

Hoofdstuk 6 Het gaande werk

Inhoud	pagina
6.1 Assen en spillen	3
6.1.0 Inleiding	
6.1.1 De bovenas	
a. De houten bovenas	
b. De gietijzeren bovenas	
c. De houten bovenas met gietijzeren insteekkop	
d. Het halslager	
e. Het Dekkerlager	
f. Het penlager	
g. Lagering en smering	
6.1.2 De koningsspil	
a. Lagering en smering	
6.2 Het gevlucht	17
6.2.0 Inleiding	
6.2.1 Houten roeden	
6.2.2 Metalen roeden	
6.2.3 De bevestiging van de roeden	
6.2.4 Het Oud-Hollands wieksysteem	
6.2.5 De zeeg en de windborden	
6.3 Molenzeilen	26
6.3.0 Inleiding	
6.3.1 Voorzieningen op de roeden	
6.3.2 Nieuwe zeilen	
6.3.3 De zwichtstanden	
6.3.4 Het voordragen of ophangen van een zeil	
6.4 Wieksystemen	33
6.4.0 Inleiding	
6.4.1 Zelfzwichting	
6.4.2 De Dekker wieksystemen	
a. Dekkerwiek	
b. Spleet- of half-Dekkerwiek	
6.4.3 De Van Bussel-stroomlijnroede	
6.4.4 De Fokwiek	
6.4.5 Het Bilau-wieksysteem	
6.4.6 Het Van Riet-wieksysteem	
6.4.7 Het Ten Have-wieksysteem	
6.4.8 Remkleppen	
6.5 Molenwielen	55
6.5.0 Inleiding	
6.5.1 Het bovenwiel of het aswiel	
6.5.2 De bonkelaar	
6.5.3 De schijfloop of het rondsel	

- 6.5.4 Het spoorwiel, takrad, ravenswiel en steenwiel
- 6.5.5 Het sterrewiel of varkenswiel
- 6.5.6 Het waterwiel of onderwiel
- 6.5.7 Het vijzelwiel
- 6.5.8 Conische kamwielen en schijflopen
- 6.5.9 Gietijzeren wielen
- 6.5.10 De wielen van het luiwerk

6.6 De vang 75

- 6.6.0 Inleiding
- 6.6.1 De blokvang
 - a. De Vlaamse vang
 - b. De Hollandse vang of stutvang
- 6.6.2 De band of hoepelvang
 - a. De houten bandvang
 - b. De stalen bandvang
- 6.6.3 Sabelijzer, vangbalk, ezel of voorste hanger, achterste hanger en hangereel
 - a. Het sabelijzer
 - b. De vangbalk
 - c. De ezel of voorste hanger
 - d. De achterste hanger en hangereel
- 6.6.4 Rijklamp en rust, lendestut, vorkstutten en kettingen
 - a. De rijklamp en rust
 - b. De lendestut
 - c. De vorkstutten
- 6.6.5 De wijze van ophangen van de gelichte vangbalk
 - a. De haak of klink
 - b. De duim
 - c. De klamp
- 6.6.6 Het lichten en het opleggen van de vang
 - a. De wipstok of vangstok
 - b. De binnenvangstok
 - c. De evenaar
 - d. De vangtrommel
- 6.6.7 De vang van de tjasker en de spinnekop
 - a. De vang van de tjasker
 - b. De vang van de spinnekop
- 6.6.8 Het borgen van de vang en het bovenwiel
 - a. De kneppel
 - b. De trekvang
 - c. De pal

6.1 ASSEN EN SPILLEN

6.1.0 Inleiding

assen
spillen
bovenas, molenas
koningsspil

luias

steenspil, bolspil
wateras
vijzelbalk
wentelas
krukas

In molens zitten assen, van hout of van ijzer. Liggende assen worden assen genoemd, staande assen spillen.

Alle molens hebben een bovenas of molenas, waaraan het gevluht is bevestigd. Een tweede belangrijke as is de koningsspil. De koningsspil komt niet in alle molentypen voor.

- Korenmolens zijn, behalve met een luias voor het ophijzen van zakken graan en het neerlaten van zakken meel, ook uitgerust met één of meer steenspillen en bolspillen, die tot het maalkoppel behoren.
- Poldermolens die een scheprad aandrijven hebben een wateras.
- Poldermolens die een vijzel aandrijven hebben een vijzelbalk.
- Olie-, papier-, verf- en snuifmolens hebben een wentelas.
- Zaagmolens hebben een krukas.

In de hoofdstukken waarin de diverse molenfuncties worden behandeld, komen deze assen en spillen weer ter sprake.

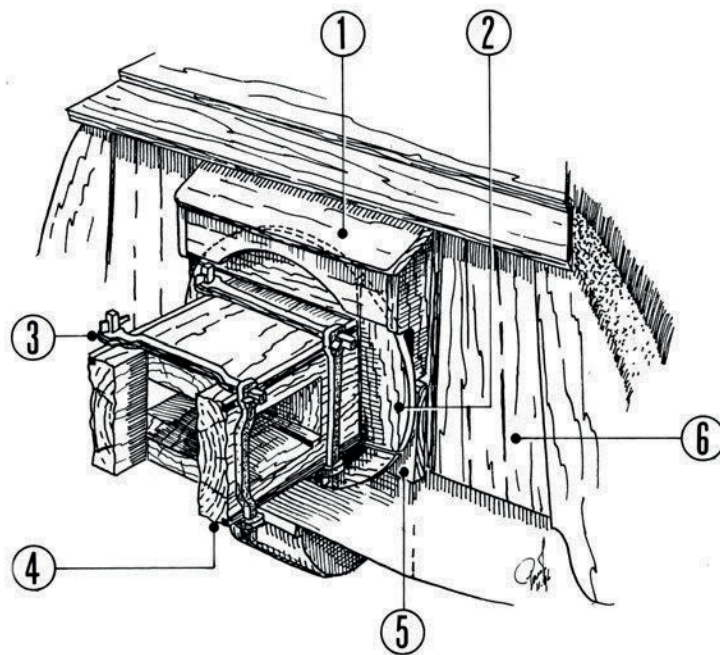


Fig. 6.1.1.1
Het pothok

1. pothokkap
2. kraag
3. knuppelstrop
4. houten askop (gedeelte)
5. steenbord
6. stormluik

6.1.1 De bovenas

askop, hals, staart, pen
houten bovenas
gietijzeren bovenas

Een bovenas bestaat uit de askop, hals, staart en pen. Gedurende de eerste zeven eeuwen van hun bestaan hadden molens houten bovenassen. Pas sinds de 19^e eeuw is men in staat gietijzeren assen te vervaardigen.

6.1.1.a De houten bovenas

roedegaten
kraag
pothok

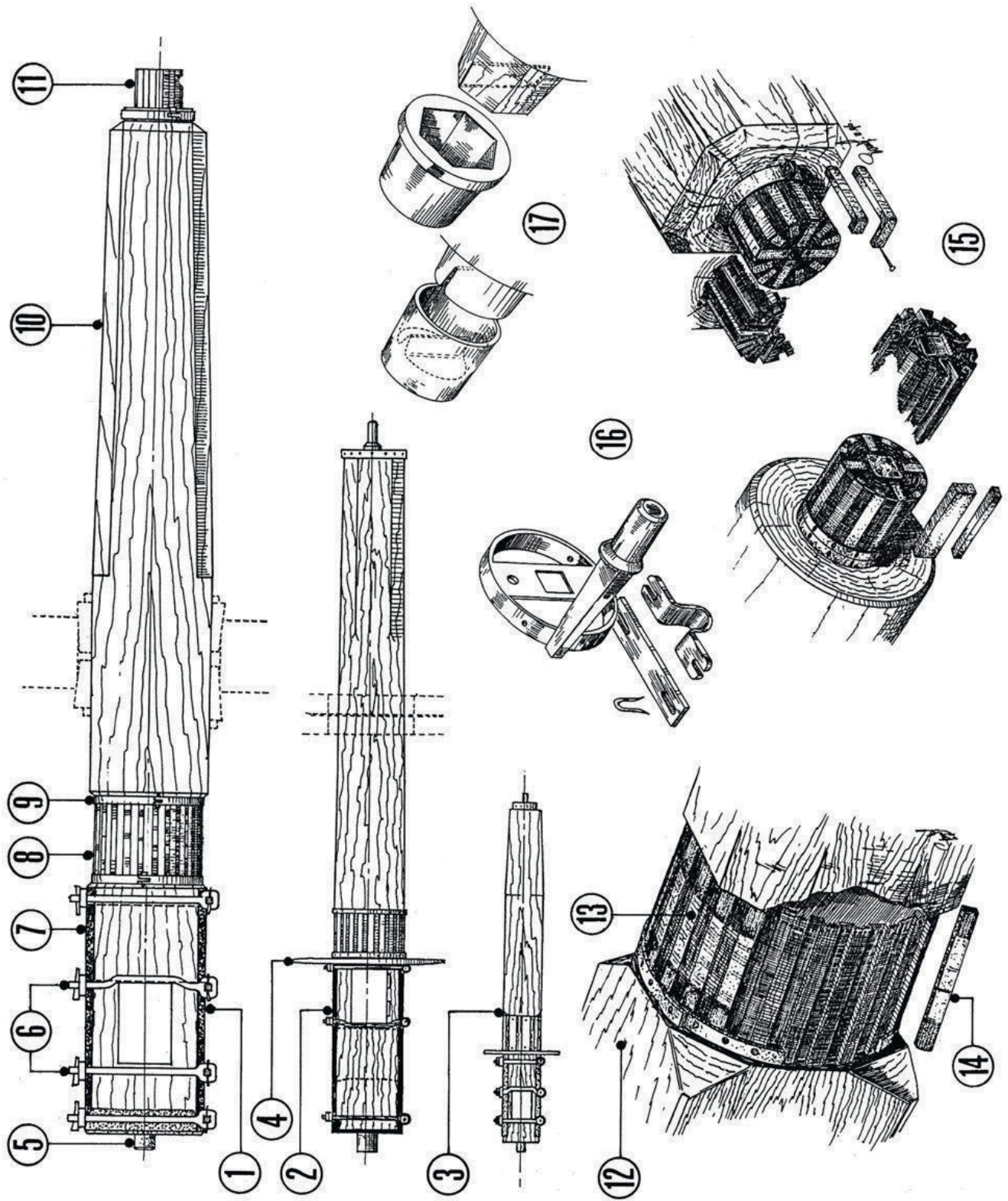
Voor een houten bovenas kwamen slechts eiken stammen met een dikte van 80 à 90 cm in aanmerking. De vierkante askop maakte men van het worteleinde omdat de stam daar het dikst is en de houtstructuur het sterkst. In die askop hakte men grote gaten waarin later de roeden werden gestoken (fig. 6.1.1.2). Deze roedegaten verzwakken de askop echter. Daarom werd de askop versterkt met ijzeren hoeken en een aantal stroppen. Tegen inwateren zat er een kraag om de as. Deze kraag draaide onder een op het voorkeuvelens bevestigde kast, het pothok (fig. 6.1.1.1).

hals, halssteen
schenen
pen
muts

Het afgeronde deel achter de askop is de hals, die op de halssteen draait. Tegen snelle slijtage van het hout werden op gelijke afstanden ijzeren strippen, schenen, in de hals ingelaten. De achterzijde van de bovenas, de pen, had eveneens vaak schenen. De pen werd ook wel voorzien van een z.g. ijzeren muts, strak om de pen geslagen. Daarmee was dan tevens het achtervlak van de pen gelagerd.

Fig. 6.1.1.2
Houten bovenassen

- | | |
|--|---|
| 1. <i>houten bovenas voor een grote molen</i> | |
| 2. <i>houten bovenas voor een kleiner type molen</i> | |
| 3. <i>houten bovenas voor een spinnekop</i> | |
| 4. <i>kraag</i> | 11. <i>pen</i> |
| 5. <i>walpen</i> | 12. <i>houten bovenas</i> |
| 6. <i>knuppelstroppen</i> | 13. <i>hals met schenen</i> |
| 7. <i>askop</i> | 14. <i>losse scheen</i> |
| 8. <i>hals met schenen</i> | 15. <i>twee voorbeelden van de pen</i> |
| 9. <i>spijlband</i> | 16. <i>penlagering voor een spinnekop</i> |
| 10. <i>staart</i> | 17. <i>twee voorbeelden van mutsen</i> |



6.1.1.b De gietijzeren bovenas

Gietijzer kent men al sinds de Middeleeuwen. Men goot relatief kleine voorwerpen, zoals ronde (kanons)kogels en huishoudelijk gerei. Toen de industriële revolutie in het begin van de 19e eeuw zijn intrede deed, leerde men, met name in Engeland, grote ijzeren voorwerpen en constructiedelen te gieten. De eerste gietijzeren bovenassen kwamen dan ook uit Engeland. Maar al snel kwam er een eind aan deze Engelse import en vanaf 1836 leverde de NSM (Nederlandsche Stoomboot Maatschappij), later Fyenoord, Nederlandse assen. Deze Fyenoordassen waren bijzonder kort. Ze reikten slechts tot even over de ijzerbalk (fig. 6.1.1.3).

