

4

# VEZELINSTITUUT T.N.O.

**rapport**

Procesbeheersing  
in de papierindustrie

Rapp.No.1335/002-01  
augustus 1965

**TNO**

POSTBUS 110, DELFT

POSTREKENING 26111

2286794

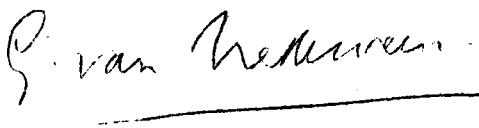
VEZELINSTITUUT TNO - DELFT

Rapport No. : 1335/002-01

Titel : Procesbeheersing in de papierindustrie

Bestemd voor : Commissie van Overleg van de Vereeniging  
van Nederlandsche Papierfabrikanten

Opgesteld door : TNO-team bestaande uit:  
Th.H. Asselman  
Ir. G.H. van Dorth en  
Ir. G. van Nederveen

Gezien door : 

Ir. G. van Nederveen

Datum : augustus 1965

---

Voor zover niet anders is vermeld, hebben de verstrekte gegevens uitsluitend betrekking op de onderzochte monsters. Aanvragen om advies worden alleen behandeld op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling ter zake van de inhoud van het te geven of gegeven advies.

Het Vezelinstituut TNO verstrekt uitsluitend gegevens omtrent de technische eigenschappen van de onderzochte monsters, welke zonder meer geen oordeel inhouden over de gebruikswaarde.

Dit rapport dient slechts te Uwer persoonlijke informatie en mag zonder voorafgaande toestemming van het Vezelinstituut noch geheel noch gedeeltelijk aan de openbaarheid worden prijsgegeven.

## Procesbeheersing in de papierindustrie.

Tijdens de bezoeken in het voorjaar 1965 aan de 13 beschreven bedrijven, bleek voor de volgende punten grote belangstelling te bestaan:

1. Continue meting van de ontwateringstijd resp. van de malingsgraad.
2. Nadere karakterisering van de malingstoestand.
3. Continue meting van lage vezelconcentratie.
4. Spanningsmeter voor de papierbaan zowel in de perspartij als in de droogpartij.
5. Beoordeling van de toestand der natvilten.
6. Automatische regeling van de stofuitstroming naar de zeef.
7. Instrument voor de beoordeling der formatie tijdens de fabricage op snellopende machines.
8. Karakterisering van houtslip.
9. Meting van luchtinsluiting in verdunningswater.

Toelichting op het overzicht der informaties  
over de procesbeheersing in 13 bedrijven.

- Vraag A1 : Wordt van een partij grondstof (celstof, houtslip e.d.) elke baal afzonderlijk gewogen of wordt alleen het aantal balen geteld.
- Antwoord A1 : Overwegend tellen van de balen, en werken met gem. baalgewicht van de betreffende partij. Dit geldt ook voor het oud papier. Er is een tendens om de balen te wegen.
- Vraag A2 : Wordt het vochtgehalte van de partij bepaald, hetzij met steekmonsters of statistisch.
- Antwoord A2 : Bepalen van het vochtgehalte van de celstof of houtslip alleen waar reden is om de leverantie finantieel te controleren. De kosten van onderzoek worden door de meeste bedrijven te hoog gevonden om dit stelselmatig te doen. Men volstaat bij enkele bedrijven met het incidenteel controleren bij ernstige twijfel.
- Vraag A3 : Welke schommelingen in de uitkomst worden hierbij gevonden.
- Antwoord A3 : Schommelingen tussen factuur en analyse ca. 0,5 gew. %
- Vraag A4 : Welke eigenschappen worden nog meer bepaald, hetzij aan de hand van steekmonsters of statistisch b.v.
- maalbaarheid  
sterkte  
kleur  
graad van ongebleektheid (kappa-getal)  
vezellengte
- Antwoord A4 : Enkele bedrijven bepalen geregeld de maalsnelheid en enkele sterkte-eigenschappen van elke partij. Daarnaast komt vaak visuele beoordeling voor b.v. op kleur, verontreiniging e.d. De tendens is om meer aandacht aan deze ingangskontrolen te schenken. Wanneer een maalkromme wordt bepaald, worden daarbij gewoonlijk de volgende eigenschappen gemeten: Snelheid van malen, vezelverkorting, breek lengte, rek bij breuk, scheursterkte, vouwgetal, berststerkte, opdikking, luchtdoorlatendheid, opaciteit, witheid, effenheid, vuilgetal, een enkele keer ook stijfheid. Voor houtslip komt hier nog bij het mikroskopisch beeld.

