



Papier als secundaire grondstof

De secundaire markt voor oud papier en karton (OPK) is volwassen en werkt, behoudens enkele aandachtspunten, relatief goed. De toename van de vervuiling van OPK verdient aandacht, omdat deze bij een nog verdere toename de toepassingsmogelijkheden en daarmee ook de te behalen milieuwinst beperkt. Betere informatievoorziening voor consumenten kan bijdragen om de vervuiling tegen te gaan.

Daarnaast kunnen winsten voor zowel milieu als voor bedrijven geboekt worden door de regelgeving in Europa omtrent secundaire stromen verder te harmoniseren om zo export binnen Europa te bevorderen ten koste van die daarbuiten.

Samenvatting en conclusies

Abstract

De secundaire markt voor oud papier en karton (OPK) is volwassen en werkt, behoudens enkele aandachtspunten, relatief goed. De toename van de vervuiling van OPK verdient aandacht, omdat deze bij een nog verdere toename de toepassingsmogelijkheden en daarmee ook de te behalen milieuwinst beperkt. Betere informatievoorziening voor consumenten kan bijdragen om de vervuiling tegen te gaan. Tegelijkertijd moet bij de uitwerking van gemeentelijk afvalbeleid en van doelen vanuit de Rijksoverheid en de EU voor de hoeveelheid restafval rekening worden gehouden met de mogelijke neveneffecten van meer vervuiling van brongescheiden stromen, zoals papier. Daarnaast kunnen winsten voor zowel milieu als voor bedrijven geboekt worden door de regelgeving in Europa omtrent secundaire stromen verder te harmoniseren om zo export binnen Europa te bevorderen ten koste van die daarbuiten.

Samenvatting en conclusies

Inzet van OPK bij de productie van papier geeft milieuwinst, omdat de milieuschade dan kleiner is dan die bij het gebruik van verse vezels. Het gaat dan om het landgebruik en de uitstoot van schadelijke stoffen, met name CO₂, maar ook fijn stof. Als gerecyclede vezels worden gebruikt om papier van te maken, zal de CO₂-uitstoot per eenheid papier met gemiddeld 20 tot 30 procent afnemen ten opzichte van het gebruik van verse vezels (met een ruime variatie afhankelijk van de soort papier, de herkomst van verse vezels en de locatie van de papierproductie en meetmethoden). De milieuschade van papierafval is relatief beperkt.

De milieuwinst die met OPK nog geboekt kan worden, is in Nederland relatief beperkt, mede omdat er veel OPK wordt ingezet bij de papierproductie. Verder is met regelgeving en certificaten de milieudruk van het gebruik van verse vezels voor papier aan banden gelegd met een garantie voor een duurzame herkomst uit 'verantwoord beheerde' bossen. Een deel van de milieuschade is onbeprijsd, dit is een marktfalen.

Aangezien verse vezels circa zeven tot tien keer duurder zijn dan vezels uit OPK en OPK goed bruikbaar is, is er vanuit de markt een grote vraag naar OPK. Het beprijzen van nog onbeprijsde milieuschade zal daarom naar verwachting geen grote effecten hebben op de inzet van OPK.

De markt voor OPK is een volwassen markt waar in de afgelopen decennia is geïnvesteerd in innovatie van procesttechnologie. De kosten van het inzamelen, sorteren en verwerken van OPK liggen op een niveau waarmee het gebruik van OPK in de papierproductie bedrijfseconomisch rendabel is.

Nederland staat met een recyclingspercentage van OPK van 85 procent in de wereldtop. Ruim de helft van het OPK wordt geëxporteerd, waarvan weer de helft naar buiten Europa. Nederland importeert ook weer de helft van het gebruikte OPK.

In de secundaire grondstofmarkt wordt met uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) en regelgeving de recycling nog verder bevorderd. UPV heeft in Nederland gezorgd voor prikkels die de inzameling en recycling van OPK kwantitatief en kwalitatief bevorderen. Een garantieprijs voor OPK voor niet-verpakkingen heeft mede bijgedragen aan een stabiele aanvoer van OPK. Het loont voor inzamelbedrijven, maar ook voor verenigingen en scholen om OPK in te zamelen en daarmee hebben consumenten een prikkel om hun OPK gescheiden in te zamelen.

De vervuiling van OPK is de afgelopen jaren toegenomen, wat een probleem kan opleveren voor de bruikbaarheid ervan en de milieuwinst kan verkleinen. Kwaliteit en vervuiling zijn doorslaggevend voor de

waarde en bruikbaarheid van OPK. De druk om restafval van huishoudens te verminderen, kan leiden tot een grotere vervuiling van het OPK. Deze constatering is van belang bij de uitwerking van gemeentelijk afvalbeleid en van gestelde doelen vanuit de Rijksoverheid en de EU betreffende de hoeveelheid restafval. Verder zou informatievoorziening aan huishoudens de vervuiling van het OPK kunnen verlagen.

Het beter op elkaar afstemmen van regelgeving wat betreft secundaire stromen binnen Europese landen kan de export van OPK binnen Europa bevorderen ten koste van export buiten Europa. Dit kan milieuwinst met zich meebrengen, omdat de milieuwetgeving van verwerking van OPK binnen Europa veelal strenger is dan in veel andere landen en er minder transport nodig is. De milieuschade van transport van OPK naar Azië is namelijk substantieel ten opzichte van bijvoorbeeld de winst van minder CO₂-uitstoot.

1 Inleiding

Om de economie meer circulair te maken, is van belang dat markten voor secundaire grondstoffen, grondstoffen gewonnen uit eerder toegepaste grondstoffen, goed werken. Met recycling zijn namelijk belangrijke milieuwinsten te behalen ten opzichte van het gebruik van 'primaire' grondstoffen. Er zijn echter verschillende marktfaalens die zorgen dat de markt voor secundaire grondstoffen niet zo goed werkt, zoals onbeprijde milieuschade, informatieproblemen en onbenutte schaalvoordelen, omdat recycling vaak op kleinere schaal plaatsvindt. Verder vindt te weinig (groene) innovatie plaats. Overheidsbeleid kan daarnaast nieuwe barrières veroorzaken (overheidsfaalens). Beleid dat deze marktfaalens probeert tegen te gaan, brengt kosten met zich mee. De *maatschappelijke welvaart*, waarin naast financieel-economische effecten ook effecten voor bijvoorbeeld natuur, gezondheid en milieu zijn meegenomen, gaat erop vooruit als de baten van het beleid opwegen tegen de kosten. Wij hebben dat binnen het bestek van dit onderzoek met name in kwalitatieve zin beschouwd.

