



Inhoudsopgave

1	Introductie	3
2	Inkttypes en druktechnieken	5
3	Impact mens en milieu	7
4	Relatie met de R-ladder	9
4.1	Reduce	9
4.2	Resource	11
4.3	Recycle	12
4.3.1	Papier en karton	12
4.3.2	Kunststoffen	13
4.4	Rethink	15
5	Regelgeving en certificering	16
5.1	Cradle to Cradle (C2C)	16
5.2	Blauer Engel	17
5.3	EU Ecolabel	17
5.4	Conclusie	18
6	Checklist bedrukken van verpakkingen	19
7	Tot slot	22
8	Verwijzingen	23



1 Introductie

Hoewel inkt qua gewicht slechts minimaal onderdeel uitmaakt van gedrukte verpakkingen, kan de toepassing van inkten effect hebben op het milieu en de gezondheid van mensen. Van oudsher bevatten conventionele inkten die op verpakkingen worden gedrukt schadelijke stoffen. Tevens kunnen inkten invloed hebben op de recyclebaarheid van verpakkingen. Een lage impact van inkten op mens en milieu wil niet per definitie zeggen dat de recycling daardoor ook beter gaat.

Door transparant te zijn over de toepassing van inkten en daarbij ook tegenstrijdigheden en dilemma's te benoemen, kunnen bewuste keuzes worden gemaakt bij de verduurzaming van verpakkingen. In deze factsheet met checklist geeft het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) inzicht in het bedrukken van verpakkingen in relatie tot de duurzaamheidsaspecten.

De factsheet is opgesteld in samenwerking met Evert Ouwerkerk van Design to Launch, specialist in het design-to-print proces.

Wat staat in deze factsheet?

Het KIDV geeft met deze factsheet en checklist inzicht in de toepassing en impact van inkten, om bedrijven te helpen overwogen en bewuste keuzes te maken over de bedrukking van verpakkingen. Waar het woord inkt wordt gebruikt, kan ook lak of vernis worden gelezen, mits deze net als de inkt worden gebruikt om te decoreren en informeren. Lakken of coatings die als functionele barrière¹ worden gebruikt, hebben andere eigenschappen. Die zijn in dit document niet meegenomen.

Dit document schetst specifiek het afwegingskader op het gebied van verpakkingsdruk. Dit onderwerp speelt het meest bij verpakkingen van papier en karton en van kunststof. Waar nodig wordt ook voor de andere verpakkingsmaterialen aangegeven wat de invloed van inkten is.

In hoofdstuk 2 worden de verschillende inkttypes en druktechnieken beschreven en in hoofdstuk 3 de impact op mens en milieu. In hoofdstuk 4 wordt de relatie met de verschillende duurzaamheidsaspecten gelegd, oftewel de R-en op de duurzaamheidsladder (Reduce, Resource, Recycle en Rethink). Hoofdstuk 5 gaat in op regelgeving en certificering. Hoofdstuk 6 bevat een checklist.

¹ Functionele barrière – een ononderbroken laag in de verpakking, die onder normale/voorzienige gebruiksomstandigheden de overdracht van ongewenste/schadelijke elementen voorkomt of voldoende reduceert.



Voor wie is deze factsheet geschreven?

Deze factsheet is geschreven voor producenten en importeurs van verpakte producten, hun toeleveranciers en adviseurs.

Disclaimer

Het KIDV heeft aan het opstellen van dit document de grootst mogelijke zorg besteed. Mocht het document desondanks onjuistheden bevatten of onvolledig zijn, dan worden wij hierop graag geattendeerd. Het KIDV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of in enig opzicht verband houdt met het gebruik van dit document.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het KIDV.



2 Inkttypes en druktechnieken

Verschillende druktechnieken vereisen verschillende soorten inkt. Als gevolg hiervan zijn veel verschillende soorten drukinkten beschikbaar, bijvoorbeeld op basis van oplosmiddelen, op waterbasis, UV-inkten of speciale inkten voor digitaal drukwerk. De hoeveelheden en verhoudingen van grondstoffen variëren in brede zin. Inkten zijn in het algemeen samengesteld uit vier hoofdcomponenten: pigmenten, bindmiddelen, oplosmiddelen en additieven.

- Pigmenten worden gebruikt om visuele effecten en kleurimpressies te creëren.
- Bindmiddelen houden de pigmenten gelijkmatig verdeeld en binden ze aan het oppervlak van het substraat².
- Oplosmiddelen verhogen de vloeï-eigenschappen en viscositeit van de inkt, gerelateerd aan de druktechniek en de omstandigheden.
- Ten slotte veranderen additieven de fysische eigenschappen van de inkt om ze geschikt te maken voor verschillende situaties, zoals het bevorderen van hechting, droging of verhoging van de krasbestendigheid.

De gebruikte stoffen binnen de componenten en de verhoudingen van componenten onderling zijn afgestemd op de druktechniek. Tevens heeft de manier van drogen veel invloed op de samenstelling van drukinkten. Er zijn verschillende manieren van droging (absorptie, oxidatie, polymerisatie, verdamping).

Een aantal voorbeelden aan de hand van de meest voorkomende druktechnieken in de verpakkingindustrie:

- Offsetdruk is gebaseerd op het principe dat water en vet niet mengen, zodat een vette inkt via een rubberdoek kan worden overgezet (offset) op vet-behandelde drukgebieden van de drukvorm. Niet-drukgebieden houden water juist vast en stoten inkt af. Het resultaat is een scherp drukbeeld van hoogwaardige kwaliteit. Zonder de techniek verder inhoudelijk te belichten, is het van belang te weten dat offsetinkten per definitie dus vettig moeten zijn en daardoor een hoog aandeel (minerale) olie bevatten. Offsetinkten drogen voornamelijk

² Substraat - Het materiaal waarop wordt gedrukt. Karakteristieken zoals kleur, helderheid en de mate van doorlatendheid van licht van het substraat, zijn van invloed op hoe het drukbeeld wordt waargenomen.



door middel van absorptie/oxidatie. Deze druktechniek wordt veel toegepast bij vouwkarton en etiketten.

