

## Conventioneel drogende inkten voor de formulierendruk

<b>HBL-speciale drukinkten voor formulieren (laserprinter geschikt)</b>	1
Kritische wisselwerkingen in de laserprinter	1
Eisen aan de drukinkten	3
HBL- speciale drukinkten van de <b>huber</b> group	3
Drukhulpmiddelen	5
<b>Drukken op zelfkopiërend papier</b>	5
Opbouw en functie van zelfkopiërend papier	6
Wisselwerking met drukinkten	7
Drukhulpmiddelen	8

### HBL- speciale drukinkten voor laserprinterformulieren

De formulierendrukkers werden bij de invoering van de laserprinters met een technologie geconfronteerd, die wijzigingen in de werkwijze ten gevolgen had.

Ter vervaardiging van formulieren die voor een verdere verwerking in laserprinters geschikt zijn, moeten speciale eisen aan de gebruikte materialen zoals drukinkten, papier en de productievooraanwaarden gesteld worden.

Voor de drukinktenfabrikant was het van groot belang, de functionele samenhang tussen inkt, druk, drukproces en laserprinter te onderzoeken. Het bedrukken van formulieren in laserprinters is er een belangrijk voorbeeld van, in welke hoge mate verdere verwerking en verder gebruik het eisenprofiel van drukinkten bepaalt.

De eisen aan de laserprintgeschikte inkten gestelde eisen zijn bijzonder hoog; deze inkten dragen in de **huber**group de naam "HBL-inkten".

**HBL** staat daarbij voor **H**itte**B**estendig voor **L**aserprinters.

### Kritische wisselwerkingen in de laserprinter

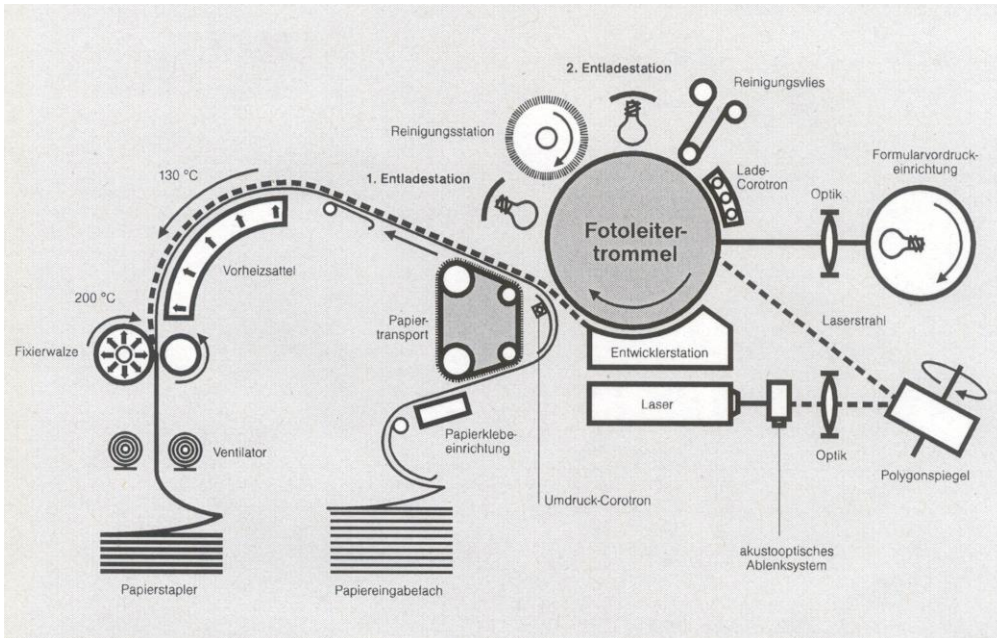
Ter beantwoording van de vraag naar mogelijke wisselwerkingen tussen een in endlosdruk (of in vellenoffsetdruk) gemaakt formulier en de laserprinter moet eerst kort het systeem van een laserprinter beschreven worden.