Het CPB heeft een analyse uitgevoerd hoe beleid de werking van de secundaire grondstoffenmarkten kan verbeteren. De policy brief die het resultaat is van deze analyse richt zich op drie materialen: kunststof, papier en textiel. Voor elk materiaal verschijnt een achtergronddocument.

Dit achtergronddocument onderzoekt de werking van de secundaire markt van papier. Hoofdstuk 2 geeft een uiteenzetting van de werking van de primaire en de secundaire markt van papier en de milieuschade in de gehele papierketen. Hoofdstuk 3 behandelt achtereenvolgens de barrières die van invloed zijn op de secundaire markt, waarna hoofdstuk 4 ingaat op beleidsinstrumenten die kunnen helpen deze barrières tegen te gaan.

In deze studie kijken we naar de wereldwijde milieuschade die samenhangt met de consumptie van producten in Nederland, de zogenoemde consumptievoetafdruk. Die schade ligt voor een belangrijk deel buiten Nederland, zoals lokale milieuschade bij grondstoffenwinning. Ook telt veel CO₂-besparing door recycling niet mee voor het halen van Nederlandse klimaatdoelstellingen, omdat de reductie in het buitenland plaatsvindt. Dat maakt de winst voor het klimaat niet minder.

Voor deze analyse hebben we diverse werkbezoeken afgelegd en interviews gehouden. Een werkbezoek aan Nijssen Recycling met medewerking van VNP (Koninklijke Vereniging van Nederlandse papier- en kartonfabrieken) en PRN (Papier Recycling Nederland) heeft veel waardevolle kennis vanuit de praktijk opgeleverd over de secundaire markt van papier. Verder hebben we dankbaar gebruik gemaakt van de inzichten van een klankbordgroep. Deze bestaat uit vertegenwoordigers van ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Financiën, Economische Zaken en Algemene Zaken, Rijkswaterstaat, VNO-NCW, FNV, Stichting

2 Grondstoffenmarkt voor papier en milieuschade

2.1 Primaire grondstoffenmarkt

In Nederland werd in 2018 2,5 megaton aan papier en karton geconsumeerd, wat neerkomt op ongeveer 150 kilo per persoon per jaar. Ongeveer de helft hiervan is verpakkingsmateriaal. 80 procent van de Nederlandse papierconsumptie wordt uit het buitenland geïmporteerd (PRN, 2019).

Bij de productie van papier en karton worden zowel verse vezels als vezels uit oud papier en karton (OPK) gebruikt. Verse vezels, ook wel cellulose genoemd, zijn afkomstig uit houtpulp. Vezels uit OPK zijn zes tot zeven keer te gebruiken voordat ze te kort zijn om nog bruikbaar papier van te kunnen maken. Verbranding van de te korte vezels levert dan nog energieopwekking in het productieproces. Dit betekent dat er altijd een verse stroom van papiervezels nodig is. De toevoeging hiervan gebeurt vooral bij de productie van hoogwaardig papier, zoals grafisch papier. Papiervezels van mindere kwaliteit worden gebruikt voor laagwaardigere toepassingen zoals karton.

De papier- en kartonsector kent een grote internationale dimensie waarin Nederland een bescheiden rol vervult. Van de Nederlandse papier- en kartonproductie wordt 80 procent geëxporteerd, waarvan 68 procent binnen de Europese markt. Verse houtvezels voor de productie van papier zijn geheel uit het buitenland afkomstig (Europa 51 procent, Latijns-Amerika 40 procent en Noord-Amerika 9 procent). Op het wereldtoneel zijn China, de Verenigde Staten, Japan en Duitsland de grootste papier- en kartonproducenten. Nederland vervult met zijn tiende plaats in Europa¹ en een omzet van 1,9 mld euro een relatief bescheiden rol. Er werken circa 3.800 werknemers, verspreid over 22 fabrieken. Na jaren van krimp heeft de sector in 2017 een groei van bijna 12 procent weten te realiseren (CEPI, 2018).

In Nederland en ook op Europees niveau neemt het aandeel verpakkingsmateriaal toe ten koste van grafisch papier en kranten. Op Europees niveau beslaan verpakkingen (53 procent), boven grafisch papier (33 procent) en sanitair papier (9 procent), het grootste aandeel van het gebruik (VNP, 2018). Absoluut betekent dit een kleine stijging voor verpakkingsmateriaal en een daling van 50 procent voor grafisch papier (als gevolg van digitalisering) (CEPI, 2018).

2.2 Secundaire grondstoffenmarkt

2.2.1 De secundaire markt in een internationale context

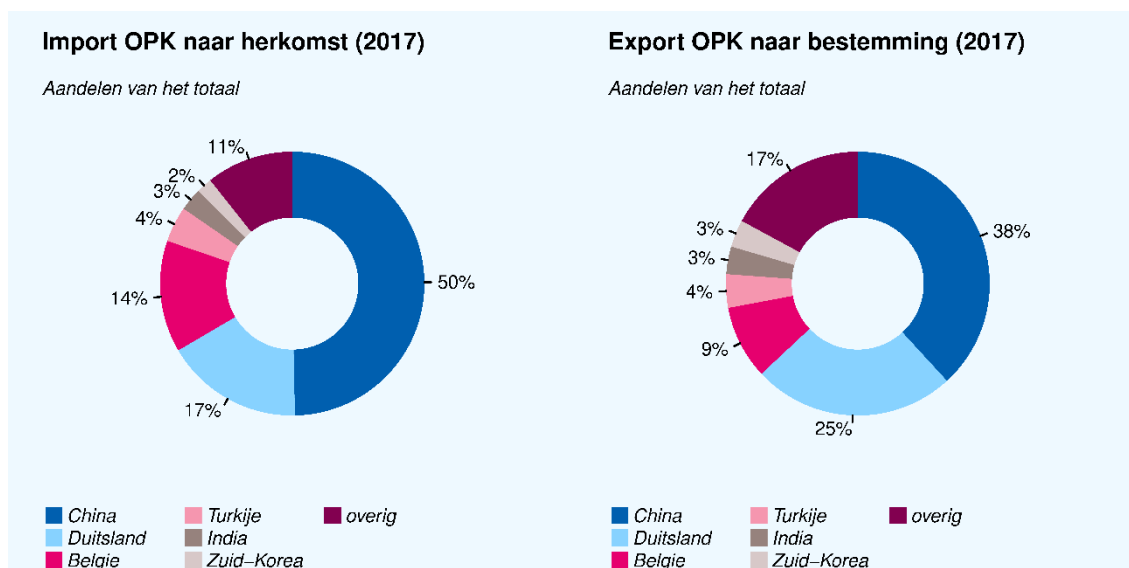
De secundaire grondstofmarkt voor OPK is een internationale markt. In 2014 werd ongeveer 50 procent van het in Nederland gescheiden OPK naar het buitenland geëxporteerd (Interview Nijssen). Nederlandse papierproducenten importeren daarnaast een vergelijkbare hoeveelheid OPK uit het buitenland (zie figuur 1.1). Naast China waren in dat jaar Duitsland en België de grootste handelspartners voor OPK.