- Flexo- en diepdruktechnieken zijn gebaseerd op het principe dat inkten bij een hoge druksnelheid op gladde substraten van de rol (folies bijvoorbeeld) overgezet moeten kunnen worden. Dit maakt dat de inkten een lage viscositeit moeten hebben en heel snel moeten kunnen drogen middels verdamping. Dat wordt voornamelijk bereikt met behulp van oplosmiddelen en additieven. Flexo- en diepdruk worden voor verpakkingen voornamelijk toegepast op flexibele verpakkingen (folies en labels). Er wordt vaak van de rol gedrukt. De samenstelling van flexo- en diepdrukinkten is daarom vanwege de druktechniek wezenlijk anders dan die van offsetinkten.
- UV-inkten (ultraviolet) zijn ontwikkeld om te drogen middels polymerisatie. Hierbij wordt ultraviolet licht gebruikt om een fotochemische reactie in de inkt te veroorzaken, waardoor de inkt zeer snel hard wordt. UV-inkten zijn niet afhankelijk van de druktechniek; ze worden gebruikt voor zowel offset-, flexo- als diepdruk. Een variant hierop zijn EB-inkten (Electron Beam). Bij deze inkten komt de droging tot stand door middel van blootstelling aan elektronenstraling (in plaats van UV-licht), waardoor de inkt snel droogt. Door de toepassing van deze techniek wordt minder energie verbruikt tijdens het drogingsproces.



3 Impact mens en milieu

Traditionele drukinkten worden nu geproduceerd in een lineair systeem van (fossiele) grondstofdelving, toepassing en afdanking. Grondstoffen zijn - afhankelijk van het type inkt - deels hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar. Denk bij niet-hernieuwbaar aan fossiele grondstoffen zoals minerale olie³ en pigmenten⁴ op basis van onder meer seleen, cadmium, arseen en chroom. Ook veroorzaakt de onttrekking van grondstoffen schade aan de natuur.

Het is bekend dat er risico's voor mens en milieu zijn tijdens het productieproces (zowel van de inkt als tijdens het drukken), vanwege de aanwezigheid van vluchtige organische stoffen⁵ (VOS) in inkten. Het aandeel VOS is afhankelijk van het type inkt, het droogproces en het drukproces. Oplosmiddel gebaseerde drukinkten bevatten doorgaans een aandeel VOS tussen 40-70 procent. UV-/EB-inkten en inkten op waterbasis bevatten een aandeel van 0-5 procent.

Gezondheidsrisico's zijn er ook aan de gebruikerskant, na het bedrukken. Zo kunnen minerale oliecomponenten (MOH⁶) uit de inkt naar het verpakte product migreren. Minerale oliecomponenten bevinden zich zowel in drukinkt als in het gerecycleerde materiaal. Bijvoorbeeld in papier en karton, dat eerder bedrukt is geweest en waar de inktresten nog in het recycelaat zitten. Om te voorkomen dat MOH's migreren en contact maken met het product, kan een functionele barrière worden toegevoegd, in de vorm van een coating of folie. Deze barrières zijn geen onderdeel van deze factsheet.

In de context van dit document is het wel interessant om naar één van de oorzaken te kijken: inkt die MOH's bevat. Immers, als er inkt bestaat vrij van MOH (of andere schadelijke stoffen die migreren) dan is een functionele barrière ook niet meer nodig. Dat is uiteraard wel voordeliger, alle drukkerijen zouden met MOH vrije inkten moeten werken. Tevens duurt het dan nog lange tijd voordat inkten met MOH's en andere schadelijke stoffen uit het systeem zijn verdwenen.

Tijdens de recycling van verpakkingen wordt het substraat ontdaan van drukinkt. In geval van papier en karton is ontinkten een apart proces. Bij kunststoffen is de verwijdering van inkten onderdeel van het wasproces, waarbij het materiaal ook van andere vervuiling wordt ontdaan.

³ Minerale olie wordt gewonnen uit aardolie (petroleum).

⁴ Een pigment is een stof die licht in bepaalde kleuren absorbeert en andere reflecteert. Pigmenten zijn niet of nauwelijks oplosbaar in water.

⁵ Vluchtige organische stoffen (VOS) is een verzamelnaam voor een groep van snel verdampende organische stoffen. Meestal zijn deze synthetisch aangemaakt op basis van aardolieproducten. Voorbeelden in context zijn verf, inkten, lijmen, oplos- en schoonmaakmiddelen.

⁶ MOH: Mineral Oil Hydrocarbons (MOSH + MOAH). Zie ook de KIDV-factsheet [Minerale oliën in verpakkingen van gerecycled papier en karton](#).



De reststroom die overblijft na ontinkten of wassen, bevat schadelijke stoffen die verband houden met de samenstelling van de inkt (pigmenten, bindmiddelen, oplosmiddelen en additieven). De reststroom wordt afgevoerd als chemisch afval en daarna veelal verbrand.



4 Relatie met de R-ladder

De mogelijkheden om bedrukking van verpakkingen minder belastend voor mens en milieu te laten zijn, of zelfs richting een circulair systeem te krijgen, kunnen goed worden gerelateerd aan een aantal strategieën van de R-ladder⁷. In dit hoofdstuk wordt de relatie gelegd met achtereenvolgens Reduce, Resource, Recycle en Rethink.