Enkele fabrikanten van gietijzeren bovenassen:

L.I. Enthoven	Den Haag	Prins van Oranje	Den Haag
Fyenoord	Rotterdam	D.A. Schretlen	Leiden
Kon. Ned. Grofsmederij	Leiden	Wed. Sterkman	Den Haag
Penn & Bauduin	Dordrecht		

De periode van het gieten van bovenassen duurde relatief kort, tot aan het begin van de 20e eeuw. Toen kwamen er door het slopen van veel molens ruim voldoende tweedehands exemplaren beschikbaar.

Door dit hergebruik zijn de diverse fabricaten min of meer over het hele land verspreid. Sinds de 80-er jaren van de 20e eeuw zijn er echter geen oude bovenassen meer voorhanden. Daarom worden er nu weer nieuwe assen gegoten t.b.v. molenherbouw of -restauratie. De Gieterij Hardinxveld te Hardinxveld-Giessendam is tegenwoordig de grootste producent.

De bovenas is, zoals gezegd, gemaakt van het bepaald niet onbreekbare gietijzer. Bij erg zwaar vangen kan een askop van gietijzer tussen de hals en het bovenwiel afbreken en met gevlucht en al naar beneden komen. De broosheid van gietijzer is bovendien temperatuurafhankelijk. 's Winters, vooral bij vorst, is de kans op breuk groter.

broosheid

Op het voorvlak van de askop dat vaak met een ster is gesierd, zit de walpen.

walpen

Aan de uitvoering van het voorvlak is meestal van buitenaf al te zien van welk fabricaat de as is. Het gedeelte tussen de hals en de pen, de staart, is rond het aslichaam versterkt met vier ribben. Deze ribben zijn ter plaatse van het bovenwiel bekleed met vier vulstukken, die met ijzeren stropen zijn vastgeklemd.

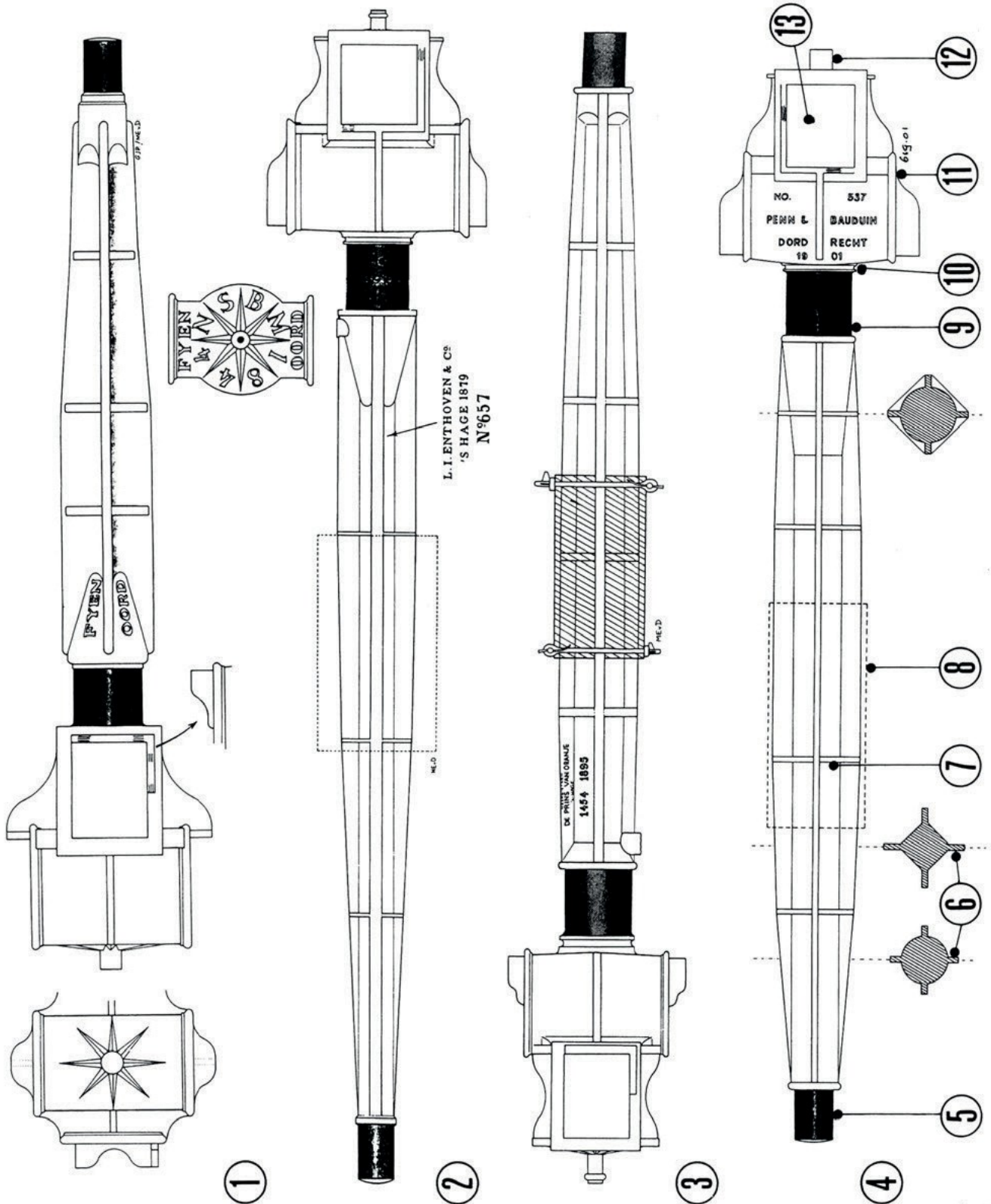
staart

ribben

vulstukken

Fig. 6.1.1.3 (rechts)
Gietijzeren bovenassen

- | | | |
|---------------------------|---------------|------------|
| 1. Fyenoord-as | 6. ribben | 11. askop |
| 2. L.I. Enthoven & Co.-as | 7. aslichaam | 12. walpen |
| 3. Prins van Oranje-as | 8. vulstukken | 13. roegat |
| 4. Penn & Bauduin-as | 9. hals | |
| 5. pen | 10. waterhol | |



6.1.1.c De houten bovenas met gietijzeren insteekkop

insteekkop

Als derde type as kennen we de houten bovenas met gietijzeren insteekkop. Die insteekkop bestaat uit een normale gegoten askop, een hals en vier vleugels. Van de houten bovenas gingen de staart en de pen, die zich permanent in de molen bevinden, een mensenleven lang mee. Maar de houten askop en de hals, die voortdurend aan weer en wind en aan slijtage onderhevig waren, werden vervangen door een insteekkop.

vleugels

De (oude) houten bovenas werd daarbij achter de hals afgezaagd en van de noodzakelijke inkepingen voorzien waarin de vleugels werden gestoken. Met zware bouten door de as en door de vleugels en ijzeren stroppen om de as vormden beide onderdelen één geheel. (fig. 6.1.1.4)
In Nederland zijn diverse molens ermee uitgerust.

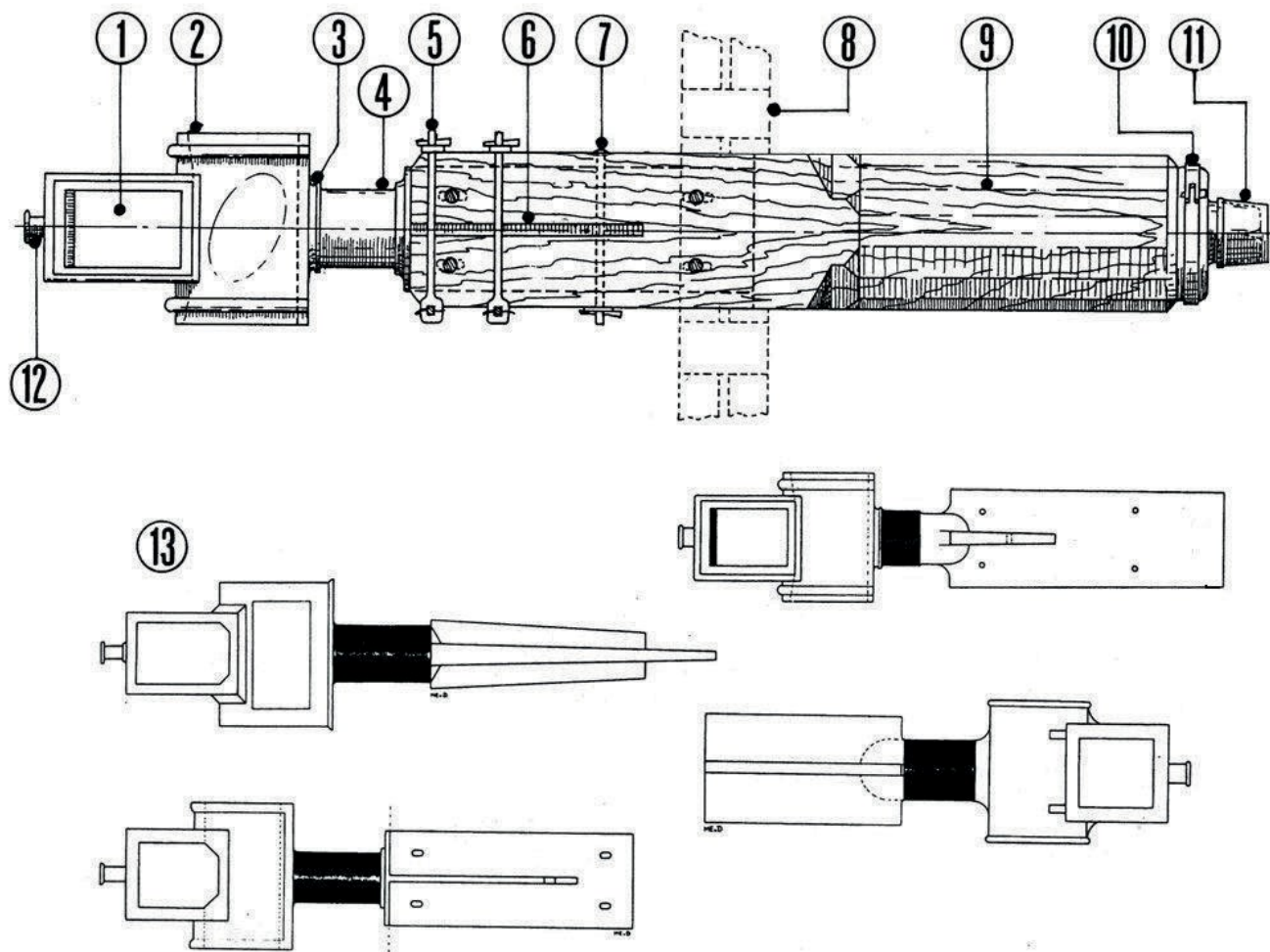


Fig. 6.1.1.4
Houten bovenas met insteekkop

- 1. roedegat
- 2. askop
- 3. waterhol
- 4. hals

- 5. knuppelstrop
- 6. vleugel van de askop
- 7. spijlbout
- 8. bovenwiel
- 9. staart

- 10. spijlband
- 11. pen met muts
- 12. walpen
- 13. enkele voorbeelden van insteekkoppen

6.1.1.d Het halslager

halslager
halssteen, arduin

steenbed

steenbedwiggen
steenbedblokken, opvulplankjes
kwastvrij vurenhout

Bovenassen zijn op twee plaatsen gelagerd, nl. bij de hals en bij de pen. Achter de askop, onder de hals, bevindt zich het halslager. Dit lager bestaat meestal uit een halssteen, gemaakt van een harde kalksteensoort, arduin. Maar ook andere materialen werden wel gebruikt, zoals pokhout of een gietijzeren of houten lagerblok met een bronzen schaal (fig. 6.1.1.5).

De halssteen, die een gewicht van 8 á 9 ton torst, rust via het steenbed op de windpeluw. Met dit steenbed, dat doorgaans bestaat uit een aantal steenbedwiggen, -blokken en opvulplankjes wordt de bovenas op de juiste hoogte gebracht. Voor het bovenste opvulplankje kiest men kwastvrij vurenhout, zodat de halssteen zich daarin kan 'zetten'. Daarmee wordt breuk van de halssteen voorkomen.

steenbord

steenbeugel

wrijfklamp

waterhol

Door de schuine stand van de bovenas is het steenbed wigvormig. De halssteen wil daarom naar voren. Dit wordt voorkomen door het steenbord dat met flinke bouten en zware strippen verankerd is tegen de keer- en weerstijl. In het zuiden van het land wordt soms in plaats van een steenbord een steenbeugel toegepast. De halssteen wordt m.b.v. houten wiggen tussen de keer- en weerstijl op zijn plaats gehouden. Tegen de keerstijl is een wrijfklamp gespijkerd. Deze voorkomt het naar rechts rollen van de bovenas, vooral bij straf vangen. Vlak buiten het steenbord heeft de bovenas een ronde groef, het waterhol, die het regenwater belet langs de schuine as naar binnen te sijpelen. Soms wordt daarvoor ook nog een metalen kraag aangebracht.