- Vraag B1 : Op welke wijze wordt bij gebruik van een vezelmengsel de homogeniteit gecontroleerd, welke spreidingen worden hierbij gevonden.
- Antwoord B1 : Geen klachten, voldoende homogeen geacht na de passage door pijpleidingen, pompen e.d.
- Vraag B2 : Hoe wordt beoordeeld of de grondstof door de pulper voldoende is gedesintegreerd. Wordt hierbij een toestel gebruikt en welke schommelingen worden dan gevonden.
- Antwoord B2 : Wordt niet met een instrument beoordeeld; de ontstipper geeft voldoende desintegratie die visueel wordt gecontroleerd aan het eindprodukt. Soms wordt dit tijdens de fabricage aan proefvellen gecontroleerd.
- Vraag B3 : Hoe wordt de concentratie waarbij wordt gemalen gemeten. Welke schommelingen treden hierbij op.
- Antwoord B3 : 6 meten de concentratie in de pulper  
4 meten en regelen de consistentie  
3 oefenen geen controle uit.  
Schommelingen in de concentratie variëren van 0,15 tot 0,5 gew. procenten, schommelingen bij de consistentieregeling max. 0,15 gew. % in een normale situatie.
- Vraag B4 : Op welke wijze wordt de malingstoestand beoordeeld. Welke schommelingen treden hierbij op. Wanneer wordt een uitkomst afwijkend geacht. Welke maatregel volgt hier dan op, en hoe wordt het effect van die maatregel gecontroleerd.
- Antwoord B4 : 11 van de 13 beoordelen de malingstoestand van de papierstof.  
4 1x per wacht of langer  
6 enkele keren per wacht  
Eén gaat over tot continue meting, hiervoor is ook bij de andere bedrijven veel belangstelling.  
Van de 2 die niet de papierstof beoordelen, wordt bij 1 ook niet gemalen, terwijl de andere de malingstoestand uit enkele sterkte-eigenschappen van het papier afleidt.  
Schommelingen = afwijking van de gewenste malingsgraad max.  $\pm 5^{\circ}$  S.R. vaak minder.
- Vraag B5 : Worden er op maandagochtend maatregelen genomen in verband met de stofverandering tijdens het week-end.
- Antwoord B5 : Allen nemen maatregelen.

- Vraag C1 : Hoe wordt de hoeveelheid aluin gemeten.
- Antwoord C1 : Nog enkele wegen de aluinkristallen. De meesten voegen een oplossing, continu of diskontinu, volumetrisch toe.
- Vraag C2 : Hoe wordt het effect van deze toevoeging gemeten b.v. als pH' continu of discontinu.  
Hoe grote schommelingen worden gevonden en hoe wordt een afwijking gecorrigeerd.
- Antwoord C2 : 5 continue pH meters, waarvan 3 regelend.  
5 diskontinue pH meters  
3 meten geen pH, waarvan 2 geen aluin toevoegen.  
Schommelingen 0,1 tot 0,5 pH eenheden.
- Vraag C3 : Hoe wordt de hoeveelheid vulstof resp. kleurstof gemeten.  
Hoe wordt het effect hiervan beoordeeld en op welke wijze wordt een afwijking gecorrigeerd.
- Antwoord C3 : Vulstof: Deze wordt in 5 gevallen als dispersie volumetrisch, in 5 andere gevallen droog op gewicht toegevoegd.  
Enkele dispersies worden diskontinu gedoseerd.  
Vulstofgehalte wordt als bepaling van het asgehalte gecontroleerd.  
Kleurstof: oplossing maken en dan volumetrisch toevoegen, in één geval continu.  
Kleurbeoordeling: visueel.
- Vraag C4 : Hoe wordt het droge-stofgehalte van het verdunningswater gecontroleerd en constant gehouden.
- Antwoord C4 : In 4 gevallen wordt het droge-stofgehalte van het verdunningswater regelmatig gravimetrisch bepaald, en wel 1 à 2x per wacht. In één geval incidenteel.
- Vraag C5 : Wat doet U met de natte "breuk" en wat met de droge "breuk".
- Antwoord C5 : Natte breuk: meestal na de refiner, weer in systeem teruggevoerd; in één enkel geval terug naar de pulper.  
Droge breuk: In 4 gevallen wordt in een aparte breukpulper gedesintegreerd, eventueel ontstipt en dan aan de mengkuip toegevoerd. In de overige gevallen wordt de droge breuk teruggevoerd naar de grondstof pulper. In dit geval worden de droge breukvezels opnieuw gemalen.
- Vraag C6 : Hoe vaak treden baanbreuken op en wat is daarvan de vermoedelijke oorzaak.
- Antwoord C6 : 1, 2 en 3x per 24 uur - 9 bedrijven  
4 à 6x per 24 uur - 3 bedrijven.

