

Hoofdstuk 16 De papiermolen

Inhoud	pagina
16.1 Inleiding	3
16.2 De inrichting van een windgedreven papiermolen	3
16.3 Het productieproces in het kort	3
16.4 Het vijverland	4
16.5 De voddenschuur	5
16.6 De molen	8
16.6.1 De kapperij	
16.6.2 Het malen	
16.7 Het werkhuis	10
16.7.1 De roerbakken	
16.7.2 Het papierscheppen	
16.7.3 Het papierpersen	
16.8 De droogschuur	14
16.9 De pakkamer	15

AANTEKENINGEN

16.1 INLEIDING

Het eerste behoorlijk beschrijfbaar materiaal, perkament, kwam uit Pergamum, in West-Turkije. Perkament verdrong papyrus, gemaakt van de papyrusplant waarop de oude Egyptenaren reeds schreven.

Omstreeks 105 n. Chr. vond men in China het papier uit zoals wij het kennen. Het bereikte Europa via Spanje waar rond 1100 de eerste papiermolen ontstond. Bijna 500 jaar later, in 1586 komt de eerste molen in Holland. In dat jaar komt er een molen in Zwijndrecht, een in Dordrecht en de eerste windpapiermolen in Alkmaar.

In het oosten en zuiden van ons land bouwde men watergedreven papiermolens. Daar beschikte men ruimschoots over schoon helder water dat bij papierfabricage nodig is.

In het westen bouwde men windgedreven papiermolens. Dit waren stellingmolens met lange schuren omdat er veel droogruiimte nodig was. Voor het maken van wit papier gebruikte men welwater wat met een petmolen van grote diepte werd opgepompt. De enige nog werkende windgedreven papiermolen is 'De Schoolmeester' in Westzaan.

16.2 DE INRICHTING VAN EEN WINDGEDREVEN PAPIERMOLEN

Voor de productie van papier dient de grondstof verschillende bewerkingen te ondergaan. Hiervoor zijn meerdere voorzieningen en ruimten nodig.

We onderscheiden:

- het vijverland
- de voddenschuur
- de molen
- het werkhuis
- de droogschuur
- de pakkamer

In de volgende paragrafen zullen deze verder worden besproken.

16.3 HET PRODUCTIEPROCES IN HET KORT

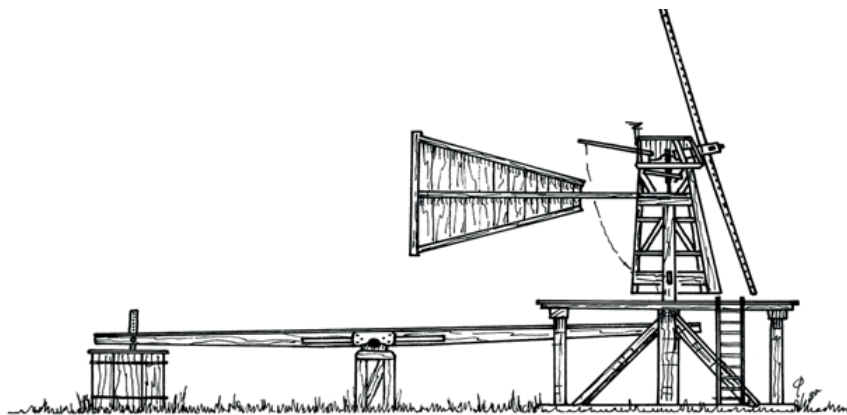
1. Lompen sorteren op kleur en soort.
2. De lompen met het scheurmes in stukjes scheuren, knopen etc. verwijderen.
3. Het gescheurde materiaal fijnhakken in de kapperij.
4. Wassen en tot vezels vermalen in de maalbak of hollander.
5. De gemalen stof uit de maalbak laten aflopen naar een verrijgkast.
6. De stof in de roerbak oplossen met water tot een gelijkmatige massa.
7. De stof in de schepkuip brengen.
8. Papier scheppen met de schepvorm. Opstapelen met vilt tot posten van 125 stuks.
9. Post onder de natpers en vervolgens naar de droogschuur.
10. Controle van het papier op de verleestafel.
11. Papier persen in de droogpers.
12. Het papier kalanderen om het glad te maken.
13. Persen, sorteren naar dikte en nogmaals persen.
14. Wit papier naar de lijmketel.
15. Wit papier persen en drogen in de droogschuur.
16. Wit papier gladstrijken met de kalenderwalsen of pleystermolen
17. Persen, sorteren naar dikte, nogmaals persen en inpakken.