4.1 Reduce

Door het aantal drukgangen te verminderen, kan een reductieslag worden gemaakt met betrekking tot de hoeveelheid verbruikte inkt, tijdens instellen, drukken, schoonmaken en afvoer.

In de verpakkingsdruk wordt al jaren gebruikt gemaakt van de standaard mengkleuren cyaan, magenta, geel en zwart (CMYK). Deze mengkleuren maken samen full colour en hebben een bepaald bereik in kleur, de zogenoemde kleurruimte. De kleurruimte van CMYK is kleiner dan de kleurruimte die het menselijk oog kan waarnemen. De CMYK-kleurruimte is tevens kleiner dan die van RGB, de basiskleuren rood, groen en blauw, die worden gebruikt voor weergave van kleur op een beeldscherm.

De kleurruimte van de proceskleuren CMYK wordt in de grafische industrie als te beperkt ervaren. Met name om merkkleuren herkenbaar en consistent op de verpakking af te drukken, worden daarom naast CMYK ook steunkleuren (ook wel spotinkten genoemd) ingezet. Momenteel bestaan er zo'n tweeduizend verschillende steunkleuren.

Een gemiddelde verpakkingsdrukker beschikt over zo'n acht kleurstations. De drukpers wordt doorgaans standaard ingericht met de vier basiskleuren (CMYK) en vier wisselstations voor steunkleuren en/of lak/vernis. Dit betekent dat na elke verpakkingsopdracht de machine moet worden stopgezet om de wisselstations met andere steunkleuren in te richten voor de volgende opdracht.

Daarvoor moeten de kleurstations met schoonmaakmiddel worden gereinigd. Dit kost tijd en geld, het is extra belastend voor het milieu en het gaat gepaard met gezondheidsrisico's voor productiemedewerkers, onder meer vanwege de aanwezige vluchtige organische stoffen. Daarnaast worden de steunkleuren per opdracht aangemaakt in de inktkeuken van de drukkerij. Om een kleine tweeduizend steunkleuren op afroep te kunnen maken, zijn achttien basiskleuren benodigd, die op voorraad moeten zijn in de inktkeuken. Overschot van een aangemaakte

⁷ De R-ladder van boven naar beneden: Rethink, Reduce, Resource, Reuse, Repair, Recycle.



steunkleur wordt doorgaans afgevoerd en niet op voorraad gehouden en hergebruikt, waardoor de extra steunkleuren het milieu meer belasten dan reguliere kleuren.

Door de inzet van alternatieve kleursystemen kan de belasting van inkten voor mens en milieu aanzienlijk worden gereduceerd. Alternatieve kleursystemen hebben als doel de kleurruimte te verhogen, door middel van uitbreiding van de basis mengkleuren. Een voorbeeld daarvan is CMYKOGV, waarbij O staat voor oranje, G voor groen en V voor violet. Wanneer een drukpers permanent met zeven mengkleuren is ingericht, nemen de wisselstations af. Met als resultaat minder stilstand en minder schoonmaken.

De kleurruimte van een CMYKOGV-kleursysteem heeft een bereik dat voor 90-95 procent vergelijkbaar is met inzet van steunkleuren. Dergelijke alternatieve kleursystemen staan in de industrie bekend als *extended color gamut printing*. Naast de besparing op steunkleuren zelf, neemt de inktconsumptie op de drukpers bij gebruik van zeven vaste kleuren met 25-30 procent af.

Tabel 1 laat een eenvoudig rekenvoorbeeld zien van de proceskosten voor verpakkingsdrukwerk. In dit voorbeeld is de besparing per verpakkingsopdracht 720 euro aan geld, 60 minuten aan tijd, 30 liter aan inktresidu en 75 liter aan vervuild schoonmaakmiddel.

	Geld	Tijd	Residu
Kengetallen:			
Kosten drukpers, p/uur	€ 4,00		
Inkt, per liter	€ 8,50		
Schoonmaakmiddel, per liter	€ 1,-		
Besparing per drukgang:			
Pers wassen, per kleur	€ 130,00	20 minuten	
Inktresidu, per kleur	€ 85,00		10L
Schoonmaakmiddel, per kleur	€ 25,00		25L
=	€ 240,00		
Totaal:			
x 3 kleuren =	€ 720,00	60 minuten	
Inktresidu			30L
Vervuild schoonmaakmiddel			75L

Tabel 1 Rekenvoorbeeld mogelijke besparing per drukgang.



De vermenigvuldiging is hier met name interessant: x het aantal verpakkingsopdrachten per dag, x het aantal drukmachines per drukker, x het aantal verpakkingsdrukkers in Nederland, Europa, de wereld.

Naast de overstap naar reducerende kleursystemen bestaan er ook nog technieken die inkt besparen in relatie tot de totale inktdekking van het gedrukte oppervlak. Een goed voorbeeld daarvan is Under Color Removal. Hierbij worden in de donkere partijen in een beeld de onderliggende kleuren CMY verwijderd en vervangen door meer zwart. De totale inktdekking van één kleur kan immers nooit meer dan 100 procent zijn, terwijl zwart opbouwen uit vier kleuren al gauw op een totale inktdekking van zo'n 250-300 procent uitkomt.

4.2 Resource

Lineair⁸ geproduceerde drukinkten kunnen, vanwege de schadelijke componenten die uiteindelijk bij het (chemisch) afval terechtkomen, niet worden hergebruikt. Net zoals bij biobased kunststoffen zouden biobased inkten op termijn kunnen bijdragen aan intrinsiek duurzame verpakkingen⁹. Dat kan doordat enerzijds de milieu-impact vermindert en anderzijds doordat inkten geen (schadelijke) stoffen meer bevatten, die verderop in de keten tot problemen kunnen leiden.

