



KONINKLIJKE PAPIERFABRIEKEN VAN GELDER ZONEN N.V.

**het bedrijf te wormer**

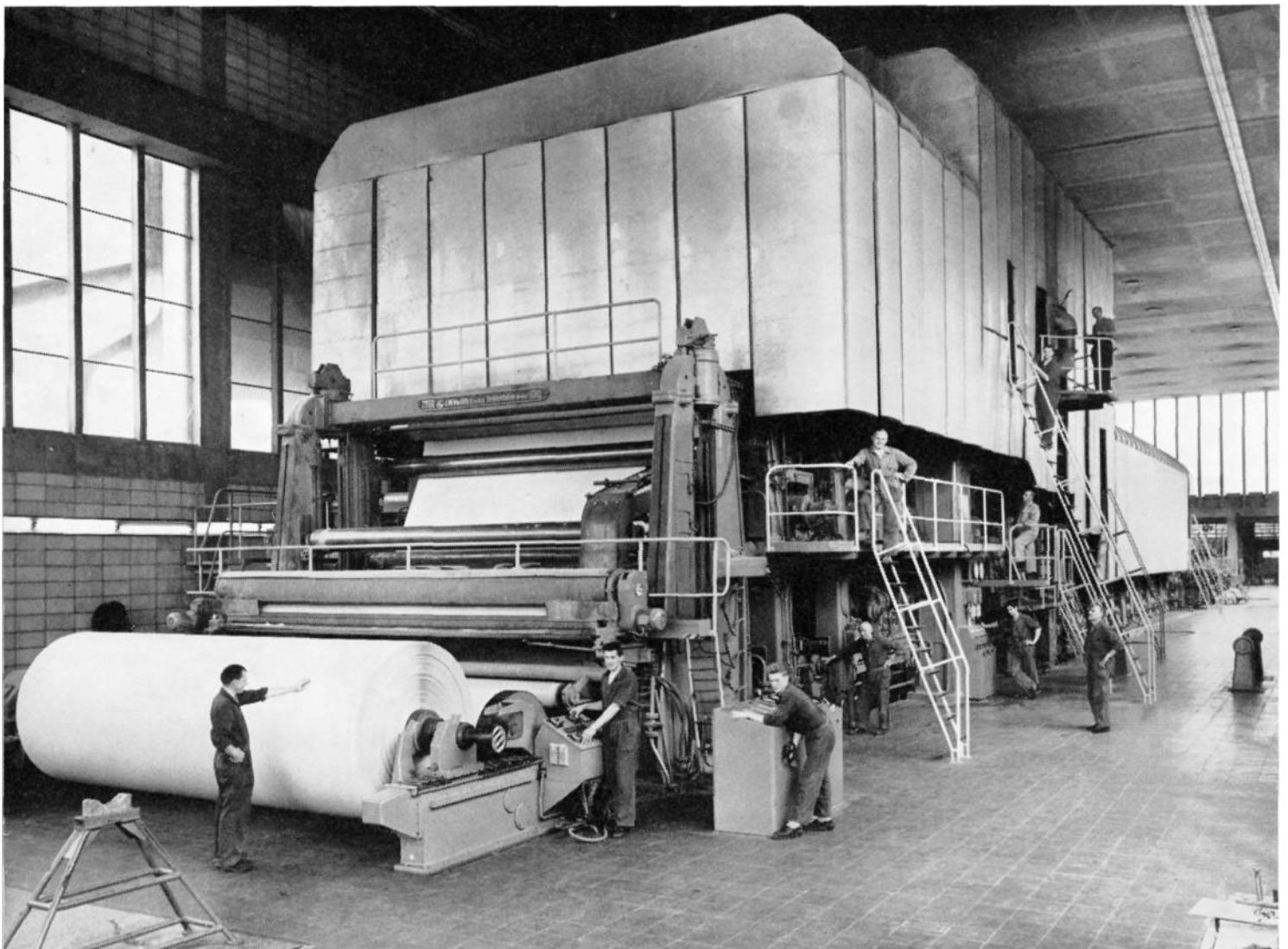
In de fabriek te Wormer staan 6 papiermachines met een totale jaarproductie van ca. 65.000 ton.  
De personeelsbezetting bedraagt ca. 800 medewerkers, waarvan er 350 in ploegdienst werkzaam zijn.

Een groot deel van dit personeel is gerequireerd uit de kop van Noord-Holland.

Vooreen overzicht der produkten van deze fabriek en van die der andere fabrieken van Van Gelder Zonen N. V. wordt verwezen naar pag.8.

De pagina's 3 t/m 7 zijn een overdruk uit het Technisch Tijdschrift voor de Grafische Industrie T&Té.

Gedrukt op Printopaak 135 gr/m<sup>2</sup>



de pakpapiermachine pm 22.

## Geheimen van de witte kunst



1 Overslag van uit het buitenland aangevoerde grondstoffen

Uit de handschepperij en uit de eerste papiermachine van Louis Robert (1799) heeft zich in de loop der jaren een technisch volmaakt apparaat ontwikkeld. Volmaakt althans voor dit ogenblik, want de ontwikkeling zet zich nog steeds voort. De isometrische tekening en de overige illustraties die bij dit artikel zijn opgenomen, tonen de grootste pakpapiermachine van de Koninklijke Papierfabrieken Van Gelder Zonen N.V., die is geplaatst in de pakpapierfabriek te Wormer. Het is één van deze machines die daar zorgen voor een jaarproductie van plm. 65.000 ton pakpapier en aanverwante soorten. We nemen een kijkje in dit bedrijf.