Laserprinters beschikken over de volgende bouwelementen:

- gegevensopslagruimte voor het bewaren van tenminste een bladzijde.
- laserstation, modulator en spiegelsysteem ter omzetting van opgeslagen informatie in lichtimpulsen.
- Elektrafotografische drukeenheid ter verkrijging van latente oplaadbeelden op een fototransporttrommel (...hoe heet dat ook alweer...).
- Ontwikkelstation, waar toner opgedragen wordt en op het latente oplaadbeeld een elektrostatisch beeld ontwikkeld wordt.
- Overdragsstation, waarin het elektrostatische beeld op het papier op het papier overgedragen wordt. Ter hittefixering wordt het met toner aangehechte papier over een voorhittetafel gevoerd, die op ca. 120°C voorverwarmd wordt.
- Tussen inbrandwals en tegendrukwal wordt het tonerpoeder vervolgens "opgesmolten" het zogenaamde fixeren met de fuserrol.

Al naar gelang het type laserprinter heeft de inbrandwals temperaturen tussen 180 en 220°C. Het smeltbereik van het tonerpoeder ligt tussen 80 en 150°C.

Om een foutloos fixeren te verzekeren, moet de papierbaan deze temperatuur bereiken. In het aandrukpunt tussen inbrand en tegendrukwal kan een persdruk van ca. 300 kN/m<sup>2</sup> optreden.



## Afbeelding 1- werkingsprincipe van een Xerox-laserprinter

De laserprinter kan alleen storingsvrij werken, als alle aan het proces deelnemende componenten optimaal op elkaar afgestemd zijn. Dat betreft:

- Formulieropmaak, die rekening zou moeten houden met de wens om mogelijk geen inkten in volvlak over elkaar te drukken en dat niet op volvlakken gelaserprint wordt. De inktgeving (inktlaagdikte) moet de in endlosdruk gebruikelijke opbrengst van 1,3 gram per m<sup>2</sup> niet overstijgen. Mailings in vierkleurendruk worden uitsluitend met UV-of heatsetdrogende processen en bijbehorende inkten gedrukt.
- Papier met breeklengete en vouwvastheid, die voldoen aan DIN 6721, alsmede een celstofklasse Z 100 volgens DIN 827 (100% celstof).
- Druktechniek, dat wil zeggen geschikt vochtmiddel in offsetdruk, minimale vochtmiddelvoering, geschikte drukplaten.
- Drukinkt (moet laserprintbestendig zijn).

Indien in de laserprinter problemen optreden, dan worden deze vrijwel uitsluitend in het inbrandstation (fixeergedeelte) zichtbaar of veroorzaakt. Er is een relatief groot aantal storingen bekend, indien een of meerdere der bovengenoemde parameters niet geschikt of op elkaar afgestemd zijn:

- Afzetten van drukinktdeeltjes op voorwarmtafel en inbrand- of tegendrukrol.
- Mechanische beschadigingen van de vaak siliconenharsharsbekleedde inbrandwals (fuserrol) door daarop afgezette drukinkt- en tonerdeeltjes.
- Zwelling van de rollen door vluchtige bestanddelen zoals bijvoorbeeld minerale oliën uit de drukinkt.

- Markering van vervuiling vanaf de inbrandwals in het drukbeeld van de formulieren.
- Rook- en geurontwikkeling door verdampen van vluchtige bestanddelen uit papier of drukinkt.
- Ontoereikende hechting of afstoting van tonerpoeder op met drukinkt bedekte papieroppervlakken.

## Eisen aan de drukinkten

Om de door drukinkten veroorzaakte storingen te kunnen vermijden, moeten speciale inkten worden gebruikt. In het navolgende is uitsluitend sprake van conventioneel drogende offsetdrukinkten, die uitsluitend door wegslag en oxidatieve vernettingsreacties drogen en dus niet door straling of hitte gedroogd worden.