Hoewel nog kleinschalig, zijn er inktproducenten die drukinkten tot op zekere hoogte biocompatibel hebben gemaakt. Deze inkten zijn voor een groot deel gemaakt van hernieuwbare grondstoffen en vrij van vluchtige organische stoffen. Materialen en chemicaliën zijn biocompatibel als ze niet schadelijk zijn voor ecosystemen en veilig kunnen worden opgenomen in natuurlijke processen of nieuwe producten. Dergelijke inkten kunnen positief bijdragen aan een minder schadelijke reststroom na ontinkten of wassen. Ze zijn tevens een mogelijke oplossing voor biologisch afbreekbare verpakkingen.

Tot op heden is het inktproducenten nog niet gelukt om een volledige biocompatibele drukinkt te maken. Dat heeft voornamelijk te maken met het pigmentdeel van de inkt. De meeste grondstoffen voor pigment zijn niet hernieuwbaar en niet afbreekbaar. Daarbij zijn er ook nog verschillen per kleur.

In zwarte drukinkt zit carbon black voor de kleuring, gebaseerd op roet. Zou men kans zien om de roet te winnen, bijvoorbeeld door een kokoschil te verbranden, dan zou zwarte drukinkt in theorie volledig biocompatibel kunnen worden.

⁸ Lineaire productie: gebaseerd op grondstofdelving, toepassing en afdanking.

⁹ Zie de KIDV-publicatie [The State of Sustainable Packaging](#).



Zouden alle bedrukte producten (dus niet alleen verpakkingen) met biocompatibele inkten zijn gedrukt, dan wordt daarmee ook het MOH-probleem in eerste instantie gereduceerd en op lange termijn geëlimineerd (zie hoofdstuk 3).

Een gedrukt product dat substraat, inkten, additieven en drukproces op zodanige wijze combineert dat het geen negatieve impact heeft op mens, milieu en economie, kan als 'schoon drukwerk' worden beschouwd.

4.3 Recycle

Drukinkt heeft impact op de recycling van een verpakking. In de kern gaat het daarbij om in hoeverre substraten zoals papier, karton en kunststof van de inkt kunnen worden ontdaan. Ontinkten bij bedrukking op glas en metaal is minder aan de orde, aangezien de inkten mee verbranden. Soms dienen ze zelfs als extra brandstof in het recyclingproces van deze materialen.

Voor papier, karton en kunststof geldt dat hoe beter de inkt van het materiaal kan worden gescheiden, hoe schoner en minder gekleurd het recyclelaat zal zijn. Dit levert hoogwaardig recyclelaat op, min of meer op hetzelfde niveau als virgin materiaal. In hoeverre een bedrukte verpakking goed kan worden ontinkt, hangt af van twee parameters: substraat en inkttype. Hieronder een uiteenzetting op basis van de substraatcategorie.

4.3.1 Papier en karton

Ontinkten van papier en karton is een apart proces en vindt plaats op basis van flotatie. Hierin wordt de inkt met behulp van chemicaliën van de vezel gescheiden en dan door middel van luchtbelletjes naar de oppervlakte gedreven. De drijvende laag wordt afgeroomd en als reststroom afgevoerd.

Om tot inzicht te komen in hoeverre een gedrukt product goed is te ontinkten, heeft de Europese Associatie van De-Inkers¹⁰ in samenwerking met het Europese Papier Recycling Council¹¹ een testprocedure ontwikkeld. Deze zogeheten INGEDE Method 11 leidt tot *de-inkability*-scores met de volgende ratings: Good, Fair, Tolerable en Not suitable for de-inking.

Een slechte score op de-inkability wil niet zeggen dat het substraat niet recyclebaar is. Het geeft aan dat er dan een hogere mate van gekleurd (lees: grijs) recyclelaat overblijft. Dit leidt tot waardevermindering van het recyclelaat. Dat heeft ook gevolgen voor de toepasbaarheid. Immers, achtergebleven inkt in het restmateriaal kan tot gevolg hebben dat er MOH's in zitten¹².

¹⁰ International Association of the Deinking Industry ([INGEDE](#)).

¹¹ European Paper Recycling Council ([EPRC](#)).

¹² Zie de [KIDV Recyclecheck Papier en Karton Verpakkingen](#).



Hier treedt een tegenstrijdigheid op met de inkten uit de eerder beschreven Resource-strategie. Een van de belangrijkste voorwaarden voor goed ontinkten is namelijk dat de inkt hydrofobe¹³ eigenschappen heeft. Conventionele drukinkten - met name in het offset segment - bevatten fossiele grondstoffen (zoals minerale olie) met hydrofobe eigenschappen. Dergelijke inkten scoren goed op *de-inkability* en dragen bij aan hoogwaardig recyclelaat. Tegelijkertijd scoren zulke inkten slecht als het gaat om de impact op mens en milieu, vanwege het aandeel schadelijke stoffen. Omgekeerd gaat dat ook op: inkten op waterbasis scoren slecht op *de-inkability* vanwege de hydrofiele¹⁴ eigenschappen. Daarentegen bevatten inkten op waterbasis minder schadelijke en vluchtige organische stoffen. Het gaat hierbij dus om het maken van bewuste keuzes. Indien wordt gekozen voor drukinkten die goed scoren op *de-inkability*, en dus hoogwaardig recyclelaat opleveren, dan heeft dat tegelijkertijd nog steeds impact op mens en milieu als het gaat om vluchtige organische stoffen en schadelijke stoffen in reststromen.