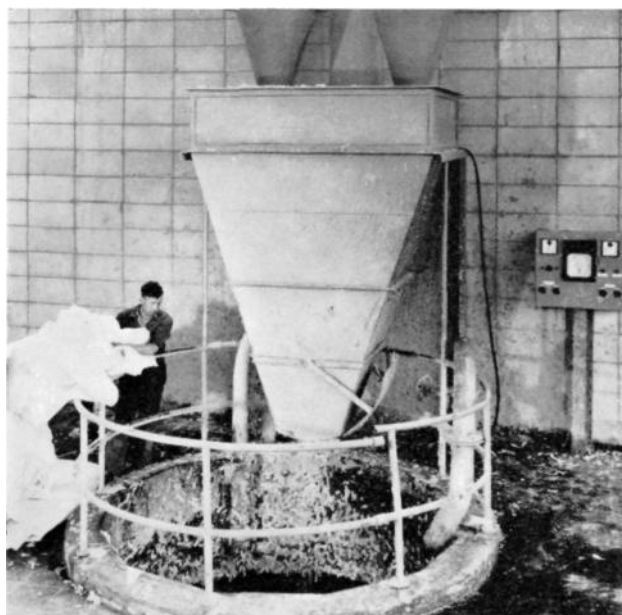
### *Grondstoffen*

Elke papierfabriek gaat voor de fabricatie van haar producten uit van de grondstoffen houtslip en cellulose. Men gebruikt een combinatie van die twee voor houthoudende papieren en past alleen cellulose toe voor houtvrije soorten.

In het algemeen zal een fijnpapierfabriek zich tot het gebruik van gebleekte cellulose beperken, behoudens voor enkele heel bijzondere fabricaten, waarvoor nog linnen of katoenen lompen of linters (dat zijn de pluizen van de katoenvrucht) in aanmerking komen. Voorts zijn er voor het bereiken van bepaalde eigenschappen in het papier vulstoffen - betere bedrukbaarheid en geringere doorschijnendheid - en lijmstoffen - beschrijfbaarheid en mindere gevoeligheid voor vocht - nodig.

Uit hoofde van z'n latere bestemming zal pakpapier over het algemeen sterk moeten zijn. Dit impliceert dat een pakpapierfabriek grotendeels op cellulose - en dan nog op sterke cellulosesoorten - is aangewezen. Maakt een pakpapierfabriek ook gekleurd couverteer, behangselpapier en dergelijke houthoudende soorten, dan komt er ook houtslip aan te pas.

Met oud papier introduceren we geen nieuwe vezelstof: het bestaat zelf ook weer uit houtslip en/of cellulose en wel in een vorm die - juist door de bewerking die het al eens in het vroegere



2 Pulper (oplosinstallatie voor rondstoffen)

stadium heeft ondergaan - nu bepaalde waardevolle eigenschappen aan het nieuw te maken papier kan toevoegen. Onder de pakpapiersoorten maken we het onderscheid tussen die gemaakt van sulfietcellulose, zoals pergament sigaret, casing en dergelijke, en die vervaardigd van sulfaatcellulose. Deze laatste zijn de bekende kraftsoorten, al dan niet gebleekt. Wat vele van deze pakpapiersoorten gemeen hebben is, dat zij vaak eenzijdig-glad zijn.