- Oorzaak: overwegend door systeemvervuiling.  
In een enkel geval door verkeerde volgorde der formaat-  
breedten van opeenvolgende partijen en ook wel door te grote  
spanning in droogpartij.
- Vraag C7 : Hoeveel tijd verloopt tussen het optreden van de breuk en  
algeheel herstel van de goede gang van zaken.
- Antwoord C7: Gewoonlijk 5 à 10 minuten; bij zeer snelle machines tot ca.  
1 uur.
- Vraag D1 : Waar wordt de consistentie van de vezelsuspensie gemeten.  
Welke schommelingen treden hierbij op.  
Hoe lang duurt het voor een afwijking weer hersteld is.
- Antwoord D1: In 4 gevallen heeft consistentieregeling vóór het malen  
plaats, hetgeen na het malen herhaald wordt.  
In bijna alle andere gevallen wordt alleen na het malen de  
consistentie met een instrument geregeld. In een enkel ge-  
val werd volstaan met het visueel beoordelen der vezel-  
concentratie. Uit het Jones refiner-onderzoek is reeds be-  
kend dat variatie in de vezelconcentratie ook variatie in  
de papiereigenschappen oplevert.  
Schommelingen  $\pm 0.2\%$ <sup>gew. %</sup>  
Gewoonlijk enkele minuten, soms enkele uren.
- Vraag D2 : Op welke wijze wordt de hoeveelheid verdunningswater vóór  
de stofoploop gecontroleerd.  
Welke schommelingen treden hierbij op b.v. door spreidingen  
in het droge-stofgehalte, luchtinsluiting e.d.
- Antwoord D2: De hoeveelheid verdunningswater wordt gewoonlijk niet geme-  
ten, in 1 geval wordt wel het volume, maar niet de concen-  
tratie gemeten.  
Spreidingen zijn dus ook onbekend.
- Vraag D3 : Op welke wijze wordt de oploopstof beoordeeld b.v. wat be-  
treft consistentie, maling, asgehalte, constantheid van op-  
loopdruk.
- Antwoord D3: In 6 van de 13 gevallen wordt een of meermalen per 24 uur  
de oploopconcentratie bepaald, en meestal tevens de malings-  
graad. In een enkel geval wordt ook nog het asgehalte bepaald.  
De oploopdruk wordt in 't algemeen met een peilglas gemeten.
- Vraag D4 : Hoe wordt de formatie beoordeeld.
- Antwoord D4: In 5 gevallen wordt op de lopende baan de formatie visueel  
beoordeeld, in 7 gevallen heeft dit aan het gereede papier  
visueel plaats.