4.3.2 Kunststoffen

Bij het bedrukken van kunststof gaat het voornamelijk om folies (enkellaags en meerlaags) en etiketten. Een enkellaagse folie is opgebouwd uit een laag van één polymeersoort (mono-materiaal). Een meerlaagse folie bestaat uit verschillende lagen, die door middel van verlijming, coëxtrusie of lamineren worden samengevoegd tot een folie. In tegenstelling tot bij papier en karton is het ontinkten bij kunststoffen geen apart proces, maar onderdeel van het wasproces waarin de polymeren ook nog van andere vervuiling worden ontdaan.

Enkellaags

In het algemeen kunnen inkten goed van enkellaags kunststof verpakkingen afgewassen worden, mits de bedrukking niet 'opgesloten' zit tussen de polymeersoort en een beschermende coating. Enkellaags folies worden namelijk vaak aan de buitenzijde bedrukt (buitendruk) om te voorkomen dat de inkt direct contact maakt met het te verpakken product. Omdat de meeste inkten aan de buitenzijde niet krasbestendig zijn, wordt dan nog een beschermlaag (vernis of laminaat) aangebracht. Afhankelijk van de samenstelling kan een dergelijke beschermlaag het resultaat beïnvloeden bij ontinkten.

Meerlaags

In geval van bedrukking op één van de lagen van een meerlaagse folie geldt per definitie dat de inkt niet goed kan worden afgewassen, omdat de inkt tussen meerdere lagen zit opgesloten. Dus naast

¹³ Hydrofobe stoffen zijn stoffen die waterafstotend zijn of niet of zeer slecht met water te mengen zijn.

¹⁴ Hydrofiele stoffen zijn stoffen die gemakkelijk oplossen in water. In relatie tot ontinkten betekent dit dat de pigmenten in het recyclelaat achterblijven.



de beperkingen bij de sortering en recycling van meerlaags materiaal¹⁵, blijft het recycalaat ook nog in hoge mate gekleurd. Bij de ontwikkeling van nieuwe verpakkingen is er traditioneel meer vraag naar virgine materiaal dan gekleurd materiaal. Dit maakt gekleurd recycalaat minder waardevol.

Een nieuwe ontwikkeling bij meerlaagse verpakkingen is het toevoegen van *delamination/de-inking* primers. Deze primers lossen tijdens het warm wassen (ca. 85°C) op, waardoor de polymeerlagen beter van elkaar zijn te scheiden. De bedrukte polymeerlaag die daarbij vrijkomt, is dan vervolgens ook goed te ontinkten in het wasproces.

Er wordt bij het ontinkten van kunststoffen niet gewerkt met *de-inkability scores* (zoals bij papier- en kartonrecycling). De reststroom die na wassing overblijft, bevat echter net zo goed schadelijke stoffen die voor een deel naar inkten zijn te herleiden.

De bedrukking op een kunststof substraat is ook op andere aspecten nog van invloed op de kwaliteit van het recycalaat. Als het gerecycleerde substraat niet geheel kan worden ontinkt, bestaat de mogelijkheid dat (resten van) inkt de extrusie¹⁶ van gerecycleerde kunststoffen negatief beïnvloedt. Met name de grondstoffen in drukinkten zijn namelijk niet geschikt om blootgesteld te worden aan de hoge temperaturen tijdens het extrusieproces.

Voor wat betreft het sorteerproces is ook kleurkeuze een belangrijke overweging: een nagenoeg volledig in zwart bedrukte verpakking geeft immers problemen wanneer bij de sortering van kunststof afval gebruikt wordt gemaakt van NIR¹⁷-technologie.

Biologisch afbreekbare kunststoffen

Voor het bedrukken van biologisch afbreekbare of composteerbare kunststoffen bestaan afzonderlijke eisen voor de drukinkten, bijvoorbeeld omtrent de eco-toxiciteit daarvan en de bio-afbreekbaarheid van inkten¹⁸.

¹⁵ Zie de [KIDV Recyclecheck Flexibele Kunststof Verpakkingen](#).

¹⁶ Extrusie - Het geven van een vorm aan plastic, door het materiaal door een metalen mal of een andere vormgever te drukken of te drijven.

¹⁷ NIR (Near Infra Red) - Techniek die wordt gebruikt bij het sorteerproces voorafgaand aan recycling.

¹⁸ Europese standaard EN13432.



4.4 Rethink

Ook voor de bedrukking van de verpakking geldt 'dat de meest duurzame vorm van bedrukken niet bedrukken is'. Dit klinkt voorlopig nog als een utopie, maar het kan geen kwaad om de bestaande en vaak historisch gegroeide situaties nog eens objectief onder de loep te nemen:

- Waarom bedrukken we de verpakking?
- Waarom gebruiken we druktechniek x en niet druktechniek y?
- Kloppen de aannames over kwaliteit nog steeds?
- Zijn er zoveel drukgangen nodig voor deze verpakking?
- Waarom die metallic lak?
- Wat voegt de veredeling (laminaat, lak, vernis, folie) toe aan het product?