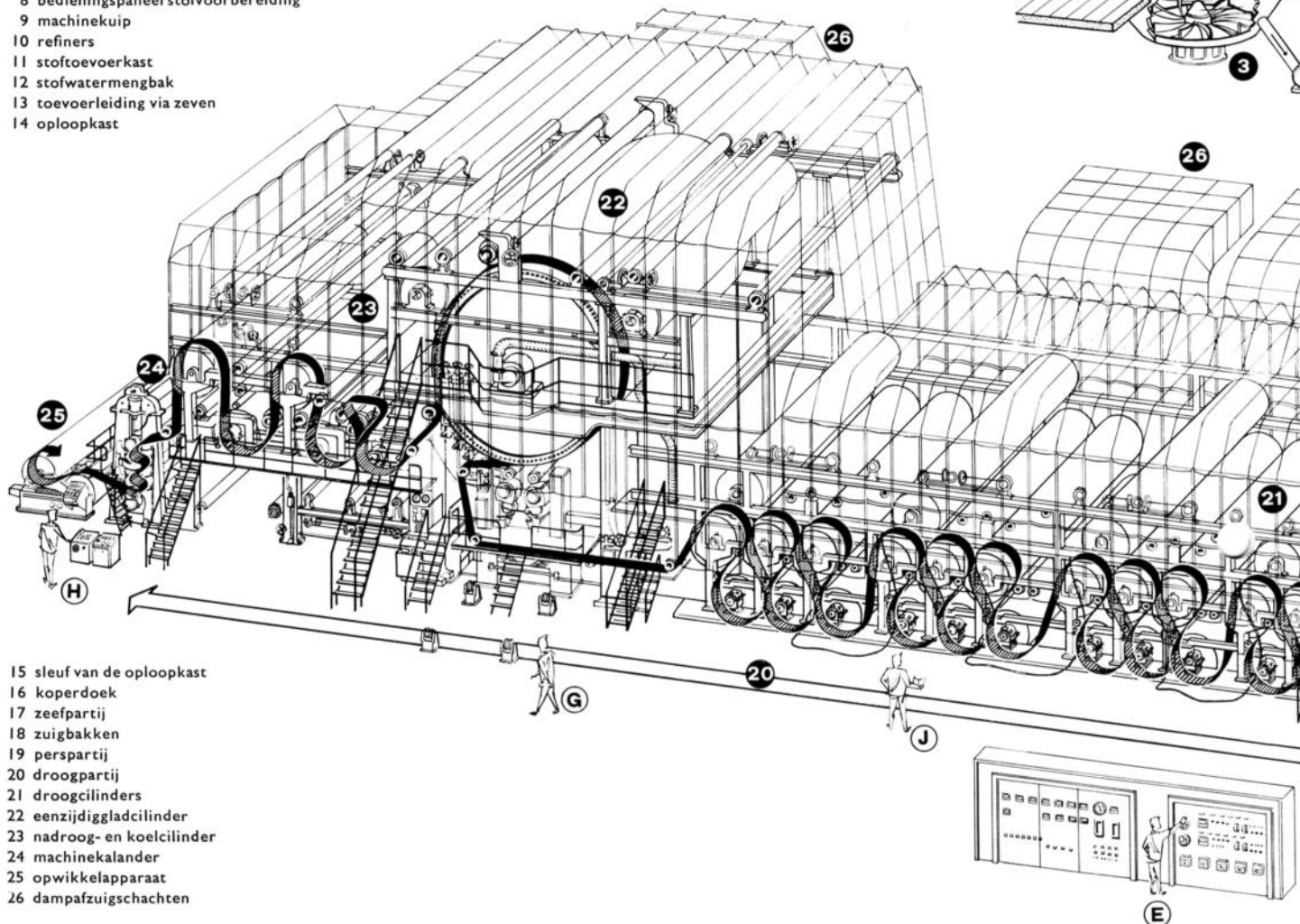
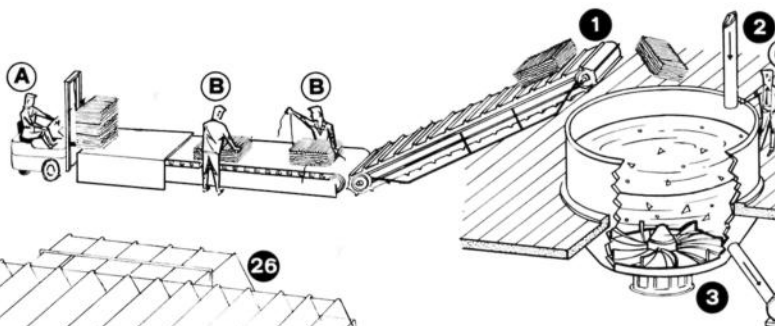
De isometrische tekening van de papiermachine geeft een duidelijk beeld van alle bewerkingen die de grondstof moet doormaken alvorens naar de papiermachine te kunnen worden vervoerd en door deze als papier de wereld te worden ingestuurd. Het is interessant om te weten dat deze papiermachine in staat is zowel ongladde als machinegladde en ook eenzijdiggladde papieren te maken. Een beschouwing van de machine in alle onderdelen, met verwijzing naar de cijfers op de tekening, maakt dat duidelijk.

### *Malerij*

Alle in balen aangevoerde grondstoffen, die in het algemeen met een absoluut drooggehalte van 88% bij de fabriek aankomen (zie de isometrische tekening) zullen in eerste instantie tot een vezelachtige brij moeten worden opgelost. Vroeger deden de aloude kollergangen dienst om de stof te verwrijven, de bekende loperstenen dus die in een bak ronddraaiden en de grondstof onder toevoeging van water tot een halfdroge massa (circa 32% droog) uiteen wreven.

De kollergangen hadden het nadeel dat zij zeer duur in onderhoud waren, veel bediening vereisten en een dusdanig geringe inhoud hadden dat er voor een grote productie een hele batterij van kollergangen moest worden opgesteld. Zij zijn thans geleidelijk vervangen door de oplosinstallaties 2, pulpverspreiders genaamd, waarin de balen grondstof in een wervelende waterstroom worden opgelost. De propeller 3 kan in de bodem zijn ingebouwd of soms van

- 1 aankomst grondstoffen
- 2 pulper (oplosinstallatie)
- 3 stuwende propeller
- 4 stofvoorraadkuip
- 5 kegelmolens
- 6 stofvoorraadkuip
- 7 mengkuip (lijm-, kleur- en vulstoffen)
- 8 bedieningspaneel stofvoorbereiding
- 9 machinekuip
- 10 refiners
- 11 stoftoevoerkast
- 12 stofwatermengbak
- 13 toevoerleiding via zeven
- 14 oploopkast