Eisen aan deze drukinkten zijn:

- Goede verdrukbaarheid, ook bij door specifieke drukmotieven beperkte inktafname.
- Hoge kleurkracht om met dunne inktlagen te kunnen werken
- Snelle droging op het papier met hoge vernettingsdichtheid van de oxidatief gedroogde bindmiddelbestanddelen
- Geen inktbestanddelen toepassen die onder invloed van de hitte bij het inbrandstation vluchtig worden en tot rook-of geurvorming leiden.
- Vermijden van inktbestanddelen die leiden tot zwellen van elastomere inbrandwalzen.
- De gedroogde inktfilm mag onder de omstandigheden (druk, temperatuur) van het inbrandstation niet dermate kleverig worden, dat inktdeeltje op de walzen overgedragen worden. De inktfilm moet zo min mogelijk thermoplastisch zijn.
- Bestanddelen, die tot verhoging van de grensvlakspanning tussen "opsmeltende" tonerpoeder en drukinktfilm voeren, mogen niet gebruikt worden of ontstaan.  
De hechting van de ingebrande toner is op met drukinkt bedrukte vlakken ongunstiger als op blanco papier, waar reeds bij het ontwerp van het formulier rekening mee moet worden gehouden.  
Indien het printen op voorgedrukte offsetinkt onvermijdelijk is, moet met rastervlakken van minder dan 50% gewerkt worden.  
Indien toch op zware vlakken inkt geprint wordt, kan de toner zich op de inbrandwals afzetten en kan deze wals (fuserrol, fixeerrol) mechanisch beschadigd worden.

Dit eisenprofiel maakt duidelijk, dat dit door "normale" offsetinkten niet vervuld kan worden.

## HBL-speciale inkten van de hubergroup

Alle HKS®-E inkten en HBL PANTONE® inkten – hoofdkleuren serie PL en mengkleuren serie QH- zijn speciale HBL-inkten en bevatten bindmiddelen die aan het geëiste eisenprofiel voldoen. Bij de ontwikkeling van deze inktssystemen was de goede verdrukbaarheid van groot belang. Stabiliteit en hoge vochtmiddeltolerantie, dus grote speelruimte tussen smetgrens en het optreden van vochtmarkeringen moeten helpen de inschiethoeveelheid te verminderen. HBL-inkten bevatten een zeer klein aandeel aan vluchtige bestanddelen. Storingen in de laserprinter door verdampende inktbestanddelen en/of zwelling van de inbrandwals worden daardoor vermeden.

Bestanddelen	Aandeel in %
Gemodificeerde kolphoniumharsen	30
Speciale synthetische harsen	35
Reactieve verdunner	15
Geleermiddel	5

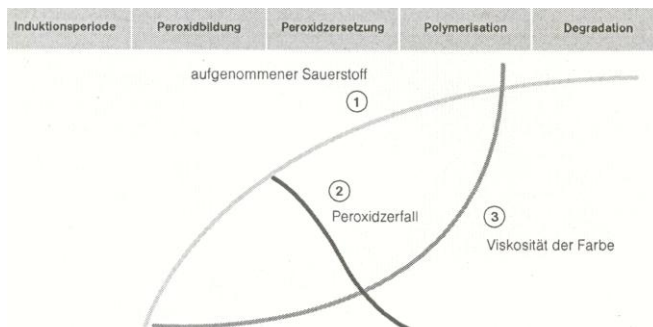
## Bindmiddelreceptuur

De dun vloeibare componenten zoals plantaardige oliën en de reactieve verdunner zijn geschikt als oxidatieve vernetter en worden compleet in de inktfilm ingekapseld. Door de oxidatieve droging volgt een fasewissel van vloeibare in vaste aggregatietoestand.

