



# RECYCLING VAN PAPIER EN KARTON IN NEDERLAND IN 2019





## COLOFON

TITEL            Recycling van papier en karton in Nederland in 2019

AUTEUR(S)    Henrike Holwerda, Sanne Tiekstra, Arie Hooimeijer

PUBLICATIEDATUM

10-09-2019

RAPPORTNUMMER EN VERSIE

2019-1

OMSLAGBEELD

Disclaimer: het merk dat wordt getoond in het omslagbeeld staat niet in relatie tot de inhoud van dit rapport

© Stichting Kenniscentrum Papier en Karton (KCPK), 2019  
IJsselburcht 3, NL-6825 BS Arnhem | +31 26 365 3515 | [www.kcpk.nl](http://www.kcpk.nl) | [info@kcpk.nl](mailto:info@kcpk.nl)

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarden van bronvermelding:  
Auteursnamen, de titel van de publicatie, Kenniscentrum Papier en Karton en het jaar van uitgave.



# INHOUDSOPGAVE

Colofon.....	2
Inhoudsopgave.....	3
Managementsamenvatting .....	5
1 Inleiding.....	10
1.1 Aanleiding .....	10
1.2 Onderzoek .....	10
1.3 Scope .....	10
1.4 Leeswijzer.....	11
2 Verpakkingen van papier en karton .....	12
2.1 Definities.....	12
2.1.1 Papier en Karton.....	12
2.1.2 Verpakking.....	13
2.2 Papier en karton als verpakkingsmateriaal.....	14
2.3 De levenscyclus.....	15
2.4 In perspectief .....	17
3 Recycling .....	20
3.1 Definities.....	20
3.1.1 Definitie recycling .....	20
3.1.2 Definitie recyclability .....	21
3.2 Het papierrecyclingproces.....	22
3.2.1 Eenvoudige stofbereiding.....	22
3.2.2 Complexe stofbereiding .....	23
3.3 Het sluiten van de kringloop.....	24
4 Design for recyclability .....	26
4.1 Route naar het recyclingproces .....	26
4.2 Eenvoudige stofbereiding .....	27
4.2.1 Vezelmateriaal .....	27
4.2.2 Niet-vezelmateriaal .....	28



4.3	Complexe stofbereiding .....	29
4.3.1	Stickies .....	30
4.3.2	Inkten en kleurstoffen .....	30
5	Conclusie .....	32
5.1	Design for recyclability .....	32
5.2	Vervolg op dit onderzoek .....	32
5.3	Toekomstperspectief .....	33



## MANAGEMENTSAMENVATTING

Dit is de managementsamenvatting van het rapport “Recycling van papier en karton in Nederland in 2019”. Het rapport is een beschrijving van de huidige situatie van de papier recycling (het opnieuw verwerken van oudpapier in een productieproces tot nieuw papier of karton<sup>1</sup>) in Nederland en benoemt de aandachtspunten voor de komende jaren die bij kunnen dragen aan het verder verhogen van de papier en karton recycling in Nederland. Dit rapport is gebaseerd op een tweetal stakeholderworkshops, op desktopresearch en een tweetal inventarisaties naar de huidige beperkingen in recycling bij alle individuele papier- en kartonfabrieken in Nederland die zijn aangesloten bij de VNP (koninklijke Vereniging van Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken). Het project is mede gefinancierd door KIDV (Kennisinstituut Duurzaam Verpakken) en PRN (Stichting Papier Recycling Nederland) die de inhoud van dit rapport zullen gebruiken voor het opstellen van een “Recyclecheck voor papier en karton verpakkingen” door KIDV en de nieuwe inzamelingsrichtlijnen voor oudpapier voor consumenten door PRN.

In Nederland wordt jaarlijks 3 miljoen ton papier en karton geproduceerd, waarvan 2,2 miljoen ton bestemd is voor verpakkingen. 86 procent van al het in Nederland geproduceerde papier en karton wordt gemaakt uit oudpapier.<sup>2</sup> Nederland kent al een heel hoog inzamelingspercentage van op de markt gebracht papier en karton (84 procent)<sup>3</sup>. Voor op de markt gebrachte verpakkingen van papier en karton is dit percentage nog hoger (87 procent)<sup>4</sup>. Ondanks deze hoge percentages is er zeker nog ruimte voor een verdere toename van inzameling en recycling. Dit rapport is geschreven vanuit de positie van de Nederlandse papier- en kartonindustrie en beschrijft de maatregelen die genomen kunnen worden om de kwaliteit en kwantiteit van de ingezamelde grondstoffen te verbeteren en daarmee de recycling verder te verhogen. Uitgangspunt van de papier- en kartonindustrie is dat al het papier en karton recyclebaar is, zolang de logistiek en de recycling methode zijn aangepast aan het papier- en kartonproduct. In voorkomende gevallen kan het ook hergebruik zijn van oudpapier in andere sectoren dan de papier- en kartonindustrie.

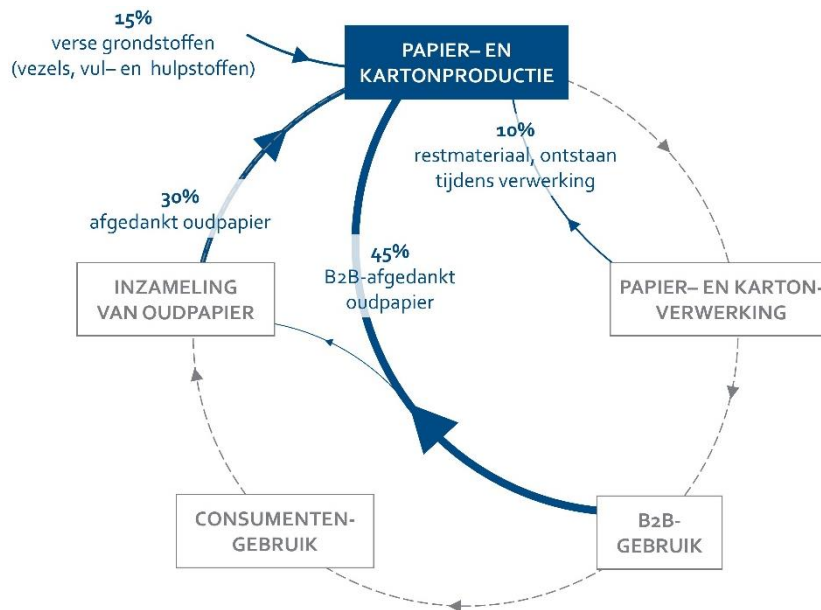
---

<sup>1</sup> Confederation of European Paper Industries (2014). Pulp and paper industry, definition and concepts. 13-01-2019. [http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20oand%20Concepts\\_o.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20oand%20Concepts_o.pdf)

<sup>2</sup> Vereniging Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken (2019). Jaarverslag 2018, Fibre Future Factory. 23-05-2019. <https://vnp.nl/over-vnp/jaarverslagen/>

<sup>3</sup> Papier Recycling Nederland (2018). Resultaten monitoring inzameling en recycling niet-verpakkingstoepassingen van papier en karton, 2017. 23-05-2019. <https://prn.nl/prn-en-het-prn-systeem/prn/rapportage/>

<sup>4</sup> Stichting Afvalfonds Verpakkingen (2018). Verpakkingen in de circulaire economie, recycling verpakkingen Nederland 2017. 23-05-2019. <https://afvalfondsverpakkingen.nl/monitoring/publieksrapport>



**Figuur 1:** De materiaalkringloop van papier en karton (vereenvoudigde weergave) dient als bron van grondstoffen voor papier- en kartonproductie (percentages en dikte van de pijlen zijn een indicatie van de omvang van de stromen)

De papierkringloop in Nederland kenmerkt zich door vijf stappen en deze zijn op verschillende manieren met elkaar verbonden: (Zie de bovenstaande figuur)

1. Papier- en kartonproductie; productie van papier en karton op basis van oudpapier en / of verse vezels, vul- en hulpstoffen in de 22 fabrieken in Nederland (inclusief recycling)
2. Papier- en kartonverwerking; omzetting van papier en karton tot verpakkingen, grafische producten, hygiëneproducten etc.
3. B2B-gebruik; inzet van de papier en karton gebaseerde producten door kantoren, winkels, diensten en industrie (inclusief out-of-home gebruik, zoals bij instellingen, festivals en recreatieparken)
4. Consumentengebruik; gebruik van papier- en karton gebaseerde producten door consumenten
5. Inzameling van oudpapier; afdanking en inzameling van oudpapier middels de verscheidenheid aan inzamelingsystemen in Nederland ten behoeve van de consument (inclusief eventuele droge sortering)

Het restmateriaal dat ontstaat tijdens verwerking dient als directe input voor de productie van nieuw papier en karton. Hetzelfde geldt voor papier en karton gebaseerde producten die bij een B2B-toepassing worden afgedankt. De kringloop is niet volledig gesloten: er is altijd een toevoer van verse vezels, vul- en hulpstoffen nodig.

Papier en karton omvat alle cellulose gebaseerde vezelmaterialen die vanuit een suspensie gevormd zijn tot een samenhangend vel of baan, al dan niet met toevoeging van vul- en of hulpstoffen. Gramsgewichten tot 200 à 250 g/m<sup>2</sup> worden papier genoemd, terwijl gramsgewichten vanaf 200 à 250 g/m<sup>2</sup> karton heten.

Binnen de oudpapier soorten zijn verschillende groepen te onderscheiden. Er is een officiële industriestandaard (EN643) die onderscheid maakt tussen 57 kwaliteitsgroepen. Voor het overzicht is het systeem vereenvoudigd tot drie hoofdgroepen:



- Gekleurd oudpapier (85-90% van het totaal aan oudpapier); gemengd oudpapier dat vooral wordt gebruikt voor de productie van papier voor golfkarton en voor massief karton.
- Wit oudpapier (10-13% van het totaal aan oudpapier); hoogwaardig oudpapier dat veelal via ontinkting weer gebruikt kan worden voor grafische, hygiëne, en technische toepassingen alsmede witte verpakkingen.
- Multimaterialen (< 2% van het totaal aan oudpapier); de bekendste vertegenwoordiger van deze moeilijk te recyclen oudpapier soorten, die enkel met een aangepast proces te recyclen zijn, zijn de drankenkartons. Via aparte logistieke stromen, worden deze verpakkingen nu op één locatie in Nederland verwerkt.

Uitgangspunt van de papier- en kartonsector is dat al het papier en karton dat wordt ingezameld kan worden gerecycled. Voorwaarde daarbij is dat de logistiek in de hele keten goed is geregeld. Er dient bij inzameling al te worden 'voorgesorteerd' in bovenstaande subcategorieën: vergelijkbare kwaliteiten oudpapier moeten zoveel mogelijk met elkaar worden ingezameld. Hierdoor kan het oudpapier als soort-homogene stroom ofwel naar een aangepaste fabriek gestuurd worden die zich gespecialiseerd heeft in specifieke soorten oudpapier, dan wel naar een reguliere fabriek gestuurd worden die zijn recyclingproces kan afstemmen op de binnenkomende stroom. Soort-homogene stromen zijn met name goed te realiseren in het geval van een B2B-afdanking.

De prestaties van papier en karton worden doorlopend verder verbeterd. Een belangrijke ontwikkeling daarbinnen is het aanbrengen van barrière-eigenschappen waardoor papier gebruikt kan worden als vervanger van kunststoffen. Er worden materialen met barrières voor onder andere zuurstof, vocht en of waterdamp ontwikkeld en in verpakkingen toegepast. De materialen die steeds beter concurreren met kunststoffen gedragen zich ook steeds meer als kunststoffen in de papierrecycling. Bij de ontwikkeling van de nieuwe papier en karton gebaseerde verpakkingen moet expliciet rekening gehouden worden met de recyclability van de nieuwe materialen.