De beantwoording van deze vragen, kan ertoe leiden om op een heel andere manier naar verpakkingen te kijken en naar de bedrukking daarvan. Een voorbeeld van Rethink uit de praktijk is de *natural branding* van groente en fruit, waarbij een laser het pigment uit het buitenste laagje van een schil wordt verwijderen. De gelaserde informatie vervangt de gedrukte etiketten waarmee het product voorheen werd voorzien. Dergelijke denkoefeningen kunnen ook tot andere R-strategieën leiden. Twee voorbeelden:

- Snackverpakkingen (folies) worden nu in maximaal vier kleuren gedrukt, waar dat voorheen de gebruikelijke 6 tot 8 drukk kleuren waren. De consument heeft van die transitie niets gemerkt. → Reduce
- E-commerce verzenddozen waarbij enkel het logo in de merkkleur wordt gedrukt, waar dat voorheen een aflopende bedrukking in de merkkleur was. → Reduce



5 Regelgeving en certificering

In de Europese Unie is er geen specifieke regelgeving voor drukinkten. Wel worden in de Europese regelgeving voor voedselcontactmaterialen, zoals verpakkingen, algemene eisen gesteld om consumenten te beschermen tegen migratie van mogelijk schadelijke stoffen naar voedsel¹⁹.

De European Printing Ink Association²⁰ (EuPIA) heeft zelf richtlijnen opgesteld voor de selectie van grondstoffen voor inkten voor (voedsel)verpakkingen. Grondstoffen die zijn geclassificeerd als kankerverwekkend, mutageen, reprotoxisch of toxisch, zijn uitgesloten van gebruik. Dit kunnen kleurstoffen, oplosmiddelen, bindmiddelen en additieven betreffen (zie ook hoofdstuk 2).

Op basis hiervan heeft de EuPIA een uitsluitingslijst van materialen opgesteld, gebaseerd op gevarenclassificatie en/of toxicologisch bewijs, met als doel de gezondheid van werknemers en consumenten en het milieu te beschermen. Inktfabrikanten hebben zelf de keuze om de materialen op de uitsluitingslijst te vermijden of uit te faseren; er geldt geen wettelijke plicht. Vermijden of uitfasen is een goed begin om de bedrukking van verpakkingen te verduurzamen. De uitsluitingslijst kan prima als baseline dienen (zie ook hoofdstuk 6).

Naast richtlijnen van brancheorganisaties zoals EuPIA, zijn er enkele milieulabels die behulpzaam kunnen zijn om zowel de bedrukking als het substraat van verpakkingen te beoordelen:

5.1 Cradle to Cradle (C2C)

Cradle to Cradle is een programma met meerdere niveaus van certificering dat voortdurende verbetering van producten en processen nastreeft, met als doel een positieve impact op mens en milieu. De scope is breed en niet alleen beperkt tot bedrukte, verpakte producten.

Het certificeringsprogramma evalueert een product op vijf kwaliteitscategorieën: kwaliteit van het materiaal, hergebruik van materiaal, duurzame energie, waterbeheer en sociale rechtvaardigheid. Een product krijgt een prestatieniveau (Basis, Brons, Zilver, Goud, Platinum) op elke categorie toegewezen. Het laagste prestatieniveau van een categorie vertegenwoordigt ook het uiteindelijke certificeringsniveau. De norm moedigt continue verbetering aan door certificering toe te kennen op basis van oplopende prestatieniveaus en vereist de certificering om de twee jaar te vernieuwen²¹.

¹⁹ Zie het [KIDV-dossier over voedselveiligheid](#).

²⁰ Zie [European Printing Ink Association](#) (EuPIA).

²¹ Voorbeelden op het gebied van verpakkingen kunnen worden bekeken op <https://www.c2ccertified.org/>.



5.2 Blauer Engel

Der Blauer Engel (Blue Angel) is een door de Duitse regering geïnitieerd keurmerk. Producten en diensten die het Blauer Engel-ecolabel hebben gekregen, zijn milieuvriendelijker dan andere vergelijkbare standaardproducten en diensten. Dit keurmerk wordt toegekend door het Duitse instituut [RAL](https://www.ral.de) en om de drie á vier jaar opnieuw beoordeeld. Het is ontwikkeld om consumenten te helpen bij hun aankoopbeslissingen. In de productgroep Paper & Printing promoot het label het gebruik van gerecycled papier en het gebruik van milieuvriendelijke printsystemen en diensten.

Er wordt beoordeeld op de eliminatie van kritische stoffen in alle verwerkte materialen, van prepress tot bedrukking en verdere nabewerking. Ook wordt de beperking van emissie van vluchtige organische stoffen uit inkt, vernissen en reinigingsmiddelen tijdens het productieproces meegenomen. Specifiek voor drukinkten is onder meer het gebruik van inkt die vrij zijn van minerale olie en kobalt een vereiste. Het label heeft een holistische insteek en stelt ook eisen aan *de-inkability*.

In de context van dit document is het een nadeel dat verpakkingen niet worden gecertificeerd, vanwege de mogelijke verwarring die kan ontstaan bij de consument omtrent de relatie van het keurmerk met de inhoud van de verpakking of de verpakking zelf²².

5.3 EU Ecolabel

Het EU Ecolabel houdt rekening met de hele levenscyclus van het product, vanaf de winning van de grondstoffen tot productie, distributie, gebruik en verwijdering. Er zijn specifieke criteria voor bedrukt papier. Onder bedrukt papier worden kranten, reclamemateriaal en nieuwsbladen, tijdschriften, brochures, catalogi, boeken, folders, posters, visitekaartjes en etiketten verstaan. Net zoals Blauer Engel hanteert het EU Ecolabel een holistische insteek met betrekking tot de verschillende criteria (grondstoffen, schadelijke stoffen, recyclebaarheid inclusief *de-inkability*, emissies, afval, energie, *fit for use*). Op sommige specifieke categorieën is het EU Ecolabel minder strikt dan Blauer Engel. Ook bij het EU Ecolabel is een groot nadeel dat bedrukte verpakkingen niet in de scope zitten²³.

