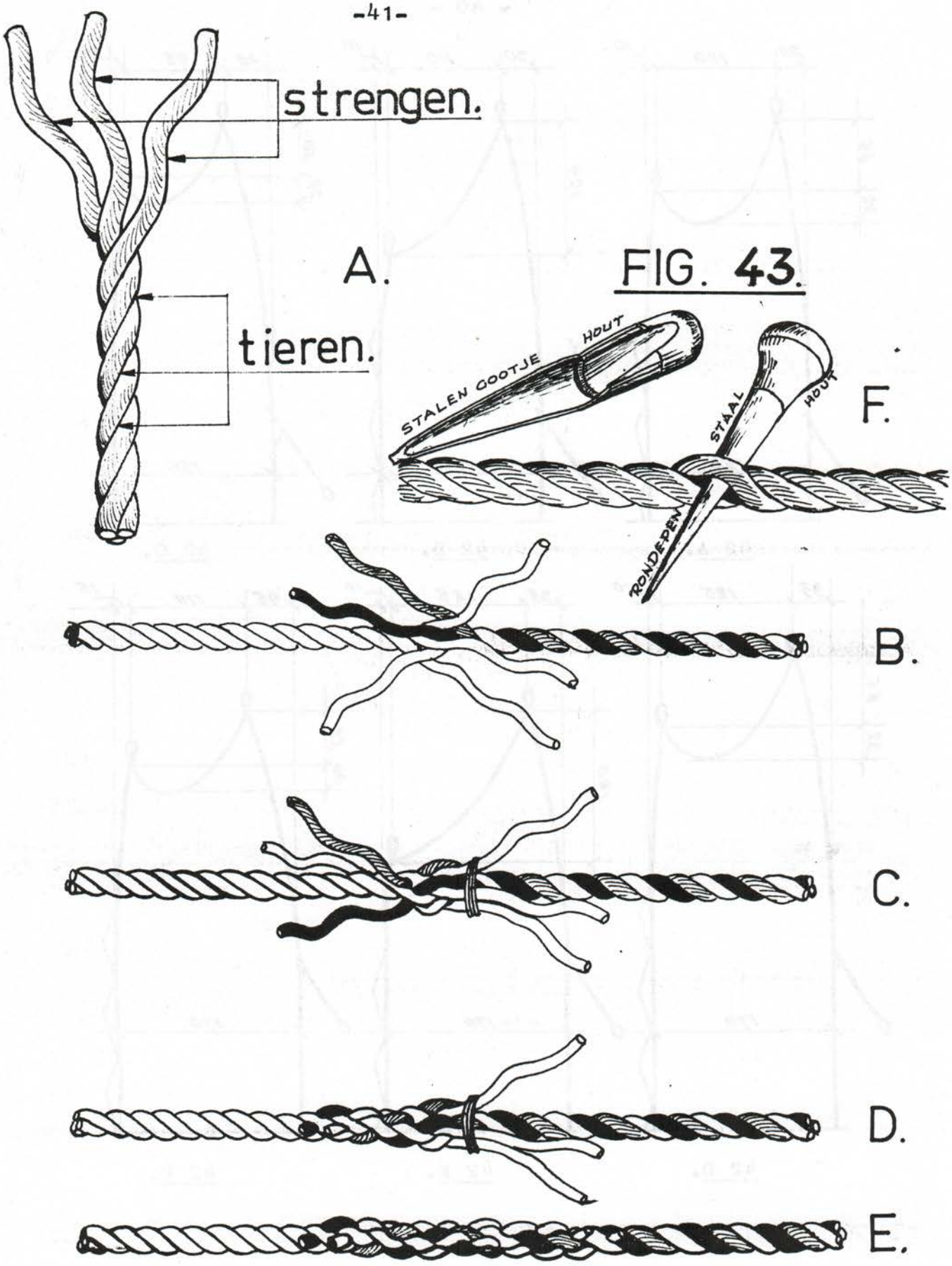


De bek van het zeil.

Fig. 42 A t/m F.

sch. 1 : 50.

21-10-197



Elke streng moet tenminste drie maal zijn doorgesplitst. Is de linker helft gereed, dan maken we het touwtje , waarmee de rechter strengen zijn vastgezet los en splitsen de rechter strengen ook minstens drie maal door. Hierna de splits op een vlakke vloer leggen en met de voet(gaat het beste met rubber zool) onder druk goed vastrollen. Daarna met een scherp mes de doorstekende eindjes afsnijden en de splits nog eens met de voet vastrollen.

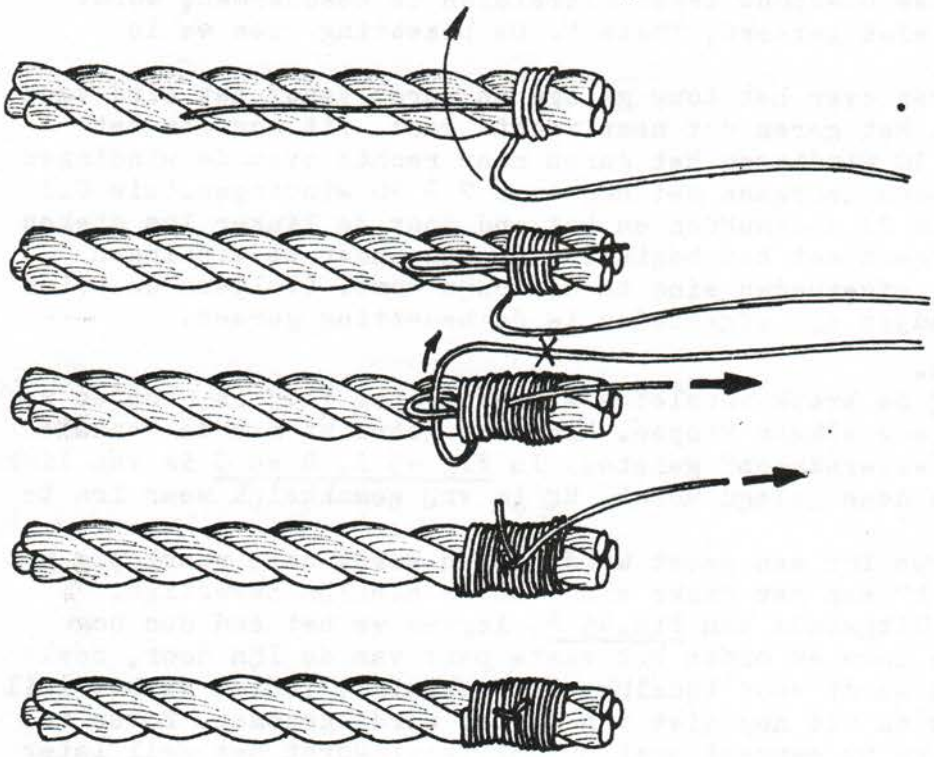


FIG.44.

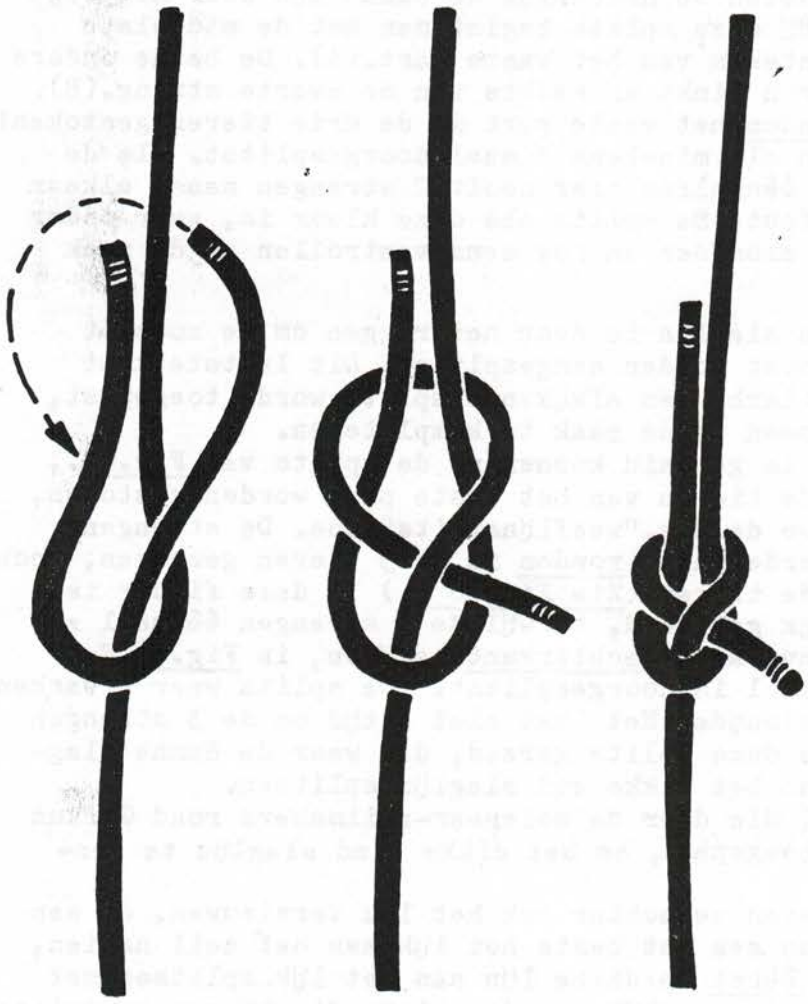


FIG.45.

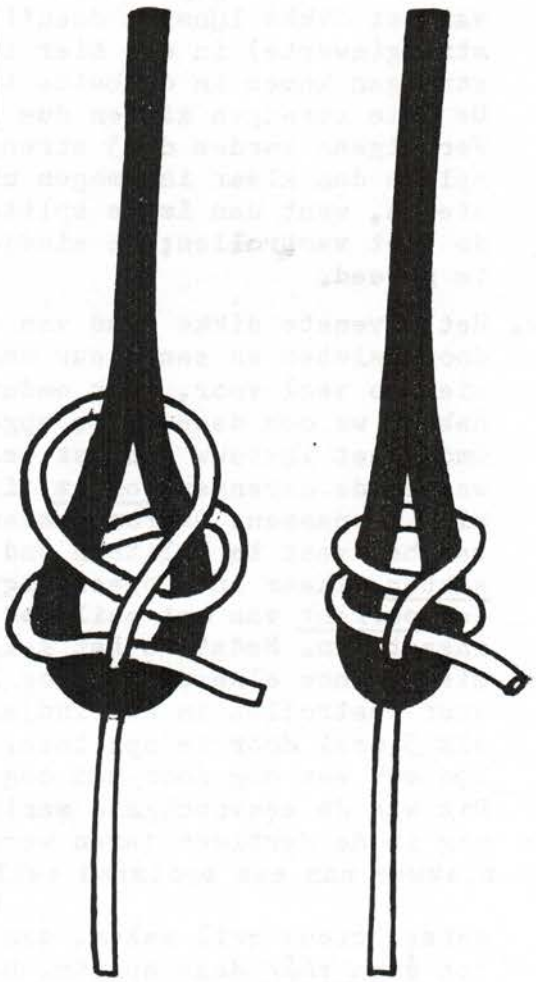


FIG.46.

Om het end van het nieuwe hoektouw tegen uitrafelen te beschermen, wordt dit met hennepgaren, liefst geteerd, "bezet". De bezetting zien we in fig 44 A, B, C, D en E.
In A wordt een stuk garen over het touw gelegd en wordt vanaf het eind van het touw rond gewonden. Het garen dat naar rechts gaat, zit nog aan het bolletje vast ! Na 7 à 10 windingen het garen naar rechts over de windingen slaan, (zie B.) Dan gewoon doorgaan met nog eens 7 à 10 windingen.(zie C.) Hierna het garen bij X(in C) doorsnijden en het end door de linker lus steken en los aanhalen. Vervolgens met het begineind de lus onder de windingen doortrekken tot ook het afgesneden eind tevoorschijn komt. (Volgens de pijlen in C en D.) Nadat de endjes zijn afgesneden is de bezetting gereed.

2e. Een slaglijn is gebroken.
Indien de lijn alleen bij de breuk versleten en verder nog goed is, kunnen we de eindjes wel tijdelijk aan elkaar knopen. Hiervoor gebruikt men de "enkele schootsteek", ook wel "weversknoop" geheten. In fig 45 A, B en C is van links naar rechts te zien hoe deze gelegd wordt. Hij is vrij gemakkelijk weer los te krijgen!
Moet er een geheel nieuwe lijn aan gezet worden, dan wordt deze voorlopig met een "dubbele schootsteek" aan het dikke eind van de slaglijn bevestigd. (Zie Fig.46 A en B.) . Uitgaande van Fig.45 B, leggen we het end dus nog een keer rond het dikke touw en onder het vaste part van de lijn door, zoals in Fig.46 A. Deze steek wordt voor tijdelijk werk gebruikt, indien we het zeil op de roe hebben zitten en dit nog niet van de roe wordt genomen. Boven in het hek zittend kunnen we nu eenmaal moeilijk splitsen! Wordt het zeil later een keer van de roe genomen, dan zetten we de nieuwe lijn definitief vast met een "oogsplits", zoals in Fig.47 A, B en C is geschetst.
Voor we deze oogsplits maken moeten we natuurlijk de dunne lijn door het oog van het dikke lijnstuk doen!! Bij deze splits begint men met de middelste streng(zwarte) in een tier te steken van het vaste part.(A). De beide andere strengen komen in de beide tieren links en rechts van de zwarte streng.(B). De drie strengen zitten dus rondom het vaste part in de drie tieren gestoken! Vervolgens worden de 3 strengen elk minstens 3 maal doorgesplitst. Als de splits dan klaar is, mogen uit éénzelfde tier nooit 2 strengen naast elkaar steken, want dan is de splits fout! De splits als deze klaar is, weer onder de voet vastrollen; de eindjes afsnijden en nog eens vastrollen en de zaak is gereed.

3e. Het bovenste dikke eind van een slaglijn is door het raggen om de zoomlat doorgesleten en een nieuw end moet worden aangesplitst. Dit laatste komt niet zo veel voor, maar omdat hierbij een afwijkende splits wordt toegepast, hebben we ook deze er bij opgenomen om de zaak te kompleteren.
Omdat het lijktouw aan het zeil is genaaid kunnen we de splits van Fig.47., waarbij de strengen rondom in de tieren van het vaste part worden gestoken, niet toepassen. Daarom passen we de z.g."weeflijnsplits" toe. De strengen van het vast te splitsen end worden niet rondom in de 3 tieren gestoken, doch achter elkaar in 3 opeenvolgende tieren.(Zie Fig.48 A.) In deze figuur is de voorkant van het zeil met lijk getekend, terwijl de 3 strengen éénmaal zijn ingestoken. Nadat we het zeil nu van de achterkant bekijken, in Fig.48 B, zien we hoe elke streng nog 2 maal is doorgesplitst. De splits weer afwerken door vastrollen en de eindjes afsnijden.Het lukt niet altijd om de 3 strengen elk 3 maal door te splitsen. Is deze splits gereed, dan weer de dunne slaglijn met een oog door het oog van het dikke end slaglijn splitsen.
Dit was de eenvoudigste manier, die door de molenaar-zeilmakers rond Gorkum nog in de dertiger jaren werd toegepast, om het dikke eind slaglijn te vernieuwen aan een bestaand zeil.
Moeten we echter ook het lijk vernieuwen, of een geheel nieuw zeil maken, dan kan men het beste het lijk aan het zeil naaien, tot éven vóór deze splits. Dan éérst de dikke lijn aan het lijk splitsen met een weeflijnsplits òf normale splits, gelijk aan de splits die bij een oogsplits, fig. 47 blz.45 wordt gebruikt. Pas nadat deze splits gemaakt is en aangerold, het lijk mèt splits en al aan het zeil naaien. Vervolgens het lijk verder aan het zeil naaien, totdat men bij de volgende slaglijn is aangeland en waarna men weer op dezelfde wijze te werk gaat.
De hier beschreven wijze van bevestiging van slaglijn aan zeil werd bijv. in

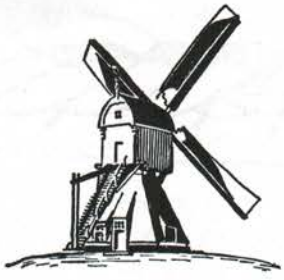
de Alblasserwaard en het Land van Altena en de Tielerwaard etc. toegepast door de watermolenaars, die van ouds zelf hun zeilen vervaardigden en repareerden. Ja tot 1945 toe werd dit door enkelen van hen, die uit de oude vakmulders geslachten stamden verricht.
Ik mocht het voorrecht genieten het nog van hen te kunnen leren. De methode van bevestiging is in Fig.48 C gegeven. Een eenvoudige en toch wel goede methoden.
De latere zeilmakers, die allengs het werk van deze molenaars overnamen, pasten weliswaar goede, doch veel arbeidsintensievere en hierdoor wel duurder methoden toe. Van de door hen toegepaste methoden geven we in Fig.48 D en Fig.48 E twee uitvoeringen weer, die vrijwel gelijk zijn, doch ook weer onderlingwat verschillen.
Terugkomend op het hiervoor reeds omschreven zelf vervaardigen van zeilen door de vroegere watermolenaars, willen we, om wat historische feiten dienaangaande te vermelden, enige artikelen opnemen uit het:

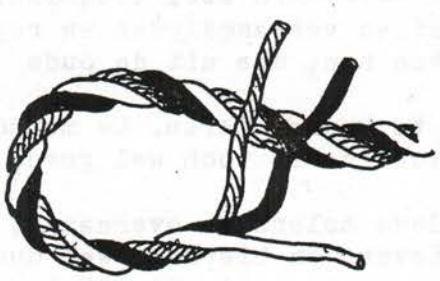
R E G L E M E N T
voor
SCHOUTEN , TIMMERLIEDEN , MOOLENAARS en LEVERANTIERS
In den Lande van
A R K E L ,
Zo boven als beneden den Zouwen.

Te Gorichem,
Gedrukt by de Wed: van N: Goetzee, ordinaire
Drukkeres voor den Lande van Arkel, 1759.

Hieruit op blz.7 ,
Artikel VIII:
Ieder Moolenaar zal tot het maaken van nieuwe, en repareren der oude zeylen, Jaarlyks ontfangen een nieuwe rol zeyldoek, ten zy by de Jaarlykse visitatie der Moolens(als wanneer ook de zeylen zullen moeten vertoond werden) bevonden wierd meer of minder nodig te zyn; en zullen de oude an afgekeurde zeylen moeten bezorgen by den Timmerman, en aldaar bewaard worden, zonder de nieuwe lappen daar uyt te tornen, of eenigsints te beschadigen, op boete van drie guldens voor de eerste rys, en voor de tweede rys op poene van cassatie; en zullen de Timmerlieden hun daar van recepis geven, ten eynde Jaarlyks met de lyst daar van, door den Timmerman geformeert, kan worden geconfronteert en nagezien, en als dan ten voordeele van 't Gemeeneland verkogt werden.
Artikel IX luidt:
Ieder Moolenaar zal zyne eyge zeylen moeten maaken en repareren, of laten maaken en repareren, waar voor Jaarlyks zal genieten, eens vyf guldens, en zal hem daar toe 't nodige touw en zeyldoek geleevert werden; en ingevalle bevonden wierd de zeylen versneeden of niet goed gemaakt, of (niet goed) verstelt te zyn, zo zullen dezelve ten kosten van zodanige Moolenaar, herstelt, of geheel nieuw gemaakt werden.
Artikel XIX luidt:
De Moolenaars zullen, wanneer de Polders droog zyn, en 'er niet meer behoeft gemaalen te werden, haare zeylen op de roeden wel droog maaken, droog zynde afslaan; met den windreep te zamen rollen en in den Moolen brengen, mede op de boete van drie guldens.

De slaglijnen worden hierin dus "Windreep" genoemd.





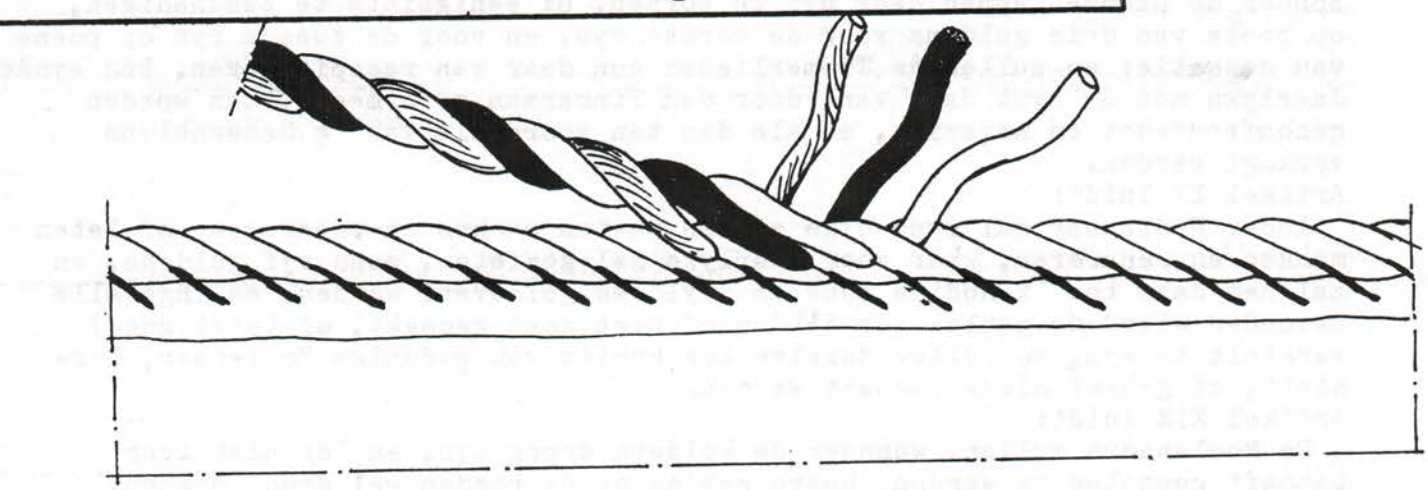
A.

B.

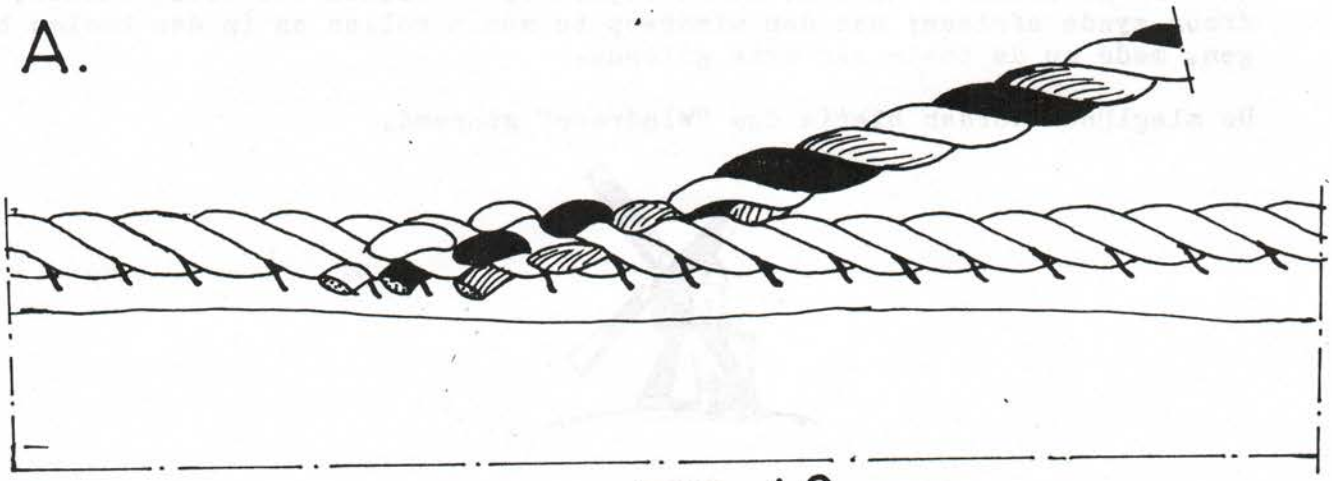
GEREED ZIJNDE OOGSPLTS.

FIG.47.

C. Het werk is nu omgedraaid en de derde streng wordt onder de overgebleven streng van het vaste eind doorgestoken op de zelfde hoogte als de twee anderen.



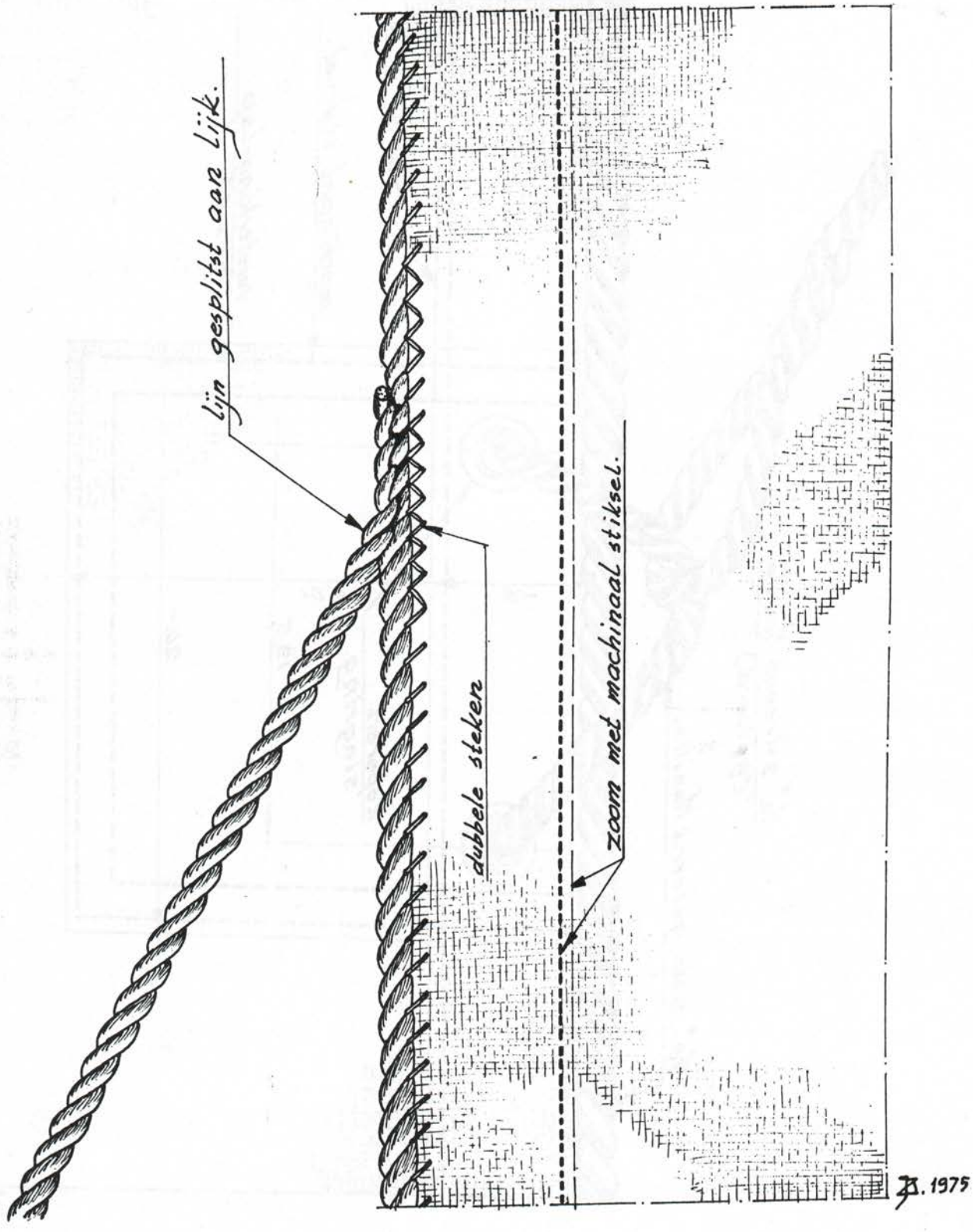
A.



B.

FIG.48.

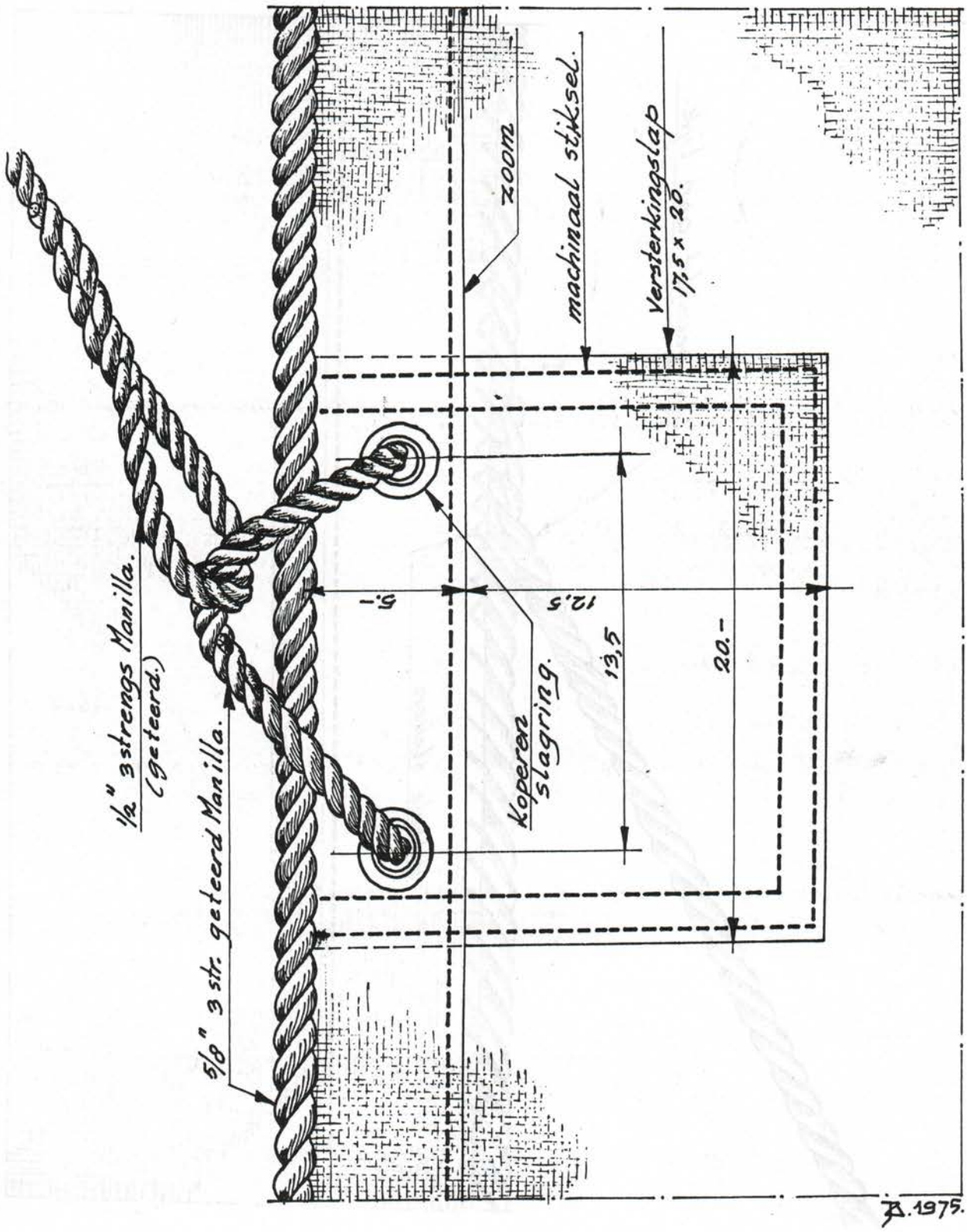
FIG. 48 C.



Verbinding Slaglijn - Zeil.

(Voorzijde van het zeil.) Methode molenaars in Alblasserwaard etc.

FIG. 48 D.

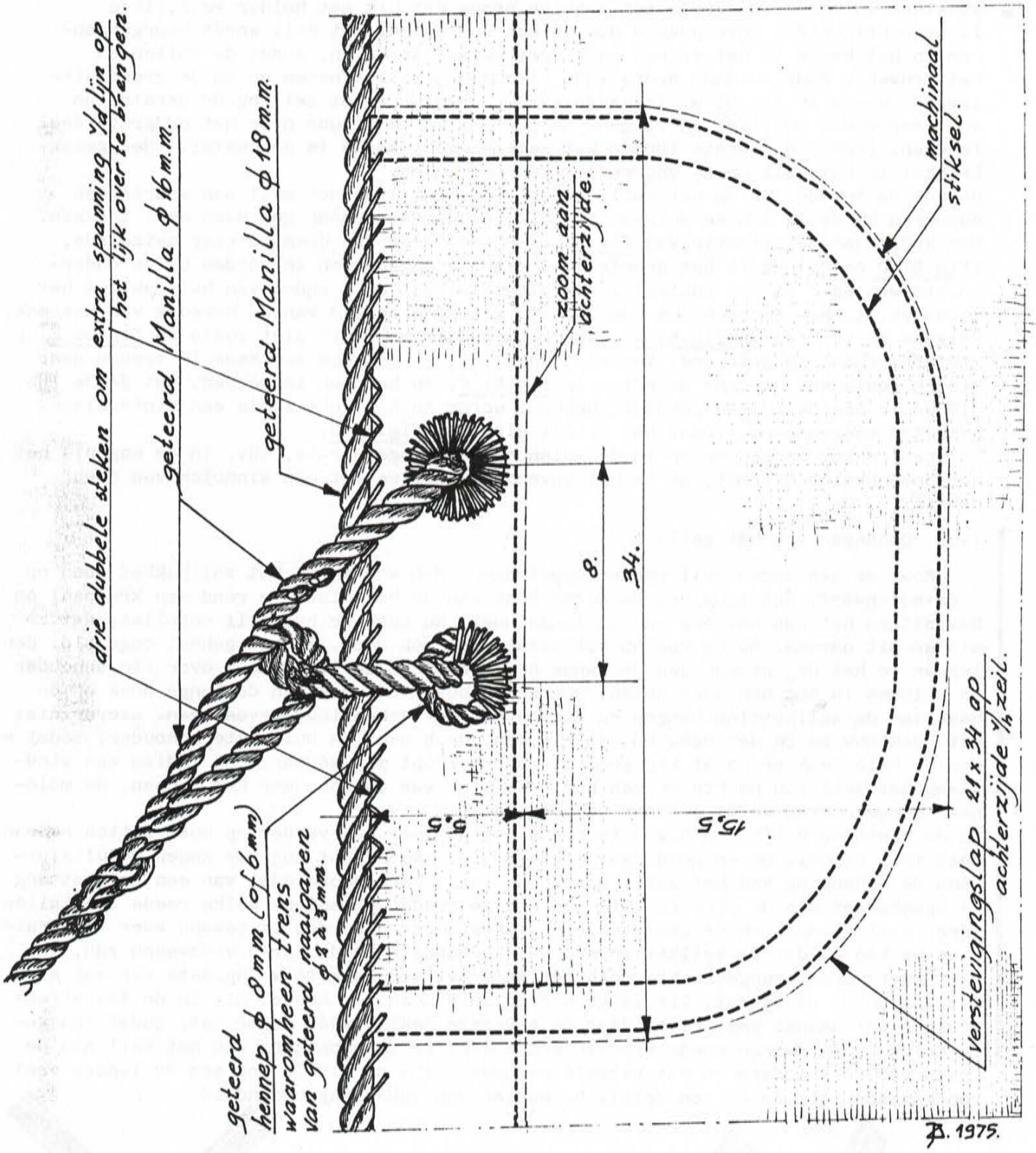


Verbinding Slaglijn - Zeil.

(achterzijde van het zeil.)

Zeilmakerij Monster Gorinchem.

FIG. 48 E.



Verbinding Slaglijn - Zeil.

(voorzijde van het zeil.)

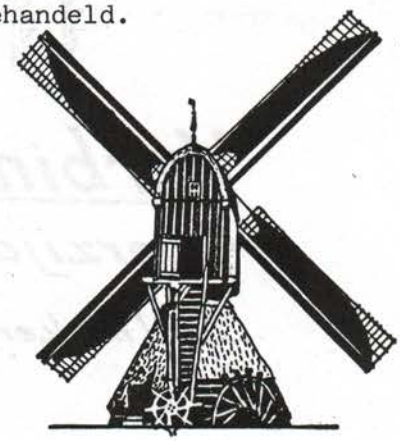
Zeilmakerij Wakker Maassluis.

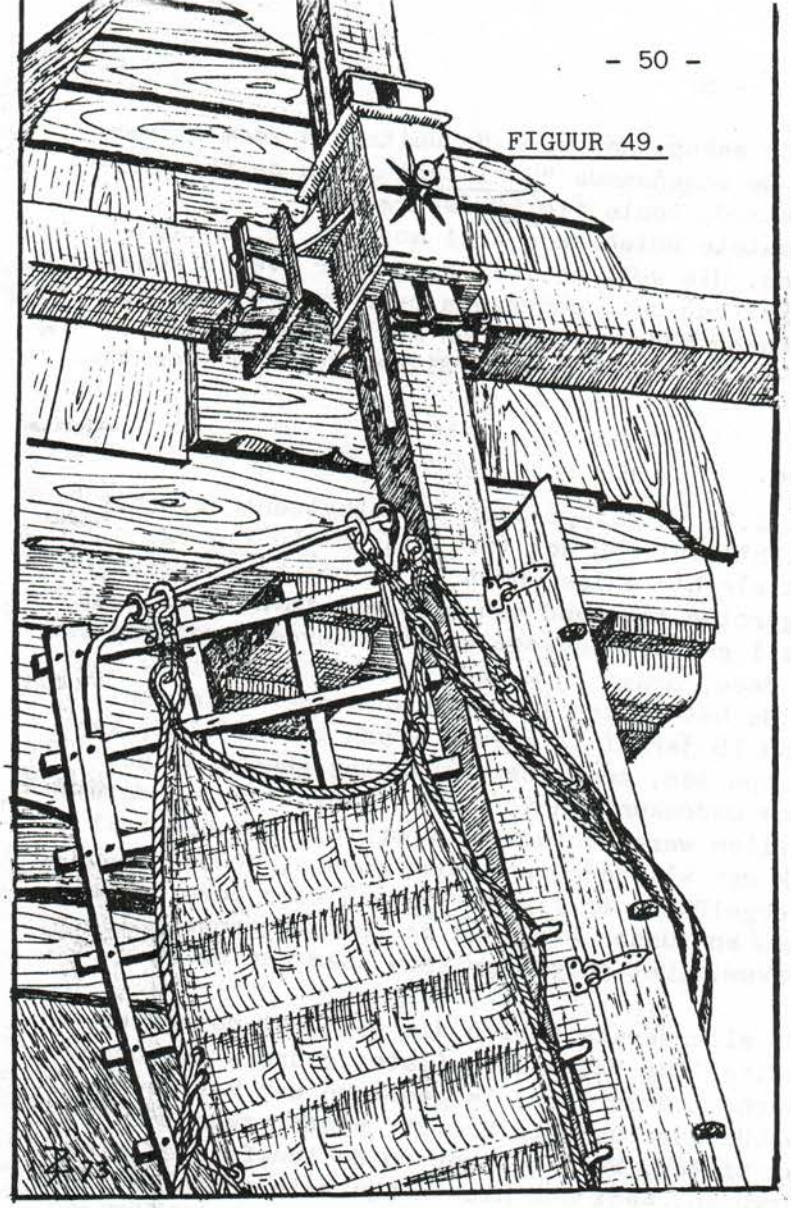
IV.4. Opbergen van het zeil. (fig.51, blz.52.)

Wordt er een langere periode niet gemalen, of wordt een oud zeil opgeborgen, indien dit door een nieuw wordt vervangen, terwijl het oude als reserve bewaard wordt, dan moet het zeil van de roede worden genomen en opgevouwen. We kiezezen voor dit karwei een zonnige droge dag uit met helder weer,(lage luchtvochtigheid), bijvoorbeeld dus bij een oostewind. Het zeil wordt voorgespannen en het beste is het er een paar uurtjes mee te malen, zodat de zeilen en het touwwerk door en door droog zijn. Hierna het zeil afnemen en op de grond uitleggen, zoals in fig.51 a. is aangegeven. Vervolgens het zeil bij de eerste lijn aan weerszijden optillen en volgens de pijltjes in de figuur over het onderste deel trekken. (Eerst de eerste lijn òp het zeil leggen, zoals is geschetst.) Het gemakkelijkst is het zeil op te vouwen met twee personen.
Daarna de tweede lijn op het zeil leggen (fig.51 B.) en het zeil aan weerszijden oppakken bij de 2e lijn en volgens de pijltjes over het reeds gevouwen deel trekken. Men krijgt dan de situatie van fig.51 C. Bij de derde lijn doen we weer hetzelfde, (fig.51 D en E.) Nu is het gehele zeil zig-zag opgevouwen en worden beide onderhoektouwen naar binnen geslagen. Vervolgens worden de 2 zijden van het pak met het touwwerk, links- en rechtsom naar binnen geslagen op 1/3 van de breedte van het pak, volgens de pijltjes in fig.51 E , waarna het pakket er uit ziet zoals in fig.51 F op grotere schaal is getekend. Tot slot wordt dit geheel nog één keer in tweeën naar binnen geslagen, volgens de pijlen in fig.51 F, en het pak is gereed. Met de 3e lijn, die we er steeds buiten gehouden hebben, wordt nu het geheel als een Sinterklaaspakketje toegebonden, zodat het er uit ziet als fig.51 G.
Het zeilpakket bergen we op in de molen op een droge plaats, bijv. in de kap als het een bovenkruier betreft, of in het bovenhuis, als we met een wipmolen van doen hebben.

IV.5. Ophangen van het zeil.

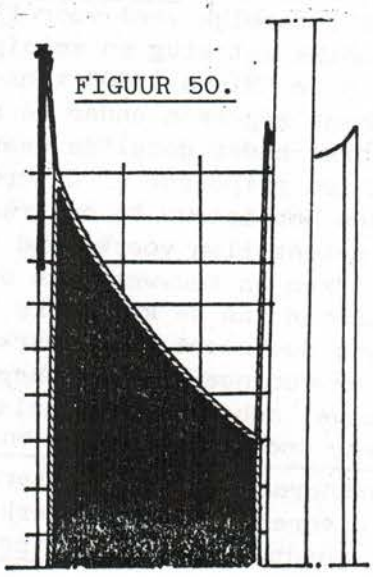
Moet er een ander zeil worden opgehangen, dan vouwen we het zeilpakket open op de molenwerf. Het touw van de korte hoek van de bek slaan we rond een kruipaal en bevestigen het aan het oog van de lange hoek. Nu gaan we het zeil oprollen, net zo als we dit normaal op de roe bij het uitspannen ook doen. Is het geheel opgerold, dan leggen we het nog steeds aan de lange hoek gebonden kortehoektouw over één schouder en klimmen in het hek naar boven, waarna we boven het oog van de lange hoek op de haak van de zeilketting hangen en daarna het korte hoektouw bevestigen. Liever niet het hoektouw om de nek doen bij het klimmen, doch over de buitenste schouder, zodat men men de hele zaak er zo af kan gooien, anders loopt men gevaar, dat indien een windvlaag het zeil zou pakken en men het touw niet van de schouder kan wippen, de molenaar meegetrokken wordt en naar beneden valt!!
Op de bovenste helft van blz.8 is reeds gezegd waar men verder op moet letten om een zeil mooi rimpelloos en goed van hoogte op te hangen. Tot nog toe zagen we uitsluitend de ophanging van het zeil, waarbij de lange hoek doormiddel van een zeilketting is opgehangen aan de erboven zittende dwarse roede. Bij molens welke reeds tientallen jaren stil stonden en de laatste jaren gerestaureerd worden om tevens weer te draaien zien we veelal dat de zeilkettingen, welke voordien reeds jaren verdwenen zijn, dan niet meer worden aangebracht, doch het zeil met een lang touw inplaats van met een ketting wordt vastgezet. Dit is geen originele methode, hoewel dit in de Zaanstreek vroeger wèl usanse was, omdat daar de bovenste heklat véél hoger zat, zodat men gemakkelijk bij de dwarse roede erboven kon komen! Om de ophanging van het zeil aan de bovenzijde te kompleteren wat betreft methoden, zijn op blz.50 nog een Hollandse veel voorkomende methode èn een Belgische manier van ophanging behandeld.





FIGUUR 49.

Een andere en nieuwere methode om de lange hoek van het zeil te bevestigen is die aan een zeilroe, of schuifijzer, ook wel rail of overloop genaamd. Deze methode kwam- en komt voor bij molens, waarbij de eerste heklat zo ver uit de as zat, dat het werken met de zeilkettingen nog al wat klimwerk vereiste. Bij een overloop kan nu eenmaal veel gemakkelijker gewerkt worden. Ook was het dikwijls een kwestie van streekeigen molenmakersgewoonte. In Altena hadden de door Jan Haspels uit Babiloniënbroek, vóór 1935 onderhouden molens allemaal een overloop, terwijl andere molens aldaar weer van zeilkettingen waren voorzien!
In Alblasser- en Tielerwaard hadden sommige korenmolens een overloop, terwijl alle poldermolens aldaar zeilkettingen hadden. Beide oplossingen kwamen dus naast elkaar voor en wel door Zuid-Holland, Utrecht, Noordbrabant, Gelderland e.a. Soms kwamen de twee methoden op één en dezelfde molen voor met dan kettingen op de buitenroe en overlopen op de binnenroe. Een zeil met overloop is altijd zo op te rollen, dat het bovenste driehoekje weg is, omdat de lange hoek bij het oprollen over de rail geheel naar rechts schuift, zoals in figuur 49. is te zien. In deze figuur is gemakshalve een uitgerold- èn een ingerold zeil aan één en het zelfde eind geschetst. In de Zaanstreek kwamen geen railsvoor Inplaats van een vaste zeilketting gebruikte men hier voor de lange hoek een touw. De bovenste heklat zit bij Zaanse molens n.l. zo dicht bij de as als nergens anders in den lande en men kan dan ook, boven in het hek staande de lange met een touw zo aan de erboven liggende dwarse roe bevestigen!!
Een bij een overloop voorkomend euveltje is het volgende: doordat de lange hoek niet boven het hek rijkt, zoals veelal bij een zeilketting het geval is, houdt men de bek van het zeil meestal minder diep uitgerond, doch wat vlakker. Deze vrij vlakke bovenkant van het zeil kan dan bij het oprollen buiten de worst blijven steken als een soort buil. Daarom is het beter bij gebruik van een overloop de bek schuiner te maken in de vorm zoals in de Zaanstreek gebruikelijk is.



FIGUUR 50.

Om gemakkelijker in te spannen is bij een "Overloopzeil" de bovense slaglijn meestal hoger geplaatst. Ter kompletering is in figuur 50. nog een methode geschetst, waarop onze Belgische zuiderburen meestal hun zeilen aan de langehoekzijde ophingen. Veelal was echter de bovenste heklat zeer dicht bij de as geplaatst zodat bevestiging met touw of ketting aan de volgende roe mogelijk was.

Zat de eerste heklat verder van de askop, dan werd de buitenste zoomlat verlengd met een zwaarder stuk lat, de zogenaamde "Schieter1 , aan de top waarvan het lange hoektouw werd bevestigd, zoals fig.50. weergeeft.
Om het geheel oprollen van het laatste driehoekje zeil mogelijk te maken, paste men een zeer schuine bek toe, die volgens I.J. de Kramer over 5 heklatten doorliep.In oude foto's ziet men deze doorgaans over ruim 4 vakken, of zo'n 1½ meter doorlopen. De touwen van de lange- en korte hoek heten in Belgie: "Hangselkoorden", terwijl de onderhoektouwen "Slingerkoorden" worden genoemd.

IV.6. Praktijkvoorbeelden van zeilen.

Naar aanleiding van hetgeen op blz.31 is gezegd over polyethyleentouw, (hetgeen niet bestand is tegen zonlicht), hierbij nog ter illustratie fig.52.
We zien hier een nieuw zeil, dat slechts enige weken op de roe heeft gehangen. De delen van het lijk, die in opgerolde toestand van het zeil in het zonlicht zitten, zijn geribbeld aan het zeil genaaid vanwege een verkeerde opvatting van de zeilmaker, die dit met opzet deed, omdat hij meende dat het touw sterk zou krimpen in het zonlicht. Hij naaide het linker lijk er daarom zeer ruim aan! De krimp bleef echter uit, ook na 15 jaren! Zo'n ruim eraan genaaid lijk, kan natuurlijk nooit geen trekkracht opnemen, zodat deze spanning geheel op het zeildoek komt!Zo ziet men waartoe ondeskundigheid op het gebied van de materialen kan leiden. De bewuste zeilen waren volkomen verprutst. Hoe het zeil tijdens het aannaaien van het lijk dan wèl gespannen moet worden, hebben we op blz. 34 reeds omschreven. Ter vergelijking in figuur 53. een zeer goed genaaid zeil met polyester lijken en lijnen en lussen etc. van de Loenderveense molen. (Fabrikaat Fa.J.A.Monster te Gorkum.)(Het polyester touw kwam van de Fa. Lankhorst te Sneek.)
De zeilen van deze foto waren de allereerste zeilen die ooit met polyestertouwwerk zijn uitgerust. In tegenstelling tot andere (later gebruikte), door vakmolenaars verguisde synthetische touwsoorten, is gebleken dat het zeer soepele en slappe polyestertouw bijzonder prettig knoopt; niet loswerkt en ook niet onlosmaakbaar vast gaat zitten. Wèl moet het op de touwfabriek niet te vast geslagen worden bij het twijnen, want ook hierin zijn vele gradaties. Ook is het door de soepelheid beter dan met enige andere touwsoort mogelijk om, - beneden staande-, de lussen om de kikkers te slingeren zonder in de roe te klimmen. Ook ontmoetten we eens polyestertouw, van ander fabrikaat, dat uit zeer dunne gesponnen garens was samengesteld, waardoor het als lijktouw zeer goed voldeed, doch niet voor de hoektouwen, die snel sleten en dan dermate uitrafelden, dat ze beter als baard voor Sinterklaas geschikt waren!
Als lijktouw, met ogen eraan gesplitst, waaraan hoektouwen van Hempex, waren ze echter bijzonder geschikt en gingen praktisch onbeperkt lang mee!!
Het door Lankhorst gefabriceerde Polyestertouw is in de handel onder de naam tiptolest. Na 1970 reeds werd het goedkope polypropyleentouw vervaardigd van een fijnere vezel (spitfilm) en manillakleurig onder de naam Gripolene op de markt gebracht. Het laatst wordt tegenwoordig(1990) tamelijk veel voor lijktouw gebruikt en voldoet redelijk, hoewel we het persoonlijk wat stug en weinig soepel vinden. Doch de ontwikkeling ging verder en op de "Hiswa 1980" toonde Marquip uit Vollenhove zijn "Spleitex"touw, dat thans algemeen onder de naam "Hempex" in de handel is en ook reeds door Lankhorst onder dezelfde naam wordt gefabriceerd. Het hempex is veel fijner van vezel dan gripolene en uitermate soepel èn absoluut in uiterlijk niet van het aloude henniptouw te onderscheiden!! Het is dan ook uitermate geschikt voor alle aan molenzeilen voorkomend touwwerk!!! Het Hempex is in feite ontwikkeld voor lijken en touwwerk van bruine zeilen van skutsjes, botters, tjalken en alle schepen van de klassieke zeilvaart. Rond 1980 kwam er eveneens een nieuwe synthetische doeksoort op de markt ten behoeve van vervanging van katoenen zeilen voor de voornoemde zeilschepen. Dit bruine kunststofdoek, het "W.K.77", waarbij zowel schering als inslag voor 100% synthetisch zijn, is net zo soepel als katoen, doch veel sterker en volkomen weervast!

N.B Evenals Lankhorst-Sneek het betere Polypropylene uitbrengt onder de merknaam Gripolene, wordt Hempex als Gripotex verkocht.

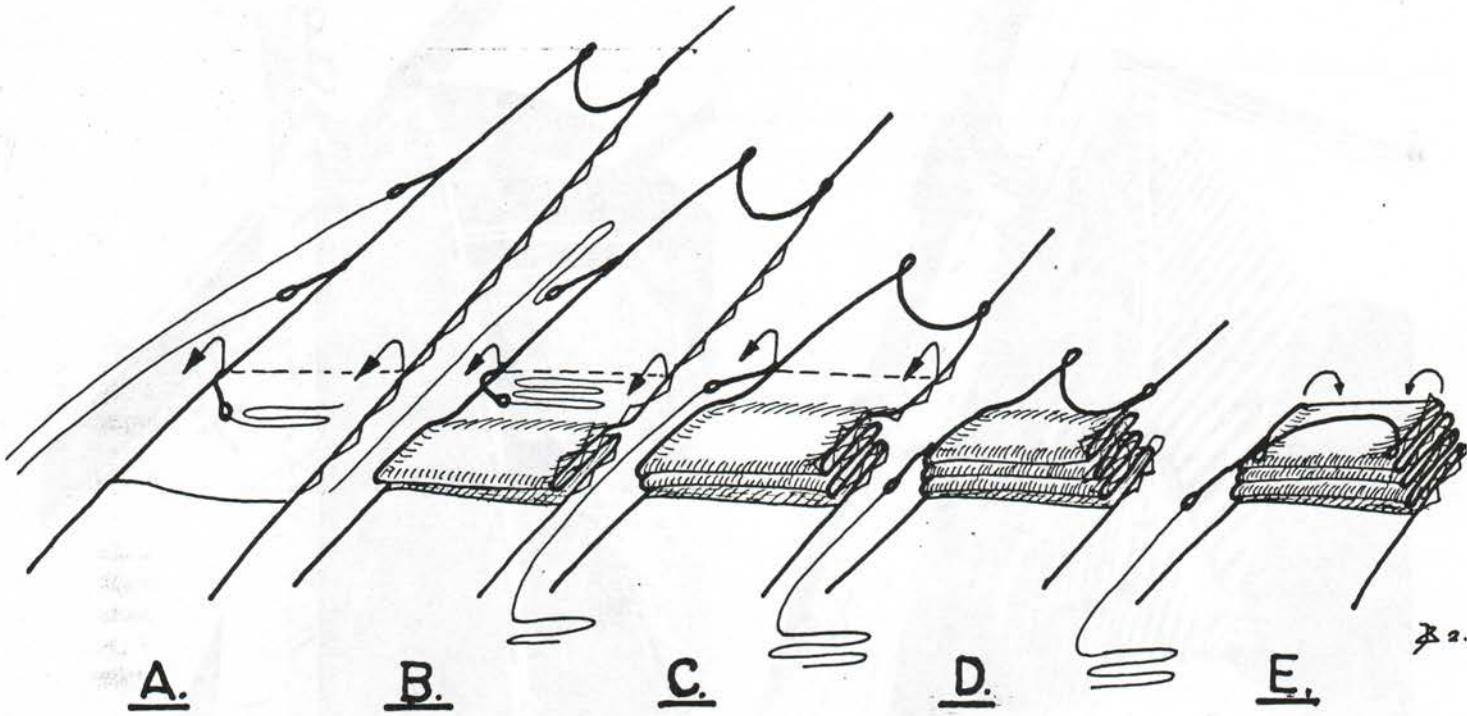
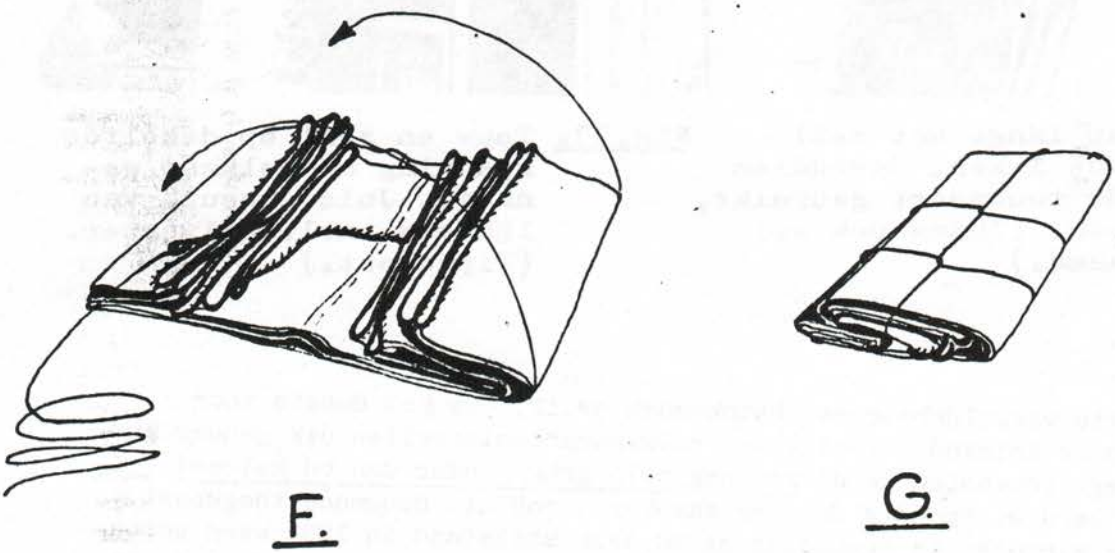
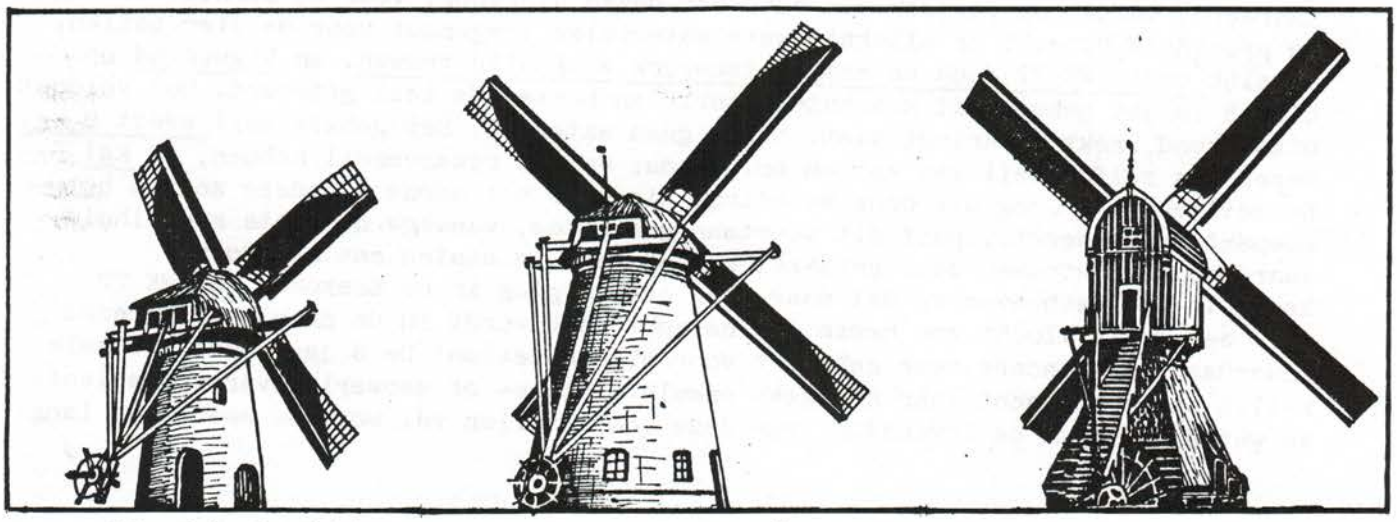


FIG. 84.