Verder geldt dat de toepassing "fit for purpose" moet zijn en dat overdimensionering zoveel mogelijk vermeden moet worden. Bij het bepalen van de fitness for purpose dient rekening te worden gehouden met zowel de productie- en gebruiksfase als ook de mogelijkheden voor inzameling en recycling.

Scheiding aan de bron, of dat nu door consumenten of in een B2B omgeving plaatsvindt, heeft sterk de voorkeur waarbij het oudpapier zo schoon en soort-homogeen mogelijk wordt ingezameld. Dit is nodig om de hygiënische kwaliteit van oudpapier te kunnen garanderen en recycling met minimale behandeling mogelijk te maken. Uitzondering is het drankenkarton in de PMD-stroom, dat moet worden schoongespoeld bij afdanking en separaat ingezameld.

Voor een optimale recycling van papier en karton gelden de volgende aandachtspunten:

#### **PRODUCTIE:**

- Een te laag vezelaandeel is niet acceptabel. Alleen materiaal dat voor meer dan de helft uit papiervezels bestaat is geschikt voor recycling.



- Naast vezels zijn vulstoffen en hulpstoffen voor veel papiertoepassingen noodzakelijk. Er zijn enkele honderden verschillende vul- en hulpstoffen in gebruik die grotendeels hergebruik niet negatief beïnvloeden. Er zijn enkele specifieke hulpstoffen, zoals bijvoorbeeld “hoge natsterkte hulpstoffen” die voor zodanig sterk papier zorgen dat aangepaste logistiek nodig is om dit materiaal te kunnen recycleren.

#### VERWERKING:

- Papieren die door en door en / of tweezijdig vochtwerend (‘gelijmd’) of natsterk zijn, krijgen in reguliere papierrecycling-processen onvoldoende tijd om te vervezelen. Zodoende worden ze grotendeels als onbruikbaar materiaal afgescheiden.
- Gecombineerd gebruik van witte en gekleurde vezels beperkt automatisch de recycling tot gekleurde toepassingen en dient, vanwege de *downcycling*, zoveel mogelijk vermeden te worden.
- Productvreemde vervuiling (alle materialen die niet noodzakelijk zijn voor de functionaliteit van het papier en karton) moet zoveel mogelijk worden vermeden in oudpapier. In de eerdergenoemde EN643 kwaliteitsnorm voor oudpapier wordt op baalniveau een maximaal percentage van 1,5% aan productvreemde verontreinigingen gesteld.
- Oudpapier waaruit stoffen oplossen kunnen tijdens de recycling leiden tot verstoringen van het proces (ongewenste slijmvorming of geuroverlast) of een negatief effect hebben op de productkwaliteit. Voorkom daarom het toevoegen van dergelijke stoffen in iedere schakel van de keten. Belangrijke aanbevelingen hiervoor zijn onder andere:
  - Minimaliseer het gebruik van synthetische, niet wateroplosbare lijmen en plakmiddelen.
  - Als de verwerking en de toepassing het toelaten gebruik dan papier gebaseerd tape in plaats van kunststof tape en voorkom zoveel mogelijk het gebruik van drukgevoelige lijmen.
  - Voorkom voor witte papersoorten het gebruik van wateroplosbare inktten omdat ze niet verwijderd kunnen worden.
- Klassieke UV inktten en lakken lossen niet op maar versplinteren / verkleinen en kunnen als gekleurde stippen een negatief effect hebben op de kwaliteit van een wit papier of karton. Er zijn intussen recyclebare UV inktten / lakken commercieel beschikbaar. Gebruik van de klassieke varianten dient daarom zoveel mogelijk vermeden te worden.
- Chloorhoudende stoffen zoals PVC en PVDC kunnen bij verbranding ongewenste omzettingen producten vormen en moeten daarom in iedere schakel van de keten worden vermeden.
- Sowieso moet het gebruik van gezondheid belastende stoffen in iedere schakel van de materiaalkringloop vermeden worden. Hieronder vallen ook bijvoorbeeld minerale oliën, bisphenol A, ftalaten, niet uitgereageerde foto-initiatoren etc.

#### INZAMELING (B2B OF HUIS-AAN-HUIS):

- Voor geconcentreerde stromen van natsterke papieren (waaronder flesetiketten, papieren handdoekjes of gecoate drankbekertjes) kan een eigen logistiek kanaal worden opgezet zodat de materialen kunnen worden gerecycled in een daarop afgestemd recyclingproces. Indien een dergelijk speciale logistieke route niet





beschikbaar is, dan moeten natsterke producten zoveel mogelijk worden vermeden. Dit geldt ook voor siliconenpapier, vetvrij en doorzichtig papier.

- Een papier-kunststof of papier-kunststof-aluminium laminaat wordt in gebruikelijke recyclingprocessen niet vervezeld en komt bij het afval. Dit soort laminaten zijn daarom in de reguliere oudpapier-stroom ongewenst. Laminaten (waaronder drankkartons en koffiebekertjes) kennen een separate logistiek (respectievelijk via PMD en via B2B retoursystemen). In aangepaste recyclingprocessen, specifiek ingericht voor moeilijk te recyclen papier- en kartonsoorten kunnen de lagen van elkaar gescheiden worden en afzonderlijk worden gerecycled.
- Voedsel hoort helemaal niet thuis in het oudpapier omdat dit in het papierrecyclingproces zorgt voor afzettingen, geuroverlast en overbelasting van de waterzuiveringen.
- Voor drankkartons, koffiebekertjes, verpakkingen van kant-en-klaarmaaltijden is vooraf spoelen voor afdanken via speciaal daarvoor ingerichte recycling logistiek (zoals bijvoorbeeld PMD of B2B retourstromen) noodzakelijk omdat anders de etensresten tot ongewenste hygiënische situaties aanleiding kunnen leiden.

Deze *do's* en *don'ts*, gebaseerd op de huidige recyclingpraktijk, kunnen worden gebruikt als basis voor een optimaal design voor recyclability van o.a. verpakkingen en voor het optimaal inrichten van de inzameling van oudpapier.

Er zijn toepassingen van papier en karton die het ongewenst maken dat het papier en karton via de gebruikelijke routes wordt gerecycled en ingezet voor de productie van voedselcontactverpakkingen. Het betreft onder andere vezels teruggewonnen uit riolen en luiers. Oudpapier wordt echter ook voor andere toepassingen dan voor gerecycled papier ingezet. De aan de grondstof gestelde eisen zijn zodanig dat toepassing van vezels die niet voor papier en karton kunnen worden ingezet wel in de andere toepassingen kunnen worden ingezet. Veel van deze alternatieven hebben het voordeel van langdurig gebruik van het materiaal en daarmee langdurige opslag van de in de vezels opgeslagen CO<sub>2</sub>.



# 1 INLEIDING

## 1.1 AANLEIDING

Papier en karton wordt vaak als een duurzaam verpakkingsmateriaal beschouwd dat goed recyclebaar is. Maar omdat papier niet altijd de barrières kan bieden die het verpakte product vereist, worden er steeds complexere verpakkingsmaterialen ontwikkeld. Er is echter veel onduidelijkheid over de invloed van toevoegingen aan papier op de recyclability. Steeds meer verpakkingsontwerpers en -producenten zijn op zoek naar een antwoord op één van de volgende vragen:

- Mag ik mijn verpakking een papieren verpakking noemen?
- Mag ik consumenten instrueren om mijn verpakking via het oudpapier af te danken?
- Mag ik op mijn verpakking zetten dat hij recyclebaar is via het papierrecyclingproces?

Daarom heeft Kenniscentrum Papier en Karton (KCPK), mede gefinancierd door Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) en Papier Recycling Nederland (PRN), onderzoek gedaan naar het vergroten van de recyclability van verpakkingen van papier en karton.

## 1.2 ONDERZOEK

Dit rapport is gebaseerd op een tweetal stakeholderworkshops, desktopresearch en een tweetal inventarisaties naar de huidige beperkingen in recycling bij alle individuele papier- en kartonfabrieken in Nederland die zijn aangesloten bij de VNP (Koninklijke Vereniging van Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken). Daarnaast zijn allerlei verpakkingen in het lab gerecycled om een beter beeld te krijgen van hoe bepaalde componenten zich gedragen tijdens het papierrecyclingproces. Het doel van dit onderzoek is het vergroten van de kennis over de recyclability van verpakkingen van papier en karton om zo de papierkringloop verder te sluiten.

## 1.3 SCOPE

Dit rapport beschrijft de huidige situatie van de papierrecycling in Nederland en benoemt de richtlijnen die de komende jaren bij kunnen dragen aan het verder verhogen van de papier- en kartonrecycling in Nederland. De scope is afgebakend tot de volgende punten:

- **Design for recyclability.** Er wordt enkel besproken hoe er tijdens het ontwerp en de productie rekening kan worden gehouden met het papierrecyclingproces. Andere manieren om de kringloop te sluiten, zoals hergebruik, vallen buiten de scope.
- **Verpakkingen van papier en karton.** Andere papieren producten (zoals grafisch papier) vallen buiten de scope, al zijn veel van de richtlijnen wel van toepassing op dergelijke producten. Bijzondere papersoorten (groep 5 van de EN643<sup>5</sup>), waaronder multimaterialen, vallen buiten de scope, omdat deze niet via het reguliere papierrecyclingproces gerecycled kunnen worden.
- **Nederlandse situatie.** De richtlijnen zijn enkel geschreven voor verpakkingen die zowel in Nederland geproduceerd worden als in Nederland gerecycled worden.

---

<sup>5</sup> Waste Paper Trade (n.d.). EN643 Europese standaard soortenlijst oudpapier. 25-03-2019. <https://www.wpt-nl.com/downloads/8144-NL%20-%20Lijst%20van%20europese%20standaardsoorten.pdf#zoom=100>



#### **1.4 LEESWIJZER**

In hoofdstuk 2 komen papier en karton als verpakkingsmateriaal aan bod. Hoofdstuk 3 behandelt de visie van de Nederlandse papier- en kartonindustrie op recycling en recyclability. Hoofdstuk 4 bespreekt de richtlijnen die zijn voortgekomen uit het onderzoek. Hoofdstuk 5 gaat als conclusie kort in op het toekomstperspectief van recycling van papier en karton in Nederland.



## 2 VERPAKKINGEN VAN PAPIER EN KARTON

### 2.1 DEFINITIES

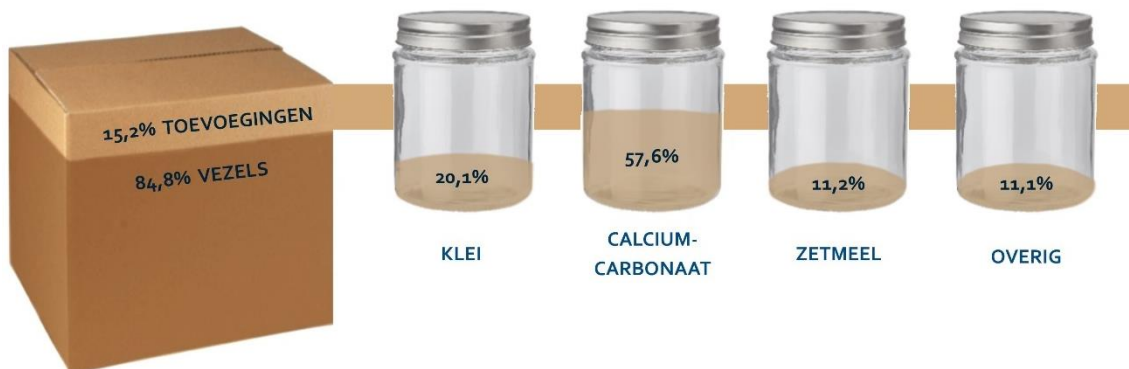
#### 2.1.1 PAPIER EN KARTON

De in dit rapport gehanteerde definitie van papier en karton is gebaseerd op de definitie van de Confederation of European Paper Industries (CEPI)<sup>6</sup> en luidt als volgt:

*"alle cellulose gebaseerde vezelmaterialen die vanuit een suspensie gevormd zijn tot een samenhangend vel of baan, al dan niet met toevoeging van vul- en / of hulpstoffen"*

Papier wordt vaak als algemene benaming gebruikt voor zowel papier als karton en om die reden zal de term *papier* in het vervolg van dit rapport verwijzen naar zowel papier als karton. Het verschil tussen papier en karton is doorgaans gebaseerd op de dikte van het vel of het gramsgewicht. Gramsgewichten tot 200 à 250 g/m<sup>2</sup> worden meestal papier genoemd, terwijl gramsgewichten vanaf 200 à 250 g/m<sup>2</sup> karton heten. Soms is de benaming echter gebaseerd op de eigenschappen en/of de toepassing van het materiaal.