- Vraag D5 : Welke schommelingen treden in de onderdruk van de zuigbakken op. Hoe wordt de onderdruk constant gehouden.
- Antwoord D5 : De onderdruk in de zuigbakken wordt vrijwel steeds met een regelsysteem constant gehouden: de schommelingen zijn zeer gering.
- Vraag D6 : Hoe wordt de werking der natpersen gecontroleerd. Welke schommelingen in vochtgehalte van de papierbaan komen voor bij toevoer naar de eerste droogcilinder. Hoe worden deze schommelingen gemeten en op welke wijze worden zij klein gehouden.
- Antwoord D6 : In 5 gevallen worden geen metingen uitgevoerd. In 7 gevallen worden incidenteel monsters van de laatste pers genomen en het vochtgehalte bepaald. In één geval wordt dit periodiek (1x per week) gedaan. Als schommelingen wordt max.  $\pm 2,5$  <sup>gew. %</sup> in één geval  $\pm 0,5$  <sup>gew. %</sup> gevonden.
- Vraag D7 : Welke schommelingen in de spanning der papierbaan treden op. Hoe worden deze gemeten en gecorrigeerd.
- Antwoord D7 : Deze wordt niet met een instrument gemeten, doch steeds subjectief. Schommelingen zijn niet bekend.
- Vraag D8 : Hoe en hoe vaak wordt het vochtgehalte van het papier gemeten. Welke schommelingen treden hierbij op. Hoe worden afwijkende resultaten verbeterd. Hoeveel tijd verloopt er tussen het optreden van de afwijking en het herstel ervan. Hoe wordt het vochtgehalte over de baanbreedte gecontroleerd. Welke schommelingen in vochtgehalte treden over de baanbreedte op.
- Antwoord D8 : In 9 gevallen wordt over de lengte continu met vochtmeter gemeten. In één geval periodiek gravimetrisch en in 2 gevallen wordt dit incidenteel gravimetrisch bepaald; in één geval subjectief. Schommelingen  $\pm 0,5$  tot 2 gew. %.
- Over de baanbreedte: 2x kontinu met vochtmeter  
4x periodiek met vochtmeter of gravimetrisch  
6x incidenteel gravimetrisch  
1x subjectief met de hand.
- Schommelingen  $\pm 0,5$  tot  $\pm 2$  gew. %; in 3 gevallen onbekend.



Afwijkingen worden gewoonlijk gecorrigeerd door regeling van de stoomdruk, soms wordt te ver gedroogd en in twee gevallen wordt een "air-cap" ingeschakeld.

Hersteltijd gewoonlijk tussen 5 en 30 minuten, in een enkel geval max. 2 uur.

Vraag D9 : Welke schommelingen in basisgewicht in de lengte van de papierbaan worden gevonden en wat wordt als afwijking beschouwd. Hoeveel tijd verloopt tussen het optreden van de afwijking en de opheffing ervan. Welke schommelingen treden op over de breedte der papierbaan gemeten.

Antwoord D9 : In 10 gevallen is een bèta-straler aanwezig, die continu werkt, in sommige gevallen wordt hiernaast ook gravimetrisch het basisgewicht ter controle bepaald.

Bij 3 bedrijven wordt alleen periodiek gravimetrisch gemeten. Schommelingen tot  $\pm 5$  gew. %.

Als afwijking wordt  $\pm 2$  gew. % in een enkel geval  $\pm 5$  gew. % geaccepteerd.

Tijdsverloop tot algeheel herstel 5 à 30 minuten.

Over de baanbreedte wordt meestal gravimetrisch het basisgewicht bepaald met afwijkingen van  $\pm 2$  tot  $\pm 5$  gew. %.

In 2 gevallen wordt een bèta-profiler gebruikt.

Vraag D10 : Welke eigenschappen van het gereede papier worden regelmatig bepaald behalve basisgewicht en vochtgehalte.

Welke schommelingen treden in deze eigenschappen op en hoeveel tijd verloopt tussen het meten van een afwijkende waarde en de opheffing ervan.

Antwoord D10: In de hieronder vermelde staat is opgenomen hoeveel maal een bepaald eigenschap regelmatig wordt bepaald:

	Aantal malen bepaald:
Breeklengte en rek	9
Scheursterkte	8
Berststerkte	9
Dikte en opdikking	6
Vouwgetal	3
Wet-strength	2
Dynamische sterkte	1
Fenchel-rek	3
Stijfheid	3

	Aantal malen bepaald:
Witheid	8
Opaciteit	5
Glans	2
Lijming	8
pH:	1
Plukvastheid	6
Bedrukbaarheid	2
Gladheid	7
Luchtdoorlatendheid	8
Asgehalte	6

Vraag D11 : Worden er ook tijdens de papierfabrikage metingen uitgevoerd die rechtstreeks in verband staan met eisen, die door de afnemer worden gesteld.

