

Hoofdstuk 15 De zaagmolen

| Inhoud | pagina |
|---|----------|
| 15.1 Inleiding | 3 |
| 15.2 De inrichting | 4 |
| 15.3 Het gaande werk | 7 |
| 15.3.1 De krukas en de kolderstok | |
| 15.3.2 De zaagramen | |
| 15.3.3 De zaagsleden | |
| 15.3.4 Het krabbelwerk | |
| 15.3.5 De winderij | |
| 15.3.6 De kraan en jijntakel | |
| 15.3.7 Het balkengat | |
| 15.3.8 Verschillen tussen de paltrok en de bovenkruier | |

AANTEKENINGEN

15.1 INLEIDING

Sinds mensenheugenis gebruikt de mens hout om een onderkomen, een vaartuig of huisraad te vervaardigen. Bomen die het materiaal leverden hakten en zaagden men daartoe tot bruikbare delen. De oudste gevonden zaag is van een harde steensoort gemaakt en dateert omstreeks 5500 jaar voor onze jaartelling. Metalen zagen kwamen tijdens de Bronstijd in gebruik, ongeveer 2500 jaar voor Chr.

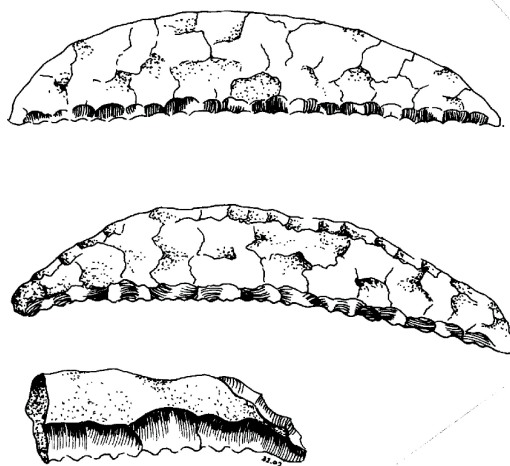


Fig. 15.1.1
Uit steen vervaardigde zagen,
5500 v. Chr.

Cornelis Corneliszoon van Uitgeest

*paltrok
bovenkruier-zaagmolen*

Het zagen van boomstammen tot planken geschiedde tot eind 16e eeuw in Nederland met de hand, een zwaar en tijdrovend werk. Men gebruikte daarvoor zogeheten kraanzagen die door twee man werden bediend. Met de bevolkingsgroei nam de vraag naar hout voor huizen- en scheepsbouw toe en dat vroeg om een oplossing.

Nu weten we weliswaar dat Cornelis Corneliszoon van Uitgeest de uitvinder is geweest van de zaagmolen maar dat is niet helemaal juist. Anno 400 is er al sprake van een watergedreven zaagmolen. In de 16e eeuw verschijnen er tekeningen van complete zaagmolens die door water of met spierkracht worden aangedreven. In die tekeningen is er altijd een krukas met slechts één bocht en dus één zaagraam te zien waardoor die molens tijdens het zagen sterk wisselend moeten zijn belast. De opgang van de kruk met het zaagraam kostte meer energie dan de neergang. Cornelis Corneliszoon experimenteerde met windkracht op (kleine) molens met één kruk. In 1593 kreeg hij octrooi op zijn uitvinding van de door windkracht aangedreven zaagmolen. Hij zal daarbij het probleem van de onregelmatige belasting snel hebben ondervonden. Hij bedacht de krukas met drie bochten onder 120°. Daaraan hingen drie zaagramen, waarmee de krukas in evenwicht was. Voor dat 'Besondere Creckwerck', een verbeterde krukas, kreeg hij in 1597 eveneens octrooi.

Er ontwikkelden zich in de loop der tijd twee typen zaagmolens, de paltrok en de bovenkruier-zaagmolen.

De paltrok kan als een typisch Nederlandse molen worden gezien. Dit molentype kwam veel voor in de Zaanstreek, maar ook in de omgeving van Dordrecht en Rotterdam. Er zijn er nog vijf bewaard gebleven. Bovenkruier-zaagmolens werden in het hele land gebouwd.

15.2 DE INRICHTING

| | |
|-------------------------------------|---|
| <i>balkenzager, wagenschotzager</i> | <p>We kennen twee types zaagmolens, de paltrok en de bovenkruier. Beide types kenden ondersoorten namelijk de balkenzager en de wagenschotzager. Bovenkruiers combineerden soms beide functies. Wagenschotzagers bestaan nu niet meer.</p> |
| <i>wagenschot</i> | <p>Wagenschot was volgens een bepaalde methode gezaagd eikenhout, loodrecht op de jaarringen, waarbij zich fraaie patronen ('spiegels') aftekenden. Het werd vooral gebruikt voor interieurbetimmeringen van huizen en schepen. (wagenschot: om 'wanden' te 'beschietsen').</p> |
| <i>poeren, stiepen kot</i> | <p>De paltrok is altijd uitsluitend ingericht voor het zagen van hout en is in de loop der eeuwen nooit veranderd. Van de bovenkruier-zaagmolen kennen we drie uitvoeringen, het achtkant, het zeskant en de ronde stenen molen. Acht- en zeskanten staan doorgaans op een schuur.</p> <p>De indeling van de zolders is voor bovenkruier-zaagmolens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de kapzolder - de kruzolder - de lege zolder of wuifelaarzolder (alleen bij grote industriezaagmolens) - de raamzolder - de zaaggrond of zaagvloer <p>De zaagvloer van houten bovenkruier-zaagmolens ligt op poeren of stiepen boven de grond, omdat de ruimte onder de vloer, het kot, nodig is voor de op- en neer bewegende zaagramen en om het zaagsel te bergen. De hoogte van de poeren kan oplopen van 60 cm tot ca. 2,5 meter.</p> |
| <i>kraan</i> | <p>Bij paltrokken ligt de zaagvloer hoger omdat het kruitwerk onder de molen zit. Door deze hoge ligging hebben paltrokken een kraan aan het begin van de zaagvloer om bomen uit het water op te hijsen. Het staande werk van de paltrok en de bovenkruier is verder beschreven in Hoofdstuk 5.</p> |