16.4 HET VIJVERLAND

*petmolen**wuifelaar**petten**vijverland**witpapiermolens
grauwpapiermolens*

In het begin gebruikte men in de Zaanstreek gewoon oppervlaktewater. Daarmee maakte men grauw papier. Om wit papier te maken moest men zuiver en schoon grondwater van grote diepte oppompen. Daartoe gebruikte men de petmolen. Deze stond op een verhoging waaronder een flinke hefboom was geplaatst die op en neer bewoog via een wuifelaar en een kruk die deel uitmaakte van de bovenas. De petmolens pompten het water op uit diepe waterputten, in de Zaanstreek 'petten' genoemd. Een pet bestond uit op elkaar geplaatste eikenhouten vaten, tot ca. 10 m. diep. Door het onderste vat sloeg men smalle houten kokers tot 25 à 30 m. in de slappe veengrond.

Het opgepompte water werd verder ontijzerd op het vijverland. Dit bestond uit zigzag gegraven smalle kanaaltjes met een totaal oppervlak van wel een hectare. Uiteindelijk liep het water naar een grote bak onder de molen waar het werd opgepompt naar een filterbak gevuld met zand en schelpen en een doek over de bodem. Het gefilterde water liep weer onder de molen en werd met de tweede molenpomp in de waterbakken gepompt om te worden gebruikt in de maalbakken. Om 1 kilo papier te maken was 150 tot 175 liter water nodig. Om het water nooit met ijzer in aanraking te laten komen waren alle leidingen van lood of koper. Dat gold vooral voor de witpapiermolens om roestvlekken in het papier te voorkomen. Voor grauwpapiermolens was dit minder belangrijk.



*Fig. 16.4.1
De petmolen stond op een
stelling, voorzien van een lange
hefboom naar de pet*

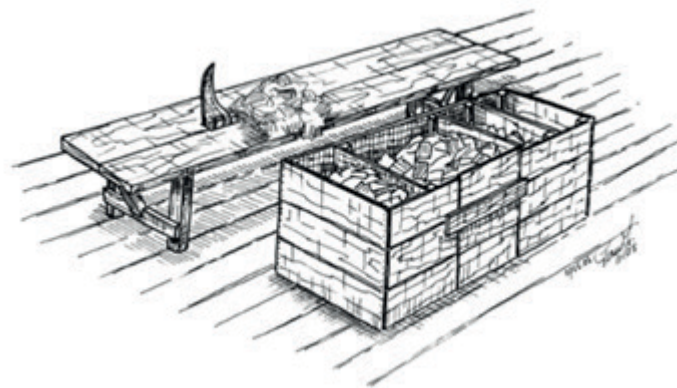
16.5 DE VODDENSCHUUR

<i>voddenschuur</i>	In de voddenschuur werkten de voddenscheursters die de binnengekomen lommen bewerkten.
<i>lage hord</i>	Op de lage hord, een tafel met een blad van latten, werden de vodden uitgespreid en op kleur gesorteerd. Witpapiermolens verwerkten uitsluitend witte vodden.
<i>hoge hord</i>	Naast de lage hord stond de hoge hord, een tafel met een blad van kopergaas of fijn houten traliewerk. Hierop sloeg men vuil en stof uit de vodden. Sommige molens beschikten over een ronsel, een trommel van kopergaas waarin men de lommen ronddraaide. De stof (vuil) uit het ronsel viel dan in een houten kist eronder.
<i>ronsel</i>	



*Fig. 16.5.1
De voddenschuur met de hord
waar de scheurmessen op
staan*

<i>scheurbank</i>	Na het sorteren en reinigen ging het materiaal naar de scheurbank waarop een vast breed vlijmscherp scheurmes was geplaatst. Hiermee verwijderde men knopen, haakjes, gespen enz. en scheurde men de lommen in kleine stukken. Langvezelige grondstof als hennepstouw die nodig was voor de sterkte van pakpapier hakte men op een hakblok in kleine stukken.
-------------------	---



