

Inleiding:

Dit handboek heeft ten doel, om, zoals de titel reeds zegt, het personeel van de papierfabriek, de noodzakelijke kennis te verschaffen, teneinde zijn werk zo goed mogelijk te kunnen vervullen. Hiermede wordt echter niet alles omvat wat in een handboek behoort te staan. Het is nu eenmaal niet voldoende iemand zonder meer te leren, wat tot zijn, duidelijk te omschrijven taak, behoort. Hij moet in de gelegenheid zijn, het "hoe en waarom" te achterhalen en het verband te zien tussen zijn taak en die van anderen.

Daarom is het nodig, dat het handboek méér onderwerpen behandelt en uitgebreider stilstaat bij bepaalde punten, dan gebruikelijk is in een werkinstructie.

Het beslaat de papiermakerij van het begin tot het einde, dus van de grondstofbereiding tot de verzending van het afgewerkte produkt. Op deze manier krijgt ieder enige kijk op het werk van anderen, waardoor het begrip voor de ander kan groeien en men komt tot betere samenwerking en verstandhouding.

Organisatie en taakbeschrijving.

In een werkgemeenschap zoals een papierfabriek is het uitgangspunt voor een juiste werkwijze de organisatie. Er moet orde zijn, omdat men slechts gezamenlijk een produkt kan vervaardigen en ieder daarbij een bepaalde taak moet verrichten, die aansluit op de werkzaamheden van een ander. Daar de omstandigheden waaronder de arbeid wordt verricht nimmer gelijk zijn, zullen er steeds weer aanwijzingen moeten worden gegeven om het beste resultaat te verkrijgen.

Dat kan alleen gebeuren als er leidinggevende mensen zijn, die deze omstandigheden kennen en de grote lijn zien. Daarnaast is het in de huidige tijd niet meer mogelijk, dat men alles weten kan wat er in een produktie proces tot stand komt, hetgeen betekent, dat er steeds meer specialisten komen. Mensen dus, die van weinig dingen veel weten en in staat zijn speciale problemen op te lossen of met speciale werkzaamheden ~~zijn~~ zijn belast. In deze categorie personen valt ~~te~~ bijv. het onderhoudspersoneel.

De gunstigste werkomstandigheden worden verkregen door een goede organisatie, waarin ieder zijn plaats heeft, zijn taak vindt en waardering heeft voor het werk van anderen in die organisatie. Vooral het laatste punt is zeer belangrijk. Ieder, die meent dat het werk van een ander minder is, dan wat hij zelf doet, moet bedenken, dat hij zijn arbeid niet naar behoren kan verrichten, als die ander zijn werk zou verwaarlozen. Misverstanden ontstaan vaak, doordat men geen kijk heeft op de organisatie en niet kan beoordelen wat het doen en laten van de ander betekent.

Het grote doel van de organisatie is uiteraard, langs een gezonde weg, een zo groot mogelijk resultaat te behalen, door alle medewerkers ervan te doordringen, dat alleen een juist samenspel hiertoe kan leiden. Elke verandering hierin, betekent een betere organisatievorm, dus effectiever arbeid, als de maatregel juist is genomen. Dit wordt echter niet bereikt als ergens in de ketting een schakel niet of onjuist functioneert. De oorzaak hiervan is veelal, dat er geen voldoende uitleg aan het doel van de maatregel is gegeven. Van iemand, die niet weet waar het om gaat, kan niet worden verlangd, dat hij een maatregel korrek en juist uitvoert.

Daarom is het noodzakelijk, dat in een organisatie, de wat men noemt "kommunikatie" perfekt is. Dit woord betekent in wezen: het verkeer in een groep mensen. Het wil dus zeggen, dat een maatregel gepaard moet gaan met voldoende informatie, om een ander tot medewerking te bewegen. Het is eigenlijk erg vreemd, dat bijv. in een vrijwillige muziekvereniging, de leider precies vertelt wat hij wil dat de spelers doen, om een goed stuk muziek te maken, en dat dit in een arbeidsgemeenschap vaak niet gebeurt. Toch kunnen we de arbeidsprestaties van een grote groep mensen tesamen heel goed vergelijken met het uitvoeren van een klankvolle symfonie. Iedere noot is nauwkeurig vastgelegd, het ritme ligt vast, het aandeel van iedere muzikant is op papier aangegeven. In bepaalde gevallen treedt een solist (specialist) op en de uitvoering kan mislukken als de triangel-bedienings vakman niet op tijd en nauwkeurig zijn afgetelde slagen zou geven. De dirigent handhaaft een volmaakte orde, wijst op moeilijke passages en licht toe hoé men ze moet oplossen. Toch legt ieder der spelers zijn eigen wezen in het totaal.

Ook de arbeidssymfonie kan zo welluidend gaan klinken en leiden tot een hecht produktie-gezelschap, waarvan de resultaten tastbaar worden.

Om dit te bereiken zullen de betrokkenen zich moeten houden aan de verstrekte en nog te verstrekken richtlijnen en aanwijzingen.

Gaan we uit van de nu bestaande organisatie-vorm, dan blijkt, dat er steeds kleinere eenheden worden gevormd, waarin we leidinggevende, uitvoerende, adviserende en hulpbiedende personen tegenkomen. Een aantal van die eenheden worden overkoepeld om een goede samenwerking te verkrijgen; bijv. de grondstoffenvoorbereiding, de papiermachine en de nabewerking, zijn drie van die eenheden onder eigen leiding, doch overkoepeld door de werkbaas. De ploegen vormen grotere eenheden, die gezamenlijk worden geleid door de staf produktie. Langs deze weg ontstaan ook allerlei combinaties, waarop we verder niet zullen ingaan. Veel belangrijker is het, hoe deze vorm in de praktijk werkt en behoort te werken. Om de organisatie soepel te laten lopen is het nodig dat ieder weet waar hij over praat. Men moet dus vakkennis bezitten om een opdracht naar behoren te kunnen uitvoeren. In dit handboek is deze kennis zoveel mogelijk aangegeven. Tekorten zullen er zeker aan kleven. Overtolligheden komen eveneens voor. Toch hopen wij, dat de inhoud voldoende houvast en kennis biedt.

De organisatie waarover wij het hadden is gebaseerd op taakbeschrijvingen. Iedereen heeft een bepaald werkterrein, dat past aan dat van een ander. Het totaal is een legpuzzel, waaraan geen stukje mag ontbreken om een verantwoord beeld te krijgen. Evenals er, om zo'n puzzel goed te krijgen, geschoven en geprobeerd moet worden, moet dit in een organisatie gebeuren.

Er moet een geheel groeien. Wel moet in de organisatie ieder weten wat er van hem verwacht wordt. Dit nu ligt vast in de taakomschrijving voor de betrokken functie. We vinden deze in dit handboek terug op de plaatsen waar deze wordt behandeld.

### BESTUDERING VAN HET PROCES.

We maken daarbij gebruik van de overzichtstekening.

Grondstoffen Deze bestaan uit verschillende materialen en (aanvoer) soorten, waarmede we in het volgende hoofdstuk kennis zullen maken. Gedeeltelijk worden zij aangevoerd van elders, gedeeltelijk ook komen zij als eigen afval in het fabricage-proces te voorschijn. Het is duidelijk, dat de aanvoer niet zómaar plaats vindt. De aankoop en opslag is het resultaat van werkzaamheden van de topleiding en daarbij ingeschakelde specialisten, o.a. het bedrijfsbureau. Ook de voorraadadministratie speelt hier een belangrijke rol in de samenwerking.

#### Losserij.

In deze fase van het proces treedt de lossерij in functie, en begint het spel der samenwerking, voor zover het betreft het beschikbaar maken van de te gebruiken grondstoffen en hulpstoffen op de juiste plaats.

In deze afdeling komen grondstoffen, vul- en kleurstoffen binnen en worden zij gecontroleerd op soort, kwaliteit en hoeveelheid. Dit vereist kennis van deze stoffen, van werktuigen voor hijs- en transportarbeid en juiste stuwmethode en het op de juiste plaats brengen bij de verwerkingsinstallatie. Van groot belang hierbij is orde en netheid. Indien de balen en pakken niet goed worden gestuwd, ontstaat er een oponthoud in de werkzaamheden, onnodige tijdverspilling door latere verplaatsing en gevaarlijke situaties. Het is derhalve zaak, hierop zo goed mogelijk te letten. Van verder belang is het, dat duidelijk de verantwoording hiervoor is vastgelegd om te voorkomen, dat de een de ander de schuld geeft en er derhalve niets gebeurt.

Bij de stuwning van al deze grond- en hulpstoffen is een planning (dus het vooraf regelen) van de opslag van belang. Immers het verplaatsen kost tijd en hoe beter de gewenste partijen voor de hand liggen, hoe vlotter het geheel verloopt.

Er moet zo gestuurd worden, dat geen gevaar voor verschuiven of omvallen van partijen bestaat; broeiing moet worden voorkomen en de plaatsen moeten gemakkelijk bereikbaar zijn. Transport- en hijsgerie moeten in het bijzonder goed worden bijgehouden.

In hoofdstuk I behandelen we eerst de fabricage van de grondstoffen, waaruit we kunnen leren hoe men van hout tot hout-slijp en cellulose komt.

Hoofdstuk II behandelt de grondstofvoorbereiding, d.w.z. de aangevoerde grondstoffen ondergaan in de fabriek bewerkingen, die we oplossen en malen noemen. Deze bewerkingen hebben ten doel de stof gereed te maken tot de vorming van de papierbaan op de papiermachines. Deze worden behandeld in hoofdstuk III.

Het laatste hoofdstuk behandelt diverse werkzaamheden, die weliswaar rechtstreeks verbonden zijn aan de produktie, doch in de tekst van de vorige hoofdstukken het verband zouden vertroebelen. We noemen bijv. de transportmiddelen, doeklassen, kokers maken, enz.

## Hoofdstuk I.

### De vervaardiging van grondstoffen voor de papierindustrie.

Als we het gaan hebben over het vervaardigen van grondstoffen voor de papierindustrie, betekent dit dat we ons gaan bezighouden met het proces dat van hout de bekende houtslijp en cellulose weet te maken. Met opzet hebben we vermeden te spreken van grondstofbereiding, omdat dit altijd verwarring kan scheppen met het voorbereiden van de stoffen, zoals die in onze fabriek plaatsvindt, dus oplossen en malen.

Hoewel niet helemaal onbekend bij de meeste lezers, is het toch wel nuttig en interessant even in het kort na te gaan hoe men er uiteindelijk in is geslaagd om uit allerlei plantenvezels papier te gaan maken.

Reeds in de verste oudheid kreeg de mens behoefte aan het zich uitdrukken en het vastleggen van zijn gedachten en daden. Daarvoor was een ondergrond nodig, die men toen slechts kende in de vorm van rotswanden, waarop men tekeningen aanbracht door insmeren met vingers of door inkrassen. Deze tekeningen moesten tot uiting brengen wat men nog niet in schrift kon stellen, omdat men nog geen lettervormen kende. Later werd het "schrijfblad" wat handzamer, doordat men vlakke stenen, stukken lei e.d. ging benutten als schrijfvlak (denk bijv. aan de "stenen tafelen"). Toen kende men echter reeds een soort letterschrift, dat eerst in de stenen werd gebeiteld, later met een soort verf uit gekleurde aardsoorten vervaardigd, werd aangebracht.

Toen er, door het groter worden der gemeenschappen, meer behoefte ontstond aan het op schrift stellen van mededelingen enz., begon men te zoeken naar gemakkelijker bruikbaar materiaal. Dit verlangen leidde omstreeks 5000 jaar geleden in Egypte tot het gebruik van de bekende papyrus-plant. Deze wordt vaak wel een meter of drie lang en bezit een driehoekige steel. De bast werd er van afgehaald, waarna de stengel in smalle repen werd gesneden. Deze werden kruiselings over elkaar gelegd en met een plantenlijm aan elkaar gekit. Daarna volgde nog een bewerking die bestond uit kloppen, wrijven, persen en drogen en tenslotte glad maken met steen of schelp. Daarna was het vel papier gereed. Na 5000 jaar doen wij die werkzaamheden door middel van machines. We malen in de hollander, ontstippen in opslagmolens, persen op de papiermachine en satineren op de Kalanders.

Een drieduizend jaar na de eerste toepassing in Egypte van het papyrus, begon in China de opkomst van het eigenlijke papier. Een dienaar uit het Chinese keizerrijk, genaamd T'sai Lun, kwam tot de ontdekking dat de bast van de moerbeiboom, zeer geschikt was om tot een brij te worden gevormd; aan deze brij voegde hij ter versteviging hennepvezels toe, verdunde de hele zaak en schepte met een van fijne bamboevezels gemaakt zeefje de vellen uit het bad. Daarna werden ze uitgeperst en tegen muren geplakt

om te drogen. Hoe interessant overigens de geschiedenis van het papier ook is, kunnen wij hier ter plaatse daarover niet te veel uitweiden. De chinese kunst kwam via handelswegen in Noord-Afrika terecht en daarvandaan naar Europa. Van hennep en moerbeibast kwam men op linnen en lompen en vandaar? Typisch is dat Japan, waar de papiermakerskunst door een Koreaan was bekend gemaakt, ~~omstreeks 1700~~ omstreeks 1700 beter papier leverde aan China dan men daar zelf kon maken.

Eerst kwam het handscheppen, met zijn prachtige papiersorten. Van handwerk kwam de overgang van de papiermolen naar machinale vervaardiging.

Het duurde erg lang voor een machine werd uitgevonden, die meer kon doen, dan vel voor vel produceren. Daarnaast werden de behoeften aan papier groter en de lompen duurder. Men zocht naar andere grondstoffen. Snellere produktie werd mogelijk door de in 1799 door de Fransman Robert uitgevonden papiermachine, maar er was nog steeds gebrek aan grondstoffen.

Door een toeval ontdekte een duitse weversbaas, F.G. Keller, dat het mogelijk was om houtachtige stoffen als grondstof te gebruiken. Hij zag nl. dat kinderen kersepitten aan het slijpen waren om er kralen van te maken. Het water van de slijpsteen nam de afgeslepen stof mee en vormde een brij. Na opdrogen van deze brij ontstond er een witachtig vel, dat sterk op papier leek. Daaruit ontwikkelde zich de fabricage van houtslip.

Weer later ontdekte men de cellulose en ging men deze stof in de papierindustrie eveneens toepassen.

De eerste papiermaker is waarschijnlijk de wesp, die zijn nest bouwt uit houtachtig vezelmaterieel, dat als echt papier is te verwerken.

Na deze korte geschiedenisles, gaan we ons meer met de technische bereiding van de grondstoffen bemoeien.

Uit deze les viel op te maken, dat men meerdere planten als grondstof voor papier heeft weten te benutten. We noemden reeds papyrus, moerbeibast en hennep. Een liefhebber in experimenten heeft het eens gepresteerd om uit allerlei plantenvezels papier te maken, bijv. uit aardappelloof.

Tegenwoordig benut men er zoveel mogelijk hout voor en stro en (esparto-gras). Men stelt nl. hoge eisen aan de vezel, bijv. ten aanzien van de lengte en de bewerkingmogelijkheden. (N.B. Als vezel wordt beschouwd, een cel die vele malen langer dan dik is). Iedere plant, klein of groot, is opgebouwd uit cellen, die door hun eigenschappen de soort plant bepalen. De ene plant is stevig, de andere slap; de ene heeft slechts korte vezels, de andere lange, enz.

Hoe meer aandacht men ging besteden aan de techniek van de papiermakerij, des te meer leerde men de eigenschappen van de vezel kennen en tevens onderscheid te maken tussen de minder of

meerdere geschiktheid van de betrokken vezelsamenstelling. Via de lompen (dus reeds bewerkte plantenvezels) en stro kwam men in 1850 op hout als grondstof. Deze stof bleek bijzondere voordelen boven andere vezelleveranciers te bezitten. De belangrijkste grondstoffen in onze tijd zijn hout en stro.

Het hout is afkomstig van naaldbomen of loofbomen. Men geeft echter de voorkeur aan de naaldbomen, zoals de spar en de den, waaruit men dan nog liefst de minst-harshoudende soort kiest. De beste soort is momenteel de zg. fijnspar (Kerstboom), die hoofdzakelijk in grote hoeveelheden in de Scandinavische landen voorkomt.

De van schors ontdane stammen worden op ongeveer 1 meter lengte gezaagd en dan geëxporteerd o.a. naar de fabriek in Velsen. Steeds meer echter gaan de buitenlandse fabrieken over tot het zelf fabriceren van houtslijp en celstof.

Daar wordt het hout verwerkt op een manier die we straks zullen beschrijven. Eerst willen we schetsmatig weergeven wat er ontstaat bij verschillende bewerkingsmethoden. De plantenvezels worden door de natuur verstevigd door de planten zelf een soort kit te laten vormen, die lignine heet. Deze stof is nadelig voor het papier en wordt bij voorkeur verwijderd. Doet men dit slechts ten dele, zodat de vezel er nog een vrij grote hoeveelheid van bezit, dan ontstaat de zg. houtstof. Haalt men er de lignine zoveel mogelijk uit, dan ontstaat het produkt dat men cellulose noemt, en bestaat uit de eigenlijke vezel. De zuiverste cellulose levert de katoenplant. De zuivere vezel is echter te zwak om te benutten voor papierfabricage.

Bij het bereiden van grondstoffen gaat het erom de vezels los uit hun verband te maken, waarna ze verder verwerkt kunnen worden.

Er bestaan drie methoden om ~~om~~ de stof (het hout) te "ontsluiten" zoals men het noemt, nl.:

- de mechanische
- de chemische en
- de mechanisch-chemische methode.

Wij zullen deze methoden in het kort behandelen, om een indruk te geven van de moeilijkheden die men op die weg ontmoet, zodat wij weten, waarom een bepaalde grondstof bezwaren op kan leveren bij de verdere bewerking in onze fabriek.

Hout bestaat voor ongeveer 50 % uit cellulose en voor de overige 50 % uit bestanddelen, die men "incrusten" (dat zijn "inluitsels") noemt, en die bestaan uit 30 % lignine (vezelkit) 10 % suikers en voor de rest uit hars, pectine, eiwitten en andere stoffen.

✓ Bij de mechanische bewerking blijft de lignine grotendeels in de vezelstof zitten, terwijl de chemische ontsluiting er op is gericht, de cellulose zo zuiver mogelijk te verkrijgen. De gecombineerde werkwijze levert de zg. semi-chemical (half-chemische) cellulose, een produkt dat tussen houtslijp en cellulose ligt.

(Een vierde mogelijkheid is de fabricage van zg. chemi-groundwood of houtstof, dat veel overeenkomst vertoont met houtslijp. Het hout wordt in dit geval eerst geïmpregneerd met een vloeistof en daarna geslepen of vervezeld).

Tenslotte kan ook nog als grondstof van slechte kwaliteit beschouwd worden het afval, dat bij het reinigen van de cellulose volgens de chemische methode (dus na een kookproces) achterblijft.

Als reeds bewerkte grondstoffen kent men dan nog: het oud-papier en het eigen- of machineafval, dat weer in de produktie wordt opgenomen.

Om een duidelijk overzicht te krijgen zetten we nu eerst een schema op.

### Hout

Afkomstig van naaldhout (den, spar)  
" " loofhout (berk, kastanje, populier).

### Bewerkingsmethoden

- |                             |     |                             |
|-----------------------------|-----|-----------------------------|
| 1. Mechanisch (slijpproces) | --- | houtslijp                   |
| 2. Chemisch (kookproces)    | --- | cellulose (celstof)         |
| 3. Mech.-chem. (gemengd)    | --- | semi-cellulose              |
| (4.) Impregneer methode.    | --- | houtstof (chemi-groundwood) |
| chemische methode volgens   | --- | sulfaat proces              |
|                             | --- | sulfiet proces              |

Bleken van de cellulose en houtslijp.

-----

Dit schema zal verder als richtlijn dienen voor de bespreking van de verschillende processen.

### Het hout.

Hout is evenals andere planten opgebouwd uit cellen; deze bevatten al dan niet verschillende opgeloste stoffen, afhankelijk van hun doel. Zij kunnen dienen voor opslag van voedingsstoffen, watertransport, of alleen voor versteviging en opbouw van de plant. Een cel noemen we vezel, als de lengte ervan vele malen groter is dan de dikte. Deze vezels vormen gezamenlijk dus in dit geval hout. De verschillende bestemmingen van de vezels blijkt o.a. uit hun vorm en ligging in het gehele weefsel, hetgeen we kunnen waarnemen als we een stukje hout doorsnijden (zie afbeelding 1). De stevigheid ontvangt de plant door het bundelen van de vezels, hetgeen in de natuur gebeurt door ze aan elkaar te plakken en bovendien doordat de vezels als het

ware lange slierten vormen. (Dit kunnen we konstateren als we een stuk bast van een stam aftrekken, waarbij soms lange vellen worden meegesleurd). Deze vezelbundels lopen in de lengterichting van de plant en dienen voor het transport van voedings- en grondstoffen en wateraanvoer. De lengte van de vezel zelf en de hoeveelheid kitstof die voor de verbinding zorgt, zijn factoren, die de stevigheid bepalen. Deze kitstof, die zowel in als op de vezel voorkomt, noemt men lignine.

De ligging en vorm van de vezels geeft ons een beeld van de groeiwijze van de boom. We zien nl. afwisselend dat de vezels geleidelijk platter worden en dikkere wanden krijgen, om daarna weer gevolgd te worden door dikke met dunne wanden. Dit komt omdat in het voorjaar de boom snel groeit en daarbij grote, dunwandige cellen (vezels) produceert. Langzamerhand neemt de groeisnelheid af, waarbij de vezel steeds platter wordt en dikkere wanden krijgt, tot in de winter de groei stilstaat. Het volgende voorjaar vertoont weer hetzelfde beeld. Zo ontstaan dus de zg. jaarringen. Ook aan de kleur kunnen we dit zien. De lignine heeft een gele kleur en is in het voorjaar minder aanwezig dan in het najaar. Het voorjaarshout is daarom lichter gekleurd dan het andere. Daar de najaarsvezel sterker is dan de voorjaarsvezel, betekent dit, dat het uit de boom vervaardigde produkt ook verschil in kracht vertoont. De voorjaarsvezel is echter mooier van kleur.

We zullen op de andere celsoorten niet ingaan, daar deze geen direkte invloed op het eindprodukt uitoefenen, al moeten we er wel op wijzen, dat er, afhankelijk van de soort boom, men veel of weinig hars vindt. Dit is een lastig produkt voor de papierindustrie; daarom is een voorkeur voor de fijnspar, die van vele soorten de minste hars bevat, begrijpelijk.

We zagen dat hout, zowel afkomstig van loof- als van naaldbomen, geschikt is voor papiergrondstof.

Loofbomen zijn al die bomen, die gewoon blad bezitten, zoals de eik, de beuk, de berk, populieren e.d.

De vezels liggen hierin onregelmatiger dan bij naaldhout. Bovendien komen er afzonderlijke vaatcellen in voor, in de vorm van wijde stukken buis met open uiteinden. Deze zorgen voor het watertransport. Van de loofbomen gebruikt men de populier wel het meest. Gemengd met naaldhoutvezels en cellulose geeft deze houtsoort het papier een zacht karakter.

Naaldbomen zijn bomen, waarvan de bladeren zijn vergroeid tot naalden. De voornaamste soorten zijn dennen en sparren. Een belangrijke aanwijzing voor de te gebruiken soort is de hoeveelheid hars, die er in voorkomt. Hoe minder, hoe beter. De vezels van naaldbomen zijn sterker dan die van loofbomen. Ze zijn recht en liggen naast elkaar in de stam. Hun lengte bedraagt 2 - 4 mm. Vooral de zg. fijnspar komt in aanmerking als grondstof.

## 1. Mechanische bewerking.

Uit het schema blijkt, dat bij de mechanische bewerking van hout, dat door middel van slijpen gebeurt, het houtslijp ontstaat. Alle bestanddelen blijven hierbij in de stof zitten. Als kenmerken kunnen we stellen:

- beschadigde vezels tengevolge van het slijpen
- geringe sterkte, hoewel voldoende voor bijv. het vervaardigen van krantenpapier.
- goedkope produktie, omdat er geen speciale methodes behoeven te worden toegepast
- geringe duurzaamheid, omdat o.a. alle lignine aanwezig is, die aangetast wordt door lucht op den duur
- sterke verkleuring, omdat de lignine steeds donkerder van kleur wordt door inwerking van licht en lucht, waardoor de vezelsterkte ook daalt
- grote opbrengsten, nl. 90 - 93 % van het hout is bruikbaar als houtslijp.

Houtslijp is van groot belang voor snelle rotatiedruk, dus voor krantenpapier, omdat het een sterk opzuigend vermogen heeft en de inkt dus snel droogt. Voor andere papiersoorten is het tamelijk ongeschikt, hoewel in kleine hoeveelheden toegevoegd aan cellulose met houtslijp, toch goede "houthoudende" papieren gemaakt kunnen worden.

Men kent drie soorten "slijp" of slijpsel:

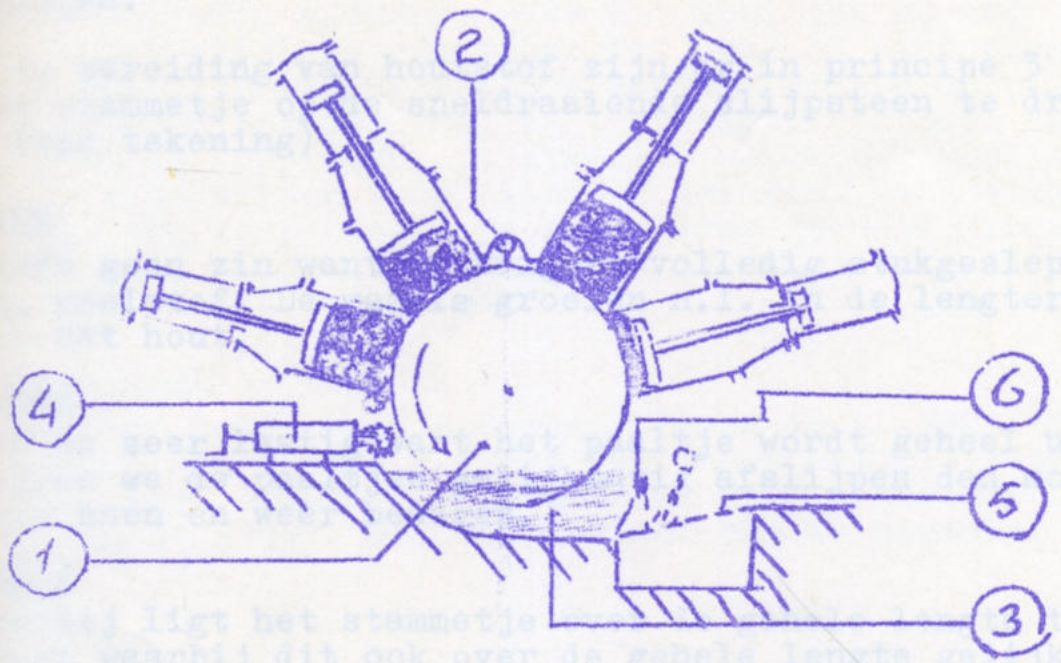
- a. het witslijp - uit naalldhout - is de meest gebruikte soort. Men maakt er door menging met sulfiet-celstof krantenpapier van. Het kan voor goede kwaliteiten houthoudende drukpapieren gebleekt worden.
- b. het bruinslijp - Dit ontstaat als het hout vóór het slijpen is gestoomd. Het is donker van kleur en wordt gebruikt voor goedkoop pakpapier en karton.
- c. chemische slijp - (chemi-groundwood). In dit geval is het hout met een vloeistof geïmpregneerd. Het is goed vervezelbaar zonder dat er beschadiging optreedt; wel ontstaan er wat fibrillen. Men gebruikt in dit geval loofhout. Deze vezel is sterker dan bij witslijp het geval is, maar donker gekleurd.

Wijze van slijpen zoals die in Velsen wordt toegepast voor eigen gebruik aan houtslijp.

van slijpen.

De fabricage van houtstof bestemde hout wordt in  
de van TWEELINGSLIJPER uit de Scandinavische  
Canada en wordt in de richting van verdere verwerking

### TWEELINGSLIJPER



verleidingen hout op zijden in principe 3 manieren  
stammetje of anderzamen slijpsteen te drukken,  
het takening

gelepen verals  
groter lengterichting

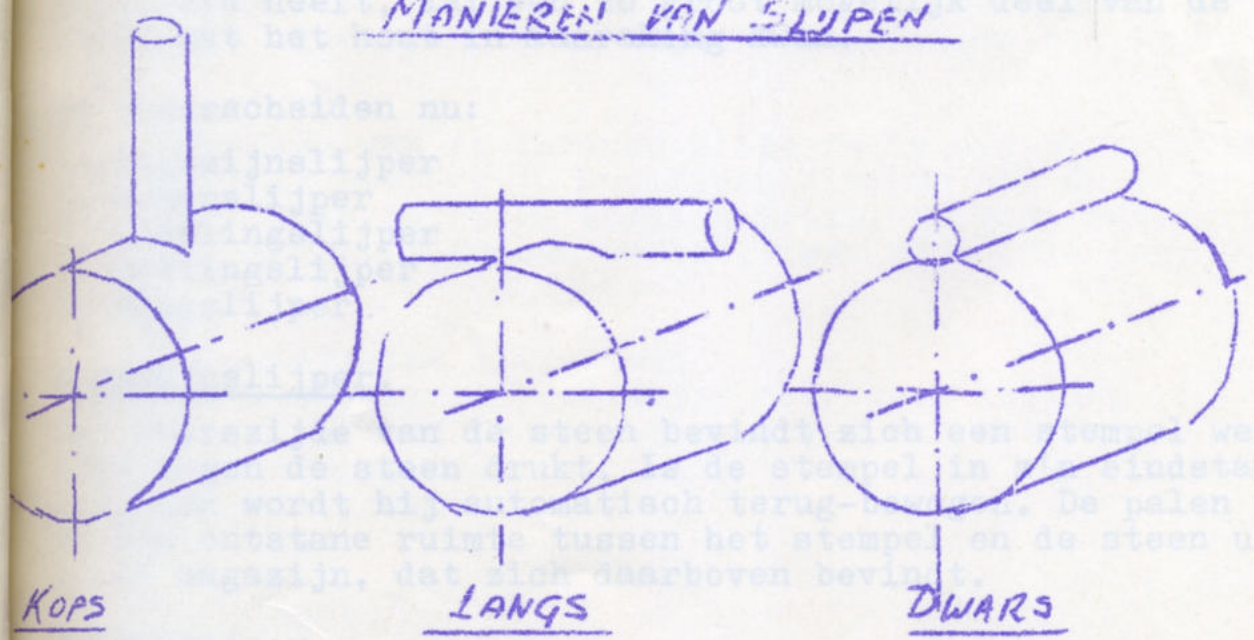
wordt geheel uitgehold.  
slijpen de steten we

tegen de  
waarbij dit ook over de gehele lengte gelijmatig  
afgelepen.

Manieren van de slijpers variëren heel sterk. De eenvoudig-  
ste uit een slijpsteen waarboven zich een magazijn be-  
vat men steeds met palen valt. Dit dit eenvoudigste type  
andere slijpers ontstaan waarbij men er steeds naar  
de heeft MANIEREN VAN SLIJPEN deel van de slijp-

### MANIEREN VAN SLIJPEN

beschikden nu:



van de steen bevindt zich een magazijn welke het  
de steen rijk de steen in de vindstand geko-  
wordt hij verticaal terug-. De palen vallen in  
betastare ruig tussen het stempel en de steen uit een  
magazijn, dat het daarboven bevindt.

lijper.  
eft evenals de magazijnlijper twee stampels die het hout  
lijpen. Is de stempel in z'n vindstand gekomen, dan wordt  
het achteruit bewogen, gelijktijdig wordt een hout beurtje  
af, waardoor de daarop gestapelde palen in de ruimte val-

## Wijze van slijpen.

Het voor de fabricage van houtstof benodigde hout wordt in stammetjes van + 1 m lengte aangevoerd uit de Skandinavische landen en Canada en wordt in afwachting van verdere verwerking opgeslagen.

Voor de bereiding van houtstof zijn er in principe 3 manieren om het stammetje op de sneldraaiende slijpsteen te drukken, t.w. (zie tekening)

### 1. Kops

Heeft geen zin want we krijgen volledig stukgeslepen vezels zg. meelstof. De vezels groeien n.l. in de lengterichting van het hout.

### 2. Langs

Dit is zeer lastig want het paaltje wordt geheel uitgehold. Willen we de paaltjes gelijkmatig afslijpen dan moeten we deze heen en weer bewegen.

### 3. Dwars

Hierbij ligt het stammetje over de gehele lengte tegen de steen waarbij dit ook over de gehele lengte gelijkmatig wordt afgeslepen.

De modellen van de slijpers variëren heel sterk. De eenvoudigste bestaan uit een slijpsteen waarboven zich een magazijn bevindt, dat men steeds met palen vult. Uit dit eenvoudigste type zijn diverse andere slijpers ontstaan waarbij men er steeds naar gestreefd heeft, dat een zo groot mogelijk deel van de slijpsteen met het hout in aanraking kwam.

We onderscheiden nu:

1. Magazijnslijper
2. Kamyrlijper
3. Tweelingslijper
4. Kettingslijper
5. Ringslijper

### Magazijnslijper.

Aan weerszijde van de steen bevindt zich een stempel welke het hout tegen de steen drukt. Is de stempel in z'n eindstand gekomen, dan wordt hij automatisch terug-bewogen. De palen vallen in de dan ontstane ruimte tussen het stempel en de steen uit een groot magazijn, dat zich daarboven bevindt.

### Kamyrlijper.

Deze heeft evenals de magazijnslijper twee stempels die het hout aandrukken. Is de stempel in z'n eindstand gekomen, dan wordt dit snel achteruit bewogen, gelijktijdig wordt een hout beuntje omgekipt, waardoor de daarop gestapelde palen in de ruimte val-

len voor de stempel, waarna voor dat stempel het aandrukken en slijpen van het hout weer opnieuw kan beginnen.

#### Tweelingslijper.

Deze slijper werd ontworpen met het doel een zo groot mogelijk deel van het slijpoppervlak met het hout in aanraking te brengen. De tweelingslijper heeft 4 kasten, waarin de paaltjes met de hand worden ingeschoven, hart op hart, waardoor de druk op de zijwand wordt voorkomen. De stempels welke het hout tegen de steen drukken worden door oliedruk bewogen. De kasten zijn zo geplaatst dat ze paarsgewijs aan elkaar grenzen, zodat in feite niet 4 doch 2 slijpvelden langs de steenoppervlakte liggen. Vandaar de naam tweelingslijper.

#### Kettingslijper.

Deze slijper heeft geen stempels. Boven de slijpsteen worden de paaltjes gelegd tussen 4 zware kettingen met uitstekende nokken. Deze kettingen draaien langzaam rond ( $\pm 2$  m/uur) en drukken het hout tegen de steen. Ook het gewicht van de hout-kolom helpt mee drukken.

#### Ringslijper.

Hier draait de slijpsteen binnen een grote trommel welke ook langzaam ronddraait in dezelfde richting als de steen. De trommel is inwendig geribd en het hout dat in de komvormige ruimte tussen de steen en de trommel wordt gelegd, wordt door de ribbels langzaam in het nauwste gedeelte gedrukt waar het wordt geslepen.

Al de hierboven genoemde slijpertypen hebben hun voor- en nadelen. In Velsen vinden we naast de tweelingslijper ook de kettingslijper.

Het uiterlijk van de diverse slijpers is erg verschillend, doch dit verschil bestaat in hoofdzaak slechts uit de wijze waarop het hout tegen de steen wordt gedrukt. Er zijn echter ook punten die alle slijpers gemeen hebben, deze zijn (zie tek. tweelingslijper):

1. de cilindrische slijpsteen
2. een flinke toevoer van water o.a. voor koeling
3. een slijpertrog (voor het opvangen van het verslepen hout)
4. een scherpapparaat
5. een spanenrooster
6. stuwlaten.

#### 1. Slijpstenen.

De slijpstenen waren oorspronkelijk van natuurlijk zandsteen, maar al spoedig werden deze zo groot dat het moeilijk was om een geschikt stuk steen te vinden om er een slijpsteen uit te vervaardigen. Momenteel worden er kunststenen gebruikt, gegoten uit cement en zand. De kunststeen heeft 2 lagen. De binnenste laag bestaat uit gewapend beton, terwijl de buitenste,  $\pm 20$  cm

dikke laag, alleen bestaat uit cement en zand. Wanneer deze slijplaag na  $\pm$  300 werkdagen afgesleten is, is de steen waarde-loos.

De nieuwste uitvoering van de kunststeen is de zg. segment- of Nortonsteen. Het slijpoppervlak bestaat hier uit een keramisch gebonden slijpmateriaal. Dit slijpmateriaal bestaat uit kleine, zeer harde korreltjes. Deze korreltjes worden gemengd met por-seleinaarde, waarna van dit mengsel zeskantige segmenten worden gevormd. Deze segmenten worden vervolgens gebakken. Nadat ze gereed zijn gekomen worden ze in een mozaïk samen gevoegd om een betonnen kern en vastgekit zodat een compact geheel ontstaat. De verankering in het beton en het vastkitten van de segmenten moeten ervoor zorg dragen dat tijdens het gebruik van de slijp-steen de segmenten er niet afvliegen.

Het voordeel van deze slijpsteen is, dat hij minder gevoelig is voor temperatuurschommelingen. Hij hoeft niet zo vaak gescherpt te worden als de cementgebonden slijpsteen, terwijl ook de slijp-tage gering is.

De Nortonsteen heeft ook een betere snijwerking dan andere kunst-stenen en hij produceert derhalve meer houtslijp bij gelijke energie-opname.

De stofkwaliteit van de Nortonsteen is beter en geeft minder vezelbundels en meelstof dan de cement gebonden slijpsteen.

De diameter van de slijpstenen van de tweelingslijper is 1.50 m en die van de kettingslijper 1.80 m.

## 2. Chemische bewerking.

Daar de chemische ontsluitings methoden tegenwoordig niet meer in ons land plaatsvinden, zullen we er slechts vluchtig aandacht aan besteden. De cellulose wordt geïmporteerd in hoofdzaak uit de Scandinavische landen en Canada, waar veel geschikte boomsoorten groeien en het transport te water kan plaatsvinden.

In houtslijp- en cellulose fabrieken wordt ter plaatse de grondstof verwerkt tot zg. "halfstoffen", die in balen geperst o.a. naar ons land worden gezonden. Alle leveranties zijn echter van verschillende kwaliteit, daar bodengesteldheid, bemesting, bewerkingsmethoden en insektenbestrijdingsmiddelen een rol spelen. Bovendien varieert het vochtgehalte van elke zending.

Als we uit Finland de fijnspar-produkten kunnen krijgen, dan geldt dat weer niet voor Canada, dat een gemengd produkt levert.

Er is dan ook een scherpe controle op deze aanvoer, die wat vochtgehalte e.d. betreft door het laboratorium van de Centraal Technische Staf wordt gehouden. Men noemt dat de kwantitatieve controle. Op ons eigen laboratorium wordt de samenstelling bepaald, hetgeen men de kwalitatieve controle noemt.

In ons schema zagen we reeds, dat het chemisch ontsluiten geschiedt door middel van een kookproces, dat volgens de sulfiet- of de sulfaat-methode plaats vindt.

De keuze van het kookproces wordt bepaald door de te ontsluiten houtsoort én de kwaliteit van de daaruit te vormen cellulose of celstof. Voor de sulfietmethode gebruikt men bij voorkeur sparrehout. De naam sulfiet komt van de als kookmiddel gebruikte calciumsulfiet (of beter calciumbisulfiet).

### Sulfiet-ontsluiting.

De houtpaaltjes worden door kapmachines in kleine stukjes gehakt, die men "chips" noemt. Daar ze schuin worden afgehakt beschadigt men minder vezels dan bij het recht hakken. De stukjes (chips) hebben een afmeting van ongeveer 2 bij 5 cm en 3 - 5 mm dik (zie figuur). Daarnaast ontstaan echter ook nog kwasten en zaagsel. Een schudzeef zorgt voor de juiste stukjes haksel, dat nu naar een kookketel wordt gebracht. In deze ketel wordt loog toegevoegd en daarna alles met stoom verhit, tot 130 - 170°C. en onder 5 - 10 atmosfeerdruk.

De loog dringt langzaam in de stukjes hout en begint de lignine aan te tasten. Gaandeweg vordert dit proces verder binnenwaarts. Een belangrijk punt daarbij is, er voor zorg te dragen, dat de loog niet de cellulose gaat aantasten. Men tracht door proefkoking na te gaan, hoe ver men het proces mag doorvoeren. Bij kleine stukjes hout is dit beter te bepalen dan bij stammetjes, daar het proces sneller gaat en reeds een grote hoeveelheid lignine is opgelost, voordat de loog aan de cellulose gaat knabbelen.

Men kan dus door het koken tevens de kwaliteit van de cellulose beïnvloeden. In de uitspoelbak wordt nu met veel water een brij gemaakt, die dan naar tonmolens wordt gevoerd. Dit zijn liggende houten tonnen, waarin een as met pennen snel ronddraait. Hierdoor komen de vezels los uit de gekookte stukjes hout. Na het verlaten van de ton, wordt de massa op een trilzeef van onaangetaste stukjes hout (bijv. kwasten) gezuiverd onder toevoeging van water en de vezels komen in een zandvanger terecht, waarin het zwaardere vuil wegzakt en vast wordt gebonden. Daarna volgt nog een behandeling in sorteerdors, waarin de delen die niet bruikbaar zijn, maar toch door de zeef kwamen, worden afgescheiden. De gezuiverde cellulose gaat vervolgens naar een indikker, die er een hoeveelheid water aan onttrekt, en vandaar naar de cellulosekuip, waar de massa goed geroerd wordt en tenslotte naar de cellulose machine wordt gevoerd. Dit is een eenvoudige papiermachine waarop een baan wordt gevormd, die óf opgerold óf tot balen geperst wordt.

De sulfietcellulose bevat altijd nog wel wát lignine en krijgt daardoor een gelige tint. Deze kan worden weggewerkt door voorzichtig bleken. Er ontstaan dus:

- ongebleekte sulfietcellulose
- gebleekte sulfietcellulose

De opbrengst bij deze methode bedraagt ongeveer 50 % van het hout. De cellulose wordt meestal met een gehalte aan droge stof van 80 à 90 % afgeleverd.

Per ton sulfietcelstof heeft men nodig: 6 - 7 m<sup>3</sup> sparrehout,  
200 - 300 kg chemicalien  
2400 kg stoom voor het koken en bovendien  
800 kg stoom voor het bleken  
± 500 m<sup>3</sup> water en een vermogen van 25 pk.

De sulfietcelstof heeft een lagere breek lengte en scheursterkte dan de nog te behandelen sulfaatcellulose.

#### Sulfaatprocedure.

De aanvang is evenals bij de sulfietmethode, het kleinhakken van het hout. Daarna volgt koken met een oplossing van natronloog en natriumsulfide. Het proces vindt nagenoeg op dezelfde wijze plaats als bij de sulfietmethode in gelijksoortige apparatuur.

Omdat er voor de ontsluiting natronloog wordt gebruikt heeft deze cellulose ook natroncelstof en omdat de natriumsulfide wordt gevormd uit natriumsulfaat (Glauberzout) heet het proces het sulfaatproces.

Daarnaast noemt men de natroncelstof ook wel kraft, omdat ze sterker is dan de sulfiet celstof en minder aantastbaar door chemicaliën.

Het lignine gehalte veroorzaakt een bruine tot lichtbruine kleur, die door bleken kan worden weggewerkt.

De opbrengst bedraagt 50 - 55 % van het hout.

Hier eindigen wij de verhandeling over deze procedures. Het is voldoende het een en ander over de achtergronden van deze technieken te weten, zodat men een indruk krijgt van de eigenschappen der te verwerken cellulose soorten en houtslipj.

Ontsluiting van andere grondstoffen is eveneens mogelijk.

Naast de uit de meest gebruikelijke houtsoorten als hierboven beschreven, gewonnen cellulose, maakt men tegenwoordig veel gebruik van stro-cellulose (uit tarwe - rogge - mais - en rijststro), alsmede uit esparto-gras (een stevige helmachtige grassoort). Daarnaast komen nog produkten voor uit jute, manilla, adansonia en uit ampas (een afvalprodukt bij de suikerrietverwerking).

Vezels voor papierfabricage.

Papier is een produkt dat vervaardigd wordt uit plantenvezels. In het vorige hoofdstuk werd ons duidelijk, dat er nogal wat eisen worden gesteld aan de grondstoffen, hetgeen tot gevolg heeft, dat een groot aantal vezelhoudende planten niet geschikt is voor papierfabricage.

In dit hoofdstuk zullen wij ons bezighouden met eigenschappen van vezels, om zodoende inzicht te krijgen in de grondslagen van de bewerkingsmethoden, dus waarom wij vezels op een bepaalde manier behandelen moeten, willen we goed papier kunnen maken.

Het is echter niet eenvoudig om een vezel te bestuderen omdat deze klein is (1 - 4 mm. lang) en ontzaglijk dun. We zullen daarom zoveel mogelijk proberen met bekende voorbeelden de eigenschappen te beschrijven.

We beginnen met een stukje plakband (het bekende cello tape) op het papier te plakken en het na aandrukken het er weer af te halen. Als we dat voorzichtig doen lukt het ons wel na enkele keren om een dun vezellaagje van het papier af te trekken. We zien dan een verwarde massauiterst witte of gekleurde draadjes. Dat is een vezellaag zoals die op de papiermachine wordt vervaardigd. Uit ~~de~~ laag blijken altijd een paar vezeldraden uit te steken, waardoor we duidelijk kunnen zien hoe dun dit materiaal eigenlijk wel is (hetzelfde zien we als we een stukje papier doorscheuren en de scheurrand bekijken).

Om er enig idee van te krijgen hoe dun dit eigenlijk wel is, vertellen wij U, dat een laag van 50 van die vezeltjes op elkaar, ter nauwernood 1mm. dik is. Als we dan nog bedenken, dat iedere vezel in wezen nog een buisje is, waarvan de wanddikte variëren kan met de soort, dan raken we er wel van overtuigd, dat het gewenst is om naar bekende voorbeelden te grijpen.

Een vezel is aan beide zijden gepunt, net als een spiercie-  
boon nadat men de "draden" er heeft afgehaald, en bovendien in gedroogde toestand gekronkeld en rekbaar. (dit is duidelijk waar te nemen aan een propje watten, dat uit praktisch zuivere cellulose-vezels bestaat).

Wanneer we van deze droge vezel uitgaan, dan blijkt, dat als we deze in water brengen, de vezel water opneemt en gaat zwellen. Bovendien wordt hij kleverig en slijmig, tevens slap. De vezel wordt daarbij dikker en niet langer. Dit komt, doordat het water uit de vezelstoffen oplost, die tot de klasse van de suikerachtige stoffen behoren. (vochtige suiker kleeft immers ook).

Van belang is nu bij de papierbereiding, dat we proberen die kleefkracht te benutten om de vezels tot een vel papier te maken, want als die opgeloste stoffen weer opdrogen, doordat het water eraan wordt onttrokken, gaan <sup>ze</sup> werken als lijm of kit en hechten dus de vezels aan elkaar.

Nu is het echter tevens van belang, dat deze kleefkracht ongeveer overal gelijk is, anders ontstaan alleen maar brokjes papier van allerlei vorm en grote verschillen in dikte e.d. Kortom, we krijgen van alles behalve papier. Dit komt omdat het water niet overal toegang tot de vezel heeft, doch slechts op die plaatsen, waar deze gekneusd is. De buitenwand is dan verbroken en laat het water ter plaatse door. Als nu de gehele vezel verder ~~was~~ maar bestond uit opzuigend materiaal, dan was alles best, want dan kan het water dus overal komen en in gelijke mate de kleefstof vrijmaken. Door de wrijving die bij maling ontstaat worden de vezels gekneusd en komen er kleinere draadjes vrij, die men fibrillen noemt.

Dit malen is erg belangrijk, omdat ongemalen celstof maar in staat is 20 tot 30 % water op te zuigen.

We kunnen ons dit wat beter voorstellen misschien, als we nog eens terugdenken aan onze jeugd.

Misschien kent U nog de gewoonte van het zoethout kauwen.

(In Indië gebeurde dit op suikerriet), Je kon op zo'n stukje bruingeel hout heerlijk sabbelen en er een dropachtig vocht uit zuigen, nadat je er een kwastje aan gekauwd had.

Typisch dus hetzelfde wat we bij het malen van het papier doen.

De wand werd stukgeknaagd en dan kwamen de sappen pas vrij.

Wanneer je zo'n kwastje bekeek, dan bestond dit uit een hele knot vezels, houtachtige stukjes en heel fijne draadjes.

Overigens kunnen wij ons de vezel, die gefibrilleerd is, ook nog sterk vergroot, voorstellen als een versleten stofzuiger-slang.

Daarbij staan ook een aantal "haren" naar buiten, de fibrillen van de vezel dus.

Hoe meer fibrillen we aan onze vezel kunnen krijgen, hoe meer hechtplaatsen er ontstaan, omdat deze immers ook de kleverige slijm~~laag~~ bezitten. Op die manier maken we niet slechts de toegang vrij voor het water, maar tevens geven we de vezel als het ware een aantal handjes, die anderen vast kunnen grijpen en zo een stevige mat gaan vormen. Daarboven speelt ook nog het kronkelen van de vezel een belangrijke rol, als deze weer droog wordt, zoals we zagen. Hierdoor wordt het contact met andere vezels nog weer inniger.

Als U wilt zien hoe een vezel kronkelt, dan moet U het volgende proefje maar eens nemen.

Knip twee repen papier van dezelfde afmetingen bijv. 20 bij 1 cm. De ene reep in de lengte-richting en de andere in de breedte-richting. Plak beide repen nauwkeurig op elkaar en laat het geheel drogen. Het papier gaat op dezelfde wijze kronkelen als de vezel.

Het kneuzen van de vezel is nog om een andere reden noodzakelijk. In het eerste hoofdstuk spraken we reeds over een soort kit, die op en in de vezel voorkomt en zorgt voor de stevigheid van de stengel, boom enz. en die lignine heet. Deze stof, die in het geval van houtstof nog aanwezig is, <sup>hoewel</sup> gedeeltelijk, belet in dat geval eveneens de indringing van het water. Elke plaats, waar dus deze lignine-laag wordt verbroken, betekent een kans op zwellen en betere hechting. Er is dus voldoende reden om intensief ons bezig te gaan houden met het maalproces, waarbij wij het volgende willen bereiken:

- a- losweken van de vezels uit de vellen cellulose en houtstof (of eventueel oud papier) en ze de kans te geven zich te verzadigen met water, waardoor de fibrillen kunnen ontstaan.
- b- de vezels dusdanig met elkaar te mengen dat de kans van aanhechting zo goed mogelijk wordt benut.

Het onder a genoemde proces noemt men "oplosser" zoiets als "los-wrijven" dus. Dit is echter alleen van toepassing op hout-slijp en oud papier, omdat de oorspronkelijke vezel reeds voldoende is bewerkt.

Bij cellulose echter is de vezel veelal nog te lang en zijn er te weinig "fibrillen". Vandaar dat we hier spreken van malen. Dit verschil in bewerking vinden we terug in de termen "gescheiden maling" en in "de houtkant en de "cellulose kant", begrippen die in de malerij een bekend geluid vormen.

Wat hier plaats vindt kunnen we beschrijven, als het gereed-maken van de papierstof ter verdere verwerking op de machine.

Dit laatste is echter een wat gevaarlijke omschrijving, omdat men daaruit zou kunnen afleiden, dat het twee van elkaar gescheiden fasen zijn, wat nu juist niet het geval is. Het werk van de malerij moet geleidelijk in dat van de papiermaker overgaan op basis van hechte samenwerking. Dit is echter een begrip dat slechts langzaam doordringt. Het is echter duidelijk, dat de een geen papier kan maken zonder de ander, maar dat slechts de inspanning van beide tot een goed produkt kan leiden. Veelvuldig overleg, en kennis van elkanders werkzaamheden is een dringende eis.

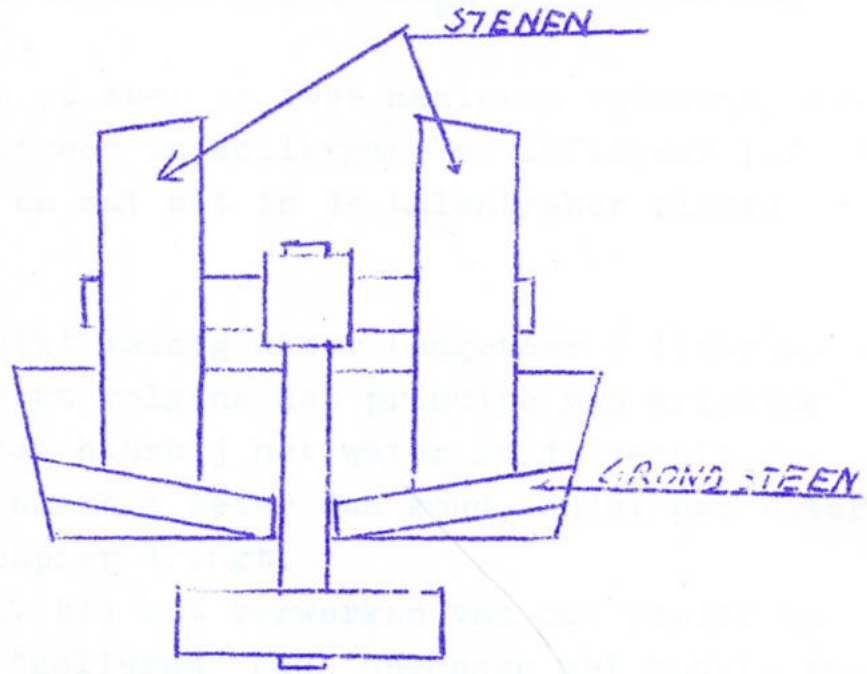
Wat houdt nu die bewerking eigenlijk in ?

In de eerste plaats is het ons wel duidelijk geworden, dat de huid van de vezel een sterke belemmering vormt voor het indringen van het water. Die moeten we dus op de een of andere manier verwijderen. Ten tweede moeten wij, als dit is gebeurd de vezel een groter oppervlak zien te geven om meer aanhechtplaatsen te krijgen.

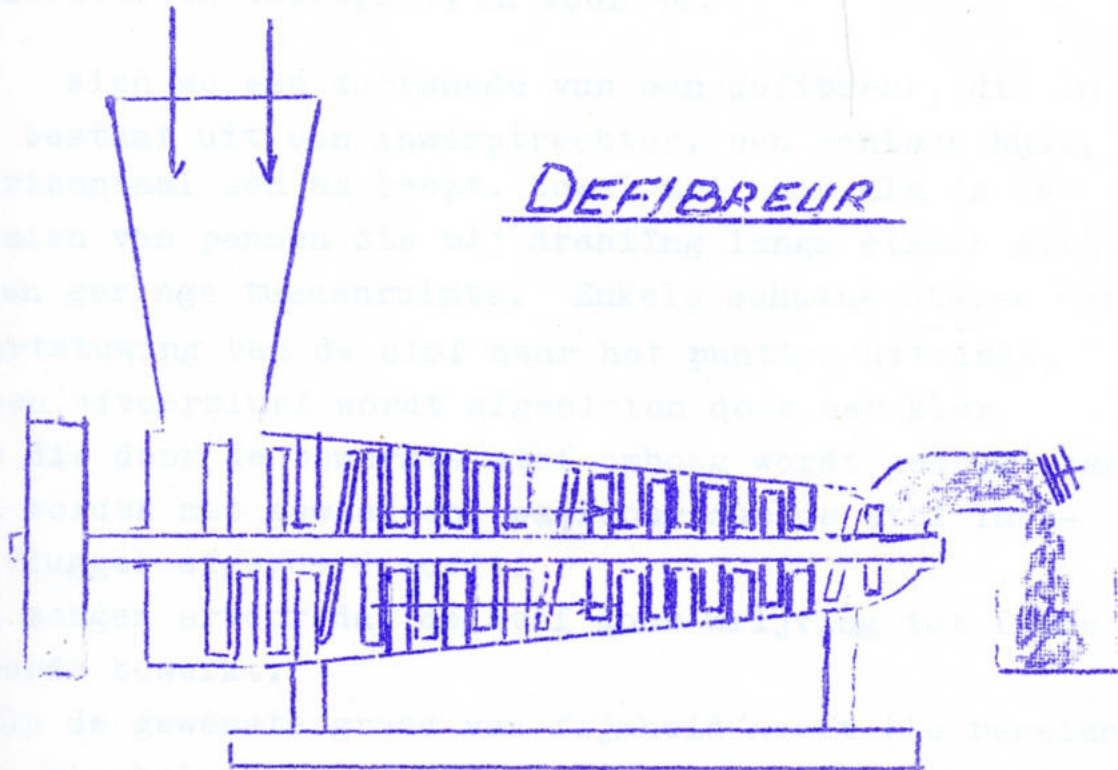
Dit nu, gebeurt in verschillende werktuigen, die al naar hun bouw voor een bepaalde werking op de vezel geschikt zijn.

We kennen n.l. twee methodes om de vezel los te maken, n.l. het oplossen, ~~oplosser~~ en het malen.

KOLLERGANG



DEFIBREUR



## Oplossen.

Bij het oplossen gaat het er dus om, om de vezel los te maken en te weken voor wateropname, terwijl het malen dient om de vezel een groter oppervlak te geven en te fibrilleren (dus te maken dat de fibrillen vrij kunnen voor vergroting van het hechtvermogen). komen.

De grondstoffen kunnen we weer op twee manieren oplossen, n.l. langs de droge weg, hetgeen in kollergang en defibreur (of kneedmolen) geschiedt en nat dat in de balenbreker plaats vindt.

De droge methode gebruikt weinig water (ongeveer 2 liter op 1 kg. grondstof) en werkt volgens het principe van wrijving en druk. In wezen wordt hierbij het water in de vezels geperst. Warm water is hierbij beter dan koud, omdat het beter in de poriën van het papier dringt.

Deze methode wordt n.l. bij het verwerken van oud papier en afval toegepast. Het "kolleren" (dus oplossen met behulp van de kollergang) wordt bij ons slechts alleen bij kunstharshoudende papiersorten toegepast, en voor 9c.

In figuur zien we een doorsnede van een defibreur, die in hoofdzaak bestaat uit een inwerptrechter, een conisch huis, waarin horizontaal een as loopt. Zowel het huis als de as zijn voorzien van pennen die bij draaiing langs elkaar strijken met een geringe tussenruimte. Enkele schuine staven verzorgende voortstuwung van de stof naar het puntige uiteinde, waarvan een afvoerslurf wordt afgesloten door een klep.

Deze klep die door de bewerkte stof omhoog wordt gedrukt kan verzwaard worden met gewichten, waardoor dus de stof langzamer of vlugger afgevoerd wordt.

De pennen zorgen ervoor dat de stof door wrijving tot fijne korrels wordt bewerkt.

Als de pulp de gewenste graad van fijnheid heeft (te regelen dus met de klepbelasting) valt er telkens een hoeveelheid in een schudgoot, die de brokken pulp, tot een wat gelijkmatige laag schuddend, overbrengt op een transportband (jacobs ladder).

Van daar af komt de stof boven op de grondstoffenzoldervia horizontale transportbanden in de z.g. Opslagkaster. Vandaar wordt het verder bewerkt. ~~op de volgende wijze.~~

Figuur geeft een beeld van een kollergang, bestaande uit een grote gietijzeren bak, waarin op een as twee zeer zware stenen kunnen draaien op een eveneens stenen bodem, de grondsteen genoemd. De stenen zijn iets conisch uitgevoerd, waarbij de grootste diameter aan de askant ligt, dus de kortste afstand door de grootste diameter wordt beschreven.

Hierdoor ontstaat een zeer grote wrijving en wordt de vezel-massa naar de bakrand geperst. Daar zowel de ligger (grondsteen) als de draaiende stenen van richels zijn voorzien, wordt de massa vrij intensief gekneed. Twee strijkers, die op de as meedraaien zorgen ervoor, dat telkens de massa weer onder de steen gewoeld wordt. Deze manier van oplossen vergt echter zeer veel tijd en wordt dan ook weinig toegepast.

De afvoer van de stof geschiedt via schudders en jacobs-ladders naar de mengbakken of wassers.

Geleidelijk aan raken deze werkwijzen buiten gebruik, o.a. omdat hierbij de vezel tamelijk beschadigd wordt.

Daarom zal men steeds meer overgaan naar de natte methode, waarbij veel meer water wordt gebruikt, n.l. 14 - 20 liter water op 1 k.g. grondstof, zodat het geheel aan vaste stof ongeveer 5 - 7 % bedraagt. Hierbij geschiedt het oplossen door wrijving in de z.g. balenbrekers

Figuur toont ons zo'n balenbreker voor wat men noemt discontinu-gebruik (dit betekent dus dat telkens wanneer een voorgeschreven hoeveelheid is afgewerkt, deze wordt weggepompt, waarna opnieuw vulling plaats vindt). In principe is de balenbreker bestemd om de vezels door sterke roering in een grote kuip met water, langs elkaar te wrijven en ze zichzelf dan eigenlijk te laten losschuren.

De balenbreker zorgt dus voor een sterk kolkende beweging, waardoor de brokken stof telkens intensief tegen elkaar botsen en losweken.

zullen echter nog niet meer van deze apparatuur worden gebruikt, omdat er een ander apparaat in gebruik is, waarbij de balen goed wordt verwerkt en de vezel op de aard van de vezel.

Tot de opslagmolens (oploswertuigen) rekenen we ook de imset. Ook dit is een balenbreker, doch van andere vorm en werkwijze dan de eerst beschrevene. In figuur zien we er een afbeelding van in bovenaanzicht. Het is een langwerpige bak, waarbij de balenbrekende werking geschiedt door een slagwerk, bestaande uit spijlen die de baal stuk beuken als ze door de propeller die erachter zit worden aangezogen. De kleinere stukken gaan er tussendoor, de grotere worden steeds weer tegen de spijlen gezogen door de waterstroom.

Ook is er dus sprake van eenzelfde werking als in de balenbreker, hoewel de werking hier een stuk gematigd is en meer berust op een sterk wekingsproces, daar er geen wervelwerking plaatsvindt. Vooral voor afvalpapier is de imset zeer geschikt. De imset bezit een speciale vuilsluis om het vele vuil, dat bij oud papier en afvalpapier meekomt, te kunnen afvoeren.

Als voordeel van deze balenbrekers moeten we dus boven de kollers en defibreurs, zien, dat de vezel minder beschadigd wordt, waardoor de sterkte niet wordt aangetast

Wij moeten bij deze oplosinrichtingen ook nog noemen de Reinhardt-oplosser, speciaal bestemd voor het oplossen van retourbehangselpapier, waaraan een aparte zuiveringsinstallatie is aangebracht.

### Malen.

Met het malen hebben we zoals reeds enige malen is gezegd, voor ogen de vezel in fibrillen los te kloppen, waartoe we de vezel goed moeten laten zwellen.

Ook daarbij kunnen we twee werkmethodes onderscheiden:

- a. het kneuzen van de vezel.
- b. het wrijven van de vezel.

De keuze van de methode hangt af van de gewenste papiereigen-  
 schappen. In het eerste geval (a) krijgen we n.l. papier met  
 een losse structuur en dus sterk vochttopzuigend zoals bijv.  
 vloeipapier, doch ook van grote sterkte, dus bijv. geschikt  
 voor pakpapier. De vezels worden dan slechts op enkele plaat-  
 sen gebroken, waardoor weliswaar het aantal hechtplaatsen vrij  
 gering is, maar de vezelsterkte zoveel mogelijk behouden  
 blijft. In geval (b) zal de vezel minder sterk zijn maar het  
 blad dichter en egaler worden en dus geschikt zijn bijv. voor  
 schrijfpapier. Het wordt hard en krakerig.

### De receptuur.

Bij de bespreking van de bewerking der grondstoffen tot papierstof in het eerste hoofdstuk, bleek, dat er in principe een groot aantal vezelproducten bruikbaar zouden zijn voor papierproductie. Er zijn echter een aantal redenen, die deze hoeveelheid tot een beperkt aantal doen inkrimpen. In de "richtlijnen voor het grondstoffengebruik 1967" wordt een overzicht gegeven van de oorzaken, die leiden tot een bepaalde grondstoffenkeuze.

- - gewenste papiereigenschappen
- - door de client gestelde eisen
- - de prijs der grondstoffen
- - leveringsmogelijkheden
- - inkoopbeleid.

Deze factoren beheersen de samenstelling van het recept. Het is dus wel duidelijk, dat het niet wenselijk is, zonder gegronde redenen (productie-mogelijkheden e.d.) hiervan eigendunkel<sup>n</sup> af te wijken. Het is daarom ook noodzakelijk, dat diegene die meent hiertoe wel een reden te hebben, deze reden mede vermeldt op het gewijzigde recept. De bedrijfsleiding moet kunnen beoordelen of de afwijking gerechtvaardigd was of niet. Tevens kan aan de argumentering beoordeeld worden of wijziging van de receptuur nodig is.

Het verdient aanbeveling, de bedoelde richtlijnen nauwkeurig te lezen en ze op te volgen.

Ervaringen in het verleden opgedaan met regelmatig terugkerende partijen, heeft ertoe geleid, dat er een aantal standaardrecepten zijn opgesteld, waarvan een verzameling bij de werkbaas aanwezig is. Wil men meewerken aan een zo gunstig mogelijke productie, dan is het zaak vooral daaraan grote aandacht te schenken. Het is niet voldoende dat men ze wel eens heeft gezien, maar <sup>ze</sup> moeten worden opgevolgd en bij de instructie worden behandeld.

Het bedrijfsbureau, dat het recept samenstelt, houdt met de genoemde factoren zoveel mogelijk rekening, indien deze onder haar aandacht worden gebracht. Op het recept wordt aangegeven: -- welke soort papier het betreft;

-- op welke machine het moet worden vervaardigd;

- enige administratieve gegevens, om ervoor te zorgen, dat het altijd weer kan worden achterhaald en men er bij het beh<sup>n</sup>delen van klachten rekening mee kan houden.

Daarna volgt een opsomming van te gebruiken grondstoffen en eventueel hulpstoffen en de hoeveelheden in kg. die hiervan moeten worden gebruikt. Dit laatste levert in de praktijk wel eens moeilijkheden op, daar een aantal grondstoffen in balen beschikbaar komen, zodat omrekening in kg. moet plaats vinden. Bovendien hebben deze balen vaak nog verschillende gewichten daar ze een varierend vochtgehalte hebben. Ook leveren verschillende fabrikanten verschillende gewichten. Andere belemmeringen kunnen zijn, dat een bepaalde op het recept vermelde soort niet of in onvoldoende mate aanwezig is of dat balen van verschillend gewicht in moeilijk te bepalen porties moeten worden verdeeld. Om dit soort berekeningen iets te vereenvoudigen is een grafiek bijgevoegd, gebaseerd op de in genoemde richtlijnen opgenomen waarden.

Wij wijzen hier op een gebruikelijke fout bij het veranderen van hoeveelheden zoals die op het recept staan vermeld, bij vermindering van de totale indraag van de partij. De bedoeling is, dat buiten speciale gevallen, de indraag naar verhouding moet worden verminderd, dus verdeeld over alle te gebruiken grondstoffen. In de praktijk gebeurt het veelal door de totaal te verminderen hoeveelheid van één der grondstoffen af te trekken. Dit betekent uiteraard, dat het gehele karakter van het recept verandert, en de party niet aan de voorwaarden kan voldoen.

Voorbeeld: het recept vermeldt:

190 kg. cellulose  
150 kg. No.17  
150 kg. eigen afval  
60 kg. machine-afval

Wil men nu de totale indraag op 475 kg. brengen, dus 75 kg. minder, dan moet men  $\frac{475}{550}$  of ongeveer 9/10e van alle in te brengen grondstoffen berekenen.

We krijgen dus: 9/10e maal 190 = 171 kg. cellulose  
 9/10e maal 150 = 135 kg. no. 17  
 9/10e maal 150 = 135 kg. eigenafval  
 9/10e maal 60 = 54 kg. machine afval

---

totaal dus 475 kg.

Dit geldt uiteraard voor alle stoffen die op de basis van de totale indraag zijn gebaseerd. Daarbij behoort dus ook de toe te voegen waterhoeveelheid! anders verandert de consistentie.

Ook het vervangen van grondstoffen door andere (volgens de in de meergenoemde instructie gestelde richtlijnen) moet op deze manier geschieden. Hierbij kunnen echter nog andere factoren een rol spelen. Bijv. vermindering van een bepaalde grondstof, waardoor het papier niet in kracht achteruitgaat, is geoorloofd, als alleen die eis aan het papier wordt gesteld. Vakkennis en inzicht moeten hierin de juiste weg wijzen. Een en ander maakt het voorbereiden der grondstoffen tot een levende zaak voor ieder die er mee te maken heeft. Het heeft pas een groot effect, als ieder bereid is, de spelregels te volgen en met een ander samen te werken, niet slechts in de eigen ploeg maar ook met de opvolger. Deze moet goed worden ingelicht over datgene wat men reeds heeft gedaan en vooral ook waarom.

== GOED OVERGEVEN EN OVERNEMEN VAN DE DIENST IS EEN  
 ABSOLUTE NOODZAAK ==

De overige gegevens van het recept betreffen

- hoeveelheden toe te voegen lijm- vul- en kleurstoffen
- zuurgraad, maalduur en maalgraad
- het aantal in te schakelen maal- en oploswerktuigen
- in te schakelen zuiverinstallaties
- zo nodig het amperage der in te schakelen motoren
- indien nodig speciale aanwijzingen.

Wij gaan ons nu eerst bezighouden met de in onze fabriek gebruikelijke hulpstoffen.

### Hulpstoffen.

Onder hulpstoffen verstaan wij hier alle producten, die dienen, om het papier eigenschappen te verlenen, die het langs de normale productieweg niet kan krijgen.

De client immers stelt eisen aan het papier betreffende kleur, beschrijfbaarheid, bedrukbaarheid, bestendigheid tegen velerlei invloeden, sterkte en soms nog andere. Zonder hulpmiddelen is dit op een papiermachine uiteraard niet te bereiken. We gebruiken daarom hulpstoffen, waarmee we trachten deze gewenste eigenschappen wel in het papier te ~~kwamen~~ brengen. De hulpstoffen verdelen we in drie groepen:

- a. vulstoffen
- b. lijmstoffen
- c. kleurstoffen.

(Hiernaast zijn nog andere middelen nodig, om bepaalde arbeidsprocessen mogelijk te maken. Die worden echter niet als hulpstoffen beschouwd en we behandelen ze dan ook op de plaats waar we ze tegen zullen komen).

#### a. Vulstoffen.

Het doel van vulstoffen is, de poriën - dat zijn dus alle open ruimten tussen en in de vezels - op te vullen. Daardoor wordt het papieroppervlak meer gesloten en effen. Vooral indien het papier later wordt gesatineerd op de kalender, dus geglansd, spelen de vulstoffen een belangrijke rol bij het verkrijgen van een mooi glanzend en gelijkmatig oppervlak.

De vulstoffen moet aan bepaalde eisen voldoen om als zodanig bruikbaar te zijn. De belangrijkste daarvan zijn:

1. niet oplosbaar zijn in water, daar ze anders uit de stof zouden worden gespoeld;
2. ze **mogen** niet reageren met andere stoffen die in het papier worden gebracht, omdat anders de eigenschappen ervan veranderen. Bijv, verstoring van de papierlijming of bleken van kleurstoffen;
3. zij moeten zo wit mogelijk zijn, omdat zij dan ook de tint van ongekleurd papier verbeteren.

Voor bepaalde papiersoorten hebben de vulstoffen het voordeel dat zij de doorschijnendheid ervan verminderen, hetgeen vooral belangrijk is voor papier, dat beschreven of bedrukt moet worden. Vulstoffen geven bovendien de kleur een prettiger aanzien, tengevolge van de gladheid die ze veroorzaken. Het "gevulde" papier voelt zacht en soepel aan, het blijft dan ook vlakker liggen en krult minder. Tenslotte hebben ze nog het voordeel, dat ze het papiergewicht aanvullen en dus tot stofbesparing kunnen leiden.

Deze reeks eigenschappen, gunstige dus, moet een oorzaak hebben en het is wel nuttig en interessant om dit na te gaan.

Vulstoffen zijn stoffen van een vrij eenvoudige samenstelling en die we vaak betitelen met de naam mineralen, als het natuurlijke produkten betreft. Er kunnen echter ook een aantal kunstmatige verbindingen voorkomen, die hetzelfde karakter hebben. Anorganische stoffen kan men het best afkomstig denken van niet-levende stoffen. (dus niet van planten en dieren).

Een natuurlijk produkt is bijv. klei; Een kunstmatig produkt, dat echter ook natuurlijk kan zijn is krijt (calciumcarbonaat)

De kunstmatige soort is veel schoner te bereiden dan de natuurlijke en daarom in vele gevallen beter bruikbaar, ook zijn de eigenschappen ervan goed bekend en veelal constant. Er zijn dus weinig onaangename verrassingen te verwachten.

Eer we ze gaan bespreken nog enkele opmerkingen;

De vulstoffen worden fijn verdeeld met de pulp vermengd, ~~door~~ op het doek wordt echter weer een vrij groot gedeelte weggespoeld. Het heeft dus geen zin om grote hoeveelheden te gebruiken. Vooral bij dun papier gaat veel van de vulstof verloren. Het deel dat door de papiervezel wordt vastgehouden, wordt, in procenten uitgedrukt de retentie (d.i. letterlijk terughouding of vasthouding) genoemd.

Door ~~w~~er bepaalde stoffen aan de pulp toe te voegen kan men deze retentie verhogen; dan wordt dus meer vulstof vastgehouden (deze middelen noemt men "retentie-verhogende middelen").

Papier met een hoog vulstofgehalte kan voor de papierfabrikant voordelig zijn, zolang geen schade aan eigenschappen ~~van~~ van de grondstoffen wordt aangericht.

Papier met veel vulstof bezit een hoog as-gehalte.

Daarmede wordt het volgende bedoeld;

Papier is brandbaar en laat een rest na, zoals we allen weten; Nu geeft cellulose bij verbranding heel weinig as plm. 1-1½%, maar vulstoffen veel. Door dus een bepaalde hoeveelheid papier te verbranden na weging, kan men nagaan aan de asrest, welk percentage vulstoffen aanwezig is in het papier, uitgedrukt dus als asgehalte in procenten.

De belangrijkste vulstof is wel het "klei" of

KAOLIN (kaoline), een goede soort gezuiverde klei, die ook China-clay, porseleinaarde of pijpaarde heet.

Deze vulstof wordt in grote hoeveelheden gebruikt, wegens de gunstige eigenschappen ervan.

Het vermindert de lichtdoorlaatbaarheid (de opaciteit) van het papier, zodat het aan twee kanten bruikbaar wordt. In het algemeen echter maken de vulstoffen het papier minder sterk.

De bedrukbaarheid van het papier wordt beter, omdat het oppervlak egaal wordt. Tevens wordt het papier beter beschrijfbaar. Daar de klei uit zeer fijne, vettig aanvoelende deeltjes bestaat blijft het gemakkelijk aan en in de vezel zitten waardoor dit papier soepel wordt.

Ook talk, gips en andere stoffen kunnen eventueel als vulstoffen worden gebruikt.

b. lijmstoffen. Lijming is een procedure die wordt toegepast om het papierblad bepaalde eigenschappen te geven, die het normaal als een "verzameling vezels" niet bezit.

Het is poreus zodat bedrukbaarheid en beschrijfbaarheid zeer moeilijk zijn, daar de inkt sterk in de vezelmasse wordt opgezogen en verdeeld. Een voorbeeld hiervan is vloeipapier, een ongelijmde papiersoort. Lijming maakt het ~~vezel~~<sup>papier</sup> dichter en gladder. Tevens maakt lijming het papier steviger en minder vochtgevoelig. Lijming kan aan het papieroppervlak plaats vinden, door het te bestrijken met een lijnoplossing. Een andere methode die bij ons wordt toegepast noemt men "inwendige lijming". Deze vindt plaats in de oplosinrichting, waarbij de lijmostoffen aan de pulp worden toegevoegd en zo dus in het papier terecht komen. Hiervoor gebruikt men hars en aluin. De hars moet eigenlijk voor de lijming zorgen, maar dat gaat zomaar niet, want de hars "pakt" niet op de vezel.

Dit komt omdat de vezel een negatieve lading bezit en de hars eveneens (als regel hebben de natuurprodukten een negatieve lading). De beide stoffen stoten elkaar dus af.

Het gevolg is dat de hars tussen de vezels gaat zitten zonder er aan te hechten. Bij de bladvorming zouden de deeltjes dus zonder meer weer uit de stof worden gespoeld en geen lijming veroorzaken.

Nu is aluin echter positief geladen. Wanneer we dus voldoende aluin toevoegen, dan kan deze de hars binden. Dit gebeurt dan ook in de vorm van vlokken, die wel aan de vezel gebonden worden en de lijm-eigenschappen vertonen.

Het is waarschijnlijk duidelijk, dat de volgorde

1. hars toevoegen
2. aluin ,, noodzakelijk is, want anders zouden reeds vlokken zijn veroorzaakt die niet meer in de vezel kunnen dringen, omdat ze te groot zijn geworden.

Er volgt dan dus geen lijming. We laten dus eerst de hars in <sup>dringen</sup> ~~de~~ en daarna gaan we met de aluin de vlokken in de vezel vormen.

Het is echter tevens noodzakelijk om de juiste hoeveelheid aluin te gebruiken, omdat de overblijvende hars en aluin geen functie heeft en met het water wordt afgevoerd. Dit betekent dus een verliespost.

### Verhouding hars-aluin

Deze verhouding bedraagt 1 kg. hars tegen 3.12 liter aluinoplossing.

Daar zowel hars en aluin in de maalkak worden toegevoegd, doch tevens toevoeging in de balenbrekers kan plaats vinden, moet men terdege rekening houden met deze verhouding.

Voor het bepalen van de hoeveelheden bij 1 - 6 kg. harstoevoeging is een grafiek bijgevoegd, waaruit direkt het aantal liters aluin is af te lezen en omgekeerd.

Bovendien vermeldt de grafiek de overeenkomstige hoeveelheden vaste aluin en natriumaluminaat die ter vervanging van de aluinoplossing kunnen dienen.

Zie ook de papierfabricage-adviezen N<sup>o</sup> V22, V17, V5, die allen betrekking hebben op de lijming.

### Zuurgraad van de stof.

De hierboven genoemde zwavelzuurvorming (ontstaan bij de reactie tussen hars en aluin) maakt het water zuurder. Men zegt dan dat de pH verandert. Met de e letters duidt men de zuurgraad aan. Een pH-meter is dus een meter die aangeeft hoe "zuur" het water of de stof is. Dit kan op een schaalverdeling worden aangegeven. Deze loopt van 0 - 7 - 14. Van 0 - 7 duidt het pH-getal de zuurgraad aan in afnemende zin. Het getal 7 is het neutrale punt, waarbij de vloeistof dus noch zuur noch basisch is. Daarboven reageert de vloeistof echter basisch. (natronloog en am<sup>m</sup>onia bijv. zijn basisch). Water is neutraal, dus heeft het getal 7.

Bij de zwavelzuurvorming wordt de zuurgraad op 4,5 gebracht bij een juiste verhouding van de hars - aluin combinatie en dat is het gunstige punt voor de lijming.

Er is echter een nadeel aan deze zuurgraad verbonden, nl. het gevormde papier kan niet worden gebruikt voor stoffen die niet tegen zuren kunnen. Dit bezwaar is echter op te lossen, door i.p.v. aluinoplossing voor die papierstoffen een andere stof te gebruiken, die eveneens de lijming terweeg brengt met hars, maar zonder dat daarbij zwavelzuur ontstaat. Deze stof heet natrium-aluminaat.

Een bepaalde hoeveelheid hiervan (nl. 636 gram) heeft dezelfde invloed als 3.12 liter aluin. Op de grafiek kan men de benodigde hoeveelheden aflezen, als men minder aluin-oplossing wil gebruiken om bij een hogere pH te lijmen (ongeveer 6-7).

De toe te voegen hars is stroperig. Het is een fijne verdeling van harsdeeltjes in water, waardoor het een uiterlijk van melk krijgt, als men de aangevoerde suspensie verdunt met water tot 4%. Men noemt het dan harsmelk. De hars reageert echter met de kalk die in het water voorkomt en kan dus reeds voor het gebruik uitvlokken. Om dit te voorkomen (de hars is in zo'n geval onbruikbaar) wordt eerst een andere stof aan het water toegevoegd, dat tot doel heeft de kalk neer te slaan. Deze stof heet Tri-natrium~~chloride~~<sup>fosfaat</sup> (gewoonlijk in de fabriek Tri genoemd).

Voor verdere gegevens t.a.v. de harsbereiding verwijzen wij naar "Installatie-harsoplossing" dd. 29-12-'66.

"Lijming/wateropname behangsel Pm 22 en de mededeling "Lijming/hars" van 9-9-'65

#### Hulpmiddelen.

De lijming kan worden verbeterd door toevoeging van een fix-eermiddel. Dit is een kunstharsprodukt die de natsterkte niet aantast. Of de lijming goed is wordt met de trekpentest onderzocht. Door een aantal lijnen van bepaalde dikte op het papier te trekken, kan men zien waar deze wel of niet uitvloeien. Uitvloeien, wijst op een niet of minder goed gelijmd zijn van de vezels.

Men kent ook nog de zg. "WET-strength" (=natvast) - lijming. Hiervoor wordt een kunstharssoort Urecoll (Bayer) gebruikt. Het papier blijkt daardoor bij bevochtiging sterker dan gewoon behandelde soorten.

Eigenschappen als breek Lengte, rek en berstweerstand (die later worden besproken) kunnen verbeterd worden door toevoeging van een stof die Meyproid heet.

Deze laatste kan droog in de hollander worden toegevoegd. (opm. de scheursterkte van hiermee behandeld papier wordt echter slecht er).

Om te voorkomen, dat bij het bedrukken van papier vezels uit het papieroppervlak worden getrokken, (dit heet in de drukkers-wereld "plukken") kan men het oppervlak voorzien van Paperol dat de plukvastheid bevordert.

Om vulstoffen beter vast te houden (de retentie verhogen) kan men Separan toevoegen als retentie-middel.

De stoffen die in kleine vaste deeltjes op en in de vezel zijn gehecht (zoals China-clay en de opwittende stof titaanwit) worden tot grotere delen samengetrokken, waardoor zij niet uit het papierblad worden gespoeld; Ook de kleinere stofvezels die hierdoor kunnen samenballen kunnen zo beter worden behouden zodat het stofverlies kan worden verkleind.

We noemden het titaanwit (titaandioxide) een opwitter. Dit betekent dat deze stof (die nogal duur is) als vulstof in de stof aangebracht, deze een witter uiterlijk geeft dan werkelijk het geval is. Een handelsnaam van zo'n opwitter is Tinopol.

De bij de papiermakcrij voorkomende lastige schuimvorming (vaak afkomstig van kleurstoffen die deze werking kunnen bezitten) kan worden bestreden door juiste dosering van anti-schuimmiddelen.

Tenslotte vinden in de papierindustrie ook nog stoffen toepassing die slijm-vorming voorkomen. (dit kan soms als zeer hinderlijke spinnweb-achtige draden in het waternet voorkomen en zo meegesleurd raken in de stof). Daar deze slijm-vorming door bacteriën wordt veroorzaakt (~~en~~ scheidingsprodukten) moeten zeer krachtige middelen worden gebruikt. Meestal echter is de keerzijde van deze medaille een grote giftigheid van deze stoffen.

## Maalwerktuigen.

We kennen twee belangrijke typen maalwerktuigen, nl.

- a. de maalbak of hollander.
- b. de kegelstofmolen.

De hollander heeft in het algemeen gesproken een intensievere maling dan de kegelmolen, omdat de stof meerdere malen door de hollander gaat.

Deze werkt immers discontinu en wordt gelost als de maling ver genoeg is doorgevoerd. De kegelmolen daarentegen werkt continu, zodat de stof er steeds eenmaal doorheen gaat.

De kegelmolen is echter weer beter geschikt voor het malen voor snellopende machines omdat er doorlopend stof wordt geproduceerd, terwijl de hollander per bak werkt. Er moeten dus meerdere hollanders tegelijk werken om een snelle produktie te kunnen leveren.

Voorts is er nog een belangrijk verschil in de (soort) maling. De kegelmolen maalt schraal of "ries" terwijl de hollander zg. "vet" maalt. In dit geval is het aantal fibrillen veel groter dan bij rielse maling. Doordat de stof beter toeganke-lijk is voor het water, houdt het dit ook beter vast op het doek van de machine. De stof ontwatert dus moeilijker dan in het geval van rielse of magere maling.

### De Hollander.

De hollander bestaat uit een trogvormige (ovale) bak, waarin een maalrol is aangebracht. Deze is meestal vervaardigd uit basaltlavasteen, als segmenten op een stalen wals aangebracht met cement. Deze rol weegt ongeveer twee ton en is, in de wand van de bak gelagerd op een manier die het mogelijk maakt de rol naar boven of naar beneden te verplaatsen. De segmenten bevatten groeven in de breedte van de rol, die bij het rondraaien schepwerking uitvoeren. Onder de rol, bevindt zich in de iets aflopende bodem een drempel uit hetzelfde materiaal en samengesteld uit enkele segmenten.

Deze drempel wordt met behulp van hout, dusdanig gestuwd, dat hij de ronde vorm van de maalrol volgt. Deze drempel heet ook wel grondsteen. Vlak achter de maalrol bevindt zich een oplopende rug, die men de "rijzing" noemt. De ronddraaiende maalrol werpt hier de stof overneen, waardoor de stof op de glooiende (afhellende) bodem terecht komt. Deze heeft op die plaats een dusdanige vorm, dat de stof langs beide zijden van de rol weer in de eigenlijke bak stroomt, waardoor een circulatie ontstaat. Bovendien bevindt zich boven de rijzing nog een schavermes, dat de stof, die aan de rol blijft hangen, afschraapt en achter de rijzing deponceert. (schavermes = kering). Achter de maalrol, die meestal met een houten kap is afgeschermd, bevinden zich de stof- en watertoevoer. Aan de andere zijde (de laagte) is een afvoer voor de gemalen stof. Deze wordt met een stang van buitenaf bediend. De aandrijving geschiedt met elektromotoren met riemoverbrenging. Het vermogen van de motor is 125 pk.

#### Het vullen van de maalbak.

De uit de verschillende oplossers afkomstige bewerkte stof, wordt in de hollander toegelaten in het gedeelte achter de maalrol en stroomt door het eigen gewicht naar het lage gedeelte van de bak. Zodra de hoogte voldoende is, pakt de draaiende rol telkens een gedeelte in de gleuven (in Wormer spreekt men van "schepping") en drukt deze over de drempel door de nauwe spleet, gevormd door de segmenten van de grondplaat en de rol. De vezelmassa wordt op deze manier stuk gewreven en gefibrilleerd. Men spreekt van vette maling; de maling wordt zolang voortgezet (van 15 tot 45 min.) tot de stof de juiste maalgraad heeft bereikt. Hierna wordt ~~de stof~~ de stof via een schuif in de bodem afgevoerd naar de tussenkuip.

De vulling begint met vrije maalrol (losse steen). Daarna laat men de rol zakken tot het juiste niveau en vangt de maling aan. Op de Kwh-meter leest men de juiste maaldruk af.

Deze geeft de belasting van de molen op de motor aan en mag niet stijgen boven de 60 Kwh. De molenaar moet dit dus goed in de gaten houden omdat anders de maaldruk te hoog wordt.

Het bereiken van de juiste maalgraad (deze wordt later besproken) is o.m. afhankelijk van de maalduur, ook uit te drukken als het aantal malen dat de stof onder de maalrol passeert. Voorts van de soort grondstoffen die gemalen moet worden. Natuurlijk bepalen de soort en het gramgewicht van het te maken papier mede de maalduur, die samenhangt met de maalgraad.

### Overgang.

Bij overgang op de machine naar een andere partij zal de papiermaker een seintje moeten geven aan de molenaar, wanneer hij daar <sup>aan</sup> ~~aan~~ denkt te beginnen. De molenaar kan dan nagaan hoeveel stof er in totaal aanwezig is en wanneer hij een andere maalgraad moet gaan toepassen; dus hoelaat de overgang ongeveer kan plaatsvinden. Hiervoor moet het aantal tonnen papier dat gemaakt moet worden bekend zijn. We zullen deze werkwijze nader bekijken.

Daarbij gaan we er van uit dat een oude partij loopt, waarvan nog 4 à 5 ton moet worden verwerkt tot papier. De baas grondstoffen of de voorman malerij haalt bij de werkbaas het nieuwe recept en vergelijkt het met het voorgaande van eenzelfde partij. Mogelijk zitten er wijzigingen in, omdat de situatie anders ligt, bijv. de kleur was te "hoog", een bepaalde grondstof moet gewijzigd worden enz.

Wat gaat er nu gebeuren?

- a. Met het recept gaat hij naar de bedieningsman balenbreker en schrijft de benodigde gegevens in het boek ter plaatse; De bedieningsman kan dat dus raadplegen zodra hij een seintje krijgt dat de nieuwe partij gaat beginnen. Het recept vermeldt nl. de gegevens per vulling (of indraag). Nemen we aan dat we de partij op P.M. 8 gaan maken, dan is deze indraag ongeveer 475 kg. voor balenbreker P.M. 8.

Aangegeven wordt of hij al dan niet hetzelfde water kan gebruiken. Ook voorman transport grondstoffen wordt ingelicht omtrent de klaar te zetten grondstoffen en het op-halen van afvalsoorten.

b. De voorman of baas gaat daarna het recept bespreken met de molenaar. Daarbij kunnen de volgende punten naar voren komen:

-- het te gebruiken soort water (hiervoor moet de stofcontroleur mede worden ingelicht, daar hij de watervoorzicning regelt.)

-- de maalduur, voor zover deze naar het oordeel van de voorman of baas niet juist is aangegeven op het recept.

=== Het verdient in zo'n geval aanbeveling, ===  
 === naast de wijziging van de maalduur het ===  
 === recept, tevens de reden ervan te vermeld- ===  
 === den. ===

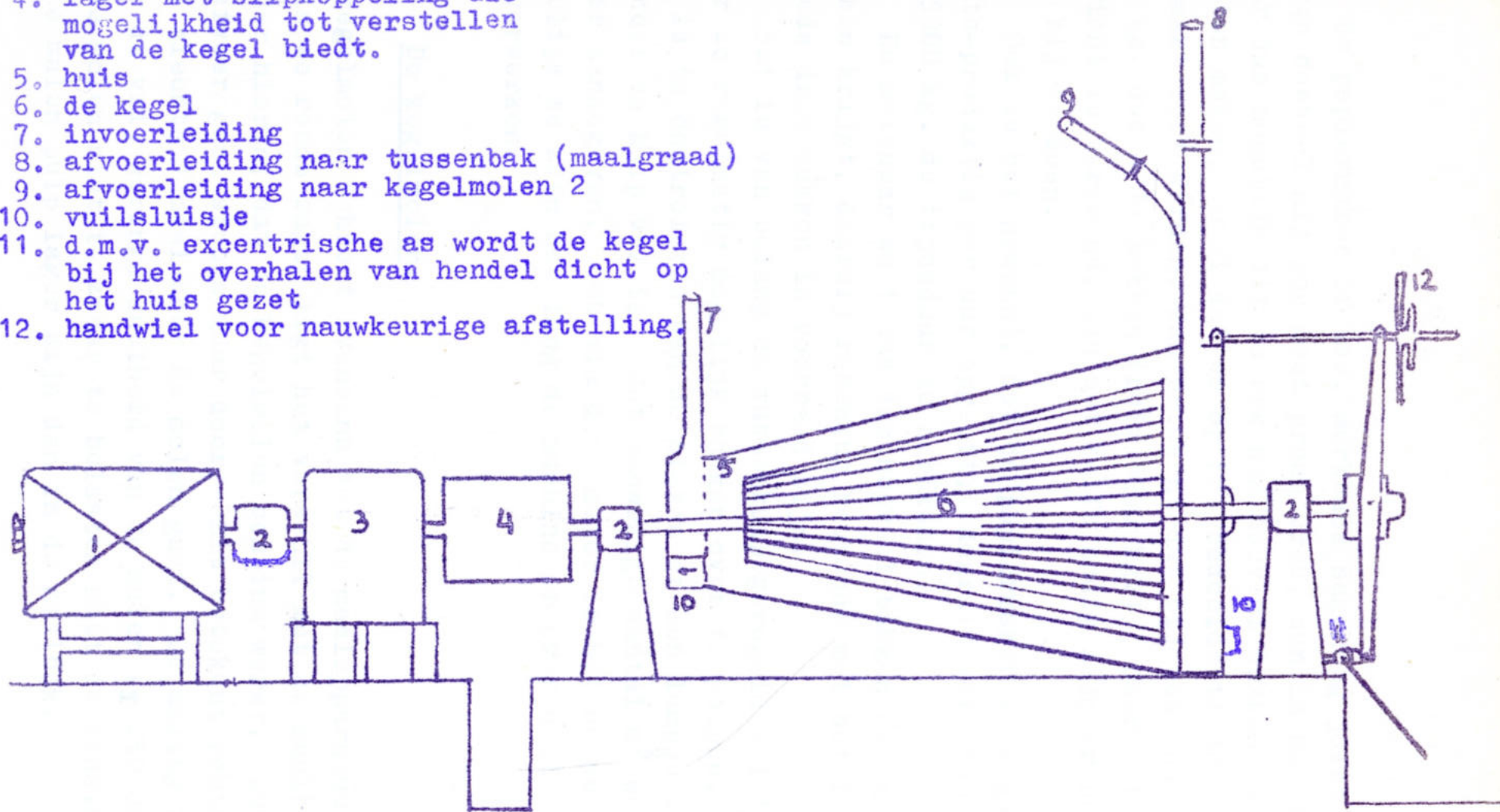
-- aanwijzingen omtrent hoeveelheid en methode van toediening van kleurstoffen (bijv. al dan niet oplossen; de temperatuur i.v.m. het te gebruiken oploswater; het al dan niet over het vat mengen; het al dan niet gebruiken van de zeef. enz.

=== Veranderingen op het recept moeten met ===  
 === vermelding van de reden worden aange- ===  
 === bracht. ===

c. De vorengenoemde werkzaamheden moeten tijdig plaats vinden om stoornissen in de produktie te voorkomen. De molenaar zal moeten weten, hoeveel bakken hij nog moet bewerken voor de oude partij op is. Dit verneemt hij van bedoelde voorman of baas; althans in overleg wordt dit vastgesteld op grond van de volgende berekeningsgegevens:

1. snelheid waarmede de machine loopt
2. het gramgewicht / m<sup>2</sup>
3. de netto-breedte die geproduceerd wordt (i.v.m. randen e.d., die dus geen produktie vormen)
4. variabele factoren, als ongunstige snijmaat, breuk, machine-stilstand e.d.

1. motor
2. bevestigingskast (1460-244)
3. vertragingskast (1460-244)
4. lager met slipkoppeling die mogelijkheid tot verstellen van de kegel biedt.
5. huis
6. de kegel
7. invoerleiding
8. afvoerleiding naar tussenbak (maalgraad)
9. afvoerleiding naar kegelmolen 2
10. vuilsluisje
11. d.m.v. excentrische as wordt de kegel bij het overhalen van hendel dicht op het huis gezet
12. handwiel voor nauwkeurige afstelling.



Kegelmolen

Als de papiermaker of ass. werkbaas nagenoeg juist weet op te geven hoeveel hij nog moet produceren, dan is het voor de molenaar dus mogelijk uit te rekenen hoeveel bakken hij nog zal moeten maken. Stel dat er op het bedoelde tijdstip nog 5 ton gemaakt moet worden, dan betekent dat bij een indraag van 475 kg. dus  $\pm$  11 bakken (ruim 5200 kg.) Daar het bruto-gewicht is berekend, kan het zelfs nodig zijn er nog een extra bak bij te doen.

Ook is het gewenst, dat de papiermaker zo mogelijk zijn netto-productie per uur opgeeft; daaruit valt dan door deling op 5000 kg. de tijdsduur te berekenen.

De molenaar weet dan dus hoeveel bakken hij nog te verwerken krijgt, daarbij rekening houdende met het feit dat er steeds drie bakken in voorraad zijn.

Het is van belang de tussenkuip geregeld vol te houden, door zo regelmatig mogelijk bakken over te pompen. Dit is te controleren aan de claxon of een lampje dat aangeeft wanneer de kuip vol is. Het aanwezige aantal  $m^3$  wordt op een meter aangegeven. Ook via deze meter is het de molenaar mogelijk te zien hoe lang de machine er over doet om 1 bak te verwerken.

### De kegemolen.

De kegemolen behoort eveneens tot de maalapparatuur. Zoals we reeds zagen ligt het verschil met de maalbak of hollander hierin, dat de kegemolen continu werkt. Dus aanvoer en afvoer gaan steeds maar door. Dit betekent echter dat de stof slechts 1 maal door de molen gaat. De maling is mogelijk door de vrij geringe snelheid van de molen ( $\pm$  250 omw./min.). Om de molen niet te zwaar te belasten moet de consistentie van de te malen pulp lager zijn dan in de maalbak.

De kegemolen bestaat, zoals de naam reeds veronderstelt, uit een kegelvormig huis, dat aan de binnenzijde met messen is bekleed. Daarbinnen is een eveneens met messen beklede kegel draaibaar.

Bovendien kan deze kegel langs zijn lengte-as verplaatst worden, zodat beide messen elkaar naderen en de spleet nauwer wordt. De stof wordt aan de puntige zijde in de molen gevoerd en verlaat deze na een soort wervelbeweging te hebben gemaakt de molen aan het stompe einde.

Ook aan dit maalwerktuig zullen wij later meer aandacht gaan besteden.

#### ontstippers/opslagmolens/refiners/hydrafiners.

De kegelstofmolen wordt in den regel met stof voorzien die eerst door de z.g. ontstippers is gegaan. Dit zijn z.g. opslagmolens, die kleiner zijn dan de kegelmolens en slechts tot doel hebben de stof van klontjes te ontdoen door deze stuk te slaan.

Zij hebben dan ook geen maalwerking. In constructie en werking komen zij overigens met de kegelmolens overeen; hun toerental is echter belangrijk hoger (+ 1000 - 1400 toeren/min.) Deze refiners werken met een losse kegel, dus grote tussenruimte tussen de messen.

#### Factoren die het malen beïnvloeden.

Voor alle hiervoor genoemde inrichtingen gelden de volgende belangrijke punten, die de maalwerking op de een of andere manier kunnen beïnvloeden:

##### a de consistentie van de stof.

Bij dunne stof (lage consistentie dus) passeert een dunne laag vezels de messen. De kans dat ze hierdoor geknipt worden is hierdoor groter. Men spreekt van riese maling. Is de stof dik (hoge consistentie) dan worden de vezels gekneusd, waardoor ze beter rafelen (fibrillen) en spreekt men van vette maling.

##### b bij de bespreking van de maalbak (hollander) zagen we dat de segmenten een slijpende werking hadden en de vezels voorzagen van fibrillen, dus vette maling geven.

c het aantal segmenten. In de hollander vinden we een groot aantal segmenten op de rol en slechts twee op de onder- of liggersteen. Bij de kegemolen echter bevatten zowel het huis als de kegel een groot aantal messen, die bovendien dichter op elkaar liggen dan bij de maalbakrol. De kans om de vezel te raken is bij de kegemolen groter dan bij de maalbak. Dit is een van de redenen dat de kegemolen steeds meer in gebruik komt.

d de breedte van de messen. Deze variëren bij de kegemolens van 6 - 12 mm. Bij bredere messen is de kans op wrijving groter, terwijl bij de smallere de knipwerking toeneemt.

e de rotatie-snelheid speelt een rol omdat snellere omwentelingen de aanrakingskans vergroten.

f de messen kunnen recht of iets schuin zijn geplaatst. In het laatste geval is de knipwerking groter; denkt U maar aan schaarwerking.

g stenen messen en stalen messen kennen we bij de maalbak. In dit verband wordt opgemerkt dat de stenen messen meer wrijvend werken (vette maling) dan metalen, die meer rief malen

h bij maalrollen is de afstand tussen de segmenten en de diepte van de daartussen gelegen transportcellen groot. (de segmenten staan immers wijder uit elkaar dan de messen van de kegemolens). Deze ruimte kan dus meer stof bevatten, waardoor de kans dat de vezel niet wordt geraakt, groter is, dan bij de kegemolen.

Zoals uit het voorgaande voldoende is gebleken is het maalproces bijzonder belangrijk.

We zullen er dan ook zo diep mogelijk op ingaan.

We willen hier eerst nog enkele opmerkingen maken, die als een soort herhaling kunnen dienen, zij het in iets andere bewoordingen.

- Papier met lage sterkte en sterke absorberende vermogens, dus de houthoudende soorten, behoeven slechts geringe maling omdat de vezel reeds een vrij gelijkmatige en juiste lengte heeft en weinig gefibrilleerd behoeft te worden.
  
- Papier met hoge sterkte (bijv. kraft) en sterk verschil in vezellengte en sterke fibrillering zal een verdergaande bewerking vragen.  
Perkamentpapier moet bijzonder lang worden gemalen.  
(Bedoeld is hier vetdicht en ersatz)
  
- Papier voor snellopende machines moet in ieder geval snel ontwateren.
  
- Het laten zakken van de rol in de hollander, zal aanleiding geven tot steeds vettere maling al naar gelang de duur ervan.  
Gaan we er te lang mee door, dan ontstaat er op den duur een onverwerkbare slijmvormige massa.
  
- Het manipuleren met de rol van de hollander behoort te beginnen met hoge stand en deze daarna laten zakken, al naar de maling vordert.  
Dit wordt door ervaring het beste geleerd, hoewel er tegenwoordig instrumenten bestaan die dit kunnen aangeven.

## De stofomloop.

De gaan in deze paragraaf de stofomloop op de voet volgen; gebruik daarbij figuur . De stippellijnen geven bepaalde mogelijkheden, die niet dagelijks worden toegepast, de getrokken lijnen geven de normale situatie aan.

### Defibreurs (kneedmolens)

1. De 4 defibreurs (links boven) worden gebruikt voor het voorbereiden van kleurschrijf, kranten, cementzakken, 3<sup>c</sup> wit, 17 en 19. De tot korrels bewerkte stof wordt via de reeds eerder genoemde schudders, jacobsladders en horizontale transportbanden naar de stofkasten vervoerd. Vandaar is vervoer mogelijk naar de mengbakken of wassers, de balenbrekers en de imsets (met uitzondering van die van Pl. 11 en 22.).

Het voor de defibreurs benodigde water, wordt na de symfonie over het stoomvat-defibreurs geleid naar de kollers.

Vandaar kan het weer worden teruggeleid naar de defibreurs. Deze omweg is te danken aan het feit, dat vroeger de kollergangen veelvuldiger werden gebruikt dan de defibreurs. Het is langs deze weg mogelijk zowel koud als warm water toe te voegen. In het laatste geval moet het stoomvat ingeschakeld zijn. Dit stoomvat bestaat uit een verwarmingsmantel, waarin een aantal waterpijpjes zijn aangebracht waar het benodigde water doorheen wordt geleid. Hoewel de capaciteit van het stoomvat gering is, heeft men toch de mogelijkheid om na dit vat warm water naar de wasser Pl. 10 te leiden.

--Voor de capaciteit, vulling enz. verwijzen wij naar het bedieningsvoorschrift defibreur.

### 2. Kollergangen.

De kollergangen(3,1,5,6) worden momenteel slechts gebruikt voor het verwerken van kunstharspapier en 9c. De werking ervan werd reeds in grote trekken beschreven. In de kollergang wordt een vrij grove, droge pulp (2 liter water op 1kg. stof) verkregen, die <sup>Via</sup> ~~na~~ een schudder en jacobsladder naar de wassers wordt vervoerd.

Uit de tekening blijkt voldoende duidelijk dat het mogelijk is, de pulp van verschillende kollers naar een mengbak te transporteren. Hoewel de betekenis van kollergangen steeds afneemt, vraagt het bedienen ervan nog steeds de grootste aandacht, zodat wij ook hier weer verwijzen naar het bedieningsvoorschrift kollergangen. De aandrijving geschiedt door een motor met een spanning van 3000 volt.

De armen van de as die de stenen voortdrijven, is scharnierend, zodat de steen over de papierproppen kan heenlopen.

Als er cementzakken worden verwerkt over de defibreur dan kan men zo ongeveer rekenen dat ze plm. 400 kg. per uur kunnen verwerken. De normale capaciteit bedraagt 500 kg/uur.

Het starten van de defibreurs.

Voor het starten van een defibreur moet gecontroleerd worden of alle niet overzienbare delen geen gevaar kunnen opleveren, doordat er personen in de omgeving werken.

De klep van de defibreur moet op de juiste zwaarte worden belast met gewichten. De veiligheidsschakelaar wordt verzet. Daarna controleert men of schudgoot en jacobsladder goed werken en zet het water aan.

Na deze maatregelen wordt de motor gestart en wordt de defibreur gevuld met papier, op een dusdanige manier, dat er zo min mogelijk verstoppingen ontstaan. Afgeraden moet worden veelvuldig met de stok te werken. Als er met een goede regelmaat en nauwkeurig wordt gewerkt, vooral ook met de goede temperatuur, waardoor het oplossen sneller en gemakkelijker gaat, is deze stok eigenlijk overbodig.

Tijdens de werkzaamheden, moet steeds de ampèrage worden gecontroleerd op de ampère-meter. Vooral indien de defibreur zwaar is belast op de klep, is het warmlopen van de motor niet denkbeeldig. Bovendien moet men rekening houden met het afbreken van de tanden in de molen, bij een zware maling.

Bovendien kan de molen ook door overbelasting vast komen te zitten. De capaciteit bedraagt 600 kg/uur.

Bij het afzetten van de defibreur moeten de handelingen in omgekeerde volgorde plaatsvinden.

N.B. Zolang een veiligheidsschakelaar op "uit" staat, kan een motor niet gestart worden.

### Het starten van de kollergang (stenen)

Als de kollerbedieningsman de omgeving heeft gecontroleerd op veiligheid, zet hij de veiligheidsschakelaar in.

Eerst start hij de motor om te kijken of de machine goed functioneert. Tevens controleert hij of de schudder en jacobs-ladder goed werken, en of de pompen bedrijfsklaar zijn.

Na het weer afzetten van de motoren, vult hij de bak met weinig papier en voegt er wat water aan toe. Daarna start hij de motor opnieuw, waardoor de stenen gaan draaien. Als de bak voor  $\frac{3}{4}$  is gevuld wordt het water afgezet. Na 8 - 20 maal-uren kan de bak gereed zijn. Dit controleert hij aan de visuele (op het oog) beoordeling en op het gevoel.

Een kluit platgeklopt tegen de buitenzijde van de bakwand moet een regelmatig, niet nat oppervlak tonen, waarin geen brokken en draden mogen zitten.

Is de stof goed, dan wordt de schudder en de jacobs-ladder aangezet en de schuif in de bak geopend. De bak draait zichzelf leeg in de schudder. Als deze leeg is, wordt de motor afgezet en de overige handelingen dienen om de machine of opnieuw te vullen of om hem schoon te maken.

Wij merken nog op dat controle op de goede staat van stenen en draaigestel van groot belang is. Tevens is een belangrijk punt de stand van de schraper, en goed schoonhouden van het draaiwerk.

### 3. Mengbakken(wassers)

De pulp, afkomstig van defibreurs en kollergangen, komt terecht in de mengbakken of wassers. Ook de door de balenbrekers en imsets voorbewerkte stof kunnen hierin worden gepompt en gemengd worden met andere grondstoffen. Daar deze mengbakken steeds minder gebruikt worden, zullen wij ze niet verder behandelen, en ze beschouwen als een niet strikt noodzakelijke tussenfase. We gaan nu dus over naar de oplosinrichtingen die balenbrekers worden genoemd. De bakken hebben een inhoud van  $10 \text{ m}^3$ ; de consistentie bedraagt 5%, zodat ze 500 kg. stof kunnen bevatten.

#### 4. Balenbrekers.

Ook hierover is reeds het een en ander gezegd.

De balenbreker (aanwezig in verschillende types, capaciteiten en uitvoering) wordt nader beschreven in de bedieningsinstructie balenbreker/imset. Afhankelijk van de vereiste papiersoort, die op een bepaalde machine wordt gemaakt worden balenbrekers ingezet om de balen cellulose, houtslijp en oud papier voor te bewerken. Al naar behoefte worden deze grondstoffen met een heftruck of karretje (vanuit de stofkasten) aangevoerd en bij de balenbreker neergezet.

Het bedieningspersoneel van de balenbreker zal rekening moeten houden met het juist onderverdelen van verschillende balen, omdat deze geen gelijk gewicht hebben. Indien een gedeelte van een pak cellulose wordt gebruikt volgens recept, zal men aandacht moeten schenken aan een juiste indeling van de charges of ladingen. (dit betekent dus de hoeveelheid grondstof die per keer aan de balenbreker moet worden toegevoegd om de juiste consistentie te bereiken)

Een tweede belangrijk punt is, dat men de totale hoeveelheid niet moet *overschrijven*. overschrijden.

Als een normale inhoud bijv. 500 kg. droge stof bedraagt, dan behoort men niet meer of minder in te brengen, omdat de consistentie ( d.i. dus het percentage vaste stof van de pulp) gewijzigd wordt.

Deze charges variëren iets per balenbreker. Het volgende staatje geeft de globale hoeveelheden aan van de indraag.

De balenbrekers 3,4,5 en 13	ongeveer 500 kg.
De Reinhardttopl.	120 à 140 kg.
De imsets	2400 kg.
De balenbrekers 6 en 7	1600 kg.
De balenbrekers 1 en 2	1200 kg.

Een derde belangrijk punt is wel dat als de charge in de B.B ligt er niet direct volop water aan moet worden toegevoegd.

We moeten de vezels gelegenheid geven om ze flink te laten wrijven, zodat men zou kunnen zeggen: "Ze wrijven elkaar los"

Pas als de suspensie er brij-achtig uit gaat zien, vullen we de b.b. met water bij tot even onder de rand.

### Typen balenbrekers.

Er zijn twee typen balenbrekers, nl. die met sneldraaiende rotor en met een langzaamdraaiende (ook gecombineerd komen ze voor) De langzaamdraaiende brengen de stof voornamelijk in beweging en verzorgen dus een wrijvende werking; de sneldraaiende slaat met felle klappen de vezelbundels uiteen.

Zoals eerder beschreven is de rotor van de balenbreker staande uitgevoerd. Bij PM. 11 daarentegen is de rotor liggend aangebracht. De consistentie van de balenbreker-stof bedraagt ongeveer 5% (d.i. 1 kg. grondstof op 20 liter water)

Het vullen van de balenbreker geschiedt door de benodigde grondstoffen (eventueel ná het doorknippen van ijzerdraad) in de voorgeschreven hoeveelheden in de breker te werpen, al dan niet met behulp van een transportband. Het is van belang, de vulling dusdanig te regelen dat zowel de maalduur (oplostijd) als het motorvermogen in de gaten wordt gehouden, omdat teveel inwerpen de motor gaat overbelasten. (Het ampèrage staat soms op het recept vermeldt) Tevens moet er op gelet worden, dat geen metaaldelen (bijv. stukken ijzerdraad of metalen stampers, zgn. "pitijzers") en verkeerde papiersorten in de balenbreker terecht komen.

De temperatuur voor b.b. 4 en 5 (PM. 8) kan worden verhoogd door water te gebruiken via een stoomvat (PM. 10)

Ten aanzien van deze balenbreker vermelden wij nog het volgende. Alvorens te starten wordt de motormachinist gewaarschuwd, dat hij spanning op de motor te zetten. De bedieningsman contrôleert de stand van de sperknop en zet het koelwater aan. Na contrôle op de veiligheid kijkt hij of alle kranen van balenbreker en kuipen dicht staan. Nu kan worden gestart, en oploswater worden toegelaten. Dit oploswater kan zijn reinwater vanaf de watertoren of na de  $80m^3$  bak. Mach. water of ruw-water slechts via de  $80m^3$  bak.

Bestaat de vulling uit cellulose voor houtvrij papier, dan worden er meestal twee balenbrekers gebruikt.

Bij houthoudende past men de gescheiden maling toe. De op te lossen cellulose staat klaar op de transportband. Eerst echter wordt de balenbreker behoorlijk gevuld met water ( tot  $\pm$  25 cm onder de as van de rotor), waarna de cellulose wordt toegevoegd. Daarna wordt water bijgevoeld tot onder de rand en laat men de rotor draaien tot de cellulose behoorlijk is opgelost.

#### Starten van de balenbreker.

Eerst controleren of er geen gevaar kan ontstaan en dat de kuip van de balenbreker niets bevat wat de rotor kan beschadigen, of stagnatie veroorzaken kan. Is dit allemaal in orde, dan de veiligheidsschakelaar "in" zetten. Voor alle balenbrekers, behalve voor die van Ml. 11, geldt dan dat de breker voor ongeveer de helft wordt gevuld met water (bij de balenbreker Ml. 11 moet eerst stof worden toegevoegd om te voorkomen, dat de rotor er geen vat op krijgt als de balen gaan drijven, daar deze een horizontale rotor bezit.)

Hierna wordt de rotor ingeschakeld en begint men de breker geleidelijk te vullen met de voorgeschreven papiersoorten. Tenslotte wordt aan de massa de vulstof toegevoegd, zodat deze goed mengt.

N.B. Het verdient aanbeveling bij het inbrengen van de grondstoffen eerst de cellulose en daarna het no 17 en mach. afval, enige tijd (bijv. 5 à 10 min. te laten weken, zonodig met warm water (via het stoomvat) alvorens te gaan malen, Dit bevordert het gemak van het malen.

Voor de balenbreker no 3, 13, 4, 5 is het wel nodig om met zo weinig mogelijk water in het begin van het oplossen te werken. Men moet als het ware de vezels zolang mogelijk de gelegenheid geven om op elkaar te wrijven. Tijdens het malen moet de bedieningsman de ampère-meter in de gaten houden. Deze mag nooit te hoog oplopen, dit betekent, dat de stof te zwaar wordt en de motor overbelast raakt.

Een lampje op het paneel geeft aan, dat de bak moet worden overgepompt naar de maalbak. Als dit is gebeurd gaat het lampje weer uit. Daar de inhoud groter is dan die van de maalbak, blijft er weinig stof achter om gewoon met vullen door te gaan.

Voor de bediening van de balenbrekers 6 en 7 <sup>Van</sup> ~~naar~~ PH. 22 verwijzen wij naar het desbetreffende voorschrift van de afd. Heet- en regeltechniek.

We zullen aan de hand van een voorbeeld nagaan hoe de bewerkingscyclus zich afspeelt:

1. Stel we gaan een nieuwe partij papier maken volgens opgave van het recept, dat bij de werkbaas is gebracht. De voorman malerij of baas grondstoffen gaat dit ter plaatse halen en bespreekt zo nodig bepaalde punten met de werkbaas.
  2. Hij gaat nu met het recept naar de bedieningsman balenbreker en schrijft het recept over in het balenbrekersboek. De op het recept voorkomende aantallen e.d. berusten op 1 charge of vulling.(indraag)
  3. Aan de hand van dit (soms gewijzigde recept) geeft hij instructie aan de bedieningsman, o.a. of hij hetzelfde water van de lopende partij dan welander water moet gebruiken. Daartoe waarschuwt hij eveneens de stofcontroleur die de waterregeling beheert.
  4. De voorman grondstoffen-transport licht hij in over het klaarzetten der juiste grondstoffen op de juiste plaats en regelt tevens de aanvoer van afval als dit nodig is.
  5. Daarna bespreekt hij het recept met de molenaar t.a.v. het te gebruiken water (contact met de stofcontroleur); de maalduur indien deze mocht afwijken volgens hem idee, de te gebruiken kleurstoffen en hoe deze moeten worden toegediend (bijv. over het vat, al dan niet met de zeef, methode van oplossen enz.)
- De verfstoftoediening wordt door de voorman malerij beoordeeld.

6. Inmiddels is ieder nog bezig aan de oude partij.

Als regel bedraagt op dit moment (zie punt 5) de nog te vervaardigen hoeveelheid ongeveer 5vton. Bij PM. 4 moet dit nog ruimer worden genomen b.v. 6 ton als er over de balenbrekers wordt gewerkt. Bij PM. 11 ligt het nog weer anders en eveneens ook bij PM. 22. Als men b.v. houtvrij pergament maakt met als grondstof Kemi-forte en men krijgt houthoudend wit pergament, waar ook Kemi-forte als cellulose ingaat is het niet zo moeilijk, maar als er heel iets anders gaat lopen dan moet men er wel terdege om denken dat we op tijd zijn om af te stellen.

We geven een voorbeeld over PM. 11:

We gaan van houtvrij wit pergament af en krijgen eenzijdig glad wit gebleekt natronkraft. Dus dat wil zeggen, al de cellulose Kemi-forte moet weg gewerkt worden. Dit betekent dat we  $\pm$  12.000 kg. in voorraad moeten hebben, wat voor de machine altijd nog wel zo'n 6 á 7 uur werken is.

Voor PM. 22 geldt dit in nog sterkere mate, want als men daar voor de aanmaak van mach. gl. behangselpp.  $10 \text{ m}^3$  cellulose gebruikt, d.i. 200 kg. per 1000 kg, en men realiseert zich, de hoeveelheid in kilo's aan cellulose die er opgelost zijn, dan krijgen we pas een idee hoeveel ton papier er gemaakt kan worden om de (cellulose, die is opgelost, te verwerken.) of (opgeloste cellulose te verwerken.)

7. De berekening geschiedt aan de hand van gegevens van de papiermaker, die kan opgeven:

de netto hoeveelheid papier die hij op een gegeven tijdstip nog moet maken. Dit valt te berekenen met de machinesnelheid, het gramgewicht en de netto-breedte (de afsnijrand is immers geen produktie-gegeven).

Daarbij moet rekening gehouden worden met het bobineren, snijden, afval, mogelijke breuk enz.

(dit zijn ervarings-gegevens).

8. Als we uitgaan van het gegeven dat hij om 8 uur nog 5 ton moet draaien, (dit geldt voor PM. 8) dan betekent dat bij een indraag van 475 kg. ongeveer 11 bakken. netto.

Daar we met verlies moeten rekenen, kunnen we niet volstaan met 5000 kg., doch met 5200 à 5300 kg. zodat we van die 11 bakken niets afhalen. Het kan zelfs nodig zijn er nog een halve of een hele bak bij te doen indien bijv. de snijmaat ongunstig ligt..

Daar de molenaar weet hoelang hij daarvoor nodig heeft kan hij dus ongeveer de tijd van overgang bepalen.

Dit ontheft echter de papiermaker niet van de verplichting hem tijdig van te voren te waarschuwen, noch om te vragen als hij geen sein ontvangt.

N.B. Men kan ook uitgaan van de netto-productie per uur op de machine. Stel dat deze 1400 kg. bedraagt, dan zal het 3 á 3 uur duren voordat de partij af is.

De molenaar kan dit zelf o.a. bepalen naarmate de snelheid van de stof welke aan de tussenkuip wordt onttrokken.

Inmers deze bezit een meter, die het aantal m<sup>3</sup> aangeeft.

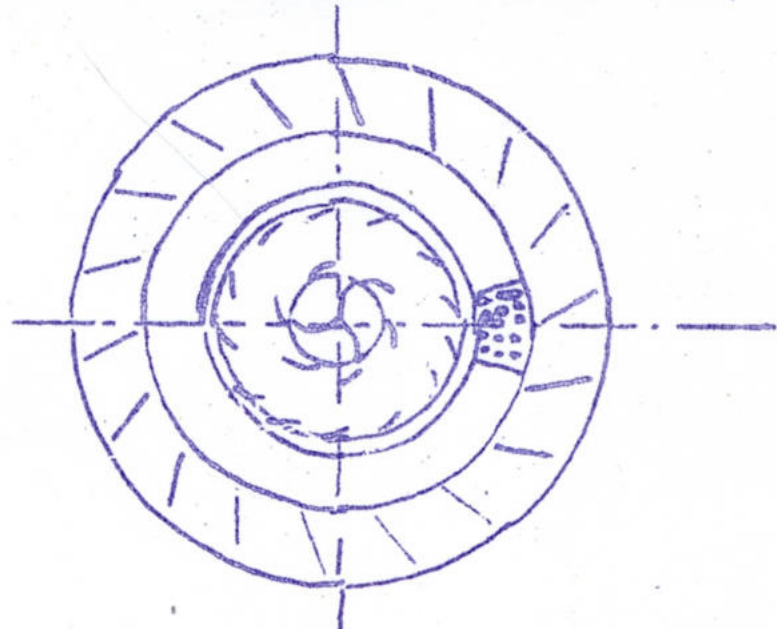
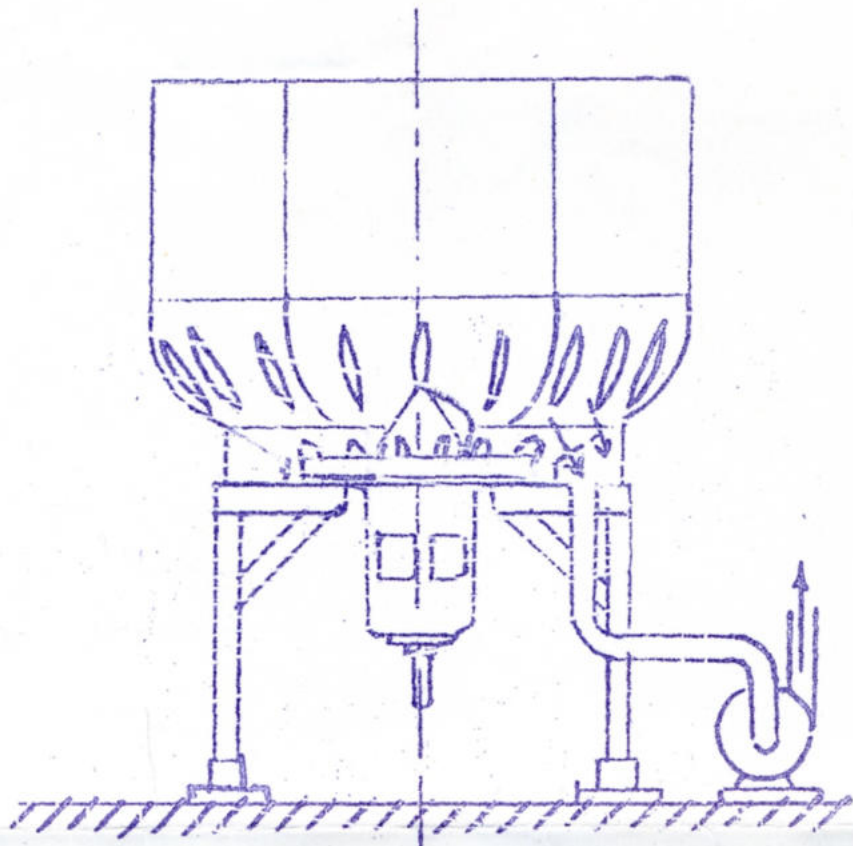
De put moet regelmatig worden volgehouden.

Het volzijn wordt aangegeven met claxon of lampje.

9. De molenaar moet er rekening mee houden, dat er in de machine-put steeds ± drie bakken onderweg zijn.

Wij wijzen nogmaals op het belang, dat de baas grondstoffen (eq. voornamelijk malerij) er rekening mee houdt, dat bij het wijzigen van de "indraag" vermeldt op het recept en een gelijkmatige verdeling wordt gehandhaaft.

Met andere woorden, als er meerdere grondstoffen zijn die tezamen het te hoge bedrag opleveren, dan zal van ieder van die grondstoffen in principe hetzelfde afmoeten, rekening houdende met het gestelde in meergenoemde "richtlijnen".



BALENBREKER / DISCONTINU PROCES

## De waterhuishouding in de p.f.

Onder waterhuishouding in de p.f. verstaan we in dit geval het gebruik van water bij de papierbereiding voor zover het bij het transport van de stof wordt benut. Drinkwatervoorziening, ketelwater en stoomproduktie blijven hier dus buiten beschouwing.

De soorten water, die rechtstreeks dienen voor de vorming van het papierblad zijn het reinwater, ruw water en witwater. Zij zijn (altans de beide eerstgenoemde) rechtstreeks afkomstig van het z.g. oppervlaktewater, geleverd door het IJsselmeer. Via een reeks grotere en kleinere waterwegen beland het achter de centrale in vergaarbakken. Hier wordt een gedeelte over zand- en grindfilters gezeefd om de grove verontreinigingen eruit te halen. Voor het z.g. ruw water is deze behandeling voldoende om het bruikbaar te maken voor spoelwater en om dienst te doen bij de bereiding van enkele papiersoorten.

Een betere reiniging ondergaat het reinwater. Dit wordt n.l. door behandeling met aluin tevens gereinigd van bacterie - smetstoffen - rottende plantenresten en andere voorkomende onzuiverheden.

Toevoeging van aluin veroorzaakt met deze stoffen schuim, dat afgefilterd kan worden.

De derde soort water die wij noemden, het z.g. witwater (deze naam ontleent het aan de wat wittige kleur door de vezelresten) wordt op de machine gevormd, waardoor het vezelstof bevat. Het heet ook wel retourwater of machine-water.

1. Nadat het reinwater (gereinigd water!) voldoende is gezuiverd, wordt het vanuit de centrale naar de watertoren gepompt en komt daar in de bovenbak terecht. Het is bestemd voor het oplossen van grond- en hulpstoffen en als transportmiddel voor de vezels.

2. Het ruw-water wordt na de reiniging via zeven in de onderbak van de watertoren gepompt, vanwaar het de fabriek ingaat gedeeltelijk als spoelwater en gedeeltelijk als oploswater voor enkele papiersoorten waaraan geen strenge zuiverheidseisen behoeven te worden gesteld.

3. Beide soorten komen op deze manier uiteindelijk als z.g. machine- of retourwater weer uit de circulatie te voorschijn. Het bevat dan een zekere hoeveelheid stof, die altijd nog waarde heeft voor het bedrijf. Wordt het in deze vorm afgevoerd, dan brengt dat verlies met zich mee. Retourwater mag dus niet zonder meer naar de riolen worden gepompt. We komen hier nog op terug.

Wanneer we bedenken, dat de prijs van het water als volgt is:

Ruw water kost 4,1 cnt /m<sup>3</sup>

Rein ,, ,, 13,1 cnt /m<sup>3</sup>

Voor het zuiveren op het bezinkveld en het wegpompen van het water zijn de kosten 2 maal 2,7 cnt per m<sup>3</sup>. Dus de totale prijs van ruw water is  $4,1 + 2,7 + 2,7 = 9,5$  cnt /m<sup>3</sup> en het reinwater kost totaal 18,5 cnt.

Daarbij gaat er nogal wat stof verloren, waardoor niet alleen verlies ontstaat, doch tevens de waterverontreiniging wordt vergroot, is het duidelijk dat we aan het waterprobleem grote aandacht moeten schenken.

Eerst gaan we de route van het water in de fabriek in grote trekken bezien, daarna zullen we nog wat meer ingaan op het gebruik van de symfonie (zie tekeningen A en B).

#### REINWATER

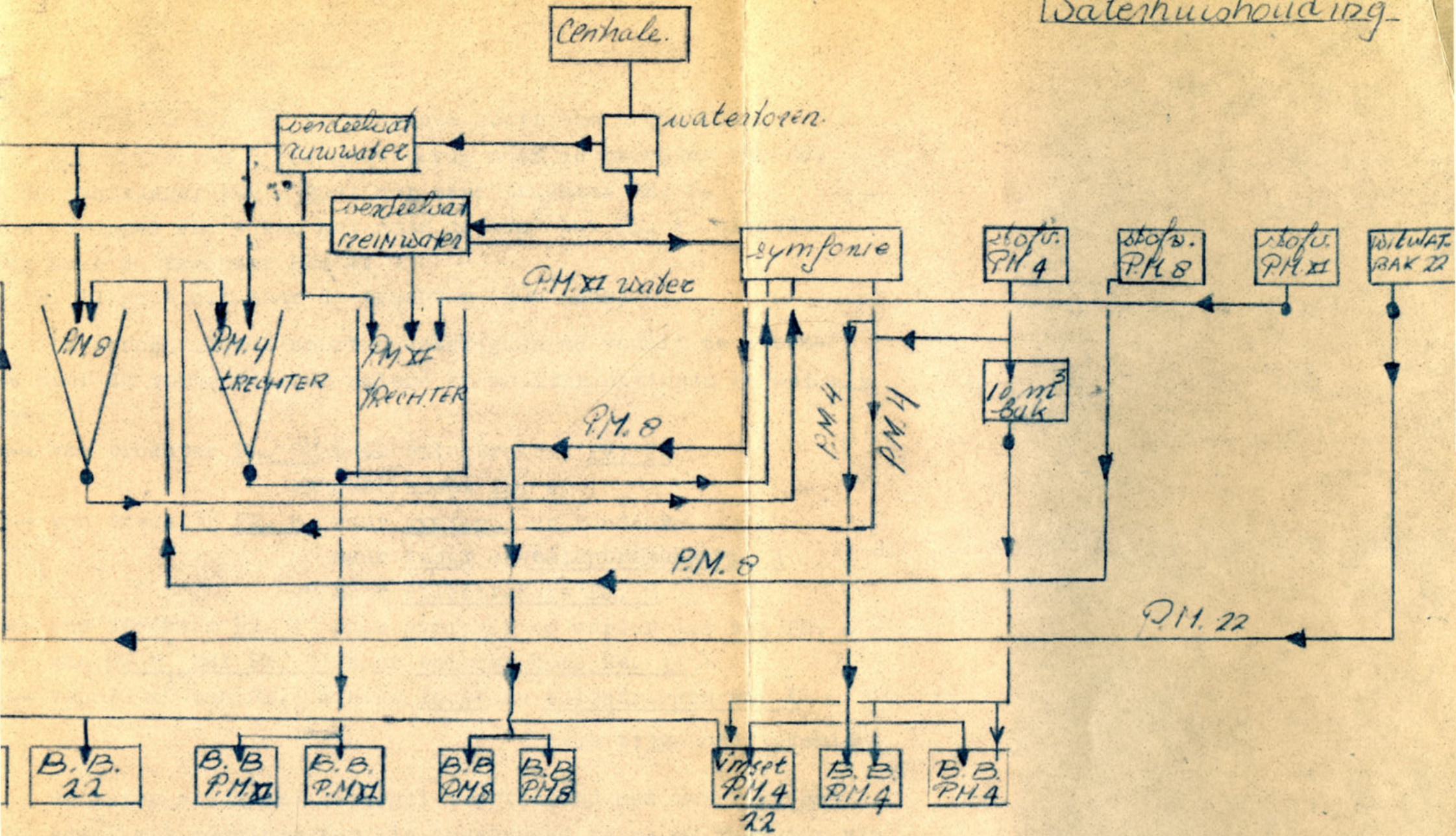
Vanuit de watertoren wordt het rein water naar de verdeelbak of het verdeelvat gepompt. Hier vinden we drie verdeelmogelijkheden:

- a. voor de trechter PM. 22
- b. voor de 80.m<sup>3</sup> bak PM.11
- c. voor de symfonie

#### RUWWATER

Ook het ruwwater wordt vanuit de watertoren naar een verdeelvat gepompt, dat de volgende mogelijkheden heeft:

Waterhuishouding





Daarnaast wordt veel water gebruikt voor de spritpijpen, sproeiers, als spoelwater o.a. voor het waterkanon en dichtingswater. tevens wordt het gebruikt in de kantspuitjes om randen af te spuiten.

Bij de watertoevoer zal men met deze feiten rekening moeten houden omdat weglopen alleen ontstaan kan doordat de toevoer te groot is. Het water wordt normaal over de stofvanger naar de trechter getransporteerd, waar het opgeslagen blijft tot de behoefte er is om het voor de oplos- en maalinrichtingen af te nemen.

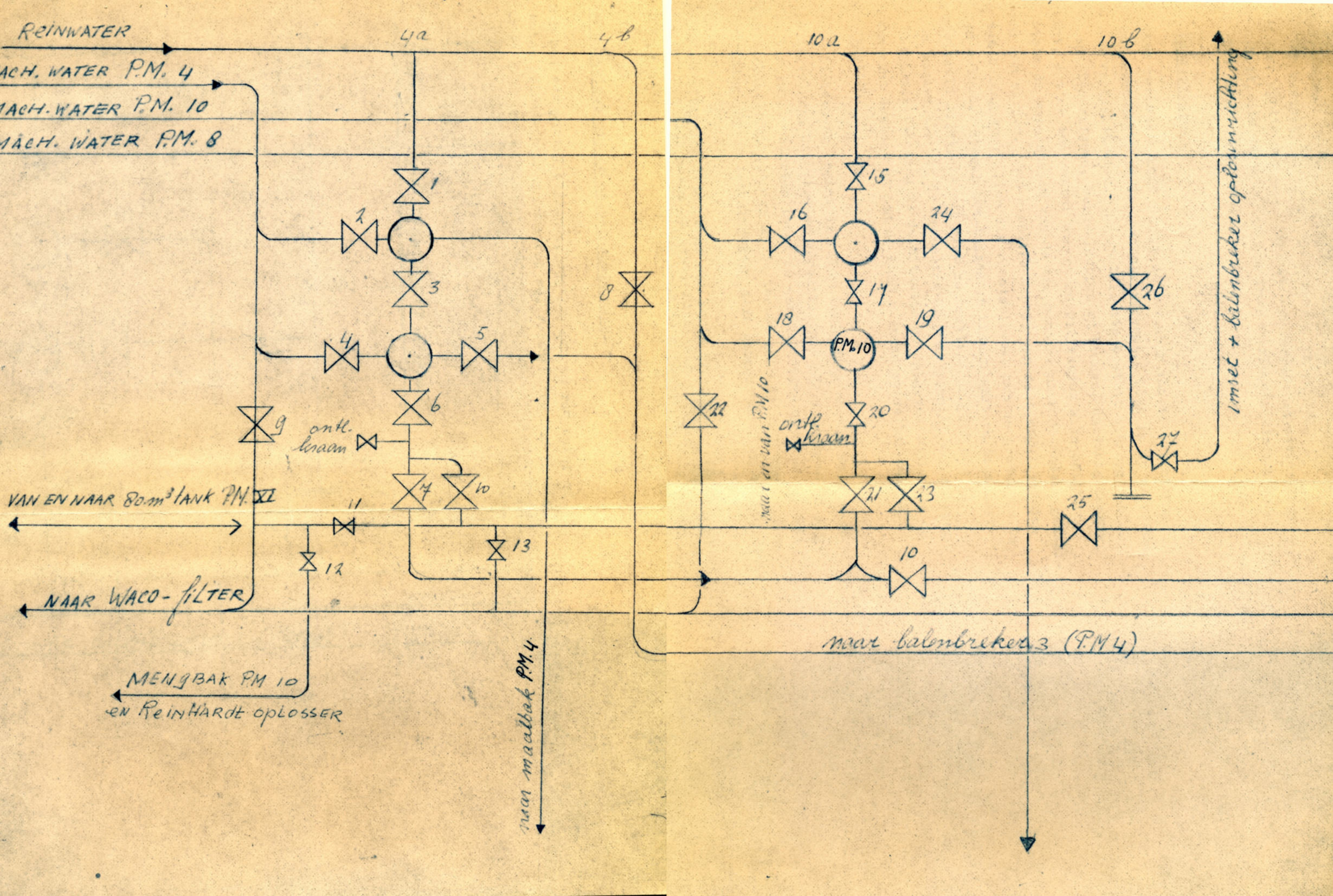
Als blijkt dat de trechter te weinig water geeft in zo'n geval, dan suppleert men rustig rein water, zonder te weten of de machine niet meer kan leveren. Hier is dus een gebrek aan overleg tussen het personeel van grondstoffen-voorbereiding en het machine-personeel. Het omgekeerde kan evengoed plaats vinden. Immers als de malerij weinig water uit de trechter opneemt en de machine veel overpompt, gaat de trechter overlopen en is er waterverlies. Ook in dit geval behoort de bezetting van beide posten overleg te plegen en te informeren naar de beste oplossing.

De afvoerregeling is vastgelegd in een instructie, gedateerd maart 1967, waarnaar wij hier verwijzen. De uitvoering en controle is voor een deel in handen gelegd van de afd. grondstoffen.

De trechter is dusdanig geconstrueerd, dat het instromende water tot rust kan komen, waardoor de stofdeeltjes kunnen samenklonten en naar de bodem kunnen zakken. Daar de pomp nabij de bodem van de trechter is aangebracht wordt dus stofrijk water afgezogen en naar de oplos- en maalinrichtingen gepompt.

Voor de PM 's 8 en 4 kan het water via de symfonie verder getransporteerd worden, waarbij tevens gelegenheid is, water naar de Waco te pompen. Voor de PM 's 22 en 11 gaat het water via de trechter rechtstreeks naar de balenbrekers en/of hollanders.

De trechters zijn bovendien voorzien van een overlooprand dat aansluiting geeft op het riool. Als men echter niet voldoende attent is op deze watervoorziening, dan gebeurt het dat er toch nog water over de rand wegloopt, omdat de normale afvoer het niet snel genoeg kan verwerken.



### De waterloop bij de oplosinrichtingen.

Wil men met een partij beginnen, dan kan men of ruw water of rein water gebruiken maar soms ook wel retourwater van andere machines. De trechter wordt gevuld. Raadpleeg hiervoor nogmaals tekening. Zodra de machine papier maakt, komt er machine-water ter beschikking om de trechter bij te vullen.

(N.B. door spritwater e.d. onstaat dan veelal een overvloedige hoeveelheid, die de trechter kan doen overlopen, als men het niet goed in de gaten houdt.)

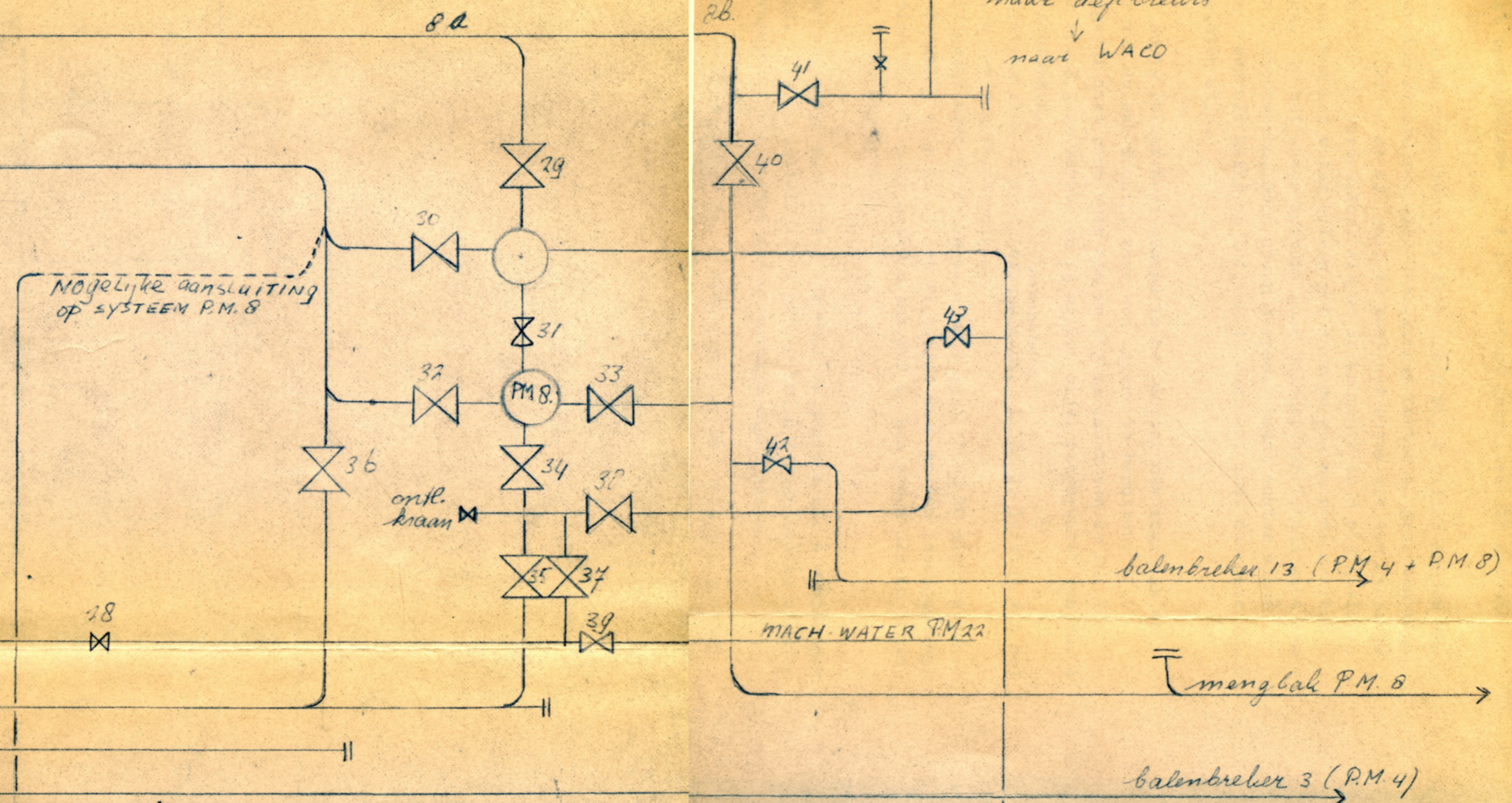
### De symfonie.

Het reinwater komt vanuit de bovenbak van de watertoren via het verdeelvat in de symfonie terecht. Deze is op te vatten als een verdeelstation. De installatie bestaat uit een aantal aan- en afvoerpijpen, verdeelkoppen en kranen, dusdanig aangebracht, dat er een aantal rangeermogelijkheden zijn ontstaan, waardoor de waterstroom van de ene machine naar de andere gedirigeerd kan worden. Een grondige kennis van deze mogelijkheden is van belang voor allen die rechtstreeks met de produktie te maken hebben. Hoewel het buizen en kranen systeem bijzonder ingewikkeld lijkt, is het niet zo moeilijk er goed mee te leren omgaan als men de bedoeling er maar eenmaal van inziet. Op bijgaande tekening is de situatie weergegeven zoals die op het moment bestaat en aan de hand waarvan we de bespreking voortzetten.

1. Linksboven begint de reinwaterleiding en als we deze naar rechts volgen, dan zien we verschillende afsplitsingen in groepen van twee. Hiervan loopt de eerste steeds naar de betrokken machine (PM. 4, 10 en 8) de tweede naar de betrokken oplosinrichting. Op de tekening zijn deze genummerd 4a en b 10a en b 8a en b.

Elke a- aftakking leidt naar een serie kranen en verdeelkoppen, die het mogelijk maken om zowel rein- als machinewater, hetzij rechtstreeks, hetzij gemengd naar de machine (of naar andere machines) en oplosinrichting te leiden.

19



maalbak P.M. 2  
bruikbaar te maken  
voor P.M. 8

Op het ~~transport~~ vel A is de meest gebruikelijke situatie voor PM. 4 weergegeven.

Indien we nu reinwater naar de maalbak PM. 4 willen leiden dan moeten dus allereerst alle aftakkingen achter 4a gesloten zijn. (dus o.a. kraan no 8) Bij 4a komt het water via een geopende kraan 1 in de verdeelkop. Als we de kranen 2 en 3 ook gesloten hebben, kan het water alleen nog maar de weg naar de maalbak volgen. Is het water bestemd voor balenbreker 3, dan moet ook kraan 1 dichtstaan, doch kraan 8 open. Omdat echter vanaf kraan 5 een aftakking op leiding 4b bestaat, moet dus deze kraan afgesloten zijn.

2. Zoals eerder werd gezegd is het echter ook mogelijk om water van de ene machine voor een andere te benutten.

In 'n geval doet zich voor als we bij de imset van de PM. 10 voor PM. 8 gaan werken en we willen bijv. retourwater van PM. 4 gaan gebruiken.

Dit systeem zien we op de ~~tekening~~ <sup>tekeningen</sup>, als we de leiding van het mach. water van PM. 4 volgen.

In dit geval moet de kraan no 6 en 7 open en no 10 dicht staan. (de aftakking naar PM. 11 en 22 blijft hier buiten beschouwing) richting PM. 10, waar het van onderaf in kan komen als de kraan no 10 is dichtgedraaid.

Het machinewater kan echter ook naar de maalbak PM. 4 worden gestuurd. Het is duidelijk dat we dan kraan 2 open moeten zetten. De kranen 1,3,4,9 moeten dan natuurlijk dicht staan.

Wilden we mach. water PM. 4 afvoeren naar de Waco, dan gebeurt dit eenvoudig door de kranen 2 en 4 gesloten te houden en kraan 9 te openen.

Om mach. water PM. 10 te gebruiken in de balenbreker 3 (PM. 4) mogen alleen de kranen 5,6 en 7 open staan, de rest moet dicht staan.

De hier beschreven methode geldt voor de andere blokken ( PM. 10 en 8) op gelijke wijze. De lezer moet zelf nagaan, welke kranen daarbij een rol spelen.

Er blijven nu nog enkele bijzondere leidingen over die we nu bespreken. Gebruik hierbij tekening B. Onderaan loopt een leiding van links naar rechts met de aanduiding van en naar  $80m^3$  tank PM. 11 aan de linkerkant en machinewater PM. 22 aan de rechterzijde.

Deze leiding dient om het machine-water van deze machines te kunnen benutten voor de andere en omgekeerd. Daartoe zijn op elk gedeelte van de symfonie, tussen de kranen 6 en 7 aftakkingen op die leiding aangebracht, die natuurlijk ook weer met kranen worden bediend. Tevens bezit deze leiding een afzonderlijke aftakking voor de Reinhardt-oplosser. Tevens is het mogelijk af te tappen op het waco-filter.

Tenslotte wijzen wij nog op de leiding naar de maalbak PM. 2, die door koppeling aan de machinewaterleiding PM. 8 voor deze machine kan worden gebruikt en de afbuiging van de leiding 8b naar harskokerij en Waco-filter.

## Omschakelmogelijkheden in het stofschema P.M. 8 en P.M. 2.

Voor de werkzaamheden op malerij P.M. 8 kan gebruik worden gemaakt van de apparatuur, die oorspronkelijk voor P.M. 2 bestemd was. Het bijgevoegde schema laat deze mogelijkheden zien.

De betrokken leidingen zijn kenbaar aan de kranen die erin zijn aangebracht. Een leiding afkomstig van de wassers bevat slechts 1 kraan, die van de balenbrekers echter 2 stuks.

Gaan we uit van het voorbeeld dat op malerij P.M. 8 stof zal worden gebruikt uit de balenbrekers 5 en 4, dan moeten de kranen in de juiste stand worden geplaatst. Het zijn driewegkranen die een "dichte" en een "open" kant hebben. De dichte kant sluit de toevoer naar een leiding aan die kant af, zodat de stof alleen in de andere leiding terecht kan komen. Het is natuurlijk noodzakelijk, dat de kraan op de juiste wijze in het huis is aangebracht en de aanduidingen erop dus kloppen.

### Stof uit balenbreker 5.

Kraan no. 1 moet met de dichte kant gericht staan naar kraan no. 3. De stof kan dan alleen naar kraan 2. De toevoer uit balenbreker 4 moet dan zijn afgesloten door de dichte kant van kraan 2, zodat de stof slechts naar kraan 4 kan stromen. De dichte kant van kraan 4 moet de leiding naar wasser 8 afsluiten, terwijl kraan 6 alleen de leiding uit de wasser moet afsluiten. De stof komt langs deze weg in de maalbak op de malerij P.M. 8.

### Stof uit balenbreker 4.

Door nu alle kranen in de hierboven omschreven stand te laten staan, kunnen we langs een heel eenvoudige weg de stof uit balenbreker 4 naar malerij 8 pompen, namelijk door alleen kraan 2 in de richting van kraan 1 af te sluiten.

### Stof uit balenbreker 4 via wasser 8.

Willen we stof uit balenbreker 4 via de wasser 8 op de malerij krijgen, dan kan dit langs de volgende weg.

a. Kraan 2 afsluiten naar kraan 1.

b. Kraan 4 afsluiten naar kraan 6.

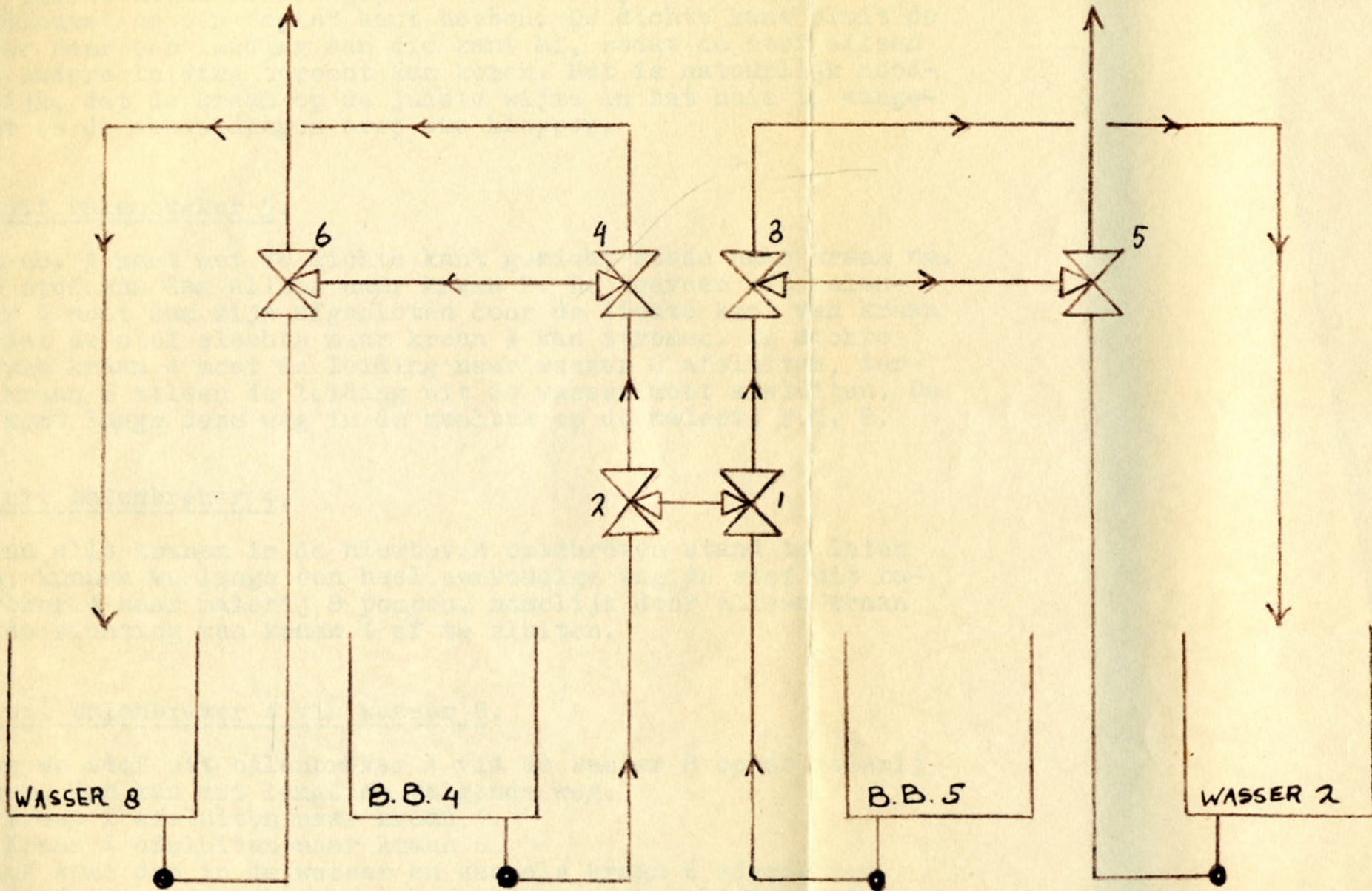
De stof komt dan in de wasser en kan als kraan 6 afgesloten wordt (of is) aan de kant van kraan 4 naar de malerij worden gepompt.

Er zijn nog andere mogelijkheden, die U echter zelf moet zien te vinden met behulp van de schets.

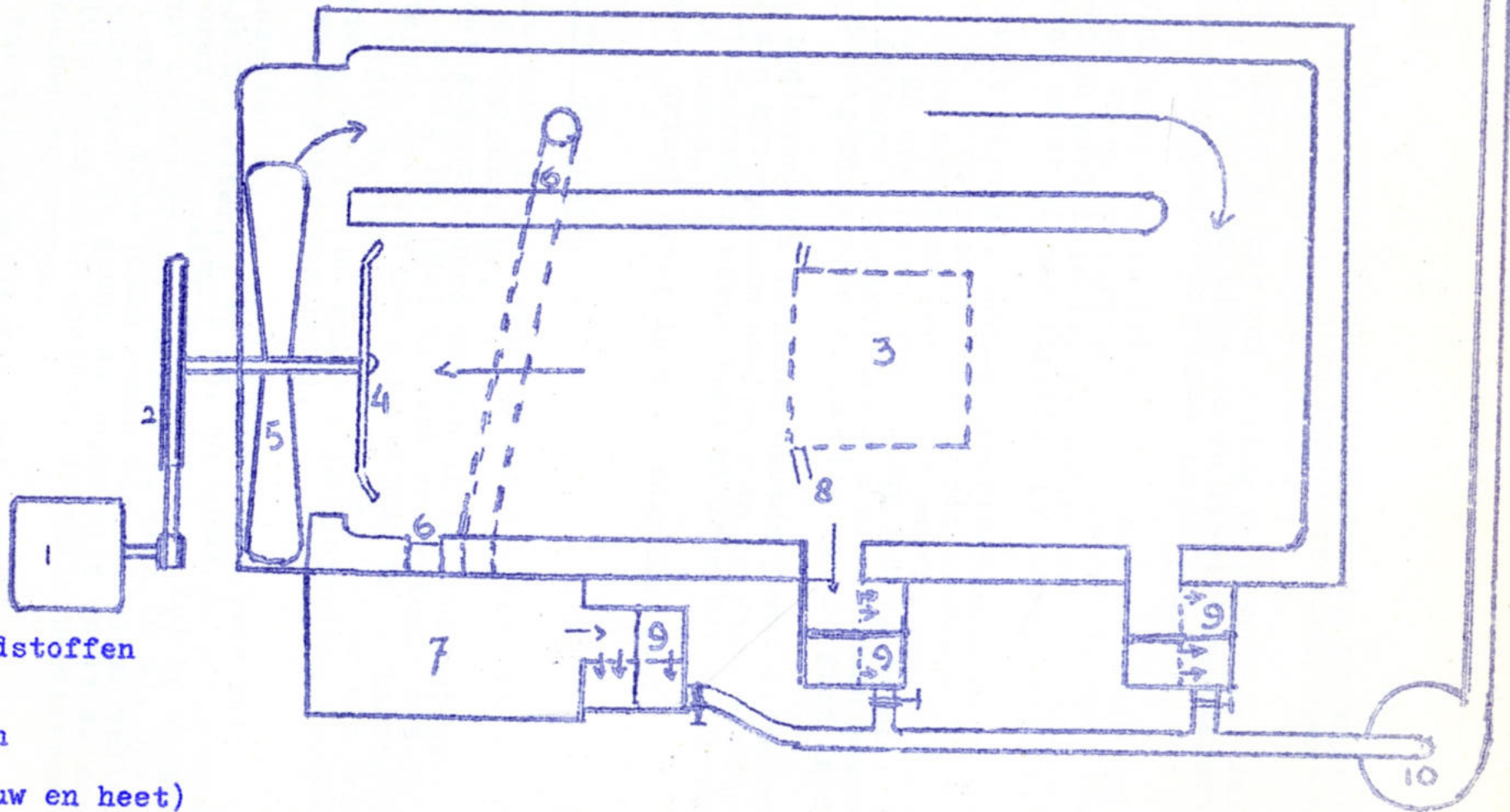
Stofschema balenbreker, wasser, materij omschakelmogelijkheden.

materij P.M. 8

materij P.M. 2



De Imset (4)



1. motor
2. vliegwiel
3. ingooigat grondstoffen
4. slagwerk
5. pompwaaier
6. bezinkingpunten
7. vuilsluis
8. water (rein, ruw en heet)
9. separatiepompen
0. transportpomp
1. de gesorteerde stof gaat naar de volgende imset.

## Imset 5.

De imset is eveneens een oplosapparaat, geschikt om verschillende oud-papiersoorten op te lossen (karton, kranten, behangsel-papier, koker- en machineafval).

Bij het vullen is het van belang te voorkomen, dat touw, asbest, teerpapier, hout en ijzer in de imset terechtkomen, daar deze stoffen storingen veroorzaken in de pompen.

De imset bevat een vuilsluis, die met een luik (of schuif) afsluitbaar is en in verbinding staat met de open bak. De bedoeling van de vuilsluis is, zwaardere verontreinigingen te laten bezinken, zodat afvoer mogelijk is zonder stofverlies.

In de sluis zijn zg. vuil-separatie-pompen aangebracht. De stof die van de 1e naar de 2e trap wordt overgepompt, passeert deze pompen. Deze bevatten een schijf waarin smalle sleuven zijn aangebracht. De opgeloste stof is dun genoeg om hier door te gaan, terwijl dikkere verontreinigingen niet kunnen passeren. Tevens zorgen deze pompen voor circulatie van de stof in de imset.

Bij het bedienen van de imset moeten zowel de temperatuur (50 - 60 °C.) als het maximum ampèrage in de gaten worden gehouden. De watertemperatuur wordt bereikt door het water via het stoomvat af te nemen.

Warm water dringt beter in de vezels dan koud.

## Starten van de imset.

De werkmethode bij het starten van de imset is bijna gelijk aan die van de balenbreker.

Eerst moet gecontroleerd worden of het ondergrondse gedeelte volkomen veilig is. (Het is eens voorgekomen dat de machine niet wilde starten en toen men ging kijken in de imset, plotseling de rotor begon te draaien. Het bleek, dat er een prop tussen had gezeten, die pas na enige tijd plotseling wegschoot en de bladen van de rotor los liet).

Na het inzetten van de veiligheidsschakelaar vult men de bak gedeeltelijk met water,  $\pm 15 \text{ m}^3$ , en wordt de rotor aangezet. Daarna wordt zo mogelijk eerst 8 pak cellulose toegevoegd en pas daarna andere grondstoffen (bv. kemi 50 %). Ook hier geldt het eerst enige tijd laten weken van cellulose vellen, alvorens tot oplossen over te gaan. Na enige tijd wordt de schuif naar de vuilsluis opengezet, waardoor de vuilseparatiepompen de circulatie kunnen verzorgen.

Zodra de bak vol is wordt deze overgepompt naar de 2e fase tot het signaal gaat. De pompen worden dan afgezet.

Nu worden de waterpompen aangezet om de consistentie regelaar van de 2e fase in werking te stellen.

Bij het werken met de imset zijn 4 dingen erg belangrijk:

- a. het aanhouden van het juiste ampèrage.
- b. het controleren van de belasting van het slagwerk.

- c. het op temperatuur houden van het oploswater (liefst 50 à 60 °C.) via het stoomvat. Dit is vooral belangrijk als de grondstof nogal wat drukinkt bevat. Dit heeft vrij hoge temperatuur nodig om dusdanig met de vezel geweekt te worden dat de inkt zich gaat verspreiden en geen letters of stippen nalaat.
- d. Ook is het belangrijk, dat er met de meeste zorg er naar gestreefd wordt, dat de charge steeds volgens opgave van de baas grondstoffen voorbereiding wordt uitgevoerd.

Is de 1e fase (imset) no.10 vol, dan wordt de stof overgepompt naar de 2e fase, waarin een consistentie regelaar is aangebracht. Dit instrument zorgt voor een konstante regeling van de hoeveelheid stof per eenheid. Wordt de stof te dik, dan wordt water bijgevoegd, is deze te dun dan wordt de watertoevoer geknepen. Dit geschiedt om twee redenen:

- a. daar de maalwerking afhankelijk is van de consistentie, is het nodig deze vóór de maalwerkhuizen konstant te houden.
- b. wil men papier maken dat regelmatig het juiste gramgewicht heeft, dan zal de consistentie regelmatig moeten zijn.

De consistentie-regelaars zijn geplaatst: op de malerij vóór de kegelmolens en bij de machine vóór de stofschuif.

Een Foxboro-regelaar werkt als volgt. De te meten stof loopt over de meetplaats in een dunne laag. In deze laag steekt een meetbuis, waar doorheen een konstante luchtstroom wordt gevoerd. Deze stroom moet dus door de stof ontwijken, wat met druk gepaard gaat. Is de stof dik, dan wordt die weerstandsdruk hoger, en heeft de lucht meer moeite om door te stromen. Deze verhoogde druk veroorzaakt het openen van de waterklep, waardoor dus de suspensie dunner wordt en de druk gaat zakken, tot de juiste consistentie weer is bereikt. Is de stof te dun, dan wordt natuurlijk de klep juist gesloten.

De meetbuis heet borrelpijp (bubble-pipe), omdat de lucht door de stof omhoog borrelt. De lucht wordt afgetakt van het fabrieksnet, waarin de druk 6 atmosfeer bedraagt (dat is gelijk aan de druk die een 60 meter hoge waterkolom op 1 cm<sup>2</sup> uitoefent. Men drukt daarom de atmosferische druk ook wel uit in m.w.k., dat is dus aantal meters water kolom (10 m.w.k. is 1 atmosfeer).

#### Niveauregelaar (type Bristoll).

Men kan de consistentie-regelaar ook benutten voor het bepalen van het niveau in een kuip en voor het meten van niveau verschil. (zie schema). De afsluiter (1) dient om de lucht af te sluiten en het systeem buiten werking te stellen. Via filter (2) komt de lucht in het reduceerventiel (3). Hiermede kan de druk worden verlaagd tot ieder gewenst peil. Deze druk wordt afgelegd op de manometer (4). De hoeveelheid lucht wordt geregeld met de rotameter (5), ook wel borrelmeter genoemd. Op het paneel bevindt zich meter (6), die het niveau aangeeft. De afsluiters (7)

dienen voor het schoonmaken van de borrelpijp (8).

N.B. Ook de Foxboro kan zijn uitgevoerd als boven aangegeven, maar dan ontbreken de afsluiters 7 en de regelaar is aangebracht op de plaats van de niveaumeter 6.

De werking der apparatuur is nu als volgt:

De druk na het reduceerventiel stellen we iets hoger dan overeenkomt met de diepte van de put, waarin we het niveau willen bepalen. Voor een kuip van 6 m. stellen we de druk bijv. in op 1 atm. (10 m.w.k.) af te lezen op de manometer (4). De doorstromende hoeveelheid lucht regelen we met het rotametertje. Dit is een coxisch buisje met een kogeltje of drijvertje er in. Onder aan het metertje bevindt zich een naaldafsluiter, die de hoeveelheid door te laten lucht nauwkeurig kan regelen. De luchtstroom drukt dit kogeltje of drijvertje omhoog tot een bepaalde waarde, waar de lucht om het kogeltje kan ontwijken en via de borrelpijp door de putinhoud kan ontwijken.

De weerstand die de lucht hierdoor ondervindt, kan worden afgelezen op de manometer in atmosfeer-druk af in m.w.k. Dit is derhalve een aanwijzing van het niveau uitgedrukt in de betrokken waarde.

Bepaald men eerst de weerstand bij een hoogte van 1 meter, dan kan men, als men de inhoud bij dat niveau heeft berekend, onmiddellijk aflezen hoeveel de inhoud bij elk niveau is.

De Sällregelaar werkt als volgt:

De stof wordt over de meetplaats gevoerd in een dunne laag. Hierop rust een vlotter, die op en neer beweegt al naar gelang de consistentie hoger of lager is. Door middel van stangen worden de bewegingen van de vlotter overgebracht op een gebogen baan, waar twee rollen heen en weer lopen. Deze beweging wordt veroorzaakt door een met motor aangedreven kruk. Naast de gebogen baan bevindt zich een palwiel, waarin twee pallen, ieder verbonden met een rol, kunnen grijpen. In normale stand grijpen deze pallen slechts weinig in. Wordt de stand van de baan veranderd doordat de drijver beweegt, dan grijpt een der pallen sterker in op het palwiel en verplaatst dit. De waterklep wordt bediend door een kettingwiel dat gekoppeld is aan het palwiel.

Het hier bijgevoegde Bedieningsvoorschrift regelaars, spreekt voor zich. Men bestudere goed de "storingen Konsistentieregelaars" omdat de daarin weergegeven segmenten van de aanwijs schijven veel belangrijke inlichtingen verstrekken over de loop van het proces.

## Het maken van een kleurmonster.

Een kleurmonster wordt gemaakt om een papierblad te verkrijgen, dat de kleur vertoont van het papier, zoals dit op de machine wordt vervaardigd.

Daar dit een sekuur werkje is, moet men de volgende werkwijze goed in acht nemen:

1. Als de eerste bak van een partij is afgekleurd scheidt men er met een bekertje van 100 cc. aan iedere kant stof uit, bij voorkeur aan iedere kant 2 x, zodat een totaal van 400 cc. in een grotere beker wordt overgeschept. We gaan nu eerst hiermee "retourwater" namaken, omdat dit op de machine ook gebruikt wordt.
2. Roer de stof goed om in de beker, zodat de stof duchtig gemengd wordt en de kleur zoveel mogelijk juist wordt verdeeld.
3. In een andere beker wordt nu een hoeveelheid stof gedaan, voldoende om er een blaadje van te kunnen maken en verdund met leidingwater.
4. Giet deze stof, bij lopende motor in het monsterapparaat en verwijder daarna direkt de kegel. Het blad wordt niet afgezogen.
5. Het wordt met de hand van de zeef afgenomen.

Met het aldus gemaakte en opgevangen retourwater wordt nu opnieuw wat stof verdund, waarmee op dezelfde manier gehandeld wordt. Dit wordt 4 maal herhaald, waarna tot het vormen van het kleurblad wordt overgegaan.

### Bladvorming:

Verdun stof voor een blad met het gemaakte retourwater. Zuig ongeveer 50 cm vacuum in de luchtketel. Giet bij lopende motor de stof op de kegel en hef deze rechtstandig uit het apparaat. Zorg er voor dat het afdruipe water niet op het blad valt. Is het blad gevormd, draai dan de driewegkraan een kwartslag, zodat het blad wordt afgezogen. Neem de zeef uit het apparaat en leg deze met het blad boven op een schoon uitgeperst viltje. Leg er een blad wit papier op en druk hierop met het plankje. Het blad hecht nu op het papier en laat, zonodig door even te blazen gemakkelijk los van de zeef.

### Persen:

Leg een schoon uitgeperst viltje op de persplaat en hierop, met het natte blad omlaag, het aan het papier klevende monster. Controleer of de drukschroef goed staat, d.w.z. juist aan wanneer de rollen op elkaar liggen. Draai de plaat met het vilt en monster door de pers en pak het papier, waaraan het monster zit, direkt achter de rollen om te vermijden, dat het aan de bovenrol blijft kleven of vlak op het viltje blijft liggen, waardoor

het meer water hieruit zou kunnen opnemen. Het kan nu van het papier worden afgenomen om te worden gedroogd.  
Wij geven 'n klein merkteken op de doekzijde van het monster.

Drogen:

Het drogen van het monster doen we op het cilindertje wat daarvoor is bestemd. Het is nuttig en vaak wenselijk om het gemaakte monster tussen twee velletjes wit papier te leggen en dit dan tussen het viltje van de cilinder te draaien.  
Als het monster ligt te drogen draaien we het af en toe om, zodat de warmte van de cilinder om beurten in aanraking komt met beide kanten van het monster.

N.B. Bij elk monster moet op de voorgeschreven wijze retourwater gemaakt worden, wordt er met machinewater (retour) uitgestreken, dan kan de hollanderstof hiermee in verhouding een op een verdund worden. Het uitstrijkwater mag echter nooit gebruikt worden voor het maken van een monster.  
Het leidingwater behoeft niet te worden aangezuurd met aluin.