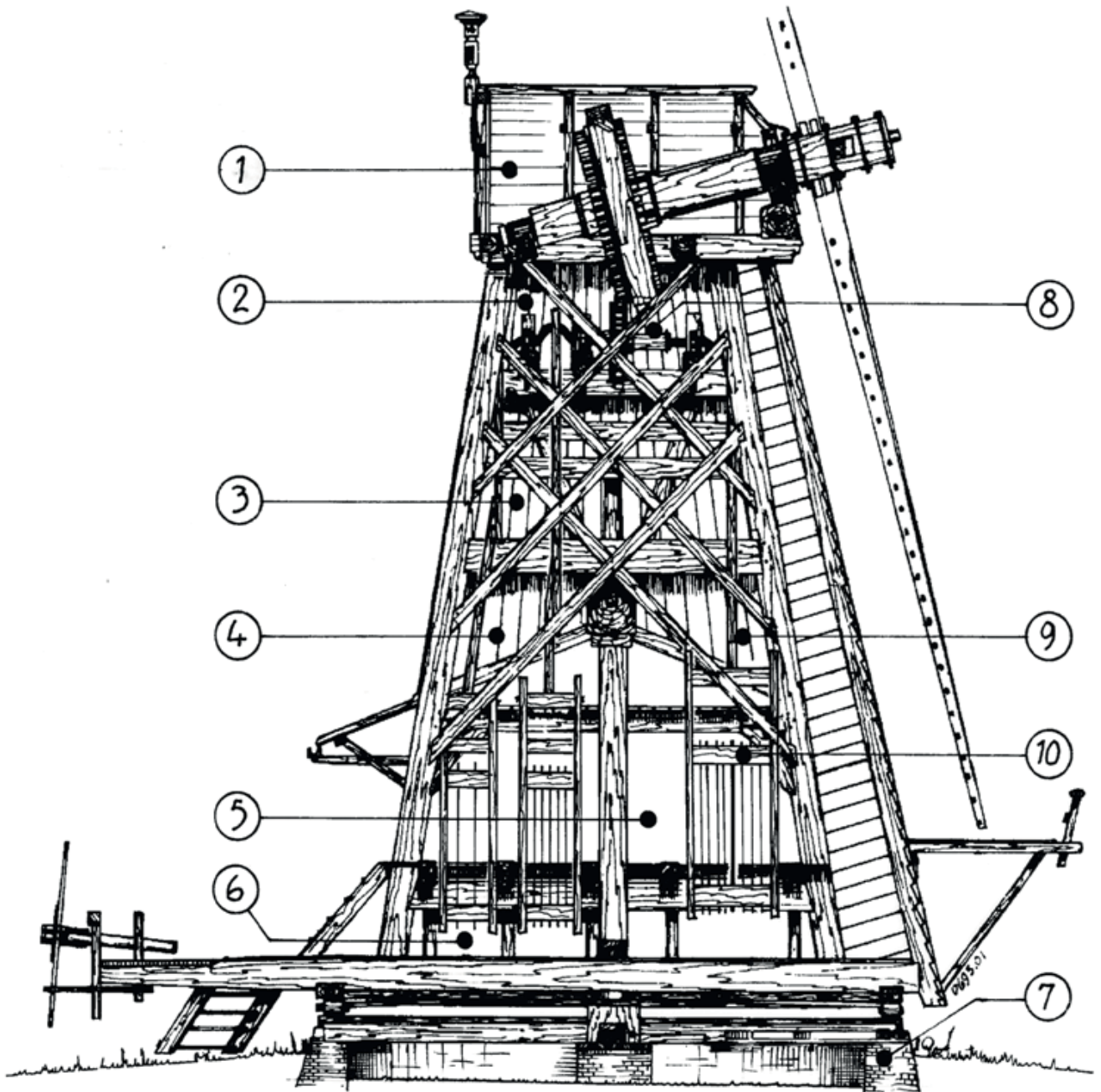


Fig. 15.2.1
Doorsnede van een paltrokbalkenzager

- | | | |
|----------------|---------------|----------------------------|
| 1. kap | 5. zaagvloer | 9. kolderstok of wuifelaar |
| 2. krukzolder | 6. kot of hel | 10. zaagram |
| 3. kledinghout | 7. ringmuur | |
| 4. raamzolder | 8. krukas | |

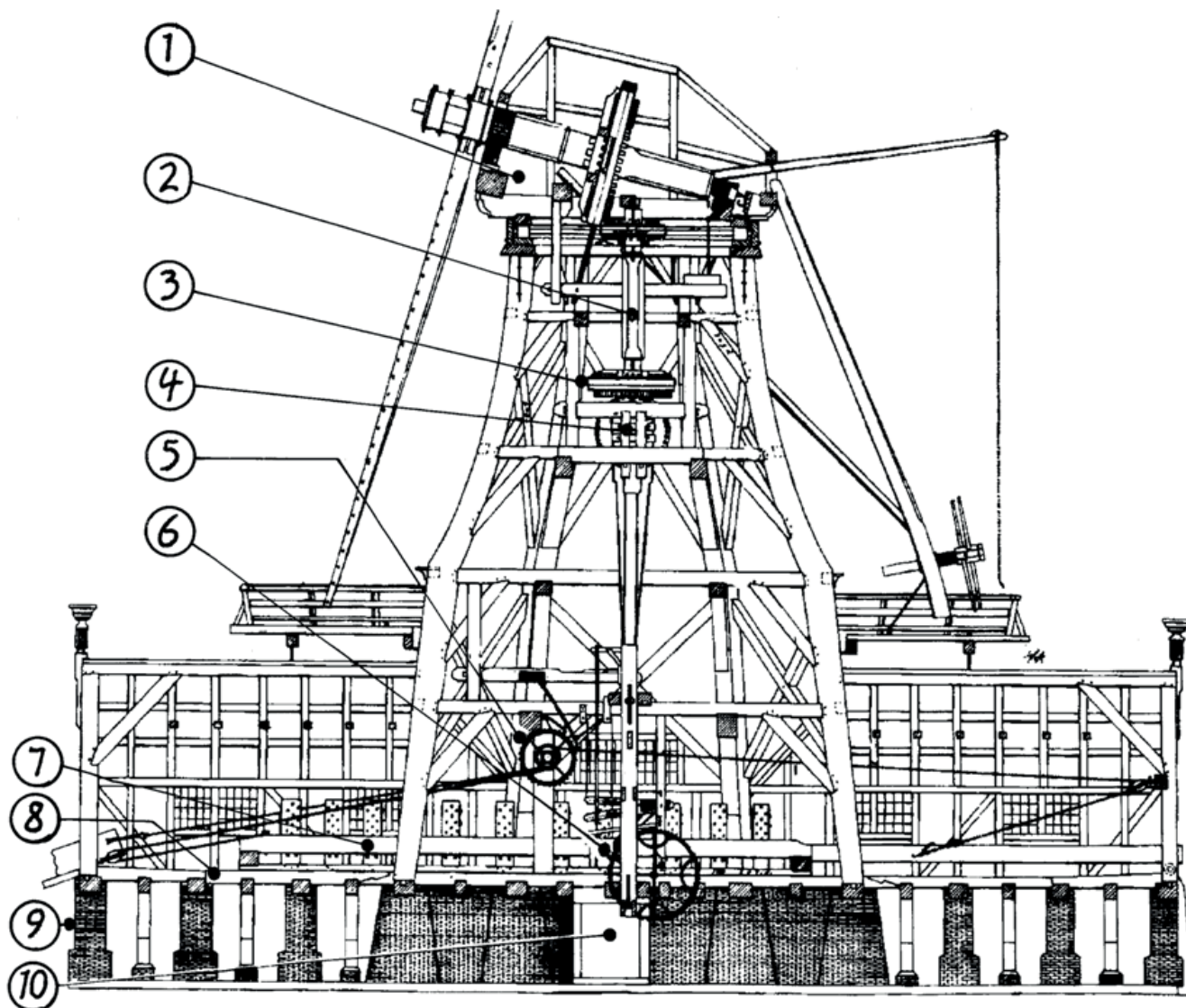


Fig. 15.2.2
 Doorsnede zeskante zaagmolen
 (naar een afbeelding in het Groot Volkoomen Moolenboek)

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1. kap | 6. krabbelwerk voor zaagslee |
| 2. koningsspil | 7. zaagslee |
| 3. onderbonkelaar | 8. zaagvloer |
| 4. krukas en kruk wiel | 9. poeren, stiepen, penanten, |
| 5. haalwerk, winderij | 10. kot of hel |

15.3 HET GAANDE WERK

krukwiél

Het gaande werk van beide typen zaagmolens is in grote lijnen gelijk maar kent ook enkele kenmerkende verschillen.