Bestanddelen	Aandeel in %
Pigmenten	15-30
Vulstoffen	0-10
Bindmiddel	52-84
Hulpstoffen	0-5
Droogstof	1-3

## Inkreceptuur

De droogstoffen zijn op basis van organisch gebonden metalen en katalyseren de onder invloed van luchtzuurstof verlopende oxidatieve vernettingsreactie van geschikte plantaardige olie en reactieve verdunner volgens het onderstaande schema:



## Afbeelding 2

In tegenstelling tot drukinkten die op minerale olie gebaseerde bindmiddelen bevatten, is het wegslagvermogen van HBL-drukinkten geringer, ze slaan langzamer weg.

Drukinkt	Tijdspanne van het wegslaan(s)
Standaard-endlosinkt	240
HBL inkt	360

## Wegslagtest op gesatineerd MC

De vergelijkende wegslagtest werd op MC gedaan, daar verschillen hier duidelijker zichtbaar worden dan op een natuurlapier. Rekening houdend met het feit dat HBL-inkten niet alleen langzamer wegslaan, maar ook een langere droogtijd behoeven, moet tussen het drukken en de verdere verwerking in de laserprinter voldoende tijd ter beschikking zijn. Afhankelijk van de inktbezetting en de vlakdekking moet deze tijdsperiode tussen 3 en 5 dagen liggen. Indien de inkten over elkaar gedrukt moeten worden, dan dient het drukwerk met een UV-droger en de bijbehorende UV-inkt te gerealiseerd te worden.

Bij het gebruik van HBL-inkten op zelfkopiërend papier kunnen de volgende problemen optreden:

- contactvergeling
- neutraliseringseffecten, die echter niet bemerkbaar zijn daar in vlakdruk doorschrift toch al niet zichtbaar wordt.

De in de markt aangeboden papiersoorten zijn kwalitatief niet gelijk en kunnen daardoor in de wisselwerking met drukinkten verschillend reageren. Betreffende vergeling en neutraliseringswerking moeten daarom vooraf proeven genomen worden en indien nodige speciale inkten van de **huber**group ingezet worden.

## **Drukhulpmiddelen**

Bij de verwerking van HBL-inkten mogen uitsluitend HBL-geschikte hulpmiddelen gebruikt worden:

### **Drukolie 10T 1405**

Deze tackverlager is op het bindmiddelsysteem van de inkten afgestemd. Het wordt ingezet bij het gebruik van plukgevoelige papieren. Plukken en opbouwen op het rubberdoek kan hierdoor verholpen worden.

### **Grafo drier 10T 5001**

Bij geringe inktafname in het drukmotief adviseren wij afnamebalken te creëren en om 3% Grafo drier toe te voegen aan de inkt. Deze droger werkt onder invloed van het in de inkt geemulgeerde vocht, zodat de doordroging verbeterd.

### **Transparant wit/mengwit 30 IL 1000**

Ter versnijding van drukkleuren mag uitsluitend dit HBL mengwit gebruikt worden.

## **Drukken op zelfkopierende papieren**

De vraag in formulierdruk is uitsluitend op goed bedrukbare en uitstekende doorschrijfwerving gericht. Alleen in bedrukte vorm zijn ZK-papieren een perfect organisatiehulpmiddel. Voor de druk van volvlakken, tekst en raster op voor-en rugzijde is de offsettechniek het best geschikt. De drukspanning is bij deze druktechniek belangrijk lager dan in boekdruk.

De volgende eisen worden aan ZK-papieren gesteld:

- goed doorschrift
- goede leesbaarheid
- duurzaamheid van het doorschrift
- wis- en smeervast kopiëren
- hygiënisch en fysiologisch ongevaarlijk
- beveiligd tegen vervalsing/wijzigen