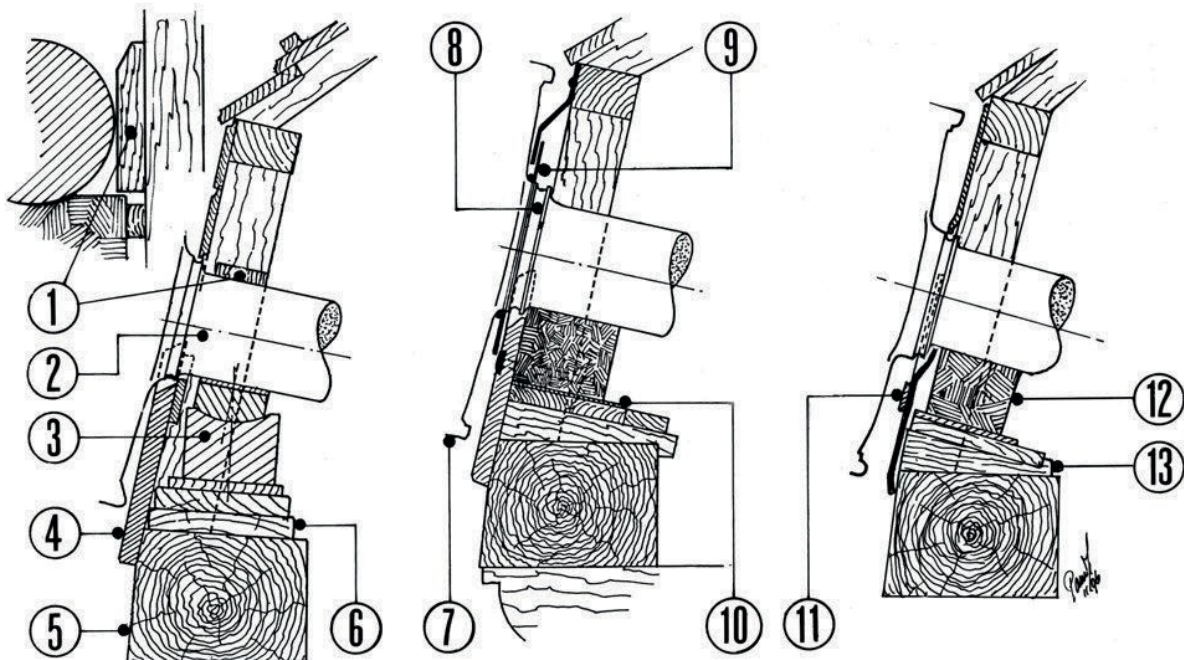


Fig. 6.1.1.5
Opstelling halslager

smeerfilm

In een nieuwe halssteen zit een uitholling van niet meer dan 2 à 3 cm diepte. Daarin draait de hals van de bovenas. Deze uitholling moet iets wijder zijn dan de hals van de as om een goede smering (smeerfilm) tussen as en halssteen te verzekeren (fig. 6.1.1.6).

Een diep ingesleten halssteen draagt de bovenas over een te groot en bovendien precies passend oppervlak waardoor de smering, maar vooral ook de warmteafvoer stagneert. De as kan dan zo heet worden dat er brand ontstaat! Wanneer de as niet over de volle breedte van de halssteen wordt gedragen, doordat de halssteen scheef ligt, kan de hals ook te heet worden. Verder kan de halssteen breken.

Ook niet of onvoldoende smeren kan oorzaak zijn van warmlopen. De hals smeren we doorgaans met varkensreuzel,

Fig. 6.1.1.6
Halslageringen

1. steen voor houten as
2. steen voor ijzeren as
3. ijzeren lager met bronzen of witmetalen voering
4. Vlaamse steen
5. schommellager
6. inloopspleet voor het smeervet

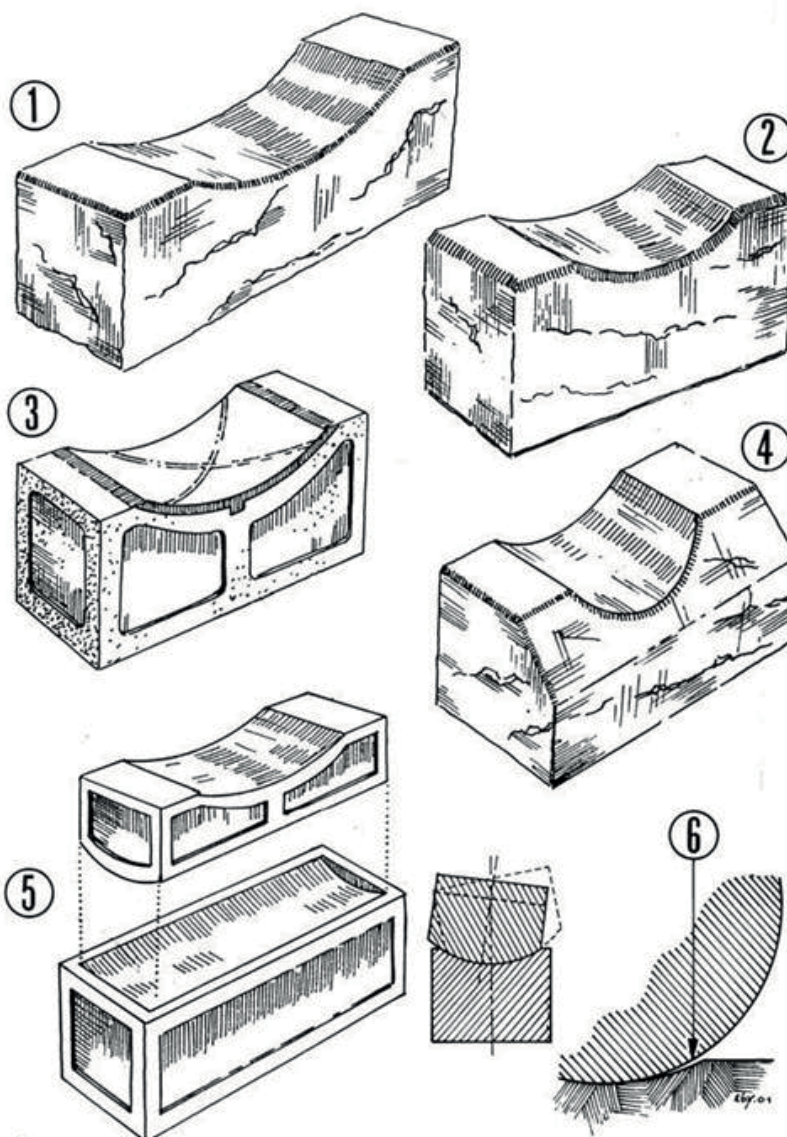


Fig. 6.1.1.5 (vorige pagina)
Opstelling halslager

1. wrijfklamp
2. hals
3. schommellager
4. steenbord
5. windpeluw
6. vulblokken
7. askop
8. waterhol
9. metalen kraag
10. kwastvrij plankje
11. steenbeugel
12. halssteen
13. steenbedwigen

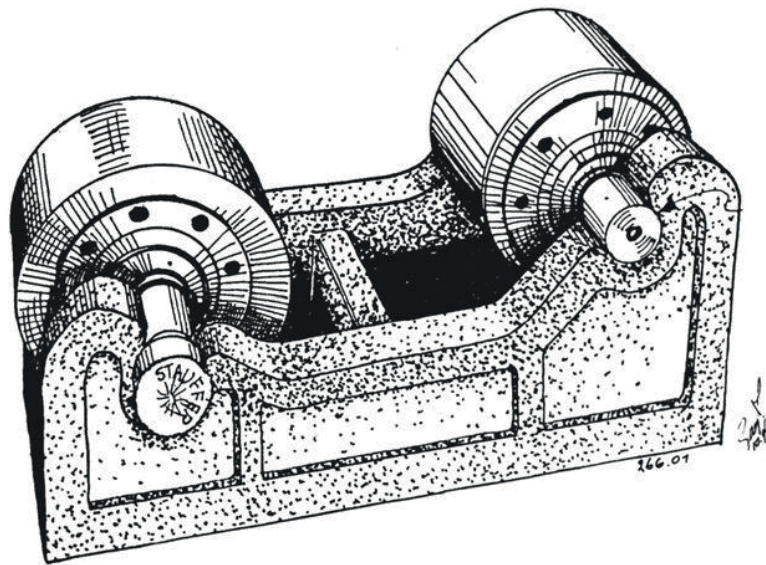


Fig. 6.1.1.7
Het Dekkerlager

6.1.1.e Het Dekkerlager

Dekkerlager

Een bijzonder halslager is het Dekkerlager (fig. 6.1.1.7). Het bestaat uit een gietijzeren lagerstoel met twee rollen. De rechterrol, bij de keerstijl, is iets kleiner en ligt wat hoger dan de linker. De bovenas draait op beide rollen. De hals van de bovenas is, indien een Dekkerlager is toegepast, voorzien van een tweedelige hardstalen manchet die overmatige slijtage van de gietijzeren hals moet voorkomen.

Het Dekkerlager bleek in de praktijk geen succes. De grote kwaal was, dat het lager de zware druk van de bovenas niet aankon en snel heet werd, doordat de smering te wensen overliet.

De 'Buitenwegse Molen' in Oud-Zuilen heeft nog een Dekkerlager.

6.1.1.f Het penlager

penlager

Het tweede lager van de bovenas is het penlager (fig. 6.1.1.8). Hoewel het veel minder gewicht hoeft te dragen (ongeveer 20%) is het meestal eveneens van arduin gemaakt.

pensteen

De pensteen ligt met wiggen verankerd in de penbalk. Deze balk ligt onder dezelfde hoek als de bovenas op en tussen de daklijsten of de voeghouten en is in het horizontale vlak verstelbaar, om:

- een naar achteren gezakte as weer naar voren te kunnen brengen.
- de as precies in het midden van de kap te kunnen leggen.

Het penlager kent diverse uitvoeringen (fig. 6.1.1.9):

- De pensteen is over de volle breedte uitgehold. In deze uitholling past de pen van de bovenas. Achter de pensteen staat, in de broekbalk, gewoonlijk een losse arduinen tegel, de tegelsteen of een bronzen tegelplaat. Beide zijn voorzien van een smeergleuf. Hier tegenaan draait het achtereind van de pen. Het broekstuk vangt samen met de tegelsteen de achterwaartse druk op die de wind op het gevluicht uitoefent.

broekbalk

tegelsteen, bronzen tegelplaat

broekstuk

broeksteen
taats

knolplaat

- De pensteen is niet over de volle breedte uitgehold. Het niet uitgeholde gedeelte fungeert als het ware als tegelsteen. Een dergelijke steen wordt broeksteen genoemd.
- De pen is voorzien van een hardstalen taats. De pen draait hierbij weer in een over de volle breedte uitgeholde pensteen. Maar de tegelsteen is nu vervangen door een ijzeren plaat met in het midden een gehard stalen knol, de z.g. knolplaat, waar de taats van de pen tegen draait.

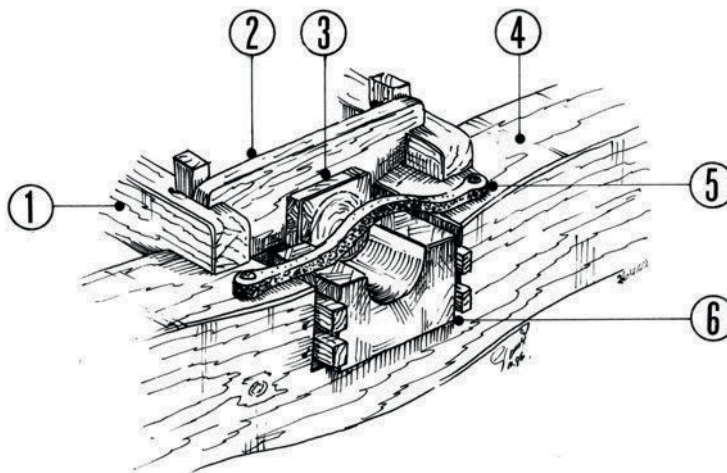


Fig. 6.1.1.8
Het penlager

1. broekbalk
2. broekstuk
3. tegelsteen
4. penbalk
5. springbeugel
6. pensteen

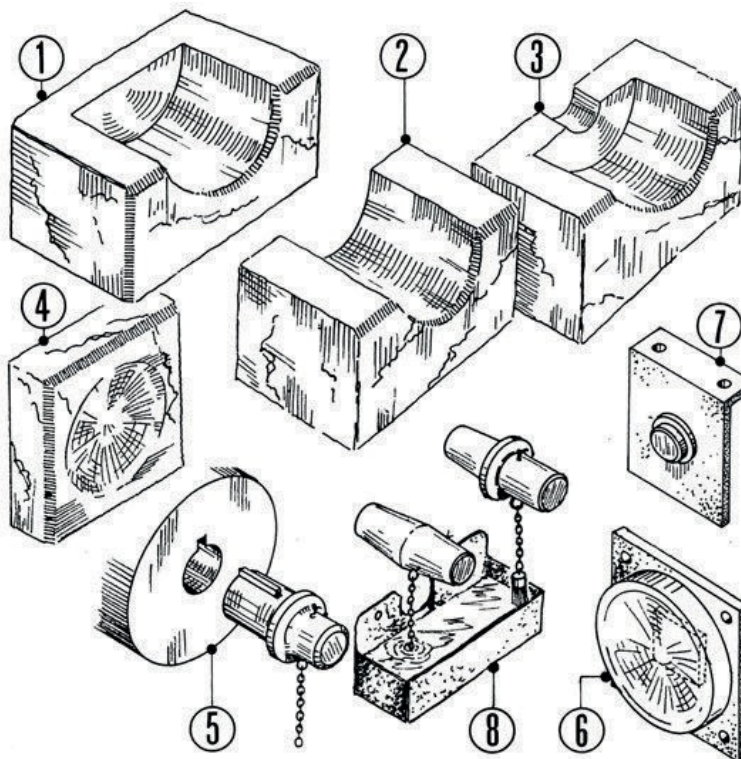


Fig. 6.1.1.9
Penlagers

1. broeksteen
2. pensteen
3. broeksteen met uitsparing voor de zwichtstang
4. tegelsteen
5. pen met verwisselbare taats
6. bronzen tegelplaat
7. tegelplaat met gehard stalen knol
8. smeeroliebakje

dompen Door het grote verschil in gewicht tussen hals en pen zou de as kunnen dompen tijdens hevige windvlagen achter op het wiekenkruis. Bij dompen kantelt het gevluht iets naar voren, waardoor de pen uit het penlager komt. Ook tijdens het vangen kan de pen omhoog of zijwaarts bewegen. Om dit te voorkomen is een springbeugel over de pen heen op de penbalk bevestigd.

springbeugel Om dezelfde redenen als beschreven bij het halslager kan ook de pen warmlopen. Een droge of versleten taats meldt zich met hevig gekrijs.