*Fig. 16.5.2
De scheurbank met het
scheurmes en er naast de
sorteerkist*

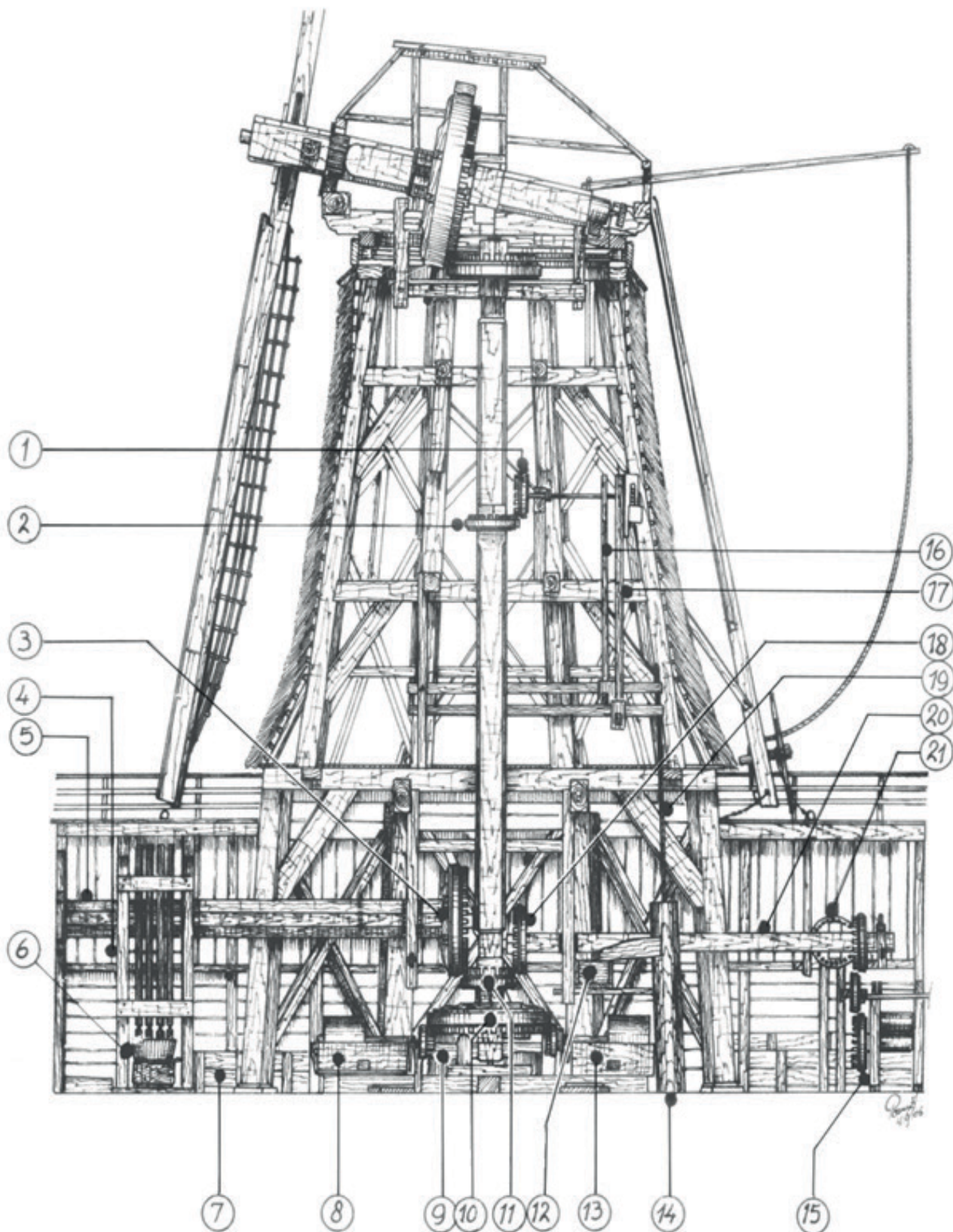


Fig. 16.6.1

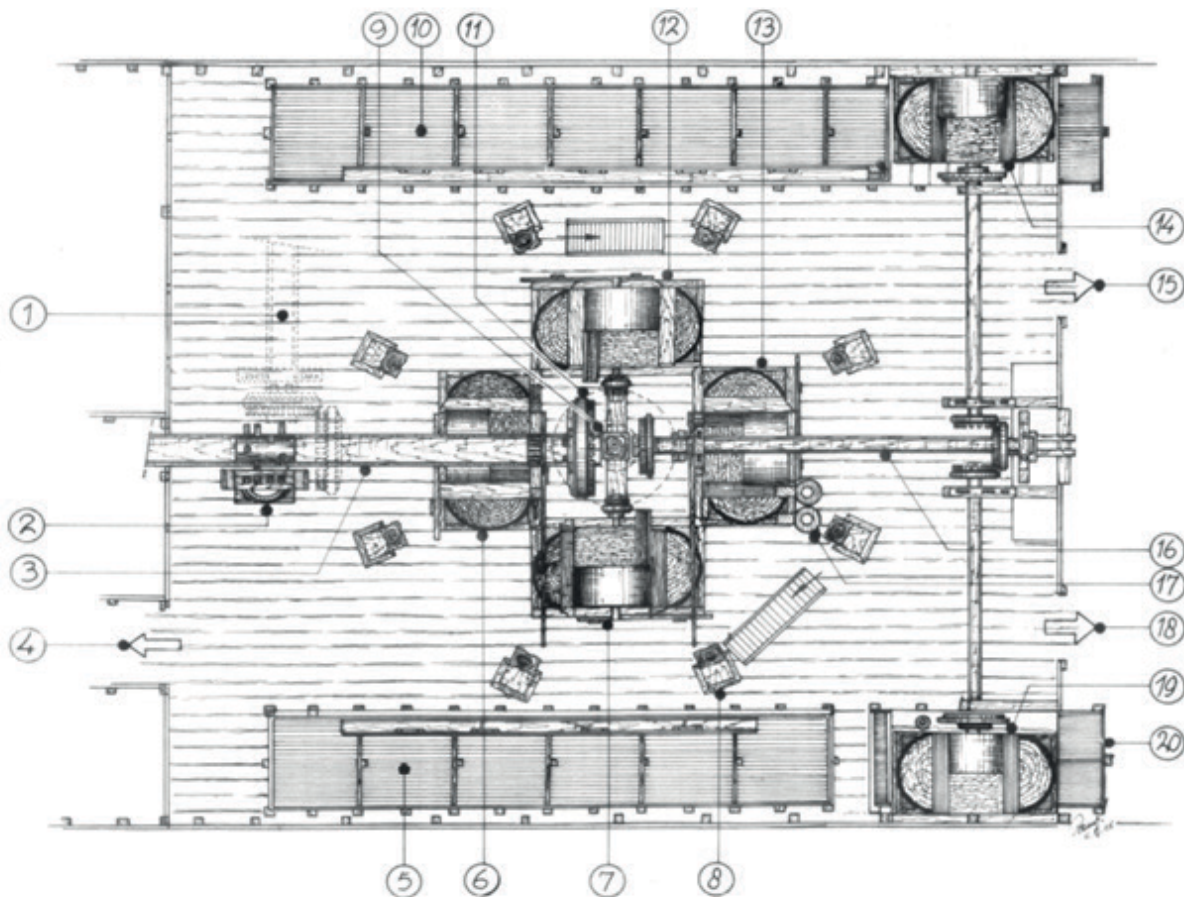
De papiermolen

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. kruk wiel | 9. bakwiel tje | 15. kalender of pleystermolen |
| 2. bonkelaar voor de pomp | 10. grote onderwiel | 16. kolderstok |
| 3. grote wentelwiel | 11. bonkelaar voor kapperijen | 17. kolderstok |
| 4. kapperij | kalander | 18. kleine wentelwiel |
| 5. grote wentelas | 12. waterbak | 19. pompstokken |
| 6. kuip | 13. maalbak | 20. kleine wentelas |
| 7. verzijgkasten | 14. waterpompen | 21. kamwiel voor roerbak |
| 8. maalbak | | |

Fig. 16.6.2

De werkvloer

- | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1. wentelas kantstenen | 8. achtkantstijl | 15. doorgang naar werkhuis |
| 2. kapperij | 9. koningsspil | 16. kleine wentelas |
| 3. grote wentelas | 10. verzijgkasten | 17. waterpompen |
| 4. naar voddenschuur | 11. grote wentelwiel | 18. naar werkhuis |
| 5. verzijgkasten | 12. maalbak | 19. roerbak |
| 6. maalbak | 13. maalbak | 20. stofkassen voor de schepperij |
| 7. maalbak | 14. roerbak | |