Als bladvulling drie sylhouetten van een kleine- en een grote ronde stenen schepradwatermolen èn een grote wipwatermolen.

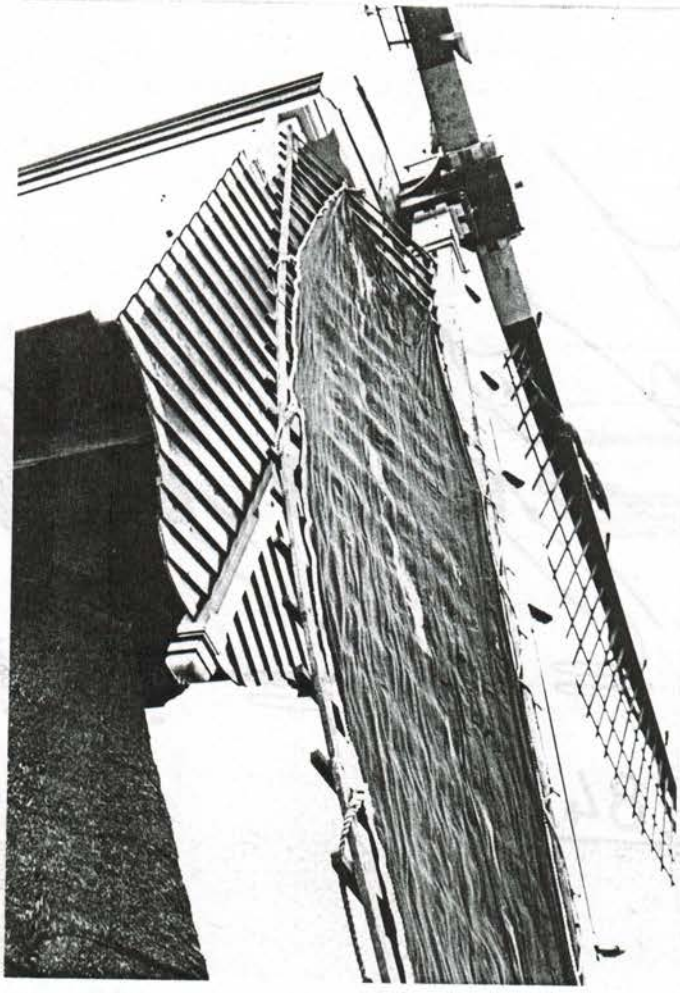


Fig.52. Te slap langs het zeil genaaide lijken. Bovendien is een verkeerde touwsoort gebruikt, n.l. polyethyleen. (Thans ook wel polyetheen genaamd.)

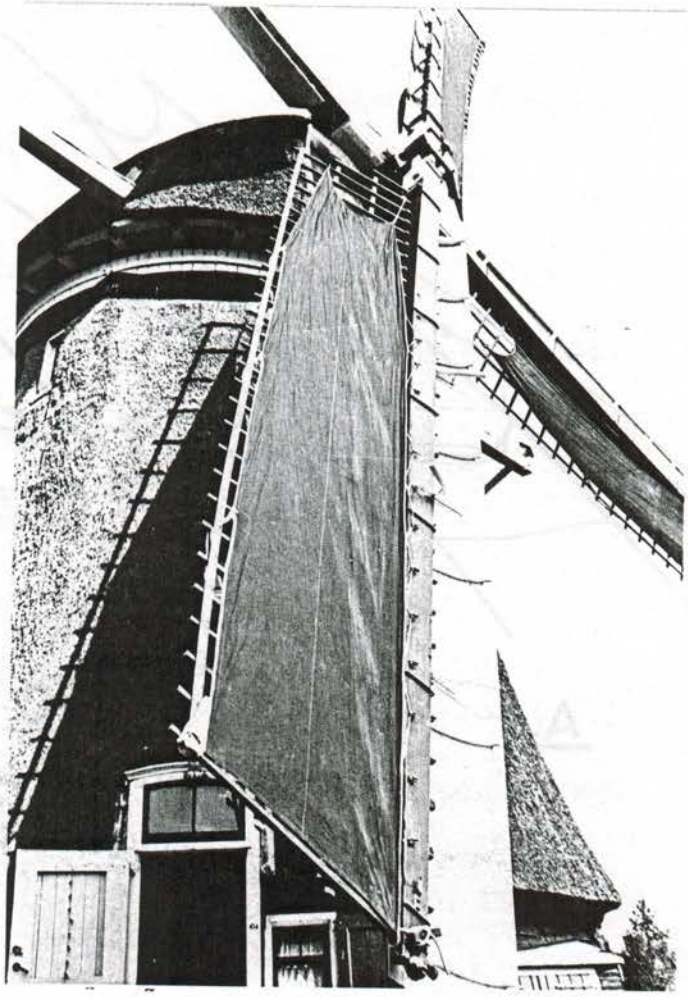


Fig.53. Touw en zeil op dezelfde spanning aan elkaar genaaid. Juiste keuze van lijktouw, n.l. polyester. (Tiptolest.)

Dit doek, van dikte vergelijkbaar met katoendoek nr.12, dus het dunste voor molenzeilen gangbare katoendoek, is voor "volwassen" molenzeilen dik genoeg en zeker sterk genoeg. Bovendien is de rek nog belangrijk minder dan bij katoen!
Het "WK 77" doek werd al spoedig door molenmaker Verbij uit Hoogmade toegepast. Toen de Kortrijkse wipmolen te Breukelen na 30 jaar stilstand in 1982 werd gerestaureerd, werden op verzoek van schrijver dezes hiervoor, voor de eerste maal in de provincie Utrecht de allernieuwste materialen toegepast voor de vier zeilen, namelijk bruin WK 77 doek en Hempex touwwerk voor alle touwen. In Figuur 54 op blz.55 is dit geheel uit kunststofmaterialen bestaande zeil getekend. Het voldoet uitstekend, rekt of krimpt niet, neemt geen water op. Het gehele zeil weegt 9 kg. tegen een zelfde zeil van katoen nr. 10 dat we als reservezeil hebben, 18 kg!
De zeilmaker De Jong uit Oude Wetering, die voor het eerst aan deze zeilen het Hempextouw verwerkte, past dit voortaan graag toe, vanwege de grote soepelheid, waardoor de lijktouwen veel gemakkelijker zijn aan te naaien aan het doek!
Reeds in 1982 schreven we dat naar onze overtuiging in de toekomst het WK 77 doek een grote vlucht zou nemen. Nu na acht jaar wordt in de provincie Utrecht inderdaad niet anders meer gebruikt voor nieuwe zeilen! De 8 jaar oude Breukelse zeilen hebben na acht jaar nog geen enkele slijtage- of verweringsverschijnselen! We weten niet wat de levensduur van deze soort zeilen zal worden, maar zeer lang!

IV.7. Wenken voor het bestellen van nieuwe zeilen.

Met de schetsen uit dit hoofdstuk over het zeilmaken moet het ook voor het merendeel der vrijwillige molenaars mogelijk zijn, indien nieuwe zeilen vereist zijn, zelf een goede maatschets te maken, zoals Fig.37 en 54, om hiermee de moleneigenaar zeilen te laten bestellen. Men moet hiertoe de juiste breedte tussen de buitenzoom en de roede, niet op één plaats, doch op verschillende plaatsen, op verschillende hoogte meten. Let er ook op hoe hoog het oog van de lange hoek moet komen t.o.v. de bovenkant van het hek en de lengte van de zeilketting. Meet zo de juiste lengte. Ga niet zonder meer af op de maten van een oud zeil! Zo'n zeil behoeft niet altijd de goede maten te hebben t.o.v. het hek!
Voor de breedte van de bek kijken we naar de bevestiging van de zeilketting (of touw). Deze zeilketting moet evenwijdig met de roe lopen als het zeil uitgerold is en de ketting moet niet schuin lopen. Is er een zeilketting, dan behoeft de zeilmaker geen stuk touw aan de lange hoek te bevestigen. Mankeert de ketting, dan moet er een touw aan dit oog bevestigd worden. Dit moet dan in de schets worden aangegeven met de juiste lengte. Meet deze lengte liever wat royaler dan te kort. Aan de korte hoek van het zeil altijd een touw laten splitsen van de juiste lengte en dezelfde dikte als het lijktouw. Verschillende molenaars gebruikten hiervoor touw van dezelfde dikte als de slaglijnen. Deze te dunne hoektouwen braken dan ook nog al vrij veelvuldig af. Beter is het dus hiervoor lijktouw te nemen. Verder nog deze tip: Houdt de beste twee zeilen voor de binnenroede, omdat deze het meeste gebruikt worden en ook juist bij sterkere winden,(bijv. 2 duikers of twee halve). Hoewel de instruktie voor de Schermermolens juist voorschreef om het meeste zeil op de buitenroe te voeren (waarschijnlijk om de zeilslag bij deze dikke molens te verminderen), was en is het overal elders toch gebruikelijk dit niet te doen!! Ook bijv. in "De Windmolens" schreef Alfred Ronse reeds in de dertiger jaren dat ook in Belgie steeds de binnenroe het meeste zeil moest voeren bij sterkere winden.(Natuurlijk niet als de binnenroe juist slecht was!)

IV.8. Wetenswaardigheden uit het verleden.

In oude bouwbestekken en voorschriften vindt men de breedte der zeilen niet uitgedrukt in meters of voeten of duimen, maar in de benaming "Kleed". Men ziet dan voorgeschreven in de bouwbestekken: "De hekken ter breedte dat ze belegd kunnen worden met zeilen van $2\frac{1}{2}$ kleed", of iets dergelijks. Hoe breed is dit nu?
Eén kleed was ± 80 cm. Toen de zeilen nog van linnen(vlasvezel) werden gemaakt, was één baan linnen(één kleed) 80 cm breed en had deze baan aan twee zijden een zelfkant. Voor 1/4, 1/3, of 1/2 kleed moest dus een baan in de lengte worden doorgeknipt. Werden twee banen aan elkaar genaaid dan gebeurde dit met de zelfkanten aan elkaar. Zo'n naad kost 5 à 6 cm breedte. Aan de zijkant van het zeil werd een zoom genaaid, voor bevestiging aan het lijktouw.
Een gezoomde zelfkant kostte 3 cm breedte. Een gezoomde geknipte kant kostte 4 cm breedte. Op deze wijze kunnen we met voornoemde wetenschap de breedte van de verschillende zeilen als volgt rekapituleren:

2 kleed = 2 x 80=160 cm - 1 naad à $5\frac{1}{2}$ cm - 2 zomen à 3 cm = $148\frac{1}{2}$ cm
+ 2 x dikte v/d lijken = + $1\frac{1}{2}$ cm = 150 cm.

2 1/4 kleed = 160 + 20 - 2 naden à $5\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à $4\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à 3 cm = $161\frac{1}{2}$ + 2 x lijkdikte = + $1\frac{1}{2}$ cm= 163 cm.

2 1/3 kleed = 160 + $26\frac{1}{2}$ - 2 naden à $5\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à $4\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à 3 cm = 168 + 2 x lijkdikte = + $1\frac{1}{2}$ cm = $169\frac{1}{2}$cm.

2 1/2 kleed = 160 + 40 - 2 naden à $5\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à $4\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à 3 cm = $181\frac{1}{2}$ + 2 x lijkdikte = + $1\frac{1}{2}$cm = 183 cm.

2 2/3 kleed = 160 + 53 - 2 naden à $5\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à $4\frac{1}{2}$ cm - 1 zoom à 3 cm = $194\frac{1}{2}$ + 2 x lijkdikte = + $1\frac{1}{2}$cm = 196 cm.

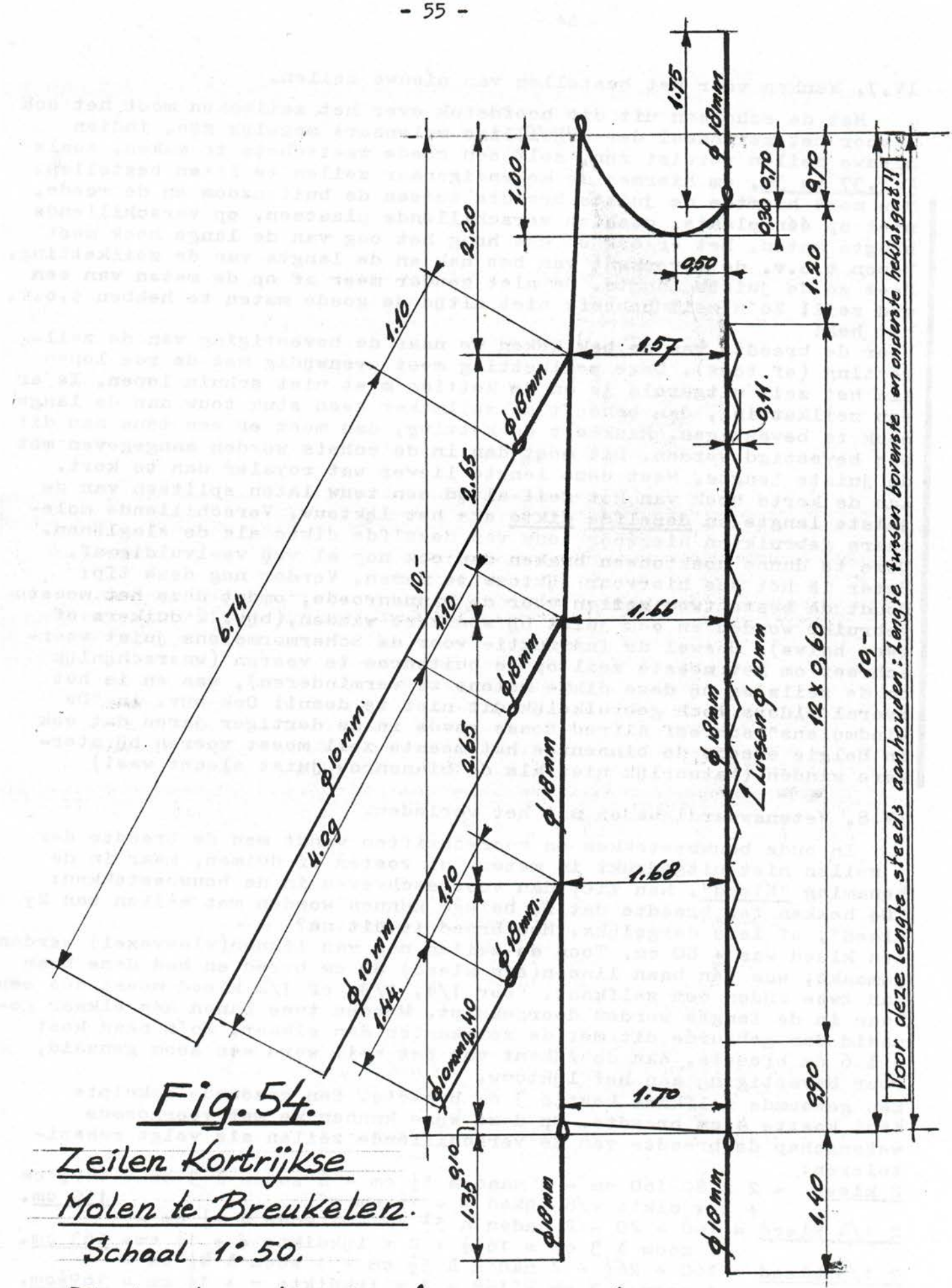


Fig. 54.

Zeilen Kortrijkse
Molen te Breukelen.
Schaal 1:50.

Zeildoek = Kunststof, Bruin W.K. 77.
Lijken + Hoektouwen boven en onder = Hempex ϕ 18mm.
Lussen + Lijnen = Hempex ϕ 10 mm. 6/5/1982

De overeenkomstige hekbreedten waren 3 à 4 cm breder, zodat we resumerend vinden:

2 kleed zeil	= 150 cm;	hek is breed	154 cm.(bijv. alle verbusselde molens.)
2 1/4 " "	= 163 cm;	" " "	166 cm.(Kleinere poldermolens in Noordwest Utrecht.)
2 1/3 " "	= 170 cm;	" " "	173 cm.(Loenderveense- en Kortenhoefse poldermolens voorheen.)
2 1/2 " "	= 183 cm;	" " "	186 cm.(Poldermolens in Alblasserwaard.)
2 2/3 " "	= 196 cm;	" " "	200 cm.("De Bonk" Meerkerk voorheen.)

De benaming "Kleed" wordt thans niet meer gebezigd. Ten behoeve van restauraties is het wellicht van belang indien men uit het oude bouwbestek of dreg. de hekbreedte in kleed kan vinden, men dan uit voorgaande tabel kan afleiden hoe breed het hek oorspronkelijk is geweest!

Het thans gebruikte katoendoek is in de handel in breedten van 100 en 150 cm, terwijl we ook reeds zeilen boven de 150 cm breedte uit één doekbreedte vervaardigd zagen!

In de zeilvaart werd vroeger linnen zeildoek genezigd van nr. 1 t/m nr.8. Ook hier werd de benaming "Kleed" gebruikt, doch voor deze zware doeksoorten werd in de zeilvaart onder 1 kleed gewoonlijk 2 voet, of ± 60 cm breed doek verstaan. Tot in de 19e eeuw werd linnen (vlasdoek) gebezigd. Vlasdoek was sterk, zacht en plooibaar, ook in natte toestand. Het rekte echter en verloor in het gebruik aan gewicht en werd poreus. Men maakte de zeilen nat om ze te laten krimpen en het losse weefsel harder te maken.(Zoals men ook in oude molenaarsverordeningen nog kan lezen!)

Tussen 1800 en 1820 gebonnen de Amerikanen vlas met katoen te vermengen en gebruikten hiervoor puur katoen. Nadat de machinale weefgetouwen waren ingevoerd, kon dichter- en hierdoor harder doek worden geweven. Van dit katoendoek kon men dan ook krachtiger zeilen maken met veel minder rek dan het vlasdoek had. Met katoenen zeilen kon scherper aan de wind gezeild worden, omdat ze minder rekten en daardoor vlakker bleven dan linnen zeilen. Het katoen was echter wel minder sterk dan het rekbare linnen en indien de katoenen zeilen nat werden, waren ze hard als een plaat karton en dus onhandelbaar. Na zo'n 150 jaar in onze tijd bleek het roomkleurige katoendoek, - vooral indien het ongeprepareerd was- , weer inferieur aan de nieuwe kunstvezeldoeksoorten. Vooral terylene (steviger en minder poreus dan katoen) bevalt in de zeilsport bijzonder goed.

We zagen reeds eerder, dat ook onze geestverwanten, die zich beijveren voor het behoud van klassieke zeilschepen als botters, boeiers, blazers, hogaarsen, schokkers, grundels, tjalken en klippers,tot voor kort nog steeds net als wij bij de molens het klassieke bruine katoenen zeildoek op hun gerestaureerde schepen prefereerden om hun authenticiteit. Dit doek werd echter zo langzamerhand schaars en duur, terwijl bovendien katoendoek uit het verre oosten zijn intrede deed, van kortvezelige katoen, dat inferieur bleek en zeer snel verrot!!

Zeilmakerij "Zuiderzee" verzon er dan ook iets op. Als primeur brachten zij het synthetisch canvas in toepassing. Ieder die het ziet zou zweren dat het gewoon katoendoek nr. 12 van vroeger is! Op blz.53 en 54 memoreerden we reeds dat dit doek onder de handelsnaam "W.K.77" vanaf 1981 ook wordt gebruikt op molens!

Doch nog even vanuit het verleden van de zeilvaart terug op de vroegere molenzeilen. Ook hier werden vóór 1920 à 1930 uitsluitend linnen zeilen gebruikt en hierna steeds katoenen zeilen. In mijn molenaarsopleiding rond 1936/37 had de Westmolen van Gorkum (een wipwatermolen) nog steeds een stel reserve linnen zeilen, terwijl er in Altena toen ook nog wel mee gemalen werd. Door de soepelheid, veerkracht en elasticiteit was het rekbaar en vooral in diagonale richting. Het "zakte" tussen de heklatten in, "waaide door de hekken" zoals men zei. Op menige oude foto is dit zichtbaar! Het was erg prettig te behandelen, hoewel zo'n door de hekken gewaaid zeil bij krachtige wind wel moeilijk was op te rollen! Het viel vooral niet mee de laatste "windbuil" bovenaan ingerold te krijgen!

Katoen is stugger, haast niet rekbaar volgens beide richtingen en ook diagonaal

veel minder vervormbaar. Het waait veel minder door de hekken. Hoewel de linnen zeilen langer mee gingen door betere weerbestendigheid, heeft het katoendoek na een overgangsperiode toch het pleit gewonnen, tengevolge van de veel lagere prijs Hoewel een kenner de beide doeksoorten wel zo kon onderscheiden, had men voorheen ter onderscheid in de zelfkanten op ± 2 cm van de kant in de linnen doeken een rode draad doorgeweven, terwijl men hiertoe in katoen een blauwe draad bezigde. Althans de meeste fabrikanten deden dit. (Ook de lichtere soorten doek , zoals beddelakens hadden dit.)

Uit het Belgische boek "De Windmolens" door Alfred Ronse uit 1934, zijn uit blz. 92 t/m 96 nog de volgende bijzonderheden aan te halen, die interessant en vermeldenswaard zijn, vooral omdat Ronse een der grootste Vlaamse molenkenners uit die jaren was. We citeren hier: "De zeilen werden van sterk lijnwaad (linnen) geweven; het middendeel werd met dubbel garen (de ketens) geweven, om het zeil te versterken. De hoektouwen werden hier slingerkoorden en de lussen letsen genoemd. Er waren hier slechts 5 letsen per zeil. De lijnen werden letskordelen of lijnen genoemd en waren even lang als de zeilen. Het zeilminderen, zwichten dus werd korten genoemd. Bij vervaardiging van nieuwe linnen zeilen werd het doek 3 à 4 dagen achtereen in het water gelegd, geweekt dus, en dan gedroogd, waarna eerst de lijken aangenaaid werden, met geteerd "Zeilgaren", een soort hennipgaren. Na gebruik van de zeilen, 2 à 3 weken op de roe werden ze afgenomen en op het gras van de molenwerf uitgelegd en geverfd met "rode bol". De rode bol, een verfpoeder, werd in water opgelost met bijvoeging van een hoeveelheid lijnzaadolie. Na enige uren werden de zeilen op het hek gehangen om te drogen. Dit alles werd natuurlijk bij stil en droog weer verricht. Voorts schrijft Ronse dat ver vóór 1934 de lijken uit "peerdehaar" gevlochten werden en in 1934 veelal door lichte kettinkjes vervangen werden.

Over de kleuren van de zeilen wil ik nog het volgende opmerken:
In de Zaanstreek voerde men zomer- en winterzeilen. De zomerzeilen waren: 2 witte en 2 rode; de winterzeilen 2 gele en 2 donkerrode. De zomerzeilen waren het nieuwste en werden overgeverfd in donkerder kleur en dan als winterzeilen gebruikt. De winterzeilen waren dus zwaarder geverfd, vanwege de klimatologisch slechtere winteromstandigheden.

De Boterslootse wipwatermolen in Noordeloos, met rond 1940 Willem Ravestein als molenaar had op de binnenroe zwaar bruin geverfde zeilen, omdat op deze roe bij sterke wind het meeste zeil werd gevoerd. De nieuwe zeilen kwamen dan licht okergeel geverfd op de buitenroe en werden na één seizoen donkerder bruin overgeverfd. Op de beide Hellouwse wipwatermolens gaf men de voorkeur aan zuiver rood geverfde zeilen, die prachtig kombineerden met de geheel zwart geteerde bovenhuizen van deze molens.(Alleen het kruis bij de askop was over 2 meter lengte wit en de askop rood met witte ster, en verder alles zwart op de wipstok en de trapleuning en het kapraampje na, die wit waren. De ramen en deuren onder waren standgroen met witte bies op het rabat van het beschot. Na 1953 is alles aan deze molens anders geverfd, wat dus niet meer origineel is!) Ook de vele Altenase grote wipwatermolens deden het goed met rode zeilen tegen de ondergrond van de overigens geheel zwart geteerde molens.

De molenaar van de Westmolen van "De Banne van Gorkum en Kwakernaat" gaf in 1937 weer de voorkeur aan niet te zwaar geverfde (katoenen) zeilen, terwijl buurman Van Loon van de Oostmolen zwaar met zwarte bol ingesmeerde zeilen prefereerde, die echter veel stugger waren!

Tot slot van de wetenswaardigheden uit het verleden nog iets over de zwichtlijnplaatsing en de bijbehorende zeilvoering hierbij. Reeds in III.3 op blz.7 werd gezegd dat soms twee zwichtlijnen per zeil werden toegepast op meestal toch grote poldermolens. Om het reeds in het begin van deze lessen over zeilen niet te moeilijk te maken, zodat men van de bomen het bos niet meer zou zien, hebben we het hiernavolgende dan ook bewaard voor het slot van de verhandeling over de zeilen. In Alblasserwaard, Lopikerwaard en wellicht ook in Altena zag men veelal zeilen toegepast met slechts twee zwichtlijnen, op grote wipmolens en ook op achtkanten. Indien bij restauraties in onze "Namolentijd" nieuwe zeilen werden besteld, kwamen en komen er dan altijd zeilen volgens de huidige "Standaarduitvoering" met 3 lijnen van een zeilmakerij voor terug. Toch zou het goed zijn ook hier eens uit te vissen

wat voor zeilen er vroeger op de betreffende molen gebruikt werden.Dat is niet altijd meer na te gaan, omdat de betreffende molen soms al jaren "standaardzelen" met 3 lijnen heeft, waarvan de bevestigingspunten aan het zeil bovendien precies op dezelfde onderlinge afstanden uit elkaar zitten!

In de jaren 30, toen de poldermulders in de Alblasserwaard en ook elders nog veelal zelf hun nieuwe zeilen maakten, was de plaats van bevestiging van de slaglijnen aan het zeil van molen tot molen nogal eens verschillend en aangepast aan het "karakter" van de betreffende molen!

Ook al vindt men dit nu wellicht niet zo belangrijk, toch wilden we deze verloren gegane kennis vastleggen en vandaar hierna ter illustratie 5 voorbeelden uit de praktijk. In FIG.55 de zeilen van de Gelkenesser wipwatermolen te Groot Ammers, zoals deze in 1958 waren en wel met maten volgens aloude traditie aldaar. (Alle vier de Ammerse molens, 3 wippen en 1 achtkant; allen met rond 27 m vlucht, hadden vrijwel dezelfde zeilen volgens dit model.)

De lijnen zijn voor een "twee-lijnig" zeil hier op de normale afstand geplaatst. In FIG.55 zijn de 4 mogelijkheden van zeiloppervlak dat gevoerd werd aangegeven. Men maalde dan met de volgende zeilkombinaties:

a. 4 vol.....normaal
b 2 vol + 2 duikers.....vrijwel nooit.
c. 4 duikers.....bij oostelijke winden.
d. 2 kaal + 2 duikers.....idem. doch zelden.
e. 2 duikers + 2 lange halven.....soms.
f. 2 vol + 2 lange halven.....vrij veel.
g. 4 lange halven.....zeer veel.
h. 2 lange halven + 2 korte halven.....veel.
i. 2 lange halven.....zeer veel.
j. 4 korte halven.....vrij veel.
k. 2 korte halven.....veel
l. 1 korte halve.....bij stormachtige wind.

De meest gevoerde zeilvoeringen zijn onderstreept. De molens stonden zeer vlak en hebben nog steeds een ongestaarde wind zonder een enkele hindernis en er kon daarom met wel zeer lange halven gemalen worden, omdat de zeilen nooit sloegen en steeds stijf tegen de hekken gedrukt bleven. De molen liep dan zeer regelmatig met zo´n lang smal zeil!

In FIG.56 zijn de zeilen van de "Westmolen" van Gorkum getekend en wel zoals deze in 1940 nog waren, vóórdat de molen Van Busselwieken kreeg.(Ook een wipmolen) Omdat deze molen zeer licht liep, waren de lijnen aan de door molenaar Peer van der Giessen zelf vervaardigde zeilen hoog bevestigd! En waarom? Er moest namelijk bij toenemende wind direkt wat meer oppervlakte zeil weggetrokken worden dan bij het vorige voorbeeld. De 4 mogelijkheden van zeilvoering zijn ook hier weer getekend.

Mulder Van der Giessen maalde met de volgende zeilkombinaties:

a. 4 volle.....normaal.
b. 2 vol + 2 duikers.....nooit.
c. 4 duikers.....veel.
d. 2 kaal + 2 duikers.....nooit.
e. 2 duikers + 2 lang half.....vrij veel.
f. 2 vol + 2 lang half.....nooit.
g. 4 lang half.....zeer veel.
h. 2 lang half + 2 kort half(=2 stormendjes).....veel.
i. 2 lange halve.....veel.
j. 4 stormendjes(=korte halven).....niet zo veel.
k. 2 stormendjes(=korte halfjes) .....veel.
l. 1 stormeind.....zelden.

De onderstreepte kombinaties werden het meest toegepast. Er werd hier gewoon van "halve" gesproken en niet van lange halve, omdat een z.g. korte halve hier in wezen een stormend was en hetzelfde als een stormend bij een zeil met 3 lijnen, omdat hier de tweede lijn òòk vrij hoog was geplaatst! De drie gezwichte standen noemden we hier dus: duikers, halve en stormendjes, net zoals bij een zeil met 3 lijnen.

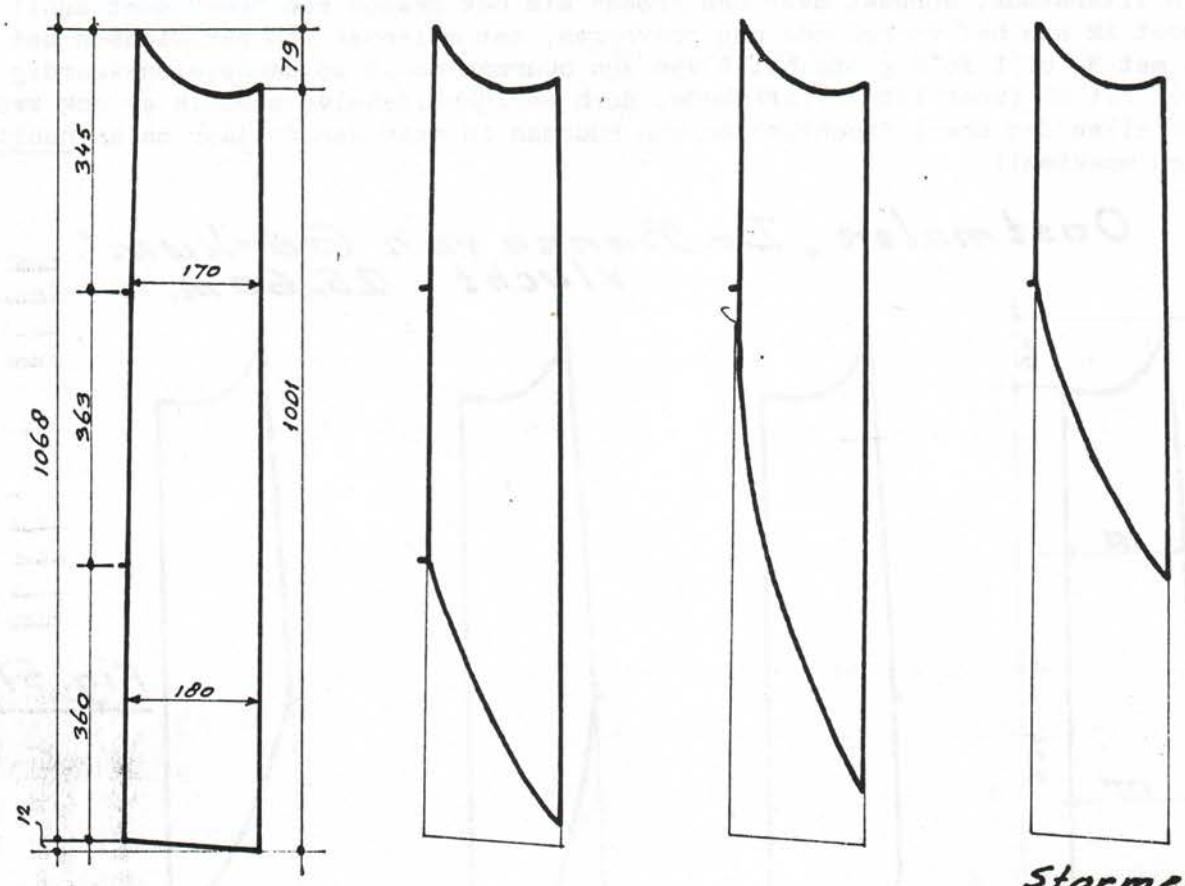
In FIG.57 zijn dan de zeilen van de "Oostmolen" van Gorkum te zien, zoals deze in 1940 waren. Deze molen staat cirka 200 meter van de vorige, is even groot, doch liep zwaarder dan de vorige. Daarom moest steeds meer zeil gevoerd worden dan bij de Westmolen, om dezelfde snelheid te hebben. En daarom.... had molenaar Willem van Loon de zwichtlijnen véél lager aan zijn zlf gemaakte zeilen bevestigd dan buurman Van der Giessen!! Je ziet ook hier weer: Het is allemaal geen toevallige molenaarsvoorkeur, doch een door de praktijknoodzaak uitgedachte manier!
Willem placht te malen met:

a. 4 vol.....normaal.
b. 2 vol + 2 duikers.....nooit
c. 4 duikers.....vrij veel bij oostelijke wind.
d. 2 kaal + 2 duikers.....nooit.
e. 2 duikers + 2 lange halve.....vrij veel.
f. 2 vol + 2 lang half.....niet veel.
g. 4 lange halve.....zeer veel.
h. 2 lange halve + 2 korte halve.....veel.
i. 2 lange halve.....zeer veel.
j. 4 korte halve.....zeer veel.
j1. 3 korte halve.....veel!!!!
k. 2 korte halve.....veel.
l. 1 korte halve.....veel!!!!

Vergelijken we de maalwijzen der 3 molenaars dan zien we dat er in de gewoonlijk door hen toegepaste zeilvoering nog al wat verschil zat, namelijk:
molenaar 1 paste meest toe: a, c, -, -, f, g, h, i, j, k, l,
molenaar 2 paste meest toe: a, c, -, e, -, g, h, i, -, k, -,
molenaar 3 paste meest toe: a, c, -, e, -, g, h, i, j, k, l,en j1.

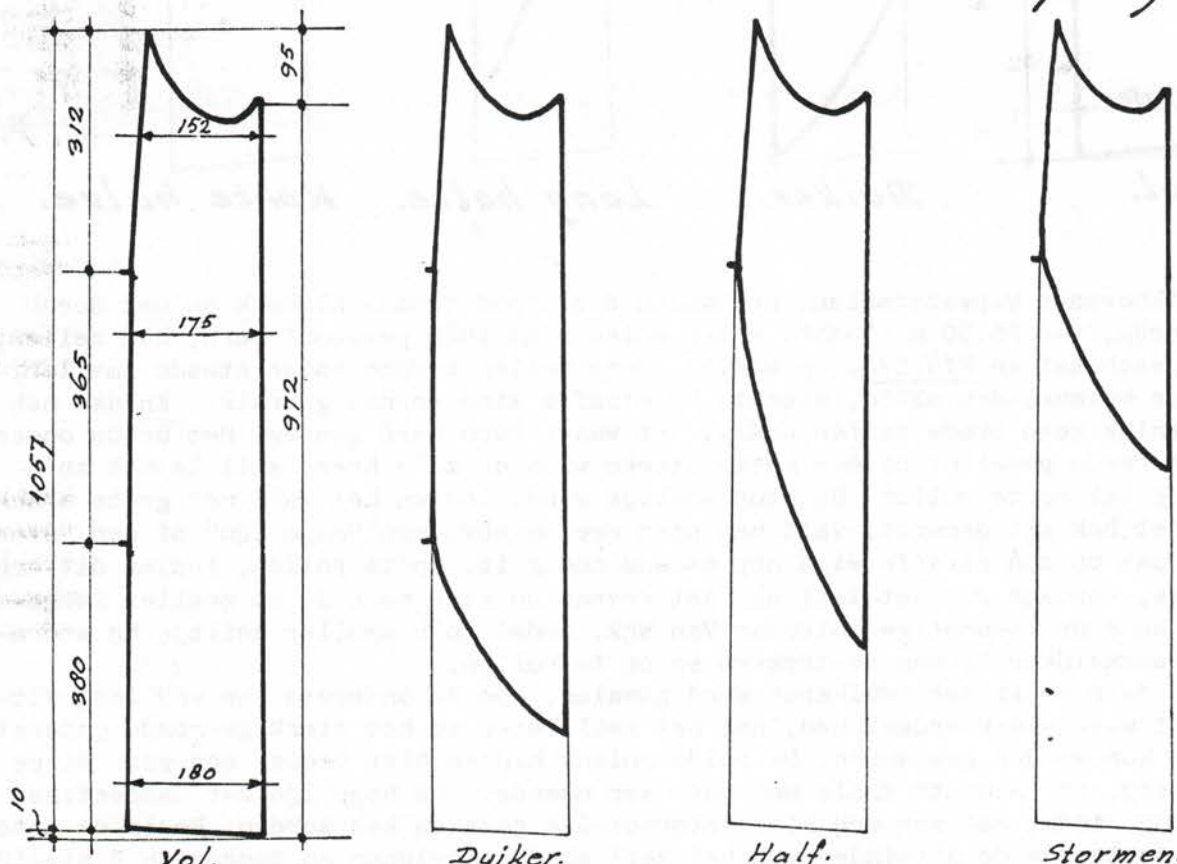
Dit verschil in opvatting was zuiver het gevolg van de bepaalde nukken van de betreffende molen. Molens 1 en 3 konden nog al wat wind hebben. Als molen 2 bijv. met 4 lange halve er van door ging, moest je verdraaid uitkijken omdat hij met toenemende wind de vlagen dan ontzettend "opnam" en gauw aan de haal ging! Rolde je de zeilen dantot de zelfde bovenste lijn op tot 4 stormenden waarbij je de worst om de voorzoom sloeg en achter vastzette, dan was ineens de ergste vaart er uit doordat de rol om de voorzoom als rem werkte en het kon dan weer voorkomen dat hij in de "zamen" (perioden met minder wind tussen de "vlagen" door) maar wat stond te leuteren. met zoń 40 tot 50 enden/minuut. Beter ging het dan met 2 lange halve en 2 kale hekkens! Hierna kon je dan, als het op storm begon te lijken er nog 2- of 1 stormend van maken. En met een echte storm kon je dan met kale roeien malen.(De tegenwoordig veel gehanteerde term "met blote benen" klinkt wel interessant, doch daar hadden wij in de zuidelijke helft van Nederland nog nooit van gehoord in de echte vakmolenwereld!)
Molen 3 hield het met aanwakkerende wind met zijn (veel grotere) vier lange halve langer uit en was dan niet zo "holderig", dus minder vlaag-gevoelig dan z´n buurman. Meestal werd bij toenemende wind op de Oostmolen hierna op vier korte halve overgegaan en bleef het toenemen en was het al zo´n uur of 4 na de middag, dan rolde Willem doodleuk één halve van de buitenroe op en ging vrolijk verder met...
...3 korte halve!! met zo´n 65 tot 85 enden, soms wel tot 11 à 12 uurś avonds, of nog langer en (wonderlijk) hoe regelmatig hij stug bleef doorlopen zonder veel last van de vlagen te hebben met 3 van die heus niet zo kleine lappen! Werd het te gek en liep hij 90 à 100 enden dan rolde Willem het 3e end op en ging met 2 korte halve verder. En.... als het nog weer te hart ging dan weer één end opgerold en ver der met.....1 korte halve!! En als men FIG.57 bekijkt, ziet men dat één zo´n korte halve van Willem van Loon nog een héle lap was, door de lage plaatsing van de bovenste van de 2 zwichtlijnen! Stormeinden had Willem (of "Loontje", zoals wij hem noemden) nooit nodig en kon hij die met de laag geplaatste bovenste lijn niet maken ook! Het moest al aardig tegen storm aangaan voordat die éne laatste lap er af ging en Willem met kale roeien maalde; dan stond buuman Peer van der Giessen al kaal en had er later twee stormborden op de buitenroei uit, dan stond hij niet zo te "repen"(rukken aan de krui- en bezetketting).
Om het streekeigen gebruik te volgen sprak ik hiervoor van roei en roeien; was

Gelkenesse molen te Groot Ammers.
Vlucht = 26,70 m.



Vol zeil — Duiker. — Lange halve — Stormend, Korte halve, of hogelijn.

Fig. 55.

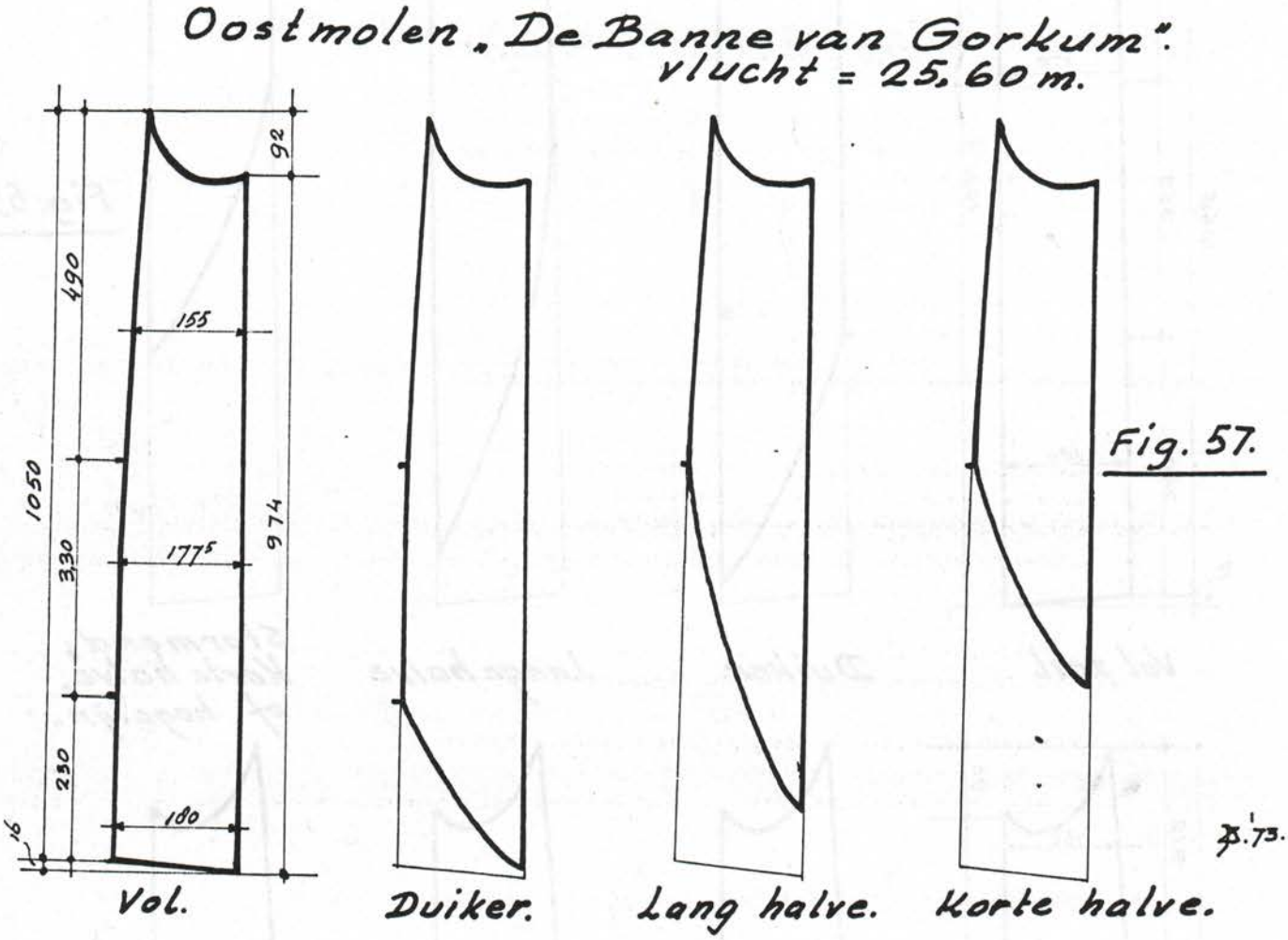


Vol. — Duiker. — Half. — Stormend.

Fig. 56.

Westmolen „De Banne van Gorkum"
Vlucht = 25,35 m.

dit in de Zaanstreek gebeurd, dan had ik roed en roeden moeten zeggen. Hoewel we tegenwoordig wat "Verzaansen" en menig niet Zaanse molenaar, ook in literatuur, spreekt over een "roed" als het gewoon een "roe" moet zijn!! Wel moet ik aan het voorgaande nog toevoegen, dat molenaar Van der Giessen dat malen met 3- of 1 zo´n grote halve van zijn buurman nooit zo aanbevelenswaardig vond en het mij (voor later!) afraadde, doch eerlijkheidshalve moet ik er ook weer bij vertellen dat zowel "Loontje" èn zijn buurman in meer dan 40 jaar malen nooit brokken maakten!!



De Emmikhovense Wipwatermolen, een molen die stond tussen Almkerk en het dorp Nieuwendijk, van 25,60 m vlucht, welke molen rond 1926 gesloopt werd, had zeilen, zoals geschetst in FIG.57A. op blz.63. Deze zeilen worden boven steeds smaller, omdat de boveneinden aléén, slechts bij straffe wind worden gebruikt. En dan heb je eigenlijk geen brede zeilen nodig; het waait toch hard genoeg! Het brede ondereind is reeds gezwicht bij een matig sterke wind en zo´n breed zeil is met zo´n wind nog wel op te rollen. Bij stormachtige wind, indien het zeil met grote kracht tegen het hek zit geperst, valt het niet mee om bijv. een "hoge lijn" of een "stormeind", dat bij zoń straffe wind nog steeds nodig is, op te rollen, indien dit erg breed is, vandaar dat het zeil aan het boveneind hier zo´n 36 cm smaller is gehouden door de toenmalige molenaar Van Wijk, omdat zo´n smaller zeiltje bij stormwind gemakkelijker is weg te trekken en op te rollen.
Omdat aldaar nooit met "duikers" werd gemalen, kon de onderste lijn vrij laag zitten, wat weer als voordeel had, dat het zeil beter in het sterk gekromde onderste hekdeel kon worden gespannen.(De poldermolens hadden hier veelal een zeer diepe holle zeeg, of "Schoot" zoals men het daar noemde.) De hoge lijn zat daarentegen zeer hoog, zodat met een vrij klein stormeindje gemalen kon worden. Bezie de maten maar eens tussen de uiteinden van het zeil en de slaglijnen en tussen de 3 slaglijnen onderling!! De lengte vanaf lange hoek van de bek tot linker onderhoektouw is dus ook hier weer niet in 4 gelijke delen verdeeld, zoals tegenwoordig meestal wèl klakkeloos wordt gedaan!

Wel was dit o.a. het geval bij de zeilen van de Oude Doornse Molen te Almkerk, vervaardigd in 1968 na de restauratie van deze molen door Monumentenzorg. Zie FIG.57B.blz.64. Ook is de breedte van dit zeil vrijwel overal hetzelfde!! Het zeil is zodoende bovenaan bij de bek te breed, zodat oprollen van het bovenste zeildriehoekje erg moeilijk was, waardoor dit open bleef staan, inwaterde en rotting veroorzaakte. Ook was het zeil bij harde wind bovenaan maar moeilijk weg te trekken. We spreken hier uit eigen ervaring, daar we deze molen gedurende 18 jaren van 1969 t/m 1987 als weekend annex vakantieverblijf huurden en er regelmatig gedurende vele dagen aanéén mee maalden. Deze zeilenommissie is weer niet geschreven om een blaam op zeilmaker of besteller te werpen, het zeilmakerswerk op zich is prima, doch de fijne nuances van een reeds uitgestorven zeilmakerswetenschap en molenopzichterservaring waren in dit geval onbekend!!
Om nog even wèl wat bekendheid te geven aan deze oude "Puntjes op de ie"van dit uitgestorven vak, tot slot in FIG.57C. nog één afbeelding van een zeil, zoals in de jaren dertig werd gebruikt op de "Stijve Molen", een grote wipwatermolen van rond 27 meter vlucht, nog steeds staande vlak bij Noordeloos.
Voor de 5 molens, die deze polder ooit had (nu nog één!), gebruikte men niet zo dikke linnen zeilen, met ook bij deze polder weer geëigende maten. Zie vooral ook hier weer het smallere boveneinde en de specifieke plaatsing van de slaglijnen! (FIG.57C. blz.65.)

Thans willen we nog even terug komen op een methode van lijkaannaaien, die thans met de moderne materialen wèl mogelijk is, en voorheen niet! We beschreven reeds uitvoerig het aannaaien van lijken op de oude molenaarsmanier.Deze moesten zich behelpen, omdat zij geen lange tafels hadden, zoals bijv. de zeilmakers Monster in Gorkum en Endenburg in Gouda. Die professionele zeilmakers legden zeil plus lijk op zo´n tafel netjes vlak uitgespreid met het lijk naar de tafelrand gekeerd en zij naaiden, zittend op een krukje naast de tafel, als maar naar rechts opschuivend het lijk aan het zeil, waarbij ze dus eerst door het touw staken en dan door het zeil! Net andersom dan de molenaarsmanier dus!! Ze konden dan veel gemakkelijker met de zeilnaald eerst tussen twee tieren van het touw door steken en daarna van de onderkant het zeildoek insteken en aan de bovenzijde eruit. Met katoen en manilla heb ik het op de molenaarswijze rond 1937/1938 geleerd en ook met die materialen moest je dan steeds een lengte zeil + lijk tussen twee haakjes met touwtjes strak spannen en aannaaien, waarbij je dus éérst door het zeil en daarna door het lijktouw stak! En deze werkwijze heb ik tot voor enige jaren terug ook met het moderne WK 77 doek en Hempex of Gripolene of Tiptolest lijken, die geen van allen rekken of krimpen tijdens het aannaaien steeds blijven volgen, zittend op een krukje, met zeil plus lijk dubbel gevouwen op schoot, waarbij je op de molenaarsmanier het zeildoek naar je toe gekeerd en het lijk van je af gekeerd hebt liggen en dus éérst de naald door het doek en daarná door het lijk steekt. Maar met de rekloze moderne materialen en ook met katoen, ben ik nu sinds een jaar terug nu eens op zeilmakersmethode begonnen (echter zonder tafel) met het lijktouw naar me toe gekeerd met het doek er achter op schoot liggend te stikken; ergo beginnend dan bij het rechter onderhoektouw van het zeil in de richting van de lussen en zo helemaal rond. Dan steek je eerst door het lijk en wel altijd raak exact zonder moeite tussen twee tieren door en daarná door het zeildoek! Je hebt dan geen dubbelgevouwen dikke dot zeil op schoot maar alleen het lijktouw naar je toe vlak bij met slechts één dikte doek erachter,afhangend over je knieën. Ik heb nu inmiddels van 5 oude zeilen 3 nieuwe op deze wijze vervaardigd en het bevalt me uitstekend. We prakizeren er dan ook niet over nog ooit op de oude wijze lijken aan te naaien! Het is alléén even wennen de steken door het zeildoek op gelijke afstanden uit de zijkant van het doek te steken, maar ook dit leert snel genoeg. Ergo deze werkwijze warm aanbevolen!!

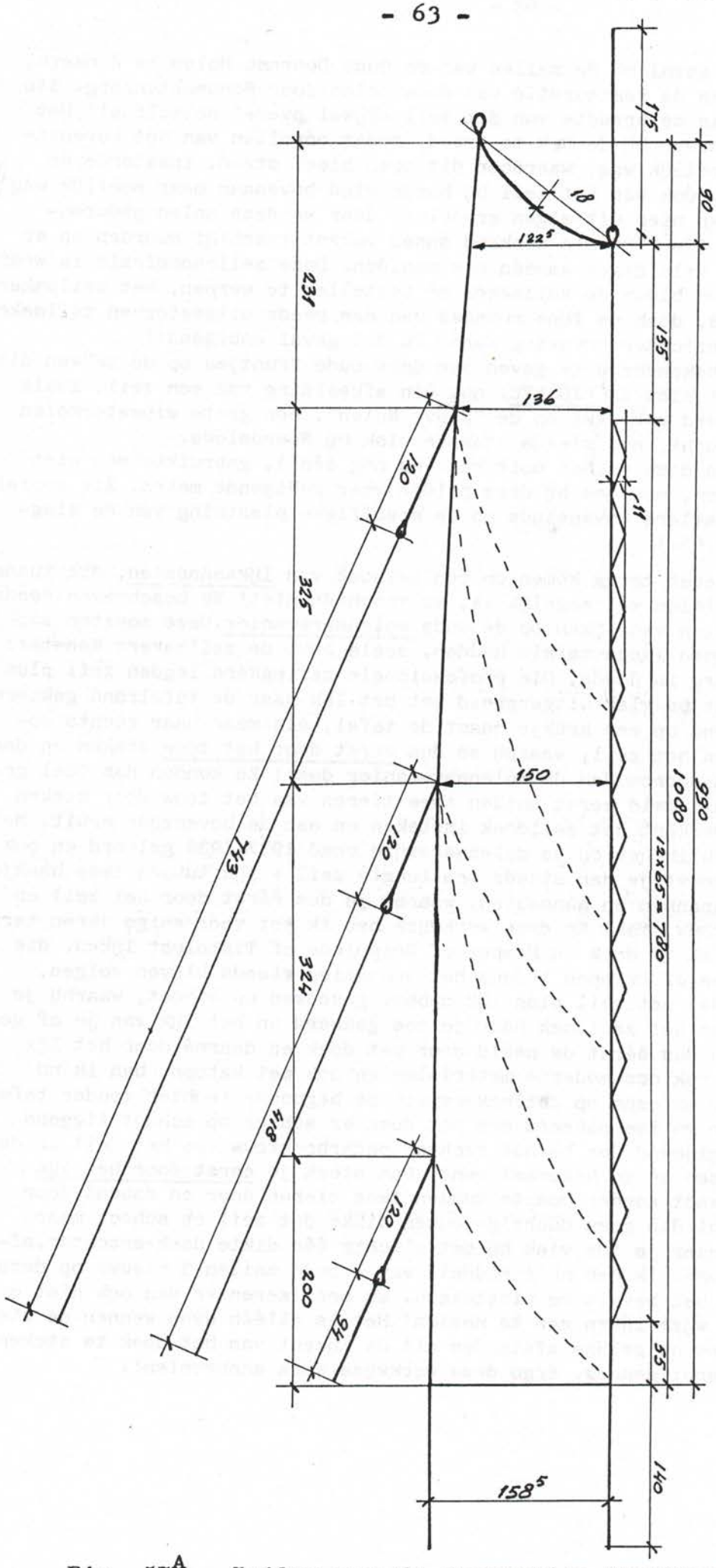


Fig. 57A. Zeilen van de voormalige Emmikhovense Wipwatermolen, gestaan hebbend bij het dorp Nieuwendijk. (Zeilen Anno 1925.)