¹ Europees niveau staat voor 18 landen die aangesloten zijn bij CEPI, de Europese brancheorganisatie voor de papierindustrie.

Chinese importrestricties hebben geleid tot lagere prijzen en andere bestemmingslanden voor de OPK-export. China was tot eind 2017 de grootste eindbestemming van het wereldwijde OPK. Door strenge importrestricties op de vervuiling en heterogeniteit is de Chinese import in 2018 bijna gehalveerd tot circa 15 miljoen ton (FNOI, 2018). De oudpapierbranche heeft deze daling in volume echter gecompenseerd door uit te wijken naar India, Duitsland, Vietnam en Indonesië (Eurostat, 2019; Financial Times, 2018). De prijsindicatie voor Nederlands ‘bont’ papier is in 2018 in twee maanden tijd gehalveerd tot 46 euro per ton, waarna de prijs weer herstelde tot 73 euro per ton aan het einde van het jaar (CVB Ecologistics, 2019).

De prijzen van het OPK variëren naar kwaliteit en liggen ruwweg tussen de 90 en 150 euro per ton. Hiermee zijn vezels van OPK een stuk goedkoper dan verse vezels, waarvan de prijs zeven tot tien keer hoger ligt. In Europa en Noord-Amerika is het aanbod van OPK groter dan de vraag, zij exporteren daarom hun overschotten.

Figuur 1.1 Nederlandse papierimport en -export



Bron: UN Comtrade database, 2019.

2.2.2 Recycling van OPK

Het recyclingspercentage van OPK in Nederland is relatief hoog met 87 procent voor verpakkingen en 84 procent voor niet-verpakkingen² in 2017. Dit ligt ruimschoots boven de Nederlandse doelstelling van 75 procent. Bovendien ligt dit percentage volgens de PRN dichtbij het technisch maximum. Hiermee loopt Nederland op kop in vergelijking met de rest van Europa met een gemiddeld recyclingpercentage van 72 procent. Het OPK wordt in Nederland brongescheiden opgehaald. 1650 kiloton van het ingezamelde OPK is afkomstig van bedrijven, 863 kton van huishoudens (CEPI, 2018). OPK wordt al ruim een halve eeuw ingezameld in Nederland.

Voor de inzameling van OPK zijn zowel gemeenten als bedrijven verantwoordelijk. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor de inzameling van het huishoudelijk OPK. Zij bepalen de wijze van inzameling: via een inzamelaar of door verenigingen en scholen. Het loont voor inzamelbedrijven, maar ook voor verenigingen en scholen om OPK in te zamelen en daarmee hebben consumenten een prikkel om hun OPK gescheiden in te zamelen. Oudpapierondernemingen kopen dit OPK op om het te ontdoen van zichtbare vervuiling en te

² Vanzelfsprekend is sanitair papier in dit percentage niet meegenomen.

sorteren op kwaliteit. Bedrijven zijn in de regel vanuit een Activiteitenbesluit verplicht tot scheiding van hun OPK. Zij kunnen dit vervolgens doorverkopen aan oudpapierondernemingen die de grotere bedrijfsmatige OPK-stroom gescheiden houden van de huishoudelijke, aangezien de bedrijfsmatige monostromen meer opleveren en beter recyclebaar zijn. De oudpapierondernemingen verkopen het OPK door aan papierproducenten die het OPK vervezelen en inzetten als secundaire grondstof in de productie. Naast oudpapierondernemingen kopen grote producenten van krantenpapier ook rechtstreeks ongesorteerd OPK op van gemeenten.

De toepasbaarheid van een OPK-vezel verschilt per papierproduct. Bij de productie van kranten worden bijvoorbeeld vezels uit oude kranten en tijdschriften gebruikt, terwijl bij de productie van karton vezels uit oud karton en 'mixed paper'³ worden gebruikt. Toepassingen met voedselveiligheid- en kwaliteitseisen, zoals printerpapier en sommige voedselverpakkingen, vereisen verse vezels.

Kwaliteit en vervuiling zijn doorslaggevend voor de waarde en bruikbaarheid van OPK. Vanwege het relatief homogene karakter van OPK na bewerkingsstappen kunnen OPK-vezels voor veel toepassingen (deels) ter vervanging dienen van verse vezels. Vervuiling⁴ van het OPK verlaagt de marktwaarde, omdat de vervuiling het productieproces ernstig kan verstoren. Daarnaast kan door vervuiling het OPK ongeschikt raken voor sommige toepassingen, waarmee de marktwaarde daalt (VANG-HHA, 2018).

Papier uit nascheidingsinstallaties is door vervuiling niet goed bruikbaar (Miranda et al., 2013; werkbezoek bij Nijssen Recycling). Het vervuilingpercentage van OPK uit nascheidingsinstallaties in het Verenigd Koninkrijk bedraagt gemiddeld 12 procent in vergelijking met een vervuilingpercentage van minder dan 1 procent voor bronscheiding na sortering. Nieuwere nascheidingsinstallaties brachten de vervuiling terug naar 8 procent. Dit percentage ligt echter ver boven de Europese industriernorm (EN643) van 1,5 procent. Deze norm verbiedt de inzet van OPK uit nascheidingsinstallaties.

2.2.3 Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) op de secundaire markt voor papier
In Nederland is voor papier uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) van toepassing, waarvan de vormgeving verschilt tussen verpakkingen en niet-verpakkingen. In navolging van de *Raamovereenkomst Verpakkingen en Zwerfafval 2013-2022*⁵ betalen producenten en importeurs van verpakkingen de gemeenten voor de inzameling en recycling. Voor niet-verpakkingen garandeert een garantieregeling een vergoeding aan aangesloten gemeenten⁶ als de marktprijzen van OPK te laag zijn. Hieronder volgt een toelichting van beide systemen.

Voor niet-verpakkingen geldt sinds 1998 het 'Papiervezelconvenant' tussen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de PRN. De PRN is de uitvoeringsorganisatie van de UPV voor niet-verpakkingen. De PRN garandeert dat het OPK van huishoudens dat brongescheiden wordt ingezameld onder alle marktomstandigheden wordt afgenomen en herverwerkt. Om dit te waarborgen, geeft PRN aangesloten gemeenten een gegarandeerde bijdrage tot maximaal 25 euro per ton OPK (niet-verpakkingen), mits wordt voldaan aan de kwaliteitsnormen⁷. De garantieregeling is alleen in 2009 uitgevoerd; de kosten bedroegen toen ongeveer één miljoen euro. De UPV is vrijwillig ontstaan nadat er veel goedkoop Duits OPK op de Nederlandse markt kwam, waardoor een deel van het Nederlandse OPK niet werd afgenomen (interview Nijssen). De PRN monitort de verhouding verpakkingen en niet-verpakkingen en

³ Afkomstig uit landen zonder bronscheiding van papier.