De paltrok kruit in zijn geheel en heeft daarom geen koningsspil nodig. Het bovenwiel drijft rechtstreeks het krukwiél aan. Soms is voor de aandrijving een tweede wiel op de bovenas aanwezig. Het krukwiél wordt uitgevoerd als varkenswiel of als schijfloop.

De bovenkruier-zaagmolen heeft een korte koningsspil. De onderbonkelaar, onderaan de koningsspil, drijft het krukwiél aan.

Vanaf het krukwiél dat op het vierkante deel van de krukas is bevestigd is het gaande werk van beide typen gelijk.

15.3.1 De krukas en de kolderstokken

krukas

*metaalhouten
krukpollen, krukbalcken*

De krukas ligt op de krukzolder en heeft drie krukken. Dit noemt men dus een drieslagskrukas. ‘De Eenhoorn’ in Haarlem heeft als uitzondering vier krukken en ‘De Salamander’ te Leidschendam heeft er twee. De krukas is gelagerd tussen horizontaal liggende metaalhouten die ingelaten zijn in verticaal geplaatste krukpollen die in de krukbalcken of pollenbalcken steken. De onderste metaalhouten bevatten doorgaans een bronzen lagerschaal, de bovenste vaak niet. Met behulp van wiggen en metaalhouten stelt men de krukas zuiver af in lijn. De krukas is gesmeed van ijzer.

*A t/m E lagering krukpollen
I t/m III lagering wuifelaars*

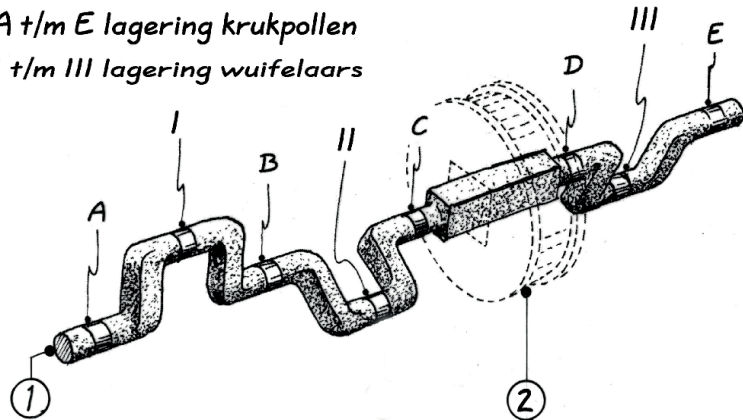


Fig. 15.3.1.1
Drieslagskrukas

- 1. krukas
- 2. krukwiél

*kolderstokken of wuifelaars
zaagramen*

draaihoofd

Tussen de krukpollen bevinden zich de drie krukbochten. Aan de krukken zijn de kolderstokken of wuifelaars gehangen en gelagerd. Ze verbinden de krukas met de zaagramen en zetten daarmee de rondgaande beweging om in een open neergaande beweging. Onderaan zijn de kolderstokken verbonden met de zaagramen via een dwarsverbinding, het draaihoofd, dat de heen en weer gaande beweging van de kolderstokken volgt.

Fig. 15.3.1.2
Lagering van krukas en kolderstok

- A. krukpol
B. oor van de kolderstok
1. lagerschaal
 2. metaalhouten
 3. lagerschaal
 4. kop van de kolderstok
 5. oor van de kolderstok
 6. krukbalck of pollenbalck
 7. krukpol

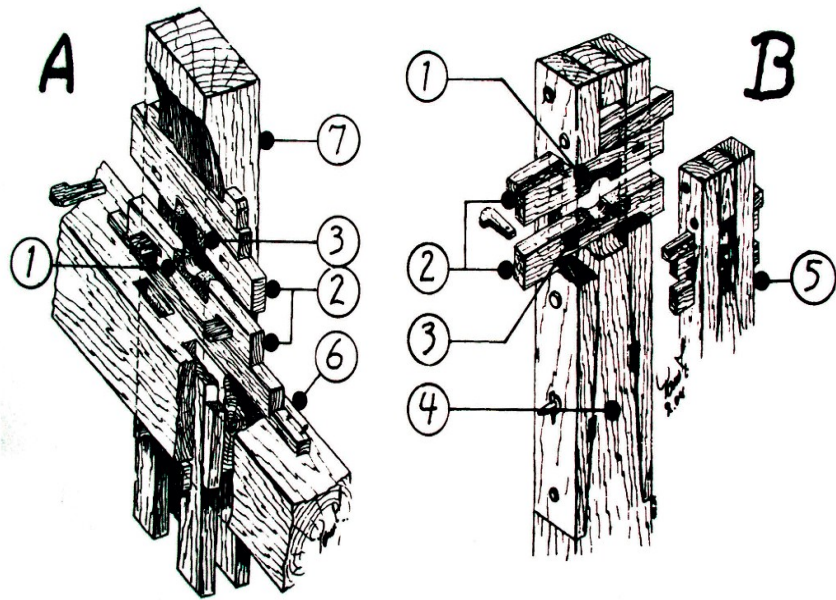
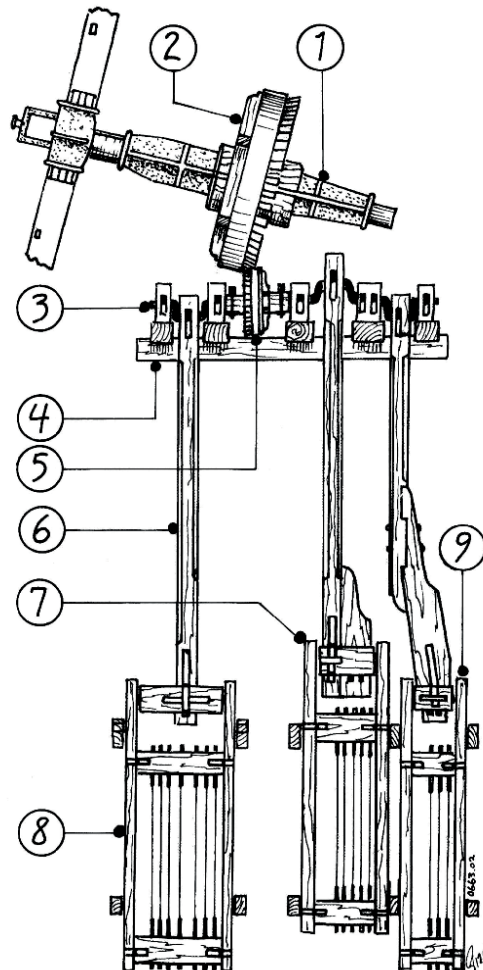