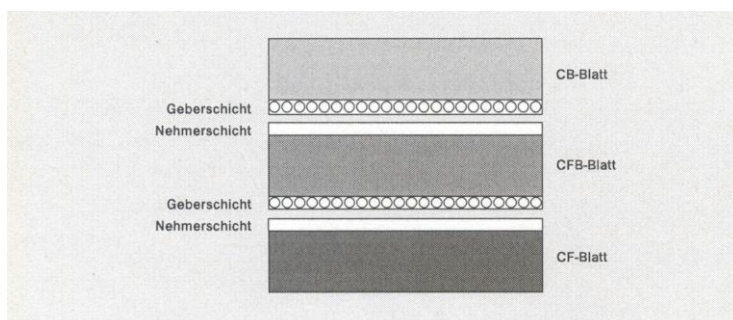
Deze eigenschappen van een formulierset mogen niet negatief beïnvloedt worden door de druktechniek of de drukinkt. De volgende producenten van ZK-papieren zijn ons bekend:

USA	Europa	Japan
WTA (Wiggins Teape Appleton)	Aero-Celje	Fuji
Mead	Ahlström	Jujo
3 M	Arjo-Wiggins	Kanzaki
Moore	Binda	Mitsubishi
Nashua	SAPPI	
	Feldmühle	
	Köhler	
	Sarrio	
	WTA	
	Zanders	

## Opbouw en functie van ZK-papieren

Bij chemische doorschrijfpapieren ontstaat het doorschrift door kleurreactie van twee componenten, meestal in een blauwe of zwarte kleur.

Een eenvoudige, uit reagerend doorschrijfpapier opgebouwde formulierset bestaat uit een bovenblad, ook CB-blad genoemd (CB=Coated Back) dat op de rugzijde een microcapsulelaag draagt. Daaronder ligt een midden- of CFB-blad (CFB= Coated Front and Back) dat op de voorzijde de ontwikkellaag en op de rugzijde een strijkl laag met microcapsules heeft. Als laatste ligt bij dit voorbeeld-3voud-formulier het onder-of CF-blad (CF=Coated Front) met de ontwikkellaag op de voorzijde.



Afbeelding 3: opbouw van een formulierset

De ontwikkellaag (ook nemerlaag genoemd) bestaat uit geactiveerde anorganische pigmenten, bijvoorbeeld:

- porselein, klei (ca. 7 g/m<sup>2</sup>)
- kiezelgel
- natriumaluminiumsilicaten

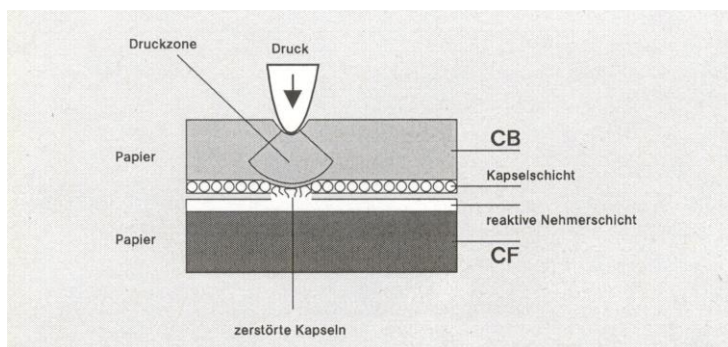
Deze worden samen met bindmiddelen, bijvoorbeeld polymeerdispersies, op het dragerpapier gestreken en gefixeerd. In plaats van de anorganische stoffen kunnen ook zure fenolharsen of zouten uit salicylzuur als ontwikkelaar ingezet worden, wat in de USA en Japan meestal het geval is.

De microcapsulelaag (geverlaag) van het boven- of CB-blad bevat ca. 5 g/m<sup>2</sup> capsules met ca. 5-10 µm doorsnede. Het capsulewandmateriaal is, afhankelijk van de fabrikant en de techniek, gemaakt uit gelatine, acrylaatpolymeer of polyurethaan.

De inhoud van deze microcapsules bestaat bij de bekende kwaliteiten uit een combinatie van twee kleurbeelden, die zich door het absorberen in de nemerlaag binnen enkele seconden tot bijvoorbeeld een blauwe kleurtoon ontwikkeld hebben.

De kleurbeeldende stoffen zijn in relatief hoogkokende koolwaterstoffen opgelost.