6.1.1.g Lagering en smering

varkensreuzel De aslagers worden gesmeerd met varkensreuzel, al of niet gesmolten. De taats, die tegen de knolplaat drukt wordt gesmeerd d.m.v. een meedraaiend kettinkje dat bij elke omwenteling van de bovenas wat motorolie uit een onder de knolplaat liggend smeeroliebakje meeneemt.

smeeroliebakje

6.1.2 De koningsspil

koningsspil

Alle bovenkruiers, wipmolens en spinnenkoppen hebben een koningsspil. Deze verticaal staande as dient om de draaiing van het wiekenkruis via kamwielen (of kamwielen en rondsels) over te brengen op de in de molen geplaatste werktuigen.

Standermolens met twee koppels stenen en paltrokken hebben geen koningsspil. De werktuigen – die met de molen meekruien – worden direct door het bovenwiel aangedreven.

Het werktuig van de tjasker, de ton, bevindt zich op de molenas.

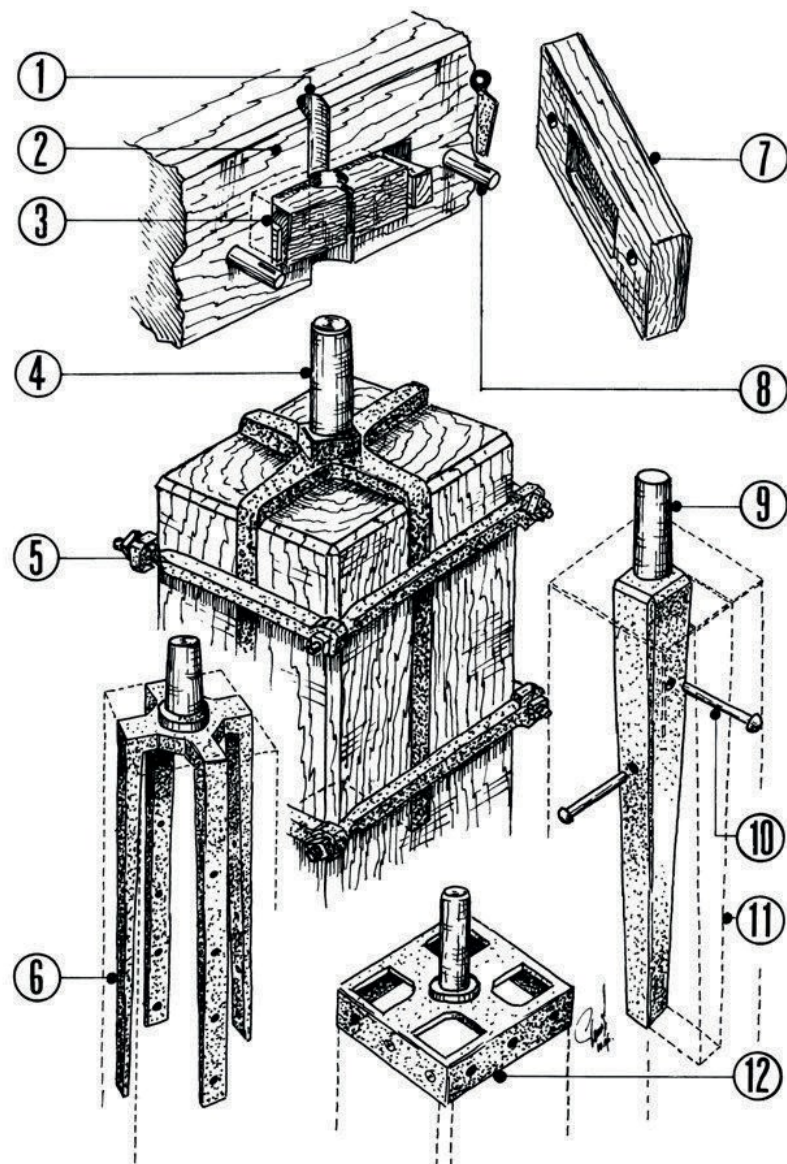


Fig. 6.1.2.1
Bovenlagering van de
koningsspil: bus- of
ijzerlager

1. smeergat
2. bus-, slot- of ijzerbalk
3. pokhouten tapneuten
4. tapijzer met in de spil
gekepte vleugels
5. knuppelstrop
6. kroonijzer
7. busdeur
8. spijlbout voor busdeur
9. insteekijzer
10. borgpen
11. sluitstuk
12. muts over insteekijzer

De lengte van de koningsspil varieert van ca. 3 meter (in een bovenkruier-zaagmolen) tot ca. 16 meter (in een papiermolen). De dikte is daarop aangepast (ca. 50 x 50 cm in een papiermolen). De koningsspil staat in het hart van de molen, omdat de kap met het bovenwiel rondom de bovenbonkelaar of de bovenschijfloop moet kunnen kruien. In elke positie van de kap moet het bovenwiel goed in de bovenbonkelaar of bovenschijfloop grijpen. Om de koningsspil juist te kunnen afstellen, is de ijzerbalk, waarin het bovenlager is gevat, verstelbaar.

ijzerbalk

6.1.2.a Lagering en smering

kroon, tapijzer

Het bovenlager van de koningsspil, de kroon of het tapijzer, bestaat uit een stalen pen met daaraan vier vleugels, die in de spil passen. Midden in de ijzerbalk, ook wel slotbalk of busbalk genoemd, is een rechthoekige ruimte uitgehakt waarin twee pokhouten of bronzen tapneuten zijn gevat. Tussen deze neuten, die aan één kant half rond uitgehoud zijn, draait de tap (fig. 6.1.2.1).

slotbalk, busbalk

tapneuten

poortplaat, slotplaat, busdeur

De neuten zijn opgesloten door de poortplaat, slotplaat of busdeur, die met twee krammen en wiggen of met bouten aan de ijzerbalk is vastgezet. De achterwaartse druk van het bovenlager op de slotplaat wordt mede door één of twee poortstokken opgevangen. Deze poortstokken liggen klem tussen de slotplaat en de penbalk, bij wipmolens tussen de slotbalk en de koppel-of trekbal. Een kneveltouw met knevelhoutje tussen beide stokken houdt ze op hun plaats (fig. 6.1.2.2)

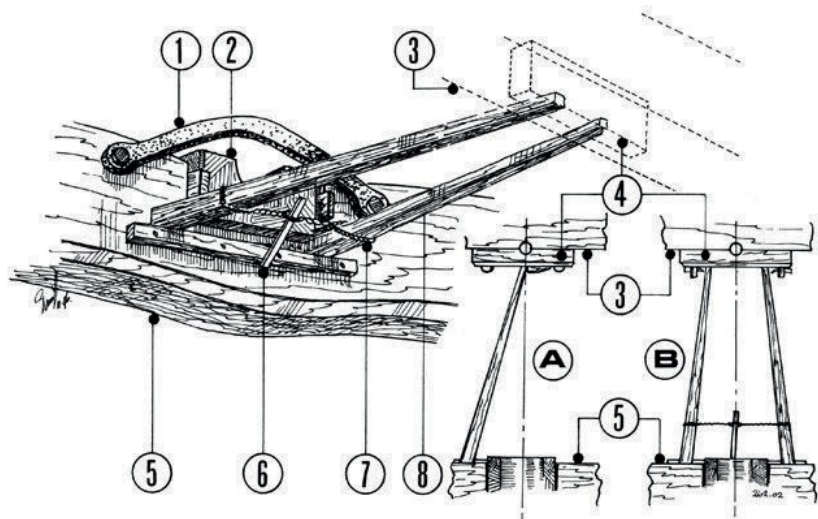
poortstokken

kneveltouw, knevelhoutje

Rond de tap wordt wat reuzel gelegd voor de smering van het lager. Vaak ook wordt hiervoor een stauffervetpot gebruikt

Fig. 6.1.2.2
De poortstokken

- A. borging met een enkele poortstok
- B. borging met twee poortstokken
- 1. springbeugel
- 2. pensteen
- 3. bus-, slot of ijzerbalk
- 4. poort- of busdeur
- 5. penbalk
- 6. knevelhoutje
- 7. kneveltouw
- 8. poortstok

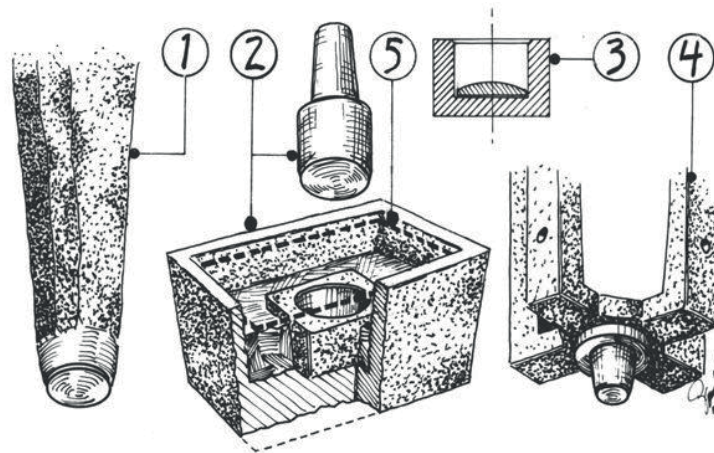


*kroonijzer
taatspot*

tegeltje

Onder in de koningsspil is een kroonijzer gestoken, met daarin een gehard stalen taats, die in de taatspot draait. De taatspot bestaat uit een gietijzeren bak, waarin een tweede bakje van hardstaal met lood is vastgegoten. In dit tweede bakje is een bij de taats passend rond gat uitgespaard. Soms is dit gat voorzien van een bronzen bekleding. Onder in dit gat ligt een hardstalen plaatje, het tegeltje, waarop de bol afgewerkte taats van de spil draait (fig. 6.1.2.3).

In de taatspot wordt dikke machineolie gebruikt voor de smering. De taatspot is opgesloten in een horizontale balk. De naam van die balk varieert; in poldermolens rust de koningsspil op het spilkalf; in korenmolens op de draag- of dons balk.



*Fig. 6.1.2.3
Onderlagering van de koningsspil:
het taatslager*

1. *smeedijzeren taats*
2. *losse taats met taatspot*
3. *doorsnede van de taatspot met tegeltje*
4. *kroonijzer met dubbele vorken*
5. *vulniveau machineolie*

Overige assen en spullen

Deze assen worden behandeld in de hoofdstukken waarin de desbetreffende molentypen en functies worden beschreven.

6.2 HET GEVLUCHT

6.2.0 Inleiding

Bij het ontstaan van de eerste windmolens waren de gevluchten van hout. Pas in de tweede helft van de negentiende eeuw begon men de houten roeden geleidelijk te vervangen door metalen roeden.

*gevlucht, wiekenkruis, kruis
roeden, enden*

heklatten

dwarsgetuigd

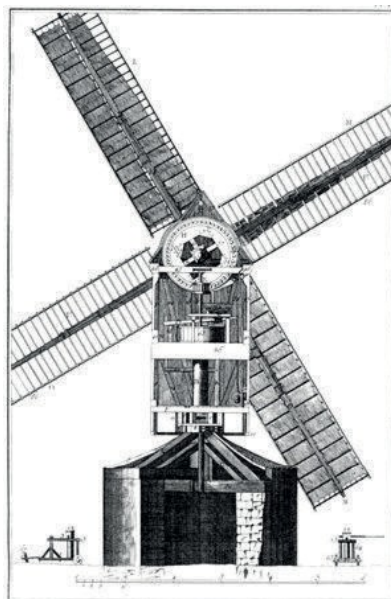
Het gevlucht, wiekenkruis, of kortweg kruis, bestaat uit twee roeden, die kruislings door de askop zijn gestoken. Elke roede heeft twee enden. Een gevlucht heeft dus vier enden (in het buitenland komen gevluchten met meer enden voor!). In deze enden zijn de heklatten gestoken.