Fig. 15.3.1.3
Zaagwerk van een paltrok

1. bovenas
2. bovenwiel
3. krukas
4. krukbalck
5. krukwiell
6. kolderstok of wuifelaar
7. middelraam
8. grote raam
9. achter- of schulpraam



15.3.2 De zaagramen

grote-, middel-, schulpraam

schulpraam

raamstijlen

onderspanhoofd,

bovenspanhoofd, raamkalf

Zaagmolens hebben meestal drie zaagramen, het grote-, middel- en achter- of schulpraam. Daarmee zaagt men stammen tot planken of balken. Om balken of planken te kantrechten is één raam soms uitgevoerd als schulpraam zonder slee. Een zaagram bestaat uit twee raamstijlen met van onderen naar boven gezien het onderspanhoofd, het bovenspanhoofd, het raamkalf en het draaihoofd. Het onder- en bovenspanhoofd bestaan beide uit twee delen die met diepe kepen tussen de raamstijlen zijn bevestigd

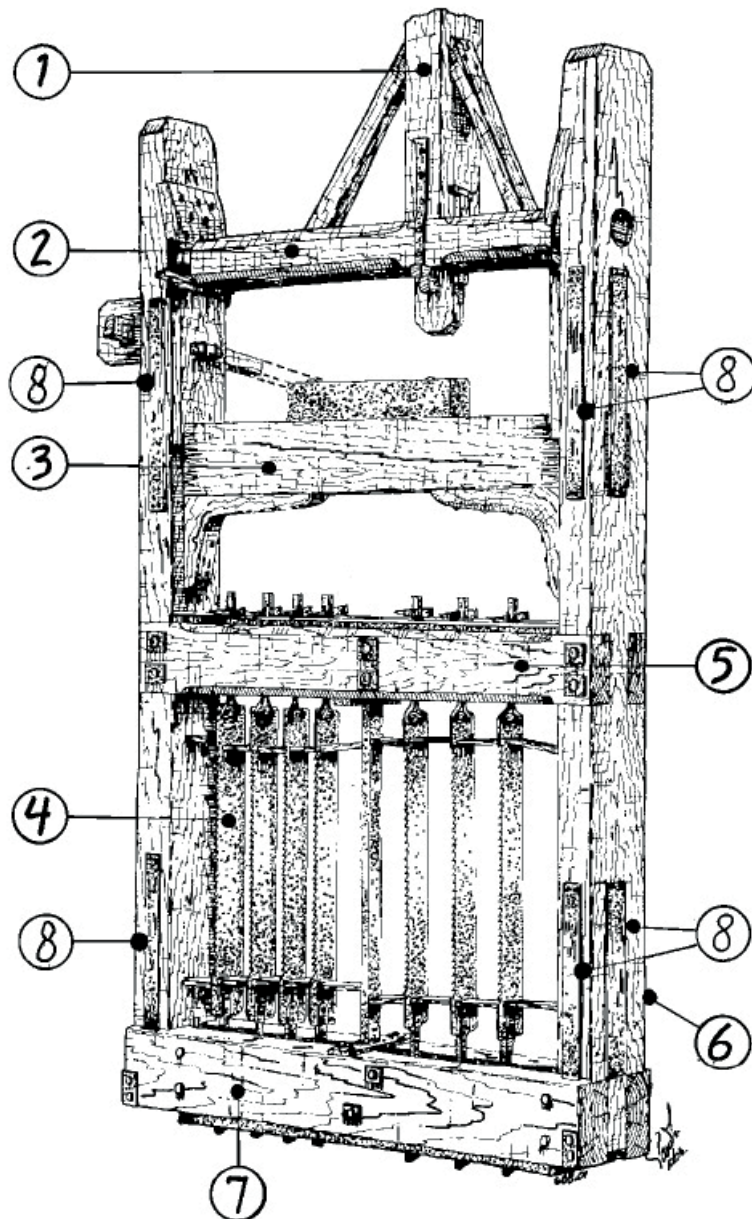


Fig. 15.3.2.1
Het zaagram

1. kolderstok of wuifelaar
2. draaihoofd
3. raamkalf
4. zagen
5. bovenspanhoofd
6. raamstijl
7. onderspanhoofd
8. strijkplaat

kluften
hengsels, spijloog,
spanhoutjes, spanblokjes,
afstandhouders
klossenbak
strijkplaten

Tussen beide delen zit een spouw van 4 à 5 cm breed waarin men onderdelen van de zaagbladen steekt. In de onderste spouw de kluffen, voorzien van een haak die men onder het onderspanhoofd haakt. In de bovenste spouw de hengsels met bovenaan een spijloog dat boven het spanhoofd uitsteekt waar men een spie doorsteekt. Hiermee slaat men elke zaag vast en zet er spanning op. Daarom zijn de spanhoofden breed uitgevoerd.

Zaagramen wegen ca. 800-1600 kg. Het vallende gewicht van het zaagram bepaalt de kracht waarmee gezaagd kan worden.

Tussen de zagen steekt men spanhoutjes of spanblokjes. Deze klosjes bepalen de afstand tussen de zaagbladen en daarmee de dikte van het te zagen hout. Op elke zaagmolen ligt een groot aantal van deze klosjes in de klossenbak, op handelsmaat gesorteerd.

Boven- en onderaan de zaagramstijlen zijn totaal 12 strijkplaten aangebracht, zowel aan de voor-, achter- als de zijkant. Deze strijkplaten geleiden de zaagramen. Ze glijden langs verstelbare pokhouten of bronzen neuten die in de vloerbalken van de zaagvloer en de raamzolder zijn ingelaten.