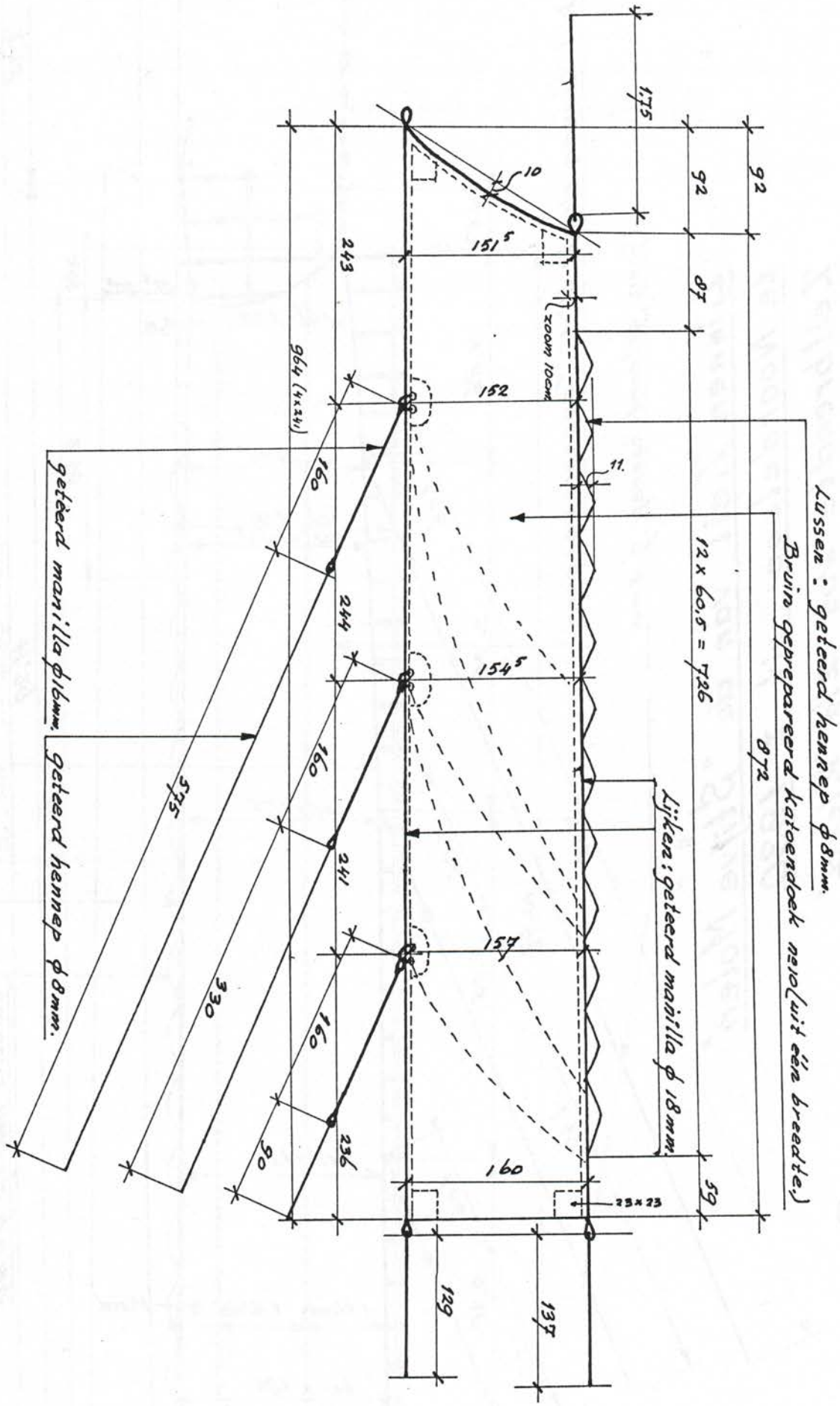
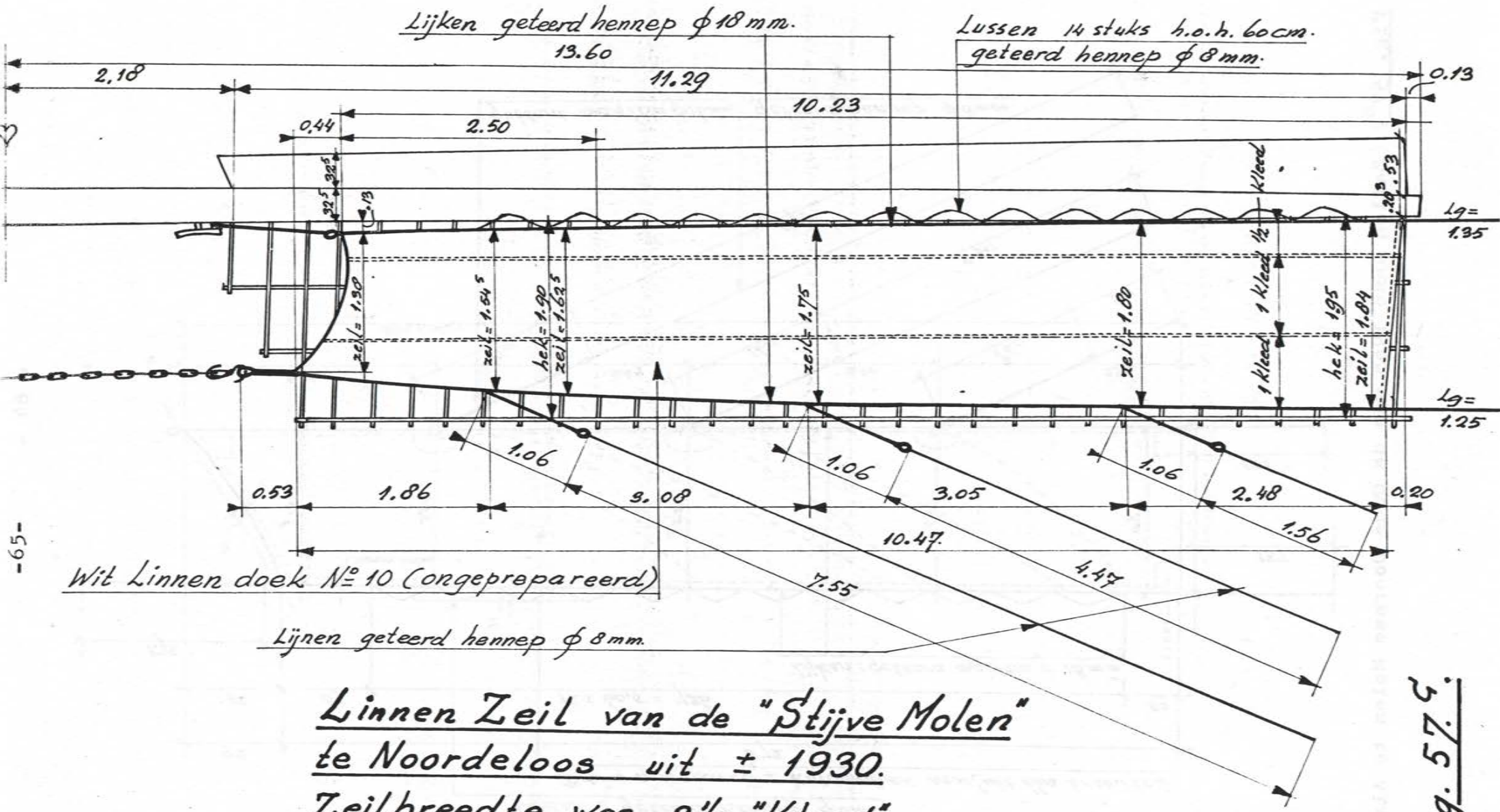


Fig. 57B. Zeilen anno 1968 van de Oude Doornse Molen te Almkerk.



Linnen Zeil van de "Stijve Molen" te Noordeloos uit ± 1930.

Zeilbreedte was 2½ "Kleed"

Schaal 1:50.

© B. 1977.

Fig. 57.c.

V. HET KRUIWERK.

V.1 Wipmolen. Draaibaar bovenhuis.

Dit, rond het midden der 15e eeuw uitgedachte molentype is ontstaan uit de konstruktie van de nog wel 3 eeuwen oudere standerdmolen. De molen heeft een "Bovenhuis", ook wel "Kop" geheten, dat rust op een "Koker", waarom het bovenhuis ook draaibaar is. De koker is aan het boveneinde en ter plaatse van de onderzijde van het bovenhuis rond afgewerkt. De koker is dus als het ware een buis, waarom het bovenhuis op twee plaatsen draaibaar is. Omdat de koker in de "Ondertoren" (het piramidevormig deel van de molen) stevig verankerd is, is dus ook het bovenhuis stabiel , doch draaibaar, om deze koker bevestigd.

V.2 Bovenzetel.

De kop rust met zijn "Steenburrie" op de bovenzetel, welke laatste stevig aan het boveneind van de koker is bevestigd.(Fig. 58.)
Bij het bouwen van de molen werd getracht 2/3 deel van het gewicht van de kop met as en roeden op de bovenzetel te laten rusten en 1/3 deel op de onderzetel. Dit is natuurlijk erg theoretisch; echter moet de bovenzetel wel het grootste deel van het gewicht dragen, wil de molen zo licht mogelijk kruien. De hoeken van de bovenzetel zijn rond afgeschuind, zodanig dat het draagvlak, waarover de steenburrie schuift, niet te groot is. Ook wel worden òf in de steenburrie, òf in de bovenzetel, beukenhouten neuten aangebracht, al of niet met plaatijzer beslagen, om het glijvlak te verkleinen. Soms ook is de bovenzetel zelf met een ijzeren plaat bekleed aan de bovenzijde.

V.3 Onderzetel.

Aan de onderzijde rust de kop met de "Voegburrie" op de "Onderzetel". Eenzelfde konstruktie als boven, doch zonder neuten. Ook de onderzetel is op hechte wijze aan de koker bevestigd. De zetelstukken zijn namelijk met zwaluwstaarten aan de kokerstijlen bevestigd, om het gewicht van de kop dat op deze zetel rust, op de kokerstijlen over te brengen.
Om het deel van de koker, direkt boven de onderzetel, dat eveneens rond is afgewerkt, draaien de voegburriebalken met de beide kalven ertussen. Net als de steenburrie bestaat ook de voegburrie uit een raamwerk van vier zware balken met ertussen een vierkant gat, waar de vier balken aan de binnenzijde een weinig zijn uitgerond. Zowel steenburrie als voegburrie sluiten dus om een rond gemaakt deel der koker en zijn draaibaar hierom.

V.4 Smering.

Boven- en onderzetel worden gesmeerd met gele zeep(zachte zeep) of konsistentvet. Dit laatste soms vermengd met grafiet.
Over deze smering merkt I.J. de Kramer op: Smeren van zetels met "groene" of "gele" zeep geeft soms grote trubbels, deze zeep glijdt niet voldoende en is wat plakkerig, als de natte bestanddelen in het hout gedrongen zijn, of verdampt zijn. Konsistentvet of paardevet, beiden met grafiet vermengd, voldoen beter. (Volgens mij is dit inderdaad zo, echter als hout op hout glijdt. Bij zetels van hout, met neuten, die met plaatijzer beslagen waren, of beukehouten neuten, glijdend over een stalen plaat op de zetel, heb ik altijd wèl goede resultaten met gele zeep gezien.)
Een wipmolen van goede konstruktie kan zeer licht kruien. Door de volgende euvels echter kan het kruien soms zeer zwaar gaan.
De koker steunt in de ondertoren op de kokerkruisbalken en deze worden door de beide "Schaarstijlen" gesteund. Verzakken de schaarstijlen, die zijn opgesteld op de z.g. draagmuur, en buigen de kokerkruisbalken door, zodat ook de koker zakt, dan zakt ook de bovenzetel en rust het grootste deel van het gewicht van de kop op de onderzetel en begint de molen hierdoor zwaar te kruien. Ook komt het in oude molens voor dat de steenlijsten, daklijsten en waterlijsten doorgebogen zijn, waardoor de kop eveneens geheel van onder gaat dragen. Deze euvels zijn te verhelpen door eiken vulplaten tussen steenburrie en bovenzetel, of door neuten hiertussen aan te brengen. Hiertoe moet het bovenhuis op vier stempels onder de hoeken eerst opgevijzeld worden.(Zie voor de diverse benamingen van de onderdelen Fig.58.)

VERKLARING BIJ FIGUUR 58.

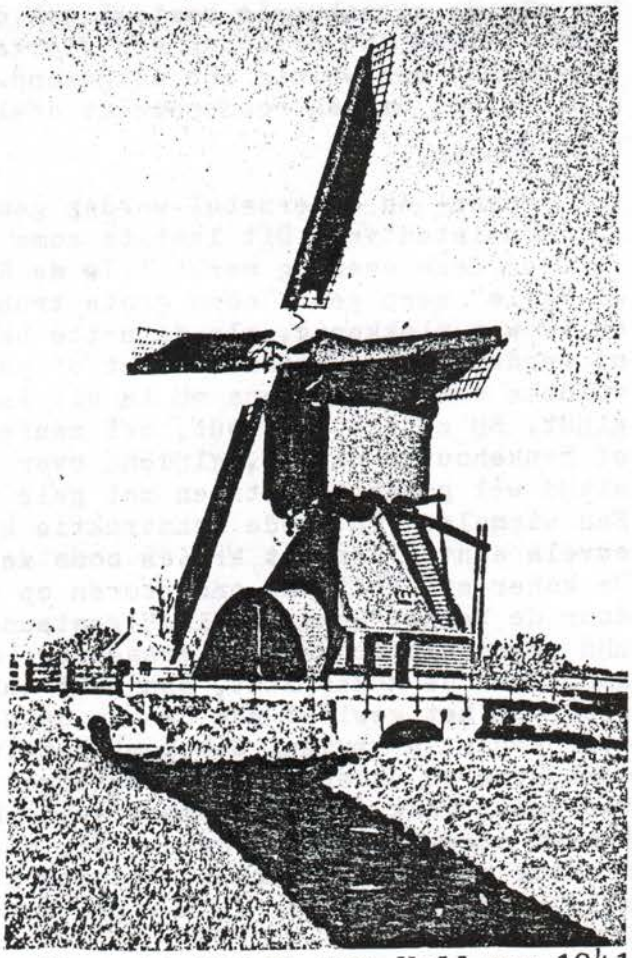
B e w e g e n d e d e l e n .

A = buitenroede
B = askop
C = binnenroede
D = bovenas
E = bovenwiel
F = bovenrondsel of schijfloop
G = koningsspil
H = onderrondsel of schijfloop
K = waterwiel
L = wateras
M = scheprad

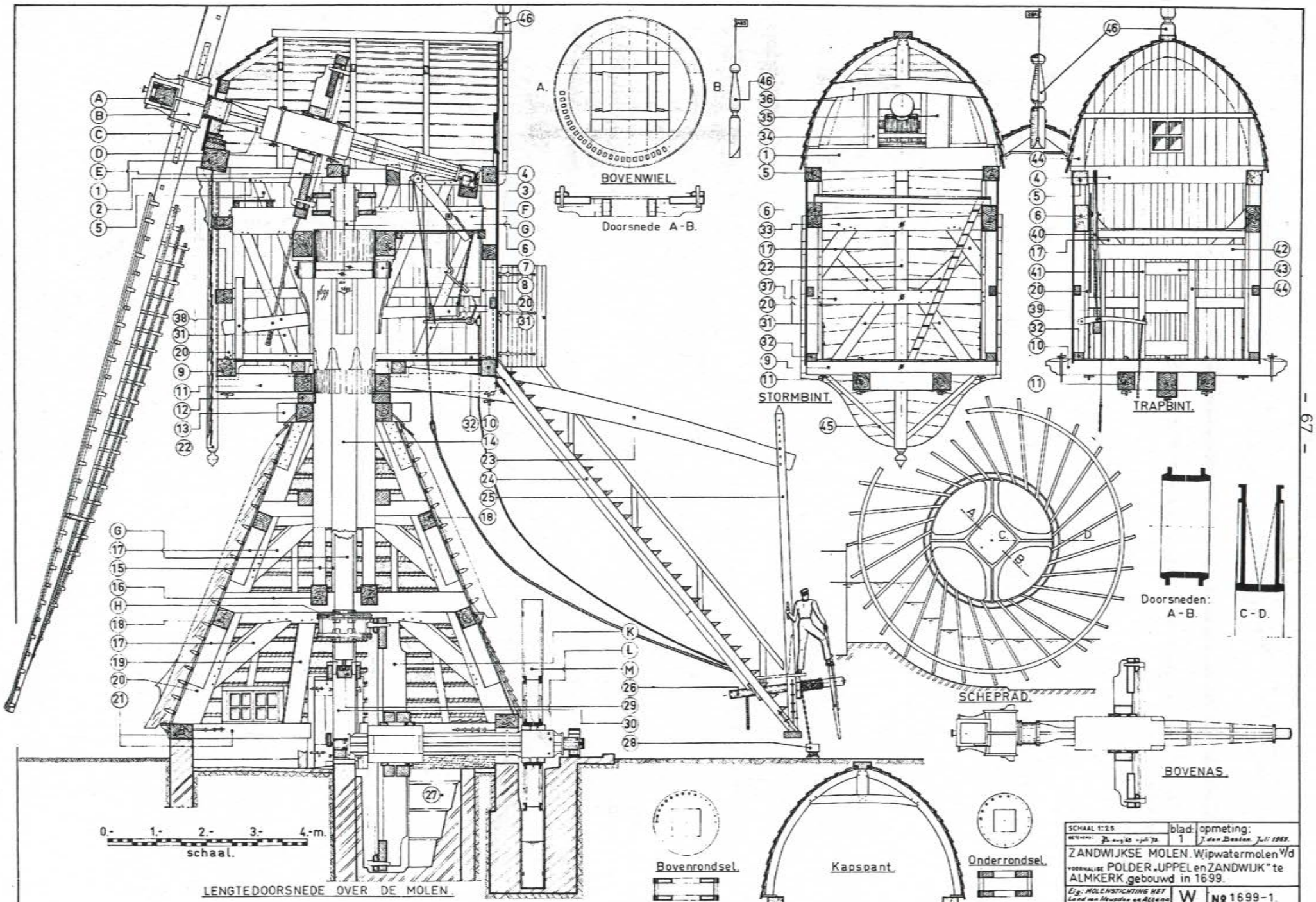
V a s t e d e l e n .

1 = windpeluw
2 = bus- of ijzerbalk
3 = penbalk
4 = wolfsbalk
5 = daklijst
6 = steenlijst
7 = steenburriebalk
8 = bovenzetel
9 = voorzomer
10 = achterzomer
11 = voegburrie of voeghouten
12 = onderzetel
13 = boventafelment
14 = koker
15 = kokerstijlen
16 = kokerbalken
17 = karbelen
18 = mantelbalken of manderbalken
19 = mantelstijlen of manderstijlen
20 = hoekstijlen
21 = muurplaten of onderplaten of ondertafelmenten.
22 = borstnaald
23 = staartbalk
24 = trap
25 = hangbomen
26 = kruihaspel of monnik
27 = wielbak
28 = kruipaal
29 = spilkalf
30 = schaarstijlen
31 = schoren in de kop
32 = waterlijsten
33 = tempelbalk
34 = weerstijl
35 = keerstijl
36 = kovelensbalk
37 = middenbalk
38 = vangbalk
39 = kneppel
40 = evenaar
41 = deurstijl
42 = balk in het trapbint
43 = deur
44 = deurstijl
45 = baard
46 = makelaar met windvaan

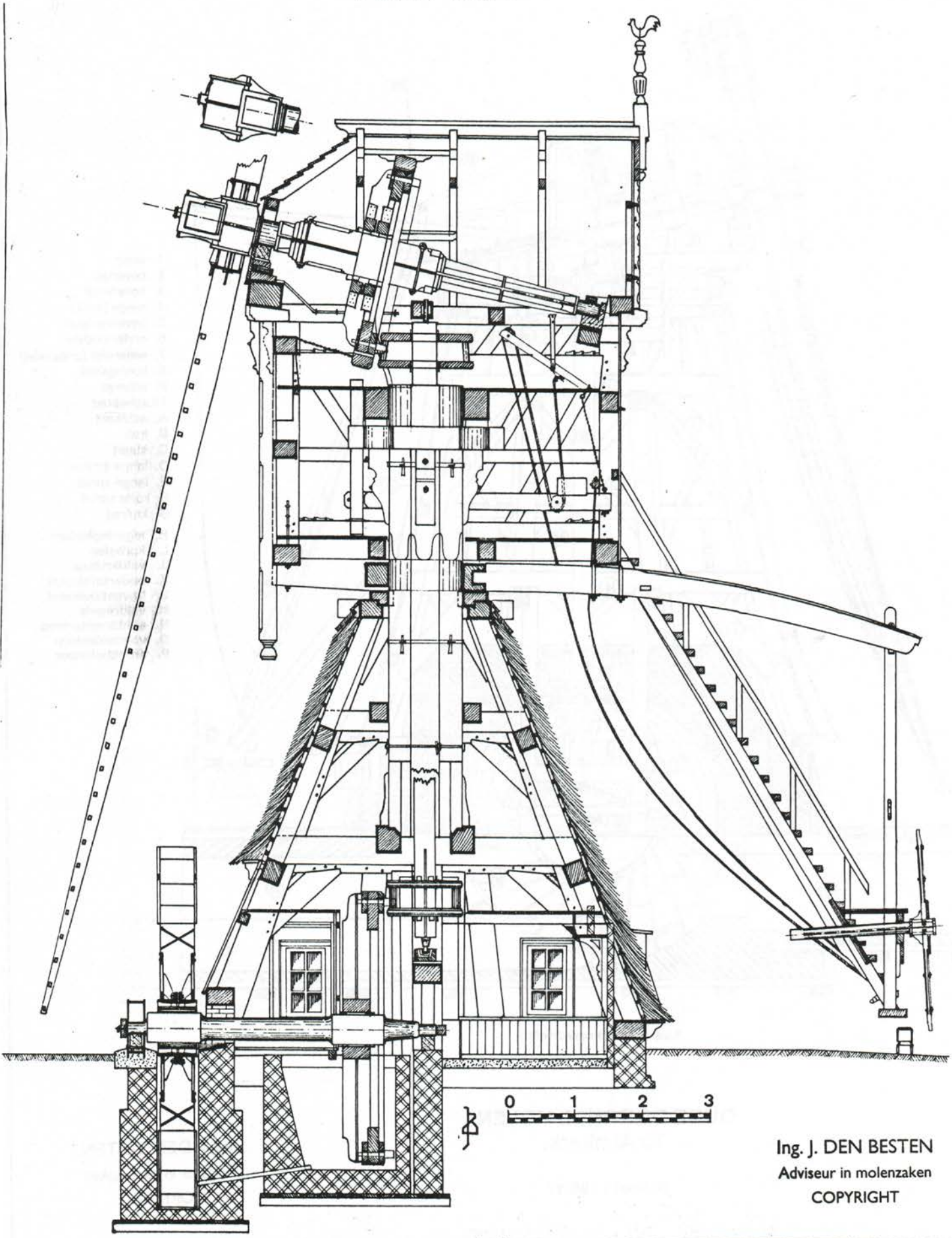
1 t/m 11 zijn onderdelen van de kop
12 t/m 21 zijn onderdelen van de toren
22 t/m 46 zijn diverse onderdelen



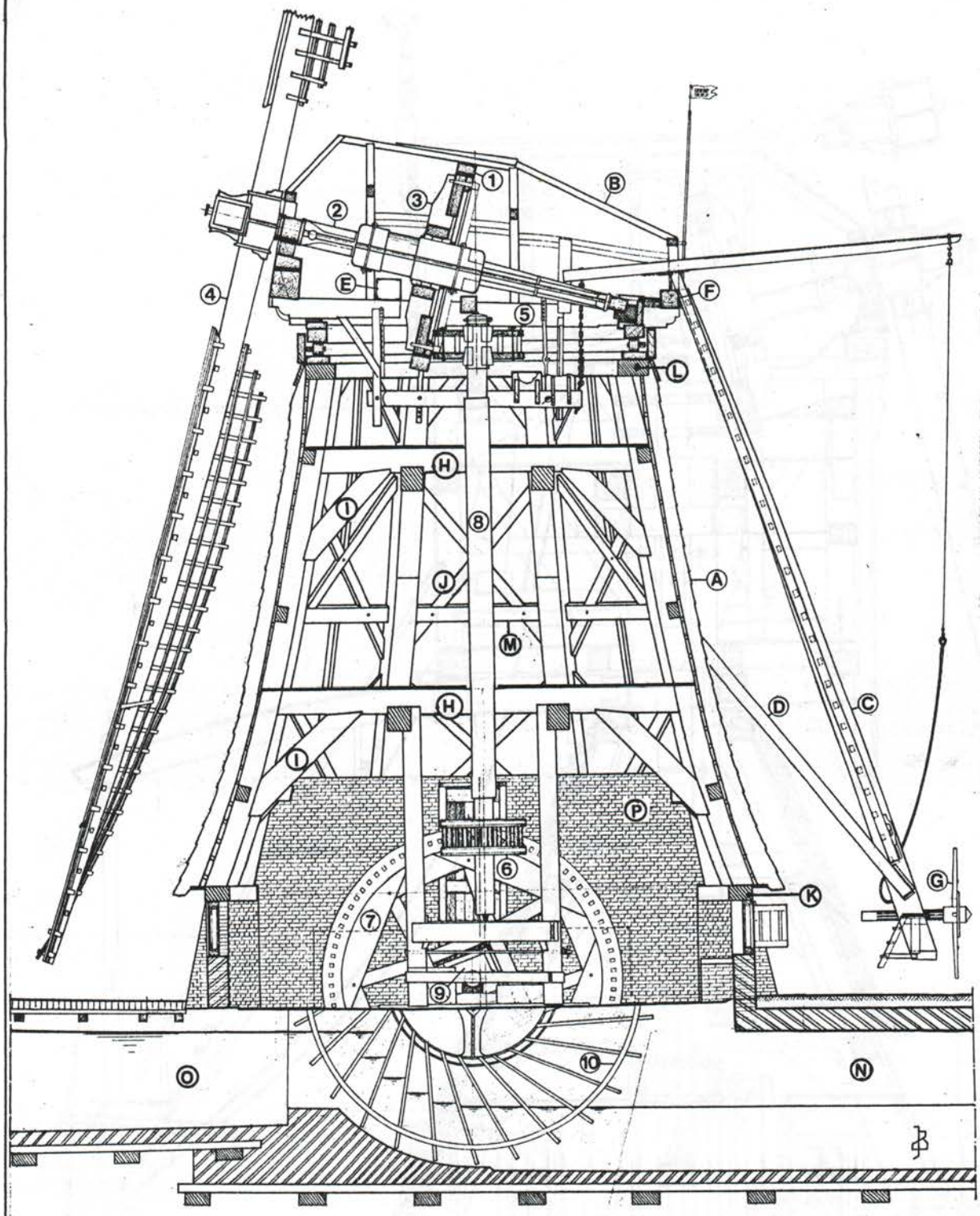
Voorste Molen van Hellouw 1941.


BOVENWIEL.
Doorsnede A-B.
STORMBINT.
TRAPBINT.
SCHEPRAD.
Doorsneden: A-B. C-D.
BOVENAS.
Bovenrondsel.
Kapspant.
Onderrondsel.
LENGTEDOORSNEDE OVER DE MOLEN.
0.- 1.- 2.- 3.- 4.-m.
schaal.
SCHAAL 1:25
blad: 1
opmeting: J. den Besten Jzn. Juli 1969.
ZANDWIJKSE MOLEN. Wipwatermolen v/d VOORMALIGE POLDER „UPPEL en ZANDWIJK" te ALMKERK, gebouwd in 1699.
Eig.: MOLENSTICHTING HET Land van Heusden en Altena
W
№ 1699-1.
Auteursrechten voorbehouden door J. den Besten Jzn. v/d Hoek

Kortrijkse Molen te Breukelen Anno 1696



Ing. J. DEN BESTEN
Adviseur in molenzaken
COPYRIGHT

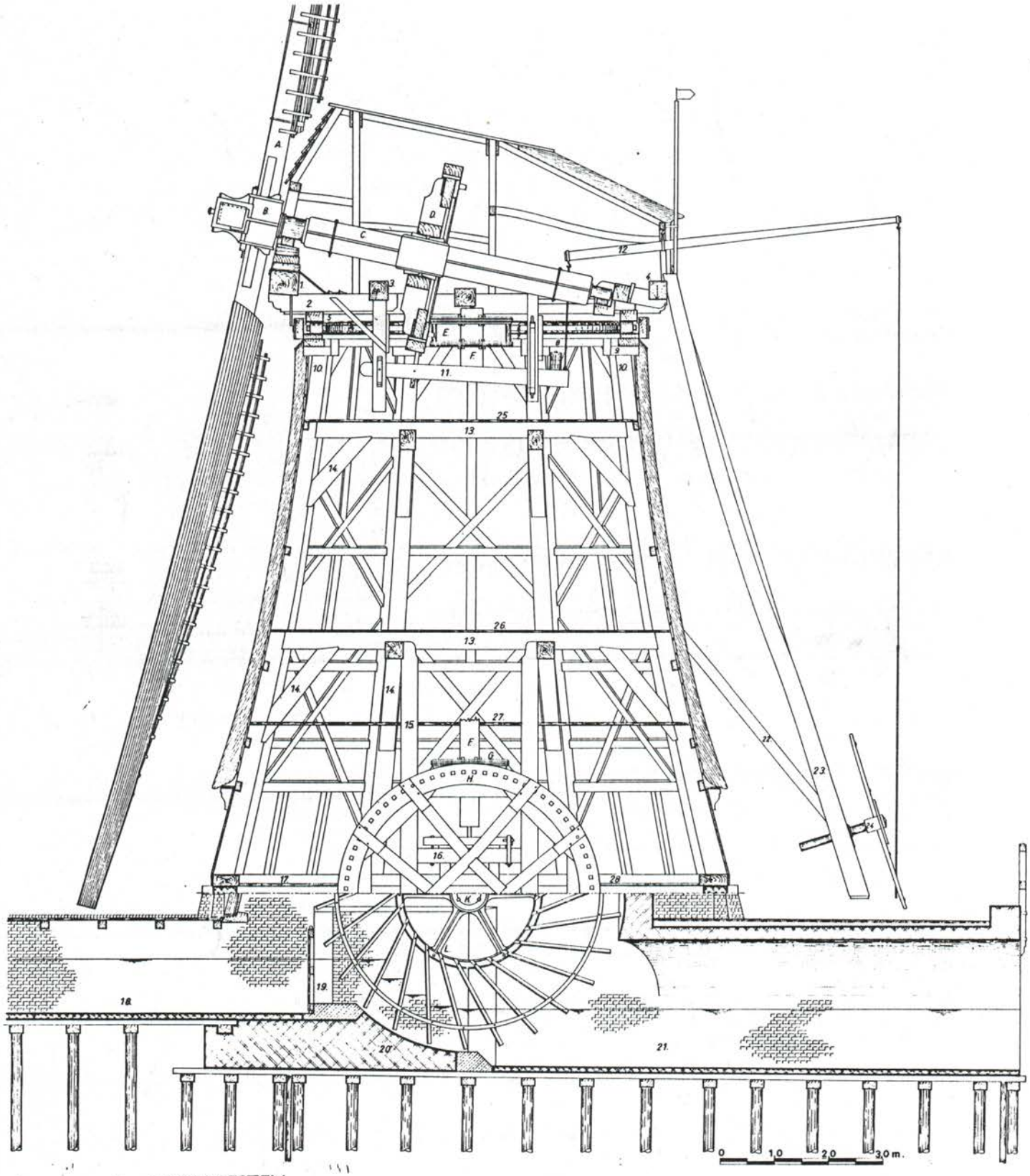


Achtkante Schepradmolen

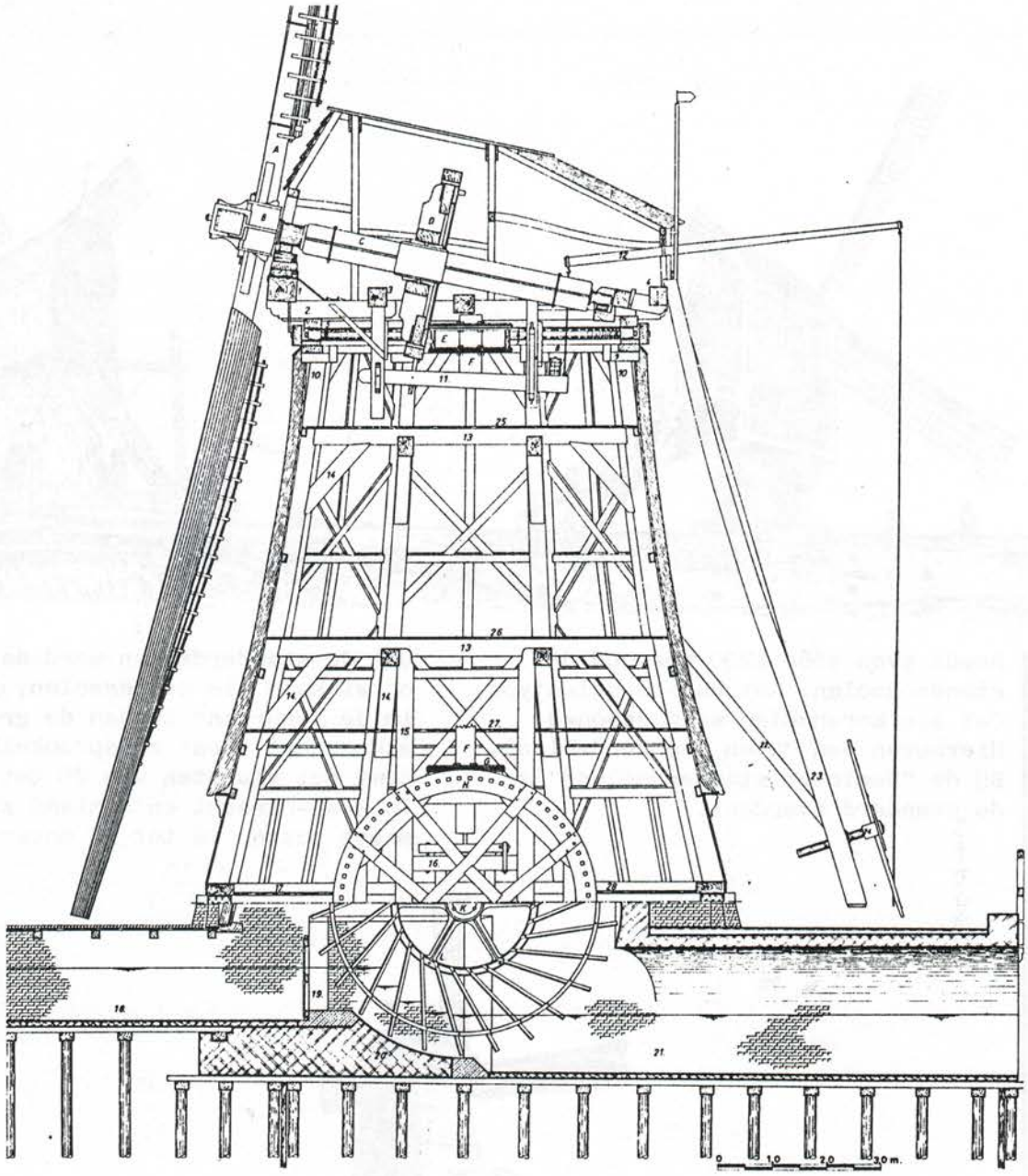
OUDE DOORNSE MOLEN
Te Almkerk.

Schaal 1 : 99,17

Ing. J. DEN BESTEN
Adviseur in molenzaken
COPYRIGHT



Ing. J. DEN BESTEN
Adviseur in molenzaken
COPYRIGHT



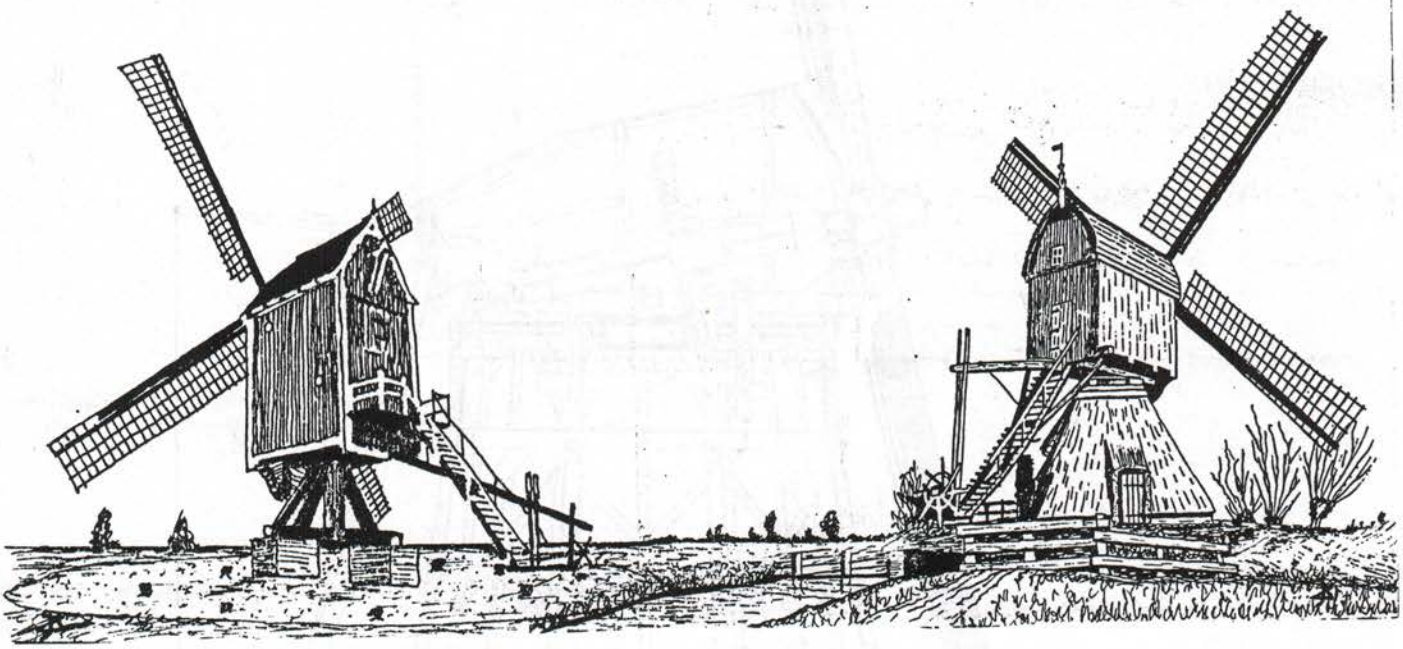
FIGUUR 59. Vertikale doorsnede over de achtkante poldermolen van het voormalig waterschap Loenderveen te Loenen a/d Vecht. Bouwjaar is 1752; was vóór cirka 1702 binnenkruier.

BEWEGENDE DELEN.

A = binnenroede
B = askop
C = bovenas
D = bovenwiel
E = bovenrondsel of bovenschijfloop
F = koningsspil
G = onderrondsel of onderschijfloop
H = waterwiel
K = wateras
L = scheprad

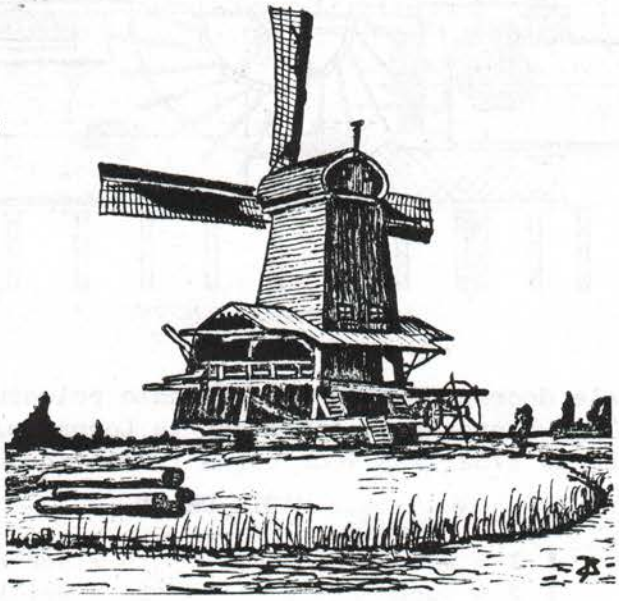
VASTE DELEN.

1 = windpeluw
2 = voeghout
3 = lange spruit
4 = korte spruit
5 = overring
6 = rolwagen
7 = onderring
8 = boventafelement
9 = blokkeel
10 = achtkantstijlen
11 = vangbalk
12 = vangstok
13 = legeringbalken
14 = korbelen
15 = schaarstijlen
16 = spilkalf
17 = ondertafelement
18 = voorwaterloop
19 = slagstijl
20 = opleider
21 = achterwaterloop
22 = lange schoren
23 = staartbalk
24 = kruihaspel
25 = smeerzolder
26 = middenzolder
27 = krimpzolder
28 beganegrondvloer



Reeds even vóór 1200 bestond de standerdmolen, het oudste molentype, dat als korenmolen werd gebouwd. Hierboven een "Open standerdmolen". Bij de "Gesloten standerdmolen" is de standerd overdekt.

Uit de standerdmolen werd de wipmolen ontwikkeld als poldermolen, rond 1400, in de "Waarden" tussen de grote rivieren, alwaar het meest oorspronkelijke type voorkomt met vluchten van 25 tot 27½ meter. In West-Utrecht en Rijnland zijn ze kleiner, meest tussen 16 tot 25 meter vlucht.



Ook de paltrokmolen werd uit de standerdmolen ontwikkeld in 1593. Het is echter geen poldermolen, doch een houtzaagmolen, die in zijn geheel kruibaar is aan de onderzijde van de molen.

Voor een tweede ontwikkelingsreeks van de windmolens zie ook blz.38.

V.5 Bovenkruier. Draaibare kap.

Deze rond het midden der 16e eeuw in gebruik gekomen molen heeft een kapkonstruktie, draaibaar op rollen, of glijdbaar op slakken. De draaibare kap is aanmerkelijk lichter dan het bovenhuis van een wipmolen.

V.6 Rollenkruiwerk, hout en staal.

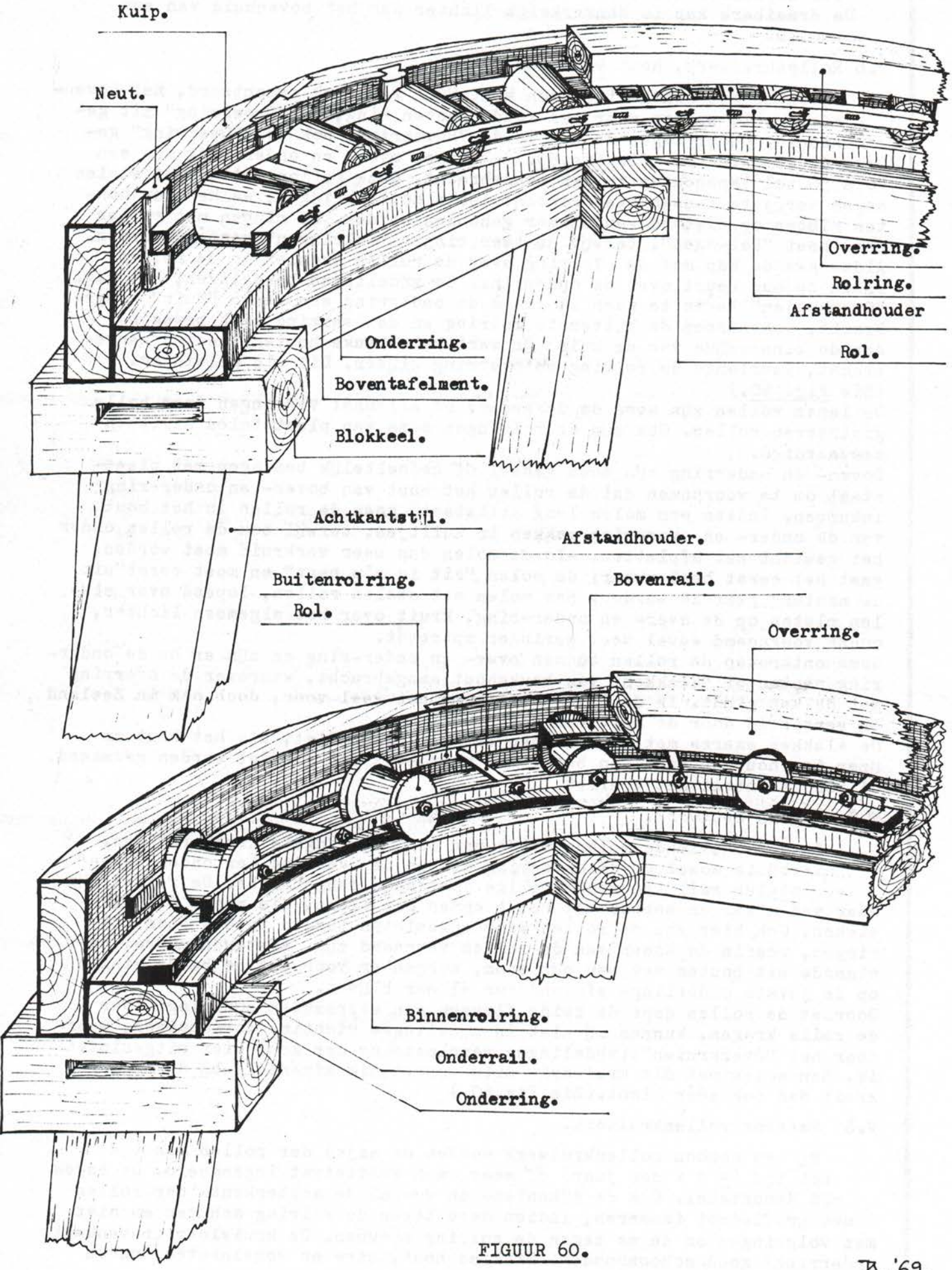
Boven op het achtkantzit een achtzijdig raamwerk gemonteerd, het boventafelement, waarop weer een ronde houten ring, de "Onderring" zit gemonteerd. Onder tegen de kap is de "Bovenring" ook wel "Overring" genaamd, gemonteerd. (Zie Fig.59.) Tussen over- en onder-ring zijn een 40 à 50 tal iepehouten rollen aangebracht. Deze rollen zitten met stalen asjes vergaard tussen twee concentrische houten ringen, welke door houten ribben op afstand van elkaar gehouden worden. De ringen met rollen enz. heet "Rolwagen", terwijl de twee ringen "Rolringen" genoemd worden. Aldus kan de kap met de overring over de rollen draaien en de rollen rijden op hun beurt over de onderring. Om zijdelingse bewegingen, het z.g. "Overkruien" tegen te gaan is er om de onderring een vaste "Kuip" aangebracht, waarbinnen de buitenste rolring en de overring zich bewegen. Aan de binnenzijde van de kuip zijn vertikale beuke houten neuten aangebracht, waarlangs de rolring en overring glijden. Dit als geleiding. (Zie Fig. 60.)
De iepen rollen zijn soms om de andere of allemaal vervangen door holle gietijzeren rollen. Ook zijn de rolringen soms van plaatstalen strippen vervaardigd.
Boven- en onderring zijn soms geheel of gedeeltelijk beslagen met plaatstaal om te voorkomen dat de rollen het hout van boven- en onder-ring inknijpen. Indien een molen lang stilstaat, gaan de rollen in het hout van de onder- en over-ring zakken in kuiltjes, terwijl ook de rollen onder het gewicht wat afplatten. Als de molen dan weer verkruid moet worden, gaat het eerst heel zwaar; de molen "zit in z'n nest" en moet eerst"uit de nesten" gekruid worden. Een molen met stalen rollen, lopend over stalen platen op de over- en onder-ring, kruit over het algemeen lichter, omdat voornoemd euvel veel geringer optreedt.
Soms ontbreken de rollen tussen over- en onder-ring en zijn er op de onderring neuten of "Slakken" van beukehout aangebracht, waarover de overring met de kap glijdt. In de Zaanstreek komt het veel voor, doch ook in Zeeland en verspreid door de rest van Nederland.
De slakken smeren met zachte zeep met vlokkengrafiet, als het hout op ijzer is; hout op hout kan beter met paardevet met grafiet worden gesmeerd, of konsistentvet met grafiet.

V.7 Engels kruiwerk.

In verschillende molens treft men een z.g."Engels kruiwerk" aan. Hierbij is zowel op de ojderring als op de overring (er onder tegen) een stalen rail van rechthoekige doorsnede aangebracht. De rollen zijn weer van staal en hebben aan beide zijden een flens, die naast de rails steken. Ook hier zijn de rollen weer opgesloten tussen twee stalen rolringen, waarin de assen van de rollen vergaard zijn. Afstandhouders, bestaande uit bouten met een pijp erom, zorgen er voor dat de beide ringen op de juiste onderlinge afstand van elkaar blijven.
Doordat de rollen door de beide flenzen aan weerszijden zijdelings over de rails kragen, kunnen zij niet in zijdelingse richting verschuiven, waardoor het "Overkruien",(zijdelingse verplaatsing der kap) hier uitgesloten is. Een molen met dit kruiwerk- mits zorgvuldig afgesteld bij de montagekruit dan ook zéér licht.(Zie Fig.60.)

V.8 Smering rollenkruiwerk.

Bij een gewoon rollenkruiwerk worden de asjes der rollen van tijd tot tijd (± 1 x per jaar) of meer, met grafietvet ingesmeerd. De asjes zijn demontabel. Ook de zijkanten- en vooral de achterkant- der rollen met grafietvet insmeren, indien deze tegen de rolring schuren en niet met volgringen om de as tegen de rolring steunen. De kruivloer (bovenkant onderring) goed schoonhouden. Stukjes hout, stro en vogelnesten kunnen



FIGUUR 60.

B. '69.

hier het zwaar kruien veroorzaken. De neuten in de kuip, evenals de buitenzijde van de rolring en buitenkant van de overring smeren met gele zeep. Deze laatste onderdelen zijn bereikbaar door het wegnemen van de luikjes op de roosterhouten, de z.g."Roostervloer", die naast de voeghouten liggen.

VI. GAANDE WERKEN.

Dit zijn de tandraderen en assen, waarmede de windenergie vanaf de wiekenas op de diverse wateropvoerwerktuigen worden overgebracht.

VI.1 Schepradmolen.

In de Figuren 58 en 59 is de overbrenging te zien in resp. een wipwatermolen(Zandwijk te Almkerk) en een achtkant met scheprad(Loenderveen te Loenen a/d Vecht). Beide figuren geven een beeld van de gehele overbrenging en spreken verder voor zich. Hierna zullen we van boven naar beneden deel voor deel van de tandwieloverbrenging bezien, te beginnen bij het bovenwiel.

VI.2 Het bovenwiel.

In fig.61 is een normaal bovenwiel weergegeven van een helaas niet meer bestaande grote wipwatermolen. De benamingen van de wielonderdelen zijn op de tekening aangegeven. Als materiaal wordt doorgaans gebruikt:

Voor de kruisarmen: eiken, (heel zelden, doch prima: iepen.)
" " plooien: eiken, (" " , " " : " .)
" " velgen: iepen, (soms eiken, doch veel minder geschikt.)
" " kammen: azijnhout, essen, groenhart, pokhout, bulletree, appel, beuk, (Waarvan de eerste twee het meest toegepast.)

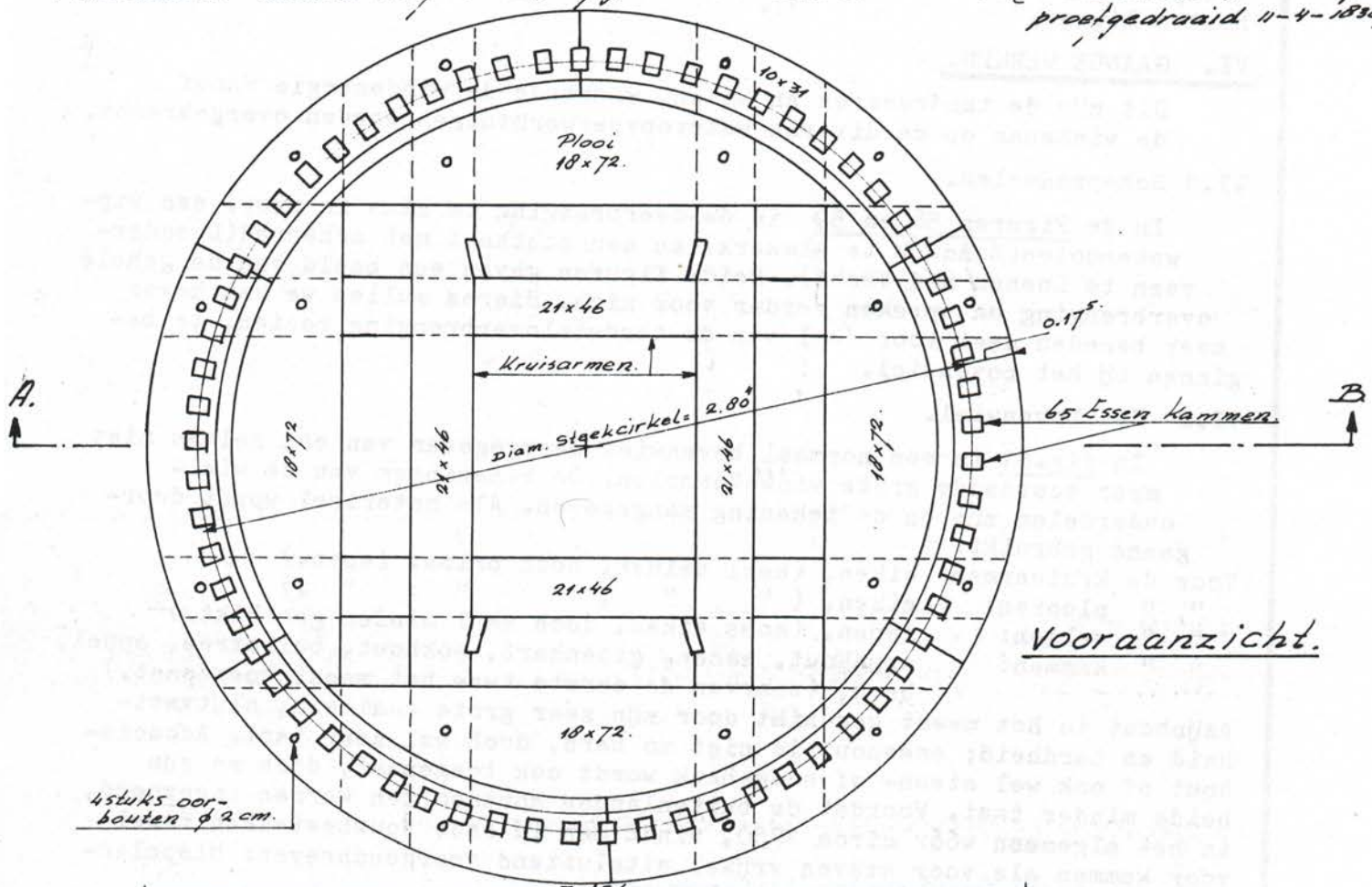
Azijnhout is het meest geschikt door zijn zeer grote taaiheid, slijtvastheid en hardheid; essehout is niet zo hard, doch wel zeer taai. Accaciahout of ook wel steen- of haag-beuk wordt ook toegepast, doch ze zijn beide minder taai. Voordat de buitenlandse houtsoorten werden ingevoerd, in het algemeen vóór circa 1750, vindt men in oude bouwbestekken zowel voor kammen als voor staven vrijwel uitsluitend voorgeschreven: Mispelenhout. Dit is thans niet meer te krijgen.