²² Zie <https://www.blauer-engel.de>

²³ Zie <https://ecolabel.eu>



5.4 Conclusie

Als het gaat om bedrukte verpakkingen is een Cradle to Cradle-certificering momenteel het enige label met relevantie. Vanaf niveau Silver wordt het label vergelijkbaar met Blauer Engel en in mindere mate EU Ecolabel. Het totaal aan criteria is minder uitgebreid in vergelijking tot Blauer Engel en EU Ecolabel. C2C beoordeelt bijvoorbeeld niet op vluchtige organische stoffen tijdens productie, niet op *de-inkability* en slechts vrijblijvend op herkomst van grondstoffen. De toxicologische evaluatie is daarentegen bij C2C weer veel strikter, ook met betrekking tot recycling, verbranding en compostering. De Goud en Platinum niveaus zijn de enige certificaten die duidelijk maken of een gedrukt product is ontworpen om biocompatibel te zijn. Tevens is een voordeel dat C2C ruimte biedt tot continue verbetering en dat certificering zich niet beperkt tot de EU. Opmerkelijk is echter wel dat geen van de certificaten eisen stelt aan het (minimum) percentage hernieuwbare grondstoffen²⁴.

²⁴ Een meer gedetailleerde vergelijking van bovenvermelde en andere keurmerken is te vinden op <https://www.healthyprinting.eu>. Healthy printing is een initiatief van [EPEA](#) (Environmental Protection Encouragement Agency).



6 Checklist bedrukken van verpakkingen

Om overwogen en duurzame keuzes te maken voor de bedrukking van verpakkingen is inzicht op hoofdlijnen benodigd: inzicht in de effecten van inkten en de daarbij gepaard gaande productieprocessen. Op basis van deze inzichten kunnen keuzes worden gemaakt om in te zetten op een bepaalde strategie (Reduce, Resource, Recycle, Rethink), of – indien mogelijk – voor meerdere strategieën. De strategieën Reduce en Recycle kunnen bijvoorbeeld beide worden toegepast bij de bedrukking van een verpakking. Zo kan vouwkarton gedrukt in offset heel goed met een alternatief kleursysteem worden gedrukt, waarbij de inkten een *de-inkability* score 'Good' hebben.

Tegelijkertijd zijn er ook tegenstellingen die dwingen om een gerichte keuze te maken. Kiezen voor recyclebaarheid (ontinkten, in deze context) staat momenteel haaks op de keuze voor Resource: inkten die het best scoren op *de-inkability* zijn weinig biocompatibel. En andersom. Daarbij heeft het altijd zin om het bestaande gedrukte verpakkingsportfolio eens kritisch langs de Rethink-meetlat te leggen.

Inkten en drukprocessen die passen op alle strategieën samen, moeten nog worden uitgevonden. Om bedrijven het benodigde inzicht te bieden, heeft het KIDV een checklist voor het bedrukken van verpakkingen opgesteld.



Checklist bedrukken van verpakkingen

Vraag	Draagt bij aan	Referentie
<p>Voldoen de inkten aan de 'EXCLUSION POLICY FOR PRINTING INKS AND RELATED PRODUCTS' van de European Printing Inks Association (EuPIA)?</p> <p><input type="checkbox"/> Met inkten die voldoen aan de <i>exclusion policy</i> ontstaat er een goede uitgangspositie – een baseline – die als minimale vereiste kan dienen om een keuze te maken voor een of meerdere strategieën.</p>	Mens & Milieu	Hoofdstuk 5
<p>Heeft de verpakkingsdrukker / inktproducent, naast het volgen van wettelijke voorschriften en hanteren van de <i>exclusion policy</i>, verbeteringen geïmplementeerd die geen negatieve impact hebben op mens en milieu? Bijvoorbeeld: is er een stappenplan om schonere inkten te gaan gebruiken of om vluchtige organische stoffen verder te reduceren?</p> <p><input type="checkbox"/> Om te komen tot een circulair systeem is meer nodig dan voldoen aan voorschriften, normen en het niet overschrijden van drempelwaardes. Intrinsieke verbeteringen op dit gebied hebben toegevoegde waarde.</p>	Mens & Milieu	Hoofdstuk 3
<p>Indien de verpakking wordt gedrukt in meer dan vier kleuren, kan de verpakkingsdrukker alternatieve kleursystemen zoals '<i>Extended Color Gamut Printing</i>' aanbieden?</p> <p><input type="checkbox"/> Dergelijke kleursystemen kunnen een wezenlijke bijdrage leveren aan reductie van inkt en schoonmaakmiddelen en zijn derhalve minder milieu belastend.</p>	Reduce	Hoofdstuk 4.1



<p>Papier & karton: Hebben de inkten een <i>de-inkability</i> score van de EPRC volgens INGEDE Method 11?</p> <p><input type="checkbox"/> Hoge scores dragen bij aan goede ontinkting en dus hogere kwaliteit van het recycalaat.</p>	Recycle	Hoofdstuk 4.3.1
<p>Kunststof – enkellaags: Wordt de inkt via buitendruk aangebracht zonder toevoeging van coatings?</p> <p><input type="checkbox"/> Inkt via buitendruk op enkellaags folie kan goed worden afgewassen (ontinkt) als deze niet opgesloten zit tussen de folie en een coating.</p>	Recycle	Hoofdstuk 4.3.2
<p>Kunststof – meerlaags: Wordt er gebruik gemaakt van <i>delamination</i> of <i>de-inking</i> primers?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Delamination</i> en/of <i>de-inking</i> primers zorgen voor goede ontinkting waarna hoogwaardig recycalaat overblijft. Zonder gebruik van primers kan er niet worden ontinkt.</p>	Recycle	Hoofdstuk 4.3.2
<p>Kunststof: Zijn de inkten geschikt voor extrusie?</p> <p>Dit in geval er geen of onvoldoende ontinkting plaats heeft kunnen vinden en de inkten nog in het recycalaat zitten.</p> <p><input type="checkbox"/> Inkten met hittebestendige grondstoffen verstoren de extrusie niet.</p>	Recycle	Hoofdstuk 4.3.2
<p>Kunststof: Is de bedrukking overwegend zwart?</p> <p><input type="checkbox"/> Overwegend zwarte bedrukkingen worden <u>niet</u> opgepikt met NIR-techniek tijdens sortering.</p> <p>Zie hiervoor tevens de KIDV Recyclecheck Verpakkingen.</p>	Recycle	Hoofdstuk 4.3.2
<p>Heeft de verpakkingsdrukker/ inktproducent een Cradle to Cradle certificering? (Dit kan gelden voor zowel de inkt als het substraat).</p> <p><input type="checkbox"/> Inkten en/of gedrukte producten met een certificering op Silver, Gold, Platinum niveau leveren een substantiële bijdrage aan biocompatibiliteit.</p>	Resource	Hoofdstuk 5.1