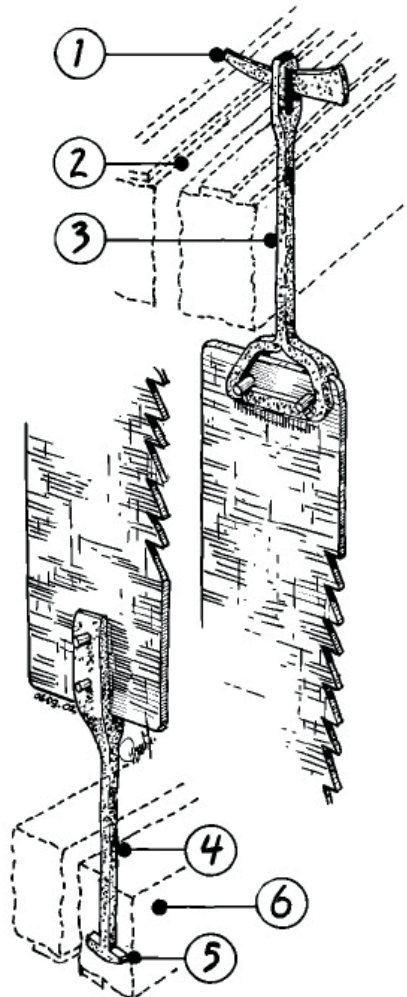


Fig. 15.3.2.2
 Onderdelen van een zaag

1. spanspie
2. bovenspanhoofd
3. hengel
4. kluit
5. haak
6. onderspanhoofd

15.3.3 De zaagsleden

zaagslee
 legger, ligger
 sleehoofden
 sleebalk, sleestuk, pollenstuk
 pollen

Om een boom door de zaagramen te voeren legt men deze op een zwaar raamwerk, de zaagslee. Deze schuift over in de zaagvloer bevestigde hardhouten neuten of wordt tussen twee houten railbalken geleid. Een zaagslee bestaat uit twee lange balken, de losse- en vaste legger of ligger, aan de uiteinden met elkaar verbonden door de sleehoofden. Op de sleehoofden ligt boven de vaste legger een derde balk, de sleebalk of pollenstuk. Hier zijn de pollen ingelaten die tot in de vaste legger doorlopen. De sleden zijn verweven met de zaagramen, waarbij meestal de vaste legger binnen en de losse legger buiten het zaagraam ligt. (fig. 15.3.3.1: verlengde sleehoofd behoort aan de kant van de losse legger)

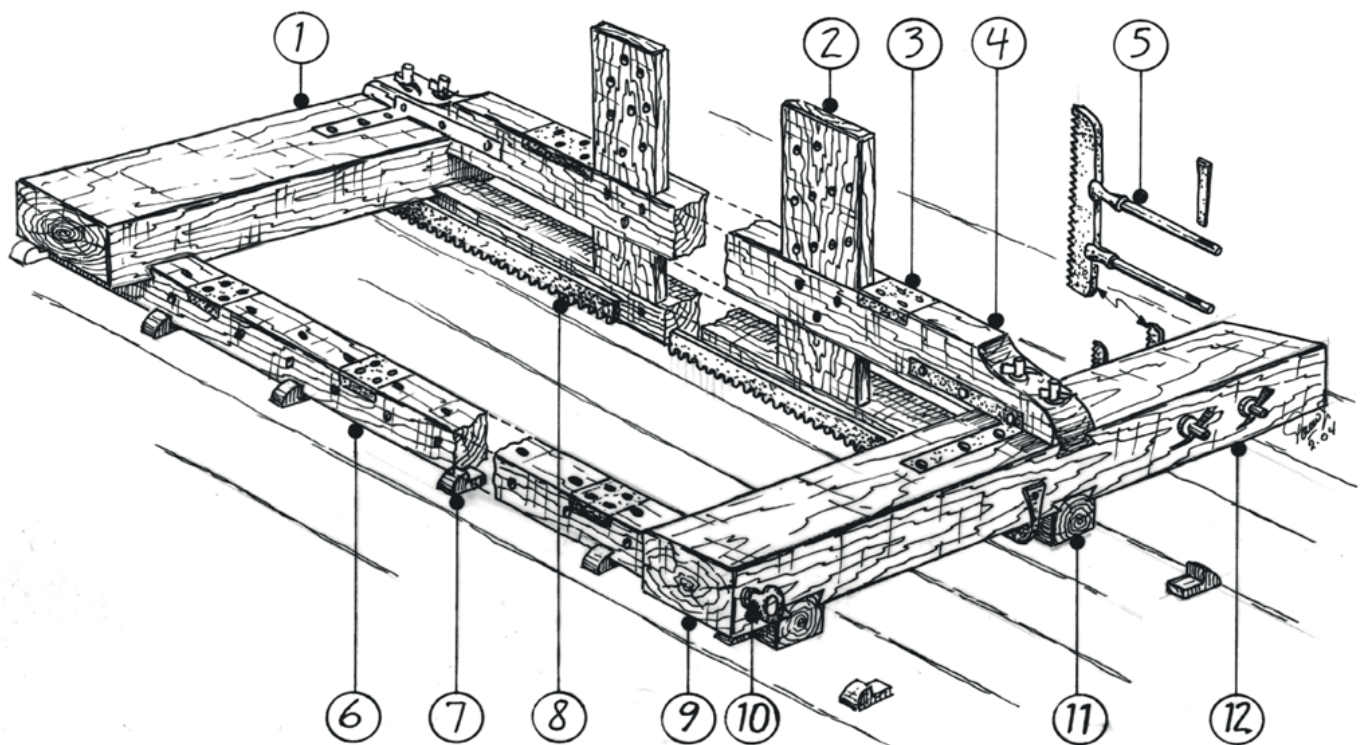


Fig. 15.3.3.1
 De zaagslede

- | | | |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1. voorste sleehoofd | 5. kopmes, | 9. achterste sleehoofd |
| 2. pol | 6. losse legger | 10. trekoog |
| 3. kramstuk | 7. sleeneut | 11. vaste legger |
| 4. sleebalk, pollenstuk | 8. tandheugel | 12. verlengde sleehoofd |

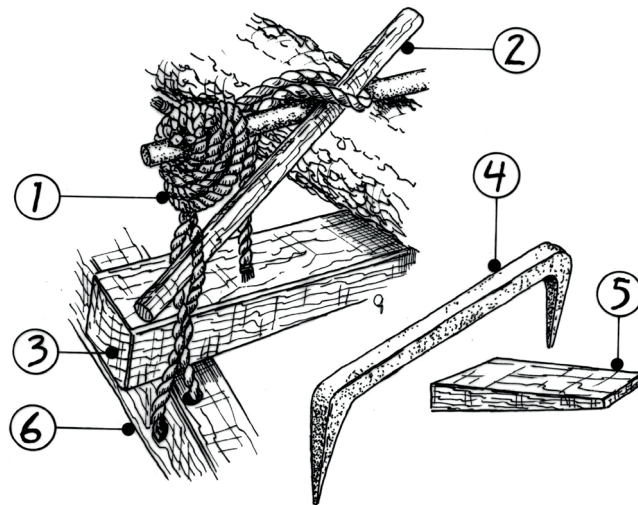
schotels
 handbomen, balkijzers
 wartelhout

kramijzers
 kramstukken

In de pollen zijn trapsgewijs gaten geboord. De houtzager legt nu op de leggers losse dwarsbalken, schotels geheten en daarop wordt de te zagen stam of balk geplaatst. Vervolgens worden boven de stam handbomen of balkijzers in de gaten van de pollen gestoken welke met een touw en een wartelhout worden vastgezet. Daarmee wordt de stam vastgeklemd. Om verschuiven of rollen te voorkomen worden nog kramijzers in de stam en in de op de legger en slee aangebrachte kramstukken geslagen.