Volgens de Confederation of European Paper Industries (CEPI) zijn bepaalde toevoegingen aan papier toegestaan, ofwel tijdens de velvorming dan wel achteraf, zonder dat het product zijn identiteit als papier verliest. Gemiddeld bestaat 15,2 procent van papier (na het verlaten van de papiermachine) uit niet-vezelmateriaal, zoals weergegeven in Figuur 2. Er is echter een grote spreiding in het percentage toevoegingen. Vezelgehalten variëren van minder dan 50% in bepaalde soorten gecoat grafisch papier tot meer dan 98% in bepaalde hygiëneproducten. Veel gebruikte toevoegingen zijn klei en calciumcarbonaat, welke beide kunnen fungeren als vulstof of coating. Verder wordt er vaak gebruik gemaakt van zetmeel om het papier te verstevigen. Dergelijke toevoegingen worden als integraal onderdeel van het papier gezien.



Figuur 2: De gemiddelde samenstelling van papier. Gebaseerd op <sup>7</sup>

Na de papiermachine kunnen nog verdere toevoegingen worden gedaan aan het papier. Papier Recycling Nederland (PRN) noemt deze toevoegingen ofwel producteigen vervuiling, dan wel

<sup>6</sup> Confederation of European Paper Industries (2014). Pulp and paper industry, definition and concepts. 13-01-2019. [http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20oand%20Concepts\\_o.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20oand%20Concepts_o.pdf)

<sup>7</sup> Confederation of European Paper Industries (2018). Key statistics 2017, European pulp and paper industry. 04-02-2019. <http://www.cepi.org/keystatistics2017>



productvreemde vervuiling<sup>8</sup>. Producteigen vervuiling refereert naar toevoegingen aan het papier die een wezenlijk onderdeel uitmaken van het product, zoals het venster in een envelop of nietjes. Productvreemde vervuiling refereert naar alle overige vervuiling die tijdens het gebruik of de afdanking aan het product worden toegevoegd. In de EN643 kwaliteitsnorm voor ingezameld oudpapier wordt een maximaal percentage van 1,5 procent aan productvreemde vervuiling gesteld<sup>9</sup>.

### 2.1.2 VERPAKKING

De in dit rapport gehanteerde definitie van een verpakking is gebaseerd op de definitie van het Besluit Beheer Verpakkingen<sup>10</sup> en luidt als volgt:

*"een product dat kan worden gebruikt voor het insluiten, beschermen, verladen, afleveren en aanbieden van andere producten"*

Een verpakking kan ingezet worden voor allerlei soorten producten, variërend van grondstoffen tot afgewerkte producten. Daarnaast kan een verpakking op elk gewenst moment in de levenscyclus van het product worden ingezet. In het kader van dit rapport wordt het onderscheid gemaakt tussen enerzijds functionele verpakkingen ten behoeve van het transport van het verpakte product en anderzijds communicatieve verpakkingen ten behoeve van de verkoop van het verpakte product, zie Figuur 3.



#### FUNCTIONELE VERPAKKING



#### COMMUNICATIEVE VERPAKKING

Figuur 3: Voorbeelden van een functionele<sup>11</sup> en een communicatieve verpakking<sup>12</sup>

Een functionele verpakking bestaat vaak uit golfkarton gemaakt van gekleurde (dat wil zeggen ongebleekt) vezels met zetmeel voor extra stijfheid. Dit type verpakkingen wordt ook wel

<sup>8</sup> Papier Recycling Nederland, Vereniging van Nederlandse Gemeenten (2015). Papiervezelconvenant V. 13-01-2019. <https://www.ndpnieuwsmedia.nl/wp-content/uploads/2015/04/Papiervezelconvenant-V-PRN-en-VNG.pdf>

<sup>9</sup> Confederation of European Paper Industries (2013). EN643 European list of standard grades of paper and board for recycling. 20-05-2019. [http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI\\_EN%20643\\_brochure\\_FINA\\_L\\_o.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI_EN%20643_brochure_FINA_L_o.pdf)

<sup>10</sup> Ministerie van infrastructuur en milieu (2014). Besluit beheer verpakkingen 2014. 13-01-2019. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035711/2016-01-01>

<sup>11</sup> <https://image.shutterstock.com/image-illustration/corrugated-cardboard-box-package-isolated-260nw-176430923.jpg>

<sup>12</sup> <https://www.merci.us/en/home/>



transportverpakking of secundaire / tertiaire verpakking genoemd. Aan deze verpakkingen wordt vaak tape of nietjes toegevoegd voor het sluiten van de verpakking en wordt er (zwarte) inkt of stickers gebruikt voor het vermelden van informatie die van belang is tijdens het transport.

De samenstelling van een communicatieve verpakking is veel uiteenlopend, maar kan zoals in het voorbeeld in Figuur 3 bestaan uit vouwkarton gemaakt van witte vezels (dat wil zeggen gebleekt) en vulstoffen. Vaak wordt er gebruik gemaakt van een (klei)coating om het mogelijk te maken om het karton kleurrijk te bedrukken. Om de aandacht van de consument extra te trekken wordt er soms gebruik gemaakt van glinsterende folies. Dit type verpakking wordt ook wel primaire of consumentenverpakking genoemd.

## **2.2 PAPIER EN KARTON ALS VERPAKKINGSMATERIAAL**

Van al het in Nederland geproduceerde papier is 73 procent bestemd voor verpakkingen. De resterende 27 procent wordt onder andere ingezet voor grafische, hygiëne of technische toepassingen.<sup>13</sup> Papier wordt gebruikt voor het verpakken van een grote verscheidenheid aan producten. Het is mogelijk om zowel food als non-food producten te verpakken in papier en ook de vorm van het product (vloeibaar of vast) staat de keuze voor papier als verpakkingsmateriaal niet in de weg. Uiteraard vereist elk product andere soort eigenschappen van een verpakking, die gecreëerd kunnen worden door de keuze voor bepaalde grond- en hulpstoffen.

Papier kan om meerdere redenen als basismateriaal voor een verpakking worden gekozen. Papier is zeer goed te bedrukken, de scheurbaarheid zorgt ervoor dat de verpakking gemakkelijk te openen is en papier is een duurzaam materiaal, omdat de grondstoffen afkomstig zijn uit hernieuwbare bronnen. Wat betreft het vezelmateriaal kan enerzijds de keuze worden gemaakt tussen witte en gekleurde vezels en anderzijds tussen verse of gerecyclede vezels. Doorgaans worden wit en/of verse vezels ingezet voor voedselcontactverpakkingen, terwijl gekleurde en/of gerecyclede vezels vaak worden ingezet voor de overige verpakkingen. Verder wordt er soms gekozen voor vezels afkomstig uit andere bronnen dan hout, vanwege het duurzame imago.

Om de verpakking aan te passen aan het te verpakken product kan enerzijds worden gewerkt met vulstoffen tijdens de productie zoals besproken in paragraaf 2.1.1. Anderzijds kunnen er na de productie van het basispapier materialen worden toegevoegd in de vorm van een aanvullende coating of laminaat. Kunststof, aluminium en was kunnen de vochtbestendigheid van papier verbeteren, of barrières tegen gas, vocht, vetten of aroma's toevoegen aan het papier. Daarnaast kunnen deze materialen ervoor zorgen dat een papieren verpakking te sealen is of dat de verpakking zich niet uit zichzelf ontvouwt. Dergelijke materialen vallen echter buiten de scope van dit rapport, omdat deze niet via de reguliere recyclingprocessen te recycleren zijn.

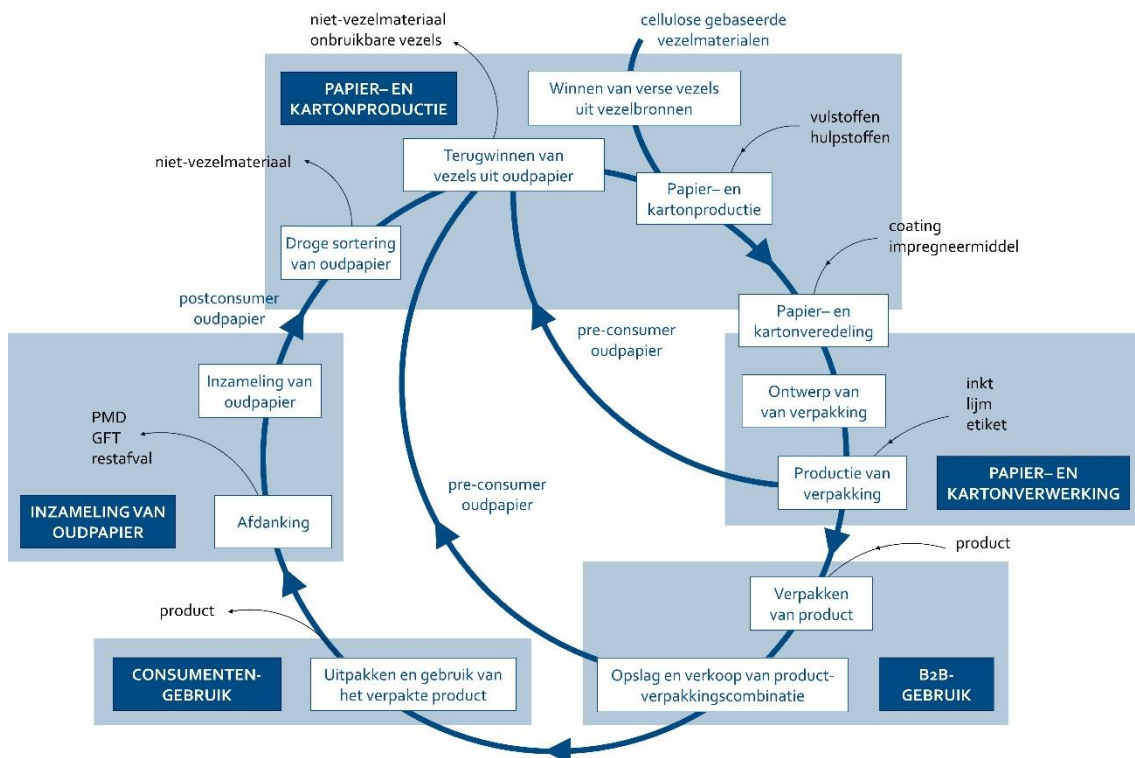
---

<sup>13</sup> Vereniging Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken (2018). Jaarverslag 2017, Papier en karton klaar voor de toekomst. 23-05-2019. <https://vnp.nl/over-vnp/jaarverslagen/>



## 2.3 DE LEVENSCYCLUS

De levenscyclus van een verpakking van papier, zoals afgebeeld in Figuur 4, start met de productie van papier uit vezelmateriaal. Het ingekochte vezelmateriaal zal eventueel worden vermengd met vezelmateriaal van een andere kwaliteit en met vulstoffen om de gewenste eigenschappen te creëren. Nadat het vezelmateriaal in suspensie is gebracht wordt het verdeeld over een grote zeef, waar het water uit het vezelmateriaal wordt onttrokken. De papierbaan die hierdoor ontstaat wordt vervolgens geperst door middel van walsen. Het water dat daarna nog in het papier aanwezig is wordt door middel van warmte verwijderd. Aan het einde van de papiermachine kan het papier worden gecoat of geïmpregneerd, om de papiereigenschappen te verbeteren.