⁴ Productvreemde vervuiling leidt tot meer problemen in het verwerkingsproces dan producteigen vervuiling (zoals nietjes).

⁵ Raamovereenkomst tussen het Rijk, het verpakkend bedrijfsleven en de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) uit 2012. Naast afspraken over rolverdeling, vergoedingen en monitoring zijn afspraken opgenomen over het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) dat informatie voorziet over duurzame verpakkingen en onderzoek uitvoert.

⁶ 92 procent van de Nederlandse gemeenten is aangesloten.

⁷ De stichting Verwijderingsfonds (SVF) beheert dit systeem en bepaalt of gemeenten in aanmerking komen voor deze uitkering.

de vervuilingsgraad van het OPK. Alle partijen die niet-verpakkingen op de markt brengen financieren de jaarlijkse systeemkosten van ruim 600.000 euro.

Producenten en importeurs die verpakkingen op de Nederlandse markt brengen, zijn verantwoordelijk voor de inzameling en recycling van verpakkingsafval (kunststof, glas, hout, metaal en papier en karton) tot het niveau van de recyclingsdoelen. Financiering van deze UPV vindt collectief plaats. De stichting Afvalfonds Verpakkingen (stAV) en Nedvang zijn belast met de uitvoering. In de stAV hebben producenten en importeurs van verpakkingen zich collectief georganiseerd. Nedvang monitort de recycling en inzameling van verpakkingen, waaronder papier en karton. De jaarlijkse begroting van de stAV bedraagt ongeveer 200 miljoen euro, waarvan 10 tot 20 miljoen euro voor papieren verpakkingen (stAV, 2017). Producenten en importeurs van verpakkingen zijn wettelijk verplicht een afvalbeheersbijdrage te betalen aan de stAV om het systeem te bekostigen. De tarieven voor papier en karton zijn met 2 eurocent per kilo relatief laag, omdat het systeem voor papier en karton zichzelf goed financiert.

Gemeenten krijgen een bijdrage voor de inzameling van huishoudelijk verpakkingsafval van de stAV. Aangezien bij de inzameling van het OPK niet eenvoudig onderscheid gemaakt kan worden tussen verpakkingen en niet-verpakkingen, is de bijdrage gebaseerd op de gemiddelde hoeveelheid verpakkingen in het OPK.

2.2.4 Technologische ontwikkelingen

Producenten en afvalscheiders hebben geïnvesteerd in technieken om het recyclingspercentage en de kwaliteit van het OPK te verhogen. Voor het huishoudelijk OPK heeft de sector de afgelopen twintig jaar geïnvesteerd in mechanische productieprocessen. Oudpapierondernemingen hebben mechanische sorteerinstallaties ontwikkeld om het handmatig sorteren te vervangen. De papierproducenten hebben daarnaast geïnvesteerd in het reinigen van het OPK. Bij de eerste stap van het papierproductieproces worden de OPK-vezels geschikt gemaakt voor productie. Met een natte scheiding in combinatie met zeef- en centrifugetechnieken wordt de laatste vervuiling in het OPK van de papiervezels gescheiden. Deze technieken hebben de toepassingsmogelijkheden van de gerecyclede vezels vergroot (werkbezoek Nijssen Recycling).

2.3 Milieuschade

Binnen de papierketen veroorzaken het pulpproces en de papierproductie de meeste milieuschade. Bij de winning van de primaire grondstoffen voor de papierproductie wordt veel land gebruikt (PBL, 2014). Mogelijke effecten daarvan zijn ontbossing, een verlies aan biodiversiteit en een verandering in de waterhuishouding. De effecten zijn sterk afhankelijk van de locatie (CE Delft, 2010). Om de negatieve effecten van landgebruik en mogelijke effecten voor de natuur door ontbossing te limiteren, bestaan er certificaten voor hout uit duurzame bosbouw. Voor papier dat in Nederland wordt geproduceerd en geïmporteerd, wordt hiermee gegarandeerd dat de gebruikte verse vezels afkomstig zijn van duurzame bosbouw. Het pulpproces verbruikt veel fossiele energie en ook de transformatie van pulp naar papier is energie-intensief. Daarnaast kunnen beide processen leiden tot de vermisting van afvalwater en de uitstoot van andere schadelijke emissies (zwaveloxiden, stikstofoxiden, fijnstof). Tot slot wordt er bij de productie van papier relatief veel water gebruikt: 2,4 procent van de totale industrie en 0,5 procent van het totale watergebruik in Nederland. In sommige landen weerspiegelt de prijs van water niet de kosten die met dit watergebruik gepaard gaan (zoals natuurschade). De milieuschade in de afvalfase van papier is relatief beperkt. Zie bijlage A voor een overzicht van de milieuschade van papier in de hele keten (CE Delft, 2010).

Een belangrijk deel van de CO₂-uitstoot gerelateerd aan papierconsumptie vindt buiten Nederland plaats. In Nederland wordt geen pulp geproduceerd en verse vezels komen uit het buitenland. De analyses

over de CO₂-uitstoot in de papierketen lopen uiteen. Volgens de brancheorganisatie CEPI bedraagt de gemiddelde CO₂-uitstoot van papierproductie binnen Europa ongeveer 400 gram per kilo papier (2018). Sun e.a. (2018) komen op basis van casestudies uit verschillende werelddelen tot een gemiddelde uitstoot van 950 gram per kilo papier, met de kanttekening dat sommige studies meer dan tien jaar oud zijn. De CO₂-uitstoot van de Nederlandse papierconsumptie bedraagt grofweg 1 tot 2 megaton.

De productie van pulp richt over het algemeen meer milieuschade aan dan het gebruik van OPK-vezels.

Naast de eerder beschreven negatieve effecten van land- en watergebruik die groter zijn bij het gebruik van verse vezels dan bij gebruik van OPK wordt met OPK ook minder CO₂ uitgestoten in vergelijking tot gebruik van verse vezels. De ReCiPe-methode (Huijbregts e.a., 2016) is een manier om de verzameling van emissies en materiaalgebruiken tijdens de levenscyclus te vertalen naar een lijst van scores op milieu-indicatoren en die samen te vatten in één overkoepelende score. Uit een studie van CE Delft uit 2010 bleek van de zogenoemde ReCiPe-score van de productie van papier ruim 80 procent toe te wijzen aan land- en watergebruik, 10-15 procent aan de uitstoot van CO₂ en 3-5 procent aan de uitstoot van fijn stof (CE, 2010).