Tot in de 17e eeuw waren heklatten aan beide zijden van de roede even lang. Ze staken eenvoudigweg schuin door de roeden, terwijl er in deze schuinite weinig of géén verloop zat. Een dergelijk gevlucht noemt men tegenwoordig dwarsgetuigd (fig. 6.2.0.1).

Zo'n dwarsgetuigd of middeleeuws kruis is verre van volmaakt want er wordt slechts een zeer klein gedeelte van de beschikbare wind in nuttige energie omgezet. Toch hebben onze voorganger-molenaars het er wel zo'n 500 jaar mee gedaan.

Oud-Hollands wieksysteem

Tijdens de 17e eeuw werd in Nederland vanuit de praktijk en waarschijnlijk met veel vallen en opstaan een beter wieksysteem ontwikkeld. We kennen dit als het Oud-Hollands wieksysteem. Bij dit wieksysteem steken er alleen aan de linkerkant heklatten in de roede (staande voor een beneden staand end). De hoek waaronder ze in de roede steken, heeft een schroefvormig verloop. Rechts van de roede bevinden zich uitneembare windborden. Dit Oud-Hollands wieksysteem leverde een veel hoger rendement op. De meeste Nederlandse molens zijn er nog altijd mee uitgerust.



*Fig. 6.2.0.1
Voorbeeld van een molen
met een dwarsgetuigd gevlucht.*

*Het hekwerk is ter weerszijden
van de roede even breed en de
windborden ontbreken.*

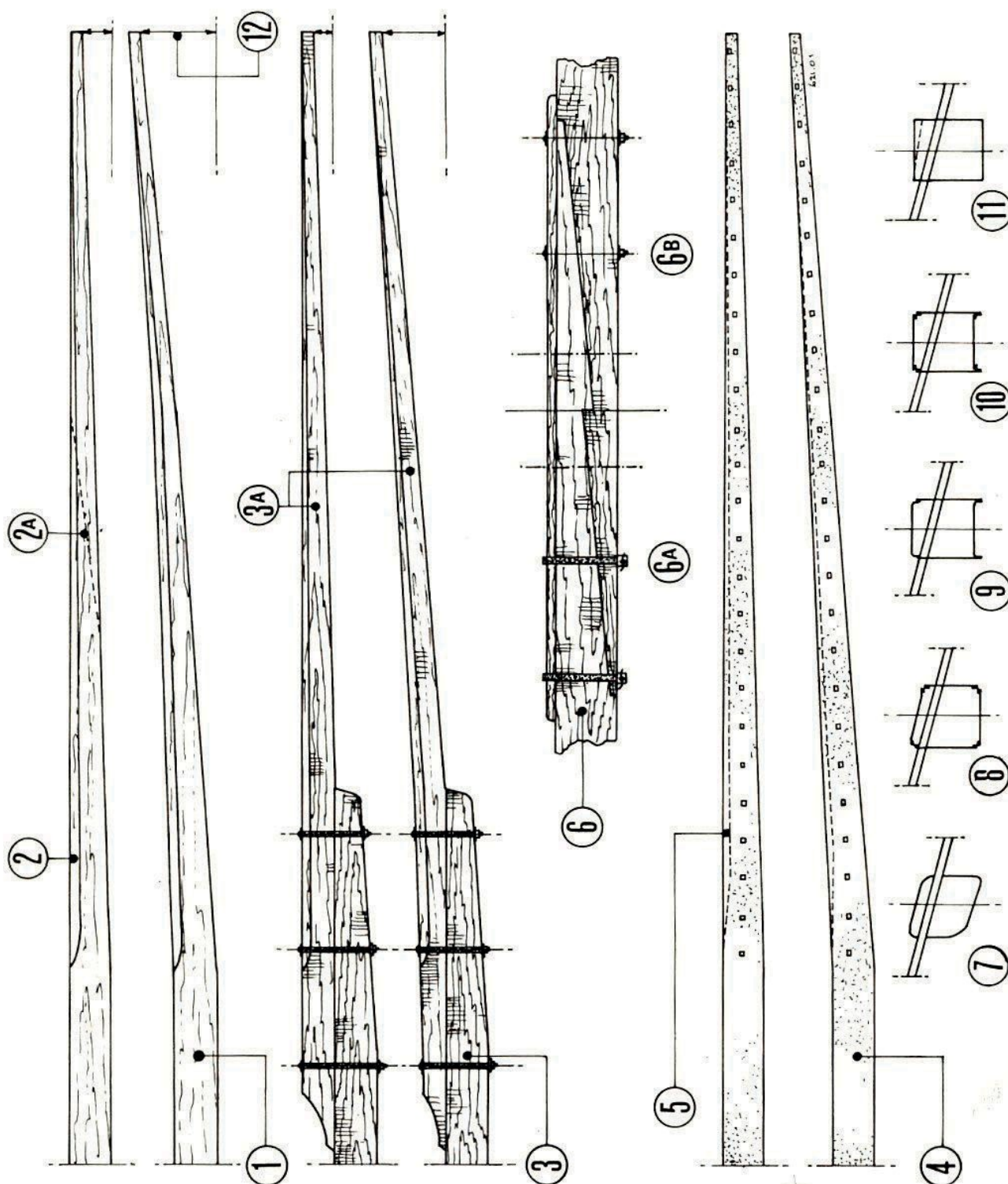


Fig. 6.2.1.1
Houten en ijzeren roeden

6.2.1 Houten roeden

borstroede, borst

oplangers

tweedelige houten roede

haspelkruis

Tot in de 19e eeuw werden er houten roeden vervaardigd. De oudste vorm, borstroede geheten, bestond uit drie delen. De borst, een eikenhouten balk van 6 à 7 m lengte en in het midden ca. 40 x 30 cm dik, stak in de askop en werd aan beide zijden tot de gewenste wielengte verlengd d.m.v. oplangers. Deze oplangers werden met behulp van stroppen en bouten op de voorkant van de borst vastgeklemd.

In de 19e eeuw werd de tweedelige houten roede geïntroduceerd. Zo'n roede bestond uit twee gelijke enden, die d.m.v. een lange haaklas aan elkaar werden gekoppeld. Het midden van de las bevond zich dus in de askop. De las werd versterkt door metalen roedeplaten, bouten en stroppen. Soms was een boom zo lang, dat er voor kleinere molens een roede uit één stuk van kon worden gemaakt.

Een bijzondere tweedelige roede vinden we bij het haspelkruis. Hierbij zijn de vier enden niet door, maar langs de houten askop aangebracht. Bij een gietijzeren as met een haspelkruis staken de enden wel in de askop, maar lagen ze naast elkaar in twee aparte gaten, gescheiden door een tussenschot. De eerste meters van twee evenwijdige enden liggen parallel tegen de askop aan. Ze zijn rond de askop verankerd met een aantal stutten en stroppen. Ze vormen een stevig geheel rond de askop, die op deze wijze niet werd verzwakt door grote roedegaten. Bijkomend voordeel was, dat de askop bij deze constructie veel kleiner kon zijn dan tot op dat moment gebruikelijk was. En bij breuk hoefde vaak maar één end vervangen te worden.

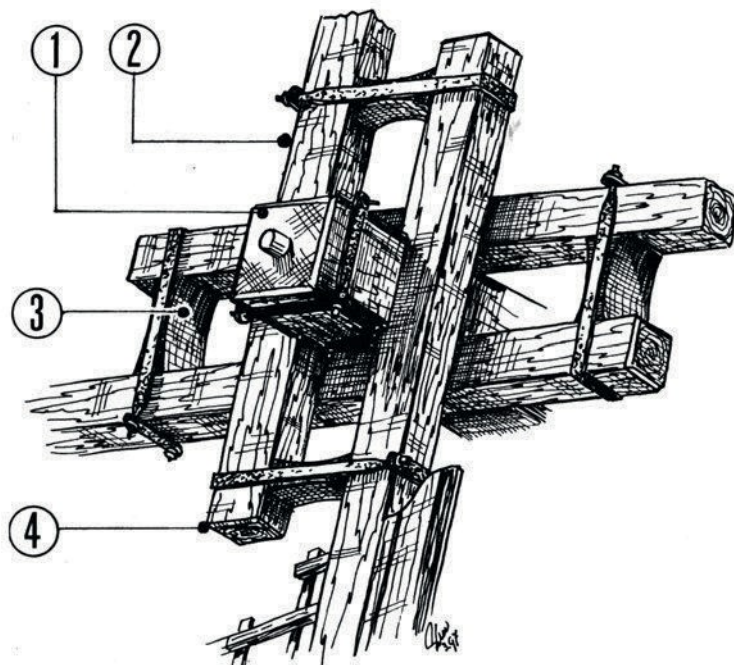
In Nederland staat nog één molen met een houten haspelkruis, nl. de 'Robonsbosmolen' te Alkmaar (fig. 6.2.1.2).

Fig. 6.2.1.1
Houten en ijzeren roeden

1. houten roeden
2. biljoening
- 2a. lange haaklas
3. borstroede
- 3a. oplanger
4. ijzeren roede
5. soms aangebrachte biljoening
6. tweedelige houten roede met lange haaklas
- 6a. stroppen
- 6b. bouten
7. houten roede
8. Potroede (doorsnede)
9. Franseroede
10. Verhaegheroede
11. gelaste roede
12. porring

Fig. 6.2.1.2
Het haspelwiekenkruis

1. houten bovenas
2. halve roede
3. stut
4. strop



6.2.2 Metalen roeden

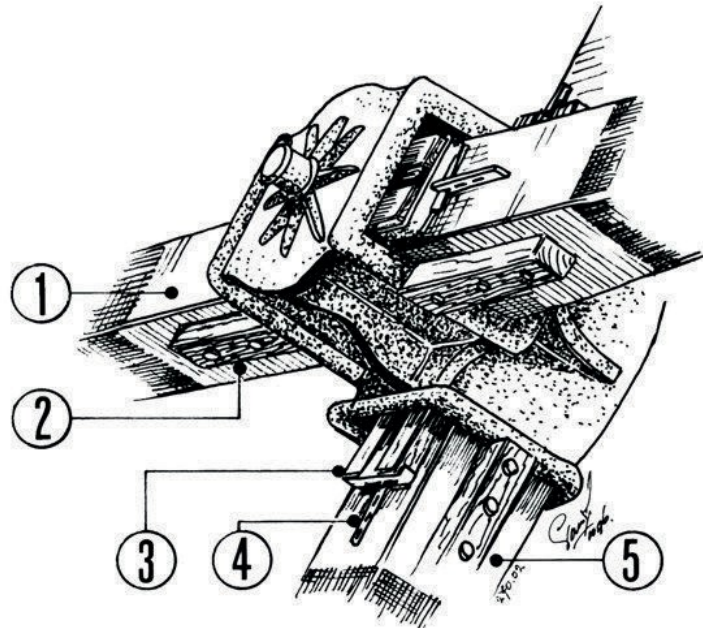
<i>Potroede</i>	<p>Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw werden, min of meer gelijktijdig met de opkomst van ijzeren bovenassen, de houten roeden langzaam maar zeker vervangen door ijzeren, geklonken roeden. De firma Pot uit Elshout (bij Kinderdijk) was de bekendste leverancier. De Potroeden bestaan uit lange platen die met klinknagels op vier hoeklijnen aan elkaar zijn geklonken. Een ander bedrijf, Fransen uit Vierlingsbeek, maakte roeden van ijzeren platen met omgezette randen, waartegen vlakke stroken werden geklonken. Zonder hoeklijnen dus. Eenzelfde procedé volgde de Belgische firma Verhaeghe uit Ruddervoorde. De Fransenroede leek veel slapper dan de Potroede, maar was veerkrachtiger. De plaatdikte van metalen roeden varieert, over de volle lengte gerekend, van ca. 12 mm in de askop tot ca. 6 mm aan de toppen van de enden. Het in de askop zittende deel van de roede is versterkt met enkele dwarsschotten. Deze vangen de druk van de roewiggen op (zie 6.2.3). Na 1945 werden roeden niet meer geklonken maar gelast. De firma Bremer uit Adorp in Groningen was de eerste die deze leverde.</p>
<i>Fransenroede</i>	
<i>Verhaegheroede</i>	
<i>deelbare roeden</i>	<p>Begin 21^e eeuw werden ook deelbare gelaste roeden gemaakt: de twee enden werden met bouten aan elkaar gekoppeld. De firma Vaags uit Aalten ging als eerste hiertoe over. Na enkele jaren gebruik bleek de koppeling d.m.v. bouten niet betrouwbaar; bouten braken. Alle deelbare roeden zijn al enkele jaren na de invoering weer vervangen door roeden uit één stuk.</p>