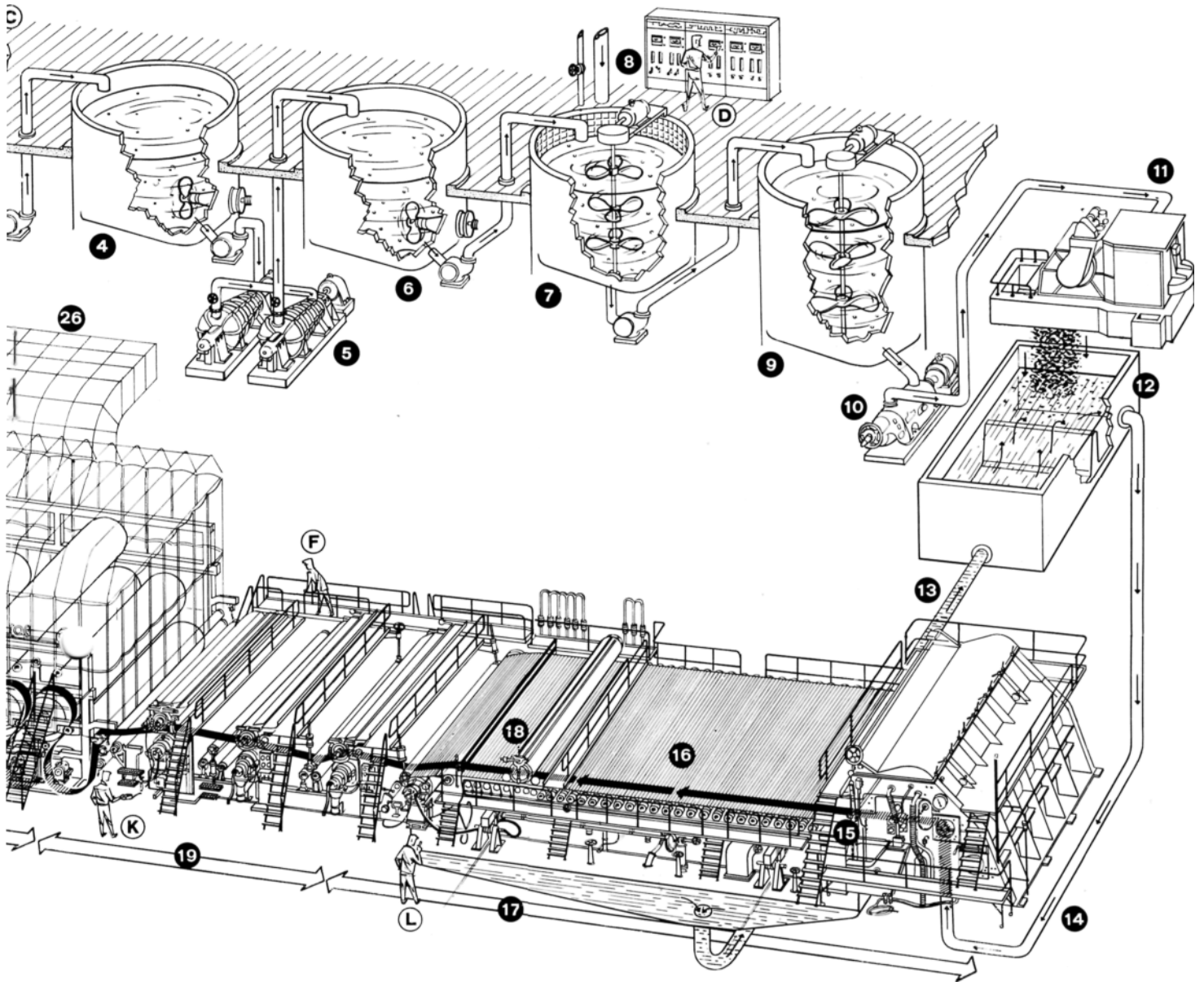
- 15 sleuf van de oploopkast
- 16 koperdoek
- 17 zeefpartij
- 18 zuigbakken
- 19 perspartij
- 20 droogpartij
- 21 droogcilinders
- 22 eenzijdiggladcilinder
- 23 nadroog- en koelcilinder
- 24 machinekalander
- 25 opwikkelapparaat
- 26 dampafzuigschachten

de zijkant uit de stof in de kuip rondstuwen. Een eenvoudiger constructie, met slechts één propeller om de massa in beweging te houden, hebben de voorraadkuipen, waarin de opgeloste papierstof, zoals deze brij in de papierfabriek wordt genoemd, in voorraad wordt gehouden (4 en 6).

Tussentijds heeft er echter een belangrijke bewerking van de vezels plaats: de maling. Het klassieke maalwerktuig was de Hollander, maar in een moderne papierfabriek zullen wij praktisch geen Hollanders meer aantreffen. De apparatuur die er voor in de plaats is gekomen, de zogenaamde kegelmolen, stoelt echter op een zelfde principe. Voor een goed begrip van zaken is het nuttig de beide maalwerktuigen met elkander te vergelijken. De Hollander is van de beschrijvingen die men er over pleegt aan te treffen in vakboeken en cursussen wel zodanig bekend dat we er niet al te diep op behoeven in te gaan. Het komt er, kort gezegd, op neer dat een wals, die aan de buitenzijde bezet is met metalen strippen welke parallel lopen met de as van de wals, messen genaamd, ronddraait in een goot waardoor papierstof passeert. De messen van de wals strijken rakelings langs een soortgelijk messenstel dat op de bodem van de goot is gemonteerd. De papierstof wordt gedwongen in een kring rond te lopen en gaat dus steeds tussen de messen door. Al naar de afstelling van de wals en het grondwerk ten opzichte van elkaar, de consistentie van de stof en de maalduur, worden de vezels verkort, gekneusd of sterk gefibrilleerd. Dit maalproces heeft grote invloed op het uiteindelijk produkt.