**Figuur 4:** De levenscyclus van verpakkingen van papier en karton

Hierna is het papier klaar om te worden verwerkt tot een verpakking. Er kunnen allerlei toevoegingen worden gedaan aan het papier om het te voorzien van de gewenste eigenschappen. Voorbeelden hiervan zijn coatings en bedrukkingen. Hierna zal het materiaal gesneden, gevouwen en verlijmd worden, zodat een daadwerkelijke verpakking ontstaat. De snij afval en misdrukken die hierbij ontstaan worden afgedankt als *preconsumer* oudpapier en, geclassificeerd als één van de 57 soorten uit de EN643<sup>14</sup>, aangeboden voor recycling. Tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende soorten oudpapier volgens deze richtlijn.

Zodra de verpakking geproduceerd is, kan deze in gebruik worden genomen door er een product in te verpakken en de verpakking te sluiten door middel van bijvoorbeeld lijmen of sealen. De verpakking zal getransporteerd worden naar de consument, via eventuele tussenliggende partijen, zoals een groothandel en een retailer. Out-of-home gebruik van

<sup>14</sup> Waste Paper Trade (n.d.). EN643 Europese standaard soortenlijst oudpapier. 25-03-2019. <https://www.wpt-nl.com/downloads/8144-NL%20-%20Lijst%20van%20europese%20standaardsoorten.pdf#zoom=100>



verpakkingen, zoals drinkbekers op een festival vallen ook onder B2B-gebruik. Een deel van de verpakkingen is enkel bedoeld voor transport (functionele verpakking) van verpakte producten (communicatieve verpakkingen) en worden daarom na deze fase afgedankt als *preconsumer* oudpapier en, geclassificeerd als één van de 57 soorten uit de EN643<sup>15</sup>, aangeboden voor recycling, zie Tabel 1. Deze indeling is gebaseerd op de waarde van het oudpapier (sterkte en kleur van de vezels en de hoeveelheid verontreinigingen).

**Tabel 1:** Soorten oudpapier volgens de EN643

Kwaliteit	Gekleurd papier	Wit papier
Laag	Groep 1: Ondersoorten Soort 1.01 t/m soort 1.11	
Gemiddeld	Groep 4: Krafthoudende soorten Soort 4.01 t/m soort 4.08	Groep 2: Middensoorten Soort 2.01 t/m soort 2.12
Hoog		Groep 3: Betere soorten Soort 3.01 t/m soort 3.19
Speciaal	Groep 5: Bijzondere soorten * Soort 5.01 t/m soort 5.07	

\* Deze groep bevat papiersoorten die enkel in een aangepast papierrecyclingproces te verwerken zijn en daarom buiten de scope van dit rapport vallen.

De consument maakt de verpakking open om het verpakte product te consumeren en dankt de verpakking vervolgens af. Wordt de verpakking afgedankt via het oudpapier, dan zal de verpakking samen met het oudpapier gesorteerd en gerecycled worden, zoals uitgelegd in de volgende alinea's. Verder heeft de consument de mogelijkheid om de verpakking af te danken via één van de andere stromen: de PMD-stroom, de GFT-stroom of het restafval. Deze afdankingsroutes en de verpakkingen die daarbij horen vallen echter buiten de scope van dit rapport.

Na afdanking door de consument wordt het oudpapier ofwel huis-aan-huis ingezameld, dan wel vanaf centraal gelegen containers. Het is belangrijk dat oudpapier separaat wordt ingezameld. Oudpapier dat niet separaat is ingezameld, maar door middel van nascheiding is teruggewonnen uit het restafval, moet altijd worden aangeduid als zodanig, omdat het niet geschikt is voor gebruik in de papierindustrie<sup>16</sup>. De kwaliteit van het oudpapier is sterk afhankelijk van de manier waarop het wordt ingezameld<sup>17</sup> en in alle gevallen geldt dat oudpapier schoon en droog moet zijn.

Het ingezamelde oudpapier wordt in sommige gevallen heel grof gesorteerd in een droog proces. De ergste vervuiling wordt tijdens deze stap verwijderd en de stroom wordt gescheiden in enerzijds wit en anderzijds gekleurd oudpapier. Na sortering wordt het oudpapier

<sup>15</sup> Waste Paper Trade (n.d.). EN643 Europese standaard soortenlijst oudpapier. 25-03-2019. <https://www.wpt-nl.com/downloads/8144-NL%20-%20Lijst%20van%20europese%20standaardsoorten.pdf#zoom=100>

<sup>16</sup> Confederation of European Paper Industries (2013). EN643 European list of standard grades of paper and board for recycling. 20-05-2019. [http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI\\_EN%20643\\_brochure\\_FINA\\_L\\_o.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI_EN%20643_brochure_FINA_L_o.pdf)

<sup>17</sup> Papier Recycling Nederland (2016). Productvreemde vervuiling in huishoudelijk papier 2016. 20-05-2019 <https://prn.nl/wp-content/uploads/2019/01/PRN-Vervuilingsrapportage-2016.pdf>





aangeboden voor recycling. Het oudpapier wordt binnen een papierfabriek vervezeld tot een suspensie, onder andere om de onbruikbare delen en vervuilingen af te scheiden. Afhankelijk van de toepassing worden verschillende reinigingsstappen uitgevoerd. Het recyclingproces wordt uitgebreider besproken in paragraaf 3.2.

## 2.4 IN PERSPECTIEF

Door de verpakkingketen heen zijn er allerlei materiaalstromen die relevant zijn voor de recyclability van verpakkingen van papier en karton en daarmee voor de scope van dit rapport. Dit alles is ook weergegeven in Figuur 5.

In Nederland wordt jaarlijks ongeveer 3 miljoen ton papier geproduceerd<sup>18</sup>. Het grootste gedeelte hiervan (84 procent) is gekleurd papier, het overige gedeelte (16 procent) is wit. In Nederland wordt ongeveer 3 procent van al het papier verwerkt tot laminaat, de rest wordt als monomateriaal toegepast. De voornaamste toepassingen zijn verpakkingpapier (73 procent), grafisch papier (23 procent) en hygiënapapier (4 procent).<sup>18</sup> Hygiënapapier verlaat na afdanking de papierkringloop (zoals weergegeven in Figuur 5), al zijn er wel verschillende initiatieven om hygiënapapier te recyclen, zoals besproken in paragraaf 5.3. Grafisch papier en verpakkingpapier zijn uitwisselbaar na afdanking: beide soorten worden via dezelfde route ingezameld en gerecycled. Dit betekent dat de toepassing dat het papier had voor afdanking niet per definitie gelijk is aan de toepassing na recycling.

Er zijn verschillende routes waarlangs oudpapier het recyclingproces kan bereiken. Allereerst is er een onderscheid te maken tussen *preconsumer* en *postconsumer* oudpapier. *Preconsumer* oudpapier (66 procent van de totale hoeveelheid in Nederland ingezameld oudpapier) heeft de consument nooit bereikt, omdat dit afkomstig is uit de KWDI-sector (kantoren, winkels, diensten of industrie)<sup>19</sup>. Onder *preconsumer* valt ook oudpapier dat wordt afgedankt na *out-of-home* gebruik, zoals drinkbekers op een festival. Deze stroom heeft als voordeel dat de samenstelling ervan homogeen is, waardoor het papierrecyclingproces hierop kan worden afgestemd (als de omvang groot genoeg is). Daarnaast is de afkomst van deze materiaalstroom bekend, waardoor eventuele voedselveiligheid gegarandeerd kan worden. *Postconsumer* oudpapier (34 procent van de totale hoeveelheid in Nederland ingezameld oudpapier) daarentegen wordt door de consument via het huishoudelijk afval afgedankt. Deze stroom is heel gevarieerd en de afkomst van een specifiek product uit deze stroom is onbekend. Daarom is het lastiger om het recyclingproces erop af te stemmen.

Tot slot is er veel handel in oudpapier. Het grootste gedeelte (78 procent) van het papier dat in Nederland geproduceerd wordt, wordt in het buitenland op de markt gebracht<sup>20</sup>. Tegelijkertijd komt het grootste gedeelte (72 procent) van het oudpapier dat in Nederland gerecycled wordt

---

<sup>18</sup> Vereniging Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken (2018). Jaarverslag 2017, Papier en karton klaar voor de toekomst. 23-05-2019. <https://vnp.nl/over-vnp/jaarverslagen/>

<sup>19</sup> Papier Recycling Nederland (2018). Resultaten monitoring inzameling en recycling niet-verpakkingstoepassingen van papier en karton, 2017. 23-05-2019. <https://prn.nl/prn-en-het-prn-systeem/prn/rapportage/>

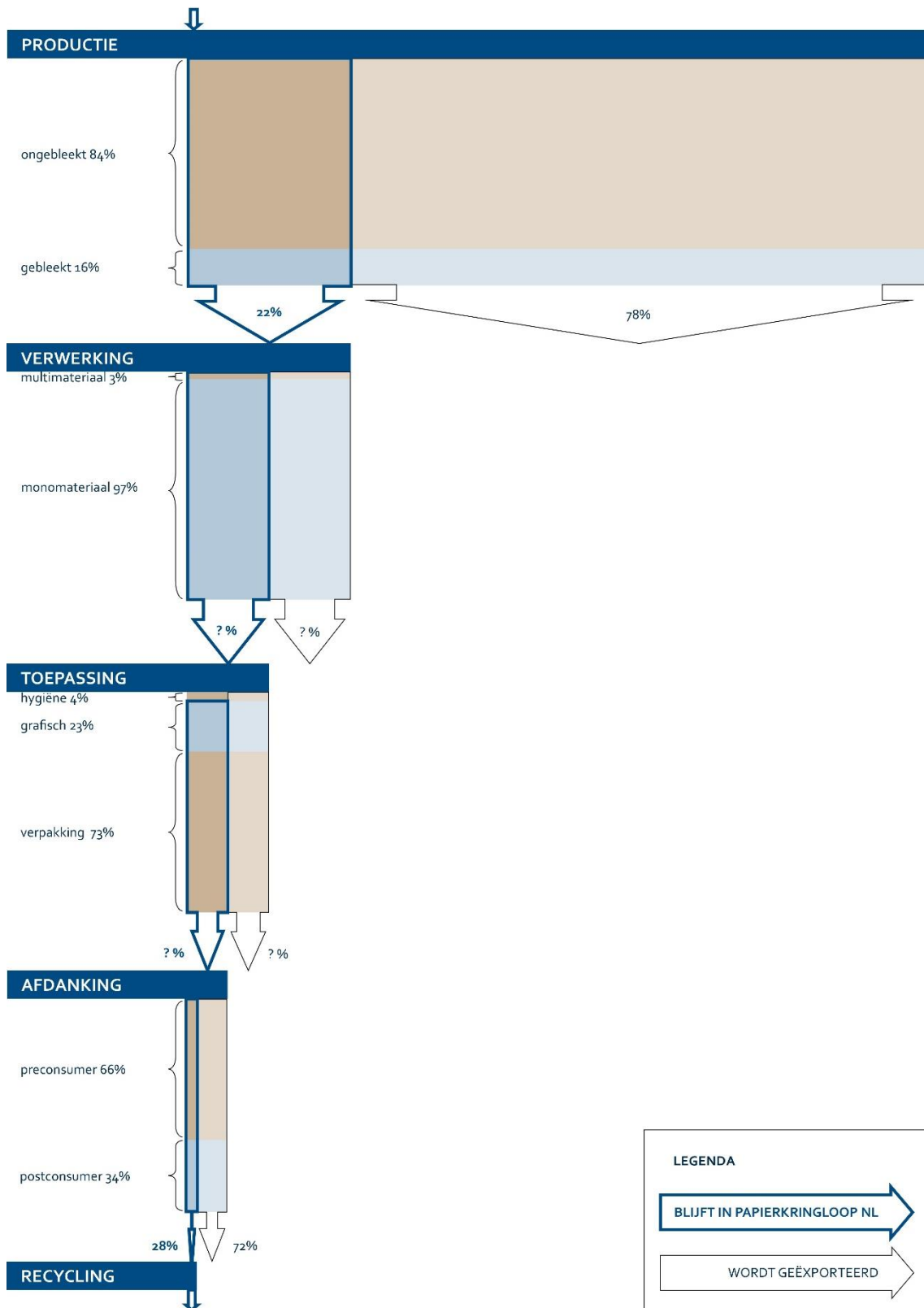
<sup>20</sup> Vereniging Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken (2018). Jaarverslag 2017, Papier en karton klaar voor de toekomst. 23-05-2019. <https://vnp.nl/over-vnp/jaarverslagen/>



uit het buitenland<sup>21</sup>. Ook op tussenliggende momenten in de verpakingsketen vindt er handel in (producten van) papier plaats (hiervan zijn geen cijfers beschikbaar). Daarom zijn de verbeteringen die in Nederland worden doorgevoerd in het ontwerp en de productie van verpakkingen niet direct van invloed op de recyclability van het in Nederland gerecyclede papier. Toch focust dit rapport op de Nederlandse situatie omdat dat het gebied is waar invloed op kan worden uitgeoefend.