De CO₂-uitstoot van het maken van pulp is hoger dan de uitstoot door inzameling en transport van OPK, maar een exacte vergelijking is op basis van de beschikbare informatie lastig te maken.

Het productieproces en daarmee de milieuschade van papier en karton uit houtpulp is grotendeels gelijk aan dat van pulp uit OPK-vezels. In onderzoek naar de milieuschade door papierproductie zijn de herkomst van de energie, het type papier en de wijze waarop biomassagebruik wordt meegenomen doorslaggevend. Deze factoren leiden tot een grote diversiteit in de gerapporteerde CO₂-uitstoot. Volgens Laurijssen e.a. (2010) is die uitstoot bij gebruik van gerecyclede vezels veel lager dan die van verse vezels. Volgens Gemechu e.a. (2013) zou bij de productie van tissues op basis van verse vezels drie keer meer CO₂ worden uitgestoten dan op basis van OPK. Het gebruik van gerecyclede vezels zal de CO₂-uitstoot per eenheid papier gemiddeld met 20 tot 30 procent verlagen ten opzichte van het gebruik van verse vezels (Sun e.a., 2018; Gemechu e.a., 2013). De milieuwinst in euro's van CO₂-reductie hangt af van de CO₂-prijs waarmee wordt gerekend en bedraagt, als zou worden uitgegaan van een besparing van 30 procent, 1,1 tot 4,3 cent per kg papier⁸.

De milieukosten van transport van OPK naar Azië zijn substantieel en zijn met name gelegen in de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (NO_x en fijn stof). Een substantieel deel van het OPK wordt verscheept naar Azië. Op basis van de externe kosten uit EC (2019) van 0,3 cent per tonkm^{9,10} en een vaarafstand van bijna 20.000 km van Rotterdam naar bijvoorbeeld Shanghai bedragen de externe kosten ca 6 cent per kg. Nu vormen de milieuwinsten van minder CO₂-uitstoot bij de inzet van OPK ten opzichte van verse vezels niet het belangrijkste aandeel (uit CE, 2010 zou dit circa 10-15 procent zijn), maar het feit dat de externe kosten van transport van OPK naar Azië een bovenschatting van de CO₂-winsten van OPK overstijgen, is opmerkelijk.

3 Markt- en overheidsfalens

Dit hoofdstuk behandelt markt- en overheidsfalens op de secundaire grondstoffenmarkt van OPK. De overheid kan met beleid marktfalens tegengaan, maar kan daarmee ook nieuwe barrières introduceren, ook

⁸ 1,1 cent per kg geldt bij de efficiënte CO₂-prijs in 2030 uit WLO-laag van circa 40 euro per ton (CPB, PBL, 2016), 1,3 cent per kg bij de projectie van de ETS-prijs in 2030 van 46 euro/ton CO₂ (Brink, 2018) 2,3 cent per kg bij de efficiënte prijs voor CO₂-uitstoot in 2030 uit WLO hoog van 80 euro/ton en 4,3 cent per kg bij de geraamde efficiënte CO₂-prijs bij het tweegradenscenario van 153 euro/ton (middenraming CE Delft, 2017).

⁹ Gemiddelde externe kosten voor zeevaart met containers. Een deel van de externe kosten hoeven niet te worden toegerekend aan transport van OPK als containers bijvoorbeeld anders leeg terug zouden zijn gegaan naar Azië.

wel overheidsfalens genoemd (zie box markt- en overheidsfalens)¹⁰. Dit hoofdstuk gaat in op de vraag hoe en in welke mate deze markt- en overheidsfalens van toepassing zijn op de casus papier en welke barrières op de secundaire grondstoffenmarkt dit opwerpt. Marktfalens rond onbenutte schaalvoordelen en rond innovatie vormen in de volwassen markt voor OPK-vezels geen grote aandachtspunten, waarmee deze verder niet worden behandeld in dit achtergronddocument.

Markt- en overheidsfalens

Onbeprijde milieuschade

Onbeprijde milieuschade maakt primaire grondstoffen te goedkoop ten opzichte van secundaire grondstoffen waarvan de milieuschade in de keten in de regel lager is. De meeste milieuschade is momenteel niet geprijsd (PBL, 2017).

Schaalvoordelen/kip-ei probleem

Onvoldoende schaalgrootte maakt de kosten per eenheid product op basis van secundaire grondstoffen hoog en drukt de vraag. Hierdoor zijn investeringen die deze kosten kunnen verlagen ook niet rendabel.

Marktfalens rond innovatie

Innovatie zal vanuit maatschappelijk oogpunt te langzaam gaan, omdat een deel van de kennis terechtkomt bij concurrenten (kennisspillovers). Bij groene innovatie is er daarnaast nog sprake van 'padafhankelijkheid,' omdat de groene technologieën een minder grote kennisbasis hebben opgebouwd ten opzichte van de meer vervuilende technieken en daardoor minder kunnen profiteren van kennisspillovers. Hierdoor kent groene innovatie in het algemeen een hoger risico dan 'grijze' innovatie, waardoor financieringsproblemen kunnen ontstaan.

Informatie-asymmetrie

Transactie- en zoekkosten op de secundaire grondstoffenmarkten zijn hoog, omdat vragers en aanbieders elkaar nog niet goed kennen en informatie over de kwaliteit en samenstelling van het materiaal niet altijd volledig en/of juist is.

Er is sprake van een ontbrekende markt voor de mate waarin een product te recyclen valt. Zo worden fabrikanten niet beloond als ze een product maken dat beter te recyclen is en hebben consumenten geen prikkel om het juiste afval in de juiste bak te gooien. De transactiekosten op de markt voor de mate van recyclebaarheid zijn hoog (Calcott en Walss, 2000).

Overheidsfalens: Verouderde normen en regelgeving

Huidige normen en regels zijn nog niet aangepast aan secundaire grondstoffen en maken het gebruik ervan daardoor onnodig moeilijk of geven te weinig garanties voor de kwaliteit.

Overheidsfalens: Overheidsbeleid gericht op kwantiteit

Het overheidsbeleid op het gebied van afval is vooral gericht op het verkleinen van de hoeveelheid restafval en het vergroten van de gescheiden stromen, en minder op het verhogen van de kwaliteit hiervan.

¹⁰ Zie voor een uitgebreide verhandeling van marktfalens op grondstoffenmarkten Mot e.a. (2017).