De papierstof vertoeft geruime tijd - afhankelijk van de soort papier tot drie uur - in de hollander en wordt dan afgevoerd. De maling geschiedt dus in fasen. Na elke 'lossing' komt er, droog gerekend, plm. 500 kg papierstof in de voorraadkuip terecht. De kegelmolens 5 zijn van heel andere constructie. Zij bestaan uit een kegelvormig huis waarvan de wanden aan de binnenzijde bezet zijn met messen en een in dat huis ronddraaiend conisch lichaam, eveneens met messen bezet. De papierstof wordt uit de eerste voorraadkuip 4 overgepompt en in het nauwe deel van de kegelmolen ingelaten. Daar passeert de stof de messen, die - ook al weer naar de soort papier die uiteindelijk verlangd wordt - variabel ten opzichte van elkaar kunnen worden afgesteld. De consistentie van de stof speelt hier eveneens een rol. De papierstof verlaat de molen uit het wijde deel en wordt dan een volgende kegelmolen ingestuwd, die ook weer tot de maling bijdraagt. Op de tekening komen twee kegelmolens voor, maar in het bijzonder voor papiersoorten waarbij de maling van groot belang is - en dan kunnen wij aan pakpapieren denken - staat er in de malerij een reeks van kegelmolens opgesteld. Deze vorm van malen voltrekt zich dus continu; het is voorts mogelijk door bepaalde afstellingen van de kegelmolens de aard van de stof beter in de hand te houden dan bij de hollander het geval was.

Uit de kegelmolens belandt de stof weer in voorraadkuipen 6, waar de propellers de massa in beweging houden. De hierop volgende mengkuip 7 heeft een heel aparte taak. Lijm-,



kleur- en vulstoffen, al naar die voor het eindproduct nodig zijn, worden hier aan de stof toegevoegd en grondig daarmee vermengd. Voor de lijming wordt gewoonlijk verzepte hars gebruikt: harsmelk. Hars slaat in een zuur milieu op de vezels neer en maakt die min of meer waterafstotend. Kleurstoffen zijn meestal synthetisch en worden in opgeloste toestand toegevoegd; enkele grammen op de 100 kg stof zijn reeds voldoende om een bepaalde tint te bewerkstelligen. Vulstoffen hebben vooral bij drukpapier een taak; zij voeren geen sterkte toe en zullen in pakpapier daarom ontbreken. De plaats waar het prepareren van al deze hulpgrondstoffen plaats heeft, wordt heel typisch 'de keuken' genoemd.

De machinekuip 9 neemt na al deze voorbereidingen de papierstof in ontvangst en geeft die door via de refiners 10, een op de kegel-molen gelijkend maalwerktuig, waarin de papierstof nog een laatste maling, eventueel een laatste correctie, ondergaat. Het gebruik van kegelmolens resp. refiners is zeer gevarieerd. Er zijn bedrijven die met kegelmolens of met refiners werken, andere hebben de refiners vóór de kegelmolens opgesteld; hun taak is dan hoofdzakelijk de vezels open te breken.

Op dit moment is de stofvoorbereiding achter de rug; de papierstof gaat thans over naar de papiermachine en wel via de stoftoevoerkast 11, die de stof doseert en voor regelmatige toevoer naar de stofwatermengbak 12 zorgt. Daar wordt de papierstof sterk verdund. Dat kan een honderdvoudige, zelfs een vierhonderd-voudige verdunning zijn. In deze toestand wordt de papierstof via

in de leidingen ingebouwde zeven, die hier niet getekend zijn naar de olopokast 14 gepompt.

#### Papiermakerij

Op de papiermachine gebeurt nu niets anders dan dat de sterk verdunde papierstof in een zeer dunne laag wordt uitgegoten, het overtollige verdunningswater er aan wordt onttrokken en een blad papier wordt gevormd dat geleidelijk wordt gedroogd. Deze metamorfose van vloeibare brij tot papier dient zich zo correct en zo snel mogelijk te voltrekken.

De wateronttrekking geschiedt op de papiermachine in drie fasen: doorvallen en afzuigen van het water door het kopergaas heen (zeefpartij: 17), uitpersen door de persen (perspartij: 19) en drogen van de baan op door stoom verhitte cilinders (droogpartij: 20). We volgen de papierbaan op die weg door de machine. Het koperdoek 16 is een eindloos geweven baan van fijn bronsdraad, die snel in het rond draait om een beginwals en een eindwals, gesteund door registerwalsjes.

De papierstof vloeit uit de nauwe sleuf (15) van de olopokast en wordt zeer gelijkmatig over het kopergaas verdeeld. Ogenblikkelijk begint hier de ontwatering, doordat een groot deel van het water wegstroomt naar de kelder onder het doek en doordat een deel wordt afgezogen door de zuigbakken 18. Bij het einde van het koperdoek gekomen is de baan dan plm. 18% droog en sterk genoeg om op eigen kracht over te gaan naar de perspartij. De snelheid van uitstroming uit de olopokast moet in overeen-

stemming zijn met de snelheid van het koperdoek en wordt geregeld door de druk die door middel van een luchtkussen op het stofniveau in de oplooptkast wordt uitgeoefend. Het door het kopergaas en via de zuigbakken ontwijkende water wordt teruggevoerd naar de stofwatermengbak en opnieuw gebruikt als verdunningswater. Ook stofdelen die mede worden afgezogen blijven aldus in circulatie. Zo bestaat hier dus een gesloten waterhuishouding.

Door een drietal persen wordt de papierbaan verder ontwaterd. De persen bestaan uit een rubber onderpers en een stonite (hardrubber) bovenpers. De onderpers heeft een geperforeerde mantel, waardoor het uitgeperste water wordt afgezogen. Na het persen is de baan voor plm. 35% droog.