Fig. 15.3.3.2
Verankering van de te zagen
stam of balk

1. touw van de handboom
2. wartelhout
3. schotel
4. kramijzer
5. wig
6. losse legger



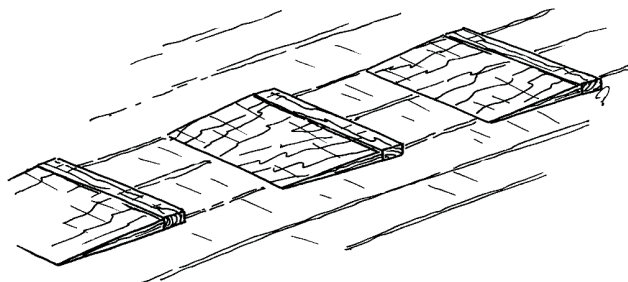
schulpen

*schulpvloer
kopmessen, proken, schulpraam*

Bij het schulpen ('kantrechten') ligt het pakket planken niet op een zaagslede maar schuift over op de zaagvloer aangebrachte neuten, soms voorzien van leidzame wiggen: de schulpvloer.

Het verlengde sleehoofd dat voorzien is van 1 of 2 ijzeren kopmessen of proken (fig. 15.3.3.1) drukt de planken door het schulpraam. Om de planken recht door de zagen te leiden worden deze met een kram aan de losse legger van de slee vastgezet.

Fig. 15.3.3.3
De schulpvloer
is voorzien van schuin oplopende
vloerdelen



steunbord

Om opwippen van de planken tegen te gaan staan er steunborden op, een stevige plank met aan de onderzijde een dwarshout. Het steunbord, voor en soms ook achter het zaagraam, steekt door een geleider op een bintbalk of de reebalk en is vastgezet met een wig (fig. 15.3.3.4). Het steunbord schuift met de zaagrichting mee en springt vanzelf terug door de toenemende buigspanning. Soms gebruikt men stutten in plaats van steunborden.

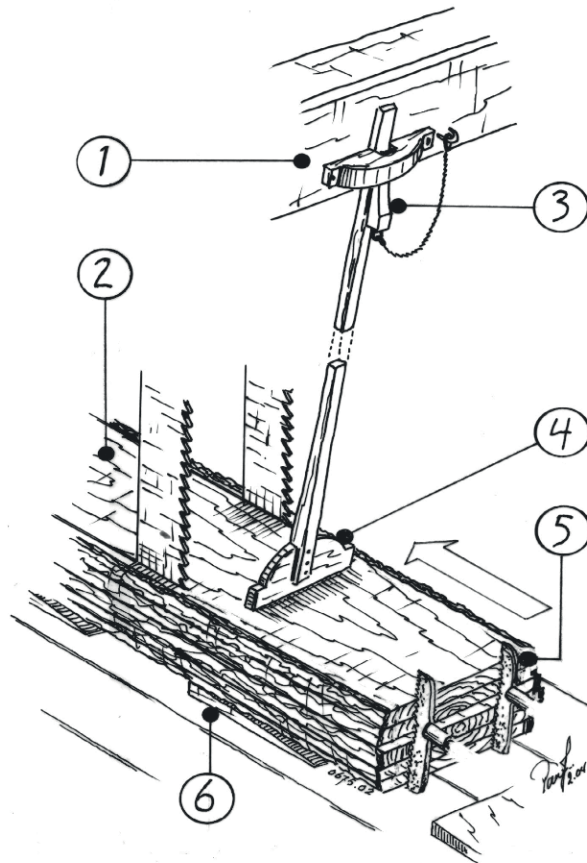


Fig. 15.3.3.4
 Het steunbord

- 1. reebalk (bij paltrokken)
- 2. te kantrechten hout
- 3. wig
- 4. steunbord
- 5. kopmes van de zaagslee
- 6. schulpvloer met wiggen

15.3.4 Het krabbelwerk

*krabbelwerk
 krabbelstok
 palstok of krabbelarm*

krabbelaar, pal

krabbelrad

*krabbelas
 metalen rondseltje
 tandheugel*

Het krabbelwerk voert de zaagslee met de te zagen stam door het zaagraam. Aan het op- en neergaande zaagraam hangt de krabbelstok waarvan het ondereinde met de palstok of krabbelarm verbonden is. Deze palstok scharniert in een stijl naast het zaagraam en is voorzien van een aantal gaten of aan de bovenzijde aangebrachte kepen. In één van de gaten of kepen hangt een lange ijzeren haak, de krabbelaar. Een tweede ijzeren haak, de pal, scharniert in hetzelfde punt als de palstok.

De krabbelaar trekt bij elke opgang één of meer tanden van het ijzeren krabbelrad voorbij de pal die bij iedere neergang van de krabbelaar het terugdraaien van het krabbelrad belet. Het krabbelrad is bevestigd aan de krabbelas die onder de zaagslee doorloopt. Op de krabbelas zit een klein metalen rondseltje waarmee de onder de zaagslee aangebrachte tandheugel wordt aangedreven. Als de krabbelaar één tand van het krabbelrad doortrekt, schuift de zaagslee ongeveer 1 mm verder.