3.1 Onbeprijde milieuschade

Door de hoge marktprijzen voor verse vezels in verhouding tot die van OPK en de bruikbaarheid van OPK zal onbeprijde milieuschade nauwelijks leiden tot een lagere inzet van gerecyclede vezels. De relatief hoge prijzen van verse vezels stimuleren papierproducenten al om het aandeel van OPK-vezels zo groot mogelijk te maken. De marktprijzen voor OPK zijn toereikend om de inzameling te financieren. Er is nog wel - in beperkte mate - sprake van onbeprijde milieuschade van zwerfafval van papier. Hoe milieuschade op de primaire markt bepaald kan worden, komt aan de orde in andere CPB-onderzoeken¹¹.

3.2 Informatie-asymmetrie

Kwaliteitsstandaarden geven de bedrijven in de papierketen duidelijkheid, daarentegen zijn consumenten niet altijd juist geïnformeerd. Europese kwaliteitsnormen (EN643) onderscheiden verschillende categorieën OPK en vervuilingnormen, waardoor producenten en oudpapierondernemingen hun productieproces beter op elkaar kunnen afstemmen. Bedrijven leveren hun verschillende typen OPK gescheiden aan. Huishoudens staan echter verder weg van de inzameling, waardoor zij niet altijd goed geïnformeerd zijn. Hierdoor kan onduidelijkheid ontstaan over welke producten zij in de papierbak kunnen afleveren. Voorbeelden hiervan zijn in folie verpakte tijdschriften, vuile pizzadozen en behangpapier.

3.3 Verouderde normen en regelgeving

Binnen de Europese regelgeving wordt gewerkt om de regelgeving tussen Europese landen verder op elkaar af te stemmen. Niet goed op elkaar afgestemde regelgeving rond afvalstromen in verschillende landen binnen Europa, werpt soms barrières op bij het exporteren van OPK naar andere Europese landen. Het gaat dan om de 'juridische status' van afval. Een deel van het OPK wordt volgens PRN naar landen buiten de EU geëxporteerd, omdat dit soms relatief eenvoudiger is dan export binnen de EU (interview bij werkbezoek Nijssen).

3.4 Sturing op kwantiteit

De sturing op kwantiteit door overheden leidt mogelijk tot een verlaging van de kwaliteit in het OPK. Een van de methoden om de hoeveelheid huishoudelijk restafval¹² te verminderen, is 'diftar' waarbij huishoudens een tarief betalen dat afhankelijk is van de hoeveelheid restafval. Aangezien inzameling bij de papierbak gratis is, bestaat er een prikkel om vervuild papier en mogelijk ook restafval bij het OPK te deponeren. In een beperkt steekproefsgewijs onderzoek lag de gemiddelde vervuiling van OPK in diftar-gemeenten hoger dan in andere gemeenten (Bergsma, 2019)¹³. De gemiddelde vervuiling is de afgelopen jaren toegenomen. Mocht de vervuiling nog verder groeien, dan kan een groter deel van het OPK ongeschikt worden voor sommige toepassingen, zoals voedselverpakkingen (VANG-HHA, 2018).

¹¹ Voor de beprijzing van CO₂, zie: Vollebergh, Romijn, Tijm e.a. (2019). Voor de beprijzing van luchtvervuiling, zie: Mot e.a. (nog te verschijnen 2019).

¹² In de zogenoemde VANG-doelstellingen is de ambitie opgenomen om de hoeveelheid restafval per persoon op jaarbasis te verlagen van 250 kilogram naar 100 kilogram in 2020 en om minimaal 75 procent van het huishoudelijk afval te scheiden.

¹³ Het aantal van 30 steekproeven is te gering voor een representatief beeld.



Werkbezoek Nijssen Recycling

4 Beleidsinstrumenten

Dit hoofdstuk behandelt verschillende beleidsinstrumenten die de barrières op de markt van OPK kunnen tegengaan. Onderstaande tabel geeft een overzicht van verschillende van die beleidsinstrumenten en de barrières waar deze op aangrijpen.

Tabel 4.1 Overzicht beleidsinstrumenten en markt- en overheidsfalens (H is hoofdeffect. b bijeffect)

Beleidsinstrumenten	Markt- en overheidsfalens		Ontbreken de schaalvoordelen	Informatie-asymmetrie	Innovatie	Overheidsfalens
	Onbeprijde milieuschade	Zwerf-afval				
	Emissies/schade door grondstoffwinning en productie			Afval-scheiding huishoudens	Ontbrekende markt recycling producent	Ontbrekende markt recycling consument
UPV	b		H	b ^a	H	
Harmoniseren regelgeving	b					H
Informatie aan huishoudens	b	b		H		b

^a Dit instrument grijpt alleen aan bij dit marktfaal als een deel van de ingezamelde middelen worden besteed aan informatievoorziening.

4.1 Beprijzing milieuschade afvalfase

Gemeenten dragen het grootste deel van de kosten van het opruimen van zwerfafval, waaronder papier. Gemeenten zijn in totaal jaarlijks ongeveer 200 miljoen euro kwijt aan het opruimen van zwerfafval, waarvan 23 procent bestaat uit papier (VNG, 2017; Rijkswaterstaat, 2019). Producenten en importeurs van verpakkingen stellen conform de Raamovereenkomst 20 miljoen euro per jaar beschikbaar voor initiatieven die zwerfafval aanpakken¹⁴, waarvan een beperkt deel afkomstig is van de papiersector (van verpakkingen). Aanpassing in het systeem zodat producenten en importeurs van papieren producten – en daarmee indirect ook consumenten – een groter deel van deze opruimkosten voor hun rekening zouden nemen, zal naar verwachting niet per se beter zijn voor de maatschappelijke welvaart. Van een hoger tarief binnen de UPV-systemen zal geen prikkel uitgaan om zwerfafval te voorkomen en een gedifferentieerd tarief naar soort papier ligt niet in de rede. Statiegeld ligt voor papier minder voor de hand vanwege de relatief hoge kosten van een dergelijk systeem en het feit dat de milieu-effecten van papieren zwerfafval relatief beperkt zijn.

De verhoogde afvalstoffenbelasting kan zowel tot meer als minder papierrecycling leiden. Het tarief van is per 1 januari 2019 van 13 naar 32 euro per ton verhoogd. Gemeenten en bedrijven ervaren hierdoor hogere kosten voor de verwerking van restafval, waarmee investeringen die afvalscheiding kunnen verbeteren eerder rendabel worden. Tegelijkertijd komt ook bij de recycling van oud papier afval vrij. Met de hogere afvalstoffenbelasting nemen de recyclingskosten toe.