16.6 DE MOLEN

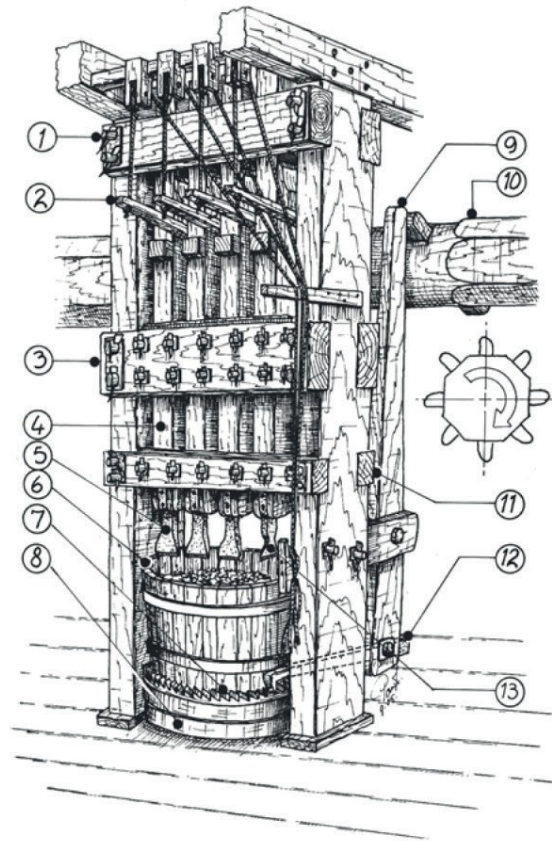
<i>plattung</i>	Papiermolens drijven nogal wat werktuigen aan en trekken zwaar. Daarom is het gevlucht voorzien van een diepe zeeg, breed hekwerk en extra naar vorenstaande windborden. Hiermee trekt de molen goed bij stevige wind. Papiermolens hadden vaak een plattung in plaats van een stelling. De plattung is het dak van de schuur waar de molen in staat.
<i>werkvloer</i>	De koningsspil loopt door tot beneden op de werkvloer, is extra zwaar uitgevoerd en voorzien van een aantal bonkelaars.
<i>krukwiel, waterpompen</i>	De bovenste bonkelaar op de middelste zolder voor de pomp drijft het krukwiel met de waterpompen aan voor het oppompen van al het benodigde water.
<i>kapperij kalander hollander</i>	Ongeveer drie meter boven de maalvloer bevinden zich twee wielen op de koningsspil. De bovenste bonkelaar drijft via het grote wentelwiel en de grote wentelas de kapperij en de kantstenen aan. Er tegenover drijft hetzelfde wiel via het kleine wentelwiel de kleine wentelas aan voor de roerbakken en de kalander. Daaronder bevindt zich het grote onderwiel dat de vier maalbakken of hollanders aandrijft die op de maalvloer staan.

16.6.1 De kapperij

<i>kuip stuitblok stampers</i>	Deze bestaat uit een kuip die met een pen in de bodem over een zwaar, met ijzer afgedekt stuitblok draait. In de kuip waarvan de bodem is voorzien van een metalen plaat hakken vier zware stampers, voorzien van beitels, het voorbereide materiaal uit de voddenschuur aan kleine stukjes. De vierde stamper is de wroeter; deze is enigszins verdraaid en woelt de massa in de kuip bij elke slag een beetje om. Door de stuitree worden de stampers opgevangen zodat de messen ongeveer een halve centimeter boven de bodem blijven. De kuip wordt rondgetrokken door een haalder die in een tandkrans rond de kuip grijpt. De haalder op zijn beurt wordt heen en weer bewogen door de bestevaer, een zware houten hefboom die door spaken op de grote wentelas wordt voortbewogen.
<i>wroeter stuitree</i>	Wanneer het materiaal voldoende fijngestampt is slaat men het op in de starktekassen ter verdere bewerking.
<i>haalder, tan dkrans bestevaer</i>	
<i>starktekassen</i>	

Fig. 16.6.1.1
De kapperij

1. bovenree
2. schortkneppel
3. stuitree
4. stamper
5. stampermessen
6. kuip
7. tandkrans
8. stuitblok
9. bestevaer
10. grote wentelas
11. onderree
12. krabbelaar
13. wroeter