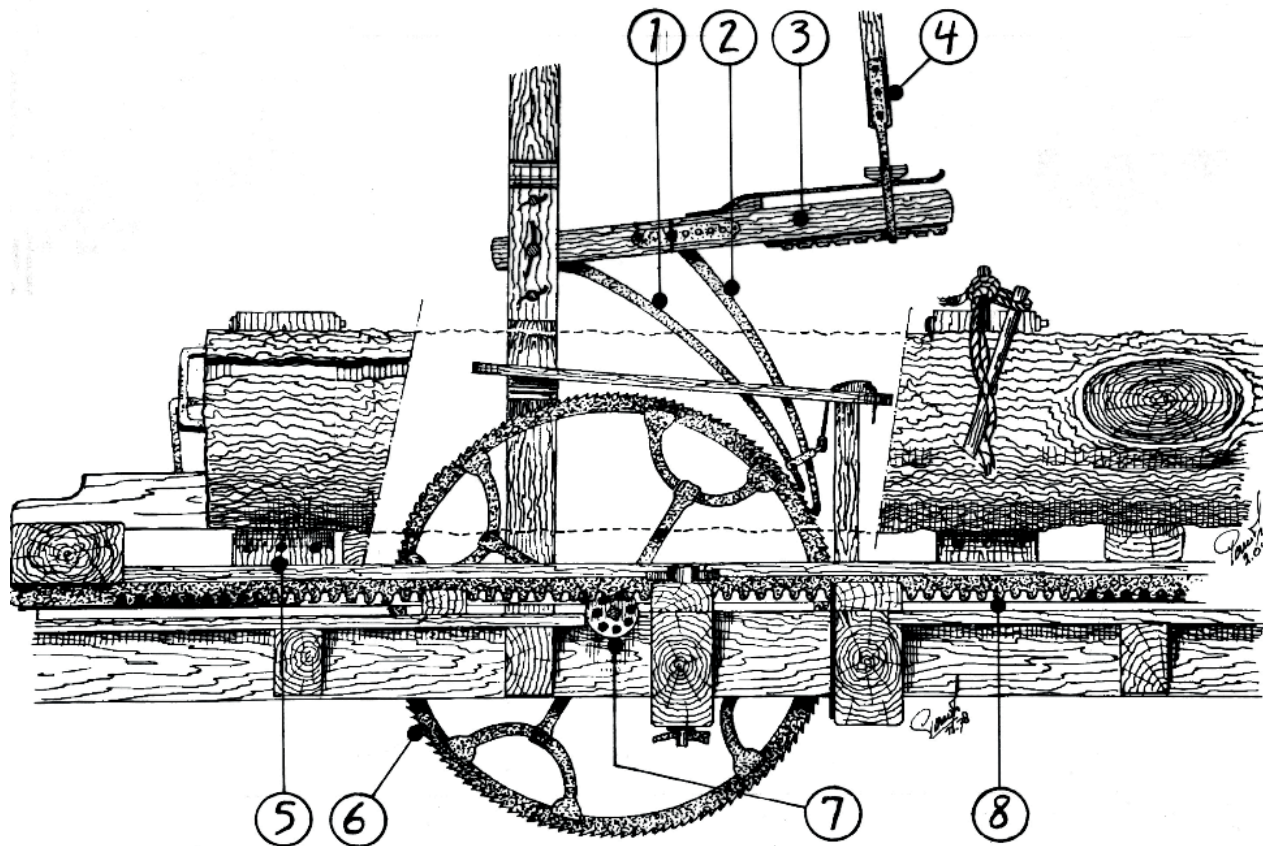


Fig. 15.3.4.1
Het krabbelwerk

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. pal | 5. pol |
| 2. krabbelaar | 6. krabbelrad |
| 3. palstok of krabbelarm | 7. krabbelas met rondseltje |
| 4. krabbelstok | 8. tandheugel |

Het aantal tanden dat de krabbelaar bij één opgang pakt hangt af van de plaats waar deze aan de palstok hangt. Hiermee bepaalt de houtzager de voeding van de zaagslee, d.w.z. hoever de slee per volle slag van het zaagraam verplaatst. Bij hard hout is de verplaatsing geringer dan bij zachter hout. Het zaagtempo wordt verder beïnvloed door de snelheid van het op- en neergaande zaagraam; die is afhankelijk van de wind. De molenaar kan het zagen onderbreken zonder het gaande werk te stoppen door de krabbelaar van het krabbelrad weg te trekken.

15.3.5 De winderij

winderijen, haalwerken

haler
pal

remtouw

Om de boomstammen uit het water te halen, op de zaagslee te plaatsen en om de zaagslee zelf terug te slepen zijn er winderijen of haalwerken op of onder de raamzolder geplaatst. De winderij werkt op dezelfde wijze als het krabbelwerk en wordt eveneens door de zaagramen aangedreven. De krabbelaar heet hier haler en het 'krabbelrad' is een kleinere tandkrans die op een rol is bevestigd. De pal voorkomt teruglopen. Om de rollen zijn zware touwen gewikkeld waarvan de einden zijn voorzien van een stevige haak. Bij paltrokken ligt om de winderijrol voor de kraan nog een zwaar touw met een volle slag tegen de opwindrichting in, het remtouw. Het is hiermede mogelijk de rol bij het neerleggen van de stam op de zaagslede enigszins af te remmen. Bij bovenkruier-zaagmolens doet men dit door afwisselend de pal en de haler te lichten. ('melken') Bij bovenkruier-zaagmolens hangt de winderij onder de raamzolder, bij paltrokken staat de winderij op de raamzolder.

Fig. 15.3.5.1
Winderij

- 1. haler
- 2. stuurtoew
- 3. pal
- 4. palstok
- 5. kraantouw
- 6. rolstijl
- 7. rol
- 8. tandkrans

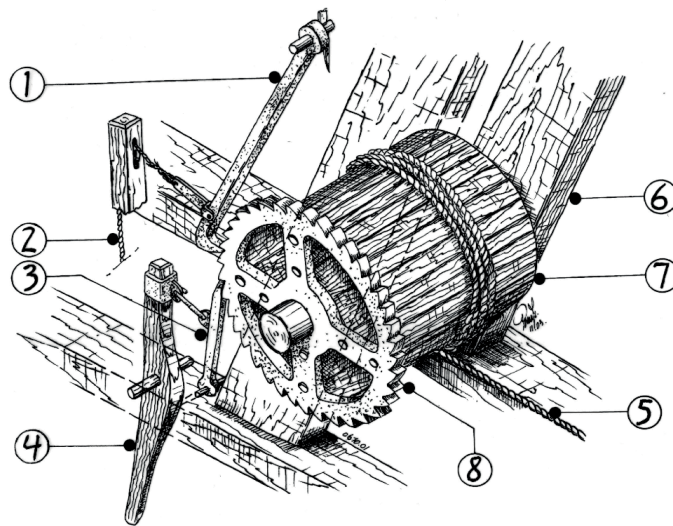
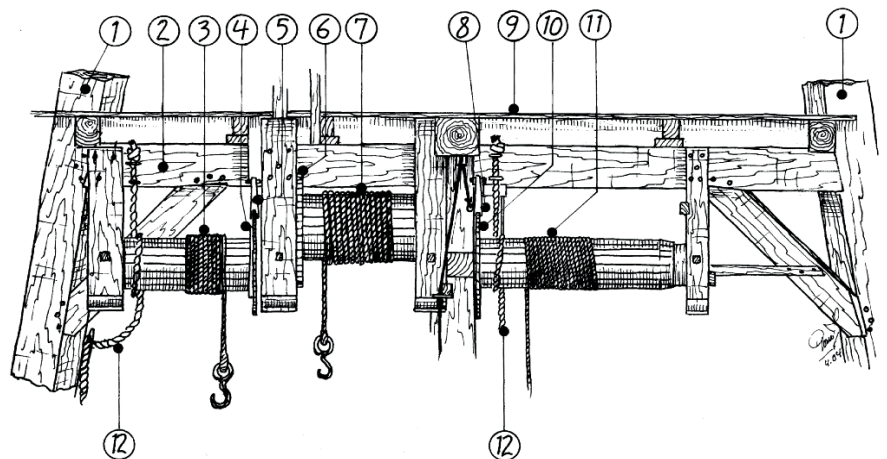


Fig. 15.3.5.2
Winderijen van een bovenkruier-zaagmolen met twee sleden

- 1. hoekstijl
- 2. bintbalk
- 3. winderij grote raam
- 4. tandkrans
- 5. pal
- 6. tandkrans
- 7. luirol voor de sleden
- 8. pal
- 9. raamzoldervloer
- 10. tandkrans
- 11. winderij kleine- en schulpraam
- 12. remtouw



15.3.6 De kraan en jijntakel

kraan

Aan het begin van de zaagvloer staat bij de paltrok een kraan. Deze is nodig om de stammen uit het water te hijsen. De kraan kan, gezien vanaf de staart, zowel links als rechts op de zaagvloer staan. Staat de kraan rechts, dan zaagt de molen van rechts naar links ('De Otter' te Amsterdam). Bij de overige vier paltrokken staat de kraan links en wordt van links naar rechts gezaagd.