4.2 Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV)

UPV heeft in Nederland gezorgd voor prikkels die de inzameling en recycling van OPK kwantitatief en kwalitatief bevorderen. Doordat gemeenten de zekerheid van afname kregen voor hun OPK, hebben zij de afgelopen twintig jaar geïnvesteerd in inzamelingsinfrastructuur. Een grotere inzameling betekent immers een hogere vergoeding, terwijl voor het restafval geld bijgelegd moet worden. De kwaliteit wordt geborgd, omdat gemeenten alleen aanspraak kunnen maken op de vergoeding van verpakkingen en de garantieregeling van niet-verpakkingen als hun OPK aan de kwaliteitseisen voldoet. Papierrecycling in Nederland is vanaf 1998 tot 2017 met 20 procentpunt gestegen.

De bijdrage aan het UPV-systeem ligt voor papieren verpakkingen vele malen hoger dan die voor niet-verpakkingen. De ingezamelde afvalbeheersbijdrage voor papieren verpakkingen (bijdrage voor UPV-systeem) bedraagt tussen de 10 en 20 miljoen euro per jaar¹⁵ (stAV, 2017), terwijl de jaarlijkse kosten voor niet-verpakkingen ruim zes ton bedragen. OPK bestaat voor ruim 40 procent uit niet-verpakkingen; het aandeel verpakkingen in het OPK is wel stijgende (werkbezoek Nijssen Recycling). Met de afvalbeheersbijdrage voor papieren verpakkingen worden ook initiatieven gefinancierd voor verduurzaming en om zwerfafval tegen te gaan, wat deels de hogere kosten verklaart ten opzichte van UPV van niet-verpakkingen. Papieren zwerfafval bestaat voor een groter deel uit verpakkingen dan uit niet-verpakkingen (KplusV, 2015). Een bijdrage voor innovatie ligt meer in de rede voor verpakkingen dan voor niet-verpakkingen, omdat voor verpakkingen meer (milieu-)winst te behalen is.

¹⁴ Dit zijn initiatieven zoals Nederland Schoon, dat zich inzet tegen zwerfafval.

¹⁵ Voor drankverpakkingen die deels uit kunststof en deels uit papier bestaan, gelden andere tarieven dan voor kunststof en voor papier. Daarnaast zijn er andere verpakkingen die zowel uit kunststof als uit papier bestaan.

4.3 Regelgeving

Het beter op elkaar afstemmen van regelgeving wat betreft secundaire stromen binnen Europese landen kan de export van OPK binnen Europa bevorderen ten koste van export buiten Europa. Nederland kan dit alleen in samenwerking met andere Europese landen doen. Het harmoniseren kan milieuwinst met zich meebrengen, omdat de milieuwetgeving van verwerking van OPK binnen Europa veelal strenger is dan in veel andere landen en er minder transport nodig is. De milieuschade van transport van OPK naar Azië is substantieel: ze doet de winst van minder CO₂-uitstoot meer dan teniet. Naast milieuwinst zal dit waarschijnlijk ook de kosten verlagen voor papierproducenten en -handelaren in Europa.

4.4 Informatievoorziening

Informatievoorziening aan huishoudens welke producten wel en niet bij het OPK behoren, kan de toenemende vervuiling in het OPK enigszins tegengaan. De vervuiling van het OPK is de afgelopen jaren toegenomen en een toenemende vervuiling kan de bruikbaarheid van OPK en daarmee ook de milieuwinst verlagen. Als de kosten voor het restafval voor burgers stijgt (financieel, moeite, beschikbare capaciteit afvalbak) ondervinden ze een prikkel om bijvoorbeeld vervuild papier of restafval bij het oud papier te doen¹⁶. Deze constatering is van belang bij de uitwerking van gemeentelijk afvalbeleid en gestelde doelen vanuit de Rijksoverheid en de EU betreffende de hoeveelheid restafval.

¹⁶ Uit een beknopt onderzoek van PRN (Bergsma, 2019) blijkt dat de vervuiling in OPK sterker is toegenomen in gemeenten waar betaald moet worden voor het restafval of waar ze meer moeite moeten doen om het kwijt te raken door 'omgekeerd inzamelen' dan in gemeenten waar dit niet het geval is.

Instrumenten primaire markt

Beprijzing van milieuschade, uitgebreide producentenverantwoordelijkheid en normen en regelgeving zijn instrumenten voor op de primaire en secundaire markt. Dit achtergronddocument bespreekt alleen instrumenten gericht op de secundaire markt, terwijl het hoofddoel blijft om milieuschade die met onze consumptie gepaard gaat, terug te dringen.

Is het dan niet logischer om instrumenten te bedenken voor de primaire markt? Maatregelen om minder papier te gebruiken, zoals een ‘nee-neesticker’ als default uitgangspunt te nemen bij de bezorging van reclamefolders, zou bijvoorbeeld een maatregel kunnen zijn. Wij hebben in deze studie de afbakening gelegd bij de secundaire markt. Ingrijpen op de primaire markt maakt ingrijpen op de secundaire markt echter niet overbodig. Wel is het verstandig om te bedenken of instrumenten op de primaire markt effect zouden hebben op de secundaire markt. De voorgestelde instrumenten voor de secundaire markt lijken daarbij niet overbodig of maatschappelijk onrendabel als marktfalens op de primaire markt worden aangepakt. Maatregelen die de vraag naar papier doen afnemen, zoals het voorbeeld van de ‘nee-nee-sticker’ zullen ook het aanbod van OPK verlagen, maar dit verandert niet de beleidsaanbevelingen in dit achtergronddocument niet.

Verder zijn hoger op de zogenaamde ‘R-ladder’ meer milieuwinsten te behalen dan lager op die ladder (zoals bij recycling). Milieuwinsten van minder papiergebruik (*refuse*) - voor zover hier geen grotere milieuschade mee wordt geïntroduceerd, want substitutie door andere materialen is niet per definitie beter voor het milieu- zullen groter zijn dan die van recycling. Daarbij moeten dan wel de welvaartsverliezen voor de gebruiker worden meegenomen. In sommige gevallen zullen die beperkt zijn en met beprijzing, gedragsveranderingen door nudges en voorlichting zullen waarschijnlijk belangrijke winsten te behalen zijn. Uiteindelijk gaat het om de totale kosten en baten in de hele levenscyclus. Dit vergt een andere studie.