6.2.3 De bevestiging van de roeden

<i>keerklossen</i>	<p>Beide roeden worden door de gaten van de askop gestoken en op de volgende wijze verankerd: allereerst beletten twee keerklossen per roede, ter weerszijden van de askop, het wegschuiven van de roede uit de askop. Verder worden de roeden in de askop vastgeslagen met 16 houten roewiggen (8 per roede). Tenslotte worden de roewiggen geborgd met spitijzers (fig. 6.2.3.1)</p> <p>Een uitzondering op deze wijze van vastzetten zien we bij 'De Vier Winden' in Sint Annaland: daar ontbreken de roewiggen. De roeden zijn daar van oudsher met bouten in de askop vastgezet. Bij de reconstructie van de 'Kilsdonkse Molen' is deze bevestiging ook toegepast.</p>
<i>roewiggen spitijzers</i>	
<i>binnenroede</i>	<p>De binnenroede verschilt van de buitenroede. De roeden zijn achter elkaar door de askop gestoken, waarbij de binnenroede het dichtst bij het molenlijf zit. De buitenroede is aan de voorkant nagenoeg recht, maar aan de achterzijde niet. De dikte van een roede neemt nl. af van ca. 40 cm in de askop tot ca. 10 cm aan de uiteinden. Om de vier enden toch zoveel mogelijk in hetzelfde vlak te laten draaien (te laten sporen), is de binnenroede naar voren gebogen. Deze gebogen vorm van de binnenroede heet porring (fig. 6.2.1.1).</p>
<i>buitenroede</i>	
<i>porring</i>	
<i>biljoening</i>	<p>Om aan de roeden enige stroomlijn te geven, werden de houten roeden aan de voorkant en aan de achterkant afgeschuind ter bevordering van de geleiding van de invallende wind. Deze afschuining heet biljoening. Potroeden werden alleen aan de voorzijde gebiljoend.</p>
<i>wanwichtig</i>	<p>Wanneer het gevluht zich bij windstilte, na enig heen- en terugdraaien, steeds in dezelfde stand stilzet, is het wanwichtig. Dit euvel kan men opheffen door lichtere enden te verzwaren, bijv. met een plak ijzer.</p>
<i>doorhalen</i>	<p>Roeden moeten na maximaal tien à twaalf jaar worden doorgehaald. D.w.z. ze worden beurtelings, verticaal staand, ontdaan van spitijzers, wiggen en keerklossen en vervolgens opgetakeld om het gedeelte in de askop te kunnen behandelen tegen corrosie.</p>

Fig. 6.2.3.1
Bevestiging van de roeden

1. buitenroede
2. keerklos
3. roewig
4. spitijzer
5. binnenroede



6.2.4 Het Oud-Hollandswieksysteem

*heklatten
hekwiggen*

In de enden zit, volgens een bepaald verloop, een aantal gaten waardoor heklatten (hekstokken, hekscheien) zijn gestoken. Ze worden met hekwiggen vastgeklemd. Een spijker achter elke hekwig moet voorkomen dat deze zich loswerkt (fig. 6.2.4.1).

*hekwerk
zeeg*

Om toestromende wind maximaal te benutten verloopt het hekwerk (het totale aantal heklatten per end) volgens een schroefvorm, de zeeg (zie 6.2.5). De zeeg, die al ruwweg is bepaald door het verloop van de heklattgaten in de roede, kan nauwkeurig worden afgesteld met de hekwiggen. Bij de askop staan de heklatten naar achteren, bij de top van een end naar voren t.o.v. het draaivlak.

*zoomlatten
buitenzoom, achterzoom
binnenzoom, middenzoom
zwichtlatje*

De heklatten worden per end onderling verbonden door drie zoomlatten, te weten één buitenzoom of achterzoom en twee binnenzomen of middenzomen. Tussen beide binnenzomen is in veel gevallen nog een zwichtlatje aangebracht. Er zijn streken waar dit latje ontbreekt maar ook waar er twee zijn toegepast. De buitenzoom ligt vóór de heklatten, de beide binnenzomen erachter. Dit laatste is nodig om het zeil vlak op het hekwerk te kunnen leggen.

enkele wafel

Vaak is de bovenste heklatt van de binnenroede verkort tot aan de buitenste middenzoom, omdat het uiteinde tijdens het draaien het voorkeuvelens zou kunnen raken. In dit geval spreken we van een enkele wafel. Het gebeurt ook wel dat de twee bovenste heklatten worden verkort, de bovenste tot de binnenste middenzoom en die daaronder tot de buitenste middenzoom. Dan spreken we van een dubbele wafel.

dubbele wafel

*bordzijde
kluften*

Alle heklatten steken door de roede heen. De uiteinden ervan komen aan de andere zijde van de roede, de bordzijde, tevoorschijn. Een aantal heklatten (soms alle) is langer en hierop zijn wigvormige klampen, kluften, bevestigd. Met de kluften wordt de schuine stand van de bordzijde bepaald.

Omdat het hekwerk volgens een zeeg door de roeden steekt, worden de kluften naar de top van een end toe steeds dikker.

<i>bordschroot</i>	Aan de bordzijde ligt de bordschroot direct tegen de roede aan. Hij is bevestigd op de door de roede heen stekende heklatten. Soms ontbreekt echter de bordschroot.
<i>voorzoom</i>	Op de uiteinden van de kluften is de voorzoom bevestigd. In het westen van het land worden, tussen de eerste en de tiende heklatt, in plaats van kluften soms
<i>scheerhouten</i>	scheerhouten toegepast. Dat zijn doorgaans drie stevige stukken hout die aan de bordzijde in de roede zijn gestoken. Hiervoor zijn extra gaten in de roede gemaakt. Scheerhouten liggen los van de heklatten, de bordschroot en de voorzoom. Tussen bordschroot en voorzoom is een aantal uitneembare of
<i>windborden, steekbord</i> <i>bordveer</i>	omklapbare windborden aangebracht. Het onderste windbord, het steekbord (stormbord of onderhout) is meestal voorzien van een bordveer of wiggen en daardoor gemakkelijk uit te nemen.

Fig. 6.2.4.1
Het Oud-Hollands wieksysteem

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. <i>hekwig</i> | 11. <i>zwichlatje</i> |
| 2. <i>bordschroot</i> | 12. <i>binnen- of middenzoom</i> |
| 3. <i>steekbord</i> | 13. <i>buiten- of achterzoom</i> |
| 4. <i>bordveer</i> | 14. <i>heklatt of -stok</i> |
| 5. <i>kluft</i> | 15. <i>bordzijde</i> |
| 6. <i>voorzoom</i> | 16. <i>hek of hekwerk</i> |
| 7. <i>scheerhout</i> | 17. <i>dubbele wafel</i> |
| 8. <i>roede</i> | 18. <i>enkele wafel</i> |
| 9. <i>korte zeilklamp</i> | 19. <i>div. windbordvergrendelingen</i> |
| 10. <i>lange zeilklamp</i> | |

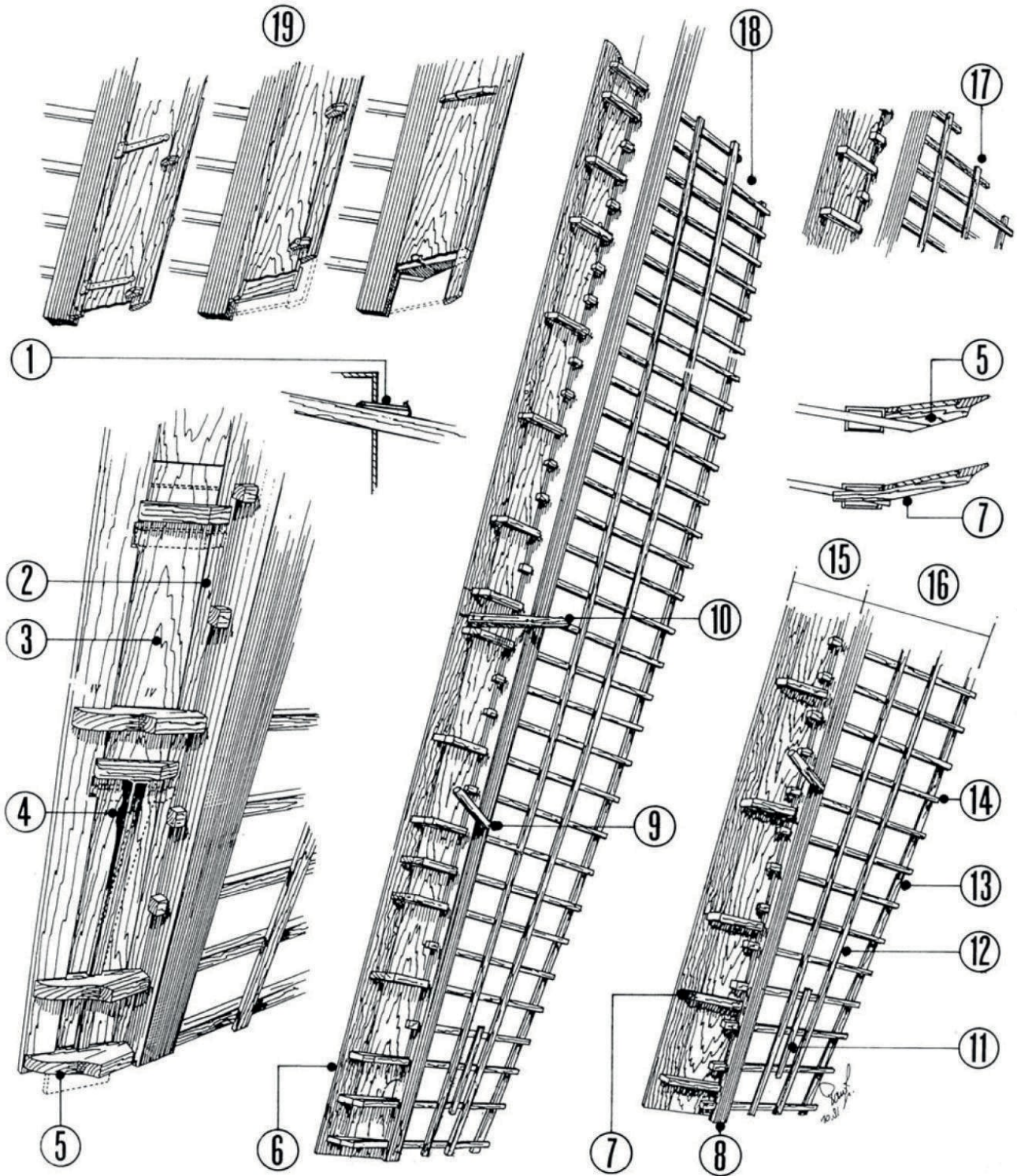


Fig. 6.2.4.1
Het Oud-Hollands wieksysteem

6.2.5 De zeeg en de windborden

zeeg

Om de windkracht maximaal te kunnen benutten heeft men het hekwerk een hol verloop gegeven. Dit noemen we de zeeg (fig. 6.2.5.1).

schoot

Aan het uiteinde van de roede staan de heklatten naar voren t.o.v. het draaivlak. Ongeveer op driekwart vanaf het uiteinde van de roede staan de heklatten het verst naar achteren, waarna ze dichterbij de askop weer wat minder ver terugwijken. De hoek tussen een heklat en het draaivlak van het gevlucht is de schoot.

Behalve in het hekwerk zit er ook een verloop in de stand van de windborden. Het windbord bij de as staat wat vlakker dan dat bij de roedetop. De breedte van roede plus windbord is over de gehele lengte van een end gelijk. Dit betekent dat de windborden vanaf de askop naar de top toe steeds breder worden, omdat de roede over diezelfde lengte smaller wordt.

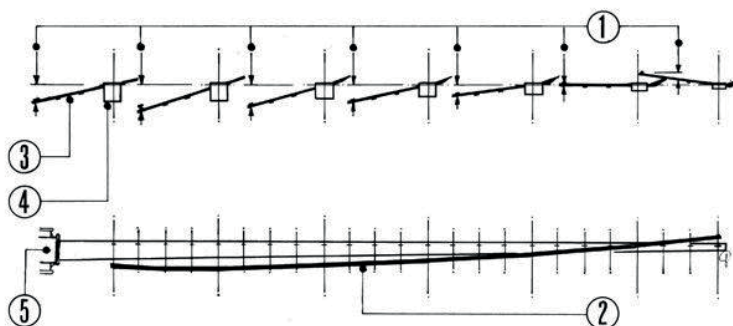
De wijze van ophekkings en de stand van de windborden is afhankelijk van de functie van de molen. Er zijn kortweg vier factoren, die het gedrag van een molen bepalen:

- de stand van het hekwerk t.o.v. het draaivlak (de diepte van de zeeg, de schoot)
- de stand van de windborden t.o.v. het draaivlak
- de stand van het hekwerk en die van de borden t.o.v. elkaar
- de breedte van het hekwerk en de breedte van de bordzijde

Een gevlucht trekt goed, als de windborden schuiner staan dan het hekwerk.

Fig. 6.2.5.1
Zeeg en schoot

1. de schoothoeken
2. de zeeglijn
3. hekstok
4. roede
5. askop



Molens waarvan veel kracht wordt geëist, zoals pelmolens, zaagmolens en poldermolens met een grote opvoerhoogte, hebben een diepe of holle zeeg. Dat wil zeggen dat de hoek tussen het diepste gedeelte van het hekwerk en het vlak waarin de roeden draaien relatief groot is. Het hekwerk is in zo'n geval relatief breed. De windborden van zo'n zwaar belaste molen staan relatief ver naar voren en zijn breed.