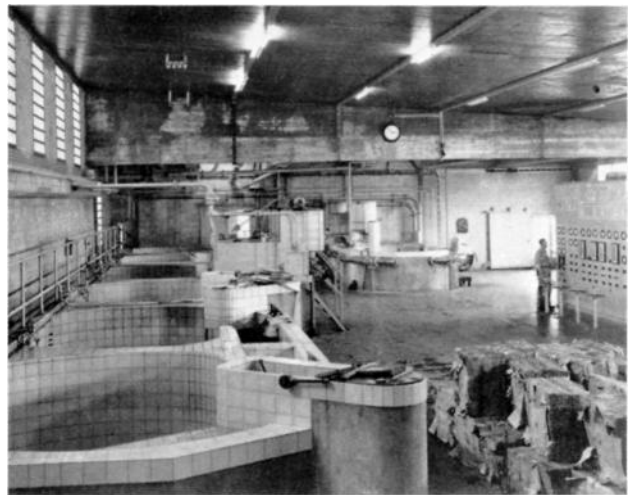
Het nog overgebleven vocht verdampt in het eerste gedeelte van de droogpartij, dat uit een reeks cilinders 21 van plm. 1½ meter middellijn bestaat.

De temperatuur in de droogpartij loopt geleidelijk op tot plm. 90 C. De zich ontwikkelende waterdamp wordt afgezogen via de op de kap geplaatste schachten 26, de dampwarmte wordt gebruikt voor voorverwarming van lucht die in de droogpartij wordt geblazen en voor verwarming van het gebouw. De stoom die in de droogcilinders condenseert vormt weer voedingswater voor de krachtcentrale. Ook hier dus een zo efficiënt mogelijke bedrijfshuishouding.

De meeste papiermachines hebben slechts normale droogcilinders, 30 tot 40 in getal. De hier afgebeelde machine heeft bovendien een eenzijdiggladcilinder 22 met een diameter van zes meter. Deze cilinder is hooggepolijst, wordt met stoom verhit tot plm. 110 C en droogt niet alleen de papierbaan, maar maakt die aan één zijde hoogglanzend. Wordt het papier tegen de gepolijste wand gedrukt met behulp van een rol of vilt die een rib- of streepmotief draagt, dan wordt het papier op die plaatsen iets hoger geglansd dan op de plaatsen waar de streepjes niet drukken. Zo ontstaan er als het ware glansverschillen, die zich als rib- of streepmotief op het papieroppervlak openbaren (geribd of gestreept kraft). Papier dat op deze manier wordt gemaakt heet eenzijdigglad. Het is ook mogelijk deze gigantische cilinder niet te laten glanzen, maar alleen te laten functioneren als droogcilinder. De papierbaan loopt dan verder door naar de nadroog- en koelcilinders 23 en de machinekalander 24, die het papier een gelijkmatig machineglad oppervlak geeft. Wordt ook de machinekalander uitgeschakeld, dan krijgen we onglad papier. Aan het einde van de machine wordt de papierbaan opgewikkeld op het opwikkelapparaat 25 en zo vormt zich daar rol na rol, die naderhand worden versneden op smallere rollen of op vellen. De vraag hoe bij het beginnen of na een breuk van de baan in de machine deze weer wordt doorgevoerd, is betrekkelijk eenvoudig te beantwoorden. Op de tekening is de papierbaan afgebeeld als een smalle zwarte band. Op die manier wordt ook inderdaad begonnen: de papierstof vloeit op het koperdoek, maar daar wordt bij 18 door een kantspuitje een smalle rand afgespoten. Deze smalle rand wordt met samengeperste lucht overgeblazen naar de perspartij, daar doorheen geleid en verder met behulp van samengeperste lucht en touwsnaren door de cilinderpartij gevoerd. Is de smalle strook een goed eind op weg, dan wordt deze door het kantspuitje naar de andere zijde te verschuiven - op het doek breder gemaakt en automatisch volgt dan de hele brede baan zijn weg door de machine. Dat gebeurt terwijl de machine op volle snelheid loopt. Ook het verwisselen van een volle rol geschiedt bij volle snelheid.



3 Batterij kegelmolens in de malerij



4 Voorraadkuipen voor de bewerkte papierstof

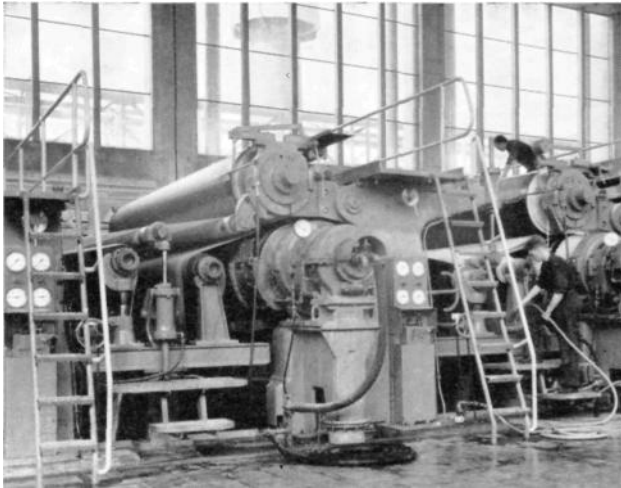
Er wordt dan op het opwikkelapparaat 25 een ledige ijzeren kern gelegd, de baan wordt hier met druklucht omheen geblazen en de volle rol wordt weggehesen.

Zowel door de persen als door de cilinderpartij wordt de papierbaan gedragen door wollen viltten. Bij zeer snel lopende machines, die betrekkelijk dunne papiersoorten maken, kan de overdracht van de baan van het koperdoek naar de eerste pers plaats hebben door een vilt waartegen de baan wordt aangezogen, om bij de pers weer te worden losgelaten. Een dergelijke installatie wordt een 'suction pick up' genoemd.

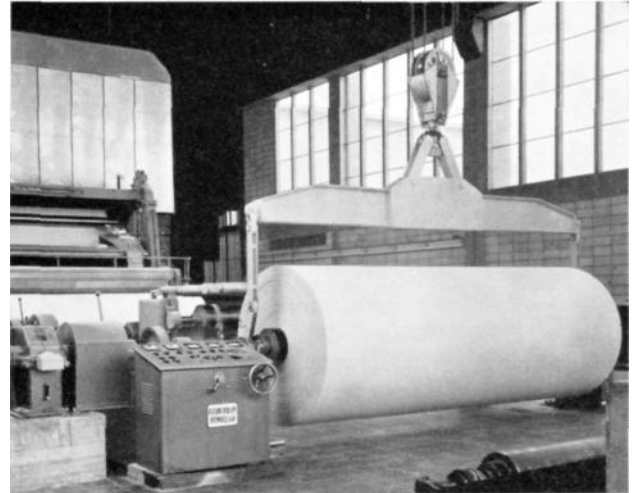
Ten overvloede misschien kan nog worden opgemerkt dat bij sommige machines de droogpartij uitsluitend uit een droogcilinder bestaat, die dan uiteraard de functie van een eenzijdiggladcilinder vervult. Zo'n machine wordt een Yankee genoemd, waarschijnlijk naar de Amerikaanse afstamming. Zulke papiermachines worden gebruikt voor soorten die moeilijk de lange weg door de normale cilinderpartij zonder breuk kunnen afleggen, bijvoorbeeld zijde-vloei, maar ook voor de dunnere eenzijdiggladde wikkelpapieren.

#### *Bediening van de papiermachine*

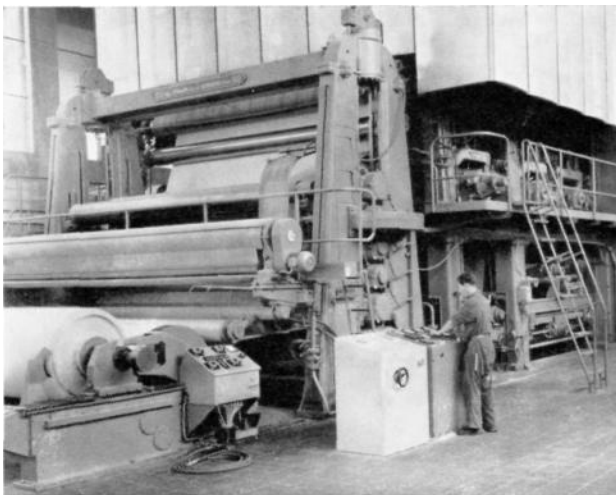
De groep bedieningspersoneel aan een papiermachine is vrij beperkt. A en B zorgen met hefruck en transportband voor de aanvoer van grondstoffen. C regelt de aanvoer van balen in de pulper. Onder D ressorteert de bediening van de maalapparatuur en de toevoeging van de hulpgrondstoffen: lijm, vulstof en kleur.



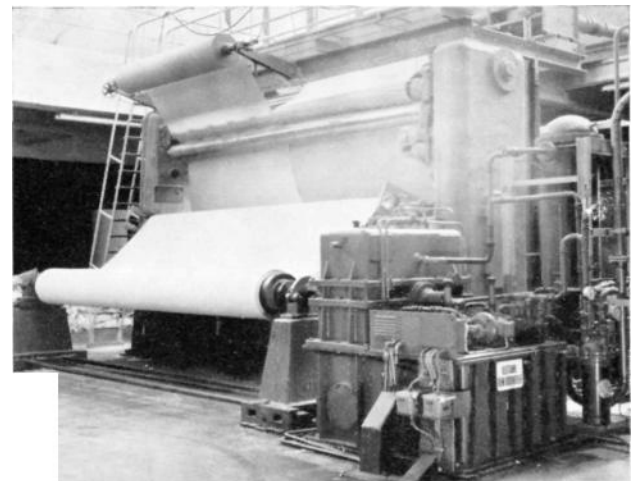
5 Perspartij van de grote papiermachine



7 Gereedgekomen papierrol op transport



6 Machinekalander



8 Rollensnijmachine in werking

Heeft de papierstof de stofkuip verlaten, dan komt deze onder de competentie van de papiermaker E, die verantwoordelijk is voor de gang van zaken op de papiermachine. Hij heeft voor de uitvoering van die taak de hulp van een zestal medewerkers, de pershulp F, twee drogers G en H, de machinist J en smeerder K. De stofcontroleur L zorgt er voor dat 'afval'stof en water weer op de juiste manier in circulatie komen.

#### *Enige technische gegevens*

Thans nog wat technische gegevens, die weliswaar specifiek voor deze papiermachine gelden, maar die toch een idee geven van wat er in het algemeen bij een papiermachine komt kijken. Snelheid: het feit of er machineglad dan wel eenzijdigglad papier wordt gemaakt, is doorslaggevend, aangezien in het laatste geval de glanscilinder de bottle-neck is; verder is de dikte, dus het gramgewicht per  $m^2$ , uiteraard van groot belang; de droogpartij heeft het vermogen een bepaalde hoeveelheid stof te drogen; de maximum snelheid van deze machine is plm. 500 m/min. Productie: ook afhankelijk van de soort papier (onglad of eenzijdigglad) en beloopt maximaal 130 a 140 ton per 24 uur. Afmetingen: de totale lengte van de machine is 85 meter; de baan-breedte is plm. 460 cm; de diameter van de glanscilinder bedraagt 6 meter.

Aandrijving: de machine heeft een zogenaamde meermotoren-aandrijving, waarbij elke motor elektrisch op de

ingestelde snelheid wordt geregeld. Door middel van reductiekasten wordt de kracht mechanisch op de verschillende groepen overgebracht. Regeling: bij de gang van de papierbaan door de machine geschiedt er wel een en ander: rek door spanning, krimp door droging; zaak is de papierbaan volkomen vlak door de machine te voeren, wat wordt bereikt door een elektrisch geregelde trekinstelling, die dus de onderlinge snelheid regelt welke voor de in groepen gekoppelde cilinders wordt aangehouden.

Meetapparatuur: voor een doorlopende controle op de dikte van de baan is er de Baldwin-diktemeter, die een bepaalde isotoop bevat welke kerndeeltjes door de papierbaan jaagt; deze kerndeeltjes worden in een elektronenkast opgevangen en geregistreerd. Het is ook mogelijk het vochtgehalte van de papierbaan continu te controleren door toepassing van zich dwars over de baan voortbewegende tasters; deze berusten op het principe van de meting van de diëlektrische constante, welke voor water en papier sterk verschilt (resp. 80 en 3). De diëlektrische constante wordt gemeten door het toepassen van hoogfrequente trillingen en de uitslag van de meting zal dus sterk afhankelijk zijn van de hoeveelheid vocht die zich in het papier bevindt.

## Produkten van Van Gelder Zonen:

Van Gelder Zonen is het grootste papiermakersbedrijf in Nederland. De onderneming omvat vijf papierfabrieken en een papierbewerkingsbedrijf. De jaarproductie belooft ongeveer 300.000 ton van de meest uiteenlopende papersoorten, bijna de helft van de gehele Nederlandse papierproductie. De onderneming werd gesticht in 1784 toen Pieter Smidt van Gelder als deelgenoot bij zijn schoonvader in de papiermolen „De Eendragt" te Wormer werd opgenomen. Deze molen is uitgegroeid tot een modern bedrijf waar thans zes papiermachines de meest gevraagde pakpapieren vervaardigen. Hieronder bevinden zich een „Yankee" en een machine met gecombineerde cilinderpartij, waarin de grootste eenzijdiglad-cilinder ter wereld is ingebouwd: t.w. een cilinder met een diameter van 6 meter. In 1869 werd de onderneming uitgebreid toen een fijnpapiermolen in Apeldoorn werd aangekocht. Tegenwoordig vervaardigt deze fabriek de fijnste druk- en schrijfpapieren alsmede het bekende Oud-Hollands. In 1896 werd te Velsen aan het Noordzeekanaal een speciale courantenpapierfabriek gesticht; een tweede dergelijke fabriek werd in 1913 in Renkum aan de Rijn gebouwd. Beide courantenpapierfabrieken beschikken over een eigen houtslijperij. Inmiddels had Van Gelder Zonen in 1907 een bestaande fijnpapierfabriek in Renkum overgenomen; daar wordt thans zowel houtvrij als houthoudend drukpapier vervaardigd, alsmede veel diepdrukpapier voor weekbladen. De fabrieken in Apeldoorn en Renkum produceren respectievelijk houtvrij en houthoudend machinegestreken drukpapier. Om aan de steeds hogere eisen van de moderne verpakkingindustrie te voldoen werd in 1959 in Arnhem een papierbewerkingsbedrijf opgericht; hier worden geparaffineerd papier, gelaagd aluminiumfolie, en verder de meest uiteenlopende soorten gelaagde en gedekte materialen vervaardigd. Van Gelder heeft thans een personeelsbezetting van 5000 man en beschikt over 23 papiermachines. In juni 1962 vond er een fusie plaats met de Koninklijke Berghuizer Papierfabriek B. Cramer N.V. te Wapenveld. In samenwerking met het Amerikaanse concern Crown Zellerbach wordt er in Velsen een nieuwe papierfabriek gebouwd die in 1963 de productie van ponskaartenkarton ter hand zal nemen.

- Apeldoorn** gewone tot fijne houtvrije drukpapieren voor hoogdruk, diepdruk en offsetdruk, houtvrij machine-gestreken drukpapier Printopaak, illustratie -en romanpapieren, bankpost en bond, cyclostylepapieren, registerpapieren, fijne houtvrije kartons, lompenpapieren met watermerk, Hollands druk- en schrijfpapier, Oud Hollands postpapier, normaal I, 2en 3, bloes en cahiers.
- Renkum I** gewone houthoudende en houtvrije papieren waaronder: schrijfpapier, offsetpapier, transkriptpapier, diepdrukpapier, illustratiedrukpapier, romanpapier, cyclostylepapier, houthoudend machine-gestreken drukpapier Printoprint.
- Renkum II** courantenpapier
- Velsen** couranten papier
- Wormer** pakpapieren : kraft, bruinpak, casing, pergament sigaret, grijs, behangselpapier, couverture, plak papier, enveloppenpapier, manillakarton, cahieromslag.
- Arnhem** bewerkte papieren voor de moderne verpakkingindustrie: bedrukt en onbedrukt paraffinepapier, geperst en ongeperst gecacheerd aluminiumfolie (bedrukt en onbedrukt), roestwerend VPI papier (Vapour Phase Inhibitor), affichepapier, gelamineerde papieren, heatsealbare papieren, gekleurde gestreken kartons, Geldrosan.

## Grondstoffen

- Renkum II** houtslijp
- Velsen** houtslijp