---

<sup>21</sup> EUWID (2017). EU recovered paper exports on the increase in 2016. Recycling and waste management, Vol. 23 (10.2017).



**Figuur 5:** De scope van dit rapport (dik omkaderd) betreft enkel verpakkingen van papier en karton die zowel in Nederland geproduceerd als gerecycled worden. De groottes van de blokken geven de groottes van de stromen aan en plaatsen de scope in perspectief. De cijfers zijn gebaseerd op de Nederlandse situatie in 2017 en import is niet opgenomen in het figuur omdat dit buiten de scope valt.

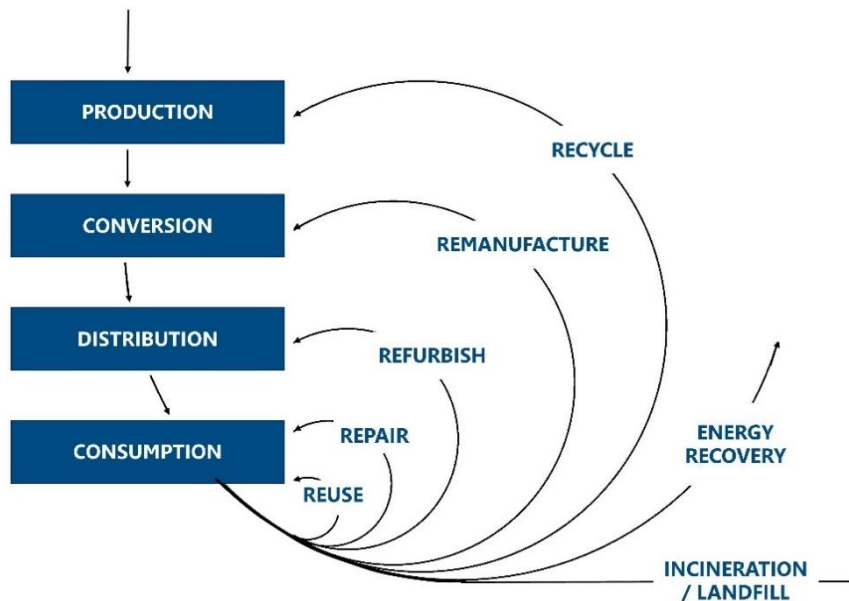


## 3 RECYCLING

### 3.1 DEFINITIES

#### 3.1.1 DEFINITIE RECYCLING

Zodra een product aan het einde van zijn leven is gekomen kan het afgedankte product op verschillende manieren worden verwerkt, zoals weergegeven in Figuur 6. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen lineaire en circulaire verwerkingsstrategieën. In het geval van een lineaire verwerkingsstrategie (storten of verbranden, al dan niet met terugwinning van de daarbij vrijkomende energie) wordt de materiële waarde van het afgedankte product niet benut. Circulaire verwerkingsstrategieën (*recycling, remanufacturing, refurbishing, repairing en reusing*) daarentegen sluiten de kringloop van een product. De waarde van het afgedankte product wordt hersteld waarna het product (of delen daarvan) als input dienen voor een nieuwe levenscyclus.



**Figuur 6:** Verschillende strategieën voor het sluiten van productketens<sup>22</sup>

De circulaire verwerkingsstrategieën kunnen worden onderscheiden van elkaar door enerzijds het niveau waarop de waarde van het afgedankte product wordt hersteld en anderzijds de fase van de levenscyclus waarvoor het herstelde product als input dient. Dit is voor elk van de verwerkingsstrategieën gespecificeerd in Tabel 2. In het geval van recycling wordt een afgedankt product teruggewonnen op grondstofniveau. De teruggewonnen grondstoffen dienen vervolgens als input voor de productie van nieuwe producten. Specifiek voor papier geldt dat de vezels uit een afgedankt papieren product worden teruggewonnen en worden ingezet voor de productie van nieuwe papieren producten.

<sup>22</sup> Holwerda, H. (2018), Recyclability of multi-material packaging – improvement by supporting the consumer's value proposition.



**Tabel 2:** Het onderscheid tussen recycling en andere verwerkingsstrategieën voor afgedankte producten

	<b>Verwerkingsstrategie</b>	<b>Product wordt hersteld op ... niveau</b>	<b>Hersteld product dient als input voor de ... van (nieuwe) producten</b>
Circulair	<i>Reuse</i>	Functie	Consumptie
	<i>Repair</i>	Product	Consumptie
	<i>Refurbish</i>	Component	Distributie
	<i>Remanufacture</i>	Materiaal	Conversie
	<b>Recycle</b>	<b>Grondstof</b>	<b>Productie</b>
Lineair	<i>Energy recovery</i>	Energie	-
	<i>Incineration</i>	-	-
	<i>Landfill</i>	-	-

Het is afhankelijk van een specifieke situatie welke strategie het beste toegepast kan worden voor het verwerken van een afgedankt product. In het geval van papier wordt in de meeste gevallen recycling toegepast omdat papier in vergelijking met andere materialen snel zijn functionaliteit verliest. Daarnaast zijn zowel de recycling als de productie van papier relatief eenvoudige processen en wordt het overgrote deel van de gerecyclede vezels opnieuw benut.

Dit rapport focust alleen op recycling van verpakkingen van papier en daarmee worden andere verwerkingsstrategieën, zoals hergebruik uitgesloten van de scope. De gehanteerde definitie van recycling is gebaseerd op de definitie van de Confederation of European Paper Industries (CEPI)<sup>23</sup>:

*"het opnieuw verwerken van oudpapier in een productieproces tot nieuw papier of karton"*

Organische recycling, ook wel composteren, wordt vaak onder de definitie van recycling geschaard, zoals in de definities van COST Action E48<sup>24</sup> en Rijkswaterstaat<sup>25</sup>. Voor dit rapport wordt organische recycling echter uitgesloten van de definitie om twee redenen. Allereerst wordt de kringloop van papieren verpakkingen onderbroken in het geval van compostering. De vezels uit de verpakking verlaten de kringloop en kunnen niet (direct) ingezet worden voor een nieuw papieren product. Ten tweede wordt er vaak ten onrechte aangenomen dat biodegradeerbare verpakkingen via het papierrecyclingproces recyclebaar zijn en dat is zeker niet altijd het geval. Om verwarring hierover te voorkomen is organische recycling niet in de definitie opgenomen.

### 3.1.2 DEFINITIE RECYCLABILITY

De in dit rapport gehanteerde definitie van recyclability is gebaseerd op de definitie van de Confederation of European Paper Industries (CEPI)<sup>24</sup> en luidt als volgt:

<sup>23</sup> Confederation of European Paper Industries (2014). Pulp and paper industry, definition and concepts. 13-01-2019.

[http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20and%20Concepts\\_o.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2014/FINAL%20CEPI%20Definitions%20and%20Concepts_o.pdf)

<sup>24</sup> COST Action E48. (2010). The future of paper recycling in Europe: Opportunities and limitations. Bury: The Paper Industry Technical Association.

<sup>25</sup> Stichting Afvalfonds Verpakkingen (2018). Verpakkingen in de circulaire economie, recycling verpakkingen Nederland 2017. 23-05-2019. <https://afvalfondsverpakkingen.nl/monitoring/publieksrapport>

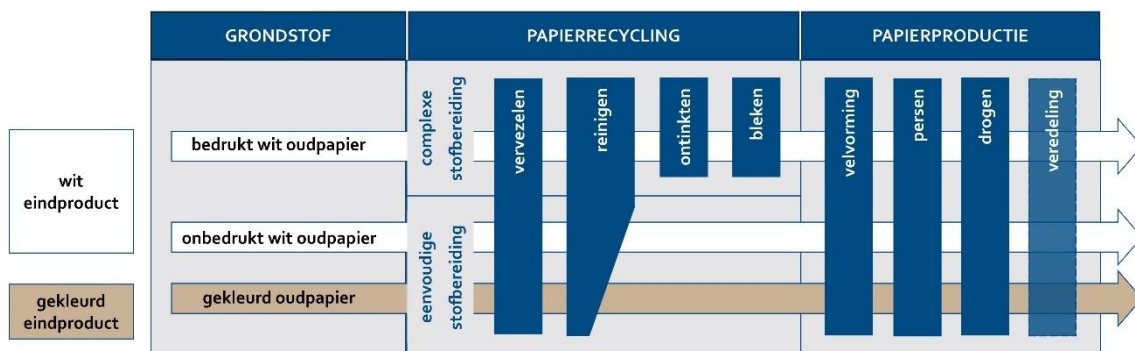


*"het vermogen van een product van papier of karton om opnieuw verwerkt te worden in een productieproces tot nieuw papier of karton"*

Het vermogen van een papieren verpakking om opnieuw te worden verwerkt in een productieproces tot een nieuwe verpakking is afhankelijk van de daaraan voorafgaande levenscyclus. Dit rapport focust op hoe het ontwerp en de productie de recyclability van een verpakking positief kunnen beïnvloeden. Dit wordt ook wel *design for recyclability* genoemd. *Design for recyclability* kan worden ingezet om het ontwerp en de productie van de verpakking te optimaliseren voor het recyclingproces. Richtlijnen hiervoor worden in hoofdstuk 4 van dit rapport besproken.

### 3.2 HET PAPIERRECYCLINGPROCES

Elke fabriek heeft zijn recyclingproces zodanig afgestemd dat de stroom oudpapier die zij inkopen goed te verwerken is tot het beoogde eindproduct. Dit betekent dat elk papierrecyclingproces anders is. Zoals weergegeven in Figuur 7 is het proces afhankelijk van de kleur van het ingekochte oudpapier en het beoogde eindproduct (wit of gekleurd) en van de kwaliteit van de grondstoffen (volgens de classificatie van de EN643, zoals besproken in Tabel 1). Er zijn twee soorten papierrecyclingprocessen te onderscheiden: een proces met een eenvoudige stofbereiding, waarbij het vezelmateriaal wordt teruggewonnen (door middel van vervezelen en reinigen) en een proces met een complexe stofbereiding, waarbij naast het terugwinnen van het vezelmateriaal ook de zuiverheid van het vezelmateriaal wordt verhoogd (door middel van ontinkten en bleken). Deze complexe stofbereiding wordt met name ingezet voor de productie van hygiënepapier en krantenpapier.