16.6.2 Het malen

maalbak, hollander

bakwielkje

rijzing, maalplaat

maalrol, schenen

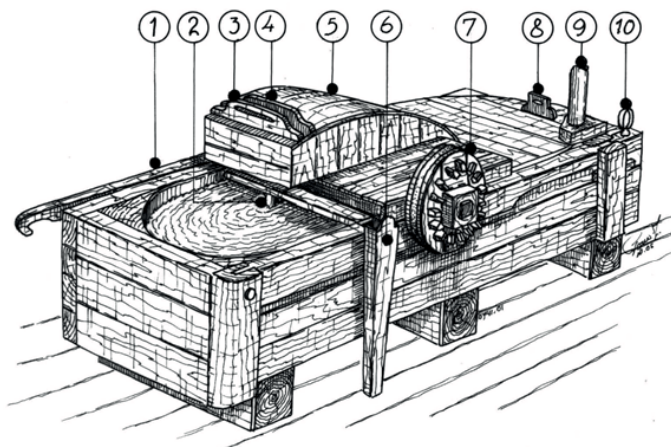
wrijver

Het malen geschiedt in de maalbak of hollander, uitgevonden in de Zaanstreek, daar in 1672 vervolmaakt en geschikt gemaakt voor het maken van wit papier. Het was een belangrijke technische verbetering in de papierfabricage. Elke maalbak wordt vanaf het onderwiel aangedreven door een ca. 70 cm groot bakwielkje. De maalbak, gevuld met ca. 2 m³ water is een zware houten bak van ca. 3 x 1,5 m waarvan de binnenhoeken rond afgewerkt zijn. Een houten middenschot van ca. 6 cm dik waarvan de uiteinden tot aan het begin van de ronding reiken verdeelt de bak in tweeën. In de ene gang is een verhoging aangebracht, de rijzing, met daarop de maalplaat, een zware metalen drempel waarvan de bovenzijde over de volle lengte voorzien is van zaagtandvormige kerven. Boven deze maalplaat draait een hardhouten rol van 65 à 70 cm doorsnee, de maalrol. Hierin zijn metalen schenen gestoken die buiten de rol uitsteken en waarin per scheen twee kerven zijn gehakt. Het vlakke deel, 8 à 10 mm breed is de wrijver. In witpapiermolens waren de maalplaat en de schenen van geelkoper maar in grauwpapiermolens gebruikte men goedkoper weekijzer.

Fig. 16.6.2.1

De maalbak of hollander

1. buitenlicht van de maalrol
2. middenschot
3. wasvorm
4. stofschuif
5. kap over de rol
6. afvoer vuil water
7. bakwielkje
8. aflaatschuif
9. watertoevoer
10. binnenlicht met oog



kaak
binnenlicht, buitenlicht

kap
verzijkast

Achter de maalplaat volgt de rijzing de maalrol tot 5 cm onder de bovenrand van de maalbak en gaat daarna onder een hoek van ca. 40° omlaag. Dat laatste deel is de kaak. De rol draait op een ijzeren as van ca. 10 x 10 cm, gelagerd op de binnen- en de buitenlicht. Daarmee stelt de molenaar de afstand tussen de maalrol en de maalplaat in.

Tijdens het malen trekt de maalrol het materiaal via de rijzing over de maalplaat waardoor het uit elkaar scheurt. Vervolgens valt het over de kaak omlaag en drijft via de afgeronde binnenzijden in de maalbak weer terug naar de rijzing, enzovoort. Over de rol is een kap geplaatst tegen het spatten.

Als de stof volledig vervezeld is laat men de massa via een schuif in de maalbak aflopen naar een verzijkast, een bak van 5 x 1,5 m waarvan de bodem uit dicht op elkaar liggende latten bestaat, zodat het water weg kan lopen en de papierstof overblijft. Bij voldoende wind wordt er gemalen en de kasten gevuld. De papiermakers kunnen dan elke dag papier maken, ook als er geen wind is.

16.7 HET WERKHUIS

16.7.1 De roerbakken

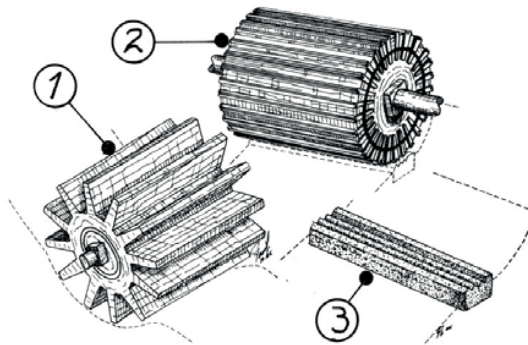
roerbakken
roerbakrol
kleine wentelas

De in de verzijkast uitgelekte stof gaat nu naar de roerbakken. Deze roerbakken zien er hetzelfde uit als de maalbakken maar zonder maalplaat.

Bovendien is de roerbakrol hier geheel van hout en heeft over de volle breedte slechts enkele smalle houten tanden die rakelings over de verhoging in de houten bodem strijken. De roerbakrol mengt de ingedikte stof weer met water. Via de bovengenoemde kleine wentelas worden de roerbakken aangedreven.

Fig. 16.7.1.1
De rollen

1. roerbakrol
2. maalbakrol
3. maalplaat



16.7.2 Het papierscheppen

stofkastje
schepkuip, schepper, koetser

schepvorm
deksel

husselen

schietplank

De opgeloste stof laat men aflopen in een stofkastje. Van daaruit brengt men het met een emmer in de schepkuip waaraan twee man, de schepper en de koetser werkten.

Zij beschikken samen over twee schepvormen en één losse eikenhouten rand of deksel. Een schepvorm bestaat uit een houten rand met daartussen een aantal smalle latjes waarover een zeer fijn raster van dun koperdraad is gespannen.

De schepper dompelt een schepvorm in de kuip, verdeelt de vezelstof gelijkmatig over het gehele oppervlak, husselen geheten, waarbij de vezels tot een blad vervilten en het water grotendeels wegloopt en schuift de schepvorm over de schietplank naar de koetser.