7 Tot slot

Het gebruik van inkt om verpakkingen te bedrukken heeft gevolgen voor de recyclebaarheid van de verpakkingen. Meer informatie hierover is ook terug te vinden in de [Recyclechecks](#) van het KIDV. Deze bestaan uit een beslisboom met vragen en achtergrondinformatie, om te bepalen of een verpakking goed recyclebaar is. Er zijn KIDV Recyclechecks voor vormvaste kunststof verpakkingen, flexibele kunststof verpakkingen, voor papier en karton en voor glas. Het KIDV werkt ook aan een Recyclecheck voor metalen verpakkingen.

De Recyclechecks worden jaarlijks geactualiseerd. U kunt de Recyclechecks downloaden op de [website](#) van het KIDV. Hier is ook veel andere informatie over duurzaam verpakken te vinden, zoals een serie factsheets over uiteenlopende, actuele onderwerpen. Ga hiervoor naar de [Kennisbank](#). Heeft u inhoudelijke/verdiepende vragen over duurzaam verpakken, dan kunt u ook gebruik maken van de [Vraagbaak](#).



8 Verwijzingen

Ashraf Abd El-Rahman, Elsayed Saad, Cem Aydemir, Samed Ayhan Özsoy, & Semiha Yenidoğan. (2021). *Drying methods of the printing inks*. Opgehaald van https://www.grid.uns.ac.rs/jged/download/v12n2/jged_v12_n2_p3.pdf

Assessment of Printed Product Recyclability - Deinkability Score. (2017). Opgehaald van <https://www.paperforrecycling.eu/publications/>

Blauer Engel - Printed Matters. (2015, January). Opgehaald van Blauer Engel: <https://www.blauer-engel.de/en/products/paper-printing/print-houses-and-printed-matters-until-12-2021/printed-matters-edition-january-2015>

Designing Printed Products for the Future. (2018). Opgehaald van Healthy Printing: https://www.healthyprinting.eu/workspace/uploads/imagefolder/2018_epea-baum-report_designing-printed-products-for-the-future_5.pdf

dr. E.U. Thoden van Velzen, W.R. Leeman, B.Sc. en L. Krul, M.Sc., ERT. (2018). *Levensmiddelenverpakkingen gemaakt van oud-papier en karton: migratie van minerale oliën*. Wageningen Food & Biobased Research. Opgehaald van <https://research.wur.nl/en/publications/levensmiddelenverpakkingen-gemaakt-van-oud-papier-en-karton-migra>

Drukinkten. (2012). Opgehaald van iBBT: <https://ibbt.emis.vito.be/content/drukinkten>

EPEA - Factsheet on MOSH/MOAH. (2018). Opgehaald van Healthy Printing: <https://www.healthyprinting.eu/mosh-and-moah/>

EuPIA Exclusion Policy for Printing Inks and Related Products. (2021, Maart). Opgehaald van EuPIA: <https://www.eupia.org/our-commitment/eupia-exclusion-policy-for-printing-inks-and-rel>

Informationsmaterial Druckfarben. (sd). Opgehaald van Verband der deutschen Lack und Druckfarbenindustrie e.V.: <https://www.wirsindfarbe.de/service-publikationen/informationsmaterial-druckfarben>

INGEDE Method 11. (sd). Opgehaald van INGEDE: <http://pub.ingede.com/en/methods/>

Lankinen, K. (2021). *Evaluation of Expanded Gamut Printing in Flexography*. Tampere, Finland: The Faculty of Engineering and Natural Sciences of Tampere University .

Printing Labels Comparison. (2019, January). Opgehaald van Healthy Printing: <https://www.healthyprinting.eu/printing-labels-comparison/>

Purchasing Guidelines for Healthy Inks. (2019, March). Opgehaald van Healthy Printing: <https://www.healthyprinting.eu/purchasing-guidelines-for-healthy-inks/>

Recycling van papier en karton in Nederland in 2019. (sd). Opgehaald van KCPK: <https://www.kcpk.nl/wp-content/uploads/2020/05/Recycling-van-papier-en-karton-in-Nederland-in-2019-def.pdf>



THE RECYCLING PROCESS. (sd). Opgehaald van The European Paper Recycling Council (EPRC):
<https://www.paperforrecycling.eu/the-recycling-process/>

User Manual EU Ecolabel for printed paper, stationery paper, and paper carrier bag products. (2021, January). Opgehaald van <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/products-groups-and-criteria.html>

What is Cradle to Cradle Certified? (2021). Opgehaald van [c2ccertified.org](https://www.c2ccertified.org):
<https://www.c2ccertified.org/get-certified/product-certification>