**Figuur 7:** Het recyclingproces en het papierproductieproces worden afgestemd op de ingekochte grondstoffen en de beoogde toepassing

#### 3.2.1 EENVOUDIGE STOFBEREIDING

In een eenvoudige stofbereiding wordt het vezelmateriaal uit het oudpapier teruggewonnen door middel van vervezelen en reinigen. Vulstoffen die afkomstig zijn uit het oudpapier worden tijdens een dergelijk proces niet verwijderd en komen dus in het nieuwe papier. Oudpapier komt het recyclingproces meestal binnen in de vorm van witte balen (met onbedrukt papier op basis van gebleekte vezels) of gekleurde balen (met papier op basis van ongebleekte vezels en bedrukt papier op basis van gebleekte vezels). Als het geproduceerde papier niet bedoeld is voor de productie van voedselverpakkingen wordt het soms ook ongebondeld geleverd. Het oudpapier wordt in de pulper gegooit: een grote bak met warm water (tussen 15 en 65 graden



Celsius) met daarin een rotor. Het water penetreert het oudpapier en verbreekt de verbindingen tussen de individuele vezels, eventueel met behulp van chemicaliën. Hierdoor ontstaat er een vezelbrij: een suspensie van water en vezels. Dit proces wordt het pulpen of vervezelen genoemd.

Omdat het meeste oudpapier niet alleen uit vezelmateriaal bestaat maar ook uit niet-vezelmateriaal, bevat de vezelbrij allerlei (al dan niet toegestane) verontreinigingen. De verontreinigingen, zoals laminaten, tape en nietjes worden, indien nodig en voor zover mogelijk, uit de vezelbrij afgescheiden. Dit gebeurt van grof naar fijn door middel van een reeks zeven met afnemende sleufbreedte. Verder worden er vaak centrifugaal reinigers gebruikt. Dit proces wordt de natte sortering genoemd. Indien de grondstof of toepassing dit vereist worden er aanvullende reinigingsmethodes gebruikt om het vezelmateriaal te scheiden van het resterende niet-vezelmateriaal.

Na de zojuist beschreven processtappen is het teruggewonnen vezelmateriaal geschikt voor de productie van gekleurd papier. Om het teruggewonnen vezelmateriaal in te zetten voor de productie van wit papier moet het oudpapier op het moment van inkopen al wit zijn, of het vezelmateriaal moet de in de volgende paragraaf beschreven processtappen doorlopen.

### **3.2.2 COMPLEXE STOFBEREIDING**

In een complexe stofbereiding wordt naast het terugwinnen van het vezelmateriaal (zoals beschreven in de vorige paragraaf) ook de zuiverheid van het vezelmateriaal verhoogd door middel van ontinkten en bleken. Een dergelijke stofbereiding is nodig voor de productie van wit papier, tenzij het oudpapier op moment van inkopen al wit en onbedrukt was.

Om een vezelbrij te verkrijgen die homogeen van kleur is, worden de (druk)inkten verwijderd. Een methode die hiervoor vaak toegepast wordt is flotatie: door middel van chemicaliën worden luchtballen gecreëerd in de suspensie. De inktdeeltjes blijven aan de opstijgende luchtballen kleven, waardoor ze aan het oppervlak komen. Hier kunnen de inktdeeltjes worden verwijderd uit de vezelbrij. Verder kunnen methodes zoals wasontinkten en dispergeren worden toegepast. De algemene benaming voor het verwijderen van inktdeeltjes is ontinkten. Tijdens dit proces worden ook de vulstoffen die afkomstig zijn uit het oudpapier verwijderd.

Nadat de losse inktdeeltjes uit de vezelbrij zijn verwijderd, is het van belang dat ook de inkten en andere kleurstoffen uit de vezels zelf verwijderd worden. Hiervoor wordt meestal zuurstof gebruikt dat gebleekt is met waterstofperoxide of ozon, maar soms worden ook andere chemicaliën gebruikt (chloor wordt al jarenlang niet meer ingezet). Dit proces wordt bleken genoemd, waarna de vezelbrij niet alleen homogeen van kleur, maar ook daadwerkelijk wit van kleur is. In de huidige praktijk wordt er nauwelijks meer gebleekt en naar verwachting zal dit over een aantal jaar nergens meer in Nederland worden gedaan.

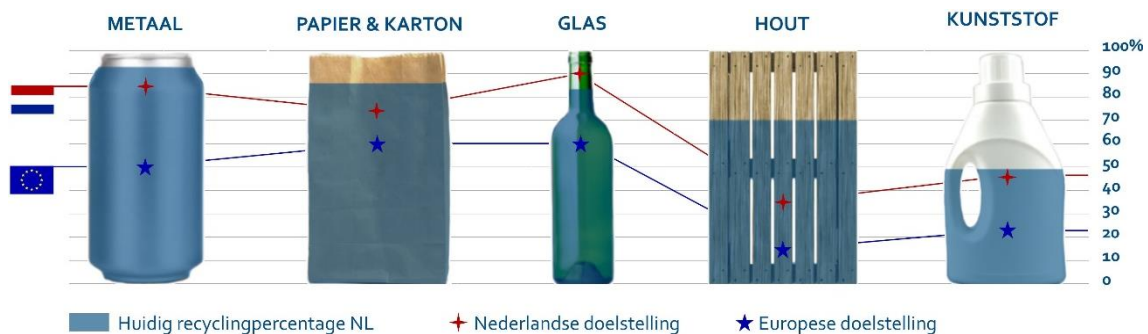
Na de zojuist beschreven processtappen is het vezelmateriaal geschikt voor de productie van wit papier. Indien deze processtappen niet (kunnen) worden uitgevoerd, bevat het nieuwe papier mogelijk zichtbare verontreinigingen, afkomstig uit het ingekochte oudpapier.



### 3.3 HET SLUITEN VAN DE KRINGLOOP

De papier- en kartonsector heeft jarenlange ervaring met het recyclen van papier. Vezels zijn meerdere levenscycli toepasbaar in de productie van papier. Hierdoor heeft de sector leren omgaan met alle uitdagingen die hierbij komen kijken. Dit heeft ertoe geleid dat de papierkringloop bijna volledig gesloten is. Deze hoge mate van circulariteit wordt goed zichtbaar aan de hand van de inzamelingspercentages van verpakkingen van papier.

Zoals in Figuur 8 is weergegeven, wordt 87 procent van de in Nederland op de markt gebrachte papieren verpakkingen ingezameld. Dit percentage ligt ruim boven de Nederlandse doelstelling van 75 procent en de Europese doelstelling van 60 procent. Zowel wereldwijd als op Europees niveau is Nederland één van de koplopers op het gebied van inzameling en recycling van oudpapier. Ook in vergelijking met andere verpakkingsmaterialen scoort de sector goed. In Nederland staat de inzameling van papier op de tweede positie in relatie tot andere verpakkingsmaterialen.<sup>26</sup> Op Europees niveau scoort papier zelfs het hoogste van alle verpakkingsmaterialen, met een percentage van 81,1 procent.<sup>27, 28</sup>



**Figuur 8:** Huidige inzamelingspercentages van verpakkingsmaterialen en de bijbehorende Nederlandse doelstelling en Europese doelstelling. Gebaseerd op <sup>27</sup>

Het inzamelingspercentage van papier nadert de laatste jaren een maximum. Dit heeft meerdere redenen. Niet al het papier kan worden ingezameld, zoals briefgeld en sigarettenpapier<sup>29</sup>. Verder zijn er productgroepen die de industrie (liever) niet als grondstof gebruikt vanwege hun historie, zoals hygiënapapier. Er zijn echter meerdere initiatieven om dergelijke papieren producten ook her te verwerken, om op die manier de papierkringloop toch volledig te sluiten. Dit wordt verder besproken in paragraaf 5.3.

Ook het recyclingpercentage nadert een maximum, omdat vezels niet oneindig kunnen worden gerecycled. Iedere cyclus heeft impact op de mechanische en chemische eigenschappen van de vezel en er is sprake van een zekere *downcycling* van de individuele vezels. Er is dus altijd een

<sup>26</sup> Stichting Afvalfonds Verpakkingen (2018). Verpakkingen in de circulaire economie, recycling verpakkingen Nederland 2017. 23-05-2019. <https://afvalfondsverpakkingen.nl/monitoring/publieksrapport>

<sup>27</sup> Impactpaperec (n.d.) Recycling facts. 12-04-2019. <http://impactpaperec.eu/en/facts-figures/recycling-facts/>

<sup>28</sup> European Paper Recycling Council (2016). Monitoring report 2016, European declaration on paper recycling 2016-2020.

[http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2018/FINAL\\_Monitoring%20Report%202016.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2018/FINAL_Monitoring%20Report%202016.pdf)

<sup>29</sup> European Paper Recycling Council (n.d.) Are there limits to the recycling of paper. 13-02-2019.

<http://www.paperforrecycling.eu/questions-answers/>





toevoer van vers vezelmateriaal nodig voor de productie van de meest hoogwaardige producten. Toch zijn we er in Nederland in geslaagd om een eerder gesteld theoretisch maximum<sup>39</sup> te overstijgen.



## 4 DESIGN FOR RECYCLABILITY

Oudpapier brengt allerlei soorten (al dan niet toegestane) vervuiling met zich mee, zoals voedselresten, lijm en coatings. Deze vervuiling bemoeilijkt het papierrecyclingproces en het papierproductieproces, maar maakt het niet onmogelijk. Elke fabriek heeft zijn recyclingproces zodanig afgestemd dat de stroom oudpapier die zij inkopen goed te verwerken is tot het beoogde eindproduct. Hierdoor kunnen niet alleen verpakkingen die volledig uit vezelmateriaal bestaan gerecycled worden, maar ook verpakkingen waaraan allerlei toevoegingen van niet-vezelmateriaal zijn gedaan. Daarom kan er worden gesteld dat alle papieren verpakkingen recyclebaar zijn, mits de logistiek en het recyclingproces daarop afgestemd zijn.

Dit betekent echter niet dat er geen verbetering meer mogelijk is. *Design for recyclability* kan bijdragen aan een recyclingproces met minimale behandeling en aan de kwaliteit van gerecycled papier. In dit hoofdstuk worden richtlijnen besproken om via het ontwerp en de productie van papieren verpakkingen de recyclability te vergroten. Bij het hanteren van de richtlijnen moet er rekening worden gehouden met *fitness for purpose*. Een ontwerp kan puur gebaseerd worden op de functionaliteit (zoals in het linker voorbeeld in Figuur 9). Het advies is echter om het ontwerp af te stemmen op het recyclingproces (zoals het rechter voorbeeld). Tijdens *design for recyclability* is het van belang dat er een goede afweging wordt gemaakt.



**Figuur 9:** Twee verschillende ontwerpen voor een geadresseerde envelop: een vensterenvelop (links) waarbij het venster bijdraagt aan de functionaliteit en een bedrukte envelop (rechts) waarbij de inkt een beter recyclebaar alternatief is voor het venster.

### 4.1 ROUTE NAAR HET RECYCLINGPROCES

De levenscyclus die voorafgaat aan het recyclingproces bepaalt hoe goed een verpakking te recycleren is. Tijdens het ontwerp en de productie van een verpakking van papier kan daarom niet alleen rekening worden gehouden met het papierrecyclingproces, maar ook met de voorafgaande fases. Om ervoor te zorgen dat een verpakking afgedankt, gesorteerd en gerecycled wordt via de meest geschikte route kunnen de volgende richtlijnen (in willekeurige volgorde) worden gehanteerd:

- **Kies een verpakkingsontwerp dat past bij de beoogde afdanking.** Een verpakking die mogelijk via het oudpapier wordt afgedankt moet afgestemd worden op het papierrecyclingproces. Is het meer gewenst of is de kans groter dat de verpakking via



één van de andere materiaalstromen wordt afgedankt, stem het ontwerp dan af op de verwerking van die betreffende stroom.