Referenties

- Bergsma, 2019, productvreemde vervuiling in huishoudelijk papier, Omrin, uitgave van Stichting PRN.
- Brink, C., 2018, Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetvoorstel minimum CO₂-prijsselectriciteitsproductie, Den Haag: PBL.
- Calcott en Walss, 2000, American Economic Review 2000, vol. 90, issue 2, 233-237, Can Downstream Waste Disposal Policies Encourage Upstream "Design for Environment"?. CBS, 2019, Statline, Emissies via lucht.
- CE Delft, 2010, Milieuanalyses Papier en Karton.
- CE Delft, 2017c, Handboek Milieuprijzen 2017, Delft.
- CEPI, 2018, Key statistics 2017.
- CEPI, 2018b, Decarbonising transport and logistics chains in Europe?
- CVB Ecologistics; 2019, Marktberichten, 28 april 2019, [link](#).
- Comtrade, database, 2019.
- CPB, PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO₂-uitstoot in MKBA's, CPB/PBL Achtergronddocument, Den Haag
- Europese Commissie, Directorate-General for Mobility and Transport, 2019, Handbook on the external costs of transport, CE.
- Eurostat, 2019, Data voor ontwikkeling handel na januari 2018.
- Financial Times, 2018, Why the world's recycling system stopped working, [link](#).
- FNOI, 2018, Column Gerard Nijssen FNOI. [link](#).
- Gemechu e.a. 2013, A comparison of the GHG emissions caused by manufacturing tissue paper from virgin pulp or recycled waste paper.
- Huijbregts M.A.J., Steinmann Z.J.N., Elshout P.M.F., Stam G., Verones F., Vieira M.D.M. Management Duurzame Melkveehouderij, Hollander A., Van Zelm R., 2016. [ReCiPe2016: A harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level](#). RIVM-Rapport 2016-0104. Bilthoven, The Netherlands.
- KplusV, 2015, Kosten en omvang zwerfafval.
- Laurijssen e.a., 2010, Paper and biomass for energy? The impact of paper recycling on energy and CO₂ emissions.
- Milieu Centraal, 2015, Zwerfafval Rapport, Den Haag.

- Miranda e.a. 2010, Environmental awareness and paper recycling.
- Miranda e.a. 2013, Analysis of the quality of the recovered paper from commingled collection systems.
- Mot, E., J. Tijm, S. Hoogendoorn, G. Romijn, T. Hendrich, A. Verrips, K. Jansema-Hoekstra, 2018, Niet-hernieuwbare grondstoffen voor de circulaire economie – Een economische analyse van de werking en beperking van grondstoffenmarkten, CPB Achtergronddocument.
- Mot, E., T. Hendrich en E. van der Wal (2019), Beprijzing van luchtverontreiniging in de Nederlandse industrie, CPB Policy Brief, te verschijnen.
- PBL, 2014, Balans van de Leefomgeving, Den Haag.
- PBL, 2017, Fiscale vergroening: belastingverschuiving van arbeid naar grondstoffen, materialen en afval, PBL Beleidsstudie, Den Haag.
- PRN, 2016, Vervuilingrapportage 2016.
- PRN, 2019, Resultaten monitoring inzameling en recycling niet-verpakkingtoepassingen van papier en karton, 2018.
- Rijkswaterstaat, 2019, Zwerfafval in Nederland 2018.
- Romijn e.a., 2018, Circulaire economie: economie en ecologie in balans, CPB, Den Haag.
- Sun e.a. 2018, Uncovering energy use, carbon emissions and environmental burdens of pulp and paper industry: A systematic review and meta-analysis.
- VANG-HHA, 2018, Verkenning Kwaliteit Deelstromen.
- VNG, 2017, Standpuntnotitie Kunststofketen en zwerfafval.
- VNP, 2018, De sector in cijfers 2017.
- Worrel e.a., 2007, World Best Practice Energy Intensity Values for Selected Industrial Sectors.

Bijlage A Milieuschade papierketen bij productie uit verse vezels

Grondstoffen

De winning en opwerking van grondstoffen voor papier en karton gaan gepaard met landgebruik, watergebruik, CO₂-uitstoot en gebruik van chemicaliën. De effecten hangen af van de locatie, het productieproces en aannames over het gebruik van biomassa. Verse houtvezels komen uit verschillende bronnen. In 2008 kwam in Nederland 74 procent van de verse houtvezels uit sulfaatpulp en 26 procent uit thermomechanische pulp (TMP). Sulfaatpulp ontstaat door het chemisch verwijderen van de bindmiddelen, lignine, die de houtvezels bij elkaar houden. Het rendement van sulfaatpulp is met 45 procent lager dan dat van TMP van 95 procent (Laurijssen e.a., 2010). Het vrijgekomen lignine uit de sulfaatpulpproductie kan worden verbrand om energie mee op te wekken, waardoor minder fossiele brandstoffen nodig zijn. Voor TMP is minder hout nodig bij de productie, waardoor het landgebruik van TMP lager is dan bij sulfaatpulp. Het TMP-proces is echter energie- en daarmee CO₂-intensief. Volgens Laurijssen e.a. (2010) komt bij de productie van een kilogram kranten uit TMP 1200 en uit sulfaatpulp 300 gram CO₂ vrij. Het verschil komt vooral door het verbranden van biomassa bij sulfaatpulp wat als CO₂-neutraal beschouwd wordt.

Transport

In 2015 kwam 10 procent van de totale CO₂-uitstoot van de hout- en papierindustrie voor rekening van het transport (CEPI, 2018b). Wanneer een deel van de houtpulp uit een ander continent wordt geïmporteerd, kan dit aandeel oplopen tot 20 procent (Gemechu e.a. 2013). Als de pulp- en papierfabriek zich binnen één complex bevinden, is er geen extra droogstap nodig om de houtpulp te vervoeren (Worrel e.a. 2007). Dit leidt tot een substantiële besparing in de CO₂-uitstoot van transport.

Productie van papier

De productie van papier en karton veroorzaken de meeste milieuschade. Dit komt voornamelijk door het energieverbruik en daarmee de CO₂-uitstoot. Daarnaast kunnen chemicaliën worden gebruikt bij de papierproductie waardoor het afvalwater minder zuurstof kan bevatten. Verder kunnen zwaveldioxide en stikstofoxiden ontstaan in het productieproces (waarvan de uitstoot niet overal beperkt wordt door regelgeving). Tot slot is er bij de productie van papier en karton veel water vereist.

Afvalfase

De milieueffecten van OPK in de afvalfase zijn over het algemeen beperkt. Voor de circa 85 procent van het OPK dat gerecycled wordt, wordt een positief effect meegenomen door het voorkomen van de productie van nieuwe sulfaatpulp of TMP. Het sorteren van OPK gaat gepaard met een geringe CO₂-uitstoot (Gemechu e.a., 2013). Circa 15 procent van het OPK belandt bij het restafval en wordt verbrand in een afvalverbrandingsinstallatie met energieopwekking (CE Delft, 2016). Een deel van het OPK belandt in het milieu als zwerfafval. In Nederland bestaat het zwerfafval voor 23 procent van het gewicht uit papier (Rijkswaterstaat, 2019). Hier staan opruimkosten tegenover. De milieueffecten van papieren zwerfafval zijn beperkt, omdat papier en karton relatief snel afbreken zonder milieuschade te veroorzaken. Een krant breekt bijvoorbeeld in een paar dagen tot zes maanden af (Milieu Centraal, 2015).