VI.3 Het "Onder- of Water-wiel".

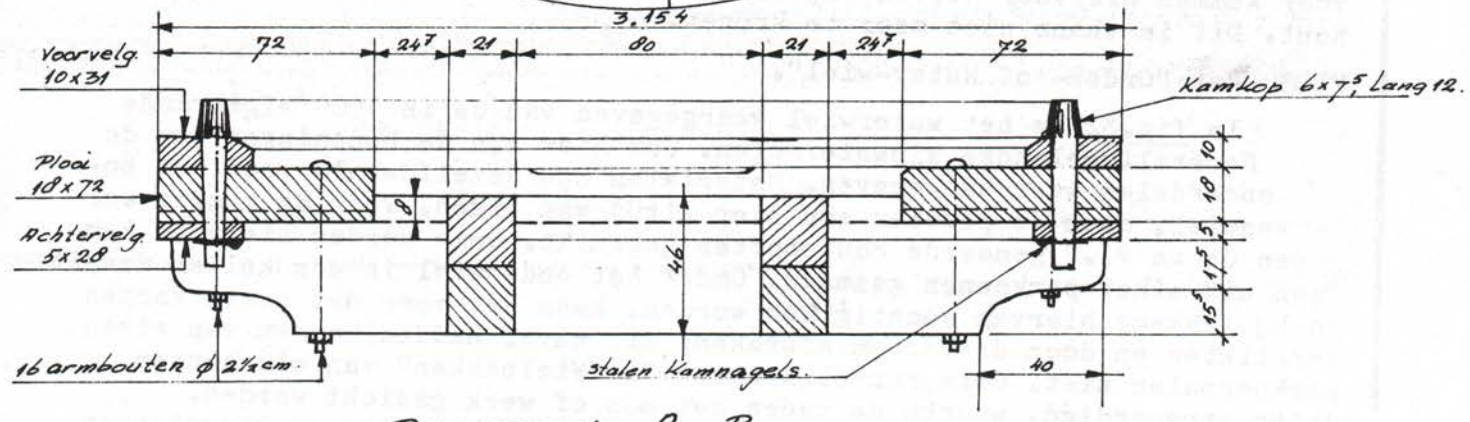
In fig.62 is het waterwiel weergegeven van de in 1900 afgebrande Nederslingelandse Wipwatermolen. Ook hier zijn de benamingen van de onderdelen weer aangegeven. Materialen zijn dezelfde als voor het bovenwiel, doch de plooien zijn hier altijd van eiken. Voor de kammen worden de in VI.2 genoemde houtsoorten gebruikt. Soms werden hiervoor kammen uit eiken perkoenen gezaagd. Omdat het onderwiel in een kelder draait en bij lekkage hiervan vochtig kan worden, kwam het voor dat essen kammen verstikten en door draadzwam afbraken; dit euvel hadden kammen van eiken perkoenpalen niet. Oorspronkelijk waren de "Wielbakken" van eikehouten delen vervaardigd, waarbij de naden met mos of werk gedicht werden.
Deze houten kelders lekten dus gauwer, vooral bij hoge boezemwaterstanden dan de later in zwang komende gemetselde stenen kelders. Zo zagen we dan ook in een oud regelement voor molenaars en molenmakers van het Land van Arkel, dat de bovenmolens (langs de Linge) waar hoge boezemstanden de wielbak nog al eens deed overlopen voor de waterwielkammen dan ook eiken perkoenen voorgeschreven.
Nog vermeld dient te worden dat de achtervelgen van boven- en onderwiel soms, vooral bij de zeer oude exemplaren niet voorkomen. Bij eiken plooien willen de kamgaten nogal eens naar elkaar doorsplijten volgens de draad van het hout, zodat de z.g. "Dammen" tussen de kamgaten er uit vallen, waardoor de kammen los gaan zitten. Een achtervelg van (zeer moeilijk splijtbaar) iepehout, geeft de "Kamstelen" dan toch een onwrikbare bevestiging in het wiel.

Bovenwiel v/d Nederslingelandse Wipwatermolen.

(Gebouwd winter 1837-1838, afgebrand zomer 1900.) (aanbesteed 9-8-1837, proefgedraaid 11-4-1838.)



Vooraanzicht.



Doorsnede A. - B.

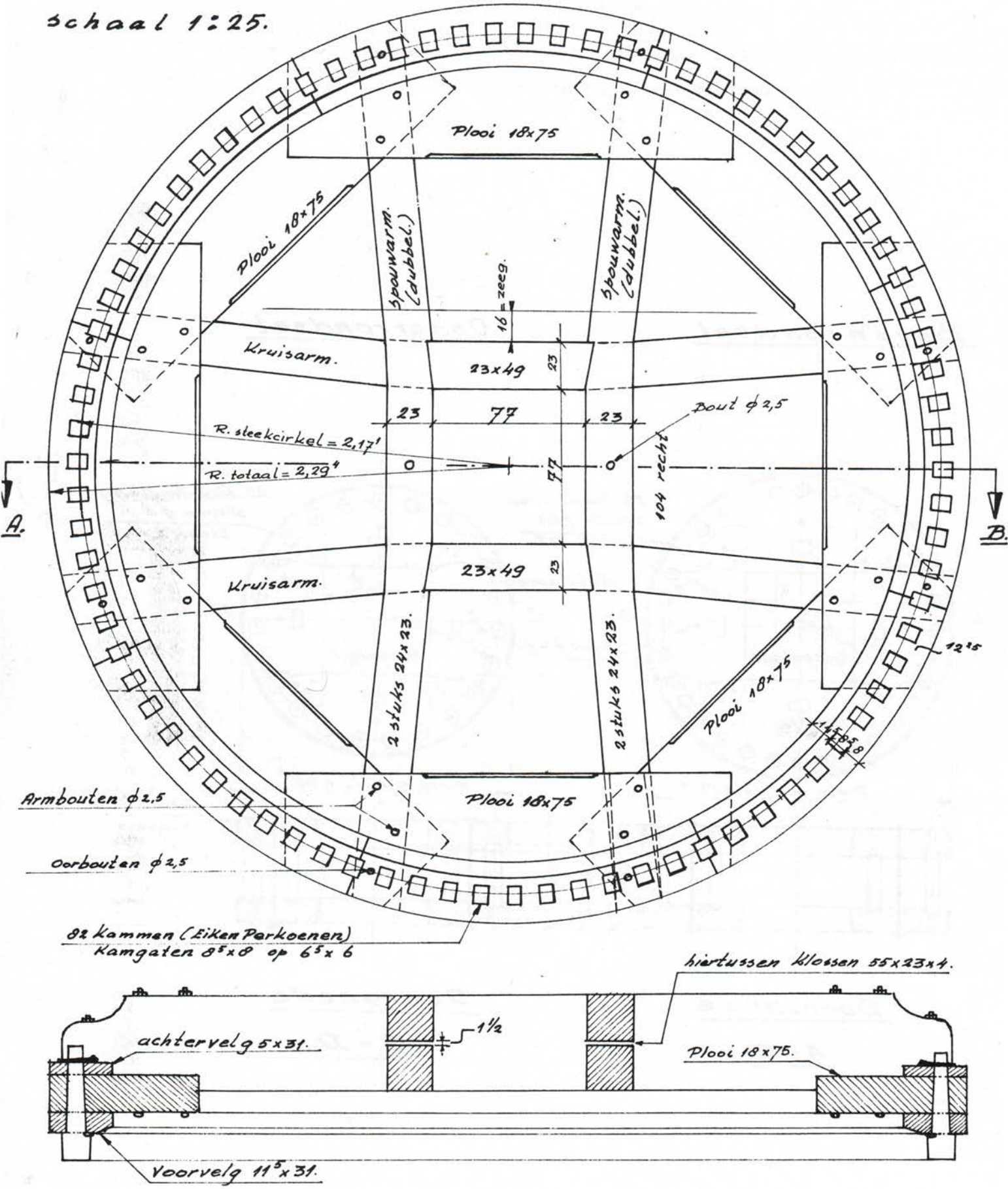
SCHAAL 1 : 25.

FIGUUR 61.

B.'69.

Waterwiel v/d Nederslingelandse Wipwatermolen.

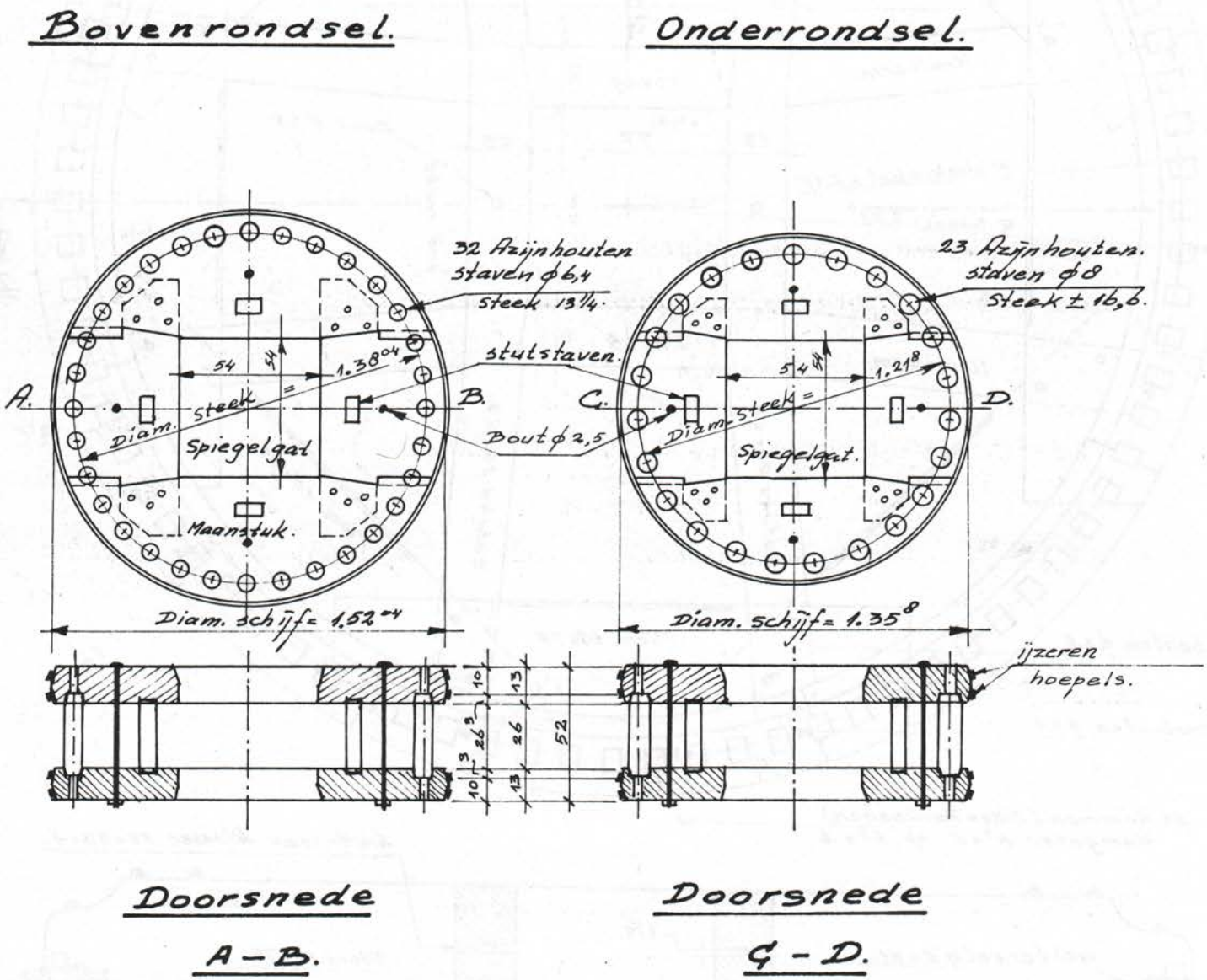
schaal 1:25.



Dwarsdoorsnede A–B.

Figuur 62.

B '69.


Bovenrondsel.
Onderrondsel.
32 Azijnhouten staven ϕ 6,4 steek 13¼.
23 Azijnhouten. staven ϕ 8 steek ± 16,6.
stutstaven.
Bout ϕ 2,5
A.
B.
C.
D.
54
1.38^04
1.21^8
Diam. steek =
Spiegelgat
Maanstuk.
Diam. schijf = 1.52^4
Diam. schijf = 1.35^8
ijzeren hoepels.
10
13
26
52
Doorsnede A – B.
Doorsnede C – D.

Figuur 63.

Fig. 64. Bovenwiel en Rondsel.

VI.4 Rondsels met Staven, of Bonkelaars met Dollen.

In Fig.63 zijn het bij de hiervoor omschreven wielen behorende "Bovenrondsel" en "Onderrondsel" weergegeven. Deze rondsels worden ook wel "Schijflopen" of "Schijven" genoemd. De schijven der rondsel zijn elk samengesteld uit 4 "Maanstukken" van iepehout, met pen- en gat-verbinding in elkaar gewerkt en omsloten door ijzeren hoepels. De staven zijn rond en worden met vierkante "Staarten" in de gaten in de schijven opgesloten. Ze zijn doorgaans van palmhout, azijnhout, pokhout of soms bulletree of groenhart gemaakt.

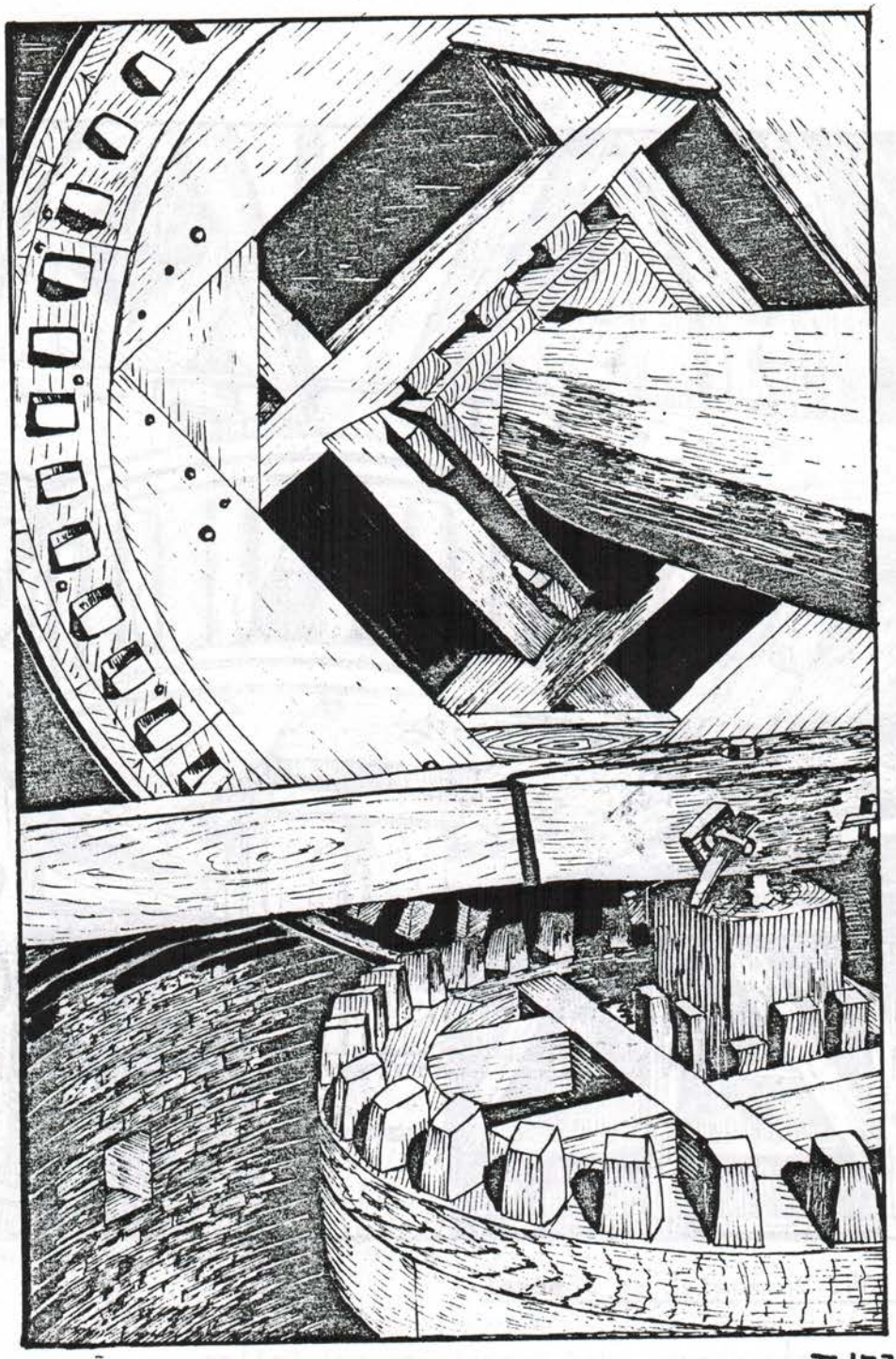


Fig. 65 BOVENWIEL EN BONKELAAR. B'73.

(In Limburg genoemd: Aswiel en wieg.)

Vóór ongeveer 1750 werden de staven weer algemeen van mispelenhout gemaakt. Accasia staven ziet men soms ook. Palmhout is wel het meest geschikt door zijn zeer grote hardheid en slijtvastheid. Het wordt spiegelglad, het heeft een wat kortere draad dan azijnhout, doch is wel bijzonder elastisch. Juist door deze buigbaarheid is het voor kammen ongeschikt, doch wel voor staven, die aan twee uiteinden in de rondselschijven gesteund zijn. In Fig.64 is de overbrenging van bovenwiel op bovenrondsel nog eens in zijn geheel te zien. Soms werd inplaats van een rondsel een "Bonkelaar" toegepast; een bonkelaar is een kroonwiel met kammen of dollen. Zie Fig.65.

Om de juiste afstand("Steek") tussen de kammen onderling en tussen de staven onderling te handhaven, laat men twee houtsoorten van verschillende slijtvastheid op elkaar werken. Tevens mag het aantal staven niet deelbaar zijn op het aantal kammen. Werken bijv 60 kammen op 30 staven, dan raakt één bepaalde kam telkens dezelfde twee staven. De hardere kammen doen dan 2 dezelfde staven sterker slijten dan de andere staven, waardoor de steek ongelijk wordt en de overbrenging stotend gaat lopen. Goed is dus bijv. 61 kammen (van azijnhout) op 30 staven (van palmhout).
Bij elke omwenteling pakt dezelfde kam dan één staaf verder en alles slijt gelijkmatig op!!

VI.5 Smering van kammen en staven.

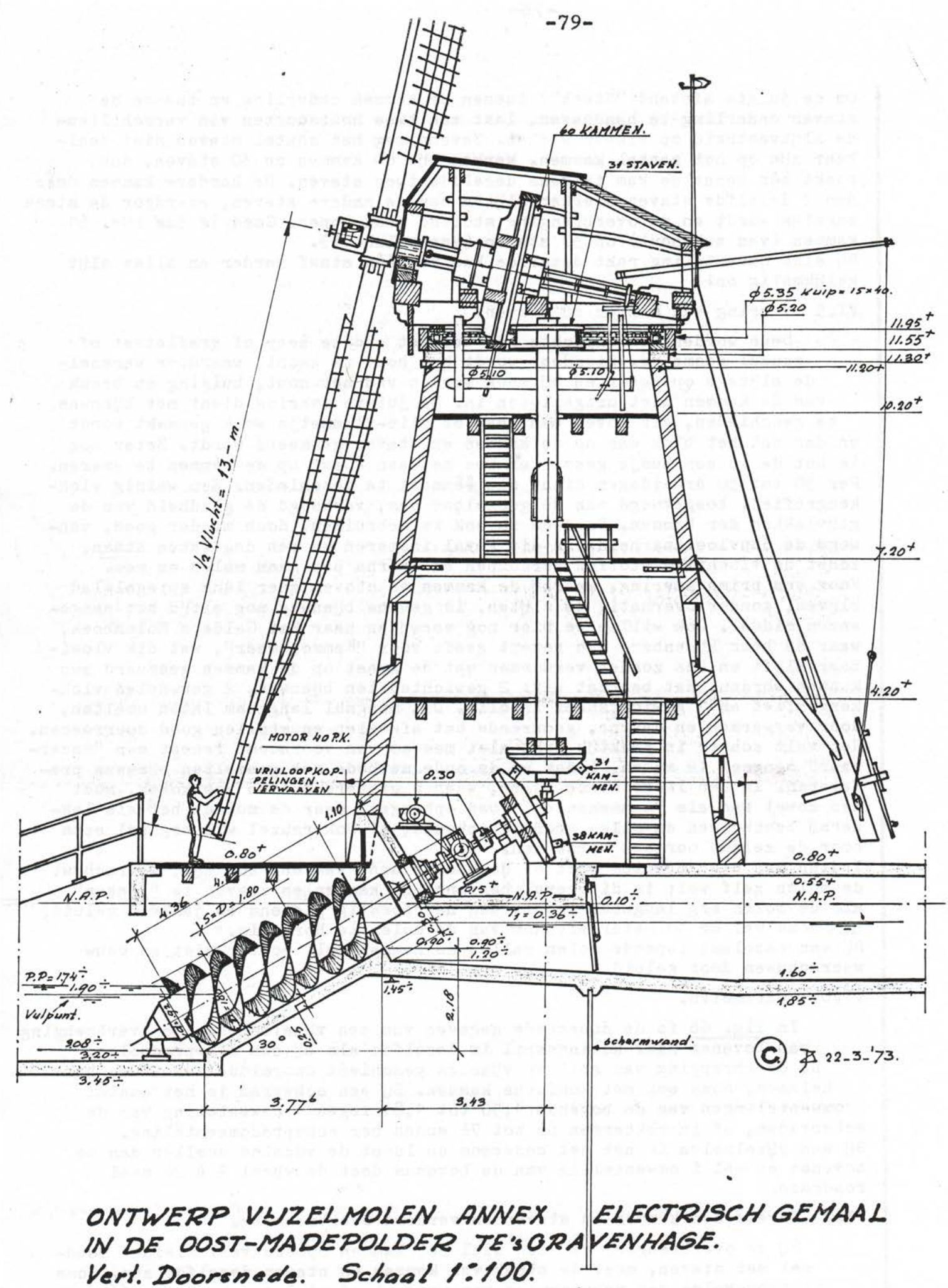
Deze worden ten onrechte nog wel met zachte zeep of grafietvet of reuzel gesmeerd. Hierdoor wordt het hout te zacht, waardoor versnelde slijtage optreedt en bij week worden van het hout, buiging en breuk van de kammen niet uitgesloten is. De juiste smering dient met bijenwas te geschieden, die boven een gas- of olie-vlammetje week gemaakt wordt en dan met het blok was op de kammen en staven gesmeerd wordt. Beter nog is het de in een busje gesmolten was met een kwast op de kammen te smeren. Per 30 tot 50 draaidagen dient dit éénmaal te geschieden. Een weinig vlokkengrafiet, toegevoegd aan de gesmolten was, verhoogd de gladheid van de glijvlakken der kammen. Boenwas is ook te gebruiken, doch minder goed, vanwege de dunvloeibaarheid. In dit geval insmeren en een dag laten staan, zodat de vluchtige stoffen verdampen en daarna pas gaan malen er mee.
Voor een prima smering, waarbij de kammen en staven zeer lang spiegelglad blijven, zonder overmatig te slijten, is gewone bijenwas nog altijd het aangewezen middel. Ook willen we hier nog verwijzen naar het Gelders Molenboek, waar de heer Rijnenberg een recept geeft voor "Kammensmeer", wat dik vloeibaar blijft en dus zonder verwarmen met de kwast op de kammen gesmeerd zou kunnen worden. Het bestaat uit: 2 gewichtsdelen bijenwas, 2 gew.delen vlokkengrafiet en 1 gewichtsdeel lijnolie. Dit mengsel langzaam laten smelten, door verwarmen en daarna, gedurende het afkoelen en stollen goed doorroeren. Het valt echter in praktijk echt niet mee om van voornoemd recept een "smeerbaar" mengsel te maken, zodat we de oude methode met gesmolten bijenwas prefereren. In een leegstaande molen, waar 's winters muizen voorkomen, moet men zowel was als "kammensmeer" goed opbergen, daar de muizen het als lekkernij beschouwen en alles grondig oppeuzelen! Ook reuzel wil nog wel eens door de zelfde oorzaak verdwijnen.
Indien men niet precies weet of de kammen aan "wassen" toe zijn, waarschuwt de molen zelf wel; in dit geval beginnen de kammen en staven te "janken" als de molen erg langzaam loopt, een naargeestig piepend en jankend geluid, dat soms wel op 30 meter afstand van de molen te horen is.
Bij een onbelast lopende molen zullen de kammen zelf echter niet zo gauw waarschuwen door geluid.

VI.6 Vijzelmolen.

In fig. 66 is de doorsnede gegeven van een vijzelmolen. De overbrenging van bovenas naar koningsspil is dezelfde als bij een schepradmolen. De overbrenging van spil op vijzelas geschiedt doormiddel van twee bonkelaars, soms ook met konische kammen. Bij een scheprad is het aantal omwentelingen van de bovenas 1,56 tot 1,81 tegen 1 omwenteling van de schepradas, of in vaktermen 6¼ tot 7¼ enden per schepradomwenteling.
Bij een vijzelmolen is het net andersom en loopt de vijzelas sneller dan de bovenas en wel 1 omwenteling van de bovenas doet de vijzel 2 à 2¼ maal rondgaan.

VI.7 Euvels aan kammen en staven en verdere overbrenging.

Bij de overbrenging van een wiel met kammen op een veel kleiner rondsel met staven, moet de steek van kammen en staven dezelfde zijn. Soms is tengevolge van vernieuwing van rondsel of wiel de steek van één van beide ingrijpende kamwielen groter dan de andere. Dit is niet juist en hierdoor slijten de kammen sterk en "Vreten". Er zitten dan gesplinterde



ONTWERP VIJZELMOLEN ANNEX ELECTRISCH GEMAAL IN DE OOST-MADEPOLDER TE 's GRAVENHAGE.
Vert. Doorsnede. Schaal 1:100.

Figuur 66.

delen aan kammen en staven; "Vlees" op de kammen. Hier is door de molenaar niets anders aan te doen dan goed in de was houden. Een ander euvel is het loszitten van de kammen. De molenaar moet regelmatig kontroleren of de kammen nog goed vast zitten en wel of deze aan de staartzijde nog opgesloten zijn met ijzeren of houten kamnagels. Zie Fig. 67.
De houten wigvormige nagels moeten van tijd tot tijd wat aangetikt worden. Ook bij ijzeren nagels moet hierop natuurlijk worden gelet, doch deze kunnen doorgaans niet losraken omdat ze meestal met een borgspijker zijn vastgezet. Ook kunnen de kammen door uitdrogen krimpen en dan aan de zijkant gaan loszitten. Een reepje oud molenzeiltussen kam en velg geslagen biedt hier uitkomst. Men moet er dan wel op letten het stuk zeildoek niet aan de zijde te doen waar de kam in het kamgat tegen de velg drukt, doch aan de andere zijde. Dus niet aan de drukzijde. Doet men het aan de drukzijde dan knijpt het spoedig samen onder de kamdruk,(die wel 1200 kg. kan zijn) en de kam zit weer los! Door uitslijten en zakken van het halslager(voorlager) van de bovenas, ook wel de baansteen genaamd, gaat de bovenas aan de voorzijde zakken en komen de kammen van het bovenwiel te diep in de staven van het rondsel te lopen. Ook kunnen de kammen dan op de onderste ronselschijf gaan rusten, hetgeen funest is voor de kammen en het schijf.

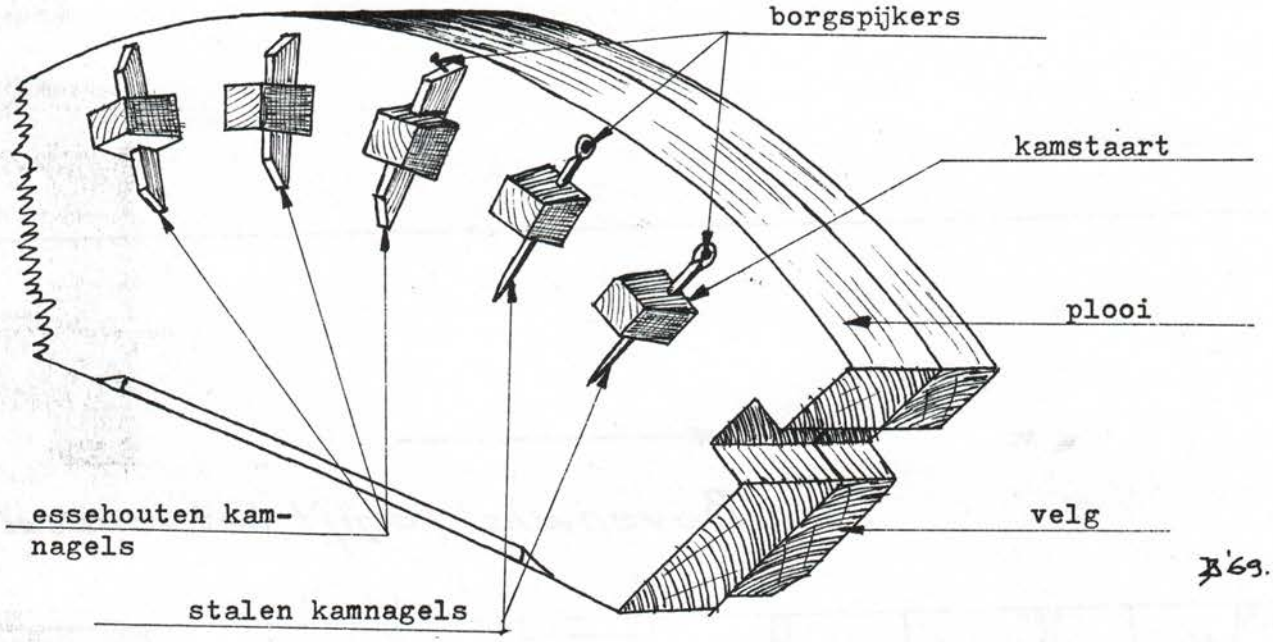
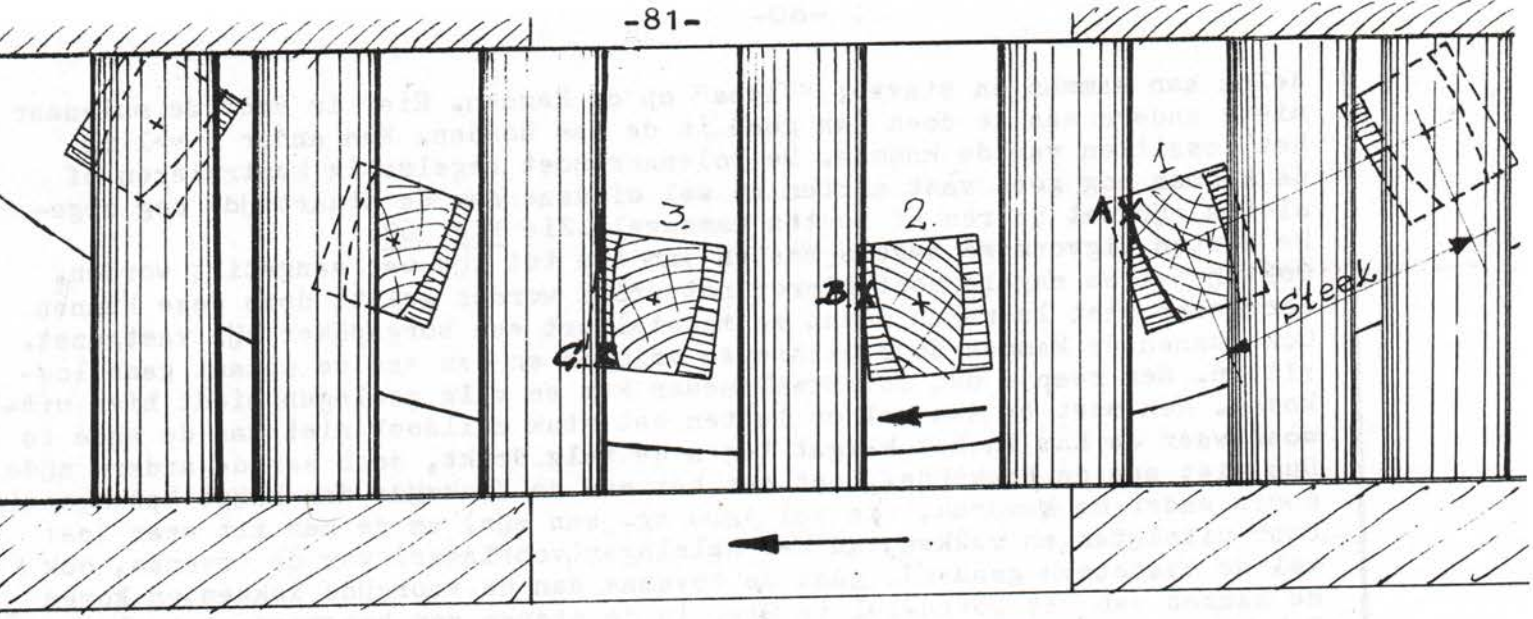


FIG. 67.

Ook hier dient op gelet te worden. In dit geval niet doorgaan met malen, zonder dat het euvel eerst door de molenmaker is verholpen.
Het zakken van de bovenas aan de voorzijde kan ook minder aangename oorzaken hebben. Zo kan het zakken een gevolg zijn van een verrotte windpeluw (de balk waar de as op rust), of ook kunnen de uiteinden van de voeghouten ingerot zijn(de "chassisbalken" van de kap, op welks uiteinden de windpeluw rust).
De kammen mogen niet te diep in de staven grijpen; in welk geval de molen "te diep in zijn werk" staat. Ook kan hij te ondiep in zijn werk staan.
In Fig.68 is de goede diepte van ingrijping tussen kammen en staven aangegeven. Deze diepte kan bij bovenwiel en rondsel versteld worden door de "busbalk"(ook "ijzerbalk" genaamd) naar voren of naar achteren te verstellen. Dit laatste ligt meer op het terrein van de molenmaker, hoewel een handig vrijwillig molenaar dit karwei ook wel rond krijgt.
Wat het onderdrijfwerk betreft is de diepte van ingrijping te verstellen met de "wervel" op het "spilkalf", of indien geen wervel aanwezig is zoals o.a. in de molens in het Land van Altena, met het spilkalf zelf, dat hier in zijn geheel verstelbaar is in breedterichting doormiddel van wiggen.



Bovenwiel (drijft het rondsel aan.)

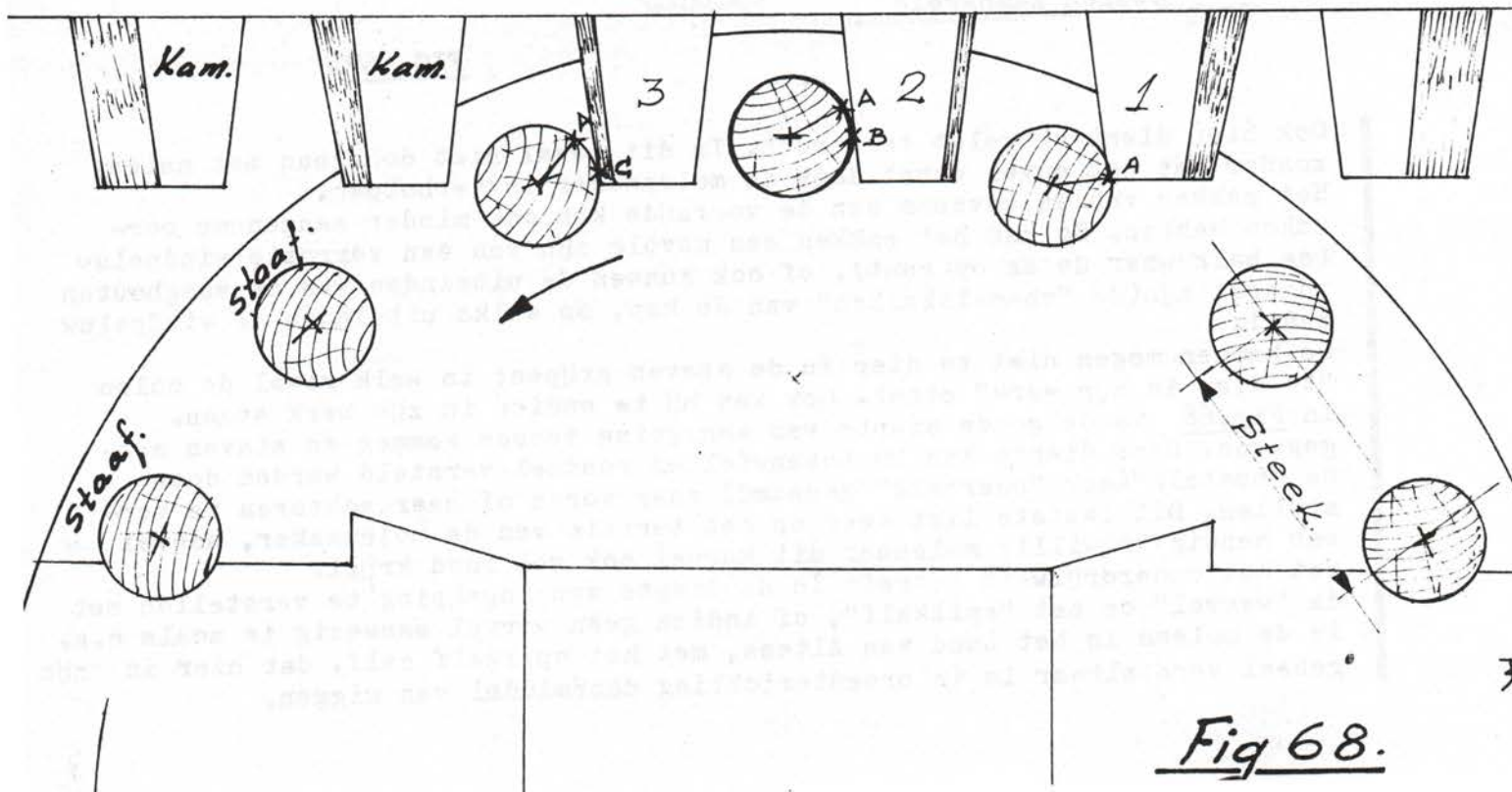


Fig 68.

Ook dit verstellen van de positie van de spil aan de onderzijde is meer het werk van de molenmaker, hoewel ook hier een handig molenaar zelf heel wat kan verbeteren.(Vroeger deden de echte vakmulders dit ook zelf.) Indien kammen en/of staven breken moet het malen direkt gestaakt worden, omdat doormalen met één of meer kapotte kammen meestal tot gevolg heeft dat alle kammen breken, of zoals de molenaar zegt: de hele "gang kammen" gaat er aan!
In fig.68 is bovendien nog te zien hoe de kam in de stand 1, vervolgens in 2 en daarna in 3 de staaf raakt. De kam glijdt langs de staaf van boven naar beneden, zie A, B en C. In de standen 2 en 3 is ook aangegeven waar het punt A op de staaf gebleven is. De kam maakt dus een glijdende beweging langs de staaf van boven naar beneden en tevens een rollende beweging rechts om de staaf.
Deze gekompliceerde beweging veroorzaakt de eigenaardig gevormde slijtvlakken op de staven, zoals hieronder in fig. 69 is weergegeven.
Het zijn juist deze slijtvlakken, die geheel met was moeten worden ingesmeerd. Voorts is in fig.69 nog te zien hoe de staarten van de staven vierkant zijn gemaakt. Deze passen in de vierkante gaten in de rondselschijven. Hierdoor is draaiing van de staven uitgesloten. Wel kunnen de staven, indien er een te diepe "beet" (= slijtvlak) in is uitgesleten, worden omgezet, gekeerd dus of ook een kwartslag, of een halve slag of hele slag gedraaid. Alle staven worden dan door de molenmaker, natuurlijk in de zelfde stand gekeerd of gedraaid, zodat er een nog ongesleten zijde tegen de kammen gaat lopen. Door dit van tijd tot tijd omzetten, kunnen de staven na elke omzetting weer jaren mee.

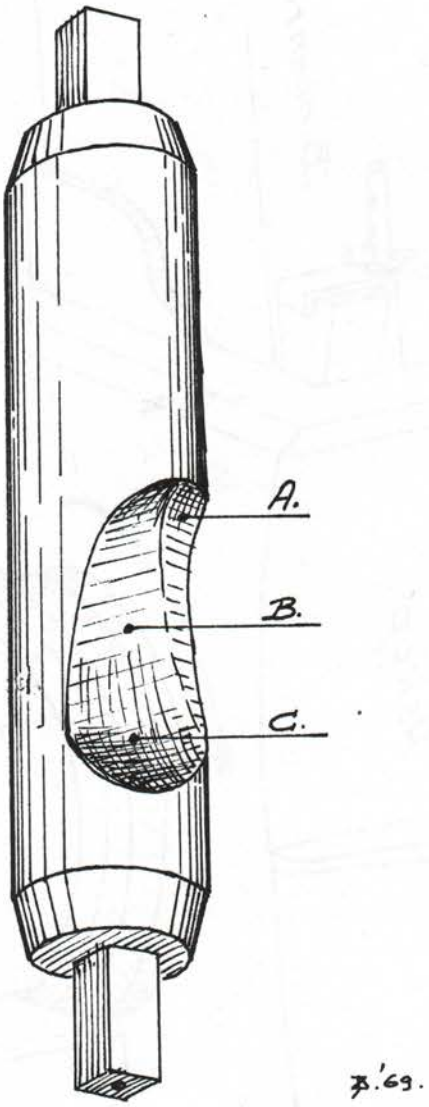


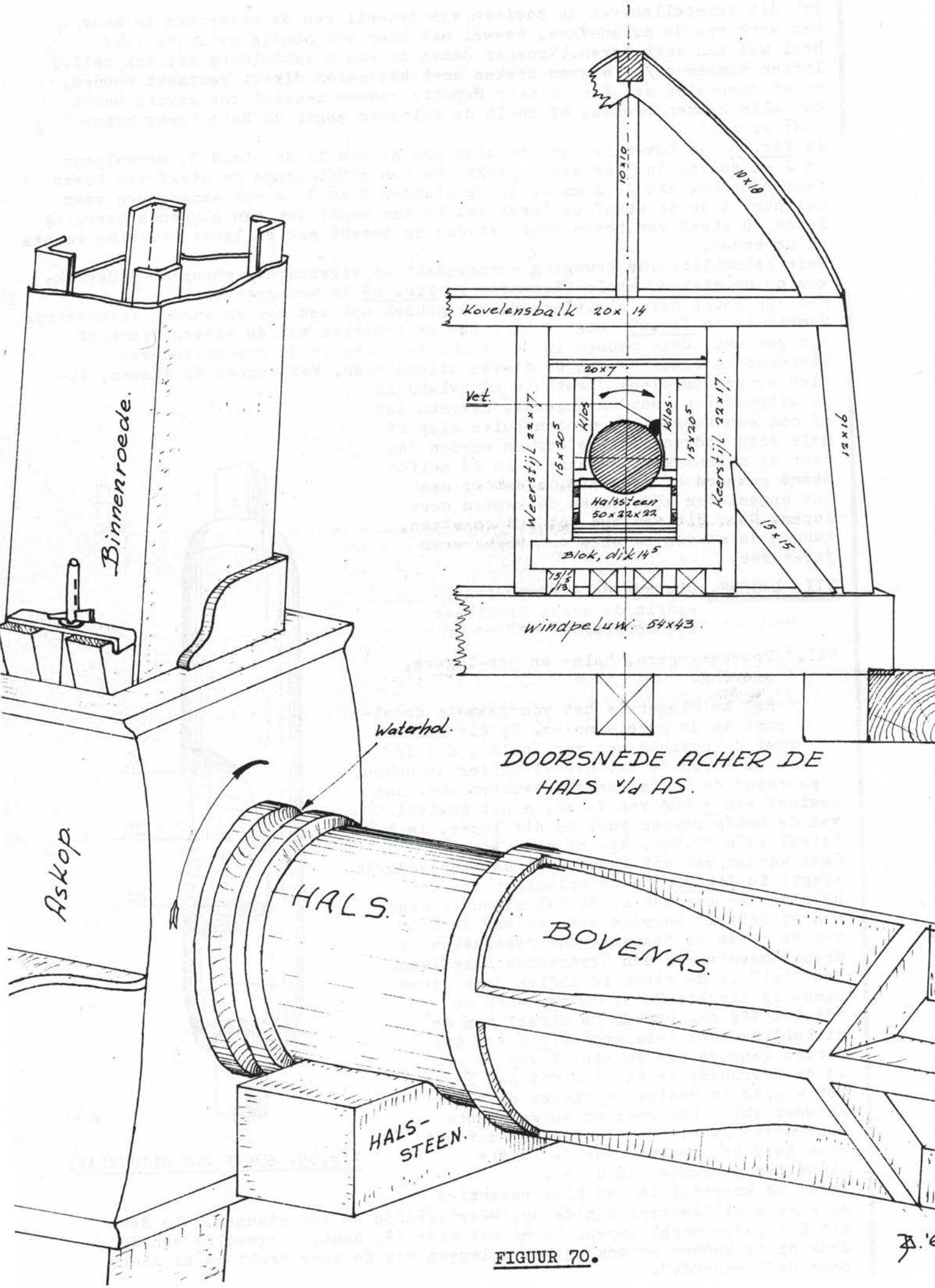
Fig.69. STAAF MET SLIJTVLAK.

VII. LAGERS.

Dit zijn de steunpunten, waarin de assen draaibaar zijn opgelegd.

VII.1 Bovenaslagers, hals- en pen-lagers, smering.

Het halslager is het voornaamste draaipunt in de gehele molen. Op dit lager rust de bovenas met zijn "hals", dat is het deel van de as, direkt achter de askop, waardoor de beide roeden gestoken zijn. Het gewicht van ± 60% van de as, + het gewicht van de beide roeden rust op dit lager, in t totaal zo'n 10.000. kg. of meer !!
Geen wonder dat dit lager heel wat te verduren krijgt! In fig.70 is de oplegging van de hals van de bovenas op de halssteen te zien. Men spreekt in sommige streken van de baan van de as en de baansteen.De gietijzeren as draait meestal in een hardstenen halssteen. Het "hol" in de steen is indien deze steen nieuw is slechts 7 tot 10 mm. diep en 10½ tot 12½ cm. breed. De straal van de uitholling moet iets groter(± ½ à 1 cm) worden genomen dan de straal van de as. In de doorsnede is te zien dat het lager met wiggen is vastgezet tussen de "keer- en weerstijl". Het rust op enige zachte vurehouten kwastvrije plankjes, zodat het zich goed kan zetten naar de juiste stand ten opzichte van de as.
Tegen de keerstijl is een klos bevestigd op enkele millimeters van de as, waartegen de as kan steunen, als deze uit het lager mocht lopen. De as wil naar één kant, tengevolge van de druk op de kammen en ook bij het opleggen van de vang drukt de as sterk naar de "keerzijde".


10x10
10x18
Kovelensbalk 20x14
20x7
Vet.
Klos
Klos
Weerstijl 22x17
15x20⁵
15x20⁵
Keerstijl 22x17
12x16
Halssteen 50x22x22
15x15
Blok, dik 14⁵
15/5/13
windpeluw. 54x43.
DOORSNEDE ACHER DE HALS v/d AS.
Binnenroede.
Waterhol.
Askop
HALS.
BOVENAS.
HALS-STEEN.

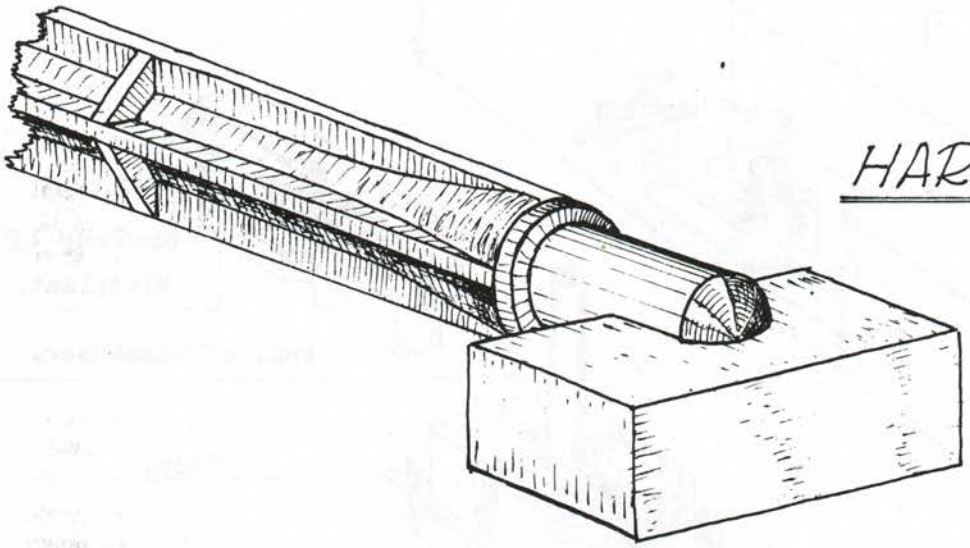
FIGUUR 70.

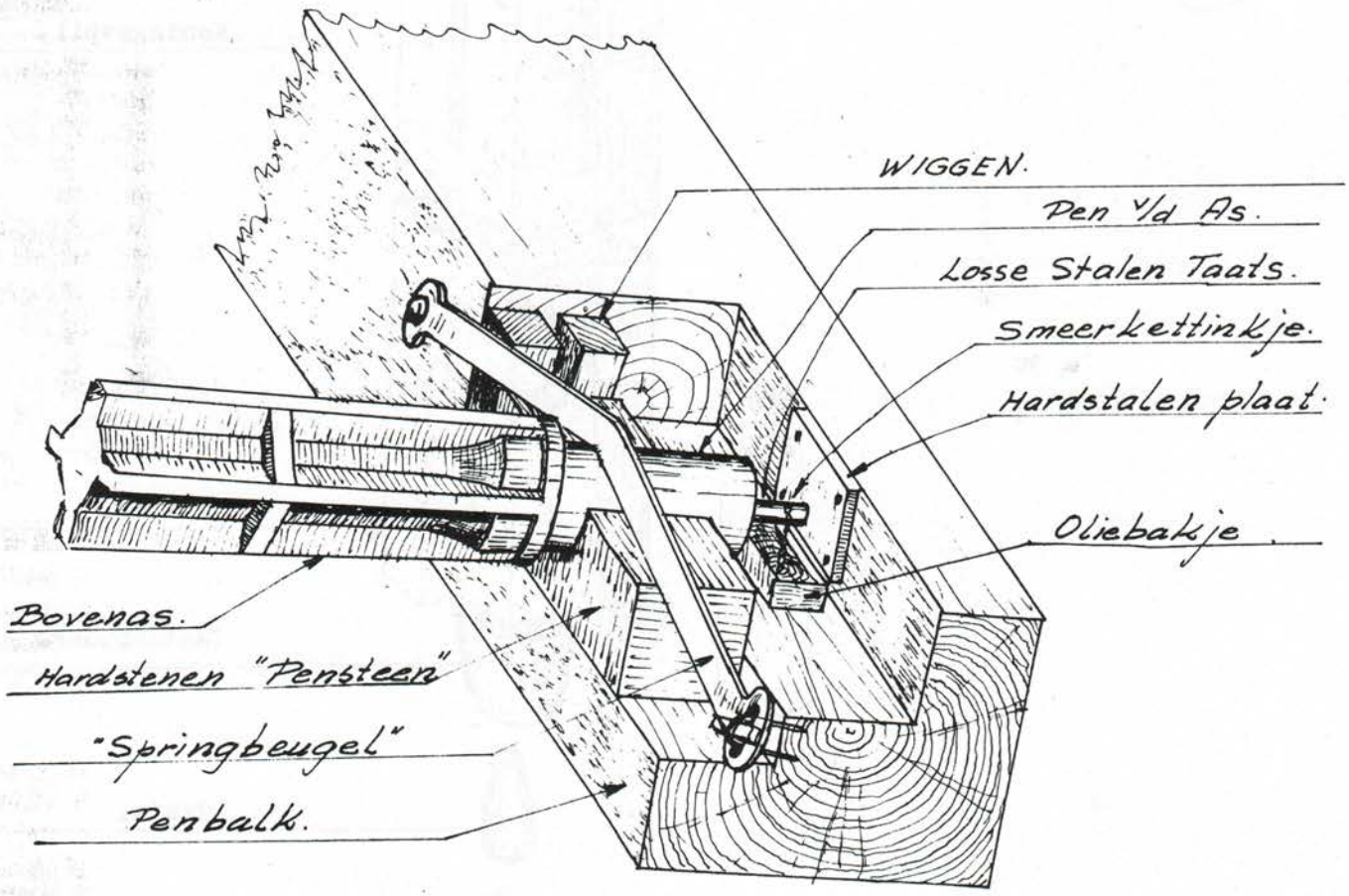
Inplaats van een hardstenen halslager wordt ook wel een pokhouten blok van dezelfde vorm toegepast. Mijn ervaring is alleen maar dat zo'n lager onder de bovenas nogal zwaar loopt en betrekkelijk vlug uitslijt. Een uitgesleten lager - en dit geldt ook voor een steen - gaat dieper worden, zodat het draagvlak van de as ook groter wordt. Het wrijvingsoppervlak gaat dus steeds groter worden, wat het zwaarder lopen in de hand werkt. Afzagen of afhakken van de bovenkant van het lager kan het glijvlak dan weer tot normale proporties terug brengen. (Fig.70.)
Een lager dat zeer licht loopt en goed voldoet, is een hardhouten blok, waarin een bronzen schaal rust. Deze fosforbronzen lagers zijn indien ze nieuw zijn, voorzien van een zeer klein glijdvlak, waarin smeergroeven zijn aangebracht. Deze lagers worden ook wel van "witmetaal" vervaardigd. Al deze lagers moeten worden gesmeerd met een dikke, draderige, niet dunvloeibare vetsoort. Reeds eeuwen gebruikt men met het meeste sukses ongezouten, ongesmolten varkensreuzel. De reuzel moet niet te vers zijn. Men legt een plak reuzel op de as tegen het blok van de keerstijl. Om de twee uur dient gekontroleerd te worden of de as nog goed vet is. En bij een molen, die jaren heeft stil gestaan en weer in dienst komt, dient men natuurlijk de zaak de eerste uren veel frekwenter in de gaten te houden!
Als men kontroleert is het goed de as tevens met een klein brokje reuzel van boven even in te smeren en ook het stuk reuzel tegen de keerstijl weer opnieuw goed vast tegen de draaiende as te drukken.
Een methode om de reuzel gemakkelijker aan te brengen, die we van molenaar Strijbos te Zevenaar leerden en sindsdien met sukses toepasten is de volgende: Bij het kopen van de reuzel bij de slager wordt deze eerst door de gehakmolen gedraaid. De dan verkregen massa is niet zo hard en kan het gemakkelijkst met een plamuurmes of een dunne platte spaan op de as worden uitgesmeerd! Ook na verloop van tijd is de reuzel nog goed te smeren.
Na uitproberen van diverse vetsoorten(konsistentvetten), vonden wij tenslotte een middel dat in veel gevallen niet voor reuzel behoeft onder te doen, namelijk "Shell Alvania", een eveneens draderige vetsoort die, wat belangrijk is, na weken niet uitdroogd en verhard tot een niet meer smerende massa. Het wordt op dezelfde plaats gelegd als de reuzel. Van tijd tot tijd weer even met een smeerspaan wat vet op de baan van de as uitsmeren.
Ook wordt voor smering van de bovenas, vooral in Noordholland wel talgvet toegepast een soort schapenvet dat in in de vorm van harde witte blokken in de handel is. Tegen de keerstijl dan een blokje talgvet leggen. Dit smeert echter niet direkt in het begin omdat het een vaste substantie is en moet eerst even handwarm worden om wat dunner te worden. Daarom is het goed eerst wat talgvet met een blokje op de as te smeren onder stevig drukken. Ook kan men bij het beginnen te malen wat Alvania op de as smeren.
Een niet helemaal zuiver afgesteld lager wil nog al eens warmlopen. Handwarm mag wel, doch wordt het zo heet dat men zijn hand eraan verbrand, dan deugd het lager of zijn stand niet, of - erger - de windpeluw kan ingerot zijn, of de koppen van de voeghouten kunnen zijn ingerot, waardoor de stand van het lager is gewijzigd!
In dit geval stoppen en de molenmaker waarschuwen!.
Indien de as iets warm loopt, wordt het vet dunner en is het zaak wat vaker te smeren. Men bedenke hierbij dat het halslager de grootste lagerdruk van heel de molen heeft en het meest kontrole vergt en ook het beste gesmeerd moet zijn. Een slecht gesmeerd halslager is - vooral bij zwakke winden - dikwijls de oorzaak dat de molen slecht-, of helemaal niet loopt. Bicker Caarten schetst dit in "In Holland staat een Molen" op treffende wijze: De molen wilde niet lopen en "Stond maar wat rond te kijken", de molenaar gaf hem een vers stuk reuzel en de zaak maalde weer dat het een lust was!
Na lange stilstand - we zeiden het boven reeds - als de as droog of verroest is in het begin van het malen natuurlijk extra goed invetten.