Zo'n molen loopt gemakkelijk aan, levert een grote trekkracht en draait, bij een gegeven windkracht, langzaam. Op windvlagen reageert de molen traag. Een zwaar trekkende molen draait rustig. Maar bij het vangen van zo'n molen merkt men hoeveel kracht er in het gevlucht zit. Om goed te kunnen functioneren heeft de molen veel wind nodig.

Duidelijk anders is het bij molens waarvan weinig trekkracht wordt geëist, zoals oliemolens, korenmolens met een kleine versnelling en poldermolens met een geringe opvoerhoogte. Die molens hebben een ondiepe of vlakke zeeg. Dat wil zeggen dat de hoek tussen het diepste gedeelte van het hekwerk en het vlak waarin de roeden draaien relatief klein is. Het hekwerk is relatief smal. De windborden van zo'n licht belaste molen staan vlakker en zijn smal. Zo'n molen loopt minder gemakkelijk aan, levert minder trekkracht, maar draait, bij een gegeven windkracht, sneller. De molen reageert direct op windvlagen. Een licht belaste molen loopt onregelmatig, maar laat zich makkelijk vangen. De molen heeft relatief weinig wind nodig om goed te kunnen functioneren.

6.3 MOLENZEILEN

6.3.0 Inleiding

<i>molenzeylen</i>	Van oudsher worden molenzeylen voor het hekwerk gelegd om de draaisnelheid van het gevluht te regelen. Bij zwakke wind wordt het windvangend oppervlak vergroot door de zeilen verder uit te rollen. Bij toenemende wind wordt het windvangend oppervlak verkleind door de zeilen gedeeltelijk op te rollen. Dit heet <i>zwichten</i> . Bij harde wind worden de zeilen geheel opgerold.
<i>zwichten</i>	
<i>linnen</i>	Zeilen werden vroeger gemaakt van hennep en linnen (vlasdoek). Dit gebruikte men ook voor zeilschepen. Linnen is in alle richtingen rekbaar en daarom sterk. Het nadeel van rekbaarheid is, dat het zeil bij flinke wind door het hekwerk bolt. In de negentiende eeuw werd katoendoek geïntroduceerd. Dit materiaal is steviger geweven en in verschillende gewichten per m ² verkrijgbaar. Het blijft daardoor glad en vlak op het hekwerk liggen. Het is echter niet zo sterk als het rekbare linnen en ook minder weerbestendig. Als het nat wordt neemt het veel vocht op en krimpt flink. Bovendien zijn natte katoenen zeilen stug en moeilijk hanteerbaar. Daar staat tegenover dat katoen veel goedkoper is en daarom heeft het, ondanks de nadelen, het linnen toch verdrongen.
<i>katoendoek</i>	
<i>kunststofvezel</i>	Op zijn beurt heeft het katoen geleidelijk aan plaatsgemaakt voor kunststofvezel (WK77). Die mist de nadelen van katoen. Dit materiaal neemt nauwelijks vocht op en is weerbestendig. Het is dunner en lichter in gewicht en daarom beter hanteerbaar. Het materiaal is verkrijgbaar in half katoen/half polyester óf volledig kunststofdoek. Begin 21 ^e eeuw wordt WK77 opgevolgd door Atlantex 44, een halfom polyester/katoendoek, iets zwaarder dan WK77.
<i>lijken</i>	Een zeil bestaat uit: zeildoek, voorlijk, achterlijk, linker- en rechteronderhoektouw, rechterbovenhoektouw of korte halstouw, linkerbovenhoektouw of lange halstouw c.q. ketting, een aantal zwichtlijnen met bokkepoten of slijtstukken en kikkerlussen of litsen (fig. 6.3.1.1). De vorm van de bek is ook een belangrijk kenmerk van een zeil. Veelvoorkomende kleuren zijn bruin en wit. In sommige streken voert men ook rode of gele zeilen.
<i>bokkepoten, kikkerlussen, litsen</i>	

6.3.1 Voorzieningen op de roeden

<i>zeilarm</i>	De zeilen worden voor het hekwerk gelegd. Daarvoor zijn op de roeden enkele voorzieningen aangebracht. Voor de bevestiging van de linkerbovenhoek van een zeil op een binnenroede is er dwars op de buitenroede een zeilarm aangebracht. Voor het ophangen van de linkerbovenhoek van een zeil op de buitenroede zit er een zeilooog aan de binnenroede.
<i>zeilooog</i>	
<i>kikkers</i>	Om de zeilen tijdens het draaien voor het hekwerk te houden, bevindt zich een aantal kikkers op elk end waarachter de lussen of litsen van de zeilen worden geslagen.
<i>veer, kieft</i>	Op het uiteinde van ieder end is soms een veer of een kieft aangebracht om het rechteronderhoektouw van het zeil vast te zetten.
<i>korte en lange slinger- of zeilklamp</i>	Op de achterzijde van elk end bevinden zich doorgaans een korte en een lange slingerklamp of zeilklamp. Daarachter wordt het opgerolde zeil geklampt. Eén zeilklamp komt ook voor. Bij fokwieken zijn er drie klampen aan de voorzijde.
<i>zeilrail, schuifijzer</i>	Sommige molens hebben een zeilrail of schuifijzer boven de eerste heklat. Er zijn dan geen zeilarmen, -ogen en kettingen nodig en het goed oprollen tot aan de bovenhoeken gaat wat gemakkelijker.

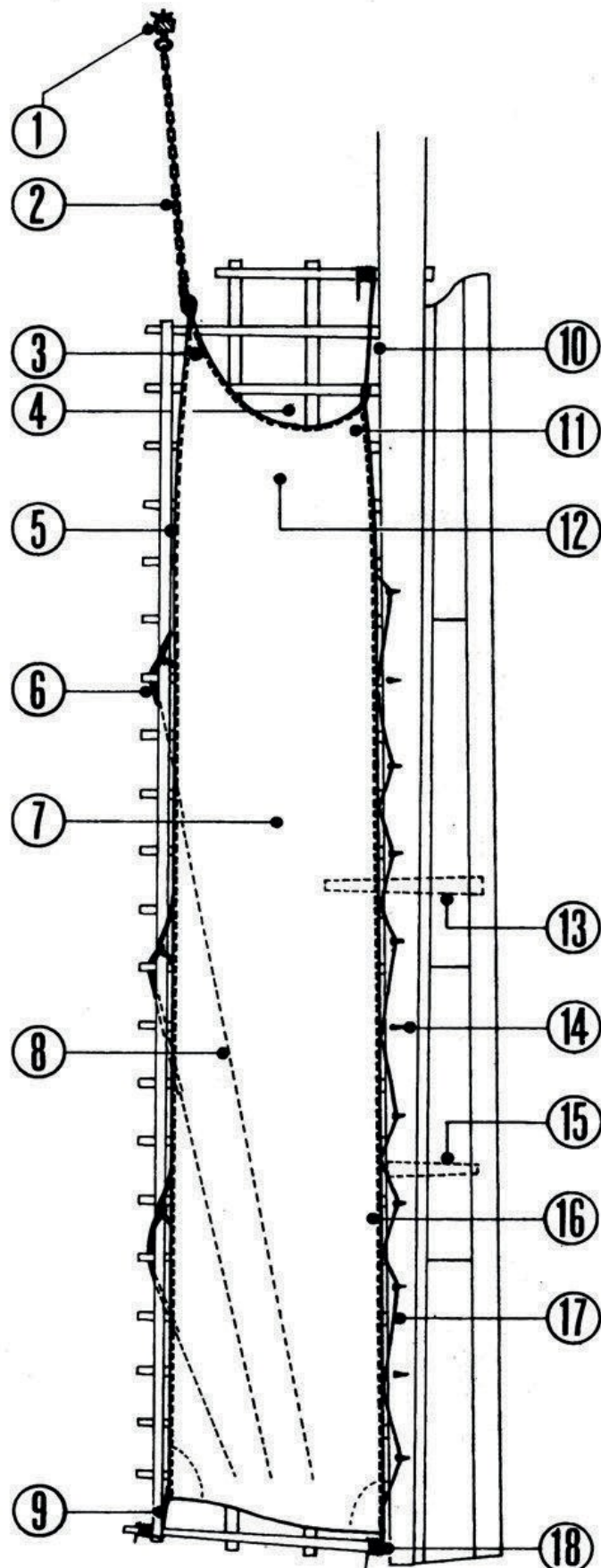


Fig. 6.3.1.1
Het molenzeil

1. zeilarm
2. zeilketting of lange halstouw
3. lange hals
4. bek
5. achterlijk
6. bokkepoot of slijtstuk
7. molenzeil
8. zwichtlijn
9. linkeronderhoektouw
10. korte halstouw
11. korte hals
12. zeildoek
13. lange slingerklamp of zeilklamp
14. kikker
15. korte slingerklamp of zeilklamp
16. voorlijk
17. kikkerlus
18. rechteronderhoektouw

6.3.2 Nieuwe zeilen

Voordat een nieuw zeil (fig. 6.3.1.1) bij de zeilmakerij wordt besteld dient een aantal zaken opgemeten te worden. Aan de hand hiervan maakt de zeilmaker de zeiltekening.

Gemeten dient te worden:

- de afstand tussen de bovenste en de onderste heklat.
- de breedte van het hekwerk gemeten tussen de roede en debuitenzoom. Deze breedte moet op drie plaatsen gemeten worden: bovenaan, in het midden en onderaan.
- het aantal kikkers en de afstand tussen de kikkers onderling.
- de afstand tussen de onderste kikker en de onderste heklat.
- bij gebruik van een zeilrail: de afstand tussen het laagste punt van die rail en de onderste heklat.

Geef verder aan:

- gebruik van een touw of een zeilketting aan de linkerhalshoek.
- het gewenste aantal zwichtlijnen.
- de vorm van de bek. Deze kan in diverse streken van ons land sterk verschillen. Raadpleeg hiervoor, indien mogelijk, oude foto's; er is al heel veel origineels verloren gegaan!
- de gewenste kleur van het zeil; die is vaak streekgebonden.

*lijken
lijkentouw*

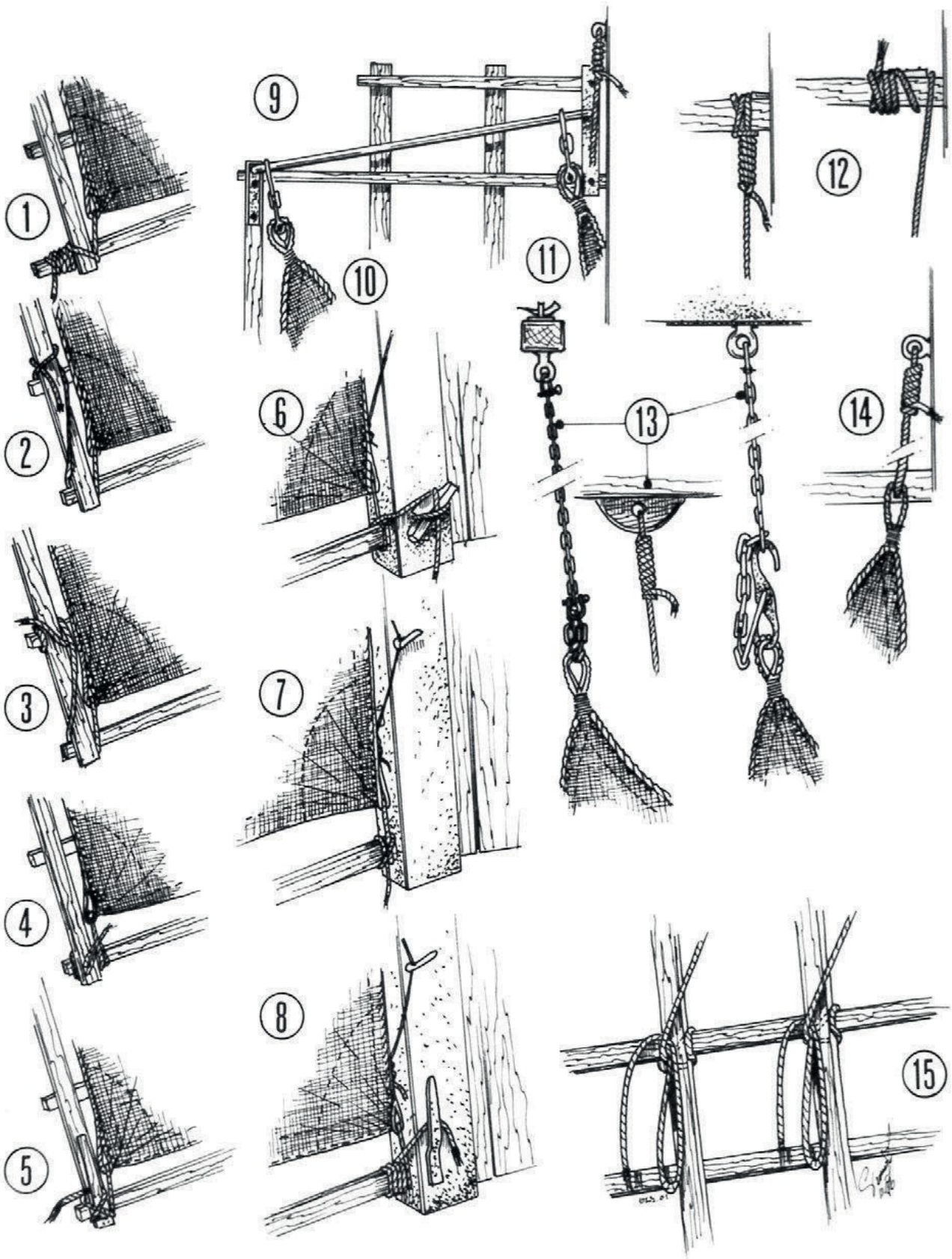
Het op maat geknipte zeil wordt gelijk, d.w.z. er wordt ter versteviging rondom, behalve aan de onderzijde, een touw aan het zeil genaaid. Het beste naaigaren daarvoor is nylon- of polyestergaren.