*jijntakel
jijnrib*

Paltrokken zijn daarnaast nog uitgerust met twee vierschijsblokken, de jijntakel die men over de jijnrib, een zware balk boven de zaagvloer, heen en weer kan rollen. Hiermee brengt men de stam in de juiste positie op de zaagslede. Ook sommige bovenkruisers hebben een dergelijke takelinrichting.

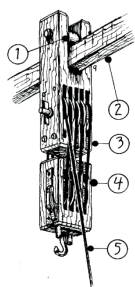


Fig. 15.3.6.1
De jijntakel

1. rol
2. jijnrib
3. boventakelblok
4. ondertakelblok
5. lijn

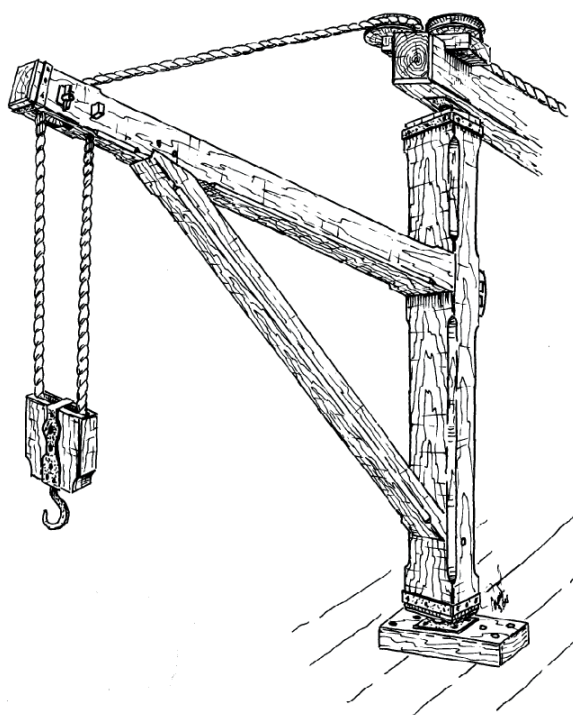


Fig. 15.3.6.2
De kraan zoals toegepast op de paltrok met kraanstijl, kraanarm en stut

*balkengat
wateren*

15.3.7 Het balkengat

In de vaart waarlangs de molen staat is doorgaans een inham gegraven, het balkengat. Hierin liggen de stammen voor opslag. De stammen kunnen daarin ook wateren voordat men ze verwerkt. Tijdens het wateren, dat enige jaren kan duren verdringt het water de groeisappen uit het hout wat de duurzaamheid sterk verbetert.

Bij paltrokken liep het balkengat grotendeels rond de molen, zodat niet te veel gekruid hoefde te worden om een volgende stam te kunnen optakelen.

sleephelling

Bovenkruier-zaagmolens hebben aan het begin van de zaagvloer een sleephelling tot aan het balkengat om met de winderij de boomstammen uit het water te halen.

penterbak

Met een specifiek, rechthoekig vaartuig, de penterbak, haalde men stammen op uit het balkengat om ze onder de kraan of naar de sleephelling te slepen.

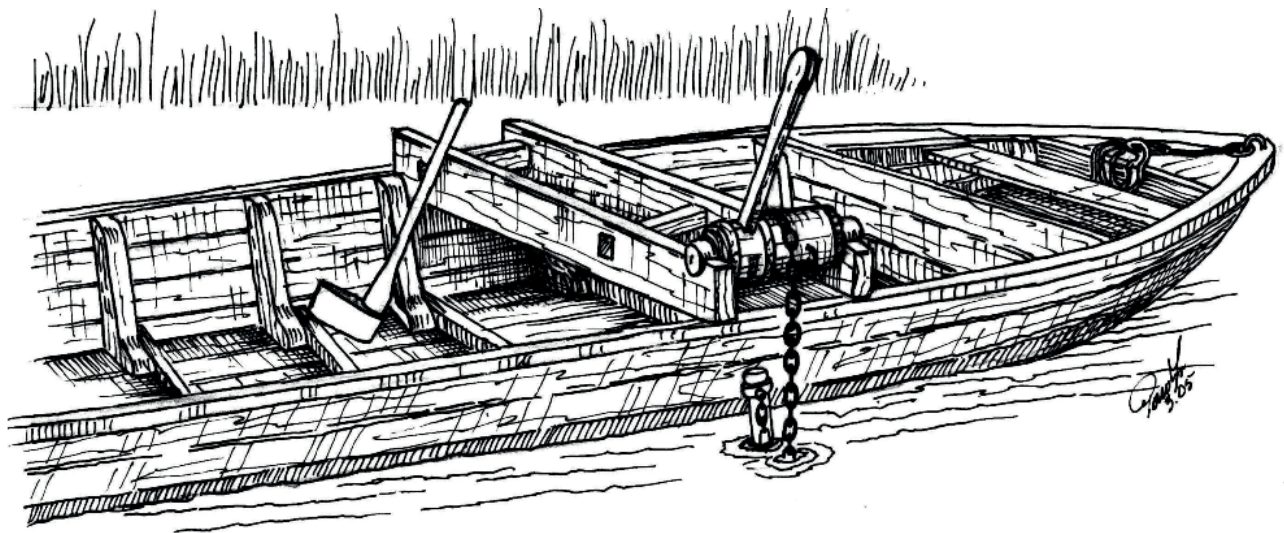


Fig.15.3.7.1.& 2
Penterbak

Dit vaartuig behoorde bij iedere zaagmolen.

De penter wordt in de te zagen stam geslagen.

15.3.8 Verschillen tussen de paltrok en de bovenkruier

- Paltrokken kruien in hun geheel, bovenkruiers alleen de kap.
- De zaagvloer van paltrokken ligt hoger dan die van bovenkruiers.
- Paltrokken hebben een kraan om de stammen uit het balkengat te halen, bovenkruiers een winderij of haalwerk en een sleephelling.
- Paltrokken zijn half-open, men werkt buiten maar beschermt tegen de wind, in bovenkruiers werkt men in de zaagschuur, hoewel daar altijd deuren openstaan en de wind binnendringt.

- Paltrokken hebben geen koningsspil, bovenkruiers een korte.
- Achtkante bovenkruier-zaagmolens staan op een ondervierkant (fig. 5.7.4.8), omdat anders vier van de acht stijlen de zaagsleden in de weg zouden staan. Bij een zeskant hoeft dit niet, daar staan twee stijlen midden in het looppad tussen de zaagramen.

Fig. 15.3.8.1
Indeling van de zaagvloeren
van een acht- en een zeskante
zaagmolen

1. zaagvloer achtkant
2. zaagvloer zeskant
3. omtrek achtkant
4. omtrek zeskant
5. stijlen ondervierkant
6. stijlen zeskant
7. schulpvloeren