Om de capsules te beschermen tegen voortijdig openbreken bij het oprollen van de papierbaan, worden afstandshouders in de strijkmasse ingezet. Cellulosepoeder of bijvoorbeeld vernette zetmeel werkt als mechanische "buffer". Onder druk van het beschrijven of een matrixprint of typemachine-aanslag knappen de microcapsules in de laag op de rugzijde en vormen in contact met de ontwikkellaag van het volgende blad hierop een verkleuring. Door geschikte kleurbeeldvormers te kiezen, bijvoorbeeld een combinatie van blauwe, rode en gele of een groenblauwe en rode kam men zwarte doorschriften verkrijgen.



## Afbeelding 4- principe van de kleurvorming

Ter ontwikkeling van de kleur wordt de lakkleur van de kleurbeeldvormers aan het vaste geactiveerde oppervlak van de absorbers (bijvoorbeeld klei) geopend.

De leukoform dient hier als elektronendonor, de stoffen van de nemerlaag als elektronen-acceptor.

## Wisselwerkingen met drukinkten

Alle ZK-papieren zijn drukgevoelig. Toch kunnen ze bijvoorbeeld in offsetdruk met (compressibele) rubberdoeken bedrukt worden, zonder dat een noemenswaardig aantal capsules beschadigd worden. Bij het ontwerp van zakelijke formulieren worden volvlakken en rastervlakken als organisatiemiddel en als vormgevend element ingezet.

De ZK-papierkwaliteiten kunnen aan de voor- en achterzijde bedrukt worden.

Volvlakken moeten alleen daar gedrukt worden, waar geen doorschrift volgt.

Bij rastervlakken mag een vlakdekking 30% niet overschreden worden, om intensiteitverlies van het doorschrift te vermijden.

Voor het bedrukken van de rugzijde geldt:

- magere letters
- geringe inktvoering
- lichte, doorschijnende inkten

Voor de voorzijdedruk (nemerlaag) geldt:

De gebruikte kleurtonen moeten zo mogelijk een sterk kleurcontrast ten opzichte van de kleurtoon van het doorschrift laten zien. Om storingen tijdens de oplagedruk in offsetdruk te vermijden, worden enkele ervaringen weergegeven:

- er moeten compressible drukdoeken met "Quick Release (QR)" eigenschappen gebruikt worden.
- maximaal 10% IPA in het vochtmiddel om de capsules niet te beschadigen.
- drukplaten met geringe vochtmiddelbuffercapaciteit zijn gunstig. De smeergrens wordt eerder bereikt, zodat niet teveel inkt gevoerd wordt.
- Om opbouwen van strijklaagbestanddelen op de drukdoeken te beperken, zou met licht verhoogde vochtmiddelhoeveelheid gedraaid moeten worden. Dit is echter in conflict met het voorafgaande, zodat er dan parelen, overemulgeren en droogproblemen kunnen ontstaan. Het is dus zaak een compromis te bereiken door krappe vochtgeving tot het moment waar te veel opbouwen ontstaat. Bij persen met kleinere cilinderdiameter treedt het opbouwen versterkt op, omdat de trekkracht bij een grotere hoek van de cilinders nu eenmaal hoger is. Deze opbouw komt overigens zowel bij conventioneel- als UV-drogende inkten voor.

Tussen drukinkten en de stoffen in de nemer- en gevelaag zijn diverse ongewenste wisselwerkingen mogelijk, te weten:

- bij voorzijdedruk van CB-papier met drukinkten die ongeschikte pigmenten (triarylcation-typen) bevatten, kunnen deze pigmenten door het capsulewandoplossende oplosmiddel van de rugzijde aangetast worden. De pigmenten migreren door het papier en verschijnen op de rugzijde.
- Oplossing van capsulewanden door ongeschikte minerale olie in het drukinktbindmiddel.
- Neutraliseringseffecten door sterk oxidatief drogende inkten.
- Ontoereikende echtheden in samenhang met neutraliseringspasta.
- Chemische reactie tussen leukobasen en in het kernwandoplosmiddel opgeloste, ongeschikte pigmenten. Kleurtoonveranderingen zijn het gevolg.