- **Zorg dat het basismateriaal van de verpakking herkenbaar is voor een consument.** Verpakkingen die geen vezelmateriaal bevatten, maar wel lijken op papier worden waarschijnlijk via het oudpapier afgedankt. Verpakkingen die wel gebaseerd zijn op vezelmateriaal, maar veel lijken op kunststof worden waarschijnlijk via het kunststofafval afgedankt. Beide scenario's beperken het sluiten van de individuele materiaalkringlopen.
- **Voeg afdankinstructies aan de verpakking toe.** Voor consumenten is het niet altijd duidelijk via welke route een verpakking moet worden afgedankt. Eenduidige instructies kunnen hieraan bijdragen<sup>30</sup>.
- **Kies een verpakkingontwerp dat schoon en droog weggooien van de verpakking faciliteert.** De vervuiling die vies en nat oudpapier met zich meebrengt kan het papierrecyclingproces verstoren: de waterzuivering raakt overbelast, er zijn extra chemicaliën nodig om vervuiling van de papiermachine tegen te gaan en daarnaast kan de vervuiling geuremissies veroorzaken. Ontwerp de verpakking daarom zodanig dat eventuele voedselresten gemakkelijk te verwijderen zijn. Denk bijvoorbeeld aan een onderlegger in een taartdoos, die separaat van de taartdoos kan worden afgedankt.
- **Stem een verpakking af op de inzameling-, sortering- en recyclingprocessen die in de omgeving waar de verpakking afgedankt wordt beschikbaar zijn.** Als de beoogde logistieke routes (inzameling, sortering en recycling) niet beschikbaar zijn in de omgeving waar een verpakking wordt afgedankt, heeft het weinig zin om de verpakking hierop af te stemmen.

## 4.2 EENVOUDIGE STOFBEREIDING

In een eenvoudige stoffbereiding wordt het vezelmateriaal teruggewonnen uit het oudpapier. Het vezelmateriaal en het niet-vezelmateriaal moeten dus zodanig op elkaar afgestemd worden, dat de scheiding tijdens het vervezelen optimaal verloopt. Verder is het van belang dat zowel het vezelmateriaal als het niet-vezelmateriaal zodanig worden uitgekozen dat ze geen verstoringen in het proces veroorzaken en dat de kwaliteit van het eindproduct niet negatief beïnvloeden. Met behulp van de richtlijnen in deze paragraaf kan een verpakkingontwerp afgestemd worden op een eenvoudige stoffbereiding.

### 4.2.1 VEZELMATERIAAL

Onderstaande richtlijnen hebben betrekking op het vezelmateriaal. Het is van belang dat het proceswater het vezelmateriaal goed kan penetreren zodat het uiteen valt in individuele vezels en dat zoveel mogelijk vezels kunnen worden teruggewonnen. Verder is de kwaliteit van het vezelmateriaal van belang om hoogwaardige recycling mogelijk te maken. Ontwerpers kunnen hier rekening mee houden aan de hand van de volgende richtlijnen:

- **Gebruik witte en gekleurde vezels niet door elkaar in één verpakking.** Er worden vaak meerdere soorten vezels in papier vermengd om de gewenste kwaliteit te bereiken. Worden er echter vezels van wezenlijk verschillende kwaliteiten gemengd, zoals wit en

---

<sup>30</sup> Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (2018). Weggooiwijzer - Richtlijn voor bedrijven voor het toepassen van weggooi-instructies. 23-05-2019. <https://www.kidv.nl/6900/weggooiwijzer.html>



gekleurd dan zullen alle vezels tijdens recycling degraderen tot de kwaliteit van de laagst aanwezige soort (in dit geval gekleurd). Verpakkingen met gemengde vezelsoorten worden vanuit het oogpunt van hoogwaardige recycling dus afgeraden.

- **Er is momenteel geen voorkeur voor specifieke bronnen van vezelmateriaal (ofwel vezels afkomstig uit hout, dan wel vezels afkomstig uit alternatieve bronnen zoals gras).** Beide soorten vezels zijn goed te recyclen (op voorwaarde dat ze geschikt zijn gemaakt voor toepassing in papier). Er wordt nog onderzocht of vezels uit beide bronnen even vaak gerecycled kunnen worden en wat de impact is van de afwijkende eigenschappen van alternatieve vezels op het recyclingproces.
- **Gebruik geen excessieve hoeveelheden vulstoffen in het papier.** Indien vulstoffen in de gebruikelijke hoeveelheden (zie paragraaf 2.1.1) worden toegepast zal recycling goed mogelijk zijn, maar excessieve hoeveelheden zullen het recyclingproces onnodig belasten en de kwaliteit van het eindproduct negatief beïnvloeden. Indien vulstoffen vereist zijn gaat de voorkeur uit naar de gebruikelijke vulstoffen zoals zetmeel, klei, calciumcarbonaat etc.
- **Vermijd het gebruik van siliconen-, doorzichtig, vetvrij en natsterk papier.** Dergelijke papieren zijn moeilijk te vervezelen in het reguliere recyclingproces omdat de penetratie van water wordt belemmerd en worden daardoor afgescheiden. Deze materialen behoren tot de bijzondere papersoorten en daarom vallen ze buiten de scope van dit rapport.
- **Pas kraftvezels alleen toe indien de toepassing dit vereist en indien mogelijk zonder de toevoeging van een vochtbarrière.** In vergelijking met gerecyclede vezels, zijn kraftvezels relatief sterk met elkaar verbonden. Daarom heeft kraftpapier over het algemeen wat meer tijd nodig om te vervezelen. De vervezeling moet niet nog verder belemmerd worden door eventuele vochtbarrières.
- **Laat beide zijdes van het papier vrij van een vochtbarrière.** Hierdoor heeft het proceswater de mogelijkheid om het vezelmateriaal te penetreren. Papier waaraan ofwel eenzijdig, dan wel tweezijdig een vochtbarrière is toegevoegd belemmert dit deels of volledig, waardoor het vezelmateriaal niet voldoende de tijd krijgt om te vervezelen.

#### 4.2.2 NIET-VEZELMATERIAAL

Het niet-vezelmateriaal wordt tijdens het recyclingproces afgescheiden (in de meeste gevallen met uitzondering van vulstoffen) en wordt dus niet ingezet voor de productie van nieuw papier. Er zijn vele toepassingen mogelijk voor het afgescheiden materiaal<sup>31</sup>, maar in veel gevallen loont het meer om het afgescheiden materiaal te verbranden. Dit komt doordat het om een zeer heterogene materiaalstroom gaat die moeilijk te sorteren is. Daarom wordt in sommige landen (zoals bijvoorbeeld in Duitsland) een maximum gesteld aan de toegestane hoeveelheid niet-vezelmateriaal. Is het percentage niet-vezelmateriaal lager dan deze grens (vaak 5 procent), dan krijgt de verpakking het predicaat 'monomateriaal' en mag het via het oudpapier worden afgedankt. Nederland streeft naar recycling op een hoogwaardiger niveau dan veel

---

<sup>31</sup> Confederation of European Paper Industries (n.d.). From side streams to valuable products. 23-05-2019. <http://reffibre-valorisation-tool.cepi.org/>



andere landen. Om die reden zijn de richtlijnen met betrekking tot het niet-vezelmateriaal strenger en genuanceerder.

- **Minimaliseer de hoeveelheid niet-vezelmateriaal.** Het niet-vezelmateriaal kan de recycling van het vezelmateriaal belemmeren. Daarnaast wordt het niet-vezelmateriaal niet altijd benut, of vermindert het de kwaliteit van het nieuwe papier. Hoe meer vezelmateriaal een verpakking bevat, des te groter is het deel van de verpakking dat ingezet kan worden voor de productie van nieuw papier van hoge kwaliteit.
- **Bevestig eventuele componenten van niet-vezelmateriaal niet, of zo los mogelijk aan het papier.** Niet-vezelmateriaal dat slechts op een paar punten aan het papier bevestigd is komt gemakkelijker los van het vezelmateriaal. Daardoor kan het tijdig worden afgescheiden, ofwel tijdens afdanking door de consument, dan wel tijdens recycling.
- **Verkiez een anorganische coating boven een dispersiecoating.** Dispersiecoatings vallen uiteen in zeer kleine, nauwelijks af te scheiden componenten in het recyclingproces en hebben daardoor het voordeel dat het de vervezeling niet belemmert. Echter, dispersiecoatings kunnen het proces verstoren, doordat ze mogelijk stickies veroorzaken. Anorganische coatings daarentegen hebben na oplossing geen verstrend effect op het proces en worden vaak samen met het vezelmateriaal ingezet voor de productie van nieuw papier.
- **Kies vensters die de krachten in het recyclingproces kunnen weerstaan.** Te dunne vensters of vensters met een te lage afschuifsterkte gaan tijdens het papierrecyclingproces over in kleine deeltjes die niet / moeilijk af te scheiden zijn en verstoren mogelijk het proces. Daarnaast is het van belang dat het materiaal van het venster een andere dichtheid heeft dan het papier. Dit maakt scheiding van de vezels en de kunststof deeltjes door middel van centrifugaal reinigers beter mogelijk, mocht het venster de krachten niet kunnen weerstaan.
- **Er is geen voorkeur voor biodegradeerbare kunststoffen boven niet-biodegradeerbare kunststoffen in het geval van een coating of venster.** Biodegradeerbare kunststoffen degraderen niet in het proceswater en belemmeren daarom net als niet-biodegradeerbare kunststoffen de terugwinning van het vezelmateriaal. De potentie van biodegradeerbare kunststoffen wordt via het papierrecyclingproces dus niet benut.
- **Vermijd het gebruik van chloorhoudende materialen, zoals PVC en PVDC.** Chloorhoudende materialen komen tijdens de verwerking in de verbrandingsoven terecht en veroorzaken corrosie. Om dit te voorkomen is uitgebreide en kostbare reiniging nodig, wat erg milieubelastend is.

#### 4.3 COMPLEXE STOFBEREIDING

In een complexe stofbereiding wordt naast het terugwinnen van het vezelmateriaal ook de zuiverheid van het vezelmateriaal verhoogd door middel van ontinkten en bleken. Dit betekent dat (on)zichtbare verontreinigingen zoveel mogelijk worden verwijderd. Een dergelijke stofbereiding is nodig voor de productie van wit papier, op basis van bedrukt wit oudpapier. De richtlijnen in deze paragraaf kunnen, in combinatie met de richtlijnen uit de vorige paragraaf, gebruikt worden om een verpakkingsontwerp af te stemmen op een complexe stofbereiding.



De zuiverheid van het vezelmateriaal is sterk afhankelijk van het soort oudpapier dat wordt ingekocht en de versturende componenten die daarin eventueel aanwezig zijn. Daarnaast kan de zuiverheid nog verbeterd worden, door de vezels te ontinkten en/of te bleken.