Het "Penlager" of de "Pensteen" is het draaipunt waar het achtereinde (de "Pen") van de bovenas is opgelegd. Dit lager, waarop niet zo veel gewicht rust is meestal van hardsteen, waarin de as tot de helft van zijn dikte, of iets minder, rust. De pen heeft ook een veel kleinere diameter dan de hals, namelijk 20 á 23 cm, tegen de hals 40 á 45 cm. Smeren van de pen weer met reuzel of Alvania.
De winddruk van het wiekenkruis wil de as in achterwaartse richting persen en deze druk is niet gering! Om deze druk op te vangen is de achterzijde van de pen soms bol en drukt deze tegen de steen; zie fig.71. Ook deze achterzijde dus weer met reuzel of Alvania smeren.
Soms echter is achter in de pen een losse "taats" gestoken van gehard staal. Deze taats drukt dan tegen een gehard stalen plaat, die op zijn beurt weer tegen de "penbalk" of "wolfsbalk" steunt; zie fig.71.
De smering van deze taats geschiedde vroeger met "wonderolie", doch thans met auto olie.
Aan de taats is een ketinkje bevestigd, dat mee rond draait en bij elke omwenteling in een oliebakje onder de taats valt en zo in de olie gedompeld wordt. Het ronddraaiende kettinkje brengt de olie op de taats. Er dient natuurlijk op gelet te worden dat het oliebakje voldoende gevuld blijft. Ook zo nu en dan ook eens de oude drabbige olie verwijderen en door verse olie vervangen.
Een droge taats gaat zichzelf wel melden, door een gillende janktoon , die door merg en been knoerst. Maar het zover laten komen is niet best voor taats en plaat, Ook jankt de taats als de molen lang heeft stilgestaan wel eens en men dan weer begint te malen. De taats is dan op het gezicht wel vet, doch er zit nog geen olie tussen de op elkaar persende taats en plaat. Na enige minuten vermindert het knoersen om dan geheel op te houden. Blijft het zo, dan niet doormalen.
Indien een molen zwaar kruit en de kapkonstruktie wat slap is kan het ook voorkomen dat na kruien in een andere windrichting het kapframe van voeghouten, windpeluw, lange- en korte-spruit niet meer een rechthoekig, doch een parallelvormig raamwerk is(overdreven gesproken natuurlijk) waardoor de taatsplaat mede een andere stand ten opzichte van de taats heeft gekregen en... dan weer begint te janken!

VII.2 Spillagers, in busbalk en spilkalf met wervel + smering.

In fig. 72. is het onder- en boven-draaipunt van de koningsspil getekend. In het ondereinde van de spil is een spievormige moot uitgehakt, waarin een ijzeren taatshouder is bevestigd. Een strop van vier oogbouten om de spil klemt het geheel bij elkaar. In het ondereinde van de taatshouder is een gehard stalen taats gestoken , die met zijn enigszins bolvormig afgewerkte tap draait in de stalen taatspot. Ook de bodem van deze taatspot is enigszins bol afgewerkt, om het draagpunt van de spil zo klein mogelijk te maken teneinde het licht draaien te bevorderen. De taatspot is gevat in een ijzeren kroon die op zijn beurt in een uitsparing van de eiken wervel is opgesloten. De wervel rust op het spilkalf en is hierop verstelbaar, zodanig dat de kammen en staven van onderwiel en onderrondsel dieper of minder diep in zijn werk komen te staan. De spil moet zodanig afgesteld zijn dat hij in alle standen van bovenhuis of kap te lood staat, hetgeen bij molens die in zijn geheel uit het lood staat, niet altijd te verwezenlijken is. Ook moet de spil loodrecht boven de wateras staan. Tevens moet de spil boven loodrecht onder de bovenas staan.
Het taatslager wordt gesmeerd met autoölie, vroeger met wonderolie. Indien de molen lang heeft stilgestaan zijn er soms zandkorrels of stof- of roest-delen in de taatspot gekomen en kan het taatslager vreselijk janken bij ingebruikstelling der molen. Bij goed smeren verdwijnt dit geluid meestal spoedig weer. Ook indien de spil niet te lood staat, kan na kruien op een andere windstreek het janken weer beginnen. Blijft dit geluid voortduren dan is het ook hier weer zaak de molen te stoppen daar anders de zaak heet loopt en stuk gaat. In zo'n geval de molenmaker raadplegen.

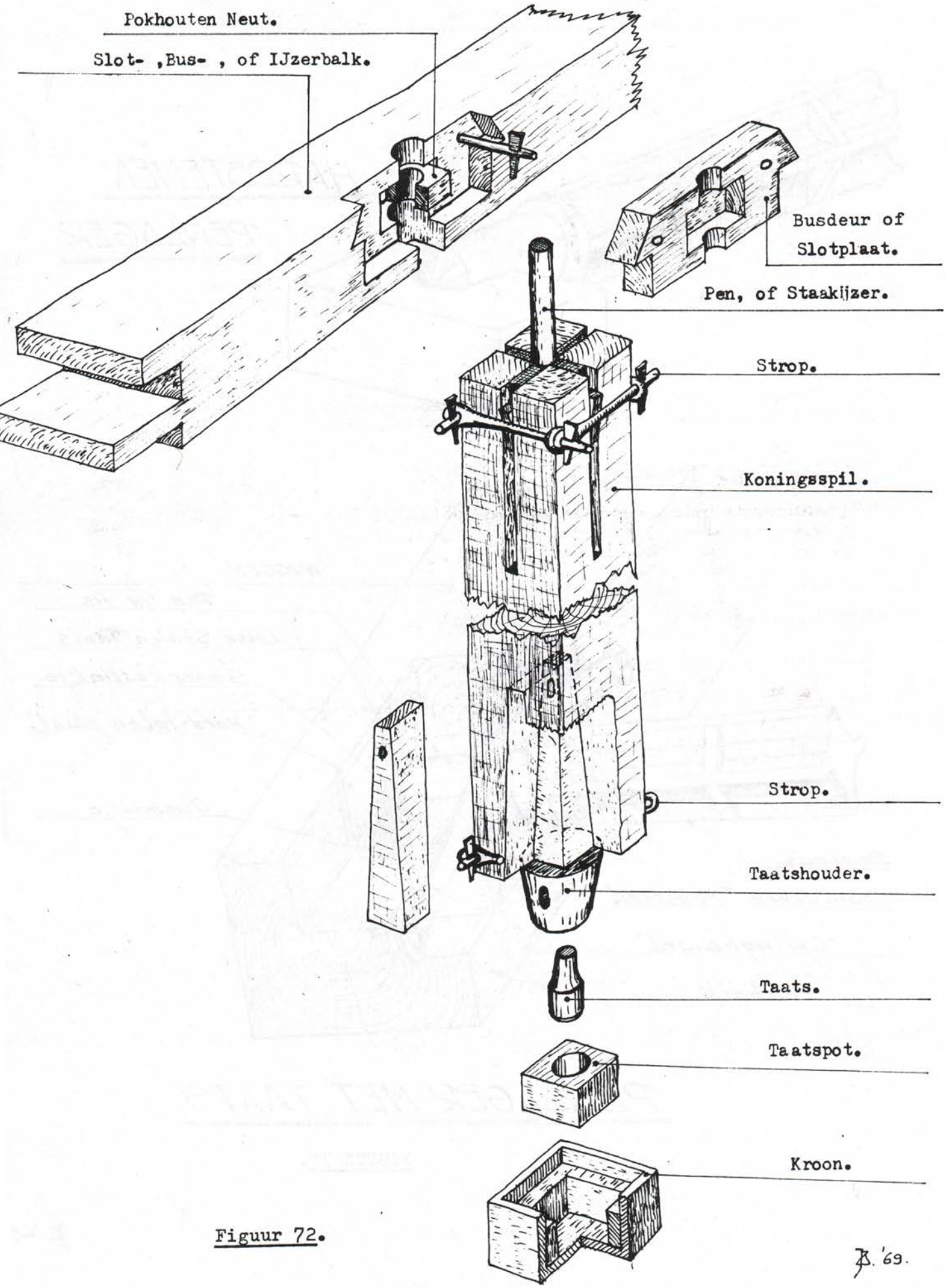




PENLAGER MET TAATS.

FIGUUR 71.

B.'69



Figuur 72.

B. '69.

Tevens is in fig.72. het bovendraaipunt van de spil geschetst. Dit bestaat uit een hardstalen pen of staakijzer, waaraan vier vleugels zijn bevestigd, òf een tapse vierhoekige pen als bij het geschetste onderdraaipunt. Dit gedeelte van het staakijzer is weer bevestigd in de uitsparingen in het boveneind der spil. In de "ijzerbalk", die ook wel "bushalk" of "slotbalk" genoemd wordt is een "slot" uitgehakt, waarin twee pokhouten neuten passen. Deze neuten hebben twee halfcirkelvormige uitsparingen, waartussen de pen van het staakijzer draait. De neuten worden in het slot opgesloten door de slotplaat of poortdeur. Deze poortdeur is soms met twee bouten door de busbalk bevestigd. Ook wel is de poortdeur aan één zijde met een ijzeren scharnier aan de busbalk verbonden, terwijl aan de andere zijne een in de busbalk verankerde kram door een gleuf in de poortdeur steekt. Door het uiteinde van de kram is dan een houten wig geslagen. Tevens steunen nog twee rondhouten stutten, de "poortstokken" met één uiteinde tegen de poortdeur en met hun andere uiteinde tegen de penbalk. Tegen de poortdeur staan de stutten in twee holletjes in de deur, terwijl de andere uiteinden van de poortstokken over een lat kunnen schuiven die op de penbalk is gespijkerd. Een om de poortstokken gewarteld touw trekt deze dan naar elkaar toe en brengt ze zodoende op spanning. Van tijd tot tijd dient dit touw opnieuw strak gewarteld te worden.
In fig.73. is het systeem met scharnierende poortdeur met houten wig en kram, met de gewartelde poortstokken geschetst.
De busbalk is aan één zijde voor- en achter-waarts verstelbaar in het voeghout (of de daklijst bij een wipmolen), dit laatste om de diepte van ingrijping van bovenwielkammen in de rondselstaven te kunnen regelen.
De pokhouten neuten in de busbalk zijn "zelfsmerend" , pokhout is namelijk van zichzelf vettig. Toch is het wel raadzaam van tijd tot tijd de neuten met enkele druppels smeerolie te smeren. Dit kan op de kop van het staakijzer gedruppeld worden.

VII.3 Wateraslagers. Smering.

Dit zijn de beide lagers waarop de wateras rust en draaibaar is. De wateras is de as, waarop het scheprad en het waterwiel of onderwiel is bevestigd. Genoemde lagers zijn op dezelfde wijze samengesteld als het onderste in fig.71 geschetste penlager. De tappen draaien in een hardstenen lager en zijn tevens voorzien van een taatspen, steunend tegen een op een eiken plaat bevestigde hardstalen plaat. De eiken platen welke de lappen worden genoemd zijn aan beide einden van de wateras, elk met twee bouten bevestigd aan resp. de "waterstoel" (schepradzijde) en aan de beide "schaarstijlen", in het hart van de molen. Door verstellen van de beide lappen met voornoemde vier bouten, is de wateras in lengterichting te verschuiven, dus naar buiten- of naar binnente brengen. Een en ander kan dienen om de ingrijping van de beide onderste kamwielen te regelen, doch is in de eerste plaats gemaakt om het scheprad op de juiste afstand tussen de beide "krimpmuren" te laten lopen. De ingrijping der tandwielen is beter af te stellen doormiddel van het verschuiven van het onderdraaipunt van de spil in horizontale richting doormiddel van de wervel op het spilkalf. Of,- zoals in Altena - verschuiven van het spilkalf in zijn geheel.
In tegenstelling tot de taatspen van de bovenas hebben de taatsen van de wateras als regel geen smeerkettinkje en oliebak. Op deze taatsen komt dan ook vrijwel geen druk; alleen op het buitenste taatslager de zijdelingse wrijvingsdruk der kammen van het waterwiel.
De taatsen moeten van wege het ontbreken van het zelfsmeersysteem dus van tijd tot tijd van wat olie voorzien worden. Het gemakkelijkst is dit met een oliespuit te doen.(smeerkannetje).
De as zelf op de hardstenen lagers weer smeren met reuzel of Shell Alvania.

VII.4 Vijzelaslagers. Smering.

Het onderlager van de vijzel bevindt zich onder water en is bij een stalen vijzel meest voorzien van een waterdicht druklager, wat

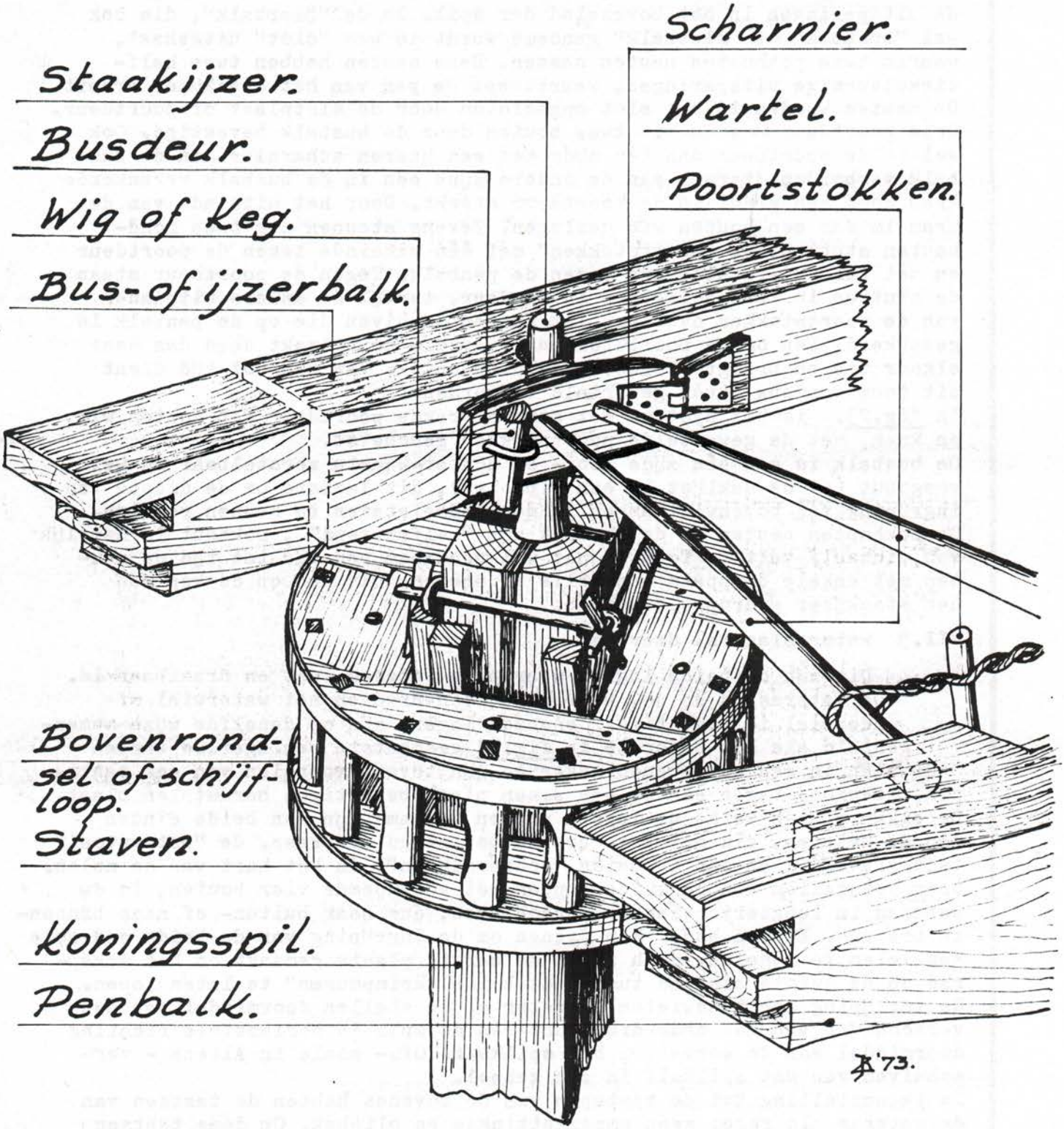


Fig. 73.

Scharnierende poortdeur of-
busdeur met Kram en Wig en
gewartelde Poortstokken.

door een leiding vanuit een boven water gelegen "stauffer vetpot" van hoge drukvet wordt voorzien.
Deze vetpot regelmatig vullen en aandraaien. Het bovenste vijzellager kan eveneens van een staufferpot voorzien zijn, of op de klassieke wijze in een glijdlager draaien van hardsteen of brons. Zo'n lager kan weer met konsistentvet als Alvania worden gesmeerd.

VIII. WATEROPVOERWERKTUIGEN.

Dit zijn de werktuigen, waarmee het water uit de polder wordt opgevoerd en uitgeslagen in het hoger gelegen boezemwater.

VIII.1 Scheprad.

Vanaf de vroegste geschiedenis der windwatermolens(vanaf rond 1400 of even daarvoor) waren deze molens met schepraderen uitgerust, om het polderwater op te malen.Deze oudste schepraderen waren van hout, doch omdat deze praktisch niet meer voorkomen bij molens van normale grootte, zullen we aléén de hierna, sinds ± 1850 gebruikte ijzeren schepraderen behandelen.
In Fig. 74 is een ijzeren scheprad getekend, dat bestaat uit twee schijven, de "Sintelstukken" genaamd (A), die op de "Wateras" bevestigd zijn en waaraan de "Schoepen" met hun uiteinden of "Veren" zijn verbonden.
De schoepen zijn nabij hun uiteinden aan weerszijden onderling door ijzeren hoepels, "Gordingen" genaamd, verbonden.(C) Soms is ook nog in het midden van de schoepen(B) een gording van kleinere diameter aangebracht.
De sintelstukken komen in diverse vormen voor.De ijzergieterij "Penn en Bauduin" te Dordrecht vervaardigde ze van twee gesloten massieve schijven met vier kleine ovale gaten erin. In het midden zat een vierkant gat, de "Spiegel", om de sintelstukken op de vierkante wateras te kunnen vastwiggen.(Voorbeelden hiervan: Uitwijkse wipwatermolen te Almkerk; twee wipwatermolens van "De Banne van Gorkum en Kwakernaat".)
De gieterij "De Prins van Oranje" te Delft maakte sintelstukken met 6 en met 4 spaken . De 4 spakige sintelstukken hebben een vierkante spiegel.(Voorbeelden: Oude Doorn en Zandwijkse molen Almkerk, Noordeveldse molen Dussen, "De Bonk" Meerkerk, molen van Neder Heicob, etc.
De 6 spakige sintelstukken hebben een rond gat en zitten met stalen spieën (3 stuks) op de ronde wateras gespied. Zowel in het gat vanhet sintelstuk, als in de wateras zijn 3 spiebanen gefraisd.(Voorbeelden: Loenderveense molen, schepradgemaal van de polder Neder Slingeland - voorheen een molen - ; ook vele verdwenen watermolens in het Land van Altena hadden dit 6 spakige systeem sintelstukken.)
In de jaren 1900 tot 1930 werden veel van deze Altenase molens vervangen door stoom- en later door diesel-gemalen, waarbij het oude molenscheprad werd gehandhaafd en van een motorische aandrijving werd voorzien.
Zelfs tot ± 1963 hebben deze gemalen voortreffelijk dienst gedaan!
Toen luidde een gigantische ruilverkaveling het einde van deze gemalen in. Ik blijf het jammer vinden dat evenals de molens in Altena men ook niet een motorschepradgemaal aldaar uit kuriositeit heeft behouden voor het nageslacht.

Het water wordt via de opleider F (Fig.74.) omhooggemalen, waarbij de schoepen nauwsluitend tussen de beide "Krimpmuren" G doorgaan.
De schoepen zijn niet radiaal maar tangentiaal geplaatst, rakend aan de zogenaamde "Afschotcirkel".S. De schoepen hebben dus afschot.
Is dit afschot te groot, dan slaan ze bij D te vlak op het water en het scheprad "klapt". De hoek D mag niet kleiner dan 30° zijn. Bij een groot afschot kan het water bij E gemakkelijk van de schoepen aflopen en wordt niet de lucht in gegooid of "over de kop" gemalen. De "hoek van intrede" D moet gelijk de "hoek van uittrede" E , namelijk ± 30° zijn.
Was de opvoerhoogte H en de tasting T bekend, dan werd de diameter zodanig bepaald dat ∠D en ∠E 30° zijn.

Met het scheprad kan een opvoerhoogte tot maximaal ± 1,50 meter bereikt worden. Grotere opvoerhoogten zouden een zodanig grote raddiameter vergen, dat bij eenzelfde schepradbreedte het moment op de wateras te groot zou worden voor het molenvermogen, terwijl een smaller rad weer te slap zou zijn en te veel zou slingeren.

Toch heeft men in Engeland wèl schepraderen van zeer grote diameter in windmolens gebouwd! In 1867 is bijv. in Soham Mere(Cambridgeshire) een achtkante poldermolen gebouwd met 2 linkse roeden van c.a. 24 meter vlucht, een dubbele overbrenging naar de wateras en een scheprad met een diameter van c.a. 9 meter!! en 33 cm. breed. (In 1947 gesloopt.) Een soortgelijke molen te Harriermere(Cambr.) had een scheprad van 9,15 m diameter en 35 cm breed. De opvoerhoogte was c.a. 3 meter!!
In Nederland liggen de diameters van de schepraderen bij molens van 24 tot 27 meter vlucht meestal rond de 5,60 m tot 6,20 m., terwijl de breedten schommelen tussen de 40 en 60 cm.(meestal).
Aan het eind van de opleider bevindt zich de "Slagdorpel" K, met de beide "Slagstijlen", die samen het "Wachtkozijn" formeren, waartegen de "Wachtdeur" W kan sluiten om het boezemwater te keren, als de molen stilstaat. Het water stroomt uit het scheprad in de "Voorwaterloop"L, die eindigd in een frontmuur aan weerszijden van de voorgoot, het "Voorfront" genaamd. De "Achterwaterloop" M heeft bij J twee verwijdingen van 30° en vervolgens een flauwere verwijding, om het polderwater goed naar het scheprad te laten toestromen. De muren van de achterwaterloop eindigen eveneens in een frontmuur, het achterfront, dat meestal over de waterloop doorloopt. Ook de achterwaterloop is meestal door een toogvormige muur overdekt. Dit laatste om te voorkomen dat de molenaar in de achterwaterloop zou vallen en onder het scheprad zou doordraaien. Er schijnen vroeger wel eens molenaars zo de dood gevonden te hebben!
De zijde van het scheprad, waar de schoepen naar beneden gaan en het water in gaan, hoort bij een wipmolen met buitenscheprad dan ook van een houten hek voorzien te zijn, zoals vroeger(toen de molens nog in bedrijf waren) ook door de veiligheidsinspectie werd verplicht!
De Altenase wipmolens hebben dit hek bij de restauraties tussen 1962 en 1969 niet meer teruggekregen, hoewel deze molens na 1969 weer regelmatig draaien. Wel een gevaarlijke zaak dus!!
De wachtdeur opent zich door de waterdruk als de molen gaat malen en sluit zich door de druk van het boezemwater als de molen stopt.
De in het water slaande schoepen slaan bij D het water schuin voorwaarts weg. Dit water stuit bij G tegen de muren en schiet weer tussen de schoepen, net voordat deze tussen de krimp draaien. Hierdoor verkrijgt men een hogere vulling der schoepen dan het polderpeil! Deze gunstige toestand treedt echter aléén op, indien de krimpmuren de juiste verwijding hebben.
Om de schoepen zo nauwsluitend mogelijk tussen de krimpmuren te laten gaan, teneinde "lekverlies" te voorkomen, werden de zijkanten der schoepen voorzien van grenen "verbreedsellatten", ook "verbreedsels" geheten. De verbreedsellatten werden met slotschroeven aan de zijkanten der schoepen geschroefd en passend met 1 à 2 mm speling moesten deze langs de krimpmuren draaien. Na 1950 worden deze verbreedsels bij herstel der molens bijna niet meer aangebracht, omdat deze het inroesten der schoepen altijd sterk bevorderden en omdat de meeste molens toch niet produktief meer werkzaam zijn en een beetje lekverlies dus geen rol meer speelt.
Het gehele scheprad werd en wordt met koolteer tegen corrosie beschermd.
De omtreksnelheid van het scheprad heeft men zodanig gesteld, dat deze meestal ongeveer 1/8 van de omtreksnelheid der wieken aan de toppen is.
Voor het achterfront bevindt zich het krooshek, dat dient om stukken hout en dergelijke te keren. Een stuk hout in het draaiende scheprad, dat tussen de schoepen en de krimpmuur, of tussen schoepen en opleider bekneld raakt, kan grote schade veroorzaken, zoals: breuk van een hele gang kammen! (De Westmolen van de Banne van Gorkum brak door een betrekkelijk klein, maar hard stuk hout in het scheprad, tweemaal in 30 jaar de koningsspil!!)
Het krooshek moet dan ook regelmatig met een plukhaak worden schoongemaakt. Ook een door watervuil dichtgeraakt krooshek kan zoveel verval opleveren, dat het hek onder de waterdruk breekt.

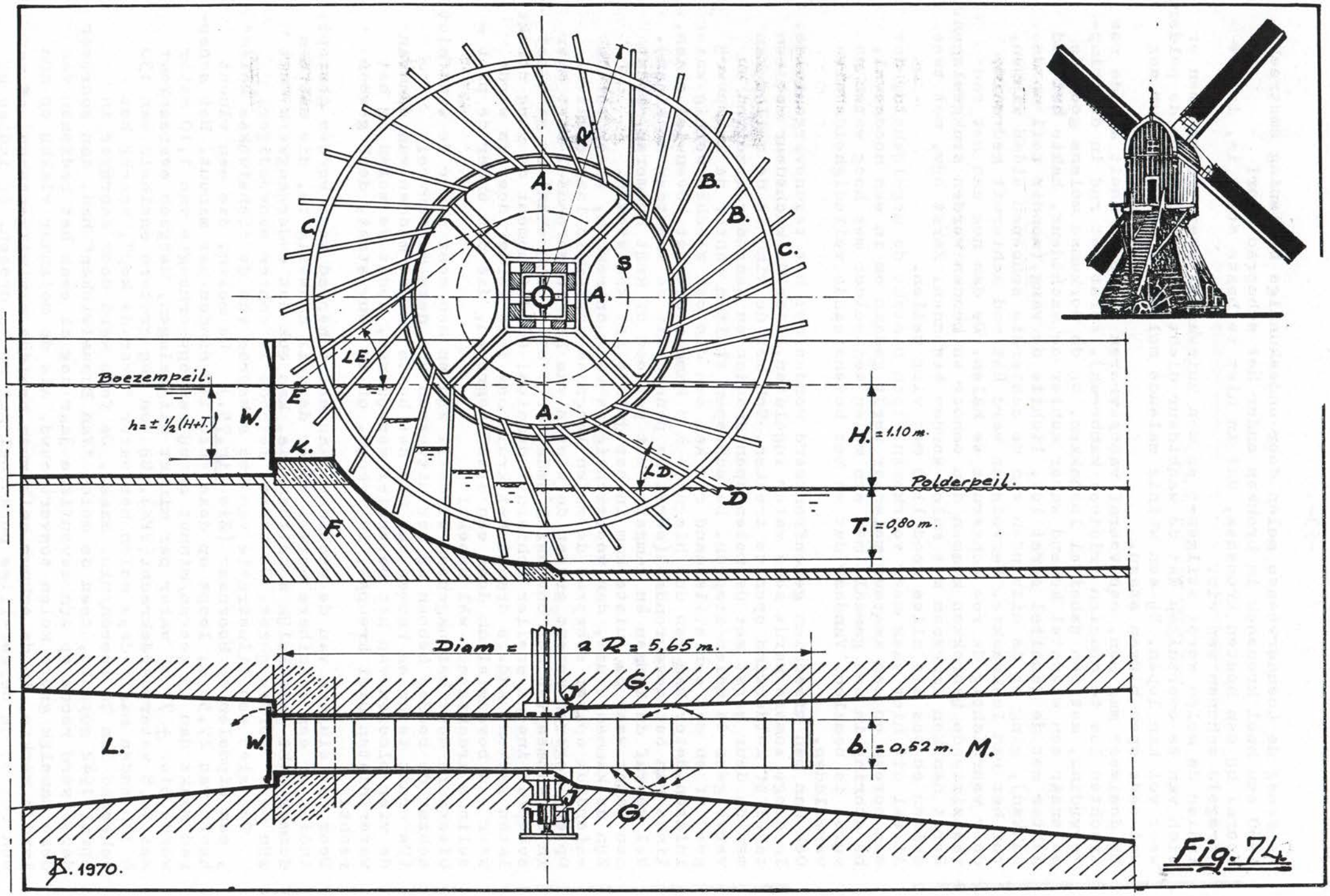

T
R
A.
B.
B.
C.
C
S
A.
A.
LE.
Boezempeil.
E
W.
h = ± 1/2 (H+T.)
K.
H. = 1.10 m.
LD.
D
Polderpeil.
F.
T. = 0,80 m.
Diam = 2 R = 5,65 m.
J
G.
L.
W.
b. = 0,52 m.
M.
J
G.
B. 1970.

Fig. 74.

Zo kreeg de Loenderveense molen door ondeskundige bediening omstreeks 1950 een heel krooshek in brokken onder het scheprad door!
Vooral bij een houten krooshek, dat in niet te beste staat is, is het geregeld schonen een eis.
Indien de molen wordt stilgezet en men huiswaarts keert, dient men er zich van te overtuigen dat de wachtdeur dicht is, daar anders de polder weer vol kan lopen. Bij een weinig malende molen wil de wachtdeur nog wel eens open blijven staan.
Bij dooiweer mag men, een vooraf vastgevroren scheprad nooit aan de roe trachten los te draaien (risico: kambreuk). Eerst het rad in de krimpverwijding, met een ijsbeitel loshakken. Bij de Gorkumse molens goot de molenaar een wasketel kokend water achter de wachtdeur, hakte het rad achter met de ijsbeitel eerst los, lichtte de vang,(zonder zeil op de hekken), ging op de uiteinden van de achterste schoepen staan wippen, tot het rad loskraakte. Vervolgens werd het rad achteruit gedraaid, door voorzichtig de roe achteruit te halen. De dan nog aan het rad vastzittende ijsbrokken kwamen dan omhoog en konden worden stukgeslagen. Eerst dan kon langzaam met malen worden begonnen. Eerst bijv. met twee zeilen en pas als alles goed liep met vier zeilen.
Al zal dit niet vaak meer voorkomen, toch bestaat de mogelijkheid, dat een beroep op een amateur molenaar wordt gedaan om in een noodgeval, bij storing in een gemaal, met een molen een polder met hoog water na vorst te bemalen. Vandaar dat we het bovenstaande volledigheidshalve vermeldden.
Ook kan men misschien gekonfronteerd worden met het tegenovergestelde. In droge zomers wordt soms water ingelaten, door de wachtdeur met een takel of kelderwind open te trekken. Ook met de wind in de zeilen kan men de deur eerst met de molen open draaien en daarna vastzetten en vervolgens de molen stoppen. De schoepen sluiten echter de krimp vrij goed af en met een stilstaand rad kan men dan ook slechts weinig water inlaten.Beter kan men dus hierna 4 à 5 kammen uit het bovenwiel slaan, links van het bovenrondsel(eerst de pennen uit de kamstaarten slaan). Wel vooraf de kammen èn kamgaten met potlood of krijt nummeren, zodat men later weer de juiste kam in het juiste gat kan steken.
Zijn de kammen eruit, dan voorzichtig de vang optrekken, zover tot de waterdruk op het scheprad de molen langzaam achteruit laat draaien. Op een gegeven moment grijpen de staven van het bovenrondsel niet meer in de kammen van het bovenwiel(omdat er 4 of 5 ontbreken) en gaat het scheprad ineens sneller achteruit draaien! Op dat moment de vang direkt laten zakken. Anders draait het kruis nog iets verder door en wordt weer een bovenwielkam door een staaf gegrepen, die dan onder de plot - selinge krachtstoot wèl breekt!
Uiteraard moet het nagenoeg windstil zijn en men moet zeker de wind niet achter de roeden hebben bij het uitvoeren van deze manoeuvre!
(De eruit te halen kammen kan men het beste in het midden van één van de vier plooien van het bovenwiel verwijderen, zodat de molen bij het waterinlaten niet kreupel, in vreugd, of in rouw staat, doch gewoon recht.)
Door het sluiten van de wachtdeur kan het scheprad weer worden gestopt. Indien er een draaibare wervel onder de spil aanwezig is, die met een dommekracht gemakkelijk schuifbaar is, kan ook het ondergangwerk "uit zijn werk" worden gezet. De eerste methode is echter eenvoudiger.

Tot slot een illustratie van het scheprad van de "Scheiwijkse Molen" , een wipmolen te Hoornaar (Zie fig.75.) De molen, die een vlucht heeft van 27,50 m, loopt op deze foto 110 einden per minuut. Het scheprad maakt dan 15 toeren/minuut en bij een opvoerhoogte van 1,10 meter wordt hier ± 77 m^3 water per minuut uitgeslagen, hetgeen overeenkomt met 18,8 waterpaardekracht(WPK). Bij een nog grotere snelheid van 130 à 140 enden maalt deze molen het water "over de kop", waarbij het scheprad dan 20 toeren/min. maakt. De foto werd door schrijver in april 1942 gemaakt, toen de molen "Van Busselwieken" had. Aan schrijver dezes werd reeds op zijn zeventiede jaar nog al eens het bedienen van deze tamelijk grote molen toevertrouwd, als de molenaar vlakbij op zijn landje werkte, in de schuur aalkorven breidde van wilgentenen, of na een bui bij de oergezellige potkachel zat op te drogen, of indien hij

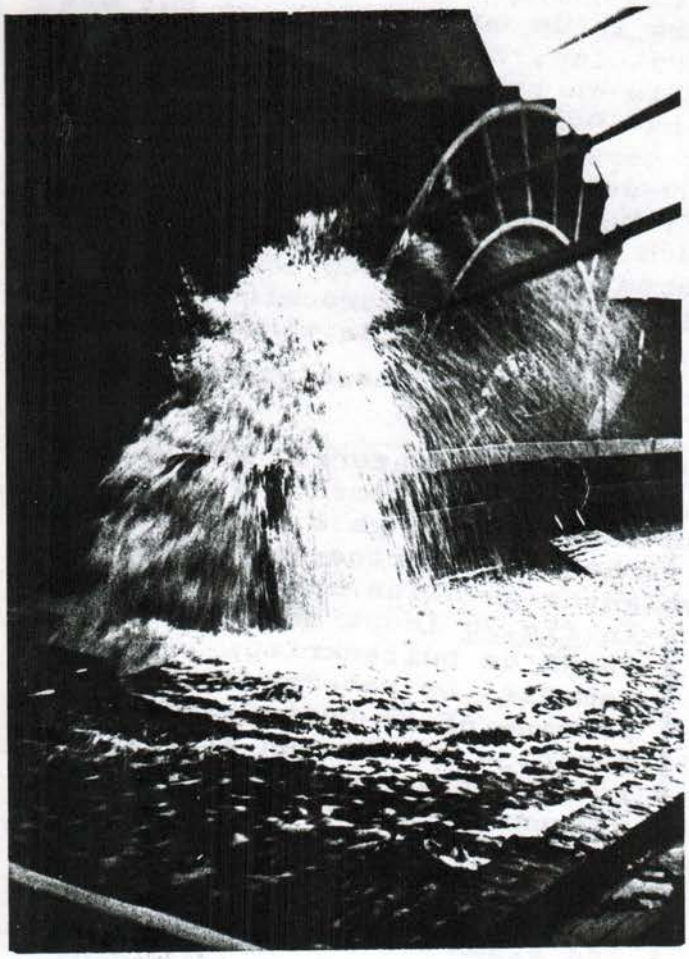


Fig.75. Scheprad v/d Scheiwijkse Molen te Hoornaar, bij wieksnelheid van 110 enden per minuut.(April 1942.)

na meerdere dagen en nachten aan één stuk malen, in de rieten "krukstoel" bij de kachel "slapend zat te waken".
Twee molens moesten toen de 1600 hektaren grote polder, die vóór 1932 met vier molens werd bemalen, samen drooghouden!
Omdat de dieselolie van het in 1932 gebouwde gemaal bijna op was werden de twee nog resterende molens, die al zo'n 10 jaar stil stonden, in 1941 weer gemobiliseerd. Tussen 1941 en 1945, duss gedurende vrijwel de gehele oorlog werd de polder nagenoeg geheel met de molens bemalen en deed het gemaal slechts sporadisch dienst. Om nog meer profijt van de molens te trekken werden ze danook in 1941 bij de restauratie meteen "verbusseld".
Als er wind was werd er soms etmalen aaneen, liefst met zo'n gemiddelde van 90 tot 100 enden gemalen, waarbij de molen nooit zachter dan 80 en niet harder dan 120 enden liep. De polder moest droog blijven en ik kreeg er de harde leerschool dat met zwichten of zeil bijleggen niet veel tijd verloren mocht gaan - reden waarom ik nu na 30 jaar soms nog de neiging heb, bij het zwichten of bijleggen hard te gaan lopen tussen de roe en het vangtouw, bij elk volgend end voor de borst. Stilstaan voor zwichten betekende weer een vijf minuten geen water verzetten!
En er werd voor een kleinere bui dan ook niet zo gauw van zeil veranderd! Dan was het:"Noa binnen Jan, we zellen um de vang mar nie presenteere en de bui d'r mar deur laote raoze tot ie uitgehold is !"
Het kon dan zo hard gaan dat je achter het scheprad niet kon staan van het over de kop vliegende water. Om, staande aan de oostkant van de molen, van achter het scheprad vandaan de west-zuidwestelijke lucht te kunnen bekijken, had de molenaar dan ook een houten schot achter het scheprad gemaakt, wat op de foto nog net is te zien!
Achter dit schot stond je dan nog enigzins droog.
In zo'n vlaag, als de molen zo'n 130 tot 140 enden soms liep, en je, staande onder de trap, langs de zijkant van het bovenhuis(de kop) keek, kon je zien dat het "Stormeind"en het "Trapeind"(Stormbint en Trapbint), door de heftige vlagen op de roeien, in tegengestelde richting ten opzichte van elkaar bewogen en de hele zijkant van de kop scheluw werd en dan weer vlak en dan weer andersom scheluw.
De trap beklimmen was dan verre van gemakkelijk. De hele trap stond te "Repen".(rukken aan de bezet- en krui-ketting.)
We willen echter voorop stellen dat het voor "Vrijwillige Molenaars" niet is toegestaan zulke "Bravourstukjes" uit te halen. Toen echter was het bittere noodzaak. De polder moest droog blijven!
Bijna alle water- en ook koren-molens rondom Gorkum, namelijk 18 stuks hadden "Van Bussel" wieken, die tussen 1940 en 1942 waren aangebracht. Hieronder waren 5 molens in het Land van Altena. Twee molens hadden Dekkerwieken, namelijk de achtkante schepradmolens van de polders De Oude Doorn te Almkerk en de Zuilichemse dorpspolder.

Ook met de Altenase gestroomlijnde molens werd soms bar hard gemalen, vooral ook omdat bijvoorbeeld de Noordeveldse- , de Zandwijkse- en de Uitwijkse-molen, polders bemaalden met één molen en één scheprad-dieselgemaal. De olie was zeer schaars in de oorlog en alles wat met de molen werd uitgemalen, bespaarde ruwolie, zodat deze als reserve kon worden bewaard voor lang windstille en regenrijke perioden. Jammer dat, toen de Altenase molens na 1965 stil gezet zijn na de grote ruilverkaveling en deze molens later gerestaureerd werden, er geen één meer werd uitgerust met de van Bussel-wieken, terwijl dit systeem toch zulke uitmuntende diensten heeft bewezen in deze streek, gedurende zo'n 20 tal jaren.Het vormt toch evenzeer een schakel in de ontwikkeling van de molen als de ijzeren assen en schepraderen!+ Alléén de beide Gorkumse wipmolens **hadden** nog dezestroomlijnwieken waarmee tot cirka 1972 werd gemalen, toen ook hier de windbemaling overbodig werd.**(Thans heeft nog één dezer molens Busselwieken;** 1983)

VIII.2. Afstellen van het scheprad.

Hoewel het monteren van het schaprad op de wateras, met wiggen, een werk is voor de molenmaker, kan het toch voorkomen, dat een goed recht en haaks op de wateras hangend scheprad aan gaat lopen, terwijl dit euvel op eenvoedige wijze is te verhelpen. Hiertoe gaan we eerst na waar het scheprad aanloopt. De volgende gevallen kunnen zich dan voordoen:

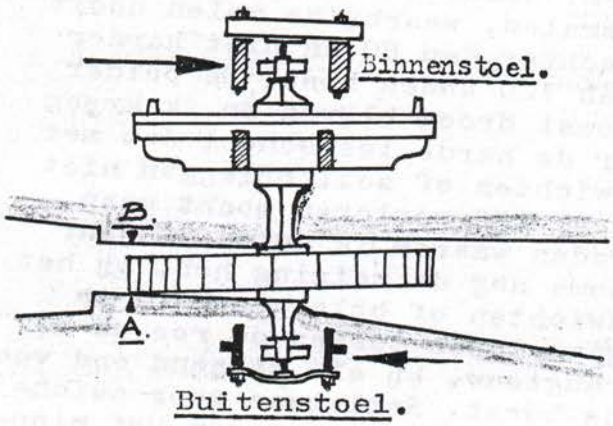


Fig. 76.

In fig.76 loopt het rad bij A. tegen de buitenkrimp.
Remedie: De wateras moet in de binnen- of de buiten-stoel(eiken gebintje, of stalen stoel, waarin het aslager is bevestigd), volgens de pijlen omgesteld worden. Het lager(de steen) moet dus omgesteld worden. de zijwiggen aan één zijkant wat los slaan en aan de andere zijde wat vaster aanslaan.("Lossen" en "Aanhalen"van de wiggen dus) Loopt het rad bij B.aan, dan uit der aard de stenen in tegenover gestelde richting verschuiven.

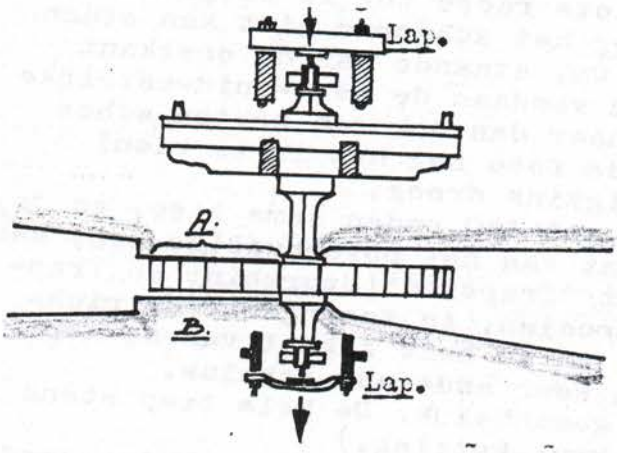
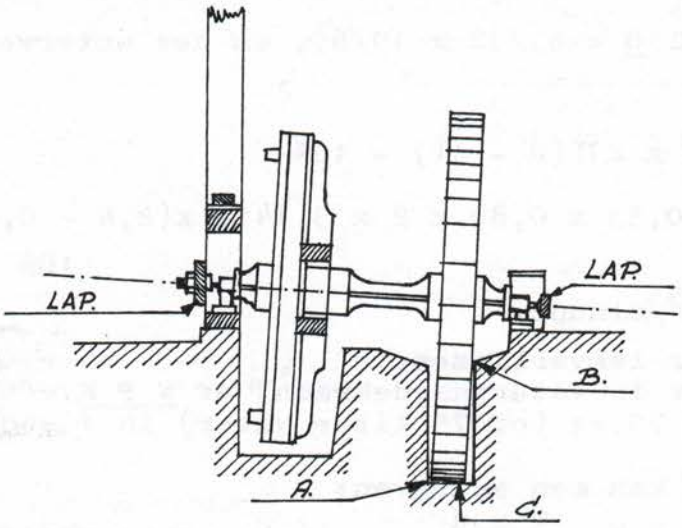


Fig. 77.

In fig.77 loopt het scheprad bij A. over de volle lengte van de schoep tegen de binnenkrimp. De as moet dan volgens de pijlen naar buiten. Hiertoe de beide moeren van de "Lap" van de buitenstoel wat losdraaien, zodat de wateras naar buiten kan. In de meeste gevallen is dit reeds voldoende, daar het rad door de druk op de kammen van het waterwiel naar buiten wordt gedrukt. Blijft het rad aanlopen, dan de boutmoeren van de binnenlap tegen de schaarstijlen, wat aandraaien. Tussen de binnenlap en de schaarstijlen zitten meestal stelwiggen; deze eerst wat oplossen, zodat er ruimte komt en de lap wat naar de stijlen gedraaid kan worden. Nooit te veel ineens verstellen, daar het aanlopen dikwijls een kwestie van enkele millimeters is. Deze stelwerkjes werden nagenoeg altijd door de molenaars zelf gedaan. Voorop gesteld na-



Figuur 78.

tuurlijk dat het een vakmolenaa was! Ook onder de molenaars ha men kaf onder het koren, zodat niet allen deze karweitjes zel konden verrichten.

Een veel moeilijker klus is er te verrichten, indien, zoals in Fig.78 is geschetst, het scheprad bij A. beneden, en bij B. boven aanloopt.
Het verhelpen hiervan is wel werk voor de molenmaker.
De wateras moet buiten omhoog en/of binnen omlaag. Het eerst komt meestal voor, door verzak king van het lager, doordat de stoppingen onder de steen onder het gewicht van wateras en scheprad inknijpen. Deze buitenstoppingen worden door het water van het scheprad afwisselend nat en droog en worden weker en zijn sneller vergaan dan de stoppingen binnen, die altijd droog blijven.
De as moet nu worden opgevijzeld en de steen van dikkere, of nieuwe stoppingen worden voorzien. Men moet echter bij deze handeling wel kontroleren dat het rad onder bij C. niet te veel gaat vrijlopen in welk geval het verlies aan lekwater onder het rad door te groot word Bij het lichten aan de buitenzijde kan het voorkomen dat het rad aan de buitenzijde onderin gaat aanlopen, in welk geval men ook de buiten lap nog wat naar binnen moet draaien. Niet eerder echter voordat men de binnenlap eerst wat heeft opgelost.

Na het opnieuw afstellen alles nog eens kontroleren wat aanlopen betreft. Bij het naar links stellen van de buitensteen in fig.76 , kan het gaan voorkomen, dat nu het rad onder tegen de opleider gaat aanlopen, in dit geval ook de binnensteen wat naar rechts stellen. Deze voorbeelden dienen dus om te laten zien dat men met het scheprad alle kanten op kan!
Wanneer we de binnensteen veel naar links of rechts stellen, moeten we er nadien op letten of de spil nog loodrecht boven de wateras staat. Dit hoort wel, doch er ontbreekt nog wel eens wat aan bij diverse molens!

Tot besluit over het scheprad, voor diegenen die zelf willen weten hoeveel water hun molen verzet, de wijze van berekening hiervan
De formule is: $Q = n \times b \times t \times 2\pi(R - \frac{1}{2}t) - 10\%$.

Hierin is Q = waterverzet in m^3 per minuut.
n = omwentelingen scheprad per minuut.
b = breedte schoepen in meters.
2π = 44/7, t = tasting scheprad in meters.
R = straal scheprad(halve diameter) in meters
} Zie hiervoor Fig.74.

De omwentelingen n van het scheprad zijn niet zo best te bepalen. Daarom kan men beter nemen het aantal enden/minuut gedeeld door 4. Dan heeft men dus de omwentelingen v/d bovenas per minuut. Dit getal x het overbrengingsgetal geeft de omwentelingen van het schepr

Het overbrengingsgetal O = $\frac{\text{kammen bovenwiel}}{\text{staven bovenrondsel}} \times \frac{\text{staven onderrondsel}}{\text{kammen waterwiel}}$

Een voorbeeld:
Molen heeft 63 kammen boven; 32 staven boven; 19 staven onder en 69 kammen onder. Hij loopt 84 ende per minuut; breedte scheprad = 0,55 meter, de tastin t = 0,80 meter en de straal R = 2,80 meter.

Dan is het overbrengingsgetal $\underline{O}$ = 63/32 x 19/69, en het waterverzet in m^3 per minuut is dan:

$$Q = \frac{\text{enden/minuut}}{4} \times \underline{O} \times b \times t \times 2\pi(R - \tfrac{1}{2}t) - 10\%$$

$$\text{of } Q = \frac{84}{4} \times (63/32 \times 19/69) \times 0{,}55 \times 0{,}80 \times 2 \times 3{,}1416 \times (2{,}8 - 0{,}4) - 10\%$$

of Q = 75,57 - 10% = <u>68,01</u> m^3/minuut.

De 10% wordt afgetrokken voor lekverliezen.
Het <u>vermogen</u> wordt uitgedrukt in Waterpaardekracht of <u>W P K</u>.
Eén W P K is het vermogen om 75 kg (of 75 liter water) in 1 seconde 1 meter hoog op te voeren.
Omdat 1 m^3 water 1000 kg is, kan men schrijven:

$$W\ P\ K = \frac{Q \times 1000 \times h}{60 \times 75} \quad \text{of} \quad W\ P\ K = \frac{Q \times h}{4{,}5}$$

(h = opvoerhoogte in meters.)

In het voorbeeld van blz. 96 en hierboven wordt het vermogen bij een opvoerhoogte van h = 1,10 m, dus:

$$WPK = \frac{68{,}01 \times 1{,}10}{4{,}5} = \underline{16{,}62\ WPK}.$$

Uit het bovenstaande zien we ook, dat een molen van bijv. 27 meter vlucht, 16,6 WPK kan opleveren en wel dit kan door:
68 m^3 water/minuut 1,10 meter op te voeren, doch ook door:
34 m^3 water/minuut 2,20 meter op te voeren en ook door:
136 m^3 " /minuut 0,55 meter op te voeren!
Bij een lage opvoerhoogte kan een molen dus een groot waterverzet leveren doch dezelfde molen kan bij dezelfde prestatie bij een grote opvoerhoogte een laag waterverzet opleveren.
Molens met lagere opvoerhoogte hebben dan ook als regel bredere schepraderen terwijl bij een grote opvoer een smal rad met grote diameter hoort.
Hoewel de tweede helft van vorige bladzijde en het bovenstaande niet tot de examenstof behoort, is het toch interessant hierover enig inzicht en begrip te hebben.

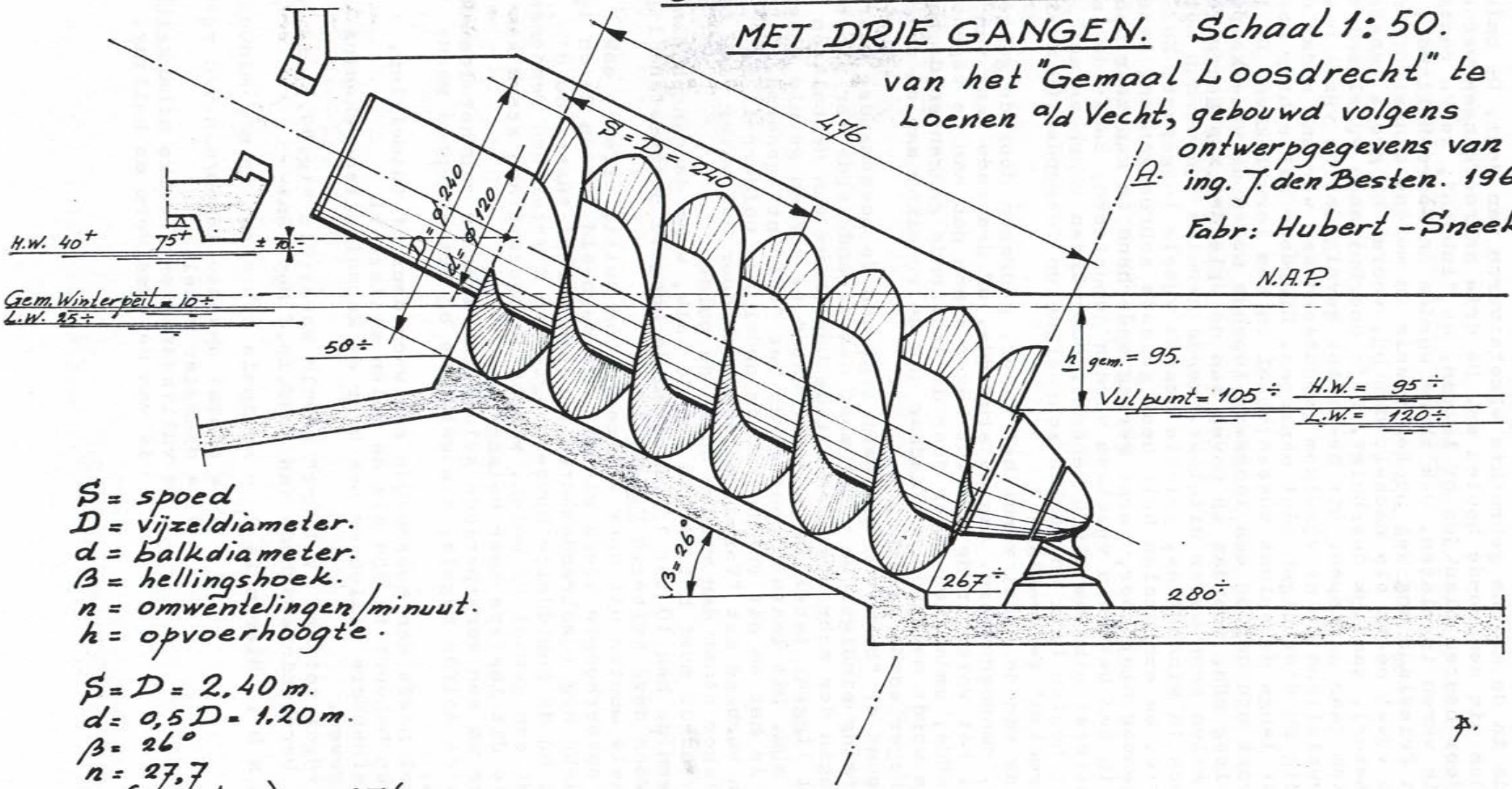
VIII.3. De Vijzel.