De losse rand neemt hij af en gebruikt hij om met het tweede raam een volgend vel te scheppen.

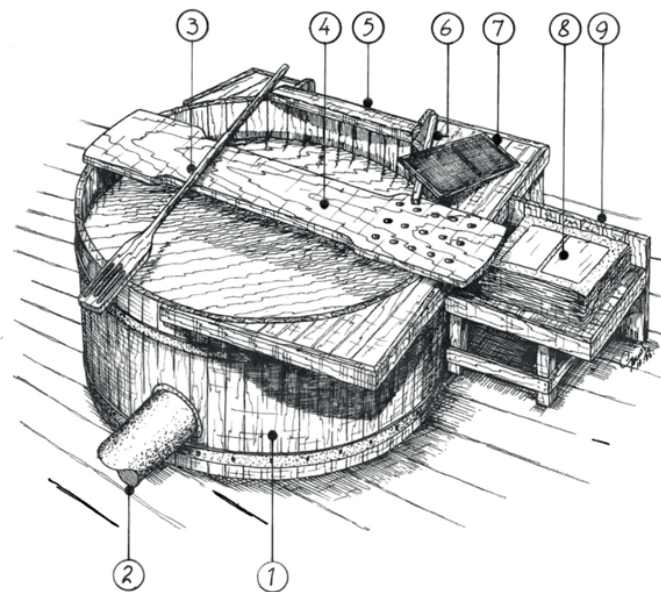


Fig. 16.7.2.1
De schepkuip

1. kuip
2. blaas
3. roerhout of stofdissel
4. schietplank
5. plaats voor de schepper
6. stift
7. schepvorm en raam
8. koetstafel
9. plaats voor de koetser

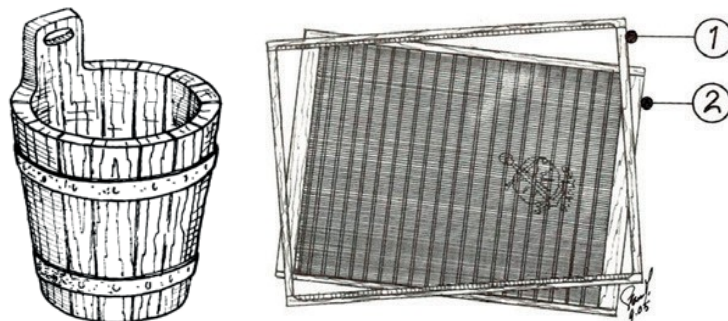


Fig. 16.7.2.2
Een stofbeker en een
schepraam

1. rand of deksel
2. schepvorm met watermerk

koetser

De koetser keert de schepvorm in een vloeiende beweging om op het door hem klaargelegde vilt zodat het vel hierop blijft liggen. De lege schepvorm gaat terug naar de schepper en de koetser dekt het vel af met een vilt. De twee ramen rouleren totdat men een volle stapel van steeds 125 vellen papier heeft geproduceerd, een post genoemd.

post

blaas

De stof in de schepkuip wordt verwarmd; hiertoe is in de kuip een roodkoperen bol of pijp, de blaas aangebracht. Er wordt brandende turf in de blaas gelegd waardoor de papierstof in de schepkuip wordt verwarmd tot zo'n 30 graden. Het warme water loopt sneller door de zeef en verhoogt de productie.

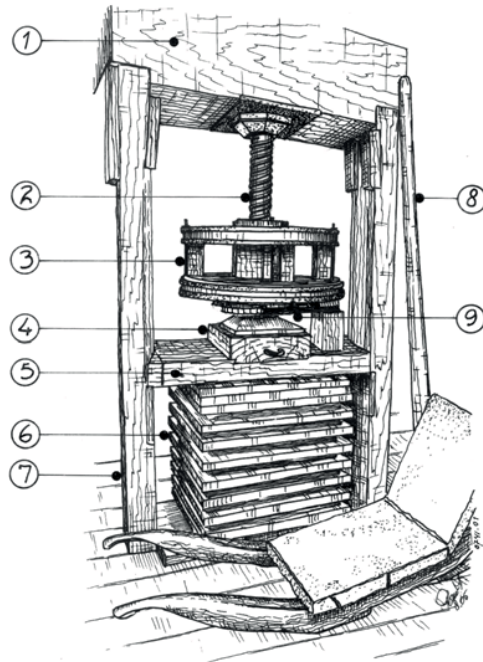
watermerk

Op het schepraam is het mogelijk een watermerk aan te brengen door van een dunne draad een figuur of naam te maken. Dit figuur wordt dan op de zeef genaaid.