#### 4.3.1 STICKIES

De term 'stickies' verwijst naar de plakkerige deeltjes die aanwezig zijn in de vezelbrij, welke een grote uitdaging vormen in de papierproductie. Stickies vervuilen machineonderdelen, zoals de zeven en de walsen, waardoor het nieuwe papier bijvoorbeeld aan de walsen blijft plakken. Het gevolg hiervan is dat de papierbaan breekt of dat er gaten en vlekken in het nieuwe papier ontstaan. Daarom verstoren stickies dus niet alleen het proces, maar verlagen ze ook de kwaliteit van het nieuwe papier. Er is een onderscheid te maken tussen enerzijds primaire stickies (afkomstig uit reeds plakkerige substanties zoals lijmen) en anderzijds secundaire stickies (veelal afkomstig uit opgeloste bindmiddelen van bijvoorbeeld coatings die plakkerig worden door verandering in procescondities).<sup>32</sup> Tijdens het ontwerp en productie van een verpakking kan op de volgende manieren worden bijgedragen aan het verminderen van de hoeveelheid (potentieel) stickie-materiaal:

- **Minimaliseer de hoeveelheid lijm in een verpakking.** Alternatieven zijn bijvoorbeeld het gebruik van nietjes om de verpakking te sluiten (goed af te scheiden tijdens de natte sortering).
- **Gebruik bij voorkeur cold-set lijm, uithardende lijm of wateroplosbare lijm.** Deze soorten lijm blijven stevig in het warme proces en zijn daardoor of af te scheiden tijdens de natte sortering, of lossen op in het proceswater en zijn via de waterzuivering af te scheiden. Let er wel op dat de chemicaliën die oplossen niet schadelijk zijn voor de waterzuivering.
- **Vermijd het gebruik van hotmelt en drukgevoelige kleefstoffen.** Dergelijke lijmen lossen niet op maar worden door het warme proceswater viskeus, hetgeen de afscheiding in het recyclingproces sterk bemoeilijkt. Indien dergelijke lijmen toch vereist zijn, breng de lijm dan aan in een lange streep, in plaats van in kleine puntjes, zodat de lijm gemakkelijker afgescheiden kan worden.
- **Baseer de keuze voor een tape of etiket op het soort lijm.** Hoewel tape en etiketten die gebaseerd zijn op papier de voorkeur hebben, omdat het vezelmateriaal hieruit teruggewonnen kan worden, heeft het soort lijm een grotere invloed op het papierrecyclingproces. Hanteer voor de keuze van een tape de in deze paragraaf besproken richtlijnen met betrekking tot lijm.

#### 4.3.2 INKTEN EN KLEURSTOFFEN

Om oudpapier in te kunnen zetten voor de productie van wit papier is het van belang dat alle inkten en kleurstoffen verwijderd zijn uit de vezelbrij. Er is een onderscheid te maken tussen wateroplosbare en niet-wateroplosbare inkten en kleurstoffen. Wateroplosbare inkten en kleurstoffen zijn moeilijk te verwijderen omdat ze de totale vezelbrij verkleuren. Om de vezelbrij vervolgens weer te bleken zijn veel chemicaliën vereist. Tijdens het ontwerp en

---

<sup>32</sup> Sarja, T. (2007). Measurement, nature and removal of stickies in deinked pulp (Vol. 68, No. 04).



productie van een verpakking kan op de volgende manieren worden bijgedragen aan de ontinktbaarheid en de bleekbaarheid van het vezelmateriaal:

- Gebruik, in het geval van wit papier, geen inkten/kleurstoffen die oplossen in het proceswater. De inkten die worden gebruikt tijdens flexografie en inkjetdruk zijn wateroplosbaar en moeten met het oog op ontinkting worden vermeden. Inkten die gebruikt worden tijdens offsetdruk en rotogravure zijn daarentegen wel goed af te scheiden tijdens flotatie.<sup>33</sup>
- Gebruik geen UV lakken of inkten, tenzij er expliciet vermeld wordt dat de lak of inkt goed recyclebaar is. UV lakken en inkten worden gedroogd door middel van UV licht. Dit licht zorgt ervoor dat de lakken en inkten uitharden en bros worden. Tijdens recycling breekt deze flinterdunne laag in kleine stukjes die noch tijdens de natte sortering, noch door middel van flotatie af te scheiden zijn. Er zijn UV lakken en inkten in ontwikkeling die niet bros worden en daardoor wel af te scheiden zijn tijdens recycling<sup>34</sup>.
- Baseer de keuze voor een inkt op de richtlijnen van EUPIA<sup>35</sup>. Voor voedselcontactverpakkingen mogen er geen inkten worden gebruikt die gebaseerd zijn op minerale oliën, omdat deze oliën kunnen migreren in het nieuwe papier naar bijvoorbeeld het verpakte product. Ook voor verpakkingen die niet bedoeld zijn voor voedseltoepassingen is het gebruik van minerale oliehoudende inkten ongewenst. Tegelijkertijd geldt wel dat inkten op basis van plantaardige oliën vaak moeilijker te ontinkten zijn dan inkten op basis van minerale oliën, maar de recyclingprocessen zijn intussen aangepast op inkten op basis van plantaardige oliën.
- Gebruik geen doorgekleurd papier, in combinatie met papier gebaseerd op witte vezels. De kleurstoffen zijn tijdens het recyclingproces erg moeilijk te verwijderen uit de vezelbrij, waardoor het oudpapier niet ingezet kan worden voor de productie van wit papier.
- Breng alleen metaalkleurige inkten of folies op het papier aan indien de toepassing dit vereist. De sensoren die worden gebruikt tijdens het recyclen van oudpapier kunnen beïnvloed worden door metaalkleurige deeltjes in de vezelbrij. Door interferentie van het signaal wordt de monitoring van de samenstelling van de vezelbrij belemmerd. In het geval van decoratieve/communicatieve verpakkingen moeten dergelijke inkten en folies geminimaliseerd worden.

---

<sup>33</sup> INGEDE (n.d.)

<sup>34</sup> INGEDE (2019). INGEDE news February 2019. Deinkable ink for LE- and LED-UV printing introduced at the INGEDE symposium. 25-02-2019. <http://pub.ingede.com/en-GB/1902-3/>

<sup>35</sup> EUPIA (2010). Printing ink industry contribution to reduce mineral oil in paper and board packaging. 07-03-2019. [https://www.eupia.org/fileadmin/FilesAndTradExtx\\_edm/2018-08-02\\_Printing\\_Ink\\_Industry\\_Contribution\\_to\\_Mineral\\_Oil\\_Reduction\\_in\\_Paper\\_and\\_Board.pdf](https://www.eupia.org/fileadmin/FilesAndTradExtx_edm/2018-08-02_Printing_Ink_Industry_Contribution_to_Mineral_Oil_Reduction_in_Paper_and_Board.pdf)



## 5 CONCLUSIE

### 5.1 DESIGN FOR RECYCLABILITY

Al het papier dat separaat wordt ingezameld is recyclebaar, op voorwaarde dat de logistiek en het recyclingproces hierop zijn afgestemd. Er is een aantal randvoorwaarden waarmee bij de ontwikkeling, het gebruik en de afdanking van een verpakking rekening kan worden gehouden om recycling met minimale behandeling mogelijk te maken en de kwaliteit van gerecycled papier te kunnen garanderen.

Het verbeteren van de recyclability mag niet ten koste gaan van de functie van de verpakking, maar tegelijkertijd geldt dat overspecificering zoveel mogelijk moet worden vermeden. Een verpakking moet zijn rol goed vervullen, maar als een verpakking op onnodig complexe wijze wordt samengesteld, kan het recyclingproces belemmerd worden. Indien mogelijk moet er gebruik worden gemaakt van monomaterialen, omdat multimaterialen niet via de reguliere recyclingprocessen gerecycled kunnen worden. Indien een multimateriaal onontkoombaar is, dan is het belangrijk dat de verpakking eenvoudig in monomaterialen te scheiden is door de consument. Om het recyclingproces zo goed mogelijk te laten verlopen moeten stoorstoffen zoveel mogelijk worden vermeden. Denk hierbij aan lijm, dispersiecoatings, UV inkt en chloorhoudende materialen. Verder is het schoon en droog en zoveel mogelijk soort-homogeen afdanken en inzamelen van oudpapier belangrijk. Tot slot moet degradatie van voedselcontact verpakking naar niet-voedselcontact verpakking en van wit naar gekleurd papier door recycling zoveel mogelijk worden vermeden.

### 5.2 VERVOLG OP DIT ONDERZOEK

Dit onderzoek is mede gefinancierd door Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) en Stichting Papier Recycling Nederland (PRN). KIDV zal de inhoud van dit rapport gebruiken voor het opstellen van een "Recyclecheck voor papier en karton verpakkingen", waarmee bedrijven kunnen checken hoe goed hun verpakking te recyclen is via het reguliere papierrecyclingproces. PRN zal de inhoud van dit rapport gebruiken voor het opstellen van de nieuwe inzamelingsrichtlijnen voor oudpapier, waarmee aan consumenten wordt uitgelegd welke producten ze wel/niet via het oudpapier mogen afdanken.

In dit rapport is enkel de recycling van het reguliere oudpapier in de reguliere papierrecyclingprocessen behandeld. De bijzondere papiersoorten (groep 5 van de EN643<sup>36</sup>), zoals laminaten, gelijmde en natsterke papieren en siliconenpapier, vallen buiten de scope. De bijzondere papiersoorten zijn in het reguliere papierrecyclingproces niet goed te recyclen omdat de procescondities niet optimaal zijn. Elke fabriek heeft echter de mogelijkheid om de procescondities op deze papiersoorten af te stemmen, onder andere door het verlengen van de tijd, het verhogen van de temperatuur of het toevoegen van chemicaliën. Daarnaast is er één papierfabriek in Nederland die zich gespecialiseerd heeft in het recyclen van bijzondere papiersoorten. De bijzondere papiersoorten zijn dus zeker wel recyclebaar, maar vereisen een aangepaste logistiek en recyclingproces. Om meer te kunnen zeggen over *design for recyclability* van deze bijzondere papiersoorten is een vervolgstudie nodig.

---

<sup>36</sup> Waste Paper Trade (n.d.). EN643 Europese standaard soortenlijst oudpapier. 25-03-2019. <https://www.wpt-nl.com/downloads/8144-NL%20-%20Lijst%20van%20europese%20standaardsoorten.pdf#zoom=100>





### 5.3 TOEKOMSTPERSPECTIEF

Zoals besproken in paragraaf 3.3 nadert de Nederlandse papier en kartonsector een maximale recycling. Dit betekent echter niet dat er in de toekomst geen ruimte meer is voor verbetering. De prestaties van papier en karton worden doorlopend verder verbeterd. Een belangrijke ontwikkeling daarbinnen is het aanbrengen van barrière-eigenschappen waardoor papier gebruikt kan worden als vervanging van kunststoffen. Er worden steeds complexere materialen ontwikkeld: papier met barrières voor onder andere zuurstof, vocht en of waterdamp. Een mogelijke ban op multimaterialen zal deze verschuiving naar steeds complexere monomaterialen alleen maar versterken. De richtlijnen die besproken zijn in dit rapport dragen bij aan het in stand houden van de goede recyclability van papier.

Er zijn papieren producten waarvan het niet gewenst is dat ze gerecycled worden, vanwege hun toepassing. Denk hierbij aan papier dat wordt teruggewonnen uit onder andere het riool en incontinentiemateriaal. Er zijn echter meerdere initiatieven om dergelijke papieren producten her te verwerken, om op die manier de papierkringloop toch verder te sluiten. Dergelijke vezels kunnen worden ingezet in andere toepassingen zoals binnenwandpanelen (Cellx®), isolatiematten (EverUse®; isofloc®), bouwpanelen (ECOR®; fermacell®), wegenbouw en composieten (Recell®). Veel van deze alternatieven hebben het voordeel van langdurig gebruik van het materiaal en daarmee langdurige opslag van de in de vezels opgeslagen CO<sub>2</sub>. Een alternatieve toepassing is het gebruik van het oudpapier voor verwerking via chemolyse / solvolyse. Een voorbeeld van een dergelijke behandeling is de G2 technologie die natuurvezels omzet in lignine en nanocrystallinecellulose (NCC) of de DES technologie die zorgt voor (af)scheiding van lignine en cellulose. De producten van de chemolyse / solvolyse kunnen vervolgens weer ingezet worden in de papierproductie.



KENNISCENTRUM PAPIER EN KARTON (KCPK)  
IJSELBURCHT 3  
NL-6835 BS ARNHEM  
+31 (0) 36 365 3515  
INFO@KCPK.NL