Omdat een scheprad minder geschikt was voor grotere opvoerhoogten dan 1,50 m, heeft men gezocht naar een werktuig om het water hoger te kunnen opvoeren. In 1634 werd de vijzel uitgedacht, een verdere praktische ontwikkeling van de schroef van Archimedes, die sindsdien op ruime schaal in molens werd toegepast. In <u>Fig.79</u>. is een stalen vijzel geschetst. Met een vijzel zijn opvoerhoogten van wel 4 meter of zelfs meer mogelijk. De vijzel bestaat uit een ronde as, de "Balk", van 30 à 60 cm. diameter, waar omheen twee, of meestal drie schroefgangen zijn aangebracht. Men spreekt dan van een drie"gangige" vijzel. Zeer grote vijzels in gemalen, hebben soms vier gangen. Ze worden na de oorlog steeds meer in moderne electrische gemalen toegepast, tot soms buitengewoon grote vermogens en wel vanwege het zeer hoge rendement, dat meestal hoger uitvalt dan van welke moderne pomp ook!
In molens treft men vijzels van 1,- m tot 2,30 m diameter aan. De "Balk" maakt een hoek van 22° tot 30° met de horizon. De lengte van de vijzel hangt af van de opvoerhoogte. De vijzel draait in een halfcirkelvormige kuip of opleider, vijzelkom of trog genaamd. Hij sluit daarin zeer nauwkeurig om lekken tot een minimum te beperken. Vroeger was de trog gemetseld, doch nu van gewapend beton of staal vervaardigd.

GELASTE STALEN VIJZEL
MET DRIE GANGEN. Schaal 1: 50.

van het "Gemaal Loosdrecht" te Loenen a/d Vecht, gebouwd volgens ontwerpgegevens van ing. J. den Besten. 1969.

Fabr: Hubert - Sneek.



S = spoed
D = vijzeldiameter.
d = balkdiameter.
β = hellingshoek.
n = omwentelingen/minuut.
h = opvoerhoogte.

$S = D = 2{,}40\ m.$
$d = 0{,}5\,D = 1{,}20\ m.$
$\beta = 26°$
$n = 27{,}7$
$q\ (\text{Muysken}) = 0{,}276$
$Q_n = q\,n\,D^3 = 0{,}276 \cdot 27{,}7 \cdot 2{,}4^3 = 105{,}687\ m^3/min.$
$Q_w = \varepsilon\,Q_n = 1{,}15 \cdot 105{,}687 = 121{,}54\ m^3/min.$

Vermogen = Gem. $WPK = \frac{Q \times h}{4\frac{1}{2}} = \frac{121{,}54 \times 0{,}95}{4\frac{1}{2}} = \underline{\underline{25{,}66\ WPK}}.$

Fig. 79.

De vanouds in de molens gebruikte vijzels waren van hout. De balk bestond dan uit een ronde houten as. De drie schroefgangen werden gevormd door houten plankjes of latten, de "lubben", welke radiaal in de balk waren ingelaten. Ook thans worden in Noord-Holland , Groningen en Friesland nog wel houten vijzels in molens aangetroffen. De houten vijzel heeft als nadeel, dat hij, vooral bij grote lengte, (bijv. 8 meter), tamelijk doorbuigt. Zo'n doorbuigende vijzel zal in de vijzelkom gaan aanlopen. Dit heeft tot gevolg dat de vijzel niet al te nauwsluitend in de vijzelkom gemonteerd kan worden, omdat deze dan spoedig na doorbuigen gaat aanlopen. Hierdoor zal echter weer veel water langs de spleet tussen vijzel en kom teruglekken. De lek kan zo groot zijn dat bij een langzaam lopende molen de vijzelkompartimenten leeg zijn, voordat zij boven aan de opleider zijn gearriveerd, zodat de molen geen water uitslaat. Reeds geruime tijd worden met succes, ook in windmolens, gelaste stalen vijzels toegepast. Ze hebben drie, om een stalen buis heen gelaste schroefgangen. Deze buigt nagenoeg niet door, vergt gering onderhoud en kan zeer nauwsluitend in een betonnen vijzelkom worden gemonteerd, zodat de lek tot een uiterst minimum blijft beperkt. Ook werden voorheen wel vijzels met houten balk en stalen schroefgangen toegepast.(O.a. in de "Hoekermolen" te Vreeland.)
Bij draaiing van de vijzel wordt het water, gedragen door de gangen en de kom, omhooggevoerd. Aan de stuwzijde, of dragende kant van de vijzel, zal het water in de kom wat hoger staan dan aan de tegenovergestelde zijde, omdat het water door de draaiende gangen en de balk enigszinds wordt meegenomen. Vandaar dat de vijzelkom aan de dragende zijde wat hoger wordt gemaakt.
Het stortpunt of "Bek" van de vijzel ligt aan de boezemzijde, waar de schroefgang eindigt. De vijzel moet aan de onderzijde ter plaatse van het begin der schroefgangen met de bovenkant van de balk op polderpeil liggen, teneinde goed met water te worden gevuld tijdens in bedrijf zijn. Dit laatste punt wordt het "Vulpunt" genoemd.
Nog beter is het om dit vulpunt 10 cm onder het polderpeil te leggen, in verband met "Verhangmalen", waardoor het water vlak bij de molen lager staat dan verder op in de polder.
Aan de bovenzijde moet het midden van de balk, waar de gangen eindigen, boven de bek 10 tot 15 cm boven de hoogste boezemstand liggen.(Zie voor deze kriteria Fig.79.)
Stalen vijzels munten uit door een zeer hoog nuttig effekt, ook indien de opvoerhoogte sterk wisselt, bijvoorbeeld tussen $2\frac{1}{2}$ en $1\frac{1}{2}$ meter, waarbij nog vijzelrendementen gemeten werden tussen de 81% en 54% met bij de gemiddelde opvoerhoogte van 2 meter een rendement van 72%! Bij een gemaal of molen, waarbij de boezemstand sterk kan wisselen is dit laatste zeer belangrijk.
Bij dooiweer na een vorstperiode gelden ten aanzien van het losmaken der vijzels de zelfde regels, als welke we bij het scheprad reeds vermeldden.
Ook de vijzel heeft aan boezemzijde een wachtdeur of tuimelklep, die gesloten behoort te zijn als de molen stilstaat!
Voor de liefhebbers willen we ook hier de kapaciteitsberekening van een vijzel geven.
Indien de vijzel tot het "Vulpunt" gevuld wordt(Zie Fig.79.), is volgens de berekeningsmethode van Prof.Ir.J.Muysken:

$Q_n = q \times n \times D^3$. Hierin is Q_n = nominale opbrengst in m^3/ minuut.
n = aantal omwentelingen/min.v/d vijzel.
D = diameter vijzel.
q = vullingsfaktor , welke afhankelijk is van de vijzelvorm en helling.

Voor de het meest voorkomende vijzelvormen is q in de onderstaande tabel gegeven.
In deze tabel is: β = hellingshoek van de vijzel met de horizon.
D = vijzeldiameter.
d = balkdiameter.
S = spoed. (Zie ook Fig.79,blz.98.)

d/D	$\beta = 22^o$		$\beta = 26^o$			$\beta = 30^o$	
	S = D	S = 1,2D	S = 0,8D	S = D	S = 1,2D	S = 0,8D	S = D
0,3	0,288	0,291	0,238	0,250	0,249	0,214	0,213
0,4	0,304	0,329	0,248	0,276	0,281	0,228	0,236
0,5	0,300	0,330	0,244	0,276	0,298	0,227	0,250
0,6	0,274	0,305	-----	0,258	0,284	-----	0,237

De werkelijke opbrengst wijkt van de nominale af, doordat de ruimte tussen de schroefgangen tot een hoger punt worden gevuld dan de bovenkant van de balk; tevens nemen de draaiende gangen water aan hun omtrek mee.
$Q_{werkelijk} = Q_w$ is dan ook 1,13 tot 1,20 x Q_n.
Heowel de lekverliezen 5 tot 10% bedragen van Q_n, kan men voor $Q_{werkelijk}$ algemeen aanhouden:

$$Q_w = \pm 1,15 \cdot q.n.D^3.$$

Verder zullen we hier niet op de vijzeltheorie ingaan.
Alleen willen we nog geven de formule voor het waterverzet van een driegangige houten vijzel met hellingshoek $\beta = 30^o$.

$$Q = n.3/8.\pi/4.(D^2 - d^2)(S - 3s). \text{ in } m^3/\text{minuut}.$$

Hierin is: D = diameter vijzel in m. d = balkdiameter in m.($\pm$3/8
S = spoed in m. s = schoepdikte in m.
Bij een helling van 20°,resp. 22°, de faktor 3/8 vervangen door resp. 0,42 en 0,45.
Van Q tenslotte 10% aftrekken wegens lekverliezen tengevolge van doorbuigen van de vijzelbalk e.d.
De omtreksnelheid van de vijzel is meestal 1/8 tot 1/10 van de omtreksnelheid der wieken.

VIII.4. Afstellen van de vijzel.

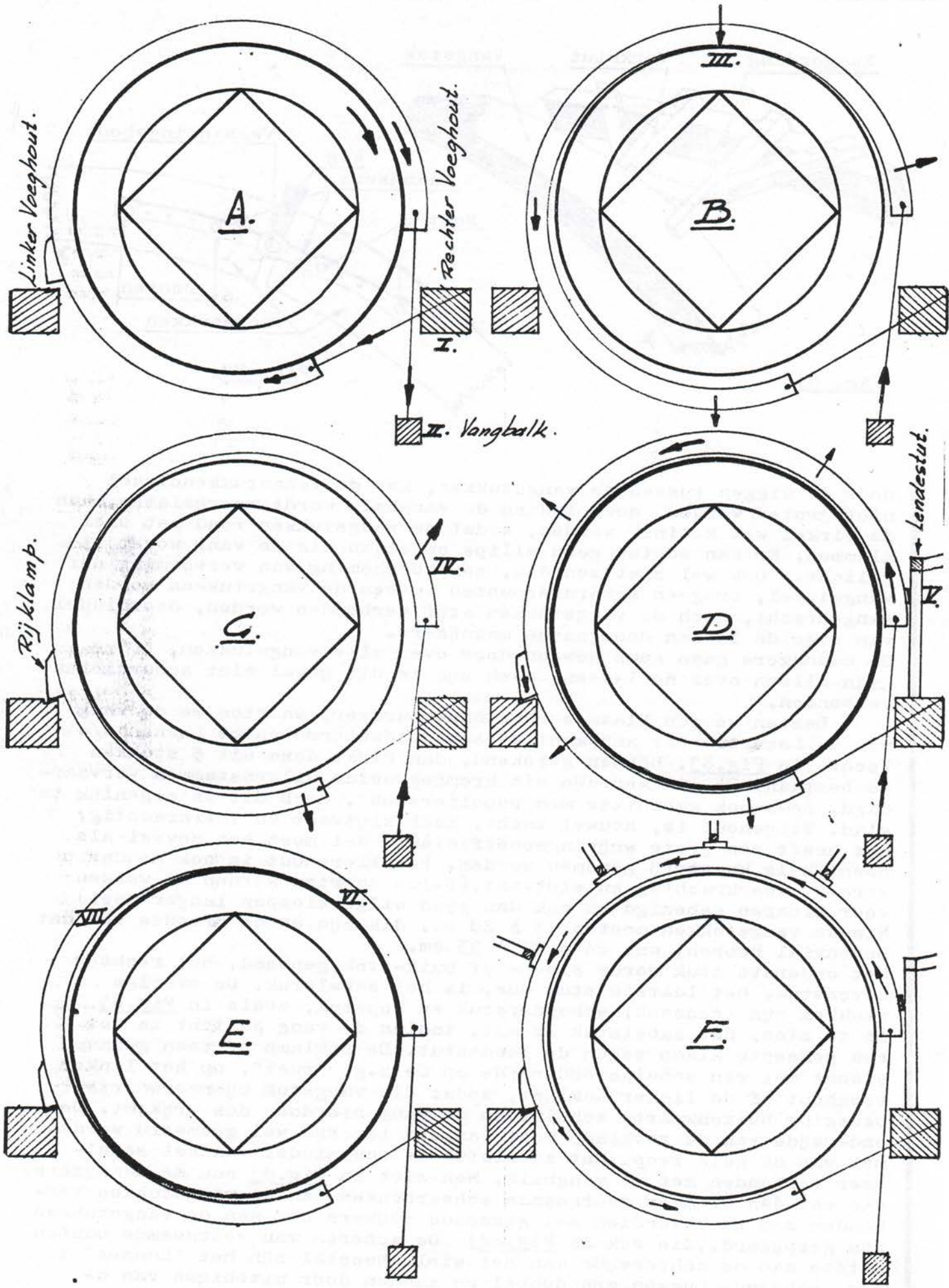
Ook bij het afstellen van een vijzel, indien deze aanloopt, moet men in de eerste plaats vaststellen, waar dit aanlopen plaatsvindt. Analoog aan het scheprad is het ook hier mogelijk het bovenlager van de vijzel naar links of rechts te verstellen. Het rijzen van het lager mèt de vijzel is ook hier werk van de molenmaker. Ook het onder water zittende onderlager van de vijzel, is voor de molenaar moeilijk verstelbaar en zal ook hier de vakman geraadpleegd moeten worden.
Het aanlopen in het midden van de lengte der vijzel, bij elke omwenteling één maal, is een gevolg van een kromme balk, indien men met een houten vijzelbalk heeft te doen. De balk kan in dit geval in de zomer kromgetrokken zijn bij stilstand, doordat de bovenzijde meer is uitgedroogd dan de onderzijde, die donkerder en vochtiger blijft. Bovendien werkt het vijzelgewicht nog extra mee in de doorbuigrichting. Om de twee weken, of frekwenter de vijzel een halve slag draaien is een goede remedie hiertegen.

---oooOOOooo---

IX. DE VANG. De vang is een remwerktuig, waarmee de malende molen tot stilstand kan worden gebracht.

IX.1. De Vlaamse Vang.

Reeds in molenbouwbestekken van 1640 uit de Alblasserwaard kwamen we de aldaar onder de oudere vakmolenaars nog steeds gebezigde naam "Vlaamse Praam" tegen, een begrip waarmee aldaar de vang wordt aangeduid. Hij bestaat uit een band die rond het bovenwiel geklemd kan worden om dit draaiende wiel, en daarmede het gehele wiekenkruis af te remmen en tot stilstand te brengen. De band bestaat uit 4 à 5 vangstukken van kromgegroeid wilgenhout. De vangstukken zijn onderling enigszins scharnierend verbonden door stalen belegstukken, maanijzers genaamd, die met doorgaande bouten en/of gesmeede spijkers aan de vangstukken zijn bevestigd.
In Fig.80A. is de vang schematisch getekend in aangehaalde toestand. Het onderste uiteinde van de vang is met zwaar ijzerwerk scharnierend, of beter nog, dubbel-scharnierend aan het rechter voeghout (bovenkruier) of rechter daklijst(standerd- of wipmolen) verbonden en hieraan op sterke wijze verankerd. De remband(vang) wordt vanaf de verankering bij I. met de draairichting van het wiel mee, om de buitenomtrek van het wiel geklemd, doordat het gewicht van de vangbalk(praambalk) aan het uiteinde van de remband trekt, bij II.
In Fig.80B. is de vangbalk gelicht, zodat de vang vrij van het wiel behoort te komen; hij komt hier niet geheel vrij, omdat door het gewicht van de vangstukken deze aan de bovenzijde bij III, op het wiel zakt en hierop blijft schuren. Een z.g."slepende" vang kan brand veroorzaken. En men kan niet met een slepende vang blijven malen. Dit kan gevaarlijk zijn.
Om de vang in opgehaalde toestand vrij te laten lopen van het bovenwiel is op het vangstuk bij het linker voeghout(of daklijst) een steunklos aangebracht, die"rijklamp" of "reeklamp" wordt genoemd. Deze voorkomt dat de vang zakt en boven op het wiel aanloopt.
In Fig.80C. is dit getekend. In deze figuur zien we echter weer een ander euvel, namelijk dat de vang bij IV opgelicht wordt en bij de rijklamp weer tegen het wiel blijft slepen. Om nu dit laatste te voorkomen, dient de "lendestut". Deze laatste is in Fig.80D. getekend. Wordt de vang nu gelicht, dan glijdt het vangstuk(het "Sabelstuk" langs de lendestut omhoog en kan niet naar rechts wegscharnieren. De vangstukken duwen elkaar volgens de getekende pijltjes in Fig.80D. weg en de vang komt nu wel geheel vrij!
Om te beletten dat de vangstukken om hun onderlinge bevestigingspunten teveel zouden scharnieren, zijn nog stutten aangebracht, die met een vork om de vangstukken grijpen en aan de gordingen van de kap zijn bevestigd. Deze in Fig.81.geschetste stutten voorkomen dat de vangstukken plaatselijk meer dan 1 à 2 cm los van het wiel komen en tevens dat de vangstukken zijdelings naast het wiel zouden verschuiven. Komt bijvoorbeeld één der 5 vangstukken 5 cm vrij van het wiel, dan houdt dit in dat er een ander vangstuk moet zijn, dat helemaal niet vrij van het wiel komt en blijft slepen.
Door het lichten van de vangbalk wordt namelijk de vangcirkelomtrek vergroot. Is deze vergroting bijv. 11 cm. dan houdt dit in dat de omtrek inplaats van bijv. 8,80 m nu 8,91 m lang wordt.
De middellijn wordt dan in plaats van 2,80 m, 2,835m lang.
De vangstukken komen dan rondom vrij: de helft van $3\frac{1}{2}$ cm = 1,75 cm!
Wijkt nu één vangstuk meer dan 1,75 cm van het wiel af, dan wordt de vang een ellips met dezelfde lengte van 8,91 m, doch deze raakt op 1 of 2 plaatsen het wiel en de vang sleept!
Goede vorkstutten op meerdere plaatsen rondom het wiel, voorkomen dit euvel dus. Ook kettinkjes, op meerdere plaatsen toegepast om te grote plaatsveranderingen van de vangstukken tegen te gaan, hebben in wezen dezelfde funktie als de vorkstutten. Ook worden zo nodig ook nog wiggen toegepast, geslagen tussen de naden van twee vangstukken aan de buitenzijde, dit om te voorkomen dat de stukken te ver kunnen uitscharnieren. Op deze wijze kan de cirkel der vangstukken niet veel groter worden dan enkele centimeters groter dan de middellijn van het bovenwiel. Zie Fig.82.



A. 5-70 Figuur 80 (A t/m F)

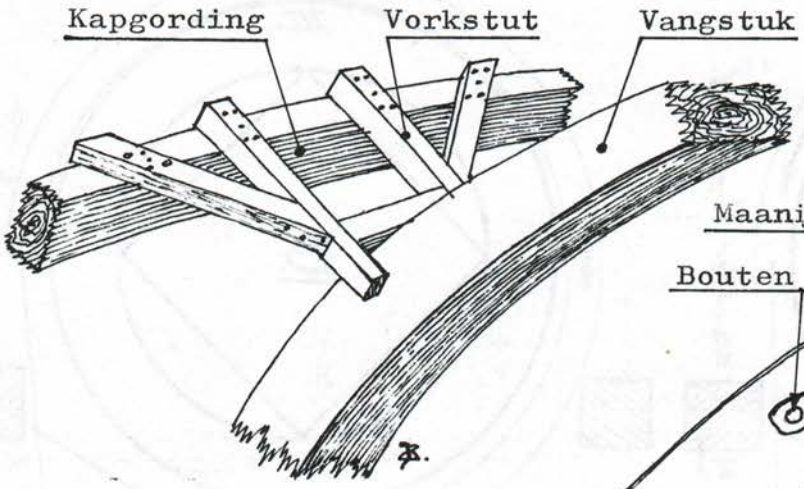


Fig. 81.

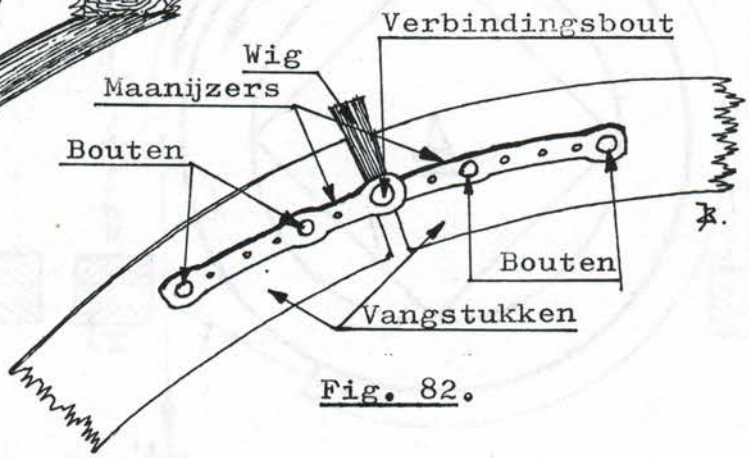


Fig. 82.

Door de wiggen tussen de vangstukken, kan de vangstukkencirkel niet groter worden, doch indien de vangbalk wordt neergelaten, kan de cirkel wel kleiner worden, zodat de vangstukken rond het wiel klemmen. Er kan echter geen ellips ontstaan als de vang wordt gelicht. Ook wel ziet men dat, ter voorkoming van vervorming der vangcirkel, er geen scharnierpunten tussen de vangstukken worden aangebracht, doch de vangstukken stijf verbonden worden, doormiddel van over de lassen doorgaande maanijzers.
De maanijzers gaan soms gewoon door over alle vangstukken, of ze gaan alleen over de lassen, doch zijn in dit geval niet scharnierend verbonden.

Bezien we een Vlaamse vang nauwkeuriger, waartoe we de vang van de Loenderveens achtkantige schepradwatermolen te Loenen a/d Vecht, in Fig.83. hebben getekend, dan blijkt deze uit 5 stukken te bestaan. De stukken zijn uit kromgegroeide wilgenstammen vervaardigd. Soms ook gebruikte men populierehout, doch dit is eigenlijk te glad. Wilgehout is, houwel zacht, toch slijtvast en veerkrachtig, het heeft een grote wrijvingscoëfficient. Wel moet het zoveel als doenlijk is kwastvrij genomen worden. Populierehout is ook minder stroef, veerkrachtig en slijtvast.(Beide soorten werden en worden voor klompen gebezigd en ook dan gaan wilge klompen langer mee!)
Nieuwe vangstukken moeten 15 à 20 cm. dik zijn en de breedte van het bovenwiel hebben, dus zo'n 30 à 35 cm.
Het onderste stuk wordt sleep- of buik-stuk genoemd, het rechter bovenstuk, het laatste stuk dus, is het sabelstuk. De overige stukken zijn teenstuk, schouderstuk en kopstuk, zoals in Fig.83 is te zien. Het sabelstuk steunt, indien de vang gelicht is met een gekeepte klamp tegen de lendestut. De rijklamp of teen genaamd steunt met een schuine onderzijde op de z.g. "rust", op het linker voeghout of de linker daklijst, zodat dit vangstuk bij neerwaartse beweging buitenwaarts schuift en de vang hierdoor dus vrijkomt. De onderzijde van de reeklamp moet van tijd tot tijd wel gesmeerd worden met was of gele zeep. Het sabelstuk is doormiddel van het sabelijzer verbonden met de vangbalk. Men ziet in Fig.83 ook de maanijzers, die met één of meer doorgaande scheerbouten aan de vangstukken verbonden zijn en bovendien met gesmeede spijkers nog aan de vangstukken zijn gespijkerd.(Zie ook in Fig.82) De scheren van voornoemde bouten zitten aan de achterzijde van het wiel. Meestal zijn het "Lunzen" i. p.v. scheren. Lunzen zijn dubbel en kunnen door uitbuigen van de beide punten geborgd worden, zoals een splitpen. Hierdoor kunnen de lunzen nooit na lostrillen uit de bout vallen, waardoor de bout op zijn beurt er uit zou kunnen werken.

kopstuk

Maanijzer 5^5 x 1

Belegstukken 33^5x 5 x 20

Stalen slijt-voering.

schouderstuk

teenstuk

Rijklamp of teen.

Linker voeghout

Rechter voeghout

koeboute

Sabelstuk

Vulstuk of zwaard

Sleepstuk of Buikstuk

Sabelijzer 6x24

Vangbalk.

Ezel 23x23

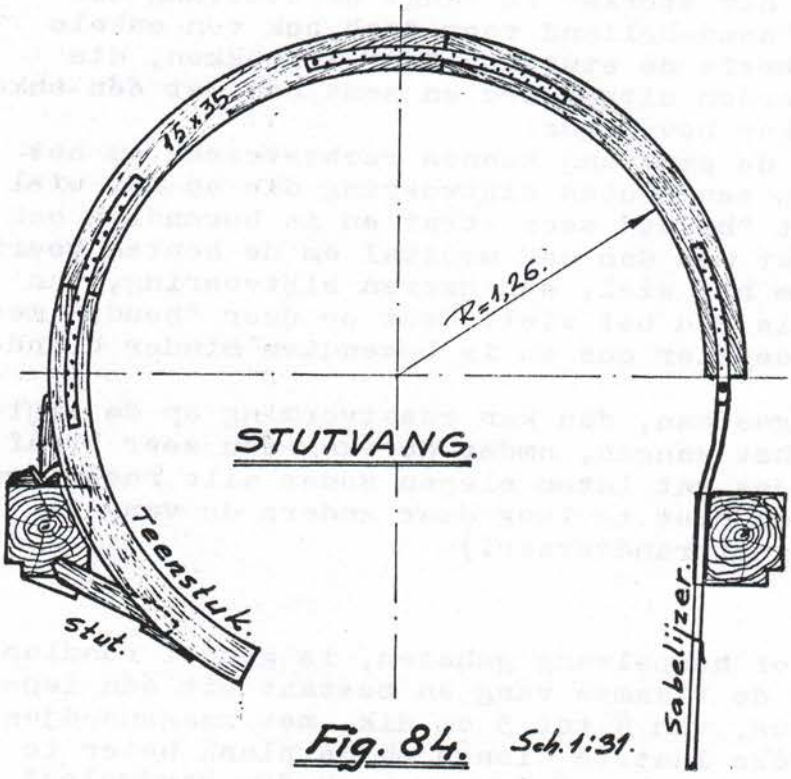
180

77

VANG LOENDERVEENSE MOLEN.

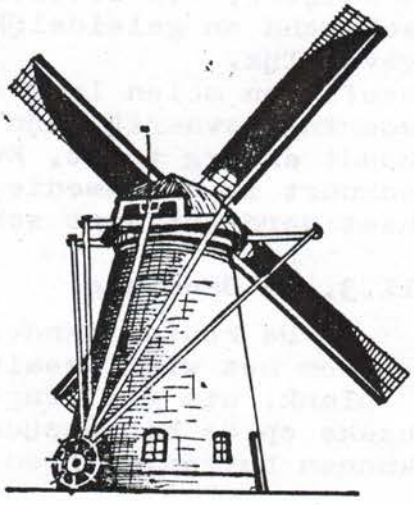
Sch. 1:25.

Fig. 83.



STUTVANG.

Fig. 84. Sch. 1:31.



B.6

Soms zijn de maanijzers zo lang, dat ze onderling midden op elk vangstuk door een bout gekoppeld kunnen worden. Een andere maal treft men weer maanijzers aan, die doorlopen over de lassen der vangstukken en waardoor deze laatste dus niet scharnierend, doch stijf zijn verbonden.
Het zijdelings slingeren en afwijken der vang wordt belet door de lendestut en door vorkstutten. Zie Fig.81. Het voorgaande noemden we reeds terloops op bl$_z$.101 en 103; zo ook dat de vangstukken wel met kettinkjes aan gordingen en spanten worden verbonden voor het zelfde doel als waartoe vorkstutten worden aangebracht.
Het buikstuk wordt belet naar achteren te zakken, doormiddel van een ketting, aangebracht tussen onderkant buikstuk en de steunderbalk.(balk onder windpeluw en lange spruit). De reeklamp is soms vervangen door een ketting met wartel tussen de onderkant van het linker voeghout en het teenstuk, of de top van het buikstuk. Deze methode vindt men vooral in zuid-oost Nederland.
De vangstukken komen bij stijve scharnierpunten soms tegen elkaar, doch kunnen hun slijtstof toch beter lozen, indien er tussenruimte tussen de stukken zit! In Fig.83. zien we dat het sleepstuk dubbel scharnierend aan de beide "Koebouten" door het voeghout is bevestigd. Deze methode is beter dan een enkel scharnierende bevestiging, welke ook voorkomt. In het eerste geval voegt het sleepstuk zich beter passend tegen het wiel als de vang werkt.
We zien in Fig.83. ook dat het sabelijzer met een bout aan twee maanijzers van het sabelstuk is bevestigd. Het onderste vangstuk van een Vlaamse vang - het sleepstuk dus - slijt het meest, omdat hierop de grootste trekkracht werkt en dit zich dus het beste naar de ronding van het wiel voegt en met de grootste kracht hiertegen schuurt.

IX.2. De stutvang.

Deze in Fig.84. geschetste vang kenmerkt zich doordat hij niet aan het rechter voeghout of dijklijst is bevestigd, doch met een stut steunt onder tegen het linker voeghout(of linker daklijst bij een paltrokmolen). Het buikstuk ontbreekt en het eerste stuk heet hier "teenstuk", het stuk dus waar de stut aan vast zit.
Door de exentrische kracht waarmee de stut het teenstuk tegen het wiel perst, slijt dit stuk het sterkst en vangt de stutvang ook straf. Hij komt alleen in Noord-Holland voor doch ook een enkele maal in Zeeland. Meestal heeft de stutvang 3 of 4 stukken, die meestal in stijf verband worden uitgevoerd en soms ook met één enkel scharnierpunt, aan de linker bovenzijde.
Zowel de Vlaamse vang als de stutvang kunnen rechtstreeks om het houten wiel klemmen, of op een houten slijtvoering die op het wiel is bevestigd. Hout op hout "houdt" zeer straf en is bovendien ook brandgevaarlijk. Daarom ziet men dan ook meestal om de houten voering van het wiel, of direkt om het wiel, een ijzeren slijtvoering, van plaatijzer, die bevestigd is aan het wiel. Hout op ijzer "houdt" meer schurend en geleidelijk, soepeler dus en is bovendien minder brandgevaarlijk.
Heeft een molen lang stilgestaan, dan kan roestvorming op de slijtvoering gevaarlijk zijn bij het vangen, omdat de vang dan zeer straf houdt en erg trilt. Eventjes wat laten slepen zodat alle roest eraf schuurt is de remedie, doch niet te lang daar anders de vang te heet wordt en gaat schroeien(brandgevaar!)

IX.3. De Bandvang.

De houten bandvang of hoepelvang geheten, is geheel rondlopend om het wiel, zoals bij de Vlaamse vang en bestaat uit één iepen plank, uit één lengte dus, van 4 tot 5 cm dik, met zaagsneedjes haaks op de binnenzijde. Deze laatste dienen om de plank beter te kunnen buigen. Alfred Ronse beschreef in zijn boek "De Windmolen"

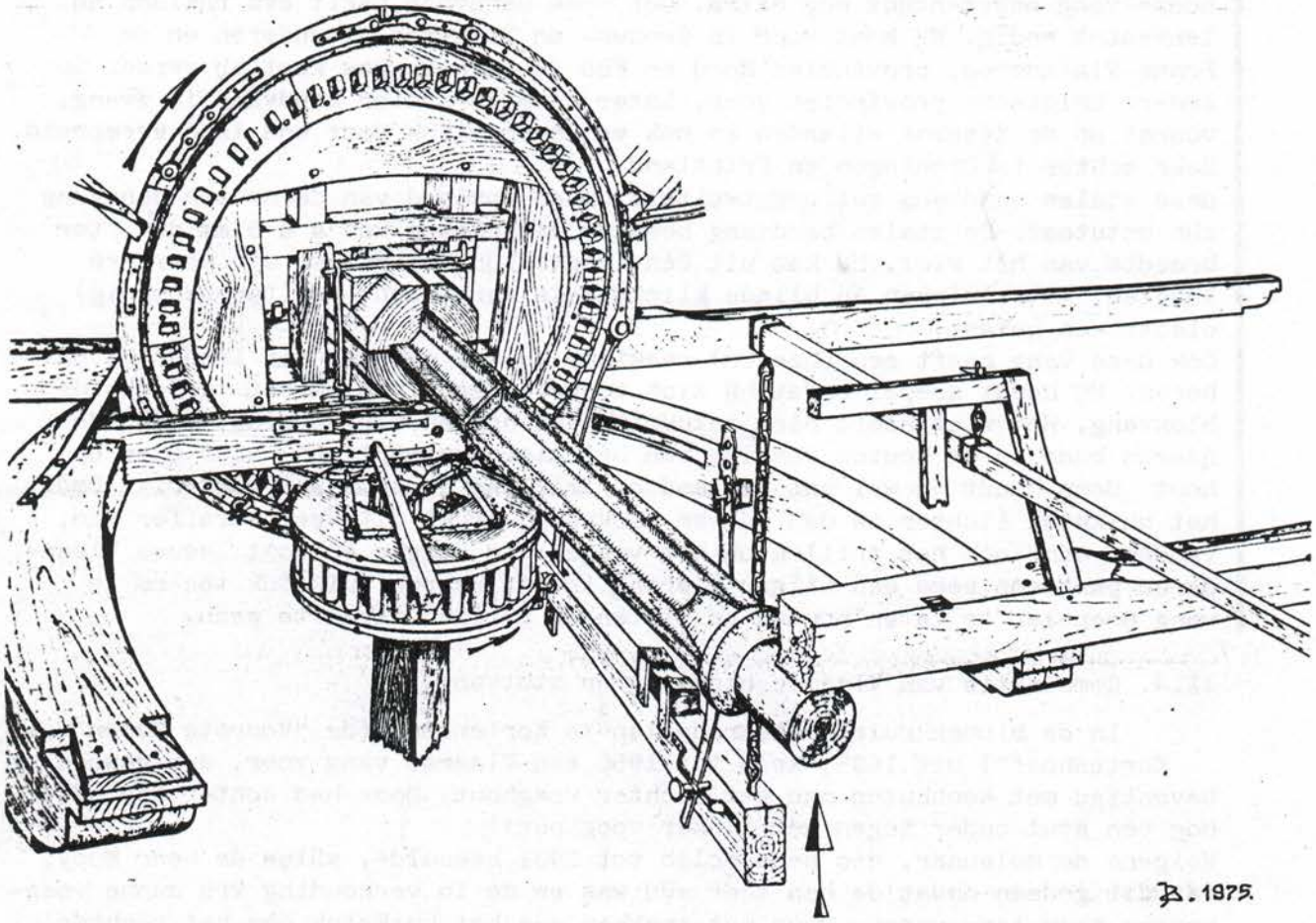
een Vlaams meesterwerk over de molens, hoe het éne uiteinde van de plank aan het wiel werd verbonden en dan, door het wiekenkruis rond te trekken om het wiel werd gebogen! Iepehout is zeer taai, slijtvast en buitengewoon splijtvast. Sporadisch werden ook beukehouten bandvangen toegepast. Twee smalle ijzeren strippen langs de zijkanten rondom de plank versterken de hoepelvang meestentijds nog extra. Ook deze bandvang heeft een rijklamp en lendestut nodig. Hij komt voor in Zeeuws- en Belgisch-Vlaanderen en in Frans-Vlaanderen, provincies Nord en Pas de Calais. Ook komt hij verder in andere Belgische provincies voor. Later kwam de stalen bandvang in zwang, vooral op de Zeeuwse eilanden en ook wel sporadisch door ons land verspreid. Meer echter in Groningen en Friesland.
Deze stalen bandvang zal ongetweifeld onder invloed van de houten bandvang zijn ontstaan. De stalen bandvang bestaat uit platen van 4 à 6 mm dik, ter breedte van het wiel. Hij kan uit één lengte zijn, of gelast uit meerdere lengten, met strippen en blinde klinknagels verbonden, of (tegenwoordig) electrisch gelast.
Ook deze vang heeft een (ijzeren) reeklamp en kan evenmin een lendestut ontberen. Hij houdt soepel omdat hij zich soepeler aansluit om het wiel dan de blokvang. Het wiel heeft hier natuurlijk een houten slijtvoering, zodat de ijzeren band op de houten voering van het wiel aangrijpt. Ook hier ijzer op hout! Soms houdt hij wel wat stotend en trillend en soms wat rukkerig. Omdat het buikstuk lichter is dan bij een blokvang, drukt dit veel straffer aan, vandaar soms ook het trillen bij het vangen. In Belgie en west Zeeuws Vlaanderen past men soms een wilgen voering in het ijzeren buikstuk toe om de vang soepeler te laten houden en stoten en trillen tegen te gaan.

IX.4. Kombinatie van Vlaamse blokvang en stutvang.

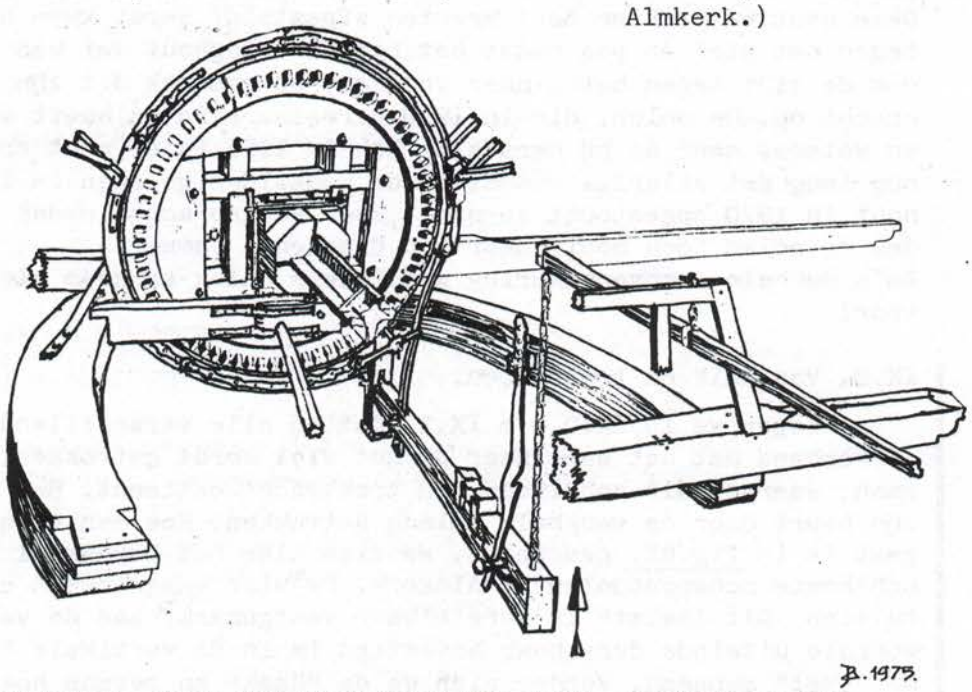
In de binnenkruier-schepradmolen te Kortenhoef (de "Voorste Molen van Kortenhoef") uit 1635, kwam tot 1956 een Vlaamse vang voor, dus gewoon bevestigd met koebouten aan het rechter voeghout. Deze had echter bovendien nog een stut onder tegen het linker voeghout!!
Volgens de molenaar, die deze molen tot 1931 bemaalde, wijlen de heer Mooy, was dit gedaan omdat de kap zeer wijd was en de in verhouding vrij dunne voeghouten zeer lang waren. Door het trekken van het buikstuk aan het rechter voeghout ging dit doorbuigen en trillen tijdens het vangen. Met een stut had men de vangkracht over beide voeghouten verdeeld om deze euvels te voorkomen. Deze stut was echter heel precies afgesteld! Eerst kwam het buikstuk strak tegen het wiel en pas nadat het rechter voeghout wat was doorgeveerd, kwam ook de stut tegen het linker voeghout en nam ook dit zijn deel van de vangkracht op. De molen, die in 1970 gerestaureerd is heeft sinds lang geen spil en wateras meer en bij herstelwerken in 1956 is de stut eruit gevallen, heeft nog lang met allerlei rommel op de kapzolder gelegen en is tenslotte met oud hout in 1970 opgestookt en nooit meer aangebracht, omdat men er van uit ging dat de molen toch nooit meer zou draaien!! Jammer!
Zo'n dubbele vangverankering was immers uniek en kwam slechts zeer sporadisch voor!

IX.5. Vangbalk en toebehoren.

Zagen we in IX.0 t/m IX.3, dat bij alle verschillende vangsoorten de remband met het sabelijzer om het wiel wordt getrokken, thans zullen we nagaan, waaraan dit sabelijzer zijn trekkracht ontleent. Het sabelijzer wordt op zijn beurt door de vangbalk omlaag getrokken. Hoe een en ander in zijn werk gaat is in fig.85. geschetst. We zien hier het bovenwiel van de Oude Doornse achtkante schepradmolen te Almkerk. De vier vangstukken en het sabelijzer zijn te zien. Dit laatste is verstelbaar vastgemaakt aan de vangbalk, die met zijn voorste uiteinde draaibaar bevestigd is in de vertikale "Ezelsbalk", kortweg de "Ezel" genaamd. Verder zien we de "Haak" en tevens hoe de vangbalk met de vangstok kan worden opgehaald en neergelaten. Om diverse vangonderdelen beter zichtbaar te maken is in de onderste (verkleinde) tekening de spil met het bovenrondsel, benevens een stuk van de bovenas weggelaten.
(Deze onderdelen zagen we alreeds

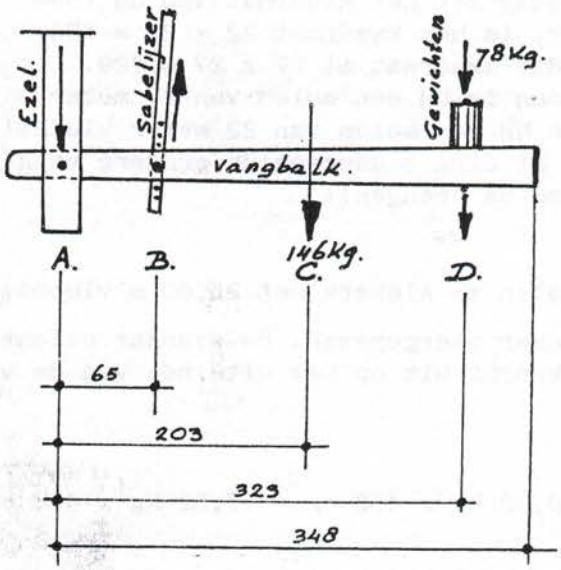


FIGUUR 85. BOVENAS, BOVENWIEL MET VANG, SPIL MET RONDSEL, VANGBALK MET SABELIJZER, HAAK EN VANGSTOK.(Oude Doornse Molen, te Almkerk.)



Dezelfde figuur als boven, doch met weglating van spil, rondsel en een deel van de bovenas, waardoor de ezelbalk, het sabelijzer en de koebouten beter zichtbaar zijn.

eerder in fig.64, blz.76.) Willen we thans wat dieper ingaan op de verschillende krachten, die op de vangbalk werken. In fig.86. zien we dan dat de vangbalk een hefboom is, met een vast draaipunt (steunpunt) bij A, in de ezelbalk. Bij het punt B is het sabelijzer bevestigd en bij D is de vangbalk verzwaard met gewichten, meestal oude versleten, of gebroken hals- of penstenen.
In fig.86. zijn dit ijzeren gewichten van totaal 78 kg. Het gewicht van de vangbalk van 146 kg, grijpt in C aan, iets rechts van het midden van de vangbalk, omdat deze bij D dikker is dan bij A.



FIGUUR 86.

De trekkracht in het sabelijzer laat zich als volgt berekenen: Ten opzichte van het draaipunt A werken de navolgende draaimomenten:
+78 kg x 3,23m + 146 kg x 2,03 m - X x 0,65 m = 0.
Of: + 322,64 kg.m + 296,38 kg.m - X x 0,65m = 0.
Of: 0,65 x X kg.m = 619,02 kg.m
Hieruit volgt dat de trekkracht
X = 952,5 kg.

Het sabelijzer trekt dus aan de vangbalk (of ook: de vangbalk trekt via het sabelijzer aan de vangband) met een kracht van bijna één ton!
De afstand A - B (de lastarm) is als regel zo'n 50 tot 65 cm bij een bovenkruier en 70 tot 90 cm bij een wipmolen of standerdmolen.
De afstand A - D (de krachtarm) is globaal 2½ tot 3½ meter lang en bij standerd- en wipmolens eveneens weer langer, namelijk rond 5 meter. De lastarm is doorgaans 15 à 20% van de lengte van de vangbalk.

Molenbouwers beschouwden de vang als een noodzakelijk kwaad, waar ze nu eenmaal niet omheen konden. Het doel van de molen was immers draaien, om diverse werktuigen van energie te voorzien. Doch noodgedwongen moest de molen ook gestopt kunnen worden. Vandaar dan ook dat voor de vangbalk dikwijls de onmogelijkste onguur uitziende kronkelig gegroeide stukken eikeboom werden gebruikt, die toch nergens anders bruikbaar voor waren! (Zie bijv. in de Noordeveldse wipmolen onder Dussen/Almkerk.)
Meestal is op het uiteinde bij D een ballastkistje bevestigd, om de vangbalk te kunnen verzwaren. Zeer oude voorwerpen kan men soms hierin aantreffen, als oud ijzerwerk. Bij de Oudedoornse molen te Almkerk is een oude halssteen en pensteen als ballast gebruikt, die beiden nog dienstdeden als lagers voor de toch reeds een eeuw niet meer aanwezige houten bovenas!!
Een vangbalk is gewoonlijk aan het peneinde ± 18 x 22 cm tot 20 x 25 cm zwaar en aan het dikke eind 22 x 31 cm tot 24 x 36 cm zwaar.
Een vrijwillig molenaar zei me in 1975 dat een goede vang alléén met het gewicht van de vangbalk hoort te vangen en het aantal gewichten op de vangbalk de konditie van de vang zou aangeven: hoe meer gewichten, hoe slechter de vang zou zijn!! Overigens een stelling die ik met klem meen te moeten weerleggen en wel op de volgende gronden: Reeds eeuwen lang wordt belasting op de vangbalk toegepast en in oude molenbouwbestekken van wipwatermolens uit 1580, 1640, 1740 en 1840, dus vier eeuwen aaneen, kom je onder meer tegen: (1640) "De aennemer sal de praembalk vrachten sodaenich dat de meulen daermee bequaem gehouden kan worden". (Vrachten" betekent belasten met gewichten.)
Hoeveel gewicht nodig is hangt ook af van de lengte en zwaarte van de vangbalk zelf en het werd dan ook gewoon uitgeprobeerd!
Om nog wat dieper op een en ander in te gaan volgen hier nog enige voorbeelden ter verduidelijking. We zeiden reeds dat op de vangbalk van de Oudedoornse Molen, die toch geen lichte balk is, twee enorme oude stenen liggen van elk 60 kg! Dit 120 kg zware gewicht ligt er al minstens zo'n 100 jaar op en wellicht veel langer!

Bovendien is de vangbalk langer dan die uit fig.86 , terwijl de afstand ezelsabelijzer korter is. Rekening houdend dat de vangstok de vangbalk door zijn gewicht wat optilt (waarmee in fig.86 geen rekening is gehouden) komen we bij de Oudedoorn op een kracht in het sabelijzer van rond de 700 kg.
Toch is de konditie van de vangstukken en het wiel met voering hier prima, zodat het grote gewicht hier dus geenszins op een slechte vangkonditie wijst!!
Ook de lengte van de vlucht speelt echter een zeer grote rol bij de benodigde vangkracht! Het draaimoment, waarmee de wieken de bovenas aandrijven, veroorzaakt door de windkracht, is namelijk evenredig met het kwadraat van de roelengte. Als de vlucht dus 22 meter bedraagt, is het kwadraat 22 x 22 = 484.
Bij een molen van 27 meter vlucht bedraagt dit kwadraat al 27 x 27 = 729.
Het draaimoment dat de vang moet te niet doen is bij een molen van 27 meter vlucht dus 729:484 = 1,51 maal zo groot als bij een molen van 22 meter vlucht!!
Men ziet dan ook dat bij wat grotere molens al direct aanzienlijk grotere vangkrachten nodig zijn om het spul tot stilstand te brengen!!
Hierna volgen nog drie praktijkvoorbeelden:

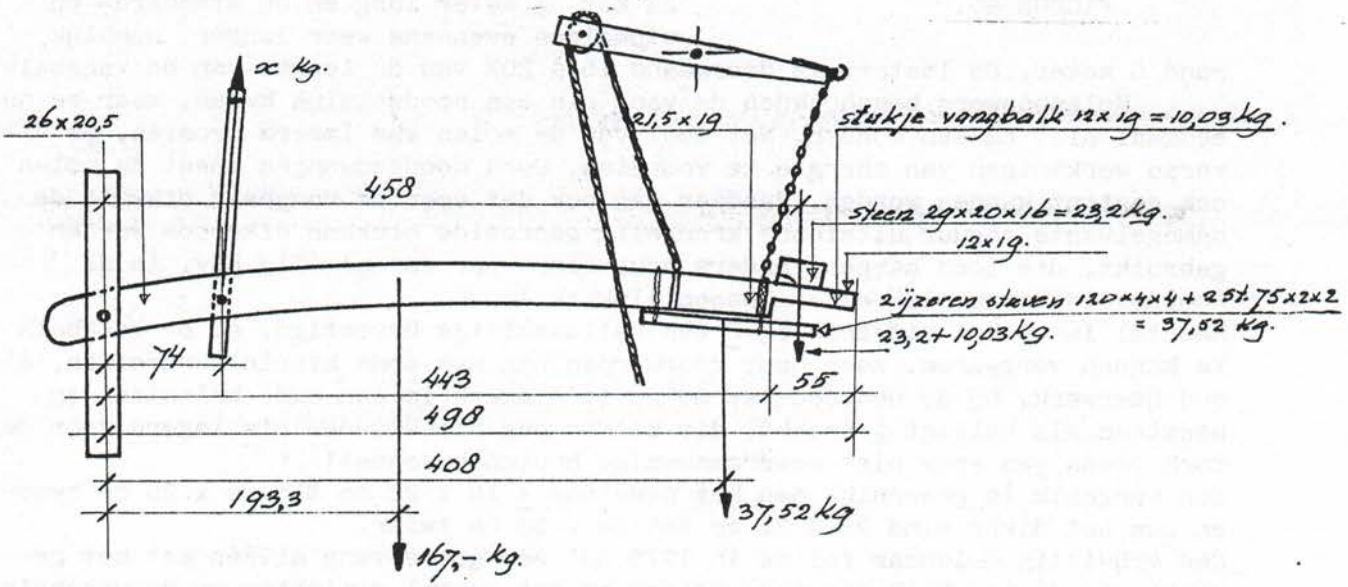
1e De Zandwijkse molen, een grote wipwatermolen te Almkerk met 25,60 m vlucht.

Hieronder is de vangkonstruktie met evenaar weergegeven. De evenaar oefent in tegenstelling tot de vangstok, geen kracht uit op het uiteinde van de vangbalk door zijn eigen gewicht.

De momentenstelling geeft hier:

167 kg x 193,3 cm + 23,2 kg x 458 cm +10,03 kg x 458 cm + 37,52 kg x 408 cm - X kg x 74 cm = 0.

Of: 62804,6 kg.cm = X kg x 74 cm. Of X = 848,7 kg!!



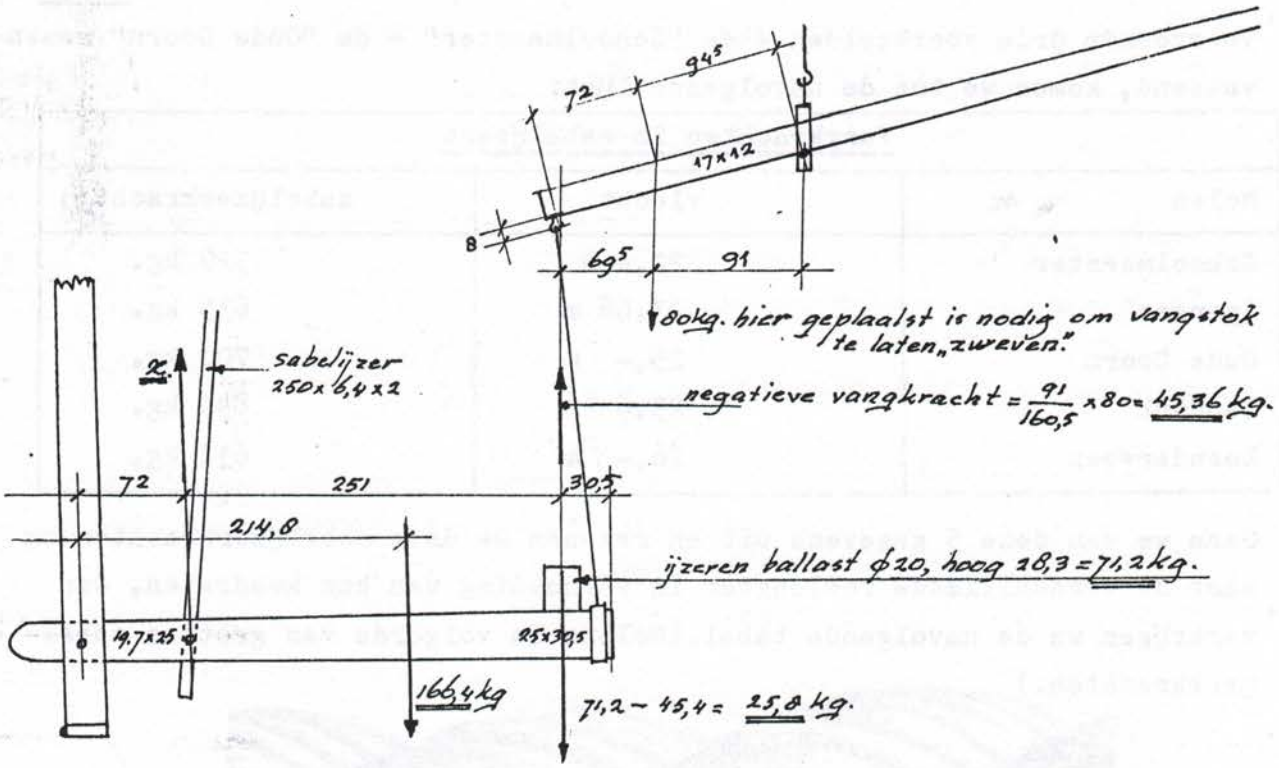
Vangbalk Zandwijkse Wipwatermolen te Almkerk. Sch.1:50.
Vlucht = 25,60 m.

Ook bij een prima konditie van de vangstukken had de molen een vangkracht van 850 kg zonder meer nodig.
Indien we de ijzeren staven (een oude knuppelstrop van een houten askop) en de steen, dus alle ballast hier zouden verwijderen, geeft de kale vangbalk een vangkracht, die niet groter is dan $\frac{36874,8 \text{ kg.cm}}{74 \text{ cm}}$ = 498,3 kg.

Met zo'n kleine vangkracht zou de Zandwijkse Molen beslist niet te vangen zijn en zeker niet, toen deze nog Van Busselwieken had!