Fig. 16.7.3.1

De natte pers

1. bovenkalf
2. spindel of vijzel
3. schijfloop met vier stutten
4. lager
5. brug
6. te persen papier
7. stijl
8. persstok
9. pal voor schijfloop



16.7.3 Het papierpersen

natpers

persstok
persbalk
kaapstander
heffer
droogschuur

De post van 125 vellen nat papier, vilten en koetsborden gaat vervolgens naar de natpers. Deze bestaat uit een zware houten installatie en een ca. 10 cm. dikke spindel waarmee onder zeer grote druk het water uit de post wordt geperst. Het aandraaien van de pers geschiedt eerst door de persstok in het schijfloop te steken en deze met de hand aan te trekken. Vervolgens wordt de persbalk in het schijfloop gestoken welke met de kaapstander wordt aangetrokken. Na de natpers scheidt de heffer de vellen papier en de vilten en wordt het papier naar de droogschuur gebracht.

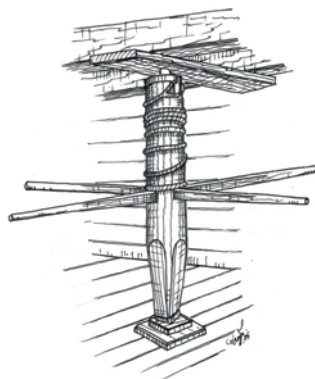


Fig. 16.7.3.2

Zware kaapstander voor de persen

16.8 DE DROOGSCHUUR

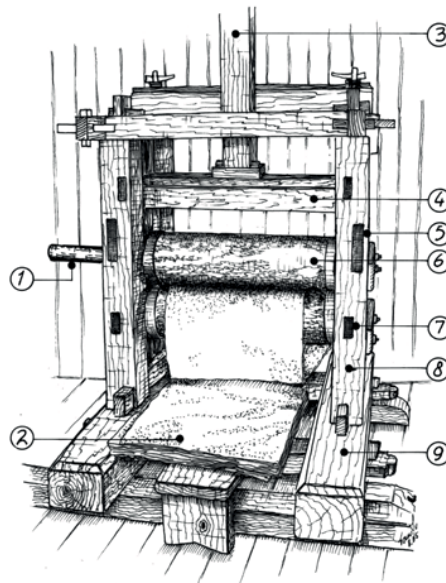
*basten
vijgentouwen*

krapstokken

Papiermolens beschikten over zeer lange droogschuren. Die van 'De Schoolmeester' was ooit 88 m. lang maar thans nog 60 meter. De droogschuur is ingericht met losse balkjes, de basten, die tussen de binten van de schuur hangen waartussen vijgentouwen zijn gespannen. Het papier wordt door de droger vel voor vel over de touwen gehangen om te drogen. In de zijwanden zijn over de volle lengte luiken aangebracht. Afhankelijk van de weersgesteldheid opende men aan de luwe zijde een aantal hiervan met krapstokken. De droogtijd varieert van 2 dagen tot 2 weken.



*Fig. 16.8.1
De vellen papier hangen met
duizenden tegelijk op touwen
te drogen*



*Fig. 16.8.2
De kalender of pleystermolen*

1. *as voor de rollen*
2. *te bewerken papier*
3. *stempel*
4. *pers- of draagbalk*
5. *lagerblokken voor persrol*
6. *persrol*
7. *lagerblok voor glansrol*
8. *stijl*
9. *voetblok*

16.9 DE PAKKAMER

<i>kalander</i>	Na het drogen worden de vellen verlez en geperst en vervolgens gekalanderd. De kalander bestaat uit twee rollen waar het papier onder grote druk, vel voor vel doorheen rolt waardoor het oppervlak glad wordt. Daarna wordt het geperst, gesorteerd naar dikte, nogmaals geperst en verpakt voor de verkoop.
<i>lijmketel</i>	Wit papier moet beschrijfbaar worden. Daartoe lijmden men het in de lijmketel met een warm mengsel van water, dierlijke lijm en aluin.
<i>pleystermolen</i>	Na deze lijmfase gaat het papier weer naar de droogschuur. Als laatste wordt het product glad gemaakt in de pleystermolen of kalander.
<i>pakkamer, verleestafel boeken riem, riemkap</i>	In de pakkamer werd het papier op de verleestafel vel voor vel geteld en op kwaliteit gecontroleerd. Daarna sloeg men ze dubbel tot boeken van 24 vel. Twintig boeken verpakte men samen tot één riem in een riemkap waarop een afbeelding werd gedrukt met daarop vermeld welke soort papier erin zat en de naam van de fabrikant.