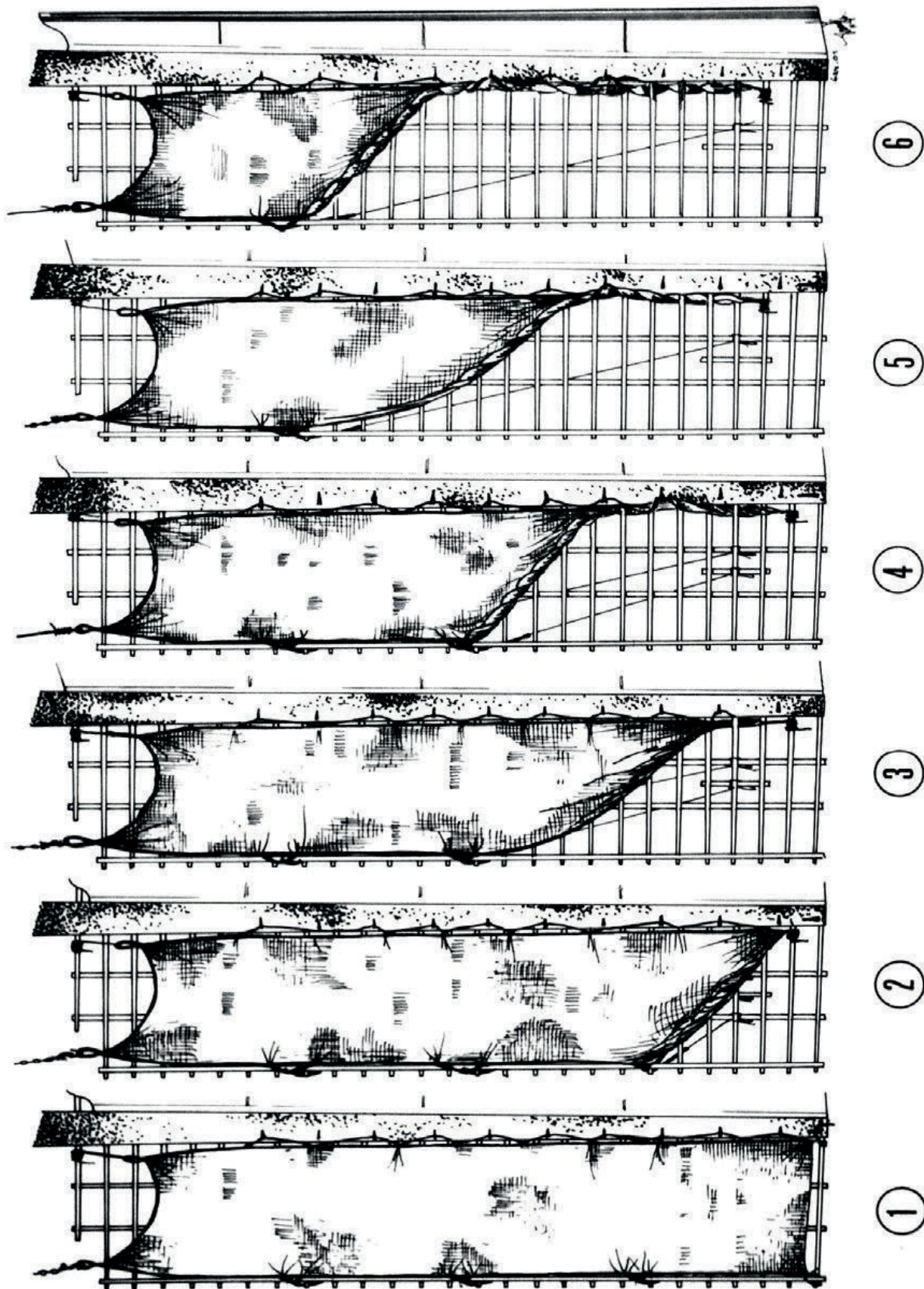
Het gebruikte touw is tegenwoordig vaak van kunststof (polypropyleen). Het ziet eruit als henneptouw. Evenals kunststof zeildoek krimpt of rekt het nauwelijks en is het weerbestendig.

Voor onderhoud van molenzeilen zie 7.6.6.

*Fig. 6.3.1.2
Diverse bevestigingen van
molenzeilen*

- | | |
|---|--|
| <i>1 t/m 5. bevestiging
linkeronderhoektouw</i> | <i>13. bevestiging linkerbovenhoek met
een ketting of een touw</i> |
| <i>6 t/m 8. bevestiging rechteronder-
hoektouw</i> | <i>14. bevestiging
rechterbovenhoektouw aan
een zeiloo</i> |
| <i>9. zeilrail</i> | <i>15. vastzetten van de zwichtlijnen</i> |
| <i>10. linkerbovenhoek bij voorgelegd
zeil bij zeilrail</i> | |
| <i>11. linkerbovenhoek bij weggerold zeil</i> | |
| <i>12. bevestiging rechterbovenhoek-
touw op de bovenste heklat</i> | |





6.3.3 De zwichtstanden

volle zeilen

zwichten

*duikertje
lange halve
halve
hoge lijn
stormeindje
lege*

De molenaar legt, voor zover de wind het toelaat, zoveel mogelijk zeil voor, om maximale energie aan de maalwerktuigen toe te voeren. Bij zwakke tot matige wind zijn dat bij voorkeur vier volle zeilen.

Neemt de wind toe en draait de molen naar het oordeel van de molenaar te snel dan moet gezwicht worden, d.w.z. de zeilen (voor een deel) wegrollen. Hierbij dient men te bedenken, dat de buitenroede een grotere hefboomwerking op de bovenas heeft dan de binnenroede. Anders gezegd: de buitenroede wringt wat heftiger aan de bovenas dan de binnenroede. De molenaar zwicht daarom het eerst op de buitenroede, behalve als de binnenroede of het hekwerk daarvan van slechte(re) kwaliteit is. Soms kiest men ervoor vanwege zeilslag ook eerst te zwichten op de binnenroede.

De volgende zwichtmogelijkheden staan ter beschikking (fig. 6.3.3.1):

- zeil opgerold tot de eerste zwichtlijn: duikertje
- zeil opgerold tot de tweede zwichtlijn, maar lang gelaten: lange halve
- zeil opgerold tot de tweede zwichtlijn, maar kort gehouden: halve
- zeil opgerold tot de derde zwichtlijn, maar lang gelaten: hoge lijn
- zeil opgerold tot de derde zwichtlijn, maar kort gehouden: stormeindje
- alle zeilen weggerold: lege (hekken)
- als laatste zwichtmogelijkheid kunnen de steek- of stormborden worden uitgenomen.

Ook hier zien we streekeigen gewoonten; in de Zaanstreek bijv. hebben molenzeilen vier zwichtlijnen. De benamingen voor de verschillende zwichtstanden kunnen ook verschillen.

Het opgerolde deel van het zeil wordt doorgaans één, soms twee keer tussen de heklatten doorgestoken en alleen aan het onderend.

Meerdere combinaties van de genoemde zwichtmogelijkheden zijn toepasbaar, onder voorwaarde dat:

- op beide enden van een roede dezelfde zwichtstand wordt gebruikt.
- er zoveel mogelijk op beide roeden wordt gezwicht.

Dat betekent dat het draaien met twee volle en twee lege enden in het algemeen moet worden ontraden. Vier halve is in zo'n geval veel beter.

Met twee volle en twee lege draait de molen nl. veel onregelmatiger dan met vier halve. Bij een sterke windvlaag gaat een molen met twee volle zeilen veel sneller aan de haal, immers de toppen van de beide opgezeilde enden reageren het felst op windvlagen. Verder is het bekend, dat de kap of het bovenhuis van een op deze manier opgezeilde molen meer de neiging vertoont om heen en weer te raggen, vooral als er enige windbelemmering is. Vandaar de voorkeur voor vier halve zeilen. De molen loopt dan veel regelmatig en de staart en de schoren hebben minder te lijden.

Fig. 6.3.3.1
De diverse zwichtstanden

1. *vol zeil*
2. *duiker*
3. *lange halve*
4. *halve*
5. *hoge lijn*
6. *stormeindje*

Wanneer de molen recht op de wind staat kan er zeilslag ontstaan.

Vóór de molenromp wordt de wind namelijk afgeremd, met als gevolg dat het zeil van het passerende end van het hekwerk wordt gelicht. Net voorbij de romp klapt het zeil, in de volle wind, weer terug op het hekwerk. Dit verschijnsel doet zich vooral voor op onbelast draaiende molens. Ook door windbelemmering neemt de kans op zeilslag toe.

Zeilslag kan worden tegengegaan door de molen iets krimpnd (linksom) te kruien, zodat het onderste end wat meer 'wind mee' heeft of door te zwichten.

6.3.4 Het voordragen of ophangen van een zeil

Vooraf: bij werkzaamheden op hoogte – boven 2,50 m – is het gebruik van valbeveiligingsmiddelen verplicht!

Men wacht op een dag met weinig wind, kruit de molen op de wind en legt de roekettingen strak vast.

Dan wordt het op te hangen zeil klaargelegd. Leg het zeilpakket op de molenwerf of de stelling en vouw het helemaal uit. De zwichtlijnen erop.

Rol het zeil losjes op in de lengterichting óf vouw het op in de breedte, in grote zigzag-plooien, te beginnen bij het onderlijk. De bek van het zeil eindigt dan bovenop de stapel. Deze rol of stapel legt men daarna dicht bij de roede.

Als men alléén werkt dan zet men eerst het rechteronderhoektouw vast op de onderste heklat zodanig dat het onderlijk een ruime handbreedte boven deze lat komt. Werkt men samen dan kan de juiste hoogte later worden bepaald.

Het rechterbovenhoektouw wordt vervolgens vastgezet op het oog in de linkerbovenhoek. De zo gevormde lus legt men over een schouder (niet kruislings!) en men loopt naar boven en trekt het zeil mee. Zo heeft men beide handen vrij en in geval van nood of om andere redenen kan men deze lus gemakkelijk van zijn schouder laten glijden. Het zeil mag onder geen enkele voorwaarde aan het lichaam worden vastgebonden.

Bovengekomen steekt men eerst een been door het hekwerk en zet de voet achter de heklat eronder. Zo staat men steviger. Dan wordt het rechterbovenhoektouw losgemaakt van het oog, rond de bovenste heklat geslagen en strakgetrokken. Zit de rechteronderhoek nog niet vast bepaal dan in overleg met de helper beneden de juiste hoogte. Sla het touw nog enkele keren rond de heklat en zet het vast. Bevindt zich boven de bovenste heklat nog een zeilooog gebruik dat dan want dat vergemakkelijkt het weggrollen en klampen.

Hierna wordt de linkerbovenhoek van het zeil bevestigd aan de ketting of aan het touw dat aan de zeilarm of aan het oog van de andere roede hangt.

Men klimt nu tussen het zeil en hekwerk naar beneden en legt daarbij de lussen achter de kikkers. Beneden controleert men het zeil op plooiën. Als die er zijn dan hangt de linkerbovenhoek van het zeil te hoog of te laag. Slechts door het verhangen van de linkerbovenhoek moet men de plooiën gladstrijken. Hangt b.v. de plooi van rechtsboven naar linksonder dan moet de linkerbovenhoek omhoog. Hangt de plooi van linksboven naar rechtsonder dan moet de linkerbovenhoek omlaag. Laat de rechterbovenhoek ongemoeid anders komt het hele zeil te hoog of te laag te hangen.

Enkele tips:

- Ligt het voor te dragen zeil opgerold klaar dan kan men het te dragen gewicht enigszins verminderen door eerst het onderste deel van de zeilrol een eindje omhoog te trekken en in een lus door het hekwerk te hangen en daarna met het bovenste deel omhoog te lopen.
- Een andere werkwijze is, om met een katrol of touw vanuit het luik het zeil aan het linkerbovenhoektouw omhoog te hijsen
- Bij het afnemen van zeilen moeten de zeilkettingen strak aan een heklat worden vastgezet. Neem daarvoor een eindje touw mee.
- Bij het weer ophangen van (gerepareerde) zeilen moet men de beste reserveren voor de binnenroede, omdat die het meest worden gebruikt.

Is een molen voorzien van een zeilrail dan is de verstelmogelijkheid van de linkerbovenhoek beperkt. Om plooiën glad te strijken moet soms toch de rechterbovenhoek iets bijgesteld worden.