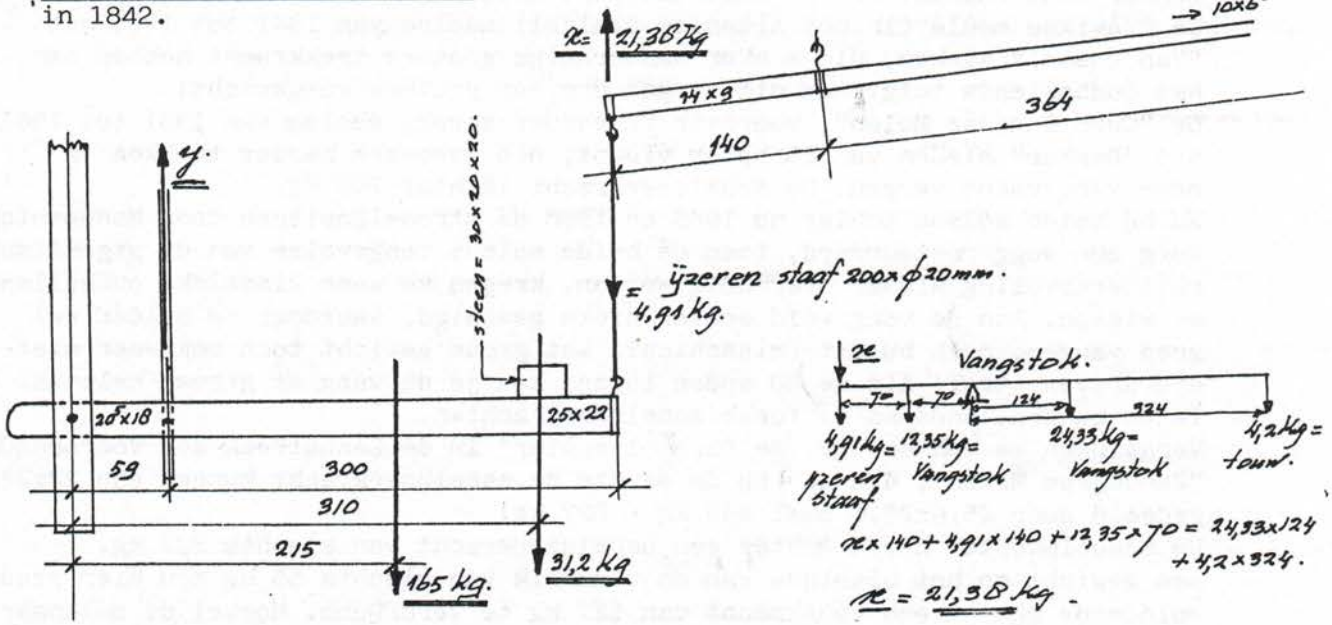
Een verschil dus van 850 kg.mèt ballast en 500 kg. zonder ballast.
Zonder deze ballast zou de molen beslist niet goed te "houwen" zijn!
De "Zàwikse meùle"(in het Altenase dialect) maalde van 1941 tot 1965 met "Van Bussel" wieken, die echter aanmerkelijk grotere trekkracht hebben dan het oudhollands tuig. Ook dit vergde dus een grotere vangkracht!
De "Oude Doornse Molen", waarover ik eerder sprak, maalde van 1931 tot 1967 met "Dekker" eieken van 25 meter vlucht, die eveneens harder trekken en meer vangkracht vergen. De sabelijzerkracht is hier 700 kg.
Nu bij beide molens echter na 1965 en 1968 de stroomlijnwieken door Monumentenzorg zijn weggerestaureerd, toen de beide molens tengevolge van de gigantische ruilverkaveling aldaar overbodig werden, kregen ze weer klassieke oudhollandse wieken. Aan de vang werd echter niets gewijzigd, waardoor ze beiden wel goed vangen, doch bij dit (misschien?) wat grote gewicht toch ook weer niet overdreven straf! Als ze 80 enden lopen, kan je de vang er gerust helemaal op laten zakken, ondanks de forse sabelijzerkrachten.
Vergelijken we echter bijv. de "Schoolmeester" in de Zaanstreek met voornoemde "Zandwijkse Molen", dan zou bij de eerste de sabelijzerkracht kunnen zijn 22x22' gedeeld door 25,6x25,6 maal 849 kg = 627 kg.
De Schoolmeester heeft echter een sabelijzerkracht van slechts 327 kg.
Een gewicht op het uiteinde van de vangbalk van slechts 55 kg zou hier reeds voldoende zijn om een vangkracht van 627 kg te verkrijgen. Hoewel de molenaar van de Schoolmeester vindt dat zijn molen goed "houdt", vinden wij de vangkracht maar aan de magere kant!

2e <u>De Loenderveense Molen,</u> een achtkante schepradwatermolen met 26 meter vlucht.



$$\text{Sabelijzerkracht } (x) = \frac{25{,}8\,kg \times 323\,cm + 166{,}4\,kg \times 214{,}8\,cm}{72\,cm} = 612{,}17\,kg.$$

3e De Spengense Wipwatermolen, een kleinere molen met 23,70 m vlucht, gebouwd in 1842.



$$\text{Sabelijzerkracht } (y.) = \frac{31{,}2 \times 310 + 165 \times 215 - 21{,}38 \times 359}{59} = \underline{\underline{635{,}11 \text{ kg.}}}$$

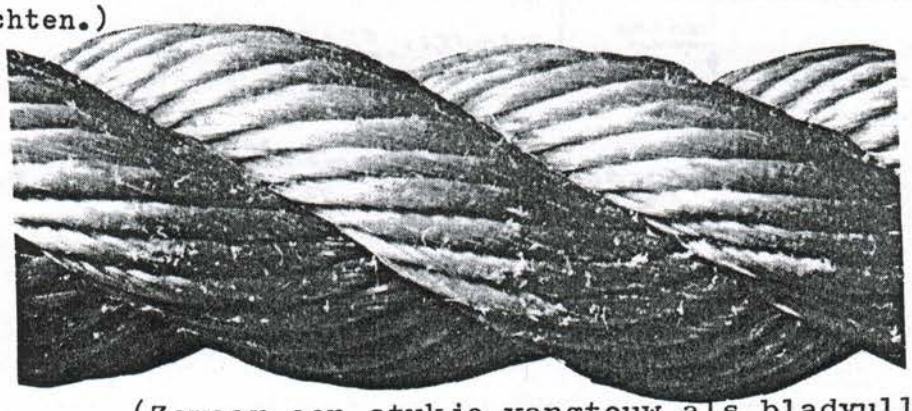
Zonder ballaststeen zou de sabelijzerkracht hier zijn $635{,}1 - \frac{31{,}2 \times 310}{59} =$

$= \underline{471{,}2}$ kg.

Voornoemde drie voorbeelden + de "Schoolmeester" + de "Oude Doorn" samenvattend, komen we tot de navolgende lijst:

Vangkrachten in sabelijzers		
Molen	vlucht	sabelijzerkracht
Schoolmeester	22,- m	327 kg.
Spengen	23,68 m	635 kg.
Oude Doorn	25,- m	700 kg.
Zandwijk	25,6 m	849 kg.
Loenderveen	26,- m	612 kg.

Gaan we van deze 5 gegevens uit en rekenen we deze sabelijzerkrachten om naar de verschillende roelengten in verhouding van hun kwadraten, dan verkrijgen we de navolgende tabel.(Molens in volgorde van grotere sabelijzerkrachten.)



(Zomaar een stukje vangtouw als bladvulling.)

KRACHTEN IN SABELIJZERS NAAR VLUCHTLENGTEN									
Molen	Vl.= 22,-m	Vl.= 23,-m	Vl.= 23,70m	Vl.= 25,-m	Vl.= 25,60m	Vl.= 26,-m	Vl.= 26,50m	Vl.= 27,-m	Vl.= 28,-m
Schoolmeester	327kg.	357kg.	379kg.	422kg.	442kg.	456kg.	474kg.	493kg.	530kg.
Loenderveen	438kg.	479kg.	508kg.	566kg.	594kg.	612kg.	636kg.	660kg.	710kg.
Oude Doorn	543kg.	593kg.	628kg.	700kg.	734kg.	757kg.	787kg.	817kg.	878kg.
Spengen	549kg.	599kg.	635kg.	708kg.	742kg.	766kg.	796kg.	826kg.	888kg.
Kortrijk	534kg.	584kg.	620kg.	690kg.	723kg.	746kg.	775kg.	805kg.	865kg.
Zandwijk	627kg.	685kg.	726kg.	809kg.	849kg.	875kg.	909kg.	944kg.	1015kg.
Gemiddeld	503kg.	555kg.	583kg.	649kg.	681kg.	702kg.	730kg.	758kg.	814kg.

De onderstreepte waarden in de tabel zijn de bij de genoemde molens behorende sabelijzerkrachten.

Uit de tabel blijkt nu onder meer:

@ De Schoolmeester met 22,- meter vlucht heeft een geringe sabelijzerkracht van slechts 327 kg tegen 503 kg gemiddeld voor de 6 molens omgerekend naar een vlucht van 22,- meter.(Als het mijn molen was zou ik er een oude steen bij zetten op de vangbalk!)

@ De onder ons beheer ressorterende Loenderveense molen ligt met 612 kg ook onder het betreffende gemiddelde van 702 kg van de 6 molens, omgerekend naar 26 meter vlucht. Deze molen vangt met zijn fokwieken bij harde wind en 100 enden inderdaad ook matig en kon dit beter!

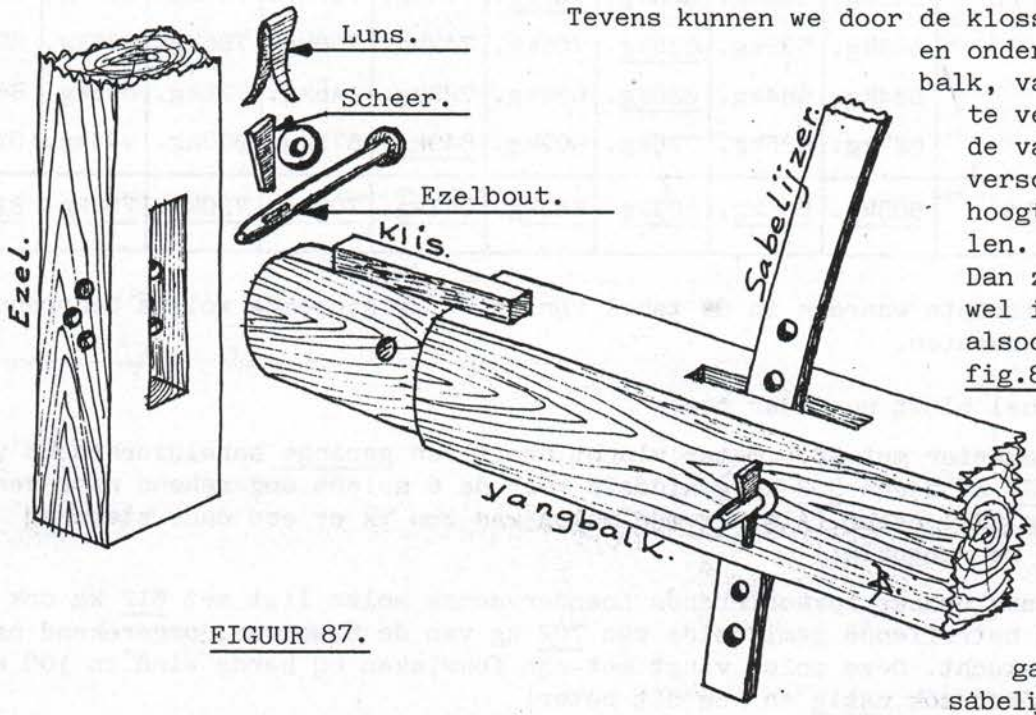
@ Zowel Oude Doorn, Kortrijk, Spengen en Zandwijk zitten alle vier boven het gemiddelde van de zes en klopt dit met de praktijk, namelijk alle vier vangen dan ook zonder meer prettig en goed! Ook bij snelheden van 100 enden en harde wind gaat het goed èn ook weer niet te straf!

Bovenstaande beschouwing is gebaseerd op de gegevens van slechts zes molens en wel willekeurige exemplaren, waarvan we de gegevens in huis hadden. Toch geloven we dat de gemiddelde waarden onder bovenstaande tabel een vrij aardige maatstaf zijn om als "normale waarden" te worden gebruikt ter vergelijking met andere molens.
Wellicht is deze beschouwing dan ook aanleiding om diverse molenaars eens aan het rekenen te zetten!!
(Gebruikte soortelijke Gewichten: eikehout = 0,8 kg per liter (dm^3)
hardsteen = 2,5 kg " " "
ijzer = 8,- kg " " "

IX.6. De Ezel,(of voorste hanger.)

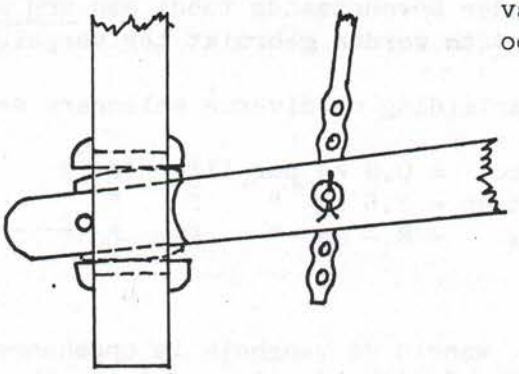
De ezel is het voorste steunpunt, waarin de vangbalk is opgehangen en waarin hij een scharnierpunt heeft. In Fig.87. zien we (uit elkaar genomen), hoe het scharnierpunt van vangbalk en ezel er uit ziet. De bout door de ezel en vangbalk heeft een scheer, doch beter is een luns, die eveneens is getekend. Een luns kan net als een splitpen uitgebogen worden zodat deze niet door trillingen uit de bout kan vallen!
Meestal is er een borgklosje over de boutkop gespijkerd voor hetzelfde doel.
Bovenop de pen van de vangbalk worden klissen gespijkerd om de zeer hoge druk van de vangbalk op de ezel over te brengen, daar overbrenging van deze kracht via alleen de bout, het boutgat in de pen van de vangbalk spoedig sterk zou doen uitslijten!

Om verstellen van de vangbalk in hoogterichting mogelijk te maken, zijn soms meerdere gaten voor de bout in de ezel aangebracht, zoals in fig.87. is te zien. Soms ook is de bout niet door- doch vóór de ezelsbalk langs, door de pen van de vangbalk gestoken, op de wijze, zoals in fig.88. is aangegeven. Hier verhinderen klossen en keephouten in het gat van de ezel, tussen de pen van de vangbalk en de boven- en onderkant van het gat in de ezel, het te sterk op- en neergaan van de vangbalk. Tevens kunnen we door de klossen, boven- en onder de vangbalk, van dikte te veranderen, de vangbalk op verschillende hoogte afstellen. Dan zien we zowel in fig.87, alsook in fig.88, dat verstellen van de hoogte van de vangbalk ook mogelijk is doordat er meerdere gaten in het sabelijzer zitten, waardoor de bout is gestoken, waarmee de vangbalk aan het sabelijzer trekt. Dit sabelijzer trekt tenslotte de vang strak om het bovenwiel.



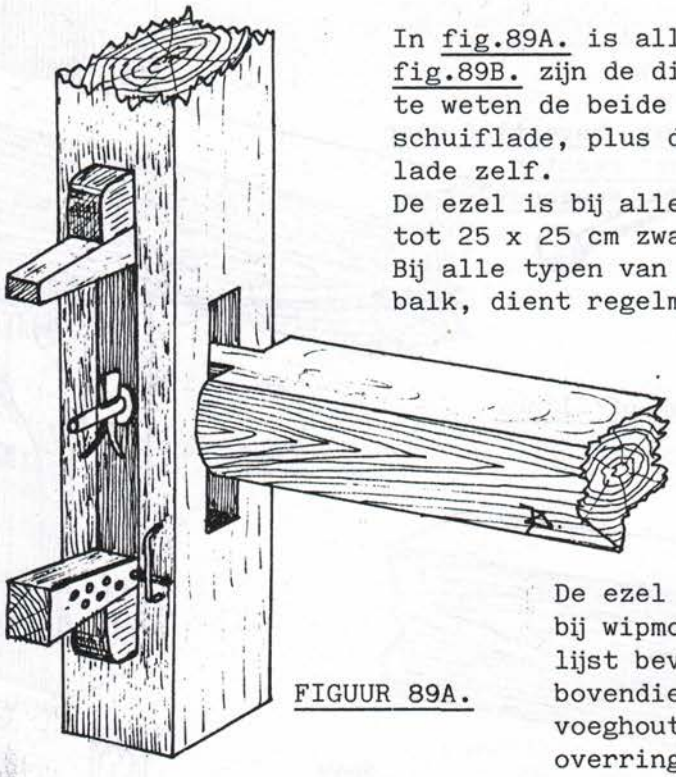
FIGUUR 87.

Een mooie konstruktie van de ezel, die in Noordholland, vooral in de Zaanstreek is toegepast, is in fig.89. geschetst. Ook in het noordwesten van Zuid-Holland en verder in de Utrechtse Vechtstreek komt deze ezelkonstruktie voor. De molenmakers van Dekker, Jan de Gelder en Piet van Beek, pasten hun "Rijnlandse"-konstruktie ook elders in den lande toe, op molens die zij in onderhoud kregen, na een restauratie bijvoorbeeld. Zo kregen de beide grote wipwatermolens van de polder "Het Land der Zes Molens" te Hoornaar zo'n ezel met schuiflade. En toen Piet van Beek rond 1943 vaste molenmaker werd van de zes watermolens van de polder "Streefkerk", werden ook daar verschillende molens voorzien van een ezelbalk met schuiflade.



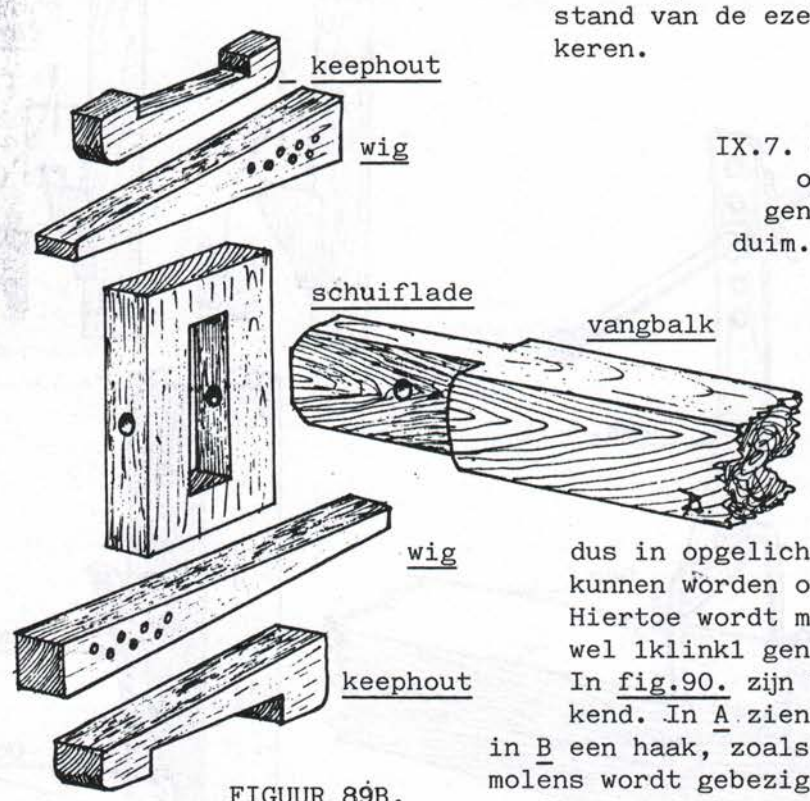
FIGUUR 88.

(Voor de Alblasserwaard, Tielerwaard, de Vijf-Herenlanden en Altena is deze ezelkonstruktie echter dus niet streekeigen. Het is echter wèl zo, dat zo'n ezel met een z.g. "schuif", of "lade", zeer gemakkelijk is om te verstellen. De vangbalk steunt en scharniert met zijn pen in een schuif, welke laatste in een sleuf van de ezelbalk op- en neer kan worden geschoven en met keephouten en wiggen hierin verstelbaar is. De wiggen worden met een ijzeren pen door één van de gaten geborgd terwijl deze pen wordt vastgehouden door een marskram, die in de ezel is geslagen.



FIGUUR 89A.

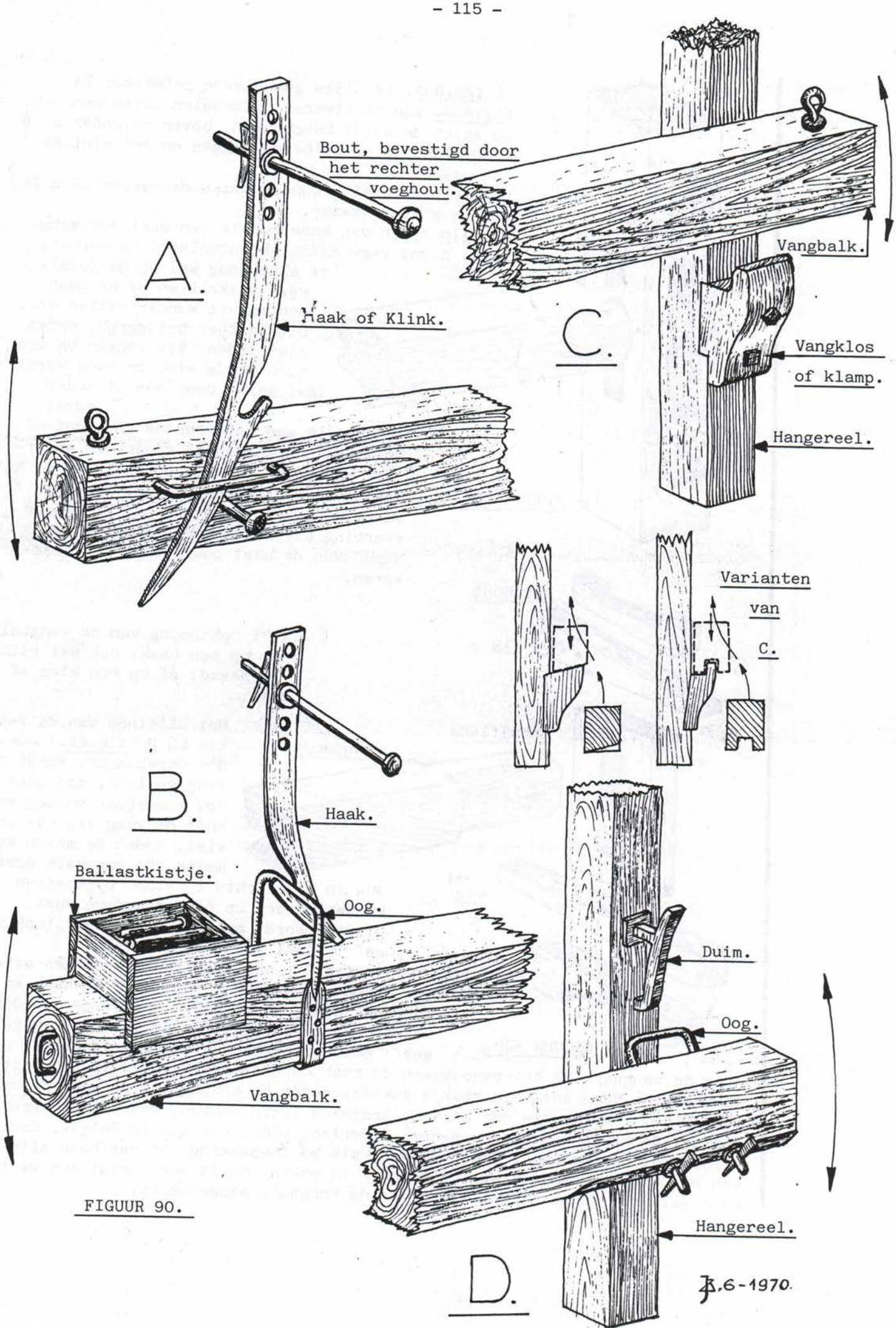
In fig.89A. is alles gemonteerd getekend; in fig.89B. zijn de diverse onderdelen uiteengenomen, te weten de beide keephouten, boven en onder de schuiflade, plus de beide wiggen en tot slot de lade zelf.
De ezel is bij alle konstrukties doorgaans 23 x 23, tot 25 x 25 cm zwaar.
Bij alle typen van konstruktie van ezel met vangbalk, dient regelmatig gecontroleerd te worden, of alles nog wel op de juiste wijze vastzit en of er geen bouten uit kunnen vallen etc. Dit is zeer belangrijk, opdat niet tijdens het vangen bij een toenemende wind de vang verstek laat gaan, door één of ander euvel.
De ezel is aan het rechter voeghout of bij wipmolens tussen de steen- en waterlijst bevestigd. Bij een bovenkruier is hij bovendien met schoortjes nog aan het voeghout en een roosterhout, of aan de overring bevestigd om de loodrechte stand van de ezel onwrikbaar te verzekeren.



FIGUUR 89B.

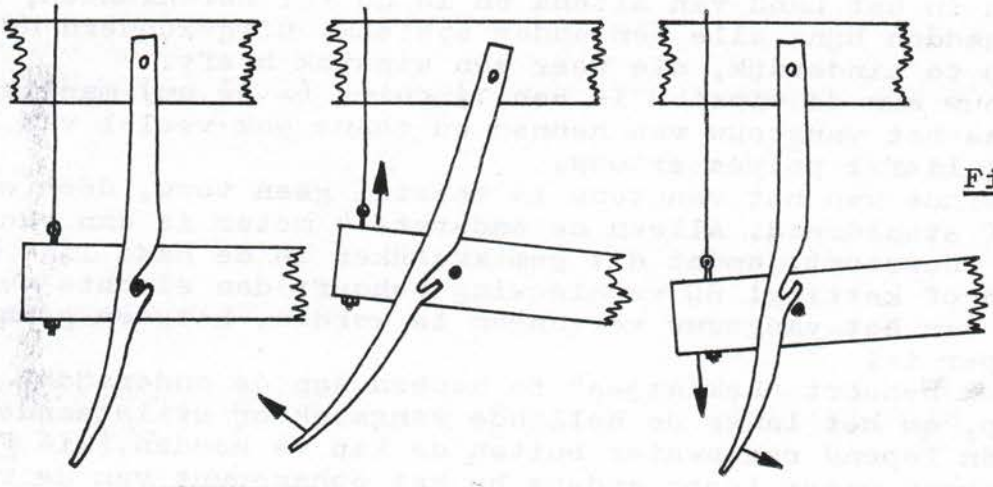
IX.7. Ophanging van de vangbalk op een haak, ook wel klink genaamd; òf op een klos of duim.

Het uiteinde van de vang kan bij D (fig.86.) worden opgehangen. Wordt de vang gelicht, dan gaat het sabelijzer omhoog en komt de vang vrij van het wiel, zodat de molen kan malen. De vangbalk moet dus in opgelichte toestand opgehangen kunnen worden op één of andere wijze. Hiertoe wordt meestal een "Haak",(ook we wel 1klink1 genaamd) gebruikt.
In fig.90. zijn twee van deze haken getekend. In A zien we een normale haak en in B een haak, zoals deze in sommige standerdmolens wordt gebezigd. Om de molen te vangen geeft men een korte ruk aan het vangtouw, waardoor de vangbalk bij het omhooggaan de haak opzij slingert.(fig.91B.) Direct laat men de vang snel een stukje zakken, zodat de ophangbout de haak passeert. (fig.91C.) Daarna kan men de vang langzaam laten zakken, waarna het afremmen begint. De haken komen door geheel Nederland voor, evenals in Belgie, doch weinig in Noordholland. Omdat de vangbalk bij toepassing van een haak alleen een op- en neergaande beweging behoort te maken, heeft men veelal een vertikale geleider langs het uiteinde van de vangbalk aangebracht.


Bout, bevestigd door
het rechter
voeghout.
A.
Haak of Klink.
C.
Vangbalk.
Vangklos
of klamp.
Hangereel.
Varianten
van
C.
B.
Haak.
Ballastkistje.
Oog.
Vangbalk.
Duim.
Oog.
Hangereel.
D.
J.6-1970.

FIGUUR 90.

In fig.90C is de haak vervangen door een "Hangereel"(hang-gareel), met vangklos of klamp. Tevens zijn twee varianten onder C getekend van deze oplossing. Deze "Vangklos" komt in Noord-Holland, de Zaanstreek en noordwest'Utrecht voor.Verder ook in Duitsland, Denemarken, Zweden en op Bornholm. Wanneer de vang gelicht wordt moet de vangbalk met het vangtouw worden opgelicht tot boven de klos, dan opzij getrokken en weer gevierd worden, tot deze op de klos rust. Om de vang er op te leggen verricht men de tegenovergestelde handeling. Bij deze manipulaties moet men dus met het vangtouw in de hand naar links of rechts lopen. De klos heeft een tand of schuine onderkant, zoals in"varianten van C" te zien is. Deze dienen om te voorkomen dat de vangbalk tijdens het malen van de klos af trilt, zodat plotseling de vang erop valt!
In fig.90D is een hangereel met "duim" en vangbalk met hangoog getekend. Dit is een vervolmaking van de vangklos. Deze oplossing vindt zijn toepassing in Noord-Holland, de Zaanstreek, Noord-West-Utrecht en ook in Groningen en Friesland. Ook hier moet de vangbalk een heen- en weergaande beweging maken om uit de duim gelicht te worden, - dus bij het vangen - of in de duim getrokken te worden - bij het lichten van de vang - . Ook hier moet men dus met het vangtouw wat heen- en weer gaan, doch belangrijk minder dan bij een vangklos.

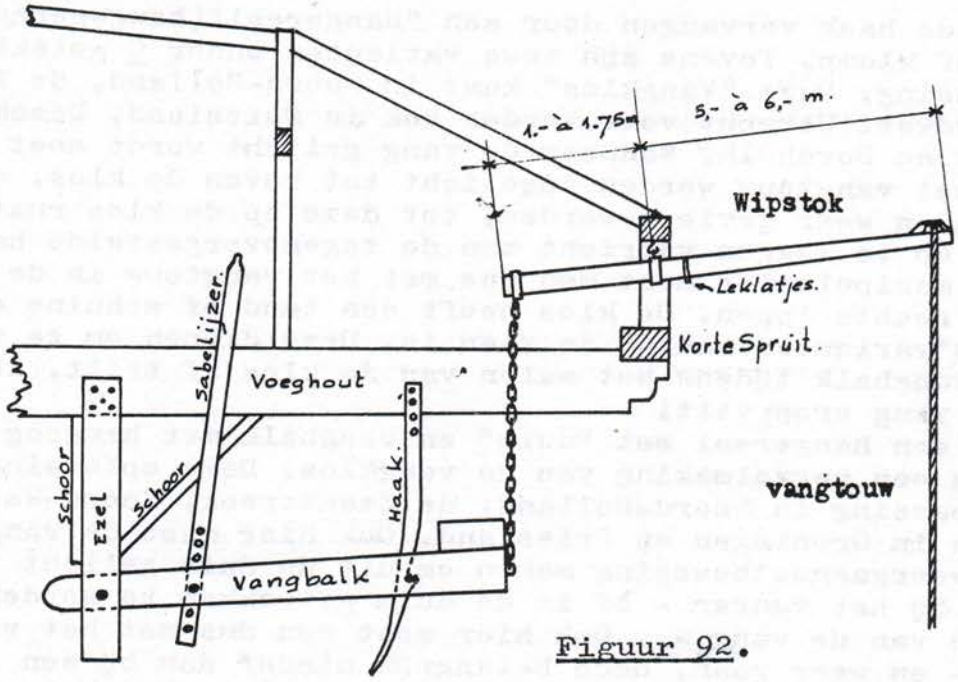


Figuur 91.

A.	B.	C.
(Vang opgetrokken) "In de Haak"	Korte ruk omhoog Haak zwaait opzij.	Vang laten zakken. Opleggen v/d vang.

IX.8. Bedieningsorganen van de vang.

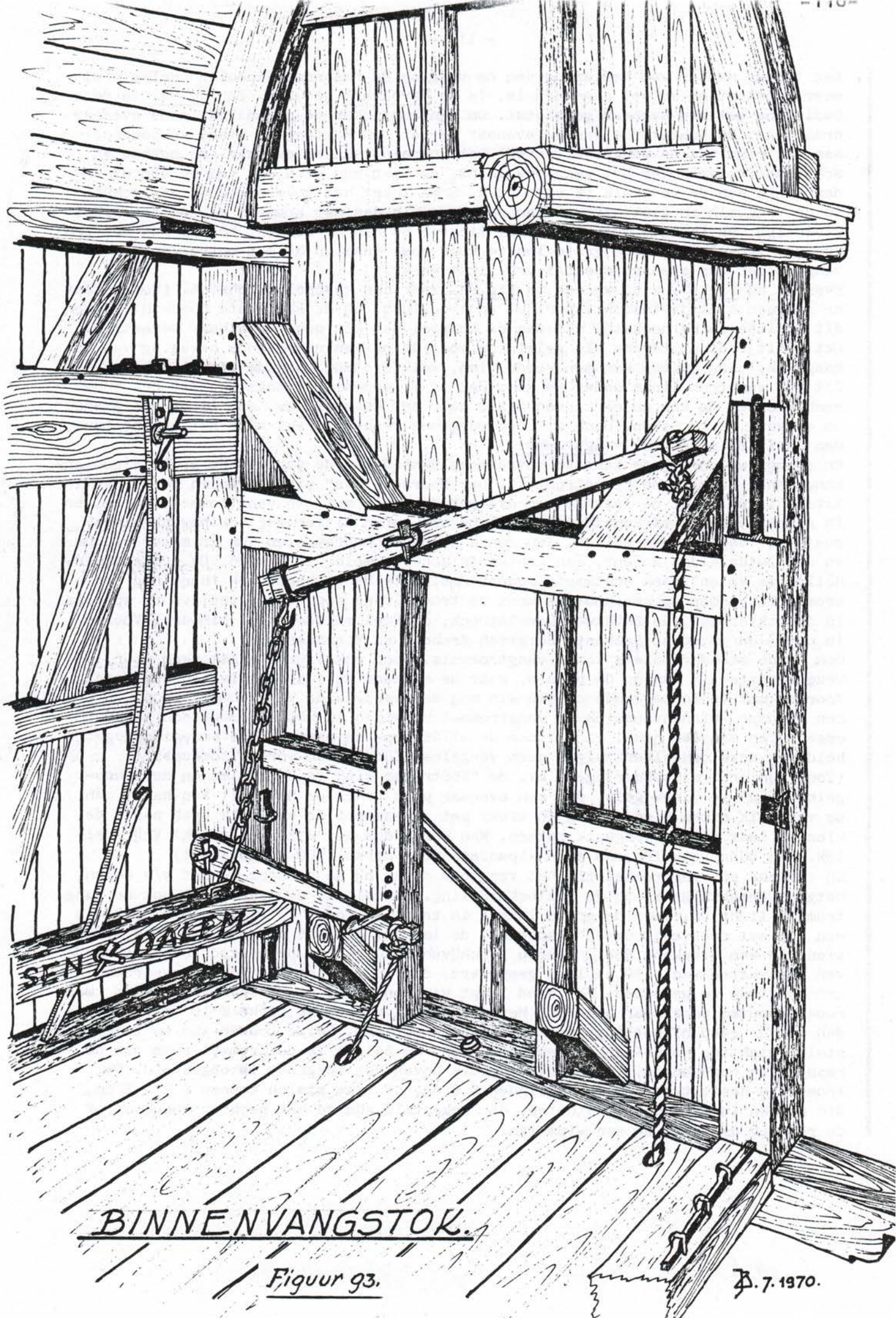
Achtereenvolgens behandelden we dus de verschillende vangbanden om het wiel, nl. in IX.0 t/m IX.4 , de vangbalk in IX.5 , de ezel in IX.6 , de ophanging in de haak of klos in IX.7 , rest ons alleen nog: Hoe, en waardoor wordt de vang bewogen?
Ook bij het lichten van de vangbalk onderscheiden we weer diverse systemen. Omdat het hier een kursus watermolenaar betreft, zullen we ons beperken tot de systemen voorkomend op de poldermolens.
(De meeste industriemolens hebben trouwens ook deze zelfde systemen van vangbediening.)
Het meest voorkomende bedieningsorgaan is de "Wipstok" of "Vangstok'
Deze bedieningswijze is geschetst in fig.92.



Figuur 92.

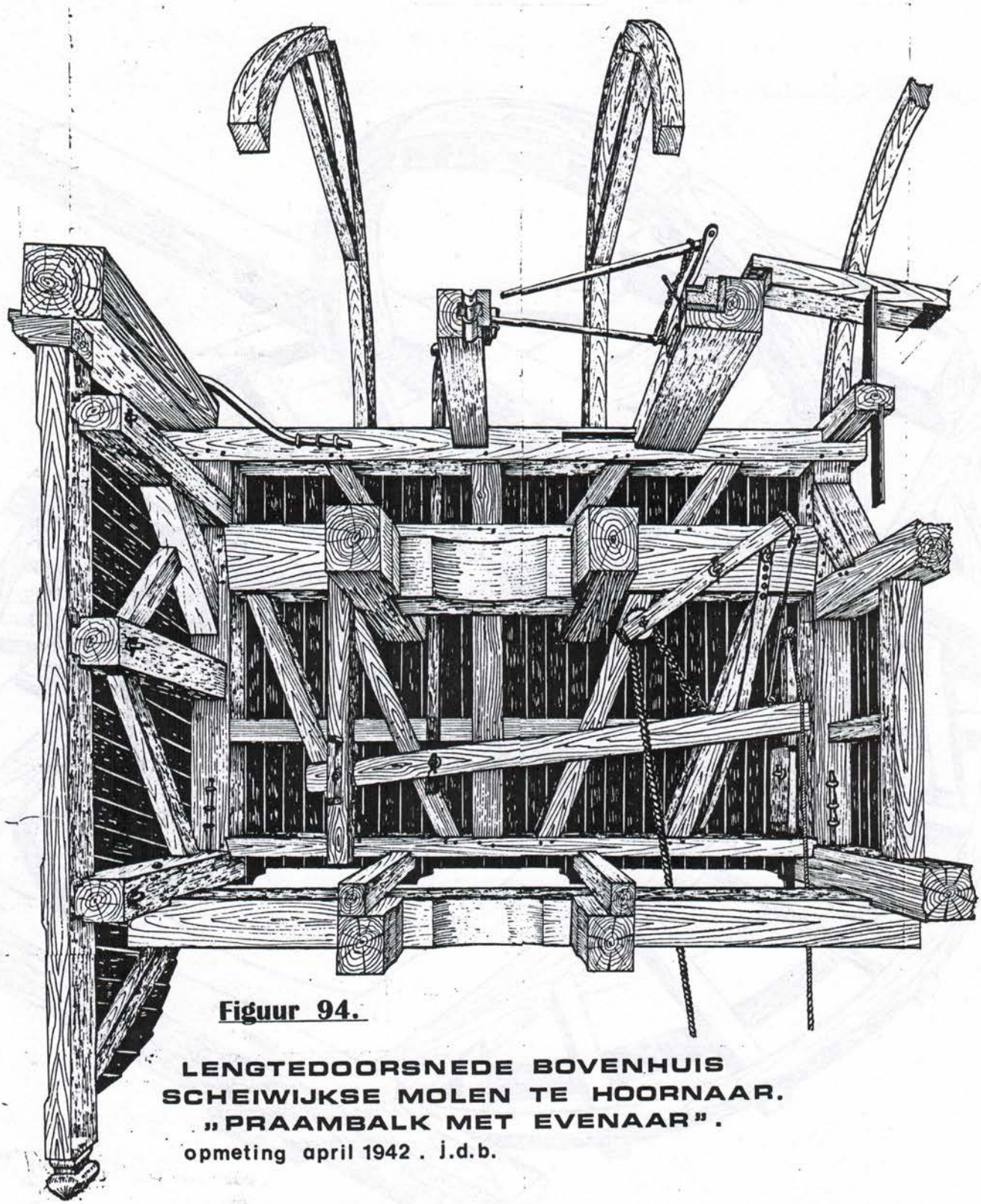
Binnen in de molen is de wipstok $9\frac{1}{2}$ x $14\frac{1}{2}$ tot $11\frac{1}{2}$ x 17 cm zwaar en buiten aan zijn uiteinde $7\frac{1}{2}$ x 9 tot 8 x 12 cm. De wipstok komt door heel Nederland op de bovenkruiers en binnenkruiers voor. Ook de kleinere wipmolens rond Leiden, evenals in noordwest - Utrecht hebben een wipstok, benevens de laatste twee nog bestaande grote wipmolens in de Tielerwaard te Hellouw. De wippen in de andere waarden en in het Land van Altena en in de Vijf Herenlanden, hebben alle, of hadden bijna alle een ander systeem, uitgezonderd de Blokweerse wip te Kinderdijk, die weer een wipstok heeft.
Het vangtouw aan de wipstok is een $1\frac{1}{2}$ duims (= $3\frac{1}{2}$ cm) manilla tros. Vroeger was het vangtouw van hennep en thans ook veelal van kunststof touw; liefst polyestertouw.
Het boveneinde van het vangtouw is meestal geen touw, doch een ketting of staaldraad. Alleen de onderste 4 meter is dan van een of andere touwsoort, omdat dit gemakkelijker in de hand ligt dan staaldraad of ketting! Bij vernieuwing behoeft dan slechts een vrij kort stuk van het vangtouw vervangen te worden, hetgeen gemakkelijker èn goedkoper is!
De vangstok behoort "Leklatjes" te hebben aan de onderzijde, net buiten de kap, om het langs de hellende vangstok bij stilstaande molen naar binnen lopend regenwater buiten de kap te houden.(Zie Fig.92.) Binnendringend water loopt anders bij het ophangpunt van de vangstok op de korte spruit, die dan op deze plek inrot. Heel wat korte spruiten zagen we, die onder de wipstok doorgerot waren, terwijl ze verder nog uitstekend waren!
Bij kleinere wipmolens in Rijnland werd zelfs vroeger in de zomerrust periode de vangstok naar binnen getrokken om zo het inwateren van de molen te voorkomen.

De bediening van de vang bij de grote wipmolens van het oorspronkelijke type in de "Waarden" tussen de grote rivieren geschiedt anders. Er zijn drie manieren voor.
De eerste manier is de binnenvangstok. In Fig.93. is deze binnenvangstok geschetst. Men ziet binnen in het bovenhuis de achterzijde van dit huis, met de deuropening naar de trap. Deze achterzijde, het z.g. "Trapbint", bevat boven de deuropening de binnenvangstok, met aan de rechterzijde het vangtouw, dat door de vloer van de kop naar beneden hangt en links is de vangstok met een ketting verbonden met het uiteinde van de vangbalk. Over het uiteinde van de vangbalk is nog de "Kneppel" te zien, waarop we in IX.9.terugkomen.
Binnenvangstokken zijn nog te vinden op de beide wipmolens van de voormalige polder "De Banne van Gorkum en Kwakernaat" te Gorkum, en op de "Oudendijkse Molen" te Hoornaar.(bij Slingeland.)
Hij kwam vroeger bij meer wippen rond Gorkum voor, die door de voormalige molenmakersfamilie Pellikaan te Gorkum werden onderhouden. (Nu grote bouwaannemers.)
Het steunpunt van de binnenwipstok zit op ± 1/3 van de lengte. De lange haak of klink is ook in fig.93 te zien; hij is opgehangen aan de steenlijst.



Figuur 93.

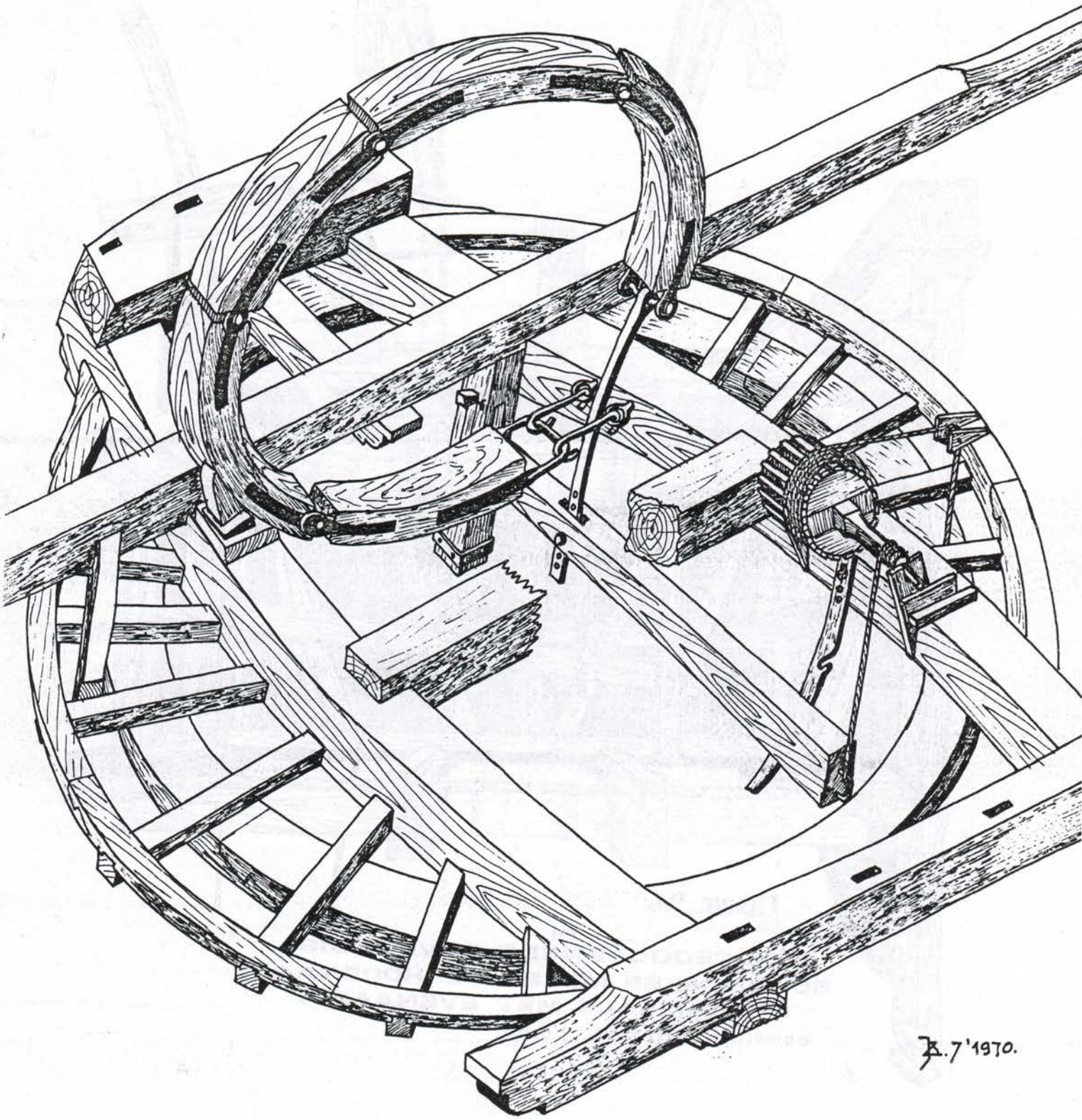
Een tweede manier van bediening van de vang op de "Waardse wipmolen" welke veel meer voorkomt en vrijwel algemeen is, is de "Evenaar" genaamd. In fig.94. is deze bediening met een evenaar geschetst. Om een bout door de steenlijst is de evenaar draaibaar. De achterzijde van de evenaar is met een ketting of staaf verbonden aan het eind van de vangbalk, terwijl het vooreind van de evenaar een pokhouten schijf heeft, waarover het vangtouw loopt, dat met zijn eind ook nog op één of andere wijze aan de vangbalk is verbonden. Soms loopt het touw nog door een schijf in de vangbalk en gaat hiervandaan omhoog en is dan met krammen aan de steenlijst bevestigd. De laatste wijze trekt nog lichter op dan de eerste, hoewel men met een evenaar vrijwel altijd een grote lengte touw moet inhalen bij het optrekken van de vang, zodat een evenaar meestal vrij licht werkt.
Evenals bij fig.93. zien we ook in fig.94. weer een kneppel geschetst. (Soms staat er nog een stijltje tussen waterlijst en steenlijst, bij de achterste hoekstijl.Tussen dit stijltje en de hoekstijl zit dan de kneppel met een bout draaibaar bevestigd. Het stijltje dient tevens als geleiding voor de op- en neergaande beweging van de vangbalk.) Van buiten kan men reeds zien, welk systeem vang de wipmolen heeft. Zit het vangtouw links onder de kop, dan is er een binnenvangstok. Zit het touw rechts onder de kop en cirka één meter vóór het kneppeltouw, dan is er een evenaar om de vang op te halen. Doch zit het vangtouw rechts direkt vóór het kneppeltouw, dan heeft de molen een vangtrommel.
En zo zijn we dan bij de laatste optrekmogelijkheid van de vang bij de grote wipmolens aangeland, namelijk de "Vangtrommel". De "Noordeveldse" wipwatermolen te Dussen in Altena is wellicht de laatste nog overgebleven wip met een vangtrommel, terwijl er in Altena vroeger verscheidene wipmolens mee waren uitgerust; ook bovenkruiers, zoals de "Veense Watermolen", een ronde stenen schepradmolen van 28 meter vlucht en de "Zuideveldse Molen", een achtkante schepradmolen te Dussen. De grote "Zuid-Hollandse Molen", een achtkante schepradmolen te Hank, heeft ook thans nog een trommelvang. Ook op korenmolens komt de trommelvang nog steeds veel voor, speciaal in de Achterhoek, de Bethuwe, IJsselstreek, de Peel en door heel Limburg. Voorts in oost- en zuidoost Brabant, Belgisch Brabant en Vlaanderen.
Ook op de standerdmolens komen vangtrommels, doch ook binnenvangstokken voor. Deze laatste zit dan op de plaats, waar de evenaar bij een wipmolen is geplaatst. Voorts komt in Zoeterwoude op een wip nog een verdwaalde vangtrommel voor.
Een evenaar, binnenvangstok en vangtrommel vereisen in het algemeen een vangbalk opgehangen aan een haak, omdat door de alléén op- en neer gaande bewegingsmogelijkheid van deze ophaalwerktuigen geen vangklos of duim kan worden toegepast!
(Toch zijn er 2 uitzonderingen, nl. de "Kortrijkse Wip" te Breukelen en de "Oudegeinse Wip" te Nieuwegein, die een evenaar plus vangklos hebben!! Men haalt dan de vangbalk cirka 5 cm omhoog en trekt met de kneppel de vangbalk opzij naast de klos en laat dan de vangbalk zakken. Men werkt dus met 2 touwen gelijk! Vrij moeilijk.! En oorspronkelijk zijn alle wipmolens vóór cirka 1700 zó geweest!)
Bij evenaar en vangtrommel zit het vangtouw dicht bij de rechter zijkant v/d molen, hetgeen gemakkelijk is bij de zeilbehandeling. Evenals de evenaar trekt ook de vangtrommel licht op, door de grote lengte in te halen touw! In fig.95 op blz.121 is een kap met een vangtrommel geschetst, de laatste bestaat uit een eiken as, voorzien van een vierkant deel, waarop 2 schijven Ø 60 cm zijn bevestigd. Over de schijven zijn latten van ± 60 cm lang gespijkerd, die zo een trommel vormen, waaromheen het vangtouw is gewonden. Het eind loopt via een schijf op de spanring tussen twee roosterhouten door naar beneden. Het dunne deel van de as cirka Ø 10 cm is omwonden met de reep of ketting, die de vangbalk oplicht. Beide touwen zijn in tegengestelde richting om as- en trommel gewonden. In Belgie is de trommel soms aan de kapspanten opgehangen, indien de vangbalk boven het voeghout is opgesteld. De trommelas heeft twee houten tapeinden Ø 8 cm, of twee stalen tappen Ø 2 à 3 cm, die rusten in twee houten stoelen, die opgesteld zijn op het rechter voeghout of de rechter daklijst, bij een wipmolen.



Figuur 94.

LENGTEDOORSNEDE BOVENHUIS SCHEIWIJKSE MOLEN TE HOORNAAR. „PRAAMBALK MET EVENAAR".

opmeting april 1942 . j.d.b.



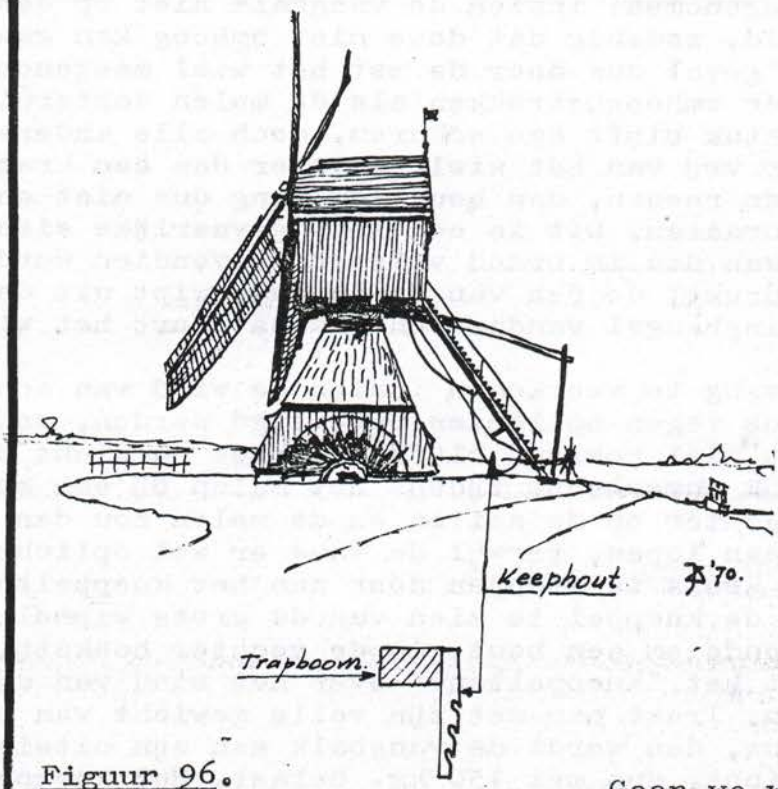
Figuur 95.

Kap van een bovenkruier met een trommelvang.

IX.9. De Kneppel of Keervang en het Hangereel.

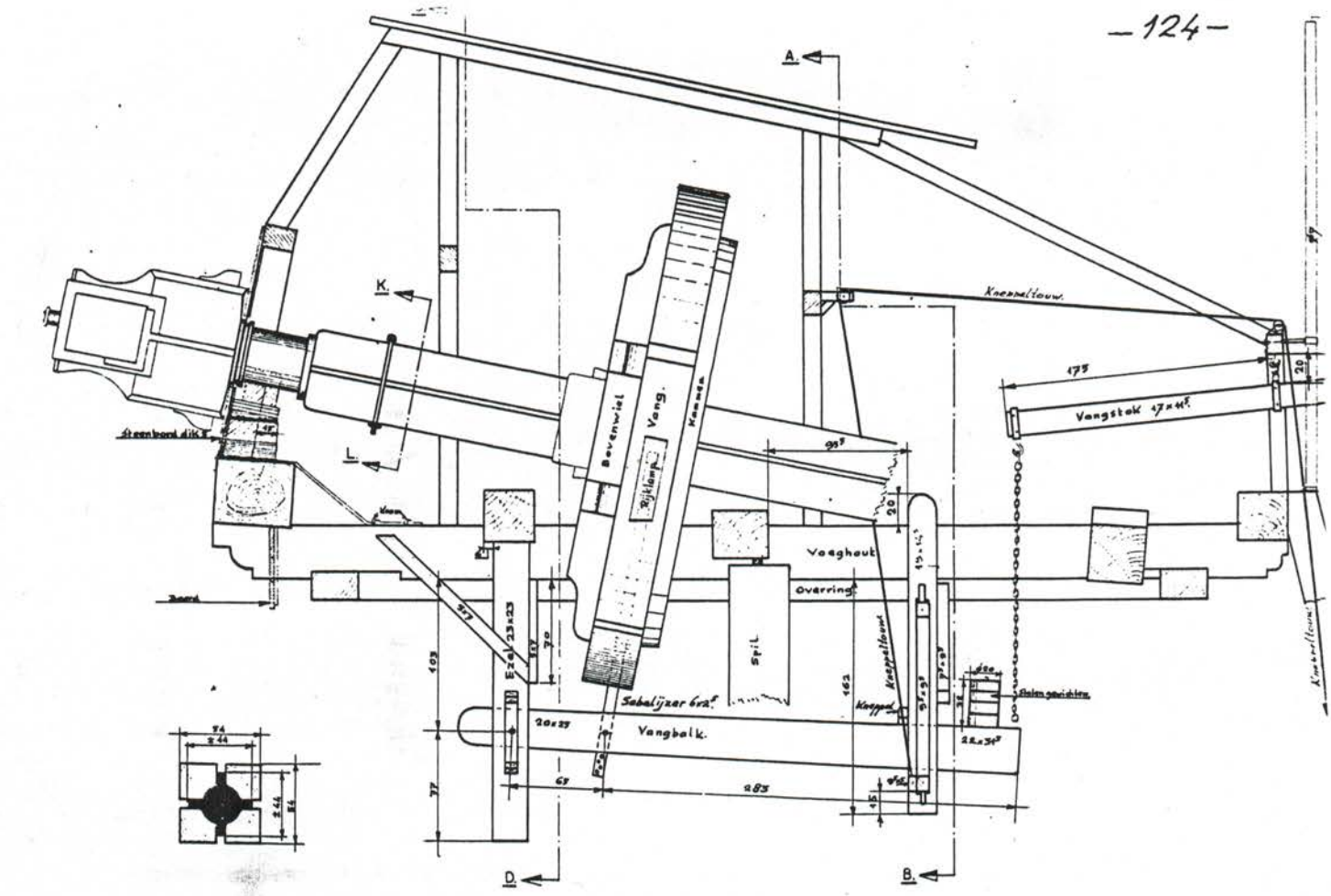
De vang houdt de molen alleen in de draairichting van het bovenwiel, doch niet "achteruit". De remvoering is met zijn uiteinde, het sleepstuk, vast aan voeghout of daklijst verankerd, zodat de vangstukken niet door het wiel kunnen worden meegenomen. Geheel anders is het evenwel, indien de molen achteruit draait. Dan wordt de vang wel meegenomen; indien de vangbalk niet op één of andere wijze is vergrendeld, zodanig dat deze niet omhoog kan gaan. De vangbalk wordt in dit geval dus door de met het wiel meegenomen vangband aan het sabelijzer omhooggetrokken als de molen achteruit draait. Alleen het sabelstuk blijft dan schuren, doch alle andere stukken komen min of meer vrij van het wiel. Komt er dan een krachtige wind van achter op de roeden, dan houdt de vang dus niet en gaat de molen achteruit draaien. Dit is een zeer gevaarlijke situati Het schurende sabelstuk kan dan in brand vliegen. Bovendien wordt de bovenas naar voren gedrukt; de pen van de bovenas wipt uit de pensteen en onder de springbeugel vandaan en daarna stort het wiekenkruis omlaag!
Om nu het lossen van de vang te voorkomen indien de wind van achter komt, moet de vangbalk dus tegen oplichten beveiligd worden, zodat de <u>gehele</u> vangband om het wiel geklemd blijft. Hiertoe nu dient de <u>kneppel</u>. Krijgt men namelijk onverhoopt tijdens het malen bij een snel omlopende wind deze van achter op de zeilen en de molen zou dan dus langzaam achteruit gaan lopen, terwijl de vang er wel oplicht, dan kan men proberen het kruis te stoppen door aan het kneppeltouw te trekken. In <u>Fig.93</u> is de kneppel te zien van de grote wipmolens. Een korte hefboom, draaiende om een bout, in de rechter hoekstijl van het trapbint, kan met het "Kneppeltouw" over het eind van de vangbalk getrokken worden. Trekt men met zijn volle gewicht van bijv. 75 kg. aan het kneppeltouw, dan wordt de vangbalk aan zijn uiteinde met ongeveer 2 x dit gewicht, dus met 150 kg. belast. Het kneppeltouw wordt dan "snaarstrak" op een kikker onder de trapboom vastgezet, zodat het touw op deze spanning blijft. Een en ander veroorzaak een extra belasting in het sabelijzer van zo'n ± 5 x 150 = 750 kg. Eerder zagen we dat dit sabelijzer door de vangbalk en de balast reeds een trekkracht op de vang veroorzaakte van rond 650 kg.
Als we aan het kneppeltouw gaan hangen kan deze vangkracht dus oplopen tot maar liefst zo'n <u>1400 kg</u>!!
Hieruit is direkt te kokluderen dat men de kneppel eigenlijk <u>nimmer mag gebruiken</u> om een malende molen, die in een bui of vlaag aan de haal is gegaan en met de vang niet is te stoppen, stil te krijgen! De vangkracht kan dan zo enorm worden, dat het bovenwiel met de as vrij abrupt tot stilstand komt, terwijl het draaiende wiekenkruis nog zoveel energie heeft, dat dit laatste nog rustig door gaat, ook al door zijn enorme massa die in beweging is.
De bovenas breekt dan af, tussen de halssteen en het bovenwiel in en het wiekenkruis stort omlaag! In 1939 tot 1941 sneuvelden 3 molens in mijn geboortestreek op deze wijze.(Wipmolens te Leerdam en Molenaarsgraaf en achtkant Nr.1 van de Overwaard.)
Wij adviseren dan ook de kneppel dus uitsluitend te gebruiken om de stilstaande molen te verzekeren; te borgen als het ware tegen achte uit draaien. Een op hol geslagen molen, die op geen enkele wijze mee tot stilstand is te brengen, kan <u>als uiterste redmiddel soms</u> met de kneppel gered worden, doch alléén met zeer veel beleid, vanwege de hieraan verbonden gevaren, die we hierboven noemden.
In <u>Fig.93</u> zien we nog dat een ijzeren toognagel of een bout over het eind van de kneppel gestoken is in één van een rij gaten in de recht deurstijl . Dit doet men bij een langere periode van stilstand.
Indien iemand het kneppeltouw beneden zou losmaken, is de molen dan toch nog beveiligd. Ook kan het strakke kneppeltouw na een keer nat regenen en weer opdrogen uitgerekt zijn, zodat de kneppel niet goed meer houdt. Zo'n borgpen over het kneppelhout biedt dan uitkomst.

Als deze borgpen er niet is, moet men wel na nat en droog worden van het kneppeltouw, dit opnieuw goed **strak vastzetten!**
In de Alblasserwaard ziet en zag men hier en daar nog een methode om het reeds vastgezette kneppeltouw nog extra aan te trekken. Aan de rechter trapboom van de wipmolen is dan een "Keephout" bevestigd. Door in het reeds strak op de kikker vastgezette touw een bocht te trekken kan men het touw in één der kepen trekken. Door dit zogenaamde "bochten" van het touw kan men er een zeer grote spanning op zetten!
In Figuur 96 is dit "Keephout" geschetst.



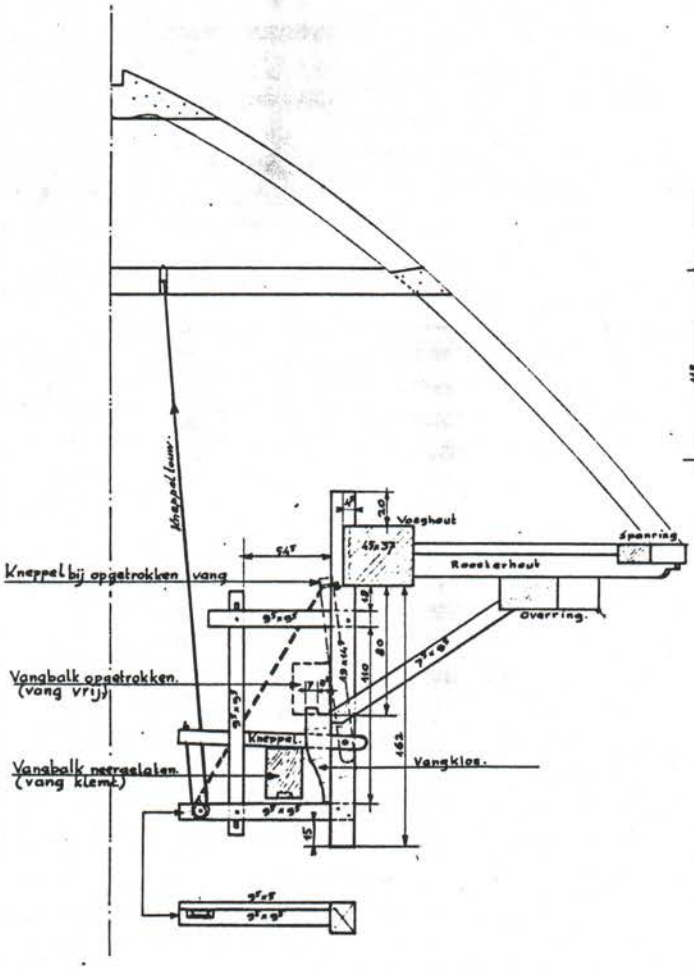
Figuur 96.

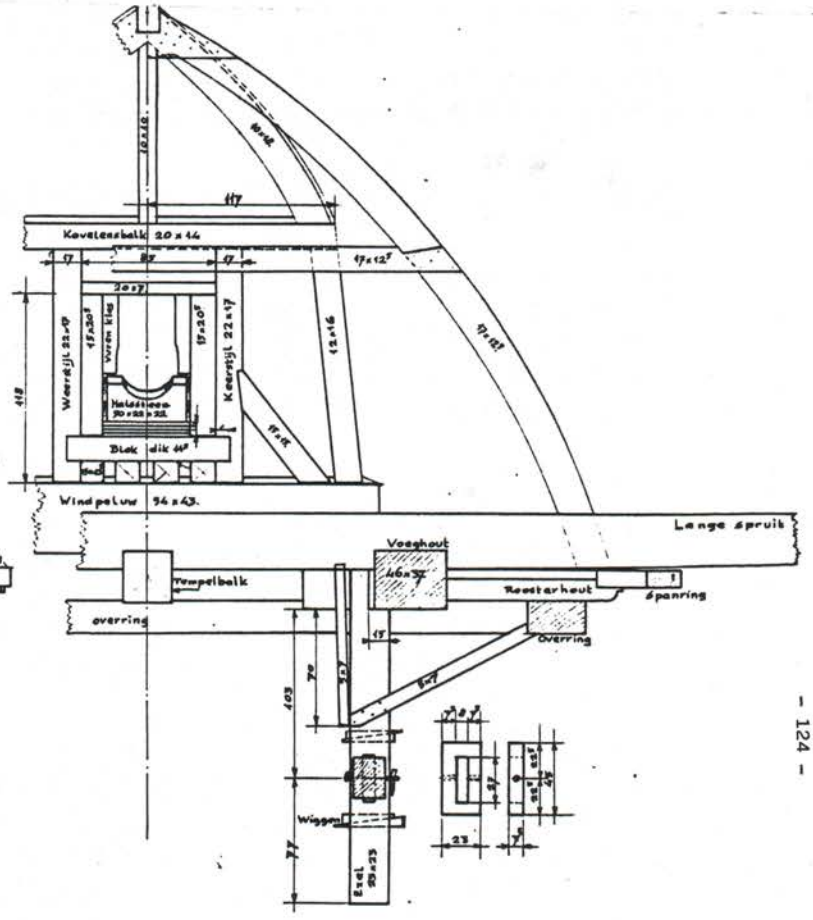
In Figuur 97 is de kneppel van een bovenkruier getekend, n.l. van de Loenderveense watermolen. We zien de kneppel, bevestigd aan het "Hangereel". (Naam afgeleid/ verbasterd van "Hang-gareel".)
Het kneppeltouw loopt hier via enige pokhouten schijven naar de onderkant van de staartbalk en kan aldaar op een kikker of kieft worden vastgezet.
Naar aanleiding van hetgeen we hiervoor reeds zeiden over het nat en weer droog worden van het kneppeltouw nog het volgende:
Gaan we weg en laten we de molen onbeheerd achter voor langere tijd, dan is het beter bij de bovenkruier het kneppeltouw binnen in de kap strak vast te binden aan het hangereel; zodanig dat de kneppelboom strak over de vangbalk staat gespannen. Men is er dan zeker van dat de kneppel onder alle weersomstandigheden strak vast blijft, terwijl onverlaten de kneppel niet kunnen loszetten!
In deze Fig.97 zien we dat het hier een **vangbalk** met vangklos betreft welke dus niet op een "Haak" of "Klink" rust. Ook bij een vangbalk met haak is de kneppel op dezelfde hier getekende wijze bevestigd aan een hangereel. Alleen staan de twee stijlen van het hangereel dan dichter bij elkaar, omdat de vangbalk niet heen- en weer-, doch uitsluitend op- en neer- behoeft te gaan. Ook zien we in Fig.97 nog eens de gehele konstruktie van ezel met lade, vangbalk, vangstok etc. In Zuid-Holland en Utrecht vindt men de kneppelkonstruktie toegepast in bijna alle bovenkruiers en wipmolens. Op de grote wipmolens in de Waarden is de kneppel ± 8 x 6 cm zwaar en ± 90 tot 130 cm lang.
In streken waar geen kneppel wordt toegepast verzekert men de molen wel tegen terugdraaien door een stempel tussen het uiteinde van de vangbalk en het voeghout klem te slaan, zodat de vangbalk ook niet opgelicht kan worden indien de wind de achterzijde van het wiekenkruis treft.
Nog een beveiliging, toegepast bij langere rustperioden is het zetten van stempels tussen de kruisarmen van het bovenwiel en de voeghouten, of een koevoet onder een der kammen van het bovenwiel en rustend op de busbalk of het voeghout. Ook kan men een balkje over de busbalk en de steunderbalk steken, tussen de kruisarmen door.
Een ketting aan de roe en een kruipaal, zo gezet, dat de molen niet kan achteruitdraaien is tenslotte een maatregel, die ook nooit vergeten mag worden bij langere stilstandperiode.
Men kan nooit teveel veiligheidsmaatregelen nemen. De praktijk heeft dit maar al te dikwijls bewezen!!



DOORSNEDE K-L.

LENGTEDOORSNEDE KAP MET VANGINRICHTING.



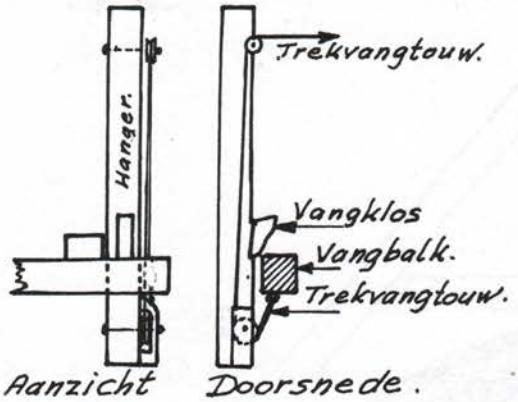


FIGUUR 97.

DOORSNEDE A-B.

DOORSNEDE C-D.

A. 20-5-1952.



TREKVANG. fig. 98.

Tot slot willen we nog melding maken van de Zaanse trekvang. In plaats van een kneppel heeft men aldaar een simpel touw, dat bevestigd is aan de onderkant van de vangbalk en over katrollen loopt naar de staart, waar het op de zelfde wijze kan worden vastgezet als een gewoon kneppeltouw. Zie voor de trekvang fig.98. hiernaast.
Niet onvermeld willen we voorts laten het hoofdstuk in het Gelders Molenboek over de vang, van de hand van de bekende molenkenner Anton Sipman, o.a. voorzien van zeer goede perspektieftekeningen van diverse vangconstrukties. Dit artikel is later ook afzonderlijk bij de Walburgpers te Zutphen uitgegeven onder de titel: "Molens zoals ze waren en zoals ik hen heb gekend".
Toch wil ik enkele opmerkingen hierover niet onvermeld laten. Sipman noemt de "Evenaar" in de wipmolen een binnenvangstok. Een binnenvangstok in een wipmolen is echter iets anders, zoals we in fig.93. op blz. 118 hebben geschetst. Deze werkelijke binnenvangstok wordt door Sipman echter nergens aangehaald!
Dan zou een vangtrommel volgens Sipman op een wipmolen niet voorkomen.
Op de "Noordeveldse Wipwatermolen" te Dussen had hij echter een pracht van een trommelvang kunnen aanschouwen en deze was één van een groep van 7 stuks wipmolens in een groep aldaar, waarvan er zes weg zijn(De laatste 2 in 1933) en welke allen trommelvangen hadden en in Altena waren er veel meer, ook achtkante- en stenen poldermolens, die vangtrommels hadden.
Volgens Sipman kan een kneppel alléén worden toegepast bij een uitsluitend op- en neergaande vangbalk, dus alleen bij toepassing van een haak of klink, (door Sipman foutief "Kort Sabelijzer" genoemd.) En dus niet bij een vangbalk die ook heen- en weer gaat, dus niet bij toepassing van vangklos of duim met oog. De Loenderveense achtkante poldermolen heeft echter èn een vangklos èn een kneppel!! De Kortenhoefse binnenkruier-poldermolen, de "Voorste Molen" in de zelfde omgeving heeft èn een duim met haak èn een kneppel! De korenmolen "De Hoop" te Loenen Utr. had tot 1989 eveneens een duim èn ook een kneppel! De molenmakersfamilie Fluyt uit Loenen, waarvan we weten dat zij in 1801 toen de "Hoekmolen" onder IJsselstein, een achtkante poldermolen nieuw bouwden en die wellicht veel vroeger reeds het molenmaken beoefende en dit tot 1910 deden, pasten voornoemd systeem met sukses toe. De Fluyten deden voortreffelijk vakwerk! Overigens alle lof voor Sipmans artikel!!

IX.10. De Pal.

Nog een methode om het achteruitdraaien van de molen te voorkomen bij een atorm achter het wiekenkruis, indien de molen reed stilstaat, is de pal. Op het voeghout(of de daklijst) is aan de linkerkant van het bovenwiel, scharnierend een pal bevestigd, die meestal van iepehout is vervaardigd. In deze stut zitten drie of vier kammen gestoken volgens de zelfde "steek" als de kammen van het bovenwiel. Bij deze konstruktie, die in fig.99, op blz.126 is geschetst, wordt de pal "in" getrokken doormiddel van een over een katrol lopend touw, waaraan een gewicht is bevestigd. (Molen "De Voorste Molen" te Kortenhoef.) Met het paltouw, dat over twee schijven in de kap loopt en langs de staart omlaag hangt, kan de pal "uit" getrokken worden. Dit laatste touw zet men op een kikker af kieft beneden aan de staart (of trap) strak vast, zodat de pal "uit" staat als de molen draait. De onderzijde van de "palkammen" is kwartrond afgewerkt. Zit de pal "in", dan kan de molen wel vooruit, dus in de normale richting draaien. de palkammen worden in dat geval met hun ronde kanten uit de wielkammen gedrukt, zodat de molen kan rondgaan.

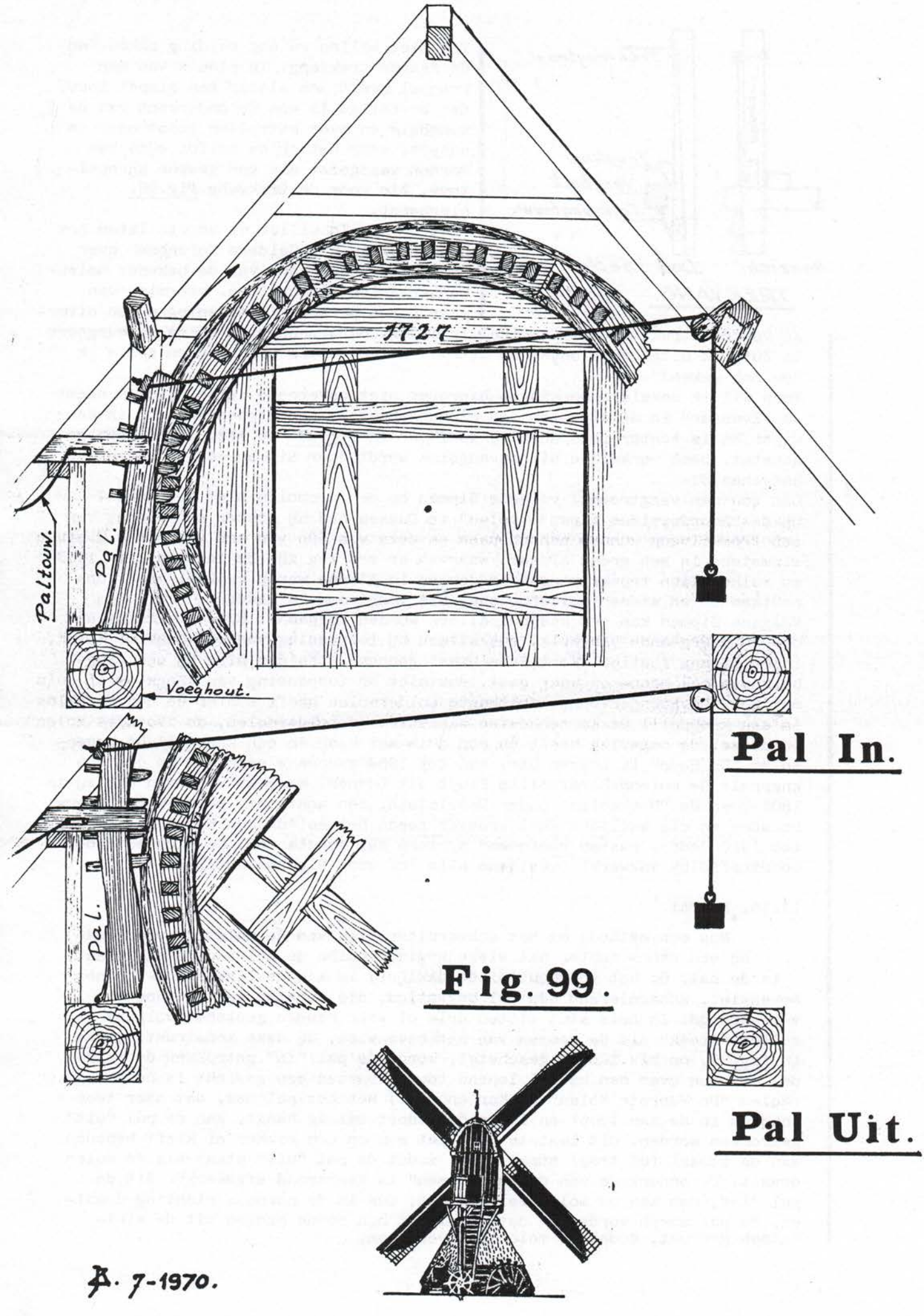


Fig. 99.

A. 7-1970.

De molen kan echter niet achteruit draaien met de pal in. De bovenzijden van de palkammen zijn namelijk recht. Ook de plaats van het scharnier, aan de linkerzijde van de palstut is daarom zo gekozen, dat de pal naar links "uit" zwaait, als de molen doordraait met de pal erin, doch "in" blijft als de molen achteruit wil gaan draaien.

IX.11. Bediening van de pal.

Staat de molen stil, dan kan men door losmaken van het paltouw aan de staart de pal in laten zakken, of inleggen. Beneden bij de staart of trap kan men echter moeilijk zien of de pal ook werkelijk goed "in" zit, tussen de bovenwielkammen en niet met de palkammen tegen de koppen van de wielkammen, inplaats van ertussen.Immers als men het touw laat vieren en het gaat niet verder en het hangt slap, dan kunnen beide situaties mogelijk zijn(tegen- of tussen de wielkammen.) Trekt men dan de vang iets op, zodat de molen zeer langzaam iets vooruit gaat, dan hoort men de pal invallen. Dan direkt de vang neerlaten.Ook kan men bij het uitspannen na het oprollen van het derde zeil de pal reeds opvieren/inleggen. Trekt men nu de vang op om het vierde end onder te krijgen("Voor de borst" te krijgen), dan hoort men "tok,tok,tok", de pal telkens tussen de kammen vallen. Is het eind beneden- zéér langzaam laten komen natuurlijk- dan laat men bij een "tok"-geluid van de pal, de vang meteen neer. De molen staat dan stil met de pal in. Bij zo weinig wind, dat de molen met opgetrokken vang niet vooruit gaat, kan men met opgetrokken vang de roe terugtrekken, tot deze niet verder wil (omdat de pal hem tegenhoudt), dan naar achter lopen en de vang erop leggen.
Gaat men de molen in werking stellen en men vergeet de pal uit te zetten, dan hoort men het geratel van de pal over de wielkammen, zodat men vanzelf gewaarschuwd wordt dat de pal nog moet worden uitgetrokken en vastgezet. Ook bij de palkammen is het raadzaam deze eens een enkele keer in te smeren met was. Vergeet men de pal uit te trekken, dan glijden de gesmeerde palkammen gemakkelijker langs de wielkammen, zodat van deze laatste geen splinters afspringen. De pal is een in hoofdzaak Zaanse aangelegenheid, doch komt verder in heel Noordholland en ook in het noorden van Utrecht en ook elders in den lande wel voor. In de "Waarden" en Altena heb ik hem echter vroeger nooit gezien. Doch heden ten dage worden meer streekvreemde onderdelen ingevoerd!

IX.12. Het bedienen van de vang.

De bediening van de vang mag alleen door diegenen geschieden, die hiermee geheel vertrouwd zijn. Een vakmolenaar liet het vroeger niet gauw aan vreemden over. Het vangen dient niet te straf te gebeuren, daar de energie, opgehoopt in de enorme massa van het draaiende wiekenkruis zo groot is, dat deze niet in een korte tijdsspanne te stoppen is!! Doet men dit wel, dan gaat het kruis gewoon door, terwijl het bovenwiel geblokkeerd wordt door de vang.(Als men een auto straf remt, stoppen de wielen ook en slipt de auto verder, door zijn massa en snelheid). Bij de molen breekt in zo´n geval de as tussen bovenwiel en halslager en het doordraaiende kruis stort omlaag. Zo moet men dus niet vangen!! Het is zaak de vang langzaam te laten zakken tot men voelt en ziet dat het kruis wat in snelheid begint te minderen. Dan het wiekenkruis in de gaten houden; de snelheid moet langzaam afnemen. Ziet men dat er toch te straf is gevangen, dan de vang weer iets ophalen en iets meer laten doorslippen, daarna weer iets laten zakken. Men moet de vang dus "bespelen". Tegen de tijd dat het kruis stil gaat staan en de molen dus bijna stopt, nèt voor dit moment de vang iets lichten, zodat de molen soepel stopt. Doet men dit niet, dan pakt de vang net vóór de stilstand het bovenwiel onwrikbaar vast, het kruis wordt gestuit en door de elasticiteit van as, bovenwiel, wiggen, de klos om de as en de roeden zelf, veert het kruis weer terug.

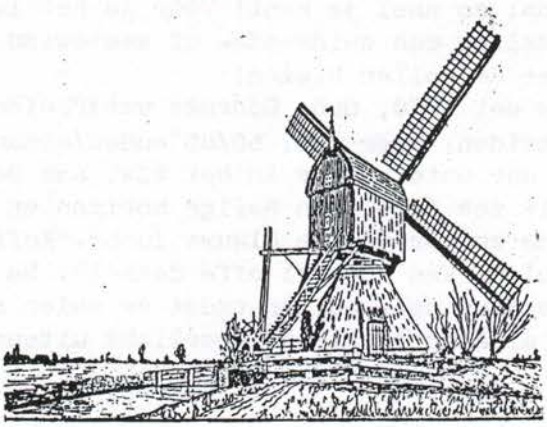
Deze heen- en weergaande beweging van het kruis,"Schommelen" genaamd, kan funest zijn voor de askop en de as. Gietijzer is namelijk weinig elastisch en kan gauw scheuren of breken! Indien men te straf vangt bij een "hout op hout"-vang, werkt de vang stotend, waarbij het wiel telkens een fraktie van een seconde stilstaat en weer wordt losgelaten. Vang en wiel gaan dan dus niet schurend over elkaar, doch met trillingen. De vang "bromt" dan. Ook deze situatie is minder gewenst en kan zelfs gevaarlijk zijn. Een brommende vang iets optrekken, wat laten slippen en daarna opnieuw wat laten zakken.
Dus in het algemeen niet te abrupt en te snel vangen. Ook geeft het straf vangen enorme krachten op voeghout (of daklijst9 en gehele kap. Deze kracht gaat al gauw de normale tanddruk van cirka 1100 kg te boven omdat de vangkracht groter dan de tanddruk moet zijn om de molen te stoppen!
Vooral oudere wipmolens hadden dikwijls gehele scheluwe bovenhuizen gekregen ten gevolge van deze vangkrachten. Bijv. de "Blokweerse Wip" te Kinderdijk en de "Achterlandse Molen" te Groot Ammers, vóórdat hierop in de jaren 70 een geheel nieuw bovenhuis werd geplaatst.
Te langzaam vangen is ook niet goed. Heeft men onverhoopt een vlaag of bui in het kruis en gaat hij "aan de haal", met bijv. zo´n 120 enden/minuut en laat men de vang geheel zakken en vermindert de snelheid niet, dan kan men beter de vang weer geheel optrekken. Door het te lang schuren van de vang gaat deze, en daarna de gehele molen in brand en zou dan de molen "In brand gevangen" zijn!!
Komt men in zo´n noodsituatie, dat hij niet "houdt", dan het wiekenkruis in de gaten houden en zo gaan staan, dat men de wind voelt en scherp opletten!
Zodra men voelt en hoort dat de wind tussen twee vlagen in, in een zogenaamde "zaam", iets afflauwt en het kruis ook maar een ietsje langzamer gaat, dan de vang direkt geheel laten zakken. Kan men hem dan "houwen", dan heeft men geluk gehad!
De kneppel liever niet gebruiken om te houwen, zoals we al eerder zeiden. Is er helemaal geen houwen meer aan, dan kunnen we hem, als er verder op verbetering in de lucht zit, uit laten razen, tot er een " aam" komt, òf, indien er geen kijk op is dat de wind afflauwt, dan zullen we ruimend moeten kruien. Voorzichtigheid is dan geboden.De bezetketting langzaam om de paal laten vieren; de molen wil vanzelf ruimend gaan kruien! Bij één paal uit de wind, wil het vangen dan meestal wel gaan; zo niet, dan nog verder uit de wind kruien. Raak nooit in paniek en weet wat je doet, in zo´n situatie, die ik niemand toewens.

Ter illustratie een voorbeeld van een bij a soortgelijke situatie, die ik ooit meemaakte en niet gauw vergeten zal.
In 1942 brak tijdens het vangen in een bui, bij een snelheid van 140 enden en vier volle zeilen met stroomlijnwieken- Van Bussel, de koebout, waarmee het sleepstuk aan de daklijst vastzit, op de "Scheiwijkse Wipmolen" te Hoornaar. Een molen van ruim 27 meter vlucht. Eerst was reeds vruchteloos gevangen, waarbij nota bene met de vang er op!, de molen nog harder begon te gaan, totdat er rook uit het luikje in het "waaispant" kwam! Toen een vreeselijke dreun, waarbij het hele bovenhuis wankelde en sidderde en daar ging de molen nog harder aan de haal met 140 enden en meer. Gelukkig waren we toevallig met drie man. Een molenaar van dik in de zeventig, al gepensioneerd, doch wonend in z´n oude molen, tweedens een mulder van rond de dertig en ondergetekende, toen achttien jaar. Het kruirad zetten we los; de bezetketting met een slag om de paal, langzaam uitvierend. Toen we aan het eind van de bezetketting waren durfden we deze niet los te laten. Daarom eerst de kruiketting rechts op een paal gezet, kruirad vastgehouden, toen de bezetketting losgemaakt en het kruirad langzaam laten vieren. Ongelooflijk hoe zo´n molen dan ruimend om wil gaan! Je moest het kruirad goed vasthouden! En deze molen kruidde destijds super licht! Maar zo klaarden we het tot we de volle 90° uit de wind waren, waarbij we het laatste stuk wel moesten kruien natuurlijk. We konden toen een end met z´n tweeën vasthouden toen dit onder was. De molen was vanzelf gestopt en ging beurtelings vóór- en achteruit.We konden hem grijpen en aan de ketting zetten en end voor end ontzeilen, wat ook zeer moeilijk was met de wind half achter de zeilen! Oprollen tot de eerste lijn, dan deze los, oprollen tot de tweede lijn, dan

eerst die los, dan rollen tot de hoge lijn en dan pas deze laatste los en daarna het laatste lapje; dit is de remedie, wil niet het gehele zeil uit je handen gerukt worden en als een grote vlag van het hek af vliegen. Na afloop van deze spannende episode uit mijn molenaarsleertijd dronk ik een van mijn eerste neutjes bij het open haardvuur in de molen, waar we van de schrik bijkwamen en op de goede afloop een dronk uitbrachten!

IX.13. Afstellen van de vang.

Op bladzijden 101 t/m 104 hebben we in tekst en beeld reeds laten zien hoe en waar een vang kan aanlopen en wat de gebruikelijke remedies hier tegen zijn. Een vang moet dus zodanig zijn afgesteld dat deze in gelichte toestand nergens "sleept", aanloopt dus. Een sterk slepende vang kan gaan schroeien en - we zagen het eerder - in brand geraken. Ook kan bij zwakke wind een molen met licht slepende vang maar moeizaam op gang komen.
Het afstellen van de vang met geleiders, stutten, vorken, rijklamp, lendestut kettingen, ezel, lade en sabelijzer, benevens de hoogte van de haak of klink, is molenmakerswerk. Toch kan een handige molenaar die zijn gezond verstand en ogen gebruikt, mits hij geen twee linker handen heeft, er zelf heel wat aan doen. Hier en daar een plankje tussen geleiders en vangstukken er bij- of er uit doen; een ketting wat losser- of strakker zetten en dergelijke hulpmiddelen kunnen veel verhelpen. Een euvel waar men meer mee te maken krijgt is een slepend "sleepstuk" aan de onderzijde van het wiel. Door het inknijpen van de stoppingen onder de halssteen en het uitslijten van dit halslager zakt de as namelijk enigszins, waardoor ook het bovenwiel iets lager komt te liggen, waardoor de vang onder gaat slepen. Er moet dan een dunner plankje onder de rijklamp op de rust. Of de rust zelf moet iets worden afgestoken. Hierdoor zakt de vang iets en het wiel is onder weer vrij.
Deze werkjes zijn alleen mogelijk indien de vang er op ligt en de molen stil staat, omdat dan de rijklamp omhoog staat en vrij komt van de rust. Sleept de vang aan de bovenzijde, dan is het omgekeerde het geval en moet de vangband omhoog, hetgeen is te bewerkstelligen door een dun plankje - triplex - of iets anders er bij te leggen onder de rijklamp op de rust. (Wel met een spijkertje vastzetten om wegschuiven tegen te gaan; de spijker met de kop buiten het hout laten om later weer eruittrekken mogelijk te maken.)
Komt de vang in zijn geheel niet voldoende vrij, dan moet de haak een gat hoger aan het voeghout of de steenlijst worden gehangen, òf de vangbalk hoger stellen in de ezel (met behulp van een dommekracht of eventueel een autokrik.)
Bij een ezel met schuiflade kan men deze lade wat hoger wiggen. Deze handelingen aan vangbalk en ezel echter uitsluitend verrichten indien de roe aan de ketting ligt!
Ook mag de vangbalk weer niet te laag komen te hangen aan z'n uiteinde, als de vang erop ligt.
Een brommende- of stotende stroeve vang kan men tenslotte met droog scherp zand doorschuren, bij draaiende molen en de vang even wat laten slepen.
Wat zand tussen sleepstuk en wiel gooien en een aantal keren heel langzaam vangen, na elke keer wat nieuw zand er tussen te gooien. Daarna zal de vang meestal wel veel beter, soepeler schurend zijn werk gaan doen zoals het behoort.
Er op toezien dat er nooit van z'n leven vet tussen vang en wiel kan komen!!



X. DE MOLENAAR EN HET WEER.

Hoewel het geenszins mijn bedoeling is hier een kursus weerkunde te gaan geven - er zijn immers vele goede werken op dit terrein verkrijgbaar - leek het mij nuttig enige meer algemene, voor een molenaar dienstige raadgevingen op te nemen. We doen dit door gewoon de windroos volgens de klok rond te gaan en alle windrichtingen, zowel ´s zomers- als ´s winters kritisch te bezien. (Voor een "windroos" zie fig.100, blz.131.) Doch vóór te gaan malen zou ik in het algemeen willen stellen: bel een weerbericht, bijv.: KNMI nederland algemeen= 06-8003; of KNMI regionale weerberichten 06-911223 41, of 42,43,44,of 46, voor de diverse regio´s van ons land. Dan is er de Windline van O´Neal, die gegevens verstrekt voor diverse stations in ons land,over windsterkte, snelheid, en richting, op elke minuut, plus de verwachting voor de eerstvolgende 15 minuten aldaar betreffende toe- of afname tot welke windsterkte plus richtingverandering. Speciaal voor zeilers (en molenaars) is dit station buitengewoon nuttig; tel. 06-910.910.95.
Wenselijk is het voorts bij windkracht 7 voor vrijwillig molenaars een maalverbod op te leggen. Na langere ervaring mag dit dan wel beaufort 8 worden.(Voor windkracht, -druk en -snelheid zie tabel op blz.132.)
Dreigt er onweer, dan stoppen met malen, uitspannen, de roe aan de ketting, bliksemafleider aansluiten, pal erin en kneppel erop.
Doch nu de klok rond! (Voor de 32 windstreken zie fig.100 op blz.131.)

.Noordewind.= Regelmatig, doch komt niet zo gek veel voor. Alleen bij z.g.windbomen, zeer langgerekte brede windbanen is geleidelijk tot storm aanwakkerende wind te verwachten, doch zeer geleidelijk toenemend. Bij chaotische wolkenlucht is onweer met hagel, rukwinden of een windhoos te verwachten. Bij rustige lucht dus een goede maalwind.

.Noordoostewind.=Zeer regelmatig, dagenlang voortdurend soms met alsmaar dezelfde windkracht. In de zomer warm vast weer; in de winter vorstweer. Dit gaat soms wel bijna een week aan één stuk door. De wind is dan meestal matig in de zomer en matig tot krachtig in de winter. De molenaar zou dan haast de molen aan zijn lot kunnen overlaten, zo´n fijne ongevaarlijke maalwind is noordoost!

.Oostewind.= Als noordoost, doch wat minder bestendig en ook meestal zwakker en wat minder standvastig wat betreft de windkracht. In de zomer , bij in de loop van de ochtend, vlak na de middag groeiende bewolking, wit van boven, donker van onder, kan dit duiden op onweersaktiviteiten in de late middag en avond. Houdt de ontwikkeling in de gaten. Valt de wind geleidelijk weg, span dan uit vóór hij weer opsteekt uit een geheel andere richting!!
Algemeen dus: goede maalwind; bij groeiende lucht in de zomer de ontwikkeling blijven volgen.

.Zuidoost.= In de zomer zwak tot matige wind bij blauwe lucht en goed maalbaar. Lekker windje met bijv. 4 volle zeilen of 4 duikers, vóór de middag. Na de middag, zo tussen 2 en 3 uur of wat later, als de wind zo nu en dan mindert, is attentie reeds vereist. Zo af en toe zal de molen geheel stil gaan staan. Wordt het echt bladstil dan ben je eigenlijk al te laat, doch span uit en rol de zeilen op, zo snel je kunt! Vóór je het laatste zeil eraf hebt kan plotseling een zuidweste- of westewind opsteken!(zeewind) en achter de zeilen blazen!

Voorbeeld: Op 29 mei 1976, Oude Doornse watermolen te Almkerk. Wind: Oost ten zuiden. Vier vol. 50/65 enden/minuut.Blauwe lucht! Moordweer! Om 4 uur ontstaat er in het WZW, aan de staartzij van de molen dus vanuit zee eerst een heiige horizon en daarna een klein onweerswolkje zomaar aan de blauwe lucht."Koffie!" roept m´n vrouw uit de molen. Kan nog wel effe denk ik. Na het 2e te heet opgeslurpte bakje gauw naar buiten omdat de molen al langzamer ging lopen en soms al stopte! Als de weerlicht uitspannen denk ik en moet

-ik-

WINDROOS

FIGUUR 100.

WINDKRACHT	WINDDRUK	WINDSNELHEID			BENAMING	BENAMING	UITWERKING OP OPEN ZEE	KENMERKEN TE LAND
in schaal van Beaufort	in kg/m^2	in $m^1/sec.$	in km/uur.	in knopen mijl/hr.	op zee	te land		
0	00,00	00,0-00,2	0-<1	0-<1	Stilte	Stil	Zee is spiegelglad.	Rook stijgt recht omhoog.
1	00,05	00,3-01,5	001-005	01-03	Flauw en stil.	Zwak	Zee rimpelt licht.	Rook beweegt, windvanen en windwijzers niet.
2	00,36	01,6-03,3	006-011	04-06	Flauwe koelte	Zwak	Golven tekenen zich af.	Bladeren ritselen; men voelt de wind in´t gezicht; windvanen reageren.
3	01,16	03,4-05,4	012-019	07-10	Lichte koelte	Matig	Hier en daar schuimkopjes.	Bladeren voortdurend in beweging; wind strekt wimpel; vlaggen waaien uit.
4	02,69	05,5-07,9	020-028	11-16	Matige koelte	Matig	Veel schuimkoppen; brekende zeeën brengen konstant ruisen te weeg.	Stof en papier dwarrelt op; kleine takken en twijgen bewegen.
5	05,23	08,0-10,7	029-038	17-21	Frisse bries	Vrij krachtig	Overal schuimkoppen; Breken van de zeeën klinkt als konstant gedruis.	Dunne kleine bebladerde takken zwaaien heen en weer; gekuifde golven op meren en kanalen.
6	09,06	10,8-13,8	039-049	22-27	Stijve bries	Krachtig	Brekende koppen laten schuimplekken achter; zo nu en dan is er opwaaiend schuim.	Grote takken bewegen; wind fluit in draden; paraplu´s zijn bijna niet te houden.
7	14,39	13,9-17,1	050-061	28-33	Harde wind	Hard	Witte schuimstrepen gaan zich vormen in windrichting.	Bomen bewegen; wind hindert bij het lopen.
8	21,50	17,2-20,7	062-074	34-40	Stormachtig	Stormachtig	In de windrichting liggen nu overal schuimstrepen; golven met schuimvlakken.	Twijgen en boomtakken breken af; lopen bijna onmogelijk.
9	30,58	20,8-24,4	075-088	41-47	Storm	Storm	Hoge golfbergen met koppen van aanzienlijke lengte. Zee begint te rollen.	Dakpannen en T.V. antennes worden afgerukt.
10	41,89	24,5-28,4	089-102	48-55	Zware storm.	Zware storm.	Vliegend schuim belemmert het zicht; hele zeespiegel ziet wit van de schuimvlakken.	Bomen worden ontworteld; aanzienlijke schade aan gebouwen.
11	55,89	28,5-32,6	103-117	56-63	Zeer zw. storm.	Zeer zw. storm.	Windkracht is niet meer te schatten.	Uitgebreide schade.(Komt op land zelden voor.)
12	>63,64	>32,6	>117	>63	Orkaan	Orkaan	Orkaankracht.	Idem.

ik verdorie elk end al rondduwen. Bij het tweede zeil dat ik oprol krijg ik al wind uit zuid! Bij het derde zeil zit de wind al zuidwest achter het zeil en begint het geduvel: eerst de eerste lijn los, oprollen tot de tweede zwichtlijn, weer onder vastmaken, de hoge lijn los en dan geheel oprollen. Deze volgorde dient men aan te houden om niet het hele zeil kwijt te raken, òf, indien men alles gelijk losmaakt: met zeil en al de lucht in te worden getrokken! Wat een gemartel. Vóóruit kon de molen heel niet meer, dan maar 3/4 slag achteruit laten draaiên met iets opgetrokken vang, om het vierde end onder te krijgen. Het waaide natuurlijk nog niet zó hard, maar de vang hield nog maar nèt met één zeil ervoor achteruit! Door van vangtouw naar roe te rennen, deze tegen te houden en er een molenhaak schuin tegen te zetten, als stut schuin in de grond, was hij stil te houden tot ook het laatste zeil met steeds groeiende moeilijkheden geborgen kon worden.
Dus: bij helder blauwe lucht en goede maalwind tussen Oost ten Zuiden en Zuid-zuidoost, in de zomer: als er iets verandert aan de lucht aan de tegenovergestelde kant van waaruit de wind komt en de wind wordt minder en flauwt af zo nu en dan, ga dan niet eerst koffiedrinken, maar span metéén maar uit!
Ik vergat nog te zeggen: bij het 3e end uitspannen vielen de eerste regendruppels en bij het 4e end opgerold was m´n huid al drijfnat, door shirtje en hemd heen! Wat kan dat gauw gaan!
Zo´n zuidweste- of westewind uit zee met bewolking, regen en soms onweer, gaat tegen de avond weer liggen terwijl de lucht weer opklaart. De volgende dag is dan meestal weer vrij helder of helemaal opgeklaard met opnieuw ooste- of zuidoostewind.

.Zuidoost.= In de winter: Molen maalt lekker uit Z-O.(Versta goed: maalt, en niet draait). Melkachtige lucht, geen zon. Soms fijne motregen er tussendoor. Geen afzonderlijke wolken te zien, doch een "verstopte" lucht. Later komen er steeds meer perioden dat de molen af en toe gaat draaien, tussen het malen door.(Dus lui wordt). Houdt dan de zaak goed in de gaten! Als de molen bijna geheel stil gaat staan: Direkt uitspannen met spoed, want binnen het kwartier komt de eerste windvlaag reeds uit zuidwest en wordt steeds sterker en ruimt door tot west. De verstopte melklucht breekt open in het zuidwesten en klaart op tot half bewolkt, met blauwe stukken en de wind is dan reeds vrij krachtig tot hard, als hij uiteindelijk in het westen is aangeland!

.Zuid.= Winterhalfjaar: zwakke zuidenwind met regen en verstopte lucht, molen maalt met 4 volle. Molenaar Kaal van de Zoeker: "Pas extra op. Blijft de molen uit zichzelf stilstaan, haal hem direkt in (uitspannen dus). Tien tegen een dat de volgende vlaag uit het Noorden komt! En meestal een harde. Dit kan na een kwartier, doch ook pas na 2 uur gebeuren. Weest op Uw hoede!"(Aldus Kaal)
Dit lijkt ook al veel op mijn verhaal uit het zuidoosten. Nu Moet ik erbij zeggen dat zo´n radikale verandering in de Zaanstreek er Noordholland, dus dichter bij de kust meer voorkomt en spoediger plaatsvindt dan meer landinwaarts.
Matige tot krachtige zuiden - maal - wind in de winter geeft meestal goed wat regen, getuige het gezegde van mijn vader, dat zijn grootvader hem ooit vertelde, die molenaar was op één der 9 grote wipwatermolens van de polder Nieuwland aan de Arkelse Dam te Arkel, die rond 1890 werden gesloopt.
Dit gezegde luidde: "Als de meulens uit de zuie malen, hebben ze binnen drie dagen hun water terug!" Hetgeen wil zeggen dat het in die dag weggemalen water binnen 3 dagen weer als regenval terugkomt!

.Zuid.= In de zomer zwakke veranderlijke wind, waarmee langzaam malen net mogelijk is, doch veel plezier valt er niet met malen te beleven, omdat er van alles uit kan voortkomen. Je kunt net zo goed niet eens de moeite nemen om in te spannen. Een voorbeeld: 10 juli 1976; 8 uur s'morgens, wind zuid, zwak, 2 tot 4 meter/seconde. Molen De Oude Doorn komt met 4 vol slechts moeizaam rond. Weken lang was het droog en zeer warm! Eindelijk een reële kans dat er wat regen en onweer komt denk ik zo, als er een onweersachtige onrustige, zwaar bewolkte lucht met soms al vrij donkere wolken aangroeit. Dat wordt onweer en regen vanmiddag denk ik als het om half tien bladstil wordt. De keuze òf uitspannen, òf de hele verdere dag jezelf uit de naad kruien, zonder veel draaiuren noopt me tot het eerste en ik sta dan ook alras zonder zeilen aan de ketting en de bliksembeveiliging bevestigd.
Net op tijd klaar, want om 10 uur reeds steekt er een westewind op van 5 tot 8 meter/seconde en het klaart zowaar weer op! Weer die zeewind dus! Al vroeg op de dag dus nu! Om kwart over tien is de wind al doorgeruimd naar noord-noordwest en is nog steeds matig. Een uur later is hij nota bene al noord-noordoost en 6 tot 11 meter/sec; vrij krachtig dus!
De lucht is weer blauw met wat heiige lichte hoge bewolking met wat verwaaide windstrepen. Wèg regenkansen!
Konklusie: Zuidewind zwak, met windveren, kanteelwolkjes (torentjeswolkjes, vlak van onder met rafelige bovenkantjes) en later een groeiende buienlucht is als maalwind waardeloos en ook gevaarlijk door de vele veranderingen van windrichting. En er kunnen zelfs hevige onweders met heftige windstoten uit voortkomen.

.Zuidwest.= In de winter is meest matig tot krachtig en een van de overheersende winterwindrichtingen. Het kan bij egaal bewolkte of geheel bewolkte lucht een goede- en vrij regelmatige maalwind zijn. Doch soms is het wel een harde maalwind. Pas op voor het ruimen van de wind, dat kan plaatsvinden.
Voorbeeld van Jaap Kaal: Overwegend matig tot krachtige wind. Zuidwest, half bewolkt, doch in het noorden is het vrij donker! De wind zwakt vrij plotseling af. Na cirka een minuut: windkracht 10 met hagelstorm uit het noorden!! Duur van de bui één uur. De molen zou dus een zware storm schuin achter de zeilen krijgen!!
Advies: Ziet men dus bij ZW wind in het noorden een donkere bui groeien: span dan uit, of halveer je zeiloppervlak, twee tegenover elkaar oprollen en dan als de wind afzwakt naar de bui toe kruien. Beter nog: eerder uitspannen.(Aldus Kaal).(Zie ook mijn analoge voorbeeld onder aan blz.130, boven aan 133. uit zuidoost.)
Bij zuidweste wind kan het lang regenen met een melklucht en laaghangende wolkendeken. Als je een gaatje iets westelijker dan zuidwest in de lucht aan de horizon ziet komen: Weest op Uw hoede!; wind neemt spoedig in kracht toe en gaat ruimen naar west; later wellicht naar noordwest. Er zal dus spoedig èn gekrooien, èn gezwicht moeten worden. Dit kruien is echter nog wel bij te houden en niet zo gek ver als de wind van zuidwest of zuidoost omloopt naar de kustrichting.

.Zuidwest.= In de zomer een lekkere koele zeewind, waarmee best is te malen. Een echt "zomerwindje" dat nog al eens heen en weer loopt van richting. Niet te gauw verkruien, want meestal moet je dan na een klein half-uurtje toch weer naar de ouwe plek terug. Toenemende bewolking

via snel opkomende cirrocumulus (ribbels) naar stapelwolken kunnen echter op regen en meer wind wijzen terwijl kanteelwolkjes, uitgroeiend tot meer chaotische wolkengevaarten, grotere kansen op onweer met rukwinden geeft. Span dan liever zo vroeg mogelijk uit, vóór het te laat is!

.Noordwest.= In het voorjaar komt deze het meest voor en in principe is het nu niet bepaald de mooiste maalwind voor de vrijwillig molenaar. Als maalwind een rotwind!!
De naam "Maartse buien" zegt het ook reeds. In Maart of April komen ze het meest voor, doch ook reeds eerder in Februari soms. Blauwe stukken lucht, met enorme buienwolken, wit van boven en bijna zwart van onder kenmerken dit weer. Het zicht is dan zeer goed; verre heldere horizon en goed fotografeerweer tussen de buien door! Vóór de bui loopt de molen zeer lui, doch als de bui over komt, met soms flink wat hagelval, begint de molen fors te malen. En er kan een fikse vlaag achter de bui aan zitten, die echter ook weer gauw voorbij is. Al met al een wind, waarbij je beter niet meer dan 4 halve zeilen kan (en mag) voeren, ook al staat de molen tijden achtereen maar wat te leuteren. Lichter lopende molens hebben aan twee lange halven in de bui al meer dan genoeg.

.Noordwest.= In de zomer een koele zeewind. Blauwe lucht met hier en daar een witte wolk. Komt niet zo veel voor in de zomer, soms als zeewind pas in de late namiddag of avond, nadat overdag een oostelijke wind heeft gewaaid. Is er ´s morgens reeds een oostewind, dan is het fris zomerweer met polaire lucht, des middags waait het harder, doch ´s avonds neemt de wind af. Er kunnen zich buien vormen, later grotere cumuluswolken. Onstabiele wind, kracht 3 tot 4 kan achter de buien weer oplopen tot 6 á 7, met windstoten van 7 á 8 beaufort. Koel buiig weer dus, waarbij men niet te veel zeil moet voeren en wel zoveel dat de molen in de buien niet te hard gaat. Je weet immers niet hoeveel wind er uit elke bui komt!
Zit er een bui tussen, die echt geheel donker is van onder en voorts een onheilspellend karakter draagt, waarbij men onder de bui door geen lichtere lucht ziet, dan is het beter de molen stil te zetten en uit te spannen, want zo´n lucht is niet te vertrouwen en kan er van alles op het gebied van windsterkte uitkomen, tot stoten met windkracht 10, zware storm dus, aan toe!

Overigens kunnen we diverse weerboeken aanbevelen, doch in geen van allen staat nu juist exact, wat bij één bepaalde windrichting voor de molenaar te verwachten is aan windsnelheids- en windrichtingsverandering terwijl dit nu juist hetgeen is wat voor de molenaar van belang is. We willen overigens natuurlijk niets afdoen aan de waarde van vele uitstekende weerboeken en degenen, die vanuit zuiver theoretische gronden de kennis der meteorologie willen bestuderen zullen het hoe en waarom van allerlei weersveranderingen zeker beter doorgronden. We noemen er enkelen: "Teleweerboek" van Alan Watts, uitgave van teleboek Bussum. "Wij en het weer", Teleackursusboek, uitgebracht door Stichting Teleac, Utrecht,(met twee wolkenkaarten I en II , door B.P. educational service, benevens het boekje "Het KNMI in de weer". Dan een "Weerwijzer", kaart met 20 prachtige wolkenfoto´s in kleur met een ingenieuze schuif, waardoor men bij elke wolkenfoto per windrichting de verwachting kan aflezen, verkrijgbaar bij Teleac en Zwolse Algemene Schadeverzek. NV Oudenoord 33 te Utrecht. Dan nog het boekje "Wat voor Weer?" van Jan Pelleboer, uitgave De Boer Maritiem.

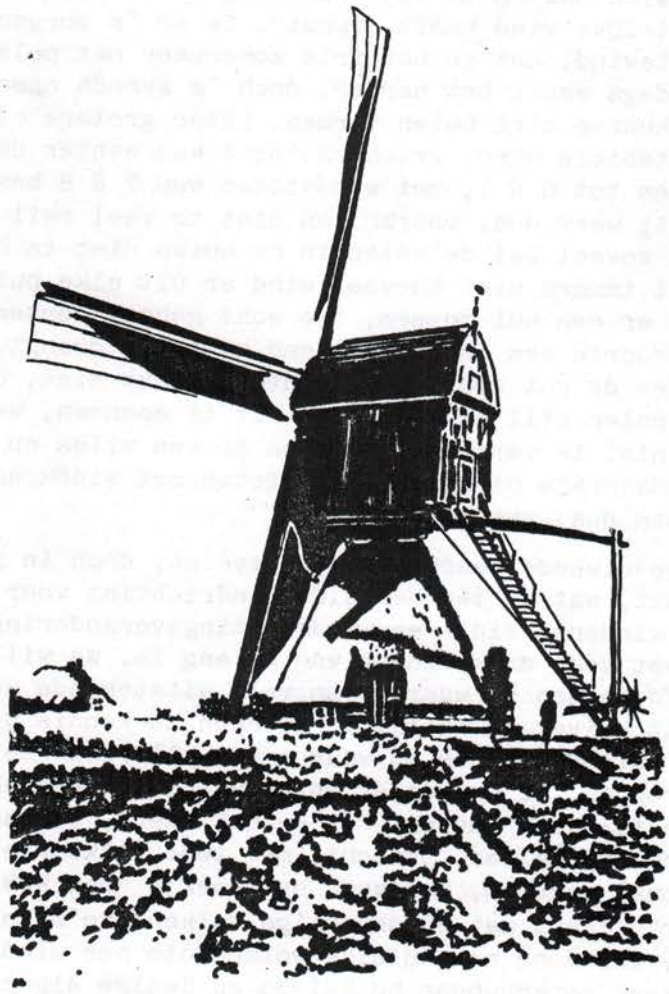
In de laatste vier bladzijden schetsten we de voornaamste kenmerken die winden uit de "Vier Windstreken" kunnen vertonen en wel die, welke voor molenaars van belang zijn.

We waren natuurlijk geenszins volledig. Omgaan met weer en wind kan de mulder alleen in de praktijk leren. Er zijn geen twee wolkenluchten gelijk en uit elke lucht kan toch net weer iets anders komen dan men verwacht had.
Daarom kunnen we nooit genoeg herhalen: neem nooit risico, beter te vroeg voor niets gezwicht of uitgespannen, dan te laat tot de ontdekking gekomen dat er wéér een molen reddeloos verloren is, wat eigenlijk bij tijdig ingrijpen voorkomen had kunnen worden!
Bij meerdere malende molens in de omgeving: schaam je nooit om ten aanschouwen van je kollega-molenaars misschien veel te vroeg te zwichten, voor een, ogenschijnlijk ongevaarlijk buitje. Men loopt dan het risico om later te horen, voor een bange molenaar te worden uitgemaakt, doch je molen mankeert niets!!
Doch lekker hard malen met vrij wat zeil mag wel, doch pas na meerdere jaren ervaring, op een in prima konditie verkerende molen, bij een regelmatige wind, kortom indien het ook volkomen verantwoord is.

Weinig buien en goede maalwind toegewenst!

Loenen a/d Vecht, december 1991.

ing. J. den Besten.



Nieuw Uppelse Polder, Land van Altena,
vóór 1926. Vlucht 27,30 m.