Met de hier opgevoerde wisselwerkingen moeten bij de ontwikkeling van drukinkten voor ZK-papieren rekening gehouden worden.

Eisen aan de drukinkten zijn:

- Relatief lage tack, om plukken van strijkbestanddelen en opbouwen op het drukdoek te vermijden.
- Snel wegslaan, om bij het rol op rol drukken tijdens het opwickelen het overzetten van verse inkt te verhinderen.
- Relatief hoge kleurkracht om de inktlaagdikten zo veel mogelijk te reduceren ter vermindering van overzetten.
- Zwarte inkten mogen geen schoningsmiddelen bevatten, die in het capsuleoplosmiddel (celwandoplosmiddel) oplosbaar zijn. Dit ter vermindering van bloeden van de inkt c.q. reactie met de leukobase te voorkomen.
- Sommige pigmenttypen en schoningsmiddelen mogen in drukinkten voor ZK-papier niet gebruikt worden. Pigmenten moeten onoplosbaar zijn in het celwandoplosmiddel, en niet verkleuren door chemische reacties in het ZK-papier (zie onderstaande tabel).
- De drukinkten mogen geen minerale oliën bevatten, die door de capsulewanden migreren kunnen en deze door oplossen hiervan of verhoging van de binnendruk door osmotische effecten tot uiteenspatten brengen.
- Sterk oxidatief drogende drukinkten, zoals bijvoorbeeld HBL-inkten kunnen door bindmiddelbestanddelen en de bij de oxidatieve droging ontstaande slijtproducten "neutraliserend" werken en tot vergeling leiden.
- Staan in de formulierenset drukinkten en neutraliseringinkt in contact met elkaar, dan moeten alkali-echte inkten gebruikt worden.
- Indien door foute behandeling van het papier bij het drukken vele microcapsules beschadigen, dan kan de droging van de drukinkten door de aanraking met uittredende capsulevloeistoffen sterk vertraagd worden.

De volgende basisinkten uit de HKS® E waaier respectievelijk het Pantone® systeem mogen niet gebruikt worden:

HKS®E-Fächer	Pantone
HKS 27	Rhodamin Red
HKS 33	Purple
HKS 43	Reflex Blue
	Violet
	Blue 0872

**Fächer= waaier**

Alternatieven met geschikte pigmenten hebben geen identieke kleurtoon en zijn minder helder (vuiler). De in de markt aangeboden papiersoorten zijn kwalitatief niet gelijk en kunnen daardoor verschillend reageren in de wisselwerking met drukinkten. Betreffende vergeling en neutraliseringswerking moeten daarom persproeven gedaan worden voordat men op een ander inkt- of papiermerk overstapt.

## **Drukhulpmiddelen**

Ter vermijding van problemen mogen drukinkten voor ZK-papier uitsluitend met geschikte drухulpmiddelen gebruikt worden.

Verdunningspasta 10 T 9998 3-5 %

Indien plukgevoelig papier gebruikt wordt kan deze tackverlager toegevoegd worden.

Mengwit 30 E 1000

Ter versnijding van kleurtonen mag uitsluitend dit mengwit gebruikt worden.

Deze technische informatie geeft de huidige stand van onze kennis weer. Zij geeft kennis en adviseert. Enige verantwoordelijkheid m.b.t. te juistheid kan daaruit niet afgeleid worden. Veranderingen, die tot vooruitgang leiden, blijven voorbehouden.

HST Benelux . Bolderweg 33 . Postbus 30140 . 1303 AC Almere . E-mail: [info@hst-benelux.com](mailto:info@hst-benelux.com) . Internet: [www.hst-benelux.com](http://www.hst-benelux.com)  
Tel. +31(0) 36 529 01 17 / +32(0) 9 230 67 19 . Fax +31(0) 36 532 64 54 / +32(0) 9 231 75 57