

# DUURZAAM BEHEER VAN VLAJKLAS IN DE BOUW

*Een stand van zaken*

Dubois Maarten, Christis Maarten, Crabbé Ann, De Römph Thomas, Happaerts Sander, Hoogmartens Rob, Huysman Sofie, Vermeesch Inge, Bergmans Anne, Craps Marc, Van Acker Karel

Het steunpunt Duurzaam Materialenbeheer brengt zes belangrijke kennisinstellingen samen: KU Leuven, Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent, Universiteit Hasselt, HUBrussel en VITO.



Rapportnummer: 7

Categorie: Case report

Leuven, 23 december 2013

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:

Dubois M., Christis M., Crabbé A., De Römph T., Happaerts S., Hoogmartens R., Huysman S., Vermeesch I., Bergmans A., Craps M., Van Acker K. (2013) Duurzaam beheer van vlakglas in de bouw, Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer, Heverlee

Voor meer informatie over deze publicatie [maarten.dubois@kuleuven.be](mailto:maarten.dubois@kuleuven.be)

Deze publicatie kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Gemeenschap, Programma Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek.

In deze publicatie wordt de mening van de auteur weergegeven en niet die van de Vlaamse overheid. De Vlaamse overheid is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de opgenomen gegevens. Template ontworpen door HIVA - KU Leuven

© 2013 STEUNPUNT DUURZAAM MATERIELEN BEHEER, KASTEEL ARENBERG 44, BUS 2450, B-3001 HEVERLEE

## Contents

|  |            |
|--|------------|
| <b>Managementsamenvatting</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>Executive summary</b>   | <b>vii</b> |
| <b>Résumé sur la gestion</b>   | <b>x</b>   |
| <br>   |            |
| <b>1. Inleiding</b>  | <b>2</b>   |
| <b>2. Scope en reikwijdte</b>  | <b>4</b>   |
| <b>3. De omslag van afvalbeleid naar duurzaam materialenbeheer in de bouwsector</b>                        | <b>6</b>   |
| 3.1 Aandacht voor duurzaam materialenbeheer op internationaal niveau                                       | 6          |
| 3.2 Europese beleidsinitiatieven ondersteunen duurzaam materialenbeheer in de bouwsector en vlakglassector | 7          |
| 3.3 Europese regelgeving   | 8          |
| 3.4 Het Nederlandse model  | 10         |
| 3.5 Vlaanderen wil een duurzamer materialenbeheer, ook in de glassector                                    | 11         |
| <b>4. Levenscyclus vlakglas</b>  | <b>17</b>  |
| 4.1 Productiefase  | 17         |
| 4.2 Gebruiksfase   | 18         |
| 4.3 Afvalfase  | 19         |
| 4.4 Vlakglasscherven: afval of grondstof?  | 24         |
| <b>5. Hoeveel materiaal kan bijkomend ingezameld worden voor recycling?</b>                                | <b>29</b>  |
| 5.1 Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid (MDO)  | 29         |
| 5.2 Eurostat handelsdata   | 30         |
| 5.3 Integraal Milieu Jaar Verlag (IMJV)  | 31         |
| 5.4 Containerparken  | 36         |
| 5.5 Materiaalstroomanalyse   | 39         |
| 5.6 Schatting  | 54         |
| <b>6. Milieueffecten van vlakglas</b>  | <b>56</b>  |
| 6.1 Productie van vlakglas met nieuwe materialen   | 57         |
| 6.2 Productie van vlakglas met gerecycleerde materialen  | 59         |
| <b>7. Vlakglasmarkt</b>  | <b>62</b>  |
| 7.1 Productie  | 62         |
| 7.2 Gebruik  | 64         |
| 7.3 Afval  | 65         |
| <b>8. Naar een multi-actor governance aanpak voor het verduurzamen van de vlakglas keten</b>               | <b>68</b>  |
| 8.1 Van actorenkaart tot vlakglassysteem   | 69         |
| 8.2 Het Vlaamse vlakglassysteem  | 73         |
| <b>9. Denkpistes voor een meer duurzaam beheer van vlakglas in de bouw</b>                                 | <b>80</b>  |
| 9.1 Het internationaal perspectief   | 80         |
| 9.2 Inzameling in containerparken  | 81         |
| 9.3 Sloop  | 82         |
| 9.4 Gaten in de kennis   | 83         |
| 9.5 Beleidstransitie   | 84         |
| <b>10. Bibliografie</b>  | <b>86</b>  |
| <b>11. Bijlagen</b>  | <b>92</b>  |

# Managementsamenvatting

Duurzaam materialenbeheer krijgt op internationaal en Europees niveau steeds meer aandacht door materiaal schaarste en de milieu-impact van materialengebruik. De definitie die de OECD in 2005 vastgelegd heeft, benadrukt dat het concept verder gaat dan het verminderen van het storten van afval. Duurzaam materialenbeheer betreft de hele levenscyclus van ontginning over consumptie en productie tot aan de afvalfase.

Omwille van de grootte van de volumes en de diversiteit van de gebruikte materialen, krijgt de bouwsector veel aandacht bij Europese beleidsdocumenten die duurzaam materialenbeheer onderschrijven. Zo verplicht de Afvalstoffenrichtlijn van 2008 de Europese lidstaten niet alleen om (bouw)materialen gescheiden in te zamelen ter bevordering van recyclage als het technisch, milieu hygiënisch en economisch haalbaar is, maar legt de richtlijn ook de doelstelling op om 70 % van het niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval nuttig toe te passen tegen 2020. Verder wordt in 2014 een Mededeling verwacht van de Europese Commissie over duurzame gebouwen. Een dergelijke Mededeling is de opstap naar concrete Europese beleidsinitiatieven en regelgeving voor meer duurzaam materialenbeheer in de bouw. Meer specifiek voor glas heeft de Europese Commissie recent einde-afval criteria bepaald voor glasscherven. Deze criteria kunnen inzameling en recyclage stimuleren door de administratieve kosten bij opslag, (internationaal) transport en verwerking te beperken.

Ook in Vlaanderen speelt de bouwsector een sleutelrol om de beleidskeuze voor duurzaam materialenbeheer te realiseren. Daarbij is er ook een groeiende interesse voor 'kleinere' materiaalstromen zoals cellenbeton, bitumen, gips en vlakglas. Om vooruitgang te boeken in deze materiaalstromen ligt er veel nadruk op overleg tussen beleidsmakers en bedrijven. Er zijn ook steeds meer studies en beleidsdocumenten beschikbaar die bekijken hoe beleidsinstrumenten zoals Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) en de sloopinventaris kunnen bijdragen tot meer duurzaam materialenbeheer. In deze context, brengt deze studie de kennis over vlakglas en zijn actoren samen die aanwezig is in de internationale literatuur en bij de betrokken actoren zelf. De bedoeling is voornamelijk om het opgestarte overleg tussen actoren op een gestructureerde wijze te voorzien van informatie zodat het huidige beheer van vlakglas verbeterd kan worden.

Al tien jaar geleden is in Nederland op grond van UPV een systeem opgestart voor selectieve inzameling van vlakglasafval oftewel vlakglasscherven. De bedrijven die vlakglas produceren, importeren of verhandelen financieren de kosten voor organisatie en logistiek. De verschillen tussen Vlaanderen en Nederland en de evolutie in de markt voor vlakglasscherven van de laatste tien jaar maken het echter moeilijk om resultaten voor inzameling en recyclage te vergelijken.

Gezien scherven van afvalglas het verbruik van grondstoffen en energie doen dalen bij glasproductie (vlakglas, holglas en technisch glas) worden gerecycleerde vlakglasscherven tot hoge concentraties ingezet. Vlakglasscherven kunnen opgedeeld worden volgens type inzameling. Intern pre-consumer vlakglasafval wordt onder rechtstreeks beheer van de vlakglasproducenten terug ingezet voor glasproductie. Extern pre-consumer vlakglasafval, industrieel post-consumer vlakglasafval en selectief ingezameld post-consumer vlakglasafval van containerparken wordt door glasrecycleurs ingezameld en verwerkt tot secundaire grondstof voor glasproductie. Twee soorten inzameling

maken het onmogelijk om vlakglasscherven terug in te zetten voor nieuwe glasproducten. Ten eerste, vlakglas dat via sloop of renovatie vermengd wordt met bouwpuin belandt via de puinbreker in de mengpuinfractie die enkel als vulmiddel kan gebruikt worden. Ten tweede, niet alle containerparken zamelen vlakglas selectief in. Vlakglas dat in de grofvuil container belandt, gaat naar verbranding of stort.

In het afgelopen decennium is de interesse voor inzet van vlakglasscherven gegroeid en zijn de prijzen gestegen tot boven de 50 euro per ton afhankelijk van de kwaliteit (voornamelijk zuiverheid en kleur). Voor grote batches homogeen vlakglas zal de ontdoener typisch een positieve prijs krijgen. De kosten voor logistiek en verwerking bepalen of kleinere gemengde batches een positieve of negatieve waarde hebben.

Door de recent ingevoerde einde-afval criteria kunnen vlakglasscherven als grondstof erkend worden. Hoewel deze statuswijziging vlakglasscherven onderhevig maakt aan REACH, heeft dit weinig impact omdat het over een stof zonder gevaarlijke eigenschappen gaat.

Er bestaat veel onzekerheid over de huidige en toekomstige volumes van vlakglas toegepast in Vlaanderen en van vlakglasscherven die vrijkomen. Om met deze onzekerheid om te gaan wordt de informatie opgegeven door de vlakglasactoren tijdens de interviews gecombineerd met vijf verschillende literatuurbronnen: de MDO-enquête, Eurostat handelsdata, het IMJV, informatie gerapporteerd door containerparken en materiaalstroomanalyse. Intern pre-consumer vlakglasafval in Vlaanderen bedraagt ca. 43.000 ton. Daarenboven zamelen glasrecycleurs ca. 64.000 ton Vlaams vlakglasafval in waarvan ongeveer twee derde pre-consumer vlakglas betreft en de rest post-consumer industrieel glas en post-consumer glas van containerparken betreft. De Vlaamse containerparken zamelen ongeveer 11.000 ton vlakglasafval selectief in. Al deze vlakglasscherven worden verwerkt en terug ingezet voor de productie van vlakglas, holglas of technisch glas in Vlaanderen of het buitenland (inclusief Wallonië). De onzekerheid over de niet-selectief ingezamelde hoeveelheid vlakglas die verwijderd of laagwaardig ingezet wordt is hoog en wordt geschat op 9.000-33.000 ton. Daarvan gaat ongeveer 1.000 ton door niet-selectieve inzameling bij containerparken naar stort of verbrandingsoven. De rest wordt vermengd met mengpuin tijdens sloopwerken waardoor het enkel als vulmiddel bij bijvoorbeeld funderingswerken kan gebruikt worden. Deze cijfers zullen in een vervolgtraject van het overleg met de stakeholders verder onderzocht en verfijnd worden. Hoewel er de laatste jaren steeds meer vlakglas ingezet wordt in gebouwen - door gebruik van (drie)dubbel glas en meer glasoppervlakte - vertaalt deze evolutie zich slechts vertraagd in een toename van het vlakglasafval. Vlakglas heeft immers een lange gebruiksduur in de bouw (ca. 35 jaar). In de komende twee decennia wordt dan ook een sterke stijging verwacht van de hoeveelheid post-consumer vlakglas.

Het overzicht van de LCA literatuur geeft aan dat recyclage van vlakglasscherven kan bijdragen tot een meer duurzaam materialenbeheer. Meer specifiek kan de inzet van vlakglasscherven in glasproductie zorgen voor een vermindering van het energieverbruik en bijhorende CO<sub>2</sub>-emissies, een vermindering van de chemische CO<sub>2</sub>-emissies ten gevolge van de omzetting van primaire grondstoffen naar glas en een vermindering van ingezette (primaire) grondstoffen.

België (specifiek Wallonië) is een grote speler in de Europese markt voor productie van nieuw vlakglas. Het is een erg geconcentreerde markt met enkele grote Europese spelers. Daarentegen is de markt voor het plaatsen van ramen erg versnipperd met vele kleine spelers. Er bestaat ook een

competitieve markt voor de inzameling van vlakglas. De Vlaamse glasrecycleurs zijn in de Europese markt belangrijke spelers die veel (vlak)glasscherven invoeren voor verdere verwerking tot secundaire grondstoffen.

Het overleg tot het sluiten van de vlakglasketen in Vlaanderen sleept al enige tijd aan. Het gebrek aan een gedeeld probleem en een overkoepelend doel behoudt de bestaande status-quo. De interacties tussen de actoren zijn te procedureel om via faciliterende interventies een gebrek aan wederzijds vertrouwen te overbruggen en gemeenschappelijke opportuniteiten te exploreren. De dominante vraag in het overleg is 'wie kan wat doen?' in plaats van 'wat kunnen wij doen?'. De manier waarop dit overleg verloopt, staat haaks op de intenties van OVAM om niet zelf de volledige verantwoordelijkheid voor een beslissing te dragen en om met een gedeelde verantwoordelijkheid van alle actoren tot een onderhandelde oplossing te komen. We typeren het overleg daarom eerder als een publieke consultatie dan als een interactief multi-actor overleg. We zien de OVAM vertegenwoordigers in dit overleg worstelen met de tegenstelling tussen hun klassieke, sturende rol als beleidsmaker en hun nieuwe, ondersteunende rol als deelnemer aan een multi-actor proces.

Uit het rapport komen vijf brede denkpijpen naar voren die door de actoren betrokken in het overleg, kunnen uitgewerkt worden tot concrete acties. De eerste denkpijp betreft de communicatie en houding die Vlaanderen kan/moet aannemen tegenover Europa en de andere Belgische regio's. De Vlaamse ambitie voor duurzaam beheer van vlakglas in de bouw kan een belangrijke weerklank hebben in beleidsinitiatieven in de rest van Europa. Denkpijpen twee en drie gaan in op de thema's waar zich de dringendste knelpunten situeren: selectieve inzameling van vlakglas bij containerparken en selectieve inzameling bij sloopwerken. Hoewel beleidsinstrumenten zoals selectieve inzamelverplichtingen, UPV en de sloopinventaris veel effect kunnen hebben is de toepassing ervan niet eenvoudig. Er bestaat immers al een markt voor vlakglasafval die niet verstoord moet worden. Bovendien overstijgen deze instrumenten al snel de materiaalstroom vlakglas waardoor instrumenten beter bekeken worden voor verschillende bouwmaterialen tegelijkertijd. In een breder overleg over bouw kan vlakglas wel dienen als concrete illustratie van de knelpunten voor de selectieve inzameling van bouwmaterialen. Een vierde denkpijp wijst op de resterende gaten in de kennis. Bijkomend onderzoek over bijvoorbeeld de milieukundige aspecten van inzameling en recyclage binnen Vlaanderen kunnen bijdragen tot betere oplossingen. Een laatste denkpijp gaat in op de transitie op beleidsniveau. OVAM moet bepalen welke rol ze wil opnemen in het verder overleg.

# Executive summary

Sustainable materials management is receiving an increasing amount of attention at the international and European level due to the scarcity of resources and the environmental impacts of material use. According to the definition of the OECD from 2005, the concept goes further than avoiding waste disposal. Sustainable materials management involves the whole life cycle starting from extraction over production and consumption to disposal.

Due to the volumes and the diversity of materials involved, the construction sector is a primary focus of European policy documents that fosters sustainable materials management. Not only does the 2008 Waste Framework Directive require EU Member States to set up separate collections of (construction) materials to promote recycling where technically feasible, environmentally sound and economically practicable, but it also sets a target of recovering 70% of non-hazardous construction and demolition waste by 2020. In addition, a Communication from the European Commission on sustainable buildings is expected in 2014. This Communication would be a step in the direction of concrete European policy initiatives and regulations for more sustainable materials management in construction. In the case of glass specifically, the European Commission recently laid down end-of-waste criteria for glass cullet. These criteria can encourage collection and recycling by minimising the administrative costs related to storage, (international) transport and processing.

One of the front runners in sustainable materials management is Flanders (the north of Belgium). Since Flanders has almost completely eradicated landfilling of construction and demolition waste, the policy focus is shifting towards the environmental 'quality' of recovery, especially for 'smaller' material flows such as cellular concrete, bitumen, gypsum and flat glass. In order to make progress on these material flows, a great deal of emphasis is being placed on consultations between policymakers and businesses. There are also increasing numbers of studies and policy documents available which examine how policy instruments such as Extended Producer Responsibility (EPR) and the demolition inventory could contribute to more sustainable materials management. In this context, this study assembles the knowledge that is available in the international literature on flat glass and on the actors involved as well as that provided by those actors themselves. The primary aim is to provide information for the ongoing consultations between actors in a structured way so as to improve the way in which flat glass is currently managed.

Already ten years ago, another front runner in sustainable materials management, the Netherlands, launched an EPR-based programme for selective collection of flat glass waste, i.e. flat glass cullet. Companies that produce import or sell flat glass fund the programme's organisational and logistical costs. Yet differences between Flanders and the Netherlands, as well as the market trend for flat glass cullet over the last ten years, make it difficult to compare results for collection and recycling.

Because glass cullet reduces the amounts of raw materials and energy that are consumed during glass production (flat glass, hollow glass and technical glass), demand for recycled flat glass cullet is high. Flat glass cullet can be categorised according to collection type. Internal pre-consumer flat glass waste is collected and reused for glass production under the direct supervision of flat glass producers. Waste from external pre-consumer flat glass, industrial post-consumer flat glass and post-consumer flat glass from municipal collection facilities is collected by glass recyclers and processed

into a secondary raw material for glass production. There are two collection methods which preclude the reuse of flat glass cullet in the manufacture of new glass products. First, flat glass that is mixed with construction debris during demolition or renovation ends up being deposited by the waste crusher into the mixed debris, and this can only be used as filler. Second, not all municipal collection sites selectively collect flat glass. Flat glass that ends up in the bulky waste container is sent to an incinerator or a landfill.

Interest has grown in the use of flat glass cullet over the past decade and prices have risen to over 50 euro per ton depending on the quality (especially purity and colour). Companies that dispose of large batches of uniform flat glass typically receive a positive net price for their glass. The logistical and treatment costs determine whether smaller mixed batches will have a positive or negative net value.

Based on the end-of-waste criteria recently introduced, flat glass cullet can be classified as a raw material. Even though this change in status makes flat glass cullet subject to the REACH regulation, REACH has very little impact because the material does not display hazardous properties.

A great deal of uncertainty exists concerning the current and future volumes of flat glass used in Flanders and the volumes of the flat glass cullet that are produced. To address this uncertainty, the information provided during the interviews by the actors involved in flat glass was combined with five different literature sources: the MDO survey (Monitoring system to assess use of mineral resources in Flanders), Eurostat trade data, the Integrated Annual Environmental Report, information reported by municipal collection sites and a material flow analysis. Internal pre-consumer flat glass waste in Flanders amounts to roughly 43,000 tonnes. In addition to this, glass recyclers collect approx. 64,000 tonnes of Flemish flat glass waste, roughly two-thirds of which is pre-consumer flat glass, with the rest being post-consumer industrial glass and post-consumer glass from collection sites. Flemish municipal collection sites selectively collect roughly 11,000 tonnes of flat glass waste. All of this flat glass cullet is processed and reused in the production of flat glass, hollow glass or technical glass in Flanders or abroad (including Wallonia). There is a high degree of uncertainty regarding the amount of flat glass that is collected non-selectively and either removed or used in low-grade applications; this is estimated to be between 9,000 and 33,000 tonnes. Of that amount, roughly 1,000 tonnes is sent to a landfill or an incinerator via non-selective collection at municipal collection sites. The rest is combined with mixed debris during demolitions, and as a result can only be used as filler for foundation work, etc. These figures will be further examined and refined during a follow-up stage to the stakeholder consultations. Even though ever more flat glass has been used in buildings in recent years (via the use of double/triple-glazed glass and increased glass surface area), this trend has been slow to translate into an increase in flat glass waste. Indeed, as a construction material flat glass has a long life span of about 35 years. As a result, a sharp increase in the amount of post-consumer flat glass is expected over the next two decades.

The review of LCA literature suggests that enhancing recycling of flat glass cullet furthers sustainable materials management. In particular, flat glass cullet used in the production of glass, cuts energy consumption and associated CO<sub>2</sub> emissions, reduces the chemical CO<sub>2</sub> emissions generated by the conversion of primary raw materials into glass and reduces the use of (primary) raw materials.

Belgium (specifically Wallonia) is a major player in the European market for the production of new flat glass. This is a highly concentrated market that contains a handful of major European players. In contrast, the market for the installation of windows is highly fragmented and consists of many



smaller players. There also exists a competitive market for the collection of flat glass. Within the European market, Flemish glass recyclers are key players that import large amounts of (flat) glass cullet to be processed further into secondary raw materials.

Discussions on closing the flat glass chain in Flanders have been dragging on for some time. The lack of a shared problem or an overarching goal serves to maintain the status quo. Interactions between actors are too procedural in nature to bridge the gap in mutual trust or to explore shared opportunities via facilitating interventions. The overriding question heard during consultations is “Who can do what?” as opposed to “What can we do?”. The way in which these consultations proceed is at odds with the objective of the Public Waste Agency of Flanders (OVAM), which is to arrive at a negotiated solution by spreading the responsibility among all the actors instead of bearing all of the responsibility for a decision itself. We are therefore more inclined to characterise these consultations as public consultations as opposed to interactive multi-actor consultations. In these consultations, we see the OVAM representatives struggle with two contradictory roles: the agency’s traditional guiding role as policymaker and its new supportive role as participant in a multi-actor process.

Five wide-ranging approaches emerge from this report which could be developed into concrete actions by the actors involved in the ongoing consultation process. The first approach concerns the communication strategy and attitude that Flanders can and must adopt vis-à-vis Europe and the other regions of Belgium. Indeed, lessons drawn from the Flemish approach for sustainable management of flat glass in construction could have major repercussions for policy initiatives throughout the rest of Europe. The second and third approaches address the issues that involve the most pressing obstacles: the selective collection of flat glass from municipal collection sites and the selective collection from demolitions. Even though policy instruments such as selective collection requirements, EPR and the demolition inventory for materials, can have a major impact, they are not easy to implement; especially because there is a functioning market for flat glass waste which must not be disrupted. These instruments are moreover quick to exceed the material flow of flat glass, and as a result they should instead be considered for several construction materials at the same time. Within broader consultations on construction, flat glass could well serve as a concrete illustration of the obstacles standing in the way of the selective collection of construction materials. A fourth approach draws attention to the remaining gaps in knowledge. Additional research, for example, on the environmental aspects of collection and recycling within Flanders could contribute to better solutions. A final approach addresses the transition at the policy level. OVAM will have to decide what role it wants to take within further consultations.

# Résumé sur la gestion

La gestion durable des matériaux acquiert une importance croissante tant au niveau européen qu'à un niveau international plus large. Comme souligné dans la définition de l'OECD en 2005, le concept ne se limite pas à la réduction de la mise en décharge des déchets. En effet, la gestion durable des matériaux inclut l'extraction, la production, la consommation et le traitement comme déchet des matériaux.

Vu les volumes et la diversité des matériaux concernés, la construction occupe une position centrale dans des documents Européens qui soutiennent la gestion durable des matériaux. Ainsi la directive de 2008 relative aux déchets oblige non seulement les États membres de l'Union européenne à organiser une collecte sélective des matériaux (de construction) en vue d'en favoriser le recyclage dans la mesure où cela est possible du point de vue technique, économique et de l'hygiène de l'environnement, mais elle fixe également l'objectif qui consiste, d'ici 2020, à valoriser 70 % des déchets de construction et de démolition non dangereux. En outre, une communication de la Commission européenne concernant les bâtiments durables est attendue en 2014. Une telle communication est une première étape vers des initiatives politiques et une réglementation européennes concrètes axées sur une gestion plus durable des matériaux dans la construction. Plus spécifiquement en ce qui concerne le verre, la Commission européenne a récemment fixé des critères de fin du statut de déchet pour les débris de verre. Ces critères visent à stimuler la collecte et le recyclage en réduisant les frais administratifs liés à l'entreposage, au transport (international) et à la transformation.

En Flandre également, le secteur de la construction joue un rôle clé en vue d'opérer le choix politique d'une gestion durable des matériaux. On enregistre également un intérêt croissant pour de « plus petits » flux de matériaux tels que le béton cellulaire, le bitume, le plâtre et le verre plat. Pour enregistrer des progrès concernant ces flux de matériaux, la concertation entre l'OVAM et les entreprises est fortement encouragée. De plus en plus d'études et de documents politiques sont également disponibles. Ils analysent la façon dont les instruments politiques, par exemple la Responsabilité élargie des Producteurs (REP) et l'inventaire de démolition, peuvent contribuer à une gestion plus durable des matériaux. Dans ce contexte, cette étude résume la connaissance relative au verre plat et à ses acteurs telle qu'elle est présentée dans la littérature internationale et par les acteurs concernés eux-mêmes. Le but est essentiellement de fournir des informations de manière structurée à la concertation qui vient de démarrer entre les acteurs afin que la gestion actuelle du verre plat puisse être améliorée.

Voici déjà plus de dix ans que les Pays-Bas ont, sur la base de la REP, initié un système axé sur une collecte sélective de déchets de verre plat, soit de débris de verre plat. Les entreprises qui produisent, importent ou négocient du verre plat financent les coûts afférents à l'organisation et à la logistique. Toutefois, eu égard aux différences entre la Flandre et les Pays-Bas et à l'évolution sur le marché des débris de verre plat ces dix dernières années, une comparaison des résultats en termes de collecte et de recyclage s'avère difficile.

Étant donné que les débris de verre font baisser la consommation de matières premières et d'énergie dans le cadre de la production de verre (verre plat, verre creux et verre technique), les

débris de verre plat recyclés sont utilisés jusqu'à des concentrations importantes. Les débris de verre plat peuvent être subdivisés en fonction du type de collecte. Les déchets de verre plats internes pré-consommation sont réintégrés dans la production de verre plat sous la gestion directe des producteurs de verre plat. Les déchets de verre plats externes pré-consommation, les déchets de verre plat industriels post-consommation et les déchets de verre plat post-consommation faisant l'objet d'une collecte sélective et provenant de parcs à conteneurs sont collectés par des recycleurs de verre et transformés en matières premières secondaires pour la production de verre. Deux types de collecte rendent impossible la réutilisation de débris de verre plat pour de nouveaux produits en verre. Premièrement, le verre plat, qui est mélangé dans le cadre de travaux de démolition ou de rénovation à des gravats, atterrit, par le biais de concasseurs, dans la fraction de gravats mixtes qui peuvent exclusivement être utilisés comme moyen de remplissage. Deuxièmement, tous les parcs à conteneurs ne procèdent pas à une collecte sélective de verre plat. Dans ce cas, le verre plat qui atterrit dans le conteneur de déchets encombrants est incinéré ou mis en décharge.

Au cours de la décennie écoulée, l'utilisation de débris de verre plat a suscité un intérêt croissant et les prix de ces débris ont augmenté au-dessus de 50 eur par tonne, en fonction de la qualité (principalement la pureté et la couleur). Pour des lots importants de verre plat homogène, le détenteur obtiendra généralement un prix avantageux. Les coûts du logistique et du traitement déterminent si de plus petits lots mixtes présentent une valeur positive ou négative.

Sur la base des critères de fin du statut de déchet récemment introduits, les débris de verre plat peuvent être reconnus comme matière première. Bien que, du fait de cette modification de statut, les débris de verre plat soient soumis au règlement REACH, REACH n'a qu'un impact limité, car il s'agit d'une substance dénuée de propriétés dangereuses.

Une grande incertitude règne concernant les volumes actuels et futurs de verre plat appliqués en Flandre et les débris de verre plat qui en résultent. Pour parer à cette incertitude, les informations communiquées par les acteurs dans le domaine du verre plat durant les entretiens sont combinées à cinq sources de référence différentes : l'enquête MDO (monitoring des ressources minérales de la Flandre), les données commerciales Eurostat, le IMJV (Rapport Intégral Environnemental Annuel), des informations communiquées par des parcs à conteneurs et l'analyse de flux de matériaux (Material Flow Analysis). Le volume de déchets de verre internes pré-consommation en Flandre s'élève à environ 43 000 tonnes. En outre, les recycleurs de verre collectent environ 64 000 tonnes de déchets flamands de verre plat dont environ deux tiers sont du verre plat pré-consommation. Pour le reste, il s'agit de verre industriel pré-consommation et de verre post-consommation provenant de parcs à conteneurs. Les parcs à conteneurs flamands collectent environ 11 000 tonnes de déchets de verre plat de manière sélective. Tous ces débris de verre plat sont transformés et réintroduits dans la production de verre plat, de verre creux ou de verre technique, en Flandre ou ailleurs. C'est un grand défi d'estimer la quantité de verre plat qui ne fait pas l'objet d'une collecte sélective et qui est éliminée ou utilisée dans une application de faible valeur. Cette quantité est estimée entre 9 000 et 33 000 tonnes. Environ 1 000 tonnes de ces déchets passent par une collecte non sélective au niveau des parcs à conteneurs et sont ensuite incinérés ou mis en décharge. Le reste est mélangé à des gravats mixtes durant des travaux de démolition et sert uniquement comme moyen de remplissage, par exemple pour des travaux de fondation. Ces chiffres feront l'objet d'un examen approfondi et seront détaillés à l'occasion d'une concertation ultérieure avec les parties intéressées du secteur de verre. Bien que, ces dernières années, on utilise de plus en plus de verre

plat dans des bâtiments – en raison de l'utilisation de double (ou triple) vitrage et les surfaces vitrées gagnant en importance – cette évolution ne se traduit qu'à retardement par une augmentation des déchets de verre plat. En effet, le verre plat a une longue durée de vie dans la construction (environ 35 ans). Par conséquent, on s'attend à une forte augmentation de la quantité de verre plat post-consommation au cours des vingt années à venir.

La littérature indique que le recyclage de débris de verre plat peut contribuer à une gestion plus durable des matériaux. Plus spécifiquement, l'utilisation de débris de verre plat dans la production de verre peut entraîner une réduction de la consommation d'énergie et des émissions correspondantes de CO<sub>2</sub>, une réduction des émissions chimiques de CO<sub>2</sub> des suites de la conversion de matières premières primaires en verre et une diminution des matières premières (primaires) utilisées.

La Belgique (plus spécifiquement la Wallonie) est un acteur important sur le marché européen pour la production de nouveau verre plat. C'est un marché extrêmement concentré sur lequel quelques grands acteurs européens évoluent. En revanche, le marché de l'installation de fenêtres est très morcelé et se caractérise par de nombreux petits acteurs. Il existe également un marché concurrentiel pour la collecte de verre plat. Les recycleurs flamands de verre sont, sur le marché européen, d'importants acteurs qui, souvent, importent de grandes quantités de débris de verre (plat) pour transformation ultérieure en matières premières secondaires.

La concertation axée sur la fermeture de la chaîne du verre plat en Flandre dure depuis quelque temps déjà. Le statu quo existant subsiste à défaut d'un problème partagé et d'un objectif global. Les interactions entre les acteurs sont trop procédurales pour compenser, par le biais d'interventions de facilitation, un manque de confiance mutuelle et explorer des opportunités communes. La question dominante de la concertation est « Qui peut faire quoi ? » au lieu de « Que pouvons-nous faire ? ». La façon dont cette concertation se déroule va à l'encontre des intentions de l'OVAM, qui ne souhaite pas assumer elle-même l'entière responsabilité d'une décision et aimerait arriver à une décision négociée sur la base d'une responsabilité partagée de tous les acteurs. Par conséquent, nous qualifierions la concertation plutôt de consultation publique que de concertation interactive multi-acteurs. Dans le cadre de cette concertation, nous voyons les représentants de l'OVAM en proie à l'opposition entre leur rôle classique de décideur et leur nouveau rôle de soutien en tant que participant à un processus multi-acteurs.

Le rapport a donné lieu à cinq pistes de réflexion, qui pourront être développées par les acteurs concernés pour en faire des actions concrètes. La première piste de réflexion concerne la communication et l'attitude que la Flandre peut/doit adopter à l'égard de l'Europe et des autres régions belges. Des leçons résultant de l'approche flamande pour une gestion durable du verre plat dans la construction peuvent avoir des répercussions importantes sur les initiatives politiques dans le reste de l'Europe. Deux autres pistes de réflexion abordent les thèmes où les obstacles qu'il convient d'éliminer le plus rapidement possible: la collecte sélective de verre plat au niveau de parcs à conteneurs et la collective sélective dans le cas de travaux de démolition. Bien que des instruments politiques tels que les obligations de collective sélective, la REP et l'inventaire de démolition puissent avoir un impact majeur, leur application n'est pas simple. En effet, il existe d'ores et déjà un marché pour les déchets de verre plat et il ne doit pas être perturbé. En outre, ces instruments dépassent rapidement une application au niveau du flux de matériaux représenté par le verre plat de sorte qu'il

est préférable de se pencher sur des instruments pour différents matériaux de construction simultanément. Dans le cadre d'une concertation plus large relative à la construction, le verre plat pourra servir d'illustration des obstacles à la collecte sélective de matériaux de construction. Une quatrième piste de réflexion fait référence aux lacunes dans la connaissance de ce sujet. Un examen complémentaire, par exemple, des aspects environnementaux de la collecte et du recyclage en Flandre sera utile dans la recherche de meilleures solutions. Une dernière piste de réflexion a trait à la transition au niveau politique. L'OVAM doit déterminer le rôle qu'elle souhaite assumer dans le cadre de la concertation ultérieure.

# 1. Inleiding

Vlaanderen heeft sinds enkele jaren op beleidsniveau de omslag gemaakt van een afvalbeleid naar een Duurzaam Materialenbeleid. De beleidsambitie is daarmee verschoven van het streven naar een milieuhygiënische afvalverwerking naar de wil tot het bereiken van een duurzaam materialenbeheer over de hele levenscyclus: van ontginning over productie en gebruik tot en met de einde-levensfase. Door zijn materiaalintensiteit en de mogelijkheid om gerecycleerd materiaal in te zetten speelt de bouwsector een cruciale rol in de realisatie van de beleidsambities. De focus op duurzaam materialenbeheer in de bouwsector heeft geleid tot een groeiende interesse in het beheer van vlakglas.

Vlakglas is alom tegenwoordig in de bouw. Aan de buitenkant bepalen ramen het uitzicht, de lichtinval, de geluidsisolatie en energie-efficiëntie van gebouwen. Aan de binnenkant zorgen glazen binnenmuren en deuren voor afgescheiden ruimtes zonder het zicht en de lichtinval te verstoren. Bouwtoepassingen bevatten onder meer brandwerende beglazing, veiligheidsglas, gecoat glas met spiegelende werking, ... Door de verbetering van eigenschappen zoals isolatiewaarde en de veelzijdigheid van coatings groeit het belang van glas zowel in nieuwbouw als in renovatie. Nieuwe gebouwen hebben steeds grotere glaspartijen. Renovatie van oude gebouwen met vervanging van enkel glas door dubbel glas komt steeds vaker voor. De hoeveelheid vlakglas gebruikt in gebouwen stijgt dan ook gestaag.

Hoewel vlakglas in de gebruiksfase een belangrijke rol speelt voor de isolatie van gebouwen zijn de milieueffecten niet in alle levensfasen zo positief. De productie van vlakglas vereist niet enkel de ontginning van primaire grondstoffen, maar is ook energie intensief waardoor broeikasgassen en andere vervuilende emissies ontstaan. Ook de duurzame inzet van het glas in de einde-levensfase verdient de nodige aandacht. Glas kan immers volledig gerecycleerd worden op voorwaarde dat het selectief ingezameld wordt. In vele gevallen is het woord 'afval' niet geschikt gezien voor deze einde-levensfase van vlakglas gezien het potentieel over een hoogwaardige secundaire grondstof gaat. In dit rapport (en in de sector) wordt dan ook vaak verwezen naar vlakglasscherven in plaats van vlakglasafval.

Op vraag van OVAM bestudeert het Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer (SuMMa) het huidig beheer van vlakglas in de bouw. Hoe wordt vlakglas voor bouwtoepassingen momenteel ingezameld? Wat zijn de knelpunten voor een meer duurzaam materialenbeheer? Welke denkpistes kunnen beleidsmakers en stakeholders gebruiken om oplossingen voor de knelpunten uit te werken? Waar is verder wetenschappelijk onderzoek nodig? Het doel van deze studie is informatie verzamelen, interpreteren en verspreiden als bijdrage aan het beleid en de samenwerking binnen de sector. Dit rapport geeft dan ook een stand van zaken die verder aangevuld en verfijnd zal worden in het overleg tussen de stakeholders.

Het volgend hoofdstuk verduidelijkt de scope van de studie. Hoofdstuk 3 gaat in op het groeiend belang van duurzaamheid in materialenbeleid en regelgeving. Hoofdstuk 4 beschrijft het huidig beheer van vlakglas over de hele levenscyclus. Hoofdstukken 5 en 6 gaan dieper in op essentiële elementen van het huidig vlakglasbeheer: volumes en milieu-impact. In Hoofdstuk 7 komt de vlakglasmarkt aan bod waarna de relaties tussen de actoren in het Vlaamse speelveld in hoofdstuk 8

onder de loep worden gehouden. Het laatste hoofdstuk schetst een aantal denkplaatjes die stakeholders en beleidsmakers kunnen opnemen om de knelpunten voor duurzaam beheer van vlakglas in de bouw aan te pakken.

## 2. Scope en reikwijdte

Dit hoofdstuk lijnt de scope van het rapport af:

- Gezien dit rapport naar toepassing van vlakglas in de bouw kijkt worden andere toepassingen zoals autoruiten, afdekplaten van zonnepanelen en verpakkingsglas principieel niet meegenomen. De afperking van de scope is echter niet eenduidig. Bij recyclage gaat er bijvoorbeeld vlakglas naar verpakkingsglas waardoor dit type glas toch besproken wordt.
- In lijn met de taakstelling richten we ons vooral op de stromen en actoren relevant voor Vlaanderen. Het is duidelijk dat er ook heel wat raakpunten zijn met de andere Belgische regio's. Bovendien fungeert Europa ook voor vlakglas en vlakglasscherven als een eengemaakte markt. Gezien producten en materialen over de taal- en landsgrenzen heen gaan is de afbakening van de Vlaamse markt niet steeds even vanzelfsprekend.
- Gezien er in Vlaanderen en Nederland al vlakglas ingezameld en gerecycleerd wordt maakt de studie gebruik van kostenreferenties uit literatuur en interviews. Om al te veel bijkomende aannames te vermijden wordt geen gedetailleerde kosten-baten raming van inzameling en recyclage gemaakt.
- Efficiënte inzameling van gebruikt vlakglas vereist een logistieke optimalisering. Het uitwerken van een optimalisatiemodel voor inzamelpunten en logistieke stromen zou niet alleen een enorme hoeveelheid parameters vereisen, maar ook de samenwerking van alle spelers op de markt. Een dergelijke oefening lijkt momenteel niet aan de orde.
- Deze studie is gericht op beleid, beheer en samenwerking tussen stakeholders. Technologische ontwikkelingen voor productie en recyclage worden niet nagegaan.
- Verschillende doorbraken voor duurzaam materialenbeheer zijn gerealiseerd door de invoering van nieuwe business modellen waarbij de nadruk meer op diensten ligt in plaats van op producten. Onderzoek rond nieuwe business modellen en product-dienst combinaties valt echter buiten de scope van de studie.
- Om de milieu-impact in kaart te brengen maakt de studie gebruik van bestaande Life Cycle Assessment (LCA) studies. Er worden geen nieuwe onderzoeksresultaten gebruikt.

Indien blijkt dat meer informatie of begeleiding relevant is buiten de scope van deze studie kan het onderzoek uitgebreid worden. Zo denken we aan samenwerking met Plan C ([www.plan-C.eu](http://www.plan-C.eu)) voor een seminarie over nieuwe business-modellen. Voor een logistiek optimalisatiemodel zou samengewerkt kunnen worden met het steunpunt Goederen- en Personenvervoer ([www.steunpuntmobilo.be](http://www.steunpuntmobilo.be)).

Zelf zijn we als Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer (SuMMa) vragende partij voor het uitvoeren van een nieuwe LCA om de milieueffecten van inzameling en recyclage van vlakglas in Vlaanderen op grondige wijze in kaart te brengen. Een dergelijke studie kan echter pas starten als er een duidelijke wil tot intensieve samenwerking is vanuit één of meerdere partners van de betrokken sector.

Overleg en samenwerking tussen stakeholders zijn essentiële factoren om de transitie naar duurzaam materialenbeheer te realiseren. Door het faciliteren van het overleg in deze sector hopen we als SuMMa bij te dragen tot concrete realisaties. Het faciliteren van het Multi-Actor-Overleg stopt dan ook niet bij het publiceren van deze studie. SuMMa blijft ook op langere termijn beschikbaar om



overleg te faciliteren. De informatie in deze studie beperkt zich uiteraard tot de informatie die op publicatiedatum beschikbaar is. De nieuwe elementen die het multi-actor overleg oplevert zullen in een later stadium op gepaste manier verwerkt of gerapporteerd worden.

### 3. De omslag van afvalbeleid naar duurzaam materialenbeheer in de bouwsector

De voornaamste prioriteit van het klassieke afvalbeleid was de veilige en milieuhygiënische verwerking van afval. Gezien dat type beleid geen antwoord biedt bij andere actuele problemen zoals materiaalschaarste, milieuschade bij ontginning van primaire grondstoffen of milieuschade bij productie van goederen, verschuift de beleidsfocus steeds meer naar een duurzaam materialenbeheer over de hele levenscyclus. Dit hoofdstuk bespreekt de internationale, Europese en Vlaamse beleidsinitiatieven die relevant zijn voor de bouwsector en meer specifiek de vlakglassector.

#### 3.1 Aandacht voor duurzaam materialenbeheer op internationaal niveau

Op het internationale toneel groeit de aandacht voor materialen de laatste jaren aanzienlijk. Dat is een gevolg van veelvuldige en extreme prijsstijgingen en schommelingen op de grondstoffen markt. Materialen zijn steeds meer het voorwerp van overheidsinterventie (HCSS 2011), ook op het mondiale niveau.

In een poging om de crisis om te buigen in een opportuniteit voor duurzame ontwikkeling, promoot **UNEP** (het Milieuprogramma van de VN) sinds enkele jaren het concept van een 'groene economie'. Door 2% van het wereld-BBP te investeren in het vergroenen van een aantal sleutelsectoren, wil UNEP jobs creëren, armoede terugdringen en de transitie ondersteunen naar een koolstofarme en inclusieve economie die efficiënt omspringt met hulpbronnen. Als een van de sleutelsectoren krijgen gebouwen veel aandacht. Zo acht UNEP dat het vermijden van afval en het promoten van levenscyclusmanagement cruciale elementen zijn om de bouwsector te vergroenen (UNEP 2011: 351). Er wordt ook gesuggereerd dat het recyclagepercentage van bouwafval in de toekomst een belangrijke indicator zou kunnen vormen voor de duurzaamheid van de sector (UNEP 2011: 352).

Het belang van duurzame gebouwen werd door de VN al onderstreept door de oprichting in 2006 van het **Sustainable Buildings and Climate Initiative**, een platform van publieke en private actoren dat zich onder meer toelegt op het ontwikkelen van richtlijnen voor duurzaam bouwen en wonen (UNEP 2013: 4). Het is gelinkt aan het *Life Cycle Initiative* en bredere UNEP-beleid inzake het efficiënt gebruik van hulpbronnen. Recent werd op de VN-Conferentie voor Duurzame Ontwikkeling (Rio+20) beslist om een **10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production** op te starten, met duurzaam bouwen als een van de sleutelthema's (UNEP 2013: 14-15). We verwachten echter niet dat er concrete aanknopingspunten zullen uit voortkomen voor duurzaam beheer van vlakglas in Vlaanderen, omdat er tot nog toe niet gefocust werd op specifieke bouwmaterialen maar eerder op transversale strategieën voor duurzame bouwpraktijken, met bovendien een sterke focus op ontwikkelingslanden.

Ook bij de **OESO**, in het kader van de activiteiten inzake ‘groene groei’ of duurzaam materialenbeheer, wordt de bouwsector steevast genoemd als sleuteldomein voor de transitie. Maar ook daar vinden we momenteel geen concrete aanknopingspunten terug voor vlakglas.

- 
- ***Materialenbeheer krijgt in de context van de economische crisis steeds meer internationale aandacht***
  - ***Gebouwen zijn een sleutelsector voor duurzaam materialenbeheer***
- 

### **3.2 Europese beleidsinitiatieven ondersteunen duurzaam materialenbeheer in de bouwsector en vlakglassector**

In de context van **Europa 2020**—de strategie die de EU uit de crisis en naar een slimme, duurzame en inclusieve economie moet leiden—wordt het efficiënt gebruik van hulpbronnen (*‘resource efficiency’*) als prioriteit naar voor geschoven (European Commission 2010). De bouw wordt daarbij steevast als een sleuteldomein bestempeld. Volgens de Europese Commissie (2011a: 18) heeft de constructie en het gebruik van gebouwen een impact op meer dan 50% van materiaalontginning, 42% van de finale energieconsumptie, 35% van de broeikasemissies en 30% van het watergebruik in de EU. Bovendien is de sector verantwoordelijk voor ongeveer 35% van het afval dat in Europa geproduceerd wordt. Duurzaam materialenbeheer wordt niet alleen als cruciale uitdaging gezien voor de bouwsector, maar ook als opportuniteit om de concurrentiekracht van die sector te verhogen.

Het **Stappenplan voor een efficiënt hulpbronnengebruik in Europa** vormt momenteel de centrale as van een pril EU-beleid inzake het efficiënt gebruik van hulpbronnen (European Commission 2011a). Tegelijkertijd heeft de EU sinds 2008 ook een (industriële) grondstoffenbeleid uitgewerkt, het **Raw Materials Initiative**, dat onder andere inzet op de randvoorwaarden om primaire grondstoffen (waaronder ook fijn zand) in de EU te ontginnen (European Commission 2011b).

Hoewel de huidige EU-regelgeving (zie Europese regelgeving 3.3) vooral focust op het energieverbruik van gebouwen is in de bouwsector een algemene **paradigmaverschuiving** merkbaar: van een smalle focus op energieverbruik naar een **holistische visie** op de hele levenscyclus van gebouwen en hun ecologische, sociale en economische impact. Ook het Europese beleid verschuift in die richting, onder impuls van de recente initiatieven rond hulpbronnen. Daarom voorzag het **Stappenplan voor een efficiënt hulpbronnengebruik in Europa** dat de Commissie een **Mededeling over Duurzame Gebouwen** zou uitbrengen, waarover momenteel een publieke raadpleging loopt. De Mededeling, die begin 2014 verwacht wordt, zal concrete acties voorstellen om het gebruik van hulpbronnen in de bouwsector efficiënter te maken, met onder meer een focus op het voorkomen, beheren en recyclen van bouwafval (European Commission 2012a; 2013a). Een van de mogelijke pistes is het ondersteunen van markten voor secundaire bouwmaterialen (European Commission 2013a). Hoewel uit informele communicatie met beleidsmedewerkers van de Europese Commissie blijkt dat de Mededeling waarschijnlijk geen afzonderlijke strategieën zal bevatten voor specifieke bouwmaterialen blijkt de interesse van de Commissie uit studies die uitgevoerd worden om de milieu-aspecten voor bouwmaterialen zoals vlakglas in kaart te brengen (BIO Intelligence Services, 2013)).

Het EU-beleid promoot ook **groene overheidsopdrachten**. Dat is een vrijwillig beleid dat de Europese Commissie ontwikkeld heeft als antwoord op de tweede EU-Strategie Duurzame Ontwikkeling, en waar onder meer Vlaanderen gevolg aan geeft (Happaerts 2011: 129). Zo heeft de Commissie criteria opgesteld voor de productgroep 'ramen', die kunnen dienen als evaluatiecriteria bij overheidsaankopen. De criteria moedigen duurzaam beheer in de einde-levensfase van ramen aan, onder meer door de voorkeur te geven aan ramen die eenvoudig ontmanteld en gerecycleerd kunnen worden, en aan producenten die zich inzetten voor *take back schemes*, hergebruik en recyclage. De Commissie stelt voor om bij overheidsopdrachten voor het wegnemen of vervangen van ramen de contractant te verplichten om het afval van ramen op een duurzame manier te verwerken, bijvoorbeeld via recyclage (European Commission 2013b).

- 
- ***Europa ziet efficiënt materialengebruik als een essentieel deel van zijn langetermijnvisie, en het aantal beleidsinitiatieven neemt toe***
  - ***Relevante Europese regelgeving richt zich vooral op het duurzaam afvalbeheer in de bouwsector***
  - ***Beleidsinstrumenten zoals Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) en een groen aankoopbeleid worden aangemoedigd ter ondersteuning van duurzaam materialenbeheer.***
  - ***In 2014 wordt een Europese Mededeling verwacht voor duurzame gebouwen***
- 

### 3.3 Europese regelgeving

In het kader van de **Verordening bouwproducten**<sup>1</sup> zijn bouwmaterialen onderhevig aan regels inzake het vrijgeven van informatie over hun performantie maar worden er weinig eisen gesteld over hun levensduur. De relevante wetgeving voor de bouwsector focust daarnaast vooral op het **energieverbruik van gebouwen**, bijvoorbeeld met de Richtlijn inzake de Energieprestatie van Gebouwen, de Richtlijn inzake Energie-efficiëntie, de Ecodesignrichtlijn, de Energielabelrichtlijn (European Commission 2012a) en de Richtlijn industriële emissies.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Met ingang van 1 juli 2013 werd op grond van de Verordening bouwproducten (Verordening 305/2011) bepaald dat (vlakglas-) fabrikanten een CE-markering moeten hanteren op alle bouwproducten die vallen onder een geharmoniseerde Europese norm of Europese technische beoordeling. Voor glas is dit CEN/TC 129 (Zie hiervoor de website:

<http://www.cen.eu/cen/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/Standards.aspx?param=6111&title=CEN/TC%20129>). Tevens staat onder gebiedscode 30 van bijlage IV, tabel 1 van de Europese Verordening bouwproducten dat vlakglas een productgebied is voor de technische beoordelingsinstanties.

<sup>2</sup> Bij wijze van voorbeeld: de nieuwe Richtlijn industriële emissies (Verordening 2010/75) bevat bijvoorbeeld regels inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging door industriële activiteiten. Zij bevat regels ter voorkoming en, wanneer dat niet mogelijk is, beperking van emissies in lucht, water en bodem en ter voorkoming van het ontstaan van afvalstoffen, om een hoog niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel te bereiken. De richtlijn maakt geen onderscheid in installaties die als input nieuwe grondstoffen of kringloopglas gebruiken: voor de emissiewaarden maakt dat niets uit. Bijlage 1, onderdeel 3.3 bepaalt dat fabrieken die glas fabriceren met een smeltcapaciteit van meer dan 20 t per dag (eveneens is 3.4 van toepassing op vlakglas: 'het smelten van minerale stoffen, met inbegrip van mineraalvezels, met een smeltcapaciteit van meer dan 20 t per dag) volgens Artikel 10 Richtlijn 2010/75 aan verschillende verplichtingen moeten houden, zoals de toepassing van de afvalhiërarchie van de Afvalstoffenrichtlijn (Art. 11, sub d en e Richtlijn 2010/75) en de beste beschikbare technieken (Art. 11, sub b Richtlijn 2010/75). Op Europees niveau worden BBT-referentiedocumenten (BREF's) opgesteld, ook voor glasfabricage (JRC, 2013).

De **Afvalstoffenrichtlijn** van 2008 (Richtlijn 2008/98) bepaalt maatregelen voor het beheer van afvalstoffen. De voorgeschreven **Afvalhiërarchie** is ook van toepassing op vlakglas.<sup>3</sup> Beleidsmakers moeten zorgen dat preventie en recyclage van afvalstoffen aangemoedigd worden terwijl nuttige toepassing en verwijdering op termijn afgebouwd moeten worden. Specifiek voor metaal, papier, kunststof en glas bestaat de verplichting om tegen 2015 een gescheiden inzameling in te stellen. In eerste instantie lijkt het erop dat deze regel van toepassing is op *alle* glassoorten, maar wanneer men kijkt naar de bedoeling van de wetgever, wordt duidelijk dat de specifieke doelstelling van 2015 slechts op huishoudelijk glasafval gericht is.<sup>4</sup> Vlakglas valt dan ook onder de meer algemene principes waarbij de lidstaten afvalstoffen gescheiden moeten inzamelen indien dit technisch, milieuhygiënisch en economisch haalbaar is.

De belangrijkste Europese drijfveer voor de **recyclage van bouwmaterialen** is de doelstelling van de Afvalstoffenrichtlijn om 70% van het niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval te hergebruiken, te recyclen of op een andere manier nuttig toe te passen tegen 2020 (European Commission 2012b: 13; 2013a).<sup>5</sup> Twee kanttekeningen kunnen worden geplaatst bij deze doelstelling. Allereerst wordt er althans formeel geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten van nuttige toepassingen, terwijl dat volgens de afvalhiërarchie wel zou moeten. Gezien de afvalhiërarchie doorwerkt doorheen de Afvalstoffenrichtlijn, moet ervan worden uitgegaan dat zelfs bij gebreke aan specifieke vermelding ervan bij de doelstellingen voor nuttige toepassing van bouw- en sloopafval, zij desalniettemin van toepassing is. Ten tweede wordt er evenmin onderscheid gemaakt tussen de verschillende materialen van bouw- en sloopafval (BIO Intelligence Service 2011: 9 en 34). Subdoelstellingen voor gespecificeerde materialen, zoals glas of zelfs vlakglas, zouden beweerdelijk beter aansluiten bij een duurzamer materialenbeheer, daar bepaalde materialen een grotere milieupact tweewegbrengen dan andere of gemakkelijker kunnen worden hergebruikt, gerecycleerd of op een andere manier toegepast. Daarnaast zou het de samenhang met het grondstoffenbeleid kunnen vergroten en de markt voor gerecycleerd glas kunnen stimuleren (BIO Intelligence Service 2011: 9). De Commissie bepaalt uiterlijk 31 december 2014 of de doelstelling om 70% van het niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval te hergebruiken, te recyclen of op een andere manier nuttig toe te passen, wordt aangescherpt, aldus Artikel 11, lid 4 Afvalstoffenrichtlijn. Dit lijkt een belangrijke opportuniteit voor Vlaanderen /België om een en ander waar nuttig scherper te laten stellen.

Om recyclage te bevorderen heeft de Europese Commissie ook '**einde-afval criteria**' voor glas ingevoerd. Zulke criteria bepalen dat specifieke afvalstoffen niet langer afvalstoffen zijn wanneer zij een behandeling voor nuttige toepassing, waaronder recyclage, hebben ondergaan en voldoen aan specifieke technische parameters. De criteria moeten een hoge mate van milieubescherming garanderen en tegelijkertijd economische voordelen bieden door de rechtszekerheid die ontstaat

<sup>3</sup> Artikel 4, lid 1 en overweging 7 Afvalstoffenrichtlijn.

<sup>4</sup> De wetgever heeft namelijk geconstateerd dat de gescheiden inzameling van huishoudelijk glas al sinds geruime tijd in verscheidene lidstaten is ingevoerd en daar zijn vruchten afwerpt, waardoor er ook toekomst wordt gezien voor de invoering ervan in de rest van de EU. Ondanks dat de deadline van 2015 niet geldt voor vlakglas (EC, 2008b: 55).

<sup>5</sup> Krachtens artikel 11, lid 3 Afvalstoffenrichtlijn wordt bepaald dat de Commissie gedetailleerde voorschriften opstelt om na te gaan of het minimum van 70 gewichtsprocent wordt gehaald. In het Besluit 2011/753 (van 18 november 2011 tot vaststelling van voorschriften en berekeningsmethoden ter controle van de naleving van de bij artikel 11, lid 2, van Richtlijn 2008/98/EG van het Europees Parlement en de Raad vastgestelde doelstellingen, 25 november 2011, Pb L 310/11) komt de Commissie met een aantal eisen ter controle op de naleving van de doelstelling in artikel 2, en de berekeningsmethode in bijlage III (percentage bouw- en sloopafval dat wordt teruggewonnen = voor materiaalherwinning gebruikte hoeveelheid bouw- en sloopafval / totale geproduceerde hoeveelheid bouw- en sloopafval). Volgens BIO Intelligence Service (2011: 33-34) was dit nodig gezien veel lidstaten ander maatstaven hanteerden, mede gezien de verschillende benaderingen van wat als 'afval' wordt aangemerkt

door de duidelijke afbakening van afval tegenover een grondstof. Verordening 1179/2012 heeft recent einde-afval criteria opgesteld voor glasafval (dus niet specifiek voor *vlakglasafval*) die verder besproken worden in 4.4.1.

De Verordening Overbrenging Afvalstoffen (EVOA) (Verordening 1013/2006) bepaalt de regels voor **grensoverschrijdende leveringen van vlakglasafval**. Het gaat over de Europese tenuitvoerlegging van het Verdrag van Basel (inzake de grensoverschrijdende overbrenging van gevaarlijke afvalstoffen) en het relevante OESO-besluit (Besluit C(2001)107/Final). Drie glassoorten staan in de groene lijst (bijlage III), namelijk GE020, B2020 en B2040, zodat ze krachtens artikel 18 jo. bijlage VII EVOA geëxporteerd mogen worden naar andere OECD-landen voor nuttige toepassing. Export naar niet-OECD-landen moet voldoen aan de procedures in artikel 37 EVOA jo. Verordening 1418/2007 die kunnen verschillen per land.

- 
- *Er is weinig Europese regelgeving specifiek gericht op bouw- en sloopafval of vlakglasafval.*
  - *De Afvalstoffenrichtlijn hanteert een algemeen toepasbare afvalhiërarchie die ook van toepassing is op vlakglasafval, waarbij de preventie en recyclage prioriteit hebben.*
  - *Lidstaten moeten vlakglasafval gescheiden inzamelen om nuttige toepassingen, zoals recyclage, te faciliteren, mits dit technisch, milieuhygiënisch en economisch haalbaar is.*
  - *Tegen 2020 moet 70% van het niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval nuttig worden toegepast.*
  - *Op Europees niveau zijn er onlangs einde-afval criteria voor glas ingevoerd. Als het glasafval voldoet aan deze voorwaarden, is het glas geen afval meer, maar een grondstof die vrij gebruikt kan worden voor de productie van nieuw glas middels omsmelting.*
  - *Vlakglasafval mag geëxporteerd worden naar andere OECD-landen buiten de EU voor nuttige toepassing. Voor niet-OECD-landen gelden specifieke regels per land.*
- 

### 3.4 Het Nederlandse model

In Nederland heeft de vlakglas sector in het kader van Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) al een tiental jaar geleden een initiatief genomen om de inzameling en recyclage van vlakglas te verbeteren. Na een geslaagd proefproject heeft de Glas Branche Organisatie waarbij ongeveer 85 % van de glasplaatsers aangesloten zijn in 2005 het organisme **Vlakglas Recycling Nederland (VRN)** aangesteld om een inzamelsysteem voor vlakglasscherven op poten te zetten. De motivatie voor dit initiatief was driedelig: duurzaamheid als deel van de toekomstvisie van de sector, het verlagen van de kosten voor verwerking van vlakglasscherven en het vermijden dat de Nederlandse overheid eenzijdig maatregelen zou opleggen.

Om VRN te **financieren** is een bijdrage afgesproken van 0,5 eur per m<sup>2</sup> (initieel geschat op ongeveer 1 % van kostprijs) geplaatst isolatieglas (dubbel glas). Om te vermijden dat leden van de Glas Branche Organisatie een kostennadeel zouden oplopen tegenover niet-aangesloten glasplaatsers, heeft de Nederlandse overheid de financiële bijdrage voor alle bedrijven verplicht gemaakt. In 2012 waren er 237 bedrijven die de verwijderingsbijdrage aan VRN afdroegen.

De inzameling van vlakglas binnen VRN gebeurt via **openbare inzamelpunten** waar glas kosteloos afgezet kan worden. Verder zijn er ook huurlocaties met een vaste plaatsing op een eigen terrein voor eigen gebruik, tijdelijke huurlocaties voor renovatie of sloop en milieuparken. In totaal waren er in 2012, 400 openbare inzamellocaties en 740 niet-openbare inzamellocaties.

De **ingezamelde hoeveelheden** zijn de afgelopen jaren sterk toegenomen, maar stagneren nu. VRN zamelde in 2011 89.151 ton vlakglas in, 3 % meer dan in 2010. Het gaat over alle ingezamelde soorten glas: schoon glas, tuindersglas, spiegels, gelaagd glas, combinatieglas en vervuild glas. In 2012 daalde de ingezamelde hoeveelheid echter weer met 4 %, naar een totale hoeveelheid van 85.590 ton. Volgens schattingen van VRN zal de hoeveelheid ingezameld vlakglas in 2013 iets afnemen ten opzichte van 2012 door de daling aan renovaties ten gevolge van de huidige economische crisis en de negatieve vooruitzichten voor de Nederlandse woningmarkt. VRN geeft ook aan dat selectieve inzameling van vlakglas bij kleine of middelgrote sloop- of renovatiewerken een probleem blijft. Van het ingezamelde vlakglas ging in 2011 10 % naar de vlakglasindustrie, 35 % naar de verpakkingindustrie en 55 % naar productie van isolatieproducten (technisch glas) (Staatscourant 2013, VRN 2013a).

Om uit dit Nederlands voorbeeld lessen te trekken voor Vlaanderen of België is het belangrijk om de **verschillen tussen de regio's** te duiden. Zo is er een verschil in schaalgrootte en hoeveelheid partijen die in België actief zijn in de vlakglassector. In Nederland stelt de gemiddelde schrijnwerkerij 30 mensen tewerk, terwijl dit er in Vlaanderen vaak slechts drie<sup>6</sup> zijn. Deze versplintering en kleinschaligheid bemoeilijken het implementeren van een georganiseerde ketenaanpak. Verder werd VRN reeds 10 jaar geleden opgestart toen er in Nederland amper logistieke voorzieningen waren om vlakglasafval in te zamelen. Zoals zal blijken uit het rapport is de markt voor verwerking van vlakglas in het laatste decennium sterk geëvolueerd waardoor er reeds een markt gegroeid is voor inzameling van vlakglas in Vlaanderen. Een ander structureel verschil tussen Nederland en België is dat er in Nederland minder kaders zitten bij vlakglasafval doordat bij renovatie vaak enkel het glas vervangen wordt en het kader behouden blijft.

- 
- *De Nederlandse vlakglassector heeft 10 jaar geleden een nationaal inzamelsysteem opgestart om vlakglas te recyclen.*
  - *De vlakglasproducenten financieren het systeem in het kader van Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) met een bijdrage per m<sup>2</sup> geplaatst isolatieglas.*
  - *Er zijn belangrijke verschillen tussen de situatie in Nederland en België/Vlaanderen.*
- 

### 3.5 Vlaanderen wil een duurzamer materialenbeheer, ook in de glassector

Het Vlaamse afvalbeleid zit in een transitie naar een materialenbeleid. Dat uit zich in allerhande innovatieve beleidsprojecten, in nieuwe regelgeving en in het herdenken van bestaande beleidsinstrumenten. Deze sectie geeft geen exhaustieve beschrijving van deze transitie, maar een

---

<sup>6</sup> De Bouwunie heeft in december 2012 onder haar leden een enquête uitgevoerd waaruit bleek dat 35% van de deelnemende schrijnwerkers zonder personeel werkt, 32% heeft 1 tot 4 werknemers, 14% heeft 10 tot 19 werknemers (bron: interview Bouwunie, 26 februari 2013).

selectief overzicht van factoren uit de Vlaamse beleidscontext die historisch een relevante invloed uitoefenden op het denken over vlakglasrecyclage in Vlaanderen.

Het **Uitvoeringsplan Bouw- en Sloopafval (2007)** is een Vlaams beleidsdocument dat naast aandacht voor afvalbeheer ook bijzondere aandacht schenkt aan materialenbeleid in de bouwsector (OVAM, 2007). In het uitvoeringsplan wordt een onderscheid gemaakt tussen de steenachtige fractie en de niet-steenachtige fractie.<sup>7</sup> Tot het uitvoeringsplan Bouw- en Sloopafval van 2007 werd veel meer aandacht besteed aan de steenachtige fractie omdat het in percentages de grootste stroom is (96%). Toch was er het besef dat de niet-steenachtige fractie de komende jaren in hoeveelheden zou toenemen en dat deze fractie beleidsmatig evenzeer aandacht verdient. Het uitvoeringsplan voorzag daarom een project met onderzoek naar het hoogwaardig sluiten van kringlopen in de bouw voor de niet-steenachtige fractie.

In het kader van dit project werden in 2008 en 2009 door OVAM talrijke **verkennende gesprekken** gevoerd met producenten over recyclage van materialen, knelpunten en de rol van de overheid. De gesprekken waren open en vrijblijvend, en de antwoorden waren divers. Sommige producenten toonden zich weinig geïnteresseerd in het sluiten van kringlopen, andere producenten erkenden de wenselijkheid maar hadden nog geen plan van aanpak, en nog andere producenten waren blij dat de overheid zich (eindelijk) bereid toonde om het sluiten van kringlopen actief te ondersteunen.

Gevoed door inzichten uit de verkennende gesprekken startte OVAM **projectmatig onderzoek en kleine ad hoc studies** rond o.m. bitumen, gips, kunststoffen, minerale wol en cellenbeton om de hoeveelheden, verwachte evoluties, inzamelsystemen en verwerkingstechnieken in kaart te brengen.

- Voor cellenbeton onderzocht OVAM bijvoorbeeld hoeveel cellenbeton er vrijkwam. Er werd nagegaan welke actoren interesse hadden om rond dat thema aan tafel te zitten en er werd aan VITO en het WTCB een studie uitbesteed over 'hoogwaardige toepassingen voor cellenbetonafval' (OVAM, 2011). In oktober 2013 werd een samenwerkingsovereenkomst of ketenbeheerproject ondertekend om de materiaalkringloop van **cellenbeton** te sluiten (OVAM, 2013g). Vlaanderen kan daarmee jaarlijks (in potentie) 50.000 tot 100.000 ton afval van cellenbeton besparen en aanwenden als nieuwe bouwmaterialen. Het doel van de overeenkomst is om in 2014 reeds 30.000 ton cellenbetonpuin te recycleren en in 2020 uit te groeien tot Europees koploper op het vlak van cellenbetonrecyclage. De sloopsector (via CASO vzw) engageert zich voor het maximaal scheiden aan de bron van cellenbetonpuin en vermijdt dat het puin met andere afvalstoffen vermengd geraakt. De afval- en recyclagesector (via FEBEM) zorgt op haar beurt voor de gescheiden ophaling en tracht cellenbeton uit het gemengd bouw- en sloopafval zoveel mogelijk te scheiden.
- Voor **bitumen** startte een MIP-studie 'Bitukring': in het kader van het Milieu Innovatie Programma van VITO is een haalbaarheidsstudie gemaakt van het gebruik van bitumineus dakafval voor hoogwaardige toepassingen, sterk gesteund vanuit de bitumensector zelf die erg geïnteresseerd was in de recuperatie van bitumen (MIP, 2011). In de studie werden productspecificaties, logistieke en economische aspecten bekeken.
- Voor gips werd een overleg opgestart naar aanleiding van een vraag van gipsplatenproducent Gyproc die OVAM vroeg naar de milieuvorwaarden voor een nieuwe

---

<sup>7</sup> De steenachtige fractie bestaat uit de inerte fractie (betonpuin, steenpuin, keramiek, natuursteen, niet-vervuild glasafval of een mengsel van deze afvalstoffen) en asfaltpuin. De niet-steenachtige fractie bestaat uit een recupereerbare fractie (houtafval, kunststoffen, oude metalen, papier en karton,...) en een niet- of moeilijk recupereerbare en/of scheidbare restfractie.



installatie voor opslag en verwerking van gipsafval op haar bedrijfsterrein, ter voorbereiding van een milieuvergunningsaanvraag. Die laatste vraag was voor OVAM een aanleiding om gipsproducenten en gipsverwerkers uit te nodigen om de mogelijkheden tot sluiten van de gipskringloop te bespreken. De gipsproducenten waren geïnteresseerd in het recupereren van gipsafval voor nieuwe productie. De brekers en recycleurs waren tevreden met het initiatief omdat gips in steenachtig bouwafval steevast voor kwaliteitsproblemen zorgt. Voor de OVAM paste dit eerste volwaardige project van ketenoverleg perfect in de ambities van het uitvoeringsplan bouw- en sloopafval rond het hoogwaardiger inzetten van niet-steenachtige fracties. De gesprekken leidden op 12 oktober 2009 tot het ondertekenen van het **gipsconvenant** waarin de vrijwillig aangegane engagementen tussen de betrokken partijen werden geformaliseerd.<sup>8</sup>

In de periode 2008-2009 hield OVAM twee keer per jaar een overlegplatform met de bouwsector in het kader van het uitvoeringsplan bouw- en sloopafval. Omwille van interesse vanuit de sector heeft OVAM een **ketenproject rond vlakglas** opgestart met overlegvergaderingen waarbij alle relevante actoren werden uitgenodigd. Initieel werden actoren samengebracht uit zowel de automotive sector als de bouwsector. In beide gevallen gaat het om demonteren en slopen, en over de vraagstukken van kosten en logistiek, maar de praktische en inhoudelijke bezwaren in de automotive sector en de bouwsector verschilden van elkaar. Er werd na enkele vergaderingen beslist het overleg op te splitsen. De inhoudelijke verantwoordelijkheid ervoor werd overgedragen van de OVAM-dienst beleidsinnovatie naar de OVAM-diensten die zich bezighouden met de specifieke afvalstromen, resp. transport en bouw.

Voor de **recuperatie van vlakglas uit de automotive sector** werden in 2011 een aantal studies opgestart. Een eerste studie, gegund aan consultancy bureau Intertek RDC, onderzocht de economische aspecten van demontage van autoruiten voor het shredden, waarin onder meer werd nagegaan welke demontagetechnieken bestaan en welke kosten daaraan verbonden zijn (OVAM, 2013a). Om de milieuvordelen (de ecologische baten) in kaart te brengen, verzocht OVAM (2013b) VITO een onderzoek te verrichten. OVAM (2013c) verrichtte tot slot intern een derde studie waarin werd geïnventariseerd wat er in andere Europese landen gebeurt rond inzameling en verwerking van autoglas. Na talrijke lees- en reviewrondes van de betrokken stakeholders zijn de rapporten in 2013 afgewerkt. Om de studies om te zetten tot actie zal OVAM de stakeholders opnieuw uitnodigen voor overleg. Het overleg rond vlakglasrecyclage in de automotive sector lijkt sterk op een klassieke consultatie-oefening, georganiseerd door de overheid. Het project wordt overigens ook uitdrukkelijk niet bestempeld als een ketenoverleg, in tegenstelling tot bij vlakglasrecyclage in de bouw.

Tussen de **automotive** case en de case vlakglasrecyclage in de **bouw** zijn er nogal wat **gelijkenissen**. De stakeholders in het automotive overleg zijn deels dezelfde als in het vlakglasoverleg in de bouw. De grote recycleurs, GRL en Maltha, maar ook de federatie van de glasindustrie (VGI), zijn vertegenwoordigd en tonen zich in het overleg vragende partij voor de inzameling van kwaliteitsvol vlakglas. Net als in de bouw dringen de glasrecycleurs aan op sorteren aan de bron. Ze wensen dat autoruiten worden gedemonteerd voordat de autowrakken worden geshredderd (vermalen) omdat het glas na shreddering te gecontamineerd is met andere mineralen, stenen en plastic om hoogwaardig te recyclen. Gezien de arbeidsintensiteit van demontage zijn de uitbaters van

---

<sup>8</sup> Vrijwillige samenwerkingsovereenkomst afgesloten voor het sluiten van de materiaalkringloop van gips in de Vlaamse bouwsector, overeenkomst gesloten op 12 oktober 2009 tussen BLGV, FEBEM, CASO, VCB en OVAM.

shredderinstallaties veeleer voorstander om het glas te laten zitten en waar mogelijk met behulp van post shredder technology het glas van andere fracties te scheiden. Ook over wie de kosten moet dragen, over de logistiek en over de moeilijkheid van demontage bestaan discussies. De shredderbedrijven voelen zich (net als de schrijnwerkers in het overleg over vlakglasrecyclage in de bouw) in een hoek geduwd: omdat de glasproducenten en –recycleurs zuiverder glas willen, moeten zij meer kosten gaan maken voor demontage.

Om inzicht te krijgen in de standpunten en belangen bij de betrokken partijen voor de **recuperatie van vlakglas uit de bouwsector** heeft OVAM een actorenoverleg georganiseerd. Het was echter niet vanzelfsprekend om alle belangen te verzoenen zoals zal blijken uit de analyse van actorenkaart en vlakglassysteem (zie 8.1). Wel bleek al snel dat er geen overeenstemming kon gevonden worden om het Nederlandse systeem van inzameling en recyclage gecoördineerd door VRN (zie 3.4) over te nemen.

Ondertussen is in Vlaanderen het Afvalstoffendecreet vervangen door het **Materialendecreet**,<sup>9</sup> met inbegrip van het nieuw uitvoeringsbesluit **VLAREMA**.<sup>10</sup> Dit decreet symboliseert en formaliseert de beleidsverschuiving van een **oriëntatie op afvalstoffen** naar **materialen**. Het streefdoel van het decreet is de milieudruk zo klein mogelijk houden over de gehele levenscyclus van een product.<sup>11</sup> Wat betreft de regels voor bouw- en sloop, in artikel 4.1.2 van het VLAREMA wordt onder 24° ‘bouw- en sloopafval’ vermeld als zijnde een bijzondere afvalstof.<sup>12</sup> Hierdoor kan de Vlaamse regering nadere regels vaststellen voor het beheer ervan,<sup>13</sup> zoals bijvoorbeeld een vorm van **uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV)**. In afdeling 5.2 (‘Bepalingen over het beheer van sommige bijzondere afvalstoffen’) van het VLAREMA is momenteel echter nog niets opgenomen betreffende bouw- en sloopafval.<sup>14</sup>

In het kader van **Vlaanderen in Actie**, het toekomstproject van de Vlaamse Regering 2009-2014, werd duurzaam materialenbeheer één van de 13 transversale thema’s: thema’s waarrond meerdere Vlaamse overheidsdepartementen samenwerken met stakeholders. Op 6 juni 2012 werd tijdens een rondetafelconferentie met 33 betrokken organisaties afgesproken een actieplan op te stellen met acties en hefboomen die Vlaanderen tegen 2020/2050 in de top 5 van Europese regio’s zou moeten brengen inzake duurzaam materialenbeheer. In de zoektocht naar geschikte acties voor dit actieplan, het **Vlaams Materialenprogramma (VMP)**, werd beslist het ketenoverleg vlakglas in de bouw op te nemen als actie 21. De redenen om dit project te selecteren voor het actieplan waren divers. Er was het gevoel dat er een dynamiek in het ketenoverleg zat die ertoe zou kunnen leiden dat snel

---

<sup>9</sup> Respectievelijk Decr. VI.Reg. 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen, *BS* 25 juli 1981; en Decr. VI.Reg. 23 december 2011 betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen, *BS* 21 maart 2012.

<sup>10</sup> B. VI.Reg. 17 februari 2012 tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materialen kringlopen en afvalstoffen, *BS* 23 mei 2012, ed.1.

<sup>11</sup> Daarnaast is het de wens van de Vlaamse wetgever om afvalstoffen zoveel mogelijk opnieuw in te zetten als grondstoffen met het oog op het sluiten van materiaalkringlopen. Uiteindelijk is het doel om tot materiaalkringlopen te komen die binnen het ecologische draagvlak blijven en voldoende welzijn genereren voor de huidige en toekomstige generaties. Dit vergt een ver doorgedreven geïntegreerd beleid dat benoemd wordt met de term “duurzaam materialenbeleid” of “duurzaam beheer van materiaalkringlopen”. In: Ontwerp van decreet betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen, *Parl.St.* VI.Parl. 2010-2011, nr. 1233/1, Memorie van toelichting, p. 3.

<sup>12</sup> In overeenstemming met artikel 22, lid 2, 2° Materialendecreet.

<sup>13</sup> Artikel 3, 9° jo. artikel 32 Materialendecreet.

<sup>14</sup> De afvalstoffen en –stromen die wél worden behandeld in afdeling 5.2 VLAREMA zijn op Europees niveau gereguleerd, zoals afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, afgedankte voertuigen, pcb’s, batterijen en afval afkomstig van de zeevaart.

resultaten konden worden geboekt. Bovendien was er de koppeling met de Vlaamse beleidsdoelstelling om tegen 2020 de energieprestaties van gebouwen substantieel te verbeteren. Om die doelstelling te behalen moet er in Vlaanderen nog veel enkelglas vervangen worden door dubbelglas. Recyclage van de oude ruiten vormt een aanvulling op die energiedoelstelling. De opname van het ketenoverleg vlakglas in het VMP zorgt er voor dat het ketenproject politiek en ambtelijk meer zichtbaar is geworden, waardoor de druk bij OVAM om op korte termijn met resultaten te komen, verhoogt.

In 2013 is een **visie op materiaalgebruik in de bouw** ontwikkeld voor de periode 2014-2020.<sup>15</sup> Eén van de elementen van de visie is dat in de toekomst het selectief slopen van gebouwen de voorkeur moet krijgen op het gemengd afvoeren van sloopafval. Vlakglasrecyclage in de bouw past in deze beleidsvisie, waardoor het belang van een succesvol eindresultaat van het ketenoverleg opnieuw wordt onderlijnd.

In het kader van het in 2007 door de Vlaamse Regering goedgekeurde uitvoeringsplan Milieuverantwoord materiaalgebruik en afvalbeheer in de bouw werd een project opgestart rond **selectief slopen**. Het centrale idee in dit project is dat recyclage idealiter begint met een zo selectief mogelijke inzameling van afvalstoffen in een zo vroeg mogelijk stadium, dus op de bouw- en sloopwerven zelf. Om selectief slopen te stimuleren introduceerde OVAM meerdere initiatieven, ondermeer de verplichting tot het opstellen van een sloopinventaris.

De **sloopinventaris afvalstoffen** geldt voor sloopwerken van gebouwen die geheel of gedeeltelijk een andere functie dan wonen hebben en die een bouwvolume omvatten van meer dan 1000 m<sup>3</sup>.<sup>16</sup> In de sloopinventaris wordt een lijst gemaakt van alle afvalstoffen die zullen vrijkomen. De sloopinventaris maakt duidelijk aan de slopers voor welke afvalstromen ze allemaal een prijs moeten maken. Per afvalstof moet de wijze waarop de afvalstof tijdens de sloop- en ontmantelingswerken selectief zal worden ingezameld, opgeslagen en afgevoerd, worden opgenomen.<sup>17</sup> De sloopinventaris heeft een louter informatieve en communicatieve waarde: er is voorlopig geen controle of handhaving voorzien op een correcte sloop op basis van de sloopinventaris. De sloopinventaris zou, op termijn, een instrument kunnen worden waarmee ook de demontage van vlakglas zou kunnen gestimuleerd worden. De verplichting een sloopinventaris op te stellen trad in werking op 1 mei 2009.

Een opmerkelijke vaststelling is dat ook niet-officiële regels het discours beïnvloeden over de inzameling van vlakglas bij sloop. Zo refereren beleidsmakers en leden van de sloopsector aan de “1% regel” waarbij 1% van de massa van een gesloopt gebouw bij het bouwpuin gemengd kan worden. Het gaat in realiteit over een oude COPRO-norm voor aanwezigheid van niet-vlottende deeltjes bij hergebruik van gesloopt materiaal waarvan collectief werd aangenomen dat deze was overgenomen in VLAREMA, VLAREA of het eenheidsreglement.<sup>18</sup> De oorspronkelijke norm is echter

---

<sup>15</sup> De ontwikkeling van een leidende en gedragen visie over milieuverantwoord materiaalgebruik, in eerste instantie met de bouwsector als testcase, is onderdeel van project 1 “milieuprestatievoorschriften uitwerken voor milieuverantwoord materiaalgebruik in een gebouw”, opgenomen in het (in juli 2007) door de Vlaamse regering goedgekeurde uitvoeringsplan “milieuverantwoord materiaalgebruik en afvalbeheer in de bouw”.

<sup>16</sup> Onder afdeling 4.3 (Afzonderlijke inzameling afvalstoffen) wordt in artikel 4.3.3, §1 VLAREMA bepaald dat een ‘sloopinventaris afvalstoffen’ is vereist in bovengenoemd geval.

<sup>17</sup> Volgens artikel 4.3.2 VLAREMA moet ten minste hout- en metaalafval gescheiden worden of, indien aantoonbaar niet mogelijk, naderhand gesorteerd worden. Over glasafval wordt in dit opzicht niet gerept en is dus vrijwillig

<sup>18</sup> COPRO is een vereniging zonder winstoogmerk die in 1983 werd opgericht door twee groepen stichtende leden: de openbare instellingen en de gebruikers (wegenbouwaannemers) van de producten die COPRO controleert. COPRO verzorgt onder meer de certificatie en de keuring van asfaltmengsels, puingranulaten, schanskorven, vangrails, geotextielen,... Door aanwending van een COPRO-gekeurd product weten aannemers dat ze aan de normen voldoen.

vervangen waardoor deze niet meer op vlakglas van toepassing is. Wel is er sprake om bij een update van het eenheidsreglement een maximale norm van 2 % glas bij hergebruik van secundaire bouwmaterialen in te voeren. Gezien particuliere huizen die 1% grens aan glas niet halen (en dus ook niet een eventuele 2 %-grens) zorgt de informele regel er dus niet voor dat slopers zich gemotiveerd voelen vlakglas apart in te zamelen.

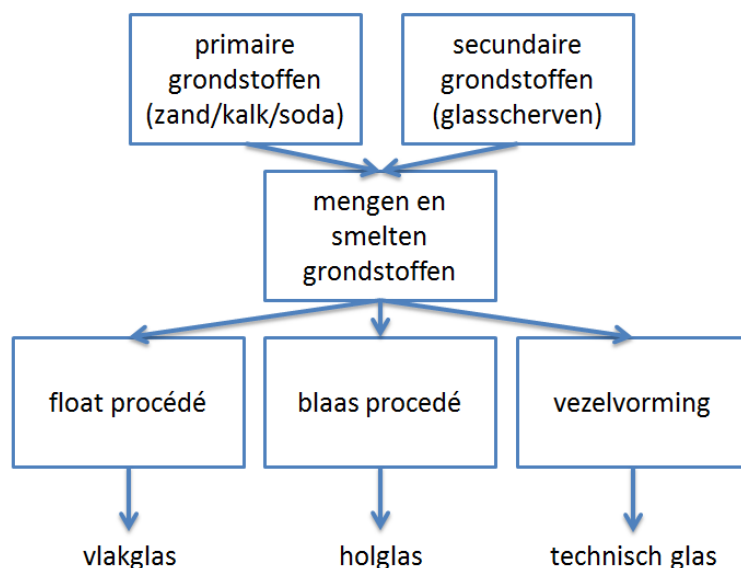
- 
- ***Vlaanderen kiest resoluut voor duurzaam materialenbeheer***
  - ***De bouwsector speelt een sleutelrol in de transitie naar duurzaamheid***
  - ***De overgang wordt gekenmerkt door gesprekken, studies en initiatieven die in samenspraak tussen bedrijven en OVAM opgezet worden***
  - ***Er is een groeiende interesse voor de 'kleinere' materiaalstromen in de bouw: cellenbeton, bitumen, gips, vlakglas, ...***
  - ***Er is een vergevorderde studie voor het beheer en de recyclage van automotive glass***
  - ***Via de sloopinventaris wordt selectieve scheiding vlakglas aangemoedigd***
  - ***Instrumenten zoals een uitbreiding van de sloopinventaris, bijkomende regels voor sloop of Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) zouden een meer duurzaam vlakglasbeheer kunnen ondersteunen***
-

## 4. Levenscyclus vlakglas

De levenscyclus van vlakglas wordt besproken in drie fasen: de productiefase, de gebruiksfase en de afvalfase. Het laatste deel gaat in op de juridische overgang tussen de verschillende fasen.

### 4.1 Productiefase

Figuur 1 geeft het **productieproces** van glas schematisch weer. De grondstoffen worden opgewarmd en gesmolten in een lange oven met temperaturen tot ongeveer 1500°C. Het glas wordt daarna op een bed van vloeibaar tin gegoten om het zo vlak mogelijk te krijgen (WTCB, 1999). De Engelstalige naam float glass (vlakglas) verwijst dan ook rechtstreeks naar het floaten (drijven) van het glas bovenop het nagenoeg rimpelloze oppervlak van vloeibaar tin. De drie belangrijkste grondstoffen zijn siliciumzand (kwartszand -  $SiO_2$ ), soda ( $Na_2CO_3$ ) en kalk (kalksteen -  $CaCO_3$  of dolomiet ( $CaMg(CO_3)_2$ )). Ook glasscherven van vlakglasafval (intern of extern) vormen een belangrijk aandeel van de input aan grondstoffen. De hoeveelheid gerecycleerde glasscherven die in het productieproces gebruikt kan worden is hoog. Voor vlakglas kan de herinzet tot 40% gaan, voor holglas en foam glass tot 60% en voor glaswol tot 90% (JRC, 2011; VGI, 2013c). Verder worden er nog toeslagstoffen gebruikt zoals kleurings-/ontkleuringsstoffen. De toeslagstoffen zijn te onderscheiden van coatings die op het glas worden aangebracht en dus geen onderdeel zijn van het glas. De productie van 1 ton glas vereist ongeveer 1,2 ton primaire grondstoffen waarbij het verlies aan massa en volume vooral te wijten is aan de uitstoot van gassen (vb.  $CO_2$ ) tijdens de chemische omzetting van de grondstoffen naar glas in de productie-oven (VGI 2013; JRC, 2013; ICEDD, 2012) (zie 6.2).



Figuur 1: De productie van vlakglas, holglas en technisch glas (WTCB, 1999; VGI, 2013)

Het smelten van glas is energie-intensief en vereist ca. 7,5 GJ energie per ton glasproductie (Europees gemiddelde) (, 2013). Het energieverbruik bestaat uit 83% voor de oven (smeltproces), 5 % voor de vorming en het uitgloeien van glas en 2 % voor het versnijden van glas. Het overige deel (10%) is voor verpakking, verlichting, services, controle systemen, plantverwarming en inspectie. De inzet van glasscherven doet de vraag naar energie dalen, omdat er geen energie meer nodig is voor de chemische reactie bij de omzetting van deze secundaire grondstoffen tot glas. De glasscherven zijn immers reeds 'glas'. Voor elke 10% glasscherven die wordt ingezet in de productie van glas, daalt de vraag naar energie met 3% (BAT Glass, 2013) (VGI, 2013) (JRC-IPTS, 2011) (zie 6.2). In 2011 is de energiebehoefte van de glassector in België ingevuld door volgende energiemix: 38% aardgas, 27% elektriciteit, 34% fossiele brandstoffen en 1% andere energieproducten (VGI, 2012).

In lijn met de opdeling van VGI onderscheidt dit rapport drie soorten glas: vlakglas, holglas (vb. verpakkingsglas, flessenglas) en technisch glas (vb. isolatiemateriaal op basis van glaswol, foamglass)<sup>19</sup>. Figuur 1 maakt duidelijk dat de drie glassoorten verschillen door de samenstelling van gebruikte grondstoffen, eventuele additieven of hulpstoffen en verwerkingswijze na de smeltoven. Het smeltproces is echter gelijkaardig.

Bij de productie van vlakglas komt er **glaslint**, oftewel Niet Verwerkt VlakGlas (NVVG), uit de oven: grote glasplaten van typisch 6m x 3,21m. Dat glaslint zal vervolgens door glasverwerkers op maat gesneden worden en verwerkt worden tot eindproducten (JRC, 2013). Deze stap wordt de transformatiestap genoemd. Het vlakglas wordt toegepast in de bouw (80-85%), automobiel (15-20%) en in mindere mate in zonnepanelen (5%) en andere gespecialiseerde toepassingen (Glass for Europe, 2013b).

- 
- ***Productie van vlakglas vereist veel grondstoffen en energie***
  - ***Selectief ingezamelde stromen van vlakglas kunnen tot hoge concentraties ingezet worden in de productie van vlakglas, holglas en technisch glas.***
  - ***Inzet van gerecycleerd glas doet de energie- en materiaalvereisten van het productieproces dalen***
- 

## 4.2 Gebruiksfase

Vlakglas voor de bouw (80-85% van de totale vlakglasproductie) wordt verwerkt in ramen, wanden, gevels, deuren, enz. In de verschillende toepassingen krijgt vlakglas door bijkomende behandelingen en coatings specifieke eigenschappen: isolerende beglazing, veiligheidsglas, brandwerende beglazing, spiegels, ... (VGI, 2013). Isolatieglas vertegenwoordigt 40% tot 50% van deze markt. Isolerende beglazing wordt tegenwoordig overheerst door hoogrendementsbeglazing (wettelijk minimum in nieuwbouw; marktaandeel van 94% in 2010) gevolgd door dubbele beglazing (4% in 2010) en driedubbele beglazing (2% in 2010). Ter vergelijking in 2002 bedroeg het marktaandeel van hoogrendementsbeglazing slechts 37% (VGI, 2013). Aangezien de levensduur van vlakglas over het algemeen korter is dan andere delen van een gebouw, wordt vlakglas vaak meerdere malen vervangen alvorens het gebouw gesloopt wordt. De levensduur van vlakglas in gebouwen wordt op

<sup>19</sup> Eurostat (2008) splitst deze laatste categorie nog op in glasvezels en andere glasproducten.

35 jaren geschat, maar hierbij dient rekening te worden gehouden met een grote spreiding (VGI, 2013). Vele factoren die invloed hebben op de levensduur van vlakglas zijn gelinkt aan de omkadering (in hout, aluminium of PVC), weersfactoren en economische factoren. Zo worden ramen met enkel glas vervangen door hoogrendementsbeglazing uit energiebesparende overweging. De prijs van hoogrendementsglas voor ramen exclusief kader en plaatsing bedraagt in België ongeveer 90 eur per m<sup>2</sup> (Testaankoop, 2011, Bouwunie, 2013).

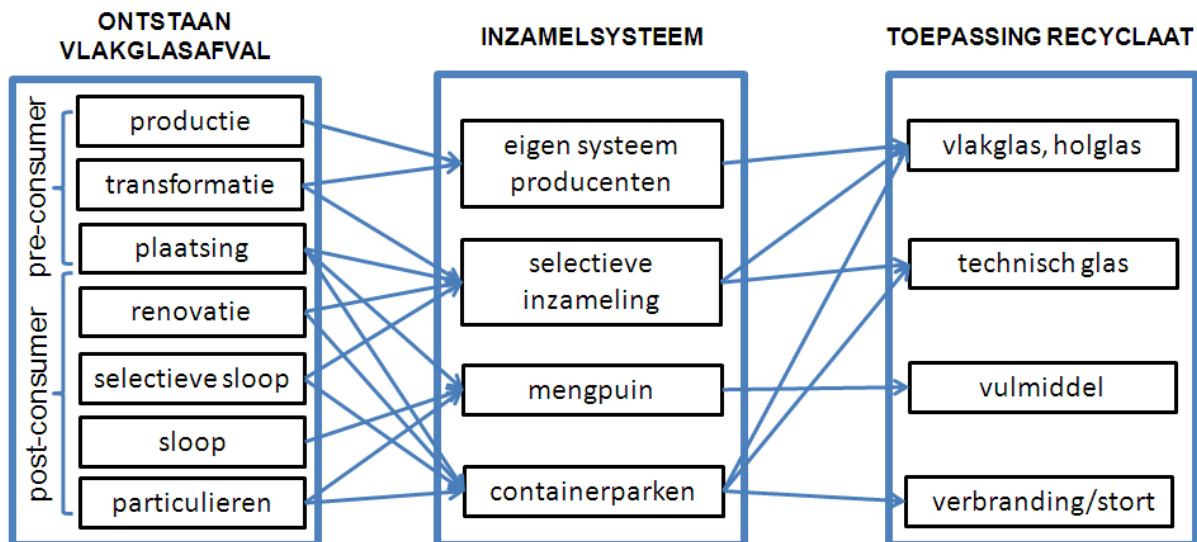
- 
- *In de laatste twee decennia wordt enkel glas steeds meer vervangen door dubbel (hoogrendements) glas*
  - *Gezien de leeftijd van glas in de bouw zullen de eerste generaties dubbel glas in de komende twee decennia in de afvalfase terecht komen*
- 

### 4.3 Afvalfase

Afval van vlakglas kan in verschillende stadia van de levenscyclus ontstaan zoals weergegeven in Figuur 2: productie, transformatie, transport, plaatsing, renovatie en sloop. Voor recycling is de opdeling in pre- en post-consumer afval belangrijk. Pre-consumer vlakglasafval ontstaat alvorens het vlakglas de consument heeft bereikt: productie, transformatie (vb. snijden), transport of plaatsing<sup>20</sup>. Er wordt ook nog een onderscheid gemaakt tussen intern en extern pre-consumer vlakglasafval. **Intern pre-consumer vlakglasafval** ontstaat bij de productie van vlakglasplaten (bv. afval van het snijden op de productiesite of een afgekeurde batch) en bij transformatiebedrijven (bv. Snij- en slijpverliezen) die eigendom zijn van dezelfde groep als de productiesites. Zelfs indien er bewerking nodig is op deze afvalstroom blijven de scherven steeds eigendom van de vlakglasproducent. De glasscherven worden door glasrecycleurs in loondienst bewerkt conform de vereisten van de vlakglasproducent. Deze definitie die in dit rapport gebruikt zal worden is vooral geënt op de werking van de glasrecycleurs. De Europese Commissie gebruikt een engere definitie waarbij intern pre-consumer vlakglasafval enkel verwijst naar vlakglasscherven die op de productiesite zelf worden geproduceerd en rechtstreeks terug worden ingezet (JRC-IPTS, 2011). Voor de Commissie vallen deze interne vlakglasscherven niet onder de juridische definitie 'afval'. Los van de juridische context is de beschrijving via het woord 'afval' vaak niet geschikt gezien er veel vraag is naar deze secundaire grondstof. In dit rapport (en in de sector) wordt dan ook vaak verwezen naar (vlak)glasscherven in plaats van (vlak)glasafval.

---

<sup>20</sup> Tijdens de interviews bleek dat glasafval afkomstig van plaatsing soms ook bij het post-consumer afval gerekend wordt.



**Figuur 2: Geeft een overzicht van het ontstaan van afvalglas en mogelijke toepassingen na verwerking.**

**Extern pre-consumer vlakglasafval** ontstaat bij de transformatie van glasplaten, het transport of tijdens de plaatsing van het product door een niet-vlakglasproducent (vb. zelfstandige versnijder van vlakglasplaten). Deze afvalstroom zal typisch door de glasrecycleurs aangekocht en verwerkt worden: handmatige verwijdering van grove vervuiling, breken, zeven, afzuiging, scheiding van ferro en non-ferro metalen en zelfs optische scheiding. Na behandeling zullen de gerecycleerde vlakglasscherven verkocht worden aan producenten van vlakglas, holglas of technisch glas als secundaire grondstof. De prijs en de toepassing van de gerecycleerde vlakglasscherven hangen af van de zuiverheid en de specificaties van de producenten. Voor de inzet in nieuw vlakglas is bijvoorbeeld kleur doorslaggevend. Het glas moet transparant zijn of conform de kleur van de huidige vlakglasproductie. Bij holglas is kleur ook bepalend, maar zijn er meer mogelijkheden. Er is immers verpakkingsglas in transparant glas (vb. waterfles), bruin glas (vb. bierflesje) en groen glas (vb. bierflesje of wijnfles). Ingeval de kleurspecificaties niet goed zijn (verkeerde kleur of te veel mengeling van kleine batches bij inzameling) kan het glas ingezet worden voor de productie van technisch glas. Glaswol wordt immers vaak nog gekleurd waardoor kleurspecificaties ruim zijn. Uiteraard zijn er nog veel meer specificaties dan enkel kleur. Zo zijn de zogenoemde KSP-concentraties (Keramik, Steen en Porselein) ongewenst omdat ze niet volledig smelten op de temperatuur van de oven. Gezien Europa en de Verenigde Staten de normen voor het loodgehalte in verpakkingsglas verstrengen, zijn vlakglasscherven erg gegeerd bij holglasproducenten omdat er geen lood in zit. Lood komt in holglas door recyclage van historisch holglas, verontreiniging met kristalglas en invoer van producten met loodhoudend verpakkingsglas van buiten Europa. Door meer loodvrije vlakglasscherven te gebruiken kunnen holglasproducenten lagere concentraties lood in het verpakkingsglas bekomen. Verontreiniging door coatings zouden een probleem kunnen vormen, maar bij de interviews wordt deze verontreiniging niet als kritisch punt naar voren geschoven.

**Post-consumer afval** kan vrijkomen via de industrie en via particulieren. Bij **renovatie of selectieve sloop door een industriële actor** zal het vlakglas typisch aangekocht worden door de glasrecycleurs voor bewerking tot zuivere glasscherven zoals hierboven besproken. Selectieve sloop door bedrijven



met voorafgaande demontage van glazen ramen gebeurt typisch voor grote werven waar het financieel de moeite is om naast de mengpuin container ook een vlakglas container te voorzien. Grote batches homogeen vlakglasafval hebben immers een positieve prijs. Bij kleine renovatie- of sloopprojecten daarentegen zal de kost voor de logistiek hoger uitvallen. Bovendien zal de waarde van het ingezamelde vlakglasafval lager zijn doordat het gemengd wordt met vlakglas van een andere kleur/samenstelling afkomstig van andere kleine projecten.

Wanneer een gebouw **gesloopt wordt zonder voorgaande demontage** van de ramen zal vlakglas vermengd worden in het bouwpuin. De vermenging met bouwpuin kan zowel voorkomen bij industriële sloop als bij particulieren die één container huren voor de afvoer van bouwpuin bij sloop- of renovatiewerken. Glas dat wordt ingezameld via mengpuin containers zal niet meer bruikbaar zijn voor glastoepassingen. Het zal door de scheidingsinstallatie van een puinbreker gaan en bij de laagwaardige mengpuinfractie terecht komen die enkel als vulmiddel kan gebruikt worden. Om de mengpuinfractie als vulmiddel te kunnen gebruiken moet het mengpuin voldoen aan de normen van het eenheidsreglement zoals goedgekeurd in het Ministerieel besluit van 25 juli 2011, maar de aanwezigheid van vlakglas blijkt voor de gerecycleerde granulaten niet kritisch.

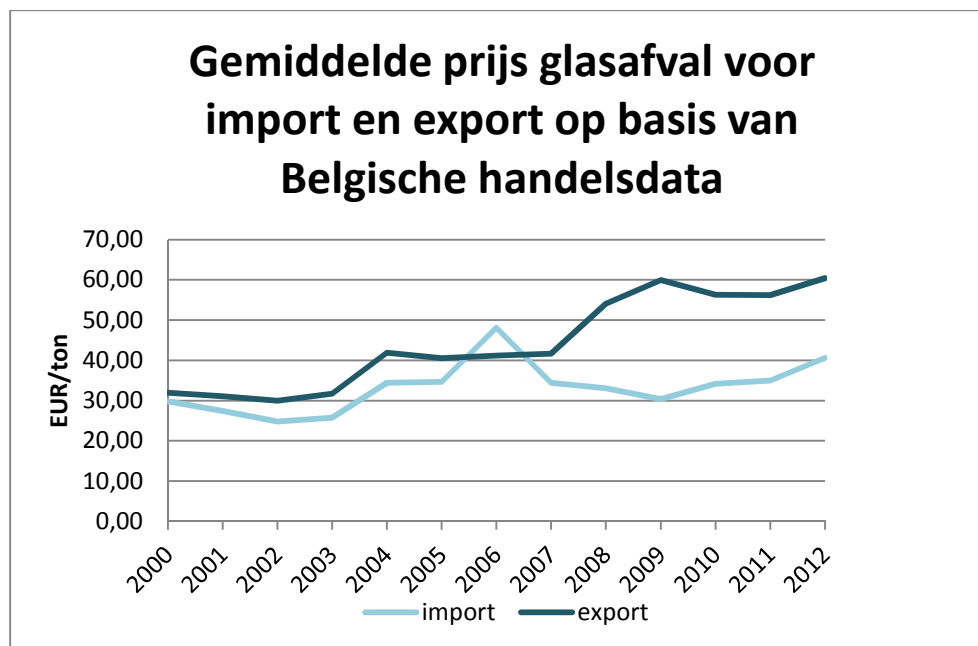
**Post-consumer afval** dat via particulieren vrijkomt zal grotendeels naar **containerparken** gaan. In praktijk blijkt dat er op containerparken naast particulier post-consumer vlakglasafval ook industrieel post-consumer vlakglasafval terecht komt. Kleinere vlakglasplaatsers zullen immers als dienstverlening aan hun klanten de oude ramen inclusief kaders meenemen en afzetten aan het containerpark. Hoewel de meeste containerparken vlakglas gescheiden inzamelen zijn ze daar niet toe verplicht (OVAM, 2008). Verschillende containerparken zamelen het glas dan ook in via de grofvuil of restafval container die nadien naar de verbrandingsoven of stortplaats wordt afgevoerd (zie deel 5.4). De zuiverheid van het ingezamelde vlakglasafval op containerparken is typisch lager dan bij post-consumer industrieel afval. De prijs van het vlakglas zal dan ook lager zijn.

Om de zuiverheid van het post-consumer vlakglasafval te verhogen is het belangrijk om het glas en de kaders te scheiden bij inzameling. Soms wordt het argument veiligheid ingeroepen om dit niet te doen. In de praktijk blijkt echter dat demontage van de financieel interessante aluminium kaders zelden een probleem stelt. Het argument veiligheid lijkt dan ook weinig waarde te hebben. Belemmeringen voor demontage hebben eerder betrekking op tijdsinvestering en financiële incentives.

Om de **waarde van het glas in de afvalfase** in te schatten bestaan er verschillende referentie cijfers. Zo wordt glas internationaal verhandeld. Eurostat verzamelt en rapporteert handelsdata (in EUR en vaak ook in een andere eenheid vb. kg) van de Europese lidstaten (Eurostat dataset: International trade<sup>21</sup>). De data voor België zijn weergegeven in onderstaande figuur waarbij de gemiddelde import- en exportprijs weergegeven is voor de periode 2000-2012. Details kunnen gevonden worden in 11.Bijlage 2. Het is belangrijk om op te merken dat het hier over 'glas' gaat waarbij ook holglas mee

<sup>21</sup> Eurostat dataset 'international trade': [EU trade since 1988 by CN8 nomenclature](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/) (opgevraagd op 13/09/2013, via <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/>). Import en export gegevens voor glasafval zijn opgevraagd voor België voor de periode 2000-2012. Eurostat geeft zelf aan dat de handelsdata vanaf 2000 als betrouwbaar kunnen bestempeld worden. Glasafval is in de CN8 nomenclatuur onderverdeeld in drie categorieën. Enkel de categorie "700010010 - cullet and other waste and scrap of glass (excl. glass in the form of powder, granulates or flakes)" is opgevraagd gezien de andere twee categorieën te klein zijn (dezelfde methode gehanteerd als deze van Eurostat in "Price developments and volume trade of glass waste EU-27" ([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/waste\\_related\\_topics/material\\_prices\\_recyclates](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/waste_related_topics/material_prices_recyclates)) dat een studie is over de Europese markt van glasafval.

in de statistieken verwerkt zit. Er is dus ook geen onderscheid tussen pre-consumer en post-consumer glasafval.



**Figuur 3: De gemiddelde prijs (op jaarbasis, in eur/ton) van glasafval (vlakglas + verpakkingsglas) voor import en export. Deze prijs is berekend op basis van Belgische handelsdata van glasafval uit Eurostat (data in Tabel 8). De gemiddelde prijs is berekend door de totale stroom in EUR te delen door de totale stroom in ton per jaar en dit apart voor import en export. De data betreffen België en bevatten naast vlakglasafval ook ander glasafval. (bron: Eurostat zie 11.Bijlage 2)**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de monetaire waarde van glasafval sterk is toegenomen. De gemiddelde jaarprijs voor export en import zijn tussen 2000 en 2012 toegenomen met respectievelijk 83% en 35% en bedroegen in 2012 respectievelijk 60,45 EUR/ton en 40,64 EUR/ton.

Het VRN programma in Nederland (zie 3.2) levert ook referentiecijfers op voor de **waarde van het vlakglasafval en de kost voor inzameling**. Gemiddeld kost de logistiek voor inzameling 36 eur per ton. Bovendien is er een administratieve kost van 9 eur per ton. De vlakglasscherven die bij de glasrecycleurs afgezet worden hebben echter een positieve waarde van gemiddeld 15 eur per ton. Het gaat hier over gemiddelde waarden voor de volledige 89.151 ton vlakglasafval die er in 2011 is ingezameld in Nederland. Voor grote zuivere vlakglasbatches zal de opbrengst significant hoger zijn dan het gemiddelde. Voor kleine vlakglasbatches daarentegen zal de logistieke kost hoger uitvallen. Bij menging van vlakglas met verschillende eigenschappen zal ook de prijs van de vlakglasscherven dalen. Deze cijfers bevestigen dat selectief ingezameld vlakglas geld waard is. Het is echter de logistieke kost die bepaald of het selectief verzamelen van vlakglasstromen een totale positieve waarde oplevert.

Een **kosten-baten analyse** studie uit het Verenigd Koninkrijk van 2004 levert ook enkele referentiecijfers op voor de waarde van vlakglasafval en de kost voor inzameling (WRAP 2004). Het ging om vensters met een PVC kader, een houten kader of een metalen kader. De totale opbrengsten

per PVC raam werden geraamd op £2,82 (€3,29)<sup>22</sup>. Deze opbrengsten bestaan uit opbrengsten van het PVC kader, gemengde metalen, staal, aluminium en het glas zelf. De totale opbrengsten per houten raam werden lager geschat: £0,15 (€0,18). Bij dergelijk soort omkadering zijn de opbrengsten gebaseerd op opbrengsten van gemengde metalen en opbrengsten uit het glas. De opbrengsten van metalen ramen tenslotte, zijn het hoogst: £3,04 (€3,55). Het grootste deel van deze opbrengsten wordt gevormd door opbrengsten uit de aluminium frames. Andere opbrengsten komen voort uit gemengde metalen, stalen kaders en glas. Wanneer de bespaarde storkosten bij deze opbrengsten opgeteld zouden worden, zouden de opbrengsten bij elk type kader hoger liggen. De gegeven cijfers geven een indicatie van de financiële baten die het recyclen van vlakglas inclusief kaders met zich mee kan brengen. Zoals uit de cijfers afgeleid kan worden, zijn deze baten vooral bij PVC en metalen kaders aanzienlijk.

Naast een analyse van de kosten en opbrengsten werd er door de betreffende studie ook een inschatting gemaakt van de **vereiste doorstroom** die noodzakelijk is om het terugwinnen van vensterafval economisch rendabel te maken. Er wordt gewerkt met drie types van inzameling, namelijk 'reverse logistics', 'collection point schemes' en 'collection round schemes'<sup>23</sup>. Bij het eerste type zou een verwerker minstens 78,8 ramen per dag moeten bekomen om uit zijn kosten te komen. Dit komt overeen met ongeveer 3,18 ton aan vensterafval. Bij het tweede type zouden er 63 ramen per dag bekomen moeten worden. Dit komt op zijn beurt overeen met ongeveer 2,55 ton aan vensterafval. Bij het derde type ten slotte, zouden er 69 ramen per dag bekomen moeten worden. Dit komt overeen met ongeveer 2,79 ton vensterafval per dag. Dat er bij 'reverse logistics' een grotere doorstroom vereist is dan bij bijvoorbeeld 'collection point schemes', lijkt op het eerste zicht nogal vreemd. In de studie wordt echter benadrukt dat het 'reverse logistics' type in de vergelijking opgenomen wordt als een stand alone activiteit die niet uitgeoefend wordt in een verticaal geïntegreerd bedrijf. Een gevolg van de hoge kosten van dergelijk systeem is dan ook de hogere, vereiste doorstroom.

- 
- ***Intern pre-consumer vlakglasafval wordt beheerd door vlakglasproducenten. Indien verwerking nodig is werken glasverwerkers in loondienst van producenten.***
  - ***Extern pre-consumer vlakglasafval, industrieel post-consumer vlakglasafval en selectief ingezameld post-consumer vlakglasafval van containerparken wordt door de glasverwerkers ingezameld en verwerkt tot secundaire grondstoffen voor productie van vlakglas, holglas of technisch glas.***
  - ***Vlakglas dat via sloop vermengd wordt met bouwpuin belandt via de puinbreker in de mengpuinfractie die enkel als vulmiddel kan gebruikt worden.***
  - ***Indien containerparken vlakglas niet selectief inzamelen gaat het vlakglasafval via de grofvuil of restafval container naar verbranding of stort.***
  - ***Homogene batches vlakglasafval hebben een positieve waarde.***
- 

<sup>22</sup> Gebruik makend van de wisselkoers van 29 oktober 2013: 1 GBP = 1,17 EUR.

<sup>23</sup> Reverse logistics: gebruik maken van ruimte beschikbaar in vrachtwagens bij de terugrit om materialen in te zamelen voor een verantwoorde verwijdering.

Collection point schemes: gebruik maken van vaste inzamellocaties waar gebruikte goederen afgezet kunnen worden. Van hieruit gaan de goederen gezamenlijk naar verwerkingsbedrijven.

Collection round schemes: het ophalen van gebruikte goederen door middel van het uitvoeren van ophalingsrondes. Een bekend voorbeeld hiervan is het huis-aan-huis ophalen van restafval.

- 
- *In het afgelopen decennium is de interesse voor inzet van vlakglasafval gegroeid en zijn de prijzen gestegen.*
  - *De logistieke kost bepaalt of kleinere gemengde batches een positieve of negatieve waarde hebben*
- 

## 4.4 Vlakglasscherven: afval of grondstof?

Het onderscheid tussen de verschillende levensfasen, of meer specifiek het verschil tussen afval en grondstof, is juridisch belangrijk. Een verschillende status brengt immers verschillende verplichtingen mee.

De Afvalstoffenrichtlijn bepaalt de definitie van een afvalstof: 'elke stof of elk voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen'. Omdat deze algemene definitie vatbaar is voor vele interpretaties heeft het Hof van Justitie van de Europese Unie al verschillende uitspraken gedaan omtrent de definitie van 'afvalstof', en de betekenis van 'zich ontdoen van'.<sup>24</sup> Omdat een volledige uiteenzetting van de juridische problematiek de scope van dit rapport overstijgt en er zich vanuit de praktijk weinig problemen voordoen specifiek voor vlakglas,<sup>25</sup> zal enkel worden ingegaan op de einde-afval criteria (EoW) voor glas en de verplichtingen voor vlakglasscherven als ze als grondstof erkend worden.

### 4.4.1 Einde-afval criteria voor glas

Artikel 6, lid 1 van de Afvalstoffenrichtlijn bepaalt dat specifieke afvalstoffen niet langer afval hoeven te zijn wanneer zij nuttig zijn toegepast, zoals recyclage, en daarbij aan bepaalde voorwaarden voldoen:

- a) de stof of het voorwerp wordt gebruikelijk toegepast voor specifieke doelen;*
- b) er is een markt voor of vraag naar de stof of het voorwerp;*
- c) de stof of het voorwerp voldoet aan de technische voorschriften voor de specifieke doelen en aan de voor producten geldende wetgeving en normen; en tevens*
- d) het gebruik van de stof of het voorwerp heeft over het geheel genomen geen ongunstige effecten voor het milieu of de menselijke gezondheid.*

---

<sup>24</sup> In feite draait het namelijk om die vraag, aldus het arrest van 18 december 1997, *Inter-Environnement Wallonie*, C 129/96, r.o. 26. Verder moet het begrip 'afvalstof' niet restrictief worden uitgelegd; alle omstandigheden moeten worden meegenomen in de beoordeling, overeenkomstig met het doel en de doeltreffendheid van de Afvalstoffenrichtlijn. Arresten van 18 april 2002, *Palin Granit en Vehmassalon kansanterveystyön kuntayhtymän hallitus*, C 9/00, r.o. 23; van 7 september 2004, *Van de Walle e.a.*, C-1/03, r.o. 45; en van 15 juni 2000, *ARCO Chemie Nederland Ltd*, gevoegde zaken C 418/97 en C 419/97, r.o. 73, 88 en 97. De samenstelling van vlakglas is 'niet in algemene zin bepalend of er wel of niet sprake is van een afvalstof. Daarentegen kan de samenstelling van een stof [het glas] wel bepalen of het gaat om een gevaarlijke afvalstof, en een aanwijzing vormen of de houder voornemens of verplicht was zich ervan ontdoen.' Conclusie van 18 juni 2013 van Advocaat-Generaal N. Jääskinen, *Shell Nederland Verkoopmaatschappij BV en Belgian Shell NV*, gevoegde zaken C 241/12 en C 242/12, r.o. 31. Hierin worden twee arresten aangehaald: *Palin Granit en Vehmassalon kansanterveystyön kuntayhtymän hallitus*, r.o. 45 en 46; en arrest van 24 juni 2008, *Commune de Mesquer*, C 188/07, r.o. 53.

<sup>25</sup> Een aanwijzing voor de afvalstatus van 'post-consumer'-vlakglas is de vermelding ervan in afdeling 17 ('Bouw- en sloopafval') van de Europese afvalstoffenlijst (Eural) onder de codes 17 02 02 (niet verontreinigd) en 17 02 04 (wel verontreinigd). Tevens wordt 'glas' genoemd onder 19 12 05 (afval van de mechanische verwerking van afval, bijvoorbeeld middels sorteren en breken) mits dit afkomstig is van de verwerking van bouw- en sloopafval.

Met betrekking tot voorwaarden a), b) en d) zullen er zich geen problemen voordoen: er is immers vraag naar vlakglasscherven en er bestaat een markt voor.<sup>26</sup> De vlakglasscherven worden gebruikt voor de fabricage van nieuw glas en er zullen geen ongunstige effecten voor mens en milieu optreden, naar alle waarschijnlijkheid ook niet als de scherven naar niet-EU-lidstaten worden geëxporteerd, op voorwaarde dat zij niet gemengd zijn met andere vormen van afval, zoals met name algemeen bouwafval (JRC-IPTS, 2011: 68). Voorwaarde c) heeft het over technische voorschriften, terwijl er geen gestandaardiseerde specificaties gelden voor vlakglasscherven. Immers, elk glastype kent zijn eigen specifieke samenstelling, met kleine verschillen bepaald door de glasfabrikanten.

Het is artikel 6, lid 2, jo. lid 4 Afvalstoffenrichtlijn dat bepaalt dat de EU de einde-afval criteria voor de hele Unie kan vaststellen waardoor verwerkte vlakglasscherven erkend kunnen worden als grondstof.<sup>27</sup> Voorheen leidde de afvalstatus van glasscherven in sommige gevallen namelijk tot administratieve en economische lasten, vooral op het gebied van opslag, transport en handel. Daarnaast werd de rechtszekerheid aangetast door de verschillende benaderingen van product/afvalstatus in de lidstaten (JRC-IPTS, 2011: 65).

De **verordening 1179/2012** die de einde-afval criteria voor glas bepaalt is pas sinds 11 juni 2013 van toepassing.<sup>28</sup> Vlakglasscherven kunnen enkel de einde-afval status bereiken wanneer ze **bestemd** zijn voor de vervaardiging van glas en glazen voorwerpen door middel van **omsmeltingsprocessen**.<sup>29</sup> Zo wordt enkel hoogwaardig gebruik van vlakglasscherven ondersteund. De criteria worden uiteengezet in artikel 3 Verordening 1179/2012, in combinatie met bijlage I en artikelen 4 en 5. De vlakglasscherven mogen geen gevaarlijke eigenschappen vertonen en hebben concentratiegrenswaarden voor bepaalde stoffen<sup>30</sup>:

- *ferrometalen:  $\leq 50$  ppm;*
- *non-ferrometalen:  $\leq 60$  ppm;*
- *andere anorganische stoffen dan metalen en glas:*
  - $\leq 100$  ppm voor kringloopglas met scherfgrootte  $> 1$  mm;*
  - $\leq 1\ 500$  ppm voor kringloopglas met scherfgrootte  $\leq 1$  mm;*
- *organische stoffen:  $\leq 2\ 000$  ppm<sup>31</sup>*

Verder wordt bepaald dat de vlakglasscherven enkel afkomstig mogen zijn van de inzameling van terugwinbaar verpakkingsglas, loodvrij tafelglas of vlakglas<sup>32</sup>. Om te zorgen dat de input zo zuiver

<sup>26</sup> 'Kringloopglas' betekent: glasscherven verkregen door terugwinning van glasafval. Oftewel: gerecycleerd glas. Artikel 2, lid 1 Verordening 1179/2012.

<sup>27</sup> 'Glasafval' en 'bouw- en sloopafval' worden tevens beide genoemd in overweging 22 Afvalstoffenrichtlijn om een einde-afval status in het leven te roepen.

<sup>28</sup> Verordening Nr. 1179/2012 van 10 december 2012 tot vaststelling van criteria die bepalen wanneer kringloopglas overeenkomstig Richtlijn 2008/98 niet langer als afval wordt aangemerkt, 11 december 2012, Pb L 337/31.

<sup>29</sup> Artikel 1, jo. artikel 3, lid 5 Verordening 1179/2012. Dit sluit bijvoorbeeld opvulmateriaal gemaakt van kringloopglas uit.

<sup>30</sup> Zie hiervoor bijlage III Richtlijn 2008/98, Beschikking 2000/532 en bijlage IV Verordening 850/2004.

Uit het JRC-IPTS (2011: 82) blijkt dat de beste manier om gevaarlijke eigenschappen te weren uit het kringloopglas voorwaarden te stellen aan de input en een kwaliteitsmanagement in te stellen.

<sup>31</sup> Bijlage 1, 1.2 Verordening 1179/2012.

<sup>32</sup> Het is daarentegen verboden glasafval te gebruiken uit gemengd huishoudelijk vast afval en afval afkomstig van de gezondheidssector, aldus bijlage 1, 2.1 en 2.2 Verordening 1179/2012. De gekozen benadering wil de zuiverheid van de

mogelijk is, moet het gescheiden zijn ingezameld en opgeslagen.<sup>33</sup>De einde-afval status kan enkel bekomen worden wanneer alle bewerkingen (zoals verbrijzelen, sorteren, scheiden of reinigen) ter voorbereiding van omsmelting tot vervaardiging van glas of glazen voorwerpen zijn uitgevoerd.<sup>34</sup> Ter verduidelijking: het gaat hier om grenswaarden voor *alle* typen glas. Strengere waarden zijn mogelijk, ook op nationaal niveau tot zolang de Europese Unie niet harmoniserend optreedt, voor glasscherven bestemd voor vlakglasproductie die een hoge zuiverheid moeten hebben.<sup>35</sup> Vervolgens zijn er in overeenstemming met artikel 3, lid 4 nog enkele voorschriften waaraan de verwerker van glasscherven moet voldoen, namelijk de opstelling van een conformiteitsverklaring en de toepassing van een beheersysteem.<sup>36</sup> Hoewel de verordening al van toepassing is, zijn er toch nog een aantal problemen met de implementatie zoals bijvoorbeeld in verband met certificering van de stromen (FEBEM, 2013).

Deze einde-afval criteria zullen een *impact* hebben op Europese productwetgevingen, zoals de REACH Verordening. Vlakglasscherven vallen, eens voldaan aan de eind-afval criteria, namelijk niet meer onder de afvalwetgeving, evenmin dus wat betreft hun transport, opslag en verwerking .

- 
- ***Recent heeft Verordening 1179/2012 Europese einde-afval criteria voor glas bepaald. Hierdoor kunnen verwerkte vlakglasscherven de status grondstof krijgen.***
  - ***Enkel glasscherven die bestemd zijn voor omsmeltingsprocessen komen in aanmerking voor de einde-afval criteria.***
- 

#### 4.4.2 Grondstoffen onderhevig aan REACH

Artikel 2, lid 2 van de REACH Verordening bepaalt dat afval, zoals gedefinieerd in de Afvalstoffenrichtlijn, geen stof, mengsel of voorwerp is in de zin van artikel 3 REACH. Als een materiaal (nog) als afval wordt beschouwd valt het dus onder de afvalwetgeving en *niet* onder REACH. Doch, zodra vlakglasafval de einde-afval status krijgt, geldt het artikel niet meer en zijn de

---

eind-afval stromen zo hoog mogelijk maken. Dat versterkt het vertrouwen in de gerecycleerde materialen, maar heeft ook een keerzijde. Men sluit namelijk zonder uitzondering alle andere soorten uit, terwijl die mogelijks wel gerecycleerd zouden kunnen worden. (JRC-IPTS, 2011: 86-87).

<sup>33</sup> 'Pre-consumer'-glas zal weinig problemen opleveren. 'Post-consumer'-glas daarentegen wel, omdat het moeilijk te bepalen is wat voor soort glas wordt ingezameld.

<sup>34</sup> Bijlage 1, 3.1 en 3.2 Verordening 1179/2012. Er zijn geen specifieke eisen in de verordening opgenomen voor de te nemen verwerkingsprocessen en –technieken, om innovatie niet te belemmeren en de recyclage industrie geen onnodige lasten op te leggen (JRC-IPTS, 2011: 93).

<sup>35</sup> In Bij de voorbereiding van Verordening 1179/2012 is door experts overwogen om voor vlakglas andere (strikttere) grenswaarden in de einde-afval criteria te hanteren, vergelijkbaar met de specificaties gemaakt door WRAP-EA (2008; JRC-IPTS, 2011: 73).

<sup>36</sup> Respectievelijk artikel 4, jo. bijlage II en artikel 5 Verordening 1179/2012. Het beheersysteem omvat bijvoorbeeld een toelatingscontrole van de input, de bewaking van de verwerkingsprocessen en –technieken, het bijhouden van registers en de opleiding van het personeel. Een conformiteitsbeoordelingsinstantie die een accreditatie heeft verkregen verifieert of het beheersysteem voldoet aan de eisen van artikel 5, aldus lid 4 van hetzelfde artikel. Beide aspecten zouden ervoor moeten zorgen dat het vertrouwen in de einde-afval wordt vergroot.

scherven onderhevig aan de regels van REACH. De levenskringloop van het (originele) materiaal eindigt na de afvalfase, want vanaf dat moment begint een nieuwe 'juridische' cyclus.<sup>37</sup>

Omdat de REACH Verordening in beginsel een registratie verlangt van stoffen, moest men eerst vaststellen of vlakglasscherven een stof dan wel een mengsel van stoffen zijn. De Europese Commissie heeft uiteindelijk besloten dat het een stof is (EC, 2008: 14), en wel een **UVCB-stof** ('stof van onbekende of wisselende samenstelling, complexe reactieproducten en biologische stoffen') omdat ze een wisselende samenstelling hebben.<sup>38</sup> Glas is een stof omdat het geen van de originele grondstoffen meer bevat: die worden namelijk in de matrix van de nieuwe stof (glas) opgenomen en komen er niet meer uit.<sup>39</sup>

UVCB-stoffen moeten in principe worden geregistreerd als ware het één stof ondanks de wisselende samenstelling. Krachtens artikel 2, lid 7 REACH kunnen er (voor deze casus twee relevante) redenen zijn om sommige materialen te vrijwaren van de verplichtingen bevat in titels II (registratie), V (downstreamgebruikers) en VI (evaluatie) REACH.

***b)** de onder bijlage V vallende stoffen, omdat registratie van deze stoffen ongeschikt of onnodig wordt geacht en omdat het feit dat zij van deze titels zijn vrijgesteld, de doelstellingen van deze verordening onverlet laat; en*

***d)** stoffen, als zodanig, in mengsels of in voorwerpen, die zijn geregistreerd overeenkomstig titel II en die in de Gemeenschap worden teruggewonnen indien:*

- i) de stof die resulteert uit het terugwinningsproces dezelfde is als de stof die is geregistreerd overeenkomstig titel II; en*
- ii) bij de inrichting die de terugwinning verricht, de krachtens de artikelen 31 en 32 vereiste informatie over de overeenkomstig titel II geregistreerde stof beschikbaar is.*

Artikel 2, lid 7, **sub b** REACH - bijlage V (onder 11) noemt 'glas' een materiaal waarvoor een uitzondering geldt als het niet gevaarlijk is en de concentratiegrenswaarden niet overschreden worden.<sup>40</sup> Mocht dit wel het geval zijn, dan kan de producent met afdoende wetenschappelijke experimentele gegevens aantonen dat deze bestanddelen gedurende de hele levenscyclus van de stof niet beschikbaar zijn, om toch onder de vrijstelling te vallen. Verwerkte vlakglasscherven zullen meestal aan deze voorwaarden voldoen en daardoor vrijgesteld zijn van de genoemde REACH verplichtingen.

Met betrekking tot artikel 2, lid 7, **sub d** REACH: glas(scherven) staan al geregistreerd bij de ECHA (EC: 266-046-0) en wegens het veilige karakter van glas is er geen bijkomende informatie vereist over de

---

<sup>37</sup> Belangrijk: om deze reden worden alle vormen van nuttige toepassing (die onder de Afvalstoffenrichtlijn vallen, zoals de recyclage van glasscherven) gezien als een 'vervaardiging', zoals omschreven in artikel 3, lid 8 REACH: 'productie of extractie van stoffen in natuurlijke toestand.' (ECHA, 2010: 5).

<sup>38</sup> 'Substance of Unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological materials' (UVCB): stof met een onbekende of variabele samenstelling, complex reactieproduct of biologisch materiaal. Zie overweging 45 REACH en voor meer informatie omtrent UVCB-stoffen ECHA (2012a: 25-41).

<sup>39</sup> De (grond-) stoffen die worden gebruikt voor de vervaardiging van glas worden 'tussenproducten' genoemd, aldus artikel 3, lid 15 REACH.

<sup>40</sup> Zie Richtlijnen 67/548 en 1999/45 die beide met ingang van 1 juni 2015 worden vervangen door Verordening 1272/2008 (de 'CLP-Verordening').

veiligheid van het materiaal (artikels 31 en 32 REACH) (EC, 2008: 14).<sup>4142</sup> Vlakglasscherven zijn dus ook volgens sub d vrijgesteld van de genoemde REACH verplichtingen.

Vlakglasscherven (de UVCB-stof) worden gebruikt in de productie van nieuw glas. Dat glas wordt op zijn beurt weer als een **voorwerp** gezien, zoals omschreven in artikel 3, lid 3 REACH:

*een object waaraan tijdens de productie een speciale vorm, oppervlak of patroon wordt gegeven waardoor zijn functie in hogere mate wordt bepaald dan door de chemische samenstelling.*

Artikel 7, lid 1 REACH geeft verder aan dat een producent voor elke in de glasproducten opgenomen stof een registratie en een melding moet hebben indien cumulatief aan de volgende voorwaarden is voldaan:

*a) de stof is in hoeveelheden van in totaal meer dan 1 ton per jaar per producent of importeur in die voorwerpen aanwezig;*

*b) de stof is bedoeld om bij normale of redelijkerwijs te voorziene gebruiksomstandigheden vrij te komen.*

Zoals tevoren besproken zullen er bij het gebruik van glas geen stoffen vrijkomen, waardoor glasproducenten zijn vrijgesteld van de registratieverplichtingen onder REACH. Daarnaast hoeven ze ook geen veiligheidsinformatiebladen op te maken volgens artikel 31, lid 1 REACH, en hebben ze niet de verplichting om relevante informatie door te geven aan de cliënten over de gebruikte stoffen in de vlakglasplaten, omdat het geen autorisatieplichtige stof (bijlage XIV REACH) bevat in een concentratie van meer dan 0,1 gewichtsprocent (g/g).<sup>43</sup>

- 
- ***Zodra vlakglasscherven geen afval meer zijn maar (wederom) grondstoffen, vallen ze onder REACH.***
  - ***Doordat vlakglasscherven geen gevaarlijke stof zijn moeten ze niet worden geregistreerd worden.***
  - ***Wanneer de vlakglasscherven gebruikt worden voor de productie van nieuw glas, zullen de glasproducten vrijgesteld zijn van registratie omdat de gebruikte stoffen niet vrijkomen tijdens gebruik.***
- 

---

De EINECS-lijst ('European Inventory of Existing Commercial chemical Substances', Europese lijst van bestaande commerciële chemische stoffen) omschrijft (vlak)glas als volgt: glass, oxide, chemicals (EC: 266-046-0), zie [http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-9fdc08cd-3b72-6ad4-e044-00144f67d031/DISS-9fdc08cd-3b72-6ad4-e044-00144f67d031.html](http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-9fdc08cd-3b72-6ad4-e044-00144f67d031/DISS-9fdc08cd-3b72-6ad4-e044-00144f67d031_DISS-9fdc08cd-3b72-6ad4-e044-00144f67d031.html).

<sup>42</sup> Of kringloopglas dezelfde stof is als de stof die staat geregistreerd, kan aan de hand van verschillende leidraden van de ECHA (2010: 10-11; 2012a: 26-41) worden gedaan.

<sup>43</sup> Artikel 33, lid 1 jo. 57 REACH. Uitgaande van de berichtgeving van Glass for Europe (2011) bevat geen enkel voorwerp gemaakt van vlakglas een autorisatieplichtige stof boven de genoemde grenswaarde.



## 5. Hoeveel materiaal kan bijkomend ingezameld worden voor recycling?

Hoewel het huidige volume aan vlakglasafval en de evolutie ervan in de toekomst belangrijke gegevens zijn voor stakeholders en beleidsmakers, zijn er weinig exacte cijfers beschikbaar. Om met de onzekerheid over de cijfers om te gaan schat dit hoofdstuk de volumes in op basis van vijf verschillende databronnen: Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid (MDO), Eurostat handelsdata, afvalstatistieken uit het Integraal Milieujarverslag (IMJV), rapportage van containerparken en materiaalstroomanalyse. Uit alle vijf de databronnen kan informatie worden afgeleid over het huidige volume vlakglasafval. Daarenboven maakt de materiaalstroomanalyse een inschatting van de evolutie van het volume vlakglasafval in de periode 2010-2045. De ingeschatte hoeveelheden worden getoetst aan de Belgische waarden die de FEBEM werkgroep glas heeft opgegeven. Een samenvatting van de resultaten wordt weergegeven in 5.6.

### 5.1 Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid (MDO)

De hoeveelheid vlakglasafval kan ingeschat worden op basis van meldingen uit de **MDO-enquête**<sup>44</sup> (Vlaamse data over 2011). Deze enquête schetst voor Vlaanderen een overzicht van de behoefte aan Vlaamse primaire grondstoffen, de import- en exportstromen en de hoeveelheid ingezette alternatieve grondstoffen. De MDO-enquête bevat hoeveelheden op basis van bevragingen van marktpelers. Vlakglas kan uit deze meldingen onderscheiden worden, maar een deel betreft autoruiten. Glasafval uit auto's dat afkomstig is van Belgische End-of-Life Vehicles (ELV) wordt niet selectief ingezameld en wordt geschat op ca. 5.000 ton (zie 3.5) (OVAM, 2013a: 16). Automotive vlakglas dat bij reparaties (vb. na glasbreuk) vrijkomt wordt wel selectief ingezameld en bedraagt ca. 6.000 ton in België<sup>45</sup>. De hoeveelheid selectief ingezamelde vlakglasscherven uit auto's is dan ook laag ten opzichte van een totaal van de ca. **80.000** ton verbruikte vlakglasscherven in Vlaanderen.

De Vlaamse producenten van glas en overige glasproducten geven aan dat ze zelf ca. 51.000 ton glasafval herbruiken in het productieproces, waarvan ca. **43.000 ton** vlakglasscherven en ca. 8.000 ton glasvezelafval. Het glasvezelafval wordt enkel heringezet bij de productie van technisch glas. De 43.000 ton eigen vlakglasafval betreft intern pre-consumer vlakglasafval dat eigendom blijft van de glasproducent, ook al dient dit soms in loondienst verwerkt te worden door een glasrecycleur om aan de productiespecificaties te voldoen. Daarnaast kochten de Vlaamse producenten ca. **37.000** ton ovenklare vlakglasscherven aan waarvan 32.000 ton van Vlaamse glasafvalverwerkers en 5.000 ton vanuit Wallonië. Al deze glasscherven worden gebruikt ter vervanging van kwartszand en de andere basisgrondstoffen. Ongeveer de helft wordt gebruikt voor de productie van vlakglas en holglas terwijl de andere helft wordt gebruikt voor de productie van technisch glas (isolatieproducten en glasvezels) (11.Bijlage 1). De Vlaamse vlakglasrecycleurs hebben in 2011 in Vlaanderen ca. 64.000 ton vlakglasscherven ingezameld. Daarenboven hebben ze ca. 150.000 ton glasscherven uit het

<sup>44</sup> De data zijn afkomstig uit LNE (2013).

<sup>45</sup> De werkgroep glas van FEBEM schat dat in België de inzameling van vlakglas na herstellingen van auto's ca. 6.000 ton bedraagt.

buitenland (incl. Wallonië en Brussel) ingezameld. Ze leverden ca. 32.000 ton als secundaire grondstof aan Vlaamse glasproducenten (zie boven) en ca. 185.000 ton verwerkte glasscherven in het buitenland. Ter vergelijking: Vlaanderen exporteert de volledige productie aan holglasscherven (ca. 136.000 ton). Hieruit blijkt het belang van import en export van vlakglasscherven. De aanwezigheid van belangrijke productiesites in Wallonië is daarbij belangrijk (zie 7.1). Opgemerkt wordt dat de cijfers van de vlakglasrecycleurs ook autoruiten kunnen bevatten (beperkt aandeel). De som van de input en de som van de output van Vlaamse vlakglasrecycleurs komt niet exact overeen wat aangeeft dat de data, ondanks een 100% dekking bij de bevraging in de MDO-enquête, een onzekerheid meedraagt.

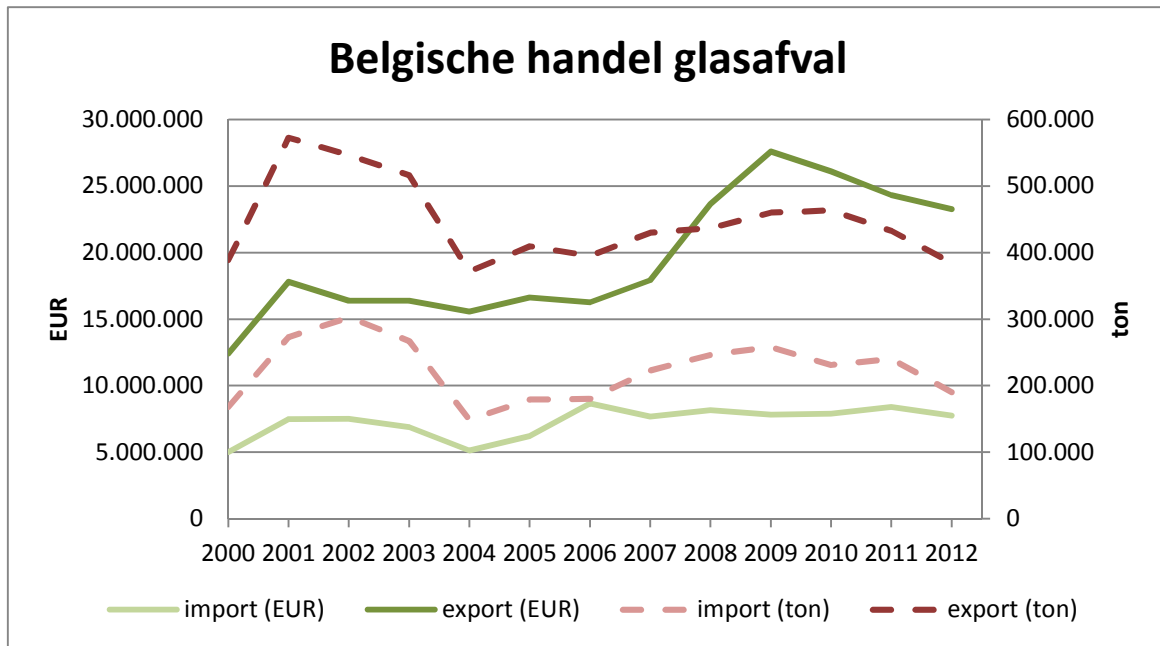
- 
- ***De MDO-enquête registreert hoeveelheden op basis van bevraging van marktspelers.***
  - ***De MDO-enquête registreert enkel geleverde of ingezamelde hoeveelheden en houdt geen rekening met verloren stromen (vb. verlies via mengpuin), waardoor het een onderschatting geeft van de totale hoeveelheid Vlaams vlakglasafval.***
  - ***Vlaamse glasproducenten zetten ca. 80.000 ton ovenklare vlakglasscherven in, waarvan ca. 43.000 ton eigen productieafval, ca. 5.000 ton import en ca. 32.000 ton van Vlaamse glasrecycleurs afkomstig is.***
  - ***Volgens de MDO-enquête is de totale hoeveelheid Vlaams vlakglasafval ingezameld door glasrecycleurs ca. 64.000 ton (zowel pre-consumer als post-consumer). Rekening houdende met de Belgische en internationale handel stijgt de ingezamelde hoeveelheid voor verwerking in Vlaanderen tot ca. 215.000 ton. Hiervan wordt ca. 32.000 ton geleverd aan Vlaamse niet-vlakglasproducten en het overige wordt verhandeld buiten Vlaanderen.***
- 

## 5.2 Eurostat handelsdata

Gezien glasafval internationaal wordt verhandeld verzamelt en rapporteert Eurostat handelsdata van de Europese lidstaten (in EUR en vaak ook in een andere eenheid vb. kg - Eurostat dataset: International trade<sup>46</sup>). De data voor België zijn weergegeven in onderstaande figuur waarbij de import en export weergegeven zijn in massa (ton) en in een geldstroom (in EUR) voor de periode 2000-2012. Toelichting voor de monetaire evolutie bij deze figuur kan gevonden worden bij Figuur 3.

---

<sup>46</sup> Eurostat dataset 'international trade': [EU trade since 1988 by CN8 nomenclature](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/) (opgevraagd op 13/09/2013, via <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/>). Import en export gegevens voor glasafval zijn opgevraagd voor België voor de periode 2000-2012. Eurostat geeft zelf aan dat de handelsdata vanaf 2000 als betrouwbaar kunnen bestempeld worden. Glasafval is in de CN8 nomenclatuur onderverdeeld in drie categorieën. Enkel de categorie "700010010 - cullet and other waste and scrap of glass (excl. glass in the form of powder, granulates or flakes)" is opgevraagd gezien de andere twee categorieën te klein zijn (dezelfde methode gehanteerd als deze van Eurostat in "Price developments and volume trade of glass waste EU-27" ([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/waste\\_related\\_topics/material\\_prices\\_recyclates](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/waste_related_topics/material_prices_recyclates)) dat een studie is over de Europese markt van glasafval.



**Figuur 4: Belgische handelsdata over glasafval (bron: Eurostat; 11.Bijlage 2))**

De cijfers in bovenstaande figuur zijn gebaseerd op de verzameling van alle glasafval inclusief verpakkingsglas. Er is dus ook geen onderscheid tussen pre-consumer en post-consumer glasafval. De resultaten uit de MDO-enquête kunnen niet onmiddellijk vergeleken worden met de handelsdata uit Eurostat. Eurostat rapporteert immers Belgische data over alle glasafval, terwijl de MDO-enquête enkel Vlaamse data specifiek over vlakglasafval bevat. Ter vergelijking meldt de MDO-enquête: “er zijn ca. 150.000 ton vlakglasscherven in het ‘buitenland’ aangekocht of ingezameld en ca. 185.000 ton verwerkte vlakglasscherven geleverd in het buitenland”, terwijl Eurostat voor België ca. 240.000 ton import en ca. 430.000 ton export van glasafval aangeeft (in 2011). Het verschil tussen deze cijfers zit in enerzijds de import en export tussen Vlaanderen en Brussel/Wallonië en anderzijds de import en export van andere glasafvalstromen (vb. holglas).

- ***Eurostat rapporteert volumes en monetaire stromen van intra-EU handel van glasafval.***
- ***Eurostat meldt een import van ca. 240.000 ton en een export van ca. 430.000 ton glasscherven in België (2011). Deze data betreffen niet enkel vlakglasafval en zijn een mengeling van pre- en post-consumer glasafval.***

### 5.3 Integraal Milieu Jaar Verlag (IMJV)

Een derde invalshoek om de afvalstroom van vlakglas in te schatten betreft het Integraal Milieujaarverslag (IMJV, 2013). Het IMJV verzamelt en rapporteert Vlaamse data over de productie van bedrijfsafvalstoffen. Hoeveelheden worden geschat per sector op basis van een steekproef van meldingsgegevens van bedrijven. Hoewel het onderscheid tussen vlakglas niet expliciet geregistreerd wordt, helpt de opdeling op basis van EURAL-afvalstoffencodes om relevante stromen te onderscheiden. Vlakglasafval zit vervat in de categorie ‘glasafval exclusief verpakkingafval’ en is

verdeeld over zes afvalstoffencodes zoals aangegeven in onderstaande tabel. Bovendien wordt een onderscheid gemaakt tussen primair en secundair geproduceerd afval. Primair afval ontstaat op het moment dat een product voor het eerst afval wordt; secundair afval is afval afkomstig van afvalverwerkende bedrijven, en hebben het afval dus niet zelf geproduceerd.

Doordat het IMJV werkt met steekproeven daalt de betrouwbaarheid van de cijfers bij een toenemend detailniveau en kunnen schommelingen tussen jaartallen groot zijn. Bedrijven die het ene jaar een aangifte voor afvalstoffenmelding ontvangen, krijgen dit immers niet noodzakelijk ook in het volgende jaar. Hierdoor kunnen op een hoog detailniveau geen conclusies getrokken worden over mogelijke evoluties. Ook blijkt de invulling van de enquête op basis van de EURAL-afvalstoffencodes niet evident. Zo geef OVAM aan dat afvalstromen door bedrijven soms onder de verkeerde code gemeld worden.

**Tabel 1: Afvalstoffencodes die vlakglasafval bevatten (uit de EURAL-afvalstoffencodes).**

| Afvalstoffencode   | Verklaring   |
|--------------------|--|
| 10 11 11; 10 11 12 | Glasafval uit de productie van glas en glasproducten                       |
| 16 01 20           | Glasafval uit de sloop van afgedankte voertuigen                           |
| 17 02 02           | Glasafval uit de bouw en sloop   |
| 19 12 05           | Glasafval uit de verwerking (glasafval uit de mechanische afvalverwerking) |
| 20 01 02           | Stedelijk glasafval exclusief verpakkingen <sup>47</sup>                   |

Glasafval uit de sloop van afgedankte voertuigen komt van de zogenaamde End-of-Life Vehicles (ELV). Dit is dus de vlakglasafvalstroom die typisch naar de shredder gaat. Glasafval uit de bouw en sloop betreft het glasafval van ondernemingen actief in de bouw en sloop. De eerste drie categorieën hebben (in theorie) enkel primair glasafval, daar ze geen afval verwerken. Glasafval uit de verwerking van afval is per definitie secundair. Een deel hiervan zal terug op de markt komen als secundaire grondstof (resultaat van de recyclage van vlakglas zijn ovenklare grondstoffen). De categorie stedelijk glasafval bevat zowel primair als secundair glasafval. Het verwijst naar afvalglas opgehaald door (of in opdracht van) gemeenten dat afkomstig is van huishoudens en bedrijven niet actief in vorige categorieën.

De data voor 2009 en 2010 van het IMJV van glasafval (excl. verpakkingsafval) zijn weergegeven in onderstaande tabellen. In 11.Bijlage 3 staan de volledige tabellen met combinaties tussen type afval, verwerkingwijze en sector.

<sup>47</sup> Deze categorie betreft huishoudelijk en soortgelijk bedrijfsafval, industrieel afval en afval van instellingen inclusief gescheiden ingezamelde fracties.

**Tabel 2: Data uit IMJV<sup>48</sup> <sup>49</sup> over glasafval (exclusief verpakkingsmateriaal; dus niet enkel vlakglas<sup>50</sup>) ingedeeld per type. Deze cijfers zijn dus een overschatting voor een inschatting van het vlakglasafval.**

| Type glasafval                                     | 2009       |         | 2010       |         |
|--|------------|---------|------------|---------|
| Productie  | primair:   | 22.030  | primair:   | 34.967  |
|  | secundair: | ≈0      | secundair: | ≈0      |
| Afgedankte voertuigen                              | primair:   | 3.196   | primair:   | 3.068   |
|  | secundair: | ≈0      | secundair: | ≈0      |
| Bouw en sloop                                      | primair:   | 25.009  | primair:   | 32.810  |
|  | secundair: | ≈0      | secundair: | 893     |
| Verwerking   | primair:   | ≈0      | primair:   | ≈0      |
|  | secundair: | 82.751  | secundair: | 91.479  |
| Stedelijk glasafval                                | primair:   | 110.579 | primair:   | 66.822  |
|  | secundair: | 15.318  | secundair: | 35.627  |
| Totaal glasafval (evolutie 2004-2010 in Bijlage 3) | primair:   | 160.810 | primair:   | 137.667 |
|  | secundair: | 98.170  | secundair: | 128.271 |

De indeling glas (excl. verpakkingsafval) per type (2010) geeft voor de Vlaamse primaire sectoren aan dat 49% stedelijk glasafval is, 25% uit productie en transformatie, 24% uit bouw en sloop en 2% uit ELV's. Voor de Vlaamse secundaire sectoren is de indeling: 71% verwerking, 28% stedelijk glasafval en 1% uit bouw en sloop (waarschijnlijke foutieve invulling enquête).

<sup>48</sup> Het IMJV is een integratie van alle informatieplichtingen en aangiften voor de Vlaamse milieuadministratie waarbij volumes worden ingeschat op basis van gerapporteerde gegevens en steekproeven. In 2010 bedroeg het totaal van alle meldingen over glasafval (excl. verpakkingsmaterialen) 148.719 ton op een totaal van 266.568 ton gepubliceerd glasafval. Dit wil zeggen dat 56% van dit totaal effectief gemeld is in de rapportage en dat 44% ervan dus bijgeschattingen zijn.

<sup>49</sup> De gegevens uit het IMJV zijn afkomstig van de OVAM, waarbij reeds een gedetailleerde extrapolatie (glasafval is uitgesplitst per type glas, per verwerkingswijze en per sector die het glasafval produceert) werd uitgevoerd. De totalen per sector die het glasafval produceert zijn berekend en procentueel uitgedrukt ten opzichte van deze totalen. Deze stap is noodzakelijk omdat deze totalen niet overeenkomen met de gerapporteerde totalen uit de publicatie (liggen wel in dezelfde grootte-orde) en de OVAM beschouwt de gepubliceerde totalen als betrouwbaarder. De procentuele verdeling werd vermenigvuldigd met de gepubliceerde totalen om de hoeveelheid glasafval (excl. verpakkingsmaterialen) per sector die het glasafval produceert te kennen. In de volgende stap is hierop een correctie uitgevoerd voor primair glasafval van de verwerking. De reden is dat bedrijven verkeerdelijk primair glasafval melden bij verwerking (het gaat hier om de verwerking van glas en niet van glasafval). Deze zijn deels aan de bouw en sloop en deels aan productie toegekend. Beide stappen zijn uitgevoerd op advies van de OVAM. De resultaten van deze berekening (2009-2010) zijn weergegeven in de tabel; de gepubliceerde totalen (2004-2010) van glasafval staan in Bijlage 3.

<sup>50</sup> Voorbeeld: in de afvalstoffenmeldingen zien we dat hierin ook glasafval van laboratoria in wordt vermeld.

**Tabel 3: Data uit IMJV over glasafval (exclusief verpakkingsmateriaal; dus niet enkel vlakglas) ingedeeld per verwerkingswijze.**

| primair                  | verwerkingswijze | 2009           | 2010                   | Secundair     | verwerkingswijze | 2009   | 2010   |
|--------------------------|------------------|----------------|------------------------|---------------|------------------|--------|--------|
|                          | storten          | 1.249          | 775                    |               | storten          | 11.229 | 28.834 |
| verbranden               | 133              | 51             | verbranden             | 1.569         | 0,00             |        |        |
| andere voorbehandeling   | 30.862           | 28.395         | andere voorbehandeling | 8.743         | 9.030            |        |        |
| secundaire grondstof     | 0,00             | 0,00           | secundaire grondstof   | 1.841         | 0,00             |        |        |
| sorteren                 | 45.230           | 32.090         | sorteren               | 20.962        | 3.645            |        |        |
| recycleren <sup>51</sup> | 83.336           | 76.356         | recycleren             | 53.827        | 86.762           |        |        |
| hergebruik               | 0,00             | 0,00           | hergebruik             | 0,00          | 0,00             |        |        |
| composteren              | 0,32             | 0,00           | composteren            | 0,00          | 0,00             |        |        |
| <b>totaal</b>            | <b>160.810</b>   | <b>137.667</b> | <b>totaal</b>          | <b>98.170</b> | <b>128.271</b>   |        |        |

De indeling per verwerkingswijze (2010) geeft aan dat in Vlaanderen glasafval (excl. verpakkingsglas) uit primaire sectoren voor 55% gerecycleerd wordt, voor 23% gesorteerd wordt, voor 21% een andere voorbehandeling ondergaat en voor 1% gestort wordt. Voor de Vlaamse secundaire sectoren is dit 68% recyclage, 22% storten, 7% een andere voorbehandeling en 3% sorteren.

<sup>51</sup> Opgemerkt wordt dat dit om allerlei recycling kan gaan (zowel hoogwaardig als laagwaardig).

**Tabel 4: Selectie van data uit IMJV over glasafval (exclusief verpakkingsmateriaal; dus niet enkel vlakglas) ingedeeld per sector (e-autohan: garages en groot-en kleinhandel van autotoebehoren; e-boafwerk: afwerking van gebouwen; e-boinstal: installatiewerken in gebouwen; e-bouw: bouwsector; e-minglas: productie van minerale producten (glas); e-a-RCglas: glasrecyclage).**

| sector     | 2009   | 2010   |
|------------|--------|--------|
| e-autohan  | 15.361 | 11.078 |
| e-boafwerk | 15.902 | 30.503 |
| e-boinstal | 25     | 98     |
| e-bouw     | 2.239  | 2.008  |
| e-minglas  | 71.993 | 55.897 |
| e-a-RCglas | 34.691 | 73.972 |

De indeling per sector (2010) geeft aan dat in Vlaanderen glasafval (excl. verpakkingsglas) hoofdzakelijk primair is: de productie van minerale producten (41%), de afwerking van gebouwen (22%) en garages en groot- en kleinhandel van autotoebehoren (8%). Secundair vlakglasafval is van glasrecyclage (58%), van puinbrekers (26%) en van het sorteren van afvalstoffen (13%).

E-minglas uit Tabel 4 bevat de sector van glasproductie en verwerking. In deze sector bedroeg het glasafval ca. 72.000 ton in 2009 en ca. 56.000 ton in 2010. Indien we in Tabel 2 naar de indeling per type kijken en meer specifiek naar het type 'productie' zien we dat de productie en transformatie van glas slechts een hoeveelheid glasafval van ca. 22.000 ton in 2009 en ca. 35.000 ton in 2010 heeft. Dit verschil geeft aan de resultaten van het IMJV op hoog detailniveau niet eenvoudig te interpreteren zijn. Dit geeft aan dat er een groot verschil is tussen het type indeling van glasafval dat een onderneming produceert en de sector waar een onderneming in actief is. Dit kan te maken hebben met de 'vrijheid' die ondernemingen hebben bij de invulling van het IMJV.

Uit de data van het IMJV kan geen inschatting gemaakt worden voor verder onderscheid tussen intern en extern pre-consumer afval. Het **glasafval** van de sector **productie** van minerale producten (glas) **inclusief transformatieverliezen** bedraagt in 2010 **55.897 ton** (voor Vlaanderen). Dit wordt voor 35.427 ton gerecycleerd, 19.604 ton ondergaat een andere voorbehandeling en 775 ton wordt gestort. Daarnaast wordt recyclage op de eigen site niet opgenomen in het IMJV, omdat deze per definitie binnen de grenzen van één onderneming blijft.

Het Vlaams **post-consumer vlakglasafval** kan wel ingeschat worden indien we veronderstellen dat dit enerzijds enkel afkomstig is van volgende sectoren: garages en groot- en kleinhandel van autotoebehoren, afwerking van gebouwen, installatiewerken in gebouwen en de bouwsector en anderzijds dat deze sectoren enkel vlakglasafval leveren. In 2010 bedroeg deze schatting voor Vlaanderen 43.688 ton. Dit totaal wordt **32.610 ton** indien enkel de drie sectoren rond **bouw** geteld

worden. In 2009 waren deze hoeveelheden lager: voor Vlaanderen incl. autoglas 33.527 ton en excl. autoglas 18.166 ton.

In vergelijking met de MDO-enquête is de inschatting via het IMJV van het primair ontstane vlakglasafval bij de productie van glas en glasproducenten in dezelfde lijn. Dit bedraagt ca. 43.000 ton op basis van de MDO-enquête, terwijl dit in 2010 ca. 56.000 ton bedroeg volgens het IMJV. Voor vlakglasafval uit de automobielenindustrie liggen de cijfers afkomstig uit het IMJV (15.361 ton in 2009 en 11.078 ton in 2010) hoger dan de cijfers opgegeven door de sector (6.000 ton van herstellingen van ramen bij auto's – zie hoger). Het IMJV geeft bij de sector garages en groot- en kleinhandel van autotoebehoren meer dan enkel vlakglas (vb. glas van lampen). Het Vlaams glasafval uit bouw en sloop (post-consumer) volgens het IMJV bedroeg in 2009 en 2010 respectievelijk 18.166 ton en 32.610 ton.

Er zijn vrij grote schommelingen in hoeveelheden glasafval volgens de IMJV statistieken tussen 2009 en 2010. Het gaat hier om gegevens op een zeer gedetailleerd niveau. Bovendien zijn er bij de verwerkers van bouw- en sloopafval (secundair afval) grote schommelingen mogelijk afhankelijk van grote (infrastructuur)werken in bepaalde jaren. Grote projecten kunnen voor pieken (of dalen bij het ontbreken ervan) in de jaarlijkse evolutie zorgen. Hierdoor is het onmogelijk om conclusies te trekken over een eventuele evolutie.

- 
- ***Het IMJV is een integratie van alle informatieverplichtingen en aangiften voor de Vlaamse milieuadministratie waarbij volumes worden ingeschat op basis van steekproeven bij bedrijven. De OVAM maakt jaarlijks een selectie van bedrijven die verslag moeten uitbrengen over hun gegevens.***
  - ***De geschatte hoeveelheid selectief ingezameld Vlaams pre-consumer glasafval uit de productie van glasproducten bedraagt in 2010 56.000 ton.***
  - ***De geschatte hoeveelheid Vlaams post-consumer vlakglasafval uit de bouw bedraagt in 2010 33.000 ton.***
  - ***Door de statistische analyse met extrapolaties en het detailniveau schommelen de geschatte volumes tussen de jaren sterk.***
- 

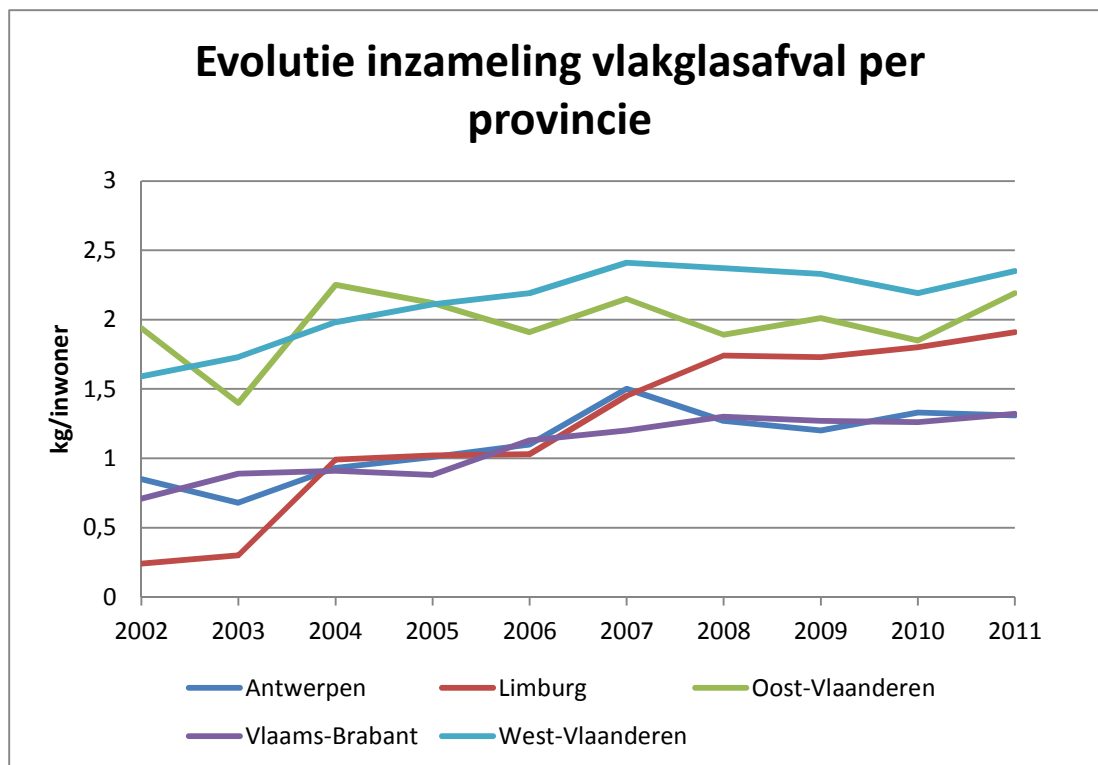
## 5.4 Containerparken

**Containerparken** vormen een inzamelpunt voor post-consumer vlakglas. Een containerpark is echter niet verplicht om vlakglasafval apart in te zamelen gezien vlakglas niet opgenomen is in artikel 5.2.2.1.1. van VLAREM II. Vlakglas wordt door particulieren of KMO's in kleine hoeveelheden naar de containerparken gebracht. De ingezamelde hoeveelheden variëren sterk per containerpark en per provincie, maar zijn geleidelijk toegenomen van 6.809 ton in 2002 tot 11.349 ton in 2011 in Vlaanderen (stijging van 1,14 naar 1,79 kg/inwoner). De evolutie is opgenomen in Bijlage 4. Het Belgisch totaal bedraagt ca. 15.000 ton volgens de werkgroep glas van FEBEM.

Op de containerparken kan meer vlakglas selectief ingezameld worden. Zo blijkt uit gegevens van de inzameling van vlakglasafval uit 2010 dat de negen containerparken van Antwerpen geen aparte



inzameling voor vlakglas voorzien en dit uit plaatsgebrek. Daarnaast blijkt uit de nulrapportages dat ook andere containerparken vlakglas niet selectief inzamelen.



**Figuur 5: De evolutie van de inzameling van vlakglasafval per Vlaamse provincie. Berekend op basis van OVAM (2012).**

De dataset geeft zowel de hoeveelheid ingezameld vlakglas per gemeente en als de hoeveelheid per inwoner. Deze indicatoren komen echter niet exact overeen met de gegevens van de containerparken, omdat sommige gemeenten geen containerpark hebben (vb. Niel), terwijl anderen er meer dan één hebben (vb. Antwerpen). Uit de data blijkt een grote spreiding op de inzameling per inwoner. Zo zijn er 23 gemeenten met 0 kg/inwoner doordat er geen vlakglas apart wordt ingezameld of er geen containerpark in die gemeente aanwezig is. Daarnaast zijn er 20 gemeenten met een lage inzameling (<0,5 kg/inwoner). Daartegenover zijn er 23 gemeenten met een hoge inzameling (>4 kg/inwoner) en één uitschieter met 11,9 kg/inwoner (Ranst). Het gewogen gemiddelde van het Vlaams Gewest bedraagt 1,65 kg/inwoner. De volledige lijst van gemeenten staat in 11.Bijlage 4.

De figuur illustreert dat de toename van de inzameling sinds 2002 zich in alle provincies voordoet. Toch blijven Antwerpen en Vlaams-Brabant achter met een duidelijk lagere inzameling per inwoner. Het gebrek aan gescheiden inzameling voor ca. 30% van de bevolking verklaart veel voor de provincie Antwerpen. Voor Vlaams-Brabant is niet direct een sluitende verklaring te vinden.

De schommelingen tussen gemeenten kunnen te wijten zijn aan structurele aspecten zoals bijvoorbeeld serreoppervlak in een gemeente en het al dan niet