Antwoord D11: In 10 gevallen worden dergelijke metingen uitgevoerd; in drie gevallen wordt dit niet gedaan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<b>A. GRONDSTOFFEN</b>													
1. Hoeveelheden bepalen	Balen tellen	Balen tellen	Balen tellen en wegen	Balen tellen	Balen tellen	Balen tellen en wegen	Balen tellen en wegen	Balen tellen	Balen tellen en wegen	Balen tellen	Niet gemeten	Balen tellen	Niet gemeten
2. Vochtgehalte bepalen	Regelmatig	Incidenteel	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Neen	Neen	Regelmatig	Incidenteel	Incidenteel	Neen	Incidenteel	Neen
3. Schommelingen vochtgehalte	$\pm 0.5$ gew.%	Gering	$\pm 0.5$ gew.%	$\pm 0.5$ gew.%	$\pm 0.5$ gew.%	Onbekend	Onbekend	$\pm 0.5$ gew.%	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
4. Ingangskontrolle	Uitvoerig	Beperkt	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Beperkt	Beperkt	Uitvoerig	Uitvoerig	Beperkt	Neen	Uitvoerig	Neen
<b>B. VOORBEWERKINGEN</b>													
1. Homogeniteit na mengen controleren	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht	Niet nodig geacht
2. Desintegratie beoordelen	Incidenteel	Regelmatig	Incidenteel	Neen	Neen	Regelmatig	Neen	Neen	Incidenteel	Incidenteel	Neen	Neen	Neen
3a Stofconc.vóór malen meten en regelen	Kontinu met cons. regelaar	Batch-gewijs inmeten	Kontinu met cons. regelaar	Batch-gewijs inmeten	Er wordt niet gemalen	Batch-gewijs inmeten	Batch-gewijs inmeten	Batch-gewijs inmeten	Kontinu met cons. regelaar	Er wordt niet gemalen	Kontinu met cons. regelaar	Batch-gewijs inmeten	Er wordt niet gemeten
3b Schommelingen stofconcentratie	$\pm 0.1$ gew.%	$\pm 0.5$ gew.%	$\pm 0.15$ gew.%	$\pm 0.15$ gew.%	Onbekend	Onbekend	$\pm 0.1$ gew.%	Onbekend	$\pm 0.03$ gew.%	Onbekend	$\pm 0.5$ gew.%	Onbekend	Onbekend
4a Malingstoestand van papierstof beoordelen	Regelmatig	Neen	Regelmatig	Regelmatig	Incidenteel	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Neen	Incidenteel	Incidenteel
4b Schommelingen malingsgraad	$\pm 1^{\circ}$ S.R.	Onbekend	Onbekend	$\pm 2^{\circ}$ S.R.	Onbekend	$\pm 3^{\circ}$ S.R.	$\pm 2.5^{\circ}$ S.R.	$\pm 5^{\circ}$ S.R.	$\pm 1.5^{\circ}$ S.R.	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
5. Maatregelen nemen voor maandagochtend	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>C. HULPSTOFFEN/BREUK</b>													
1. Hoeveelheden aluin meten	Kontinu volumetrisch	Droog toevoegen op gewicht	Kontinu volumetrisch	Diskontinu volumetrisch	Diskontinu volumetrisch	Kontinu volumetrisch	Droog toevoegen op gewicht	Kontinu volumetrisch	Droog toevoegen op gewicht	Geen aluin toegevoegd	Geen aluin toegevoegd	Diskontinu volumetrisch	Kontinu volumetrisch
2a pH-meting	Kontinu met regeling	Diskontinu geen regeling	Kontinu met regeling	Kontinu geen regeling	Kontinu geen regeling	Diskontinu geen regeling	Niet gemeten	Kontinu met regeling	Diskontinu geen regeling			Diskontinu geen regeling	Diskontinu geen regeling
2b Schommelingen pH	$\pm 0.1$ eenheid	$\pm 0.1$ eenheid	$\pm 0.1$ eenheid	$\pm 0.2$ eenheid	$\pm 0.3$ eenheid	$\pm 0.5$ eenheid	Onbekend	$\pm 0.5$ eenheid	$\pm 0.2$ eenheid			Onbekend	Onbekend

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3a Hoeveelheden vulstof meten	Droog toevoegen op gewicht	Droog toevoegen op gewicht	Kontinu volumetrisch	Kontinu volumetrisch	Droog afwegen en als dispersie toevoegen	Dis-kontinu volumetrisch	Droog afwegen en als dispersie toevoegen	Kontinu volumetrisch	Droog toevoegen op gewicht	Geen vulstof toegevoegd	Geen vulstof toegevoegd	Dis-kontinu volumetrisch	Geen vulstof toegevoegd
3b Vulstofgehalte bepalen	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	As-bepaling	Niet bepaald	Niet bepaald	As-bepaling	Niet bepaald
3c Hoeveelheden kleurstof meten	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Kontinu volumetrisch	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Geen kleurstof toegevoegd	Droog afwegen en als oplossing toevoegen	Geen kleurstof toegevoegd
3d Kleur beoordeling	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel	Visueel
4. Droge stofgehalte verdunningswater	Niet bepaald	Regelmatig bepaald, Gravi-metrisch	Niet bepaald	Regelmatig bepaald. Gravi-metrisch	Regelmatig bepaald. Gravi-metrisch	Niet bepaald	Niet bepaald	Incidenteel. Gravi-metrisch	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald	Regelmatig bepaald. Gravi-metrisch	Niet bepaald
5a Natte breuk	Via breukput terug naar machine kuip	Via breukput terug naar raad put vóór de correctiemaling	Via breukput terug naar machinekuip	Via breukput terug naar mengkuip	Via breukput terug naar mengkuip	Via breukput terug naar machinekuip	Via breukput naar roerkuip achter de refiners	Via breukput terug naar afvalkuip	Via breukput naar refinerkuip	Terug naar pulper	Via breukput terug naar machine kuip	Via breukput terug naar pulper	Via breukput terug naar machi-nekuip of naar refinerkuip
5b Droge breuk	Tot balen persen, wegen en pulpen, enz.	Tot balen persen wegen en pulpen enz.	Via breuk pulper en ontstipper naar de mengkuip	Via breuk pulper en ontstipper naar de mengkuip	Via breuk pulper en ontstipper naar de mengkuip	Terug naar pulper	Via kol-lergang naar pulper	Tot balen persen, wegen en pulpen. Dan naar afvalkuip	Via breuk pulper naar breukput	Terug naar pulper	Terug naar pulper	Terug naar pulper	Terug naar pulper
6a Aantal breuken per 24 uur	ca. 6	3	3	3	1-4	1-3	1	3	2-3	Breuk komt vrijwel niet voor	3	1	3-5
6b Vermoedelijke oorzaak	Veelal systeem- vervuiling. Verder velerlei	Veelal door mechanische storingen	Veelal systeem- vervuiling. Verder velerlei	Ongeveer 50% door systeem- vervuiling	Velerlei, maar niet door systeem- vervuiling	Meestal door systeem- vervuiling	Meestal door systeem- vervuiling	Ongeveer 80% door systeem- vervuiling	Meestal door systeem- vervuiling		Meestal door systeem- vervuiling	Zeer uiteen- lopend	Veelal systeem- vervuiling. Verder velerlei
7. Produktieverlies door een breuk	5-15 min	5 min	5-60 min	5 min	10-45 min	20 min	2-3 min	10-15 min	15-30 min	5 min	15 min	10-20 min	5 min

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
D. NAT-EN DROOGPARTIJ													
1a Consistentie meten en regelen	Vóór het malen en na het mengen	Na het malen	Vóór het malen en na het mengen	Na het malen	Vóór het mengen, Er wordt niet gemalen	Na het malen	Na het malen	Na het malen	Vóór en na het malen	Niet gemeten visueel beoordeeld	Vóór en na het malen	Na het malen	Na het malen
1b Schommelingen stofconcentratie	$\pm 0.1$ gew. %	$\pm 0.1$ gew. %	$\pm 0.15$ gew. %	$\pm 0.15$ gew. %	$\pm 0.1$ gew. %	Onbekend	$\pm 0.1$ gew. %	$\pm 0.25$ gew. %	$\pm 0.03$ gew. %	Onbekend	$\pm 0.2$ gew. %	$\pm 0.15$ gew. %	$\pm 0.1$ gew. %
1c Tijdsverloop herstel afwijkingen	Zeër kort	Enkele minuten	Enkele minuten	Enkele minuten	Enkele minuten	Zeër kort	Zeër kort	Kort	Zeër kort tot enkele uren	Onbekend	Ca. 15 minuten	Enkele minuten	Onbekend
2a Hoeveelheden verdunningswater controleren	Niet gemeten	Niet gemeten	Volume gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten	Niet gemeten
2b Spreidingen	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
3. Beoordeling stof-oploop	Geen metingen verricht	1x per dag stofconcentratie bepaald. Oploopdruk instrumenteel	1x per dag malingsgraad SR, concentratie en asgehalte. Oploopdruk instrumenteel	1x per wacht malingsgraad SR, concentratie. Oploopdruk instrumenteel	Concentr. 4x p. wacht malingsgr. 1x p. wacht Oploopdruk instrumenteel	Geen metingen verricht; alleen oploopdruk instrumenteel	Geen metingen verricht	1x per wacht conc. en malingsgraad SR Oploopdruk instrumenteel	1x p. wacht malingsgr. SR en conc. Oploopdruk instrumenteel	Geen metingen verricht	Geen metingen verricht alleen oploopdruk instrumenteel	Geen metingen verricht alleen oploopdruk instrumenteel	Geen metingen verricht alleen incidenteel de concentratie
4. Beoordeling formatie	Visueel tijdens de fabricage en aan het gereede papier	Visueel tijdens de fabricage	Visueel aan het gereede papier	Visueel aan het gereede papier	Visueel aan het gereede papier	Visueel tijdens de fabricage en aan het gereede papier	Visueel tijdens de fabricage en aan het gereede papier	Visueel aan het gereede papier	Visueel aan het gereede papier	Visueel aan het gereede papier	Niet beoordeeld	Visueel aan het gereede papier	Visueel tijdens de fabricage
5a Onderdruk zuigbakken constant houden	Geen regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Geen regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Geen regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem	Met regelsysteem
5b Schommelingen onderdruk	Onbekend	Zeër gering	Geen	Geen	0.2 m waterkolom	Onbekend	Onbekend	Zeër gering	Zeër gering	Onbekend	1 cm kwikdruk	Zeër gering	Zeër gering
6a Werking natpersen controleren (vochtgehalte bepalen)	Geen metingen verricht	Incidenteel gravimetrisch	Incidenteel gravimetrisch	Incidenteel gravimetrisch	Periodiek 1x per week gravimetrisch	Geen metingen verricht	Geen metingen verricht	Incidenteel gravimetrisch	Incidenteel gravimetrisch	Geen metingen verricht	Geen metingen verricht	Incidenteel gravimetrisch	Incidenteel gravimetrisch
6b Schommelingen vochtgehalte na de perspartij in de breedte	Onbekend	Minder dan $\pm 1$ gew. %	$\pm 1$ gew. %	$\pm 1.5$ gew. %	$\pm 2.5$ gew. %	Onbekend	Onbekend	$\pm 2$ gew. %	$\pm 0.5$ gew. %	Onbekend	Onbekend	$\pm 2.5$ gew. %	Onbekend

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7a Spanningen in de papierbaan	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel	Visueel en op het gevoel
7b Schommelingen van (a)	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	0.2-0.5 %	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
8a Vochtgehalte papier in de lengterichting bepalen	Incidenteel gravimetrisch	Kontinu met vochtmeter en incidenteel gravimetrisch	Kontinu met vochtmeter en incidenteel gravimetrisch	Periodiek gravimetrisch	Kontinu met vochtmeter	Kontinu met vochtmeter	Kontinu met vochtmeter	Kontinu met vochtmeter en periodiek met handvochtmeter	Kontinu met vochtmeter en incidenteel gravimetrisch	Op het gevoel beoordeeld	Kontinu met vochtmeter en periodiek gravimetrisch	Kontinu met vochtmeter	Incidenteel gravimetrisch
8b Schommelingen van (a)	Onbekend	Gering	+1 gew. %	+1 gew. %	+1 gew. %	+1.5 gew. %	Gering	+2% R.V.	+1 gew. %	Onbekend	+2 gew. %	+0.5 gew. %	+1 gew. %
8c Verbetering afwijkende resultaten	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen resp. navochten	Stoomdruk regelen "Aircaps" gebruiken	Stoomdruk regelen resp. navochten	Stoomdruk regelen "Aircaps" gebruiken e.d.	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen resp. navochten	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen	Stoomdruk regelen
8d Tijdsverloop herstel afwijkingen	Onbekend	Ca. 15 min	Max. 2 uur	Max. 20 min	Max. 20 min	Max. 5 min	Onbekend	Ca. 15 min	5-30 min	Max. 1 uur	Ca. 15 min	5-10 min	Ca. 15 min
8e Vochtgehalte papier in de breedterichting bepalen	Incidenteel gravimetrisch	Incidenteel gravimetrisch	Periodiek gravimetrisch	Periodiek op omrol-ler met vochtmeter	Periodiek met traver-serende vochtmeter. Na controle met handvochtmeter	Incidenteel met vochtmeter	Kontinu met vochtmeter	Periodiek met handvochtmeter	Incidenteel met vochtmeter, regelmatig gravimetrisch	Op gevoel beoordeeld	Incidenteel met vochtmeter en ook gravimetrisch	Kontinu met vochtmeter	Incidenteel gravimetrisch
8f Schommelingen van (e)	Onbekend	Gering	+1.2 gew. %	+1 gew. %	+2 gew. %	Onbekend	Gering	+ 5% R.V.	+2 gew. %	Onbekend	+ 1 gew. %	+0.5 gew. %	+ 1 gew. %
9a Basisgewicht bepalen in de lengterichting	Kontinu mbv. beta-straler en daarnaast gravimetrisch	Gravimetrisch	Kontinu mbv. beta-straler en daarnaast gravimetrisch	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler en daarnaast gravimetrisch	Gravimetrisch	Kontinu mbv. beta-straler	Kontinu mbv. beta-straler	Gravimetrisch
9b Schommelingen van (a)	+2à3 gew. %	+ 5 gew. %	+ 3 gew. %	+2.5 gew. %	+ 2 gew. %	+ 2 gew. %	+ 3 gew. %	+1.5 gew. %	+ 2 gew. %	+ 5 gew. %	+ 4 gew. %	+ 5 gew. %	+ 3 gew. %
9c Tijdsverloop herstel afwijkingen	5 min	ca. 3 min	5-30 min	Max. 20 min	Onbekend	Max. 10 min	Max. 5 min	15 min	15-30 min	15-30 min	5-15 min	5-15 min	30 min
9d Basisgewicht bepalen in de breedterichting	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Per rol met beta-profiler	Per rol met beta-profiler	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch	Gravimetrisch
9e Schommelingen van (d)	+ 5 gew. %	+2à3 gew. %	+ 5 gew. %	+ 2 gew. %	+ 2 gew. %	+ 2 gew. %	Gering	+1.5 gew. %	+2.5 gew. %	+ 5 gew. %	+ 2 gew. %	+ 5 gew. %	+ 5 gew. %
10 Uitgangskontrolé *	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Uitvoerig	Beperkt	Uitvoerig	Beperkt	Uitvoerig	Uitvoerig
11 Metingen i.v.m. eisen van afnemers	Ja	Ja	Ja	Neen	Neen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Neen
* Zie aparte opgave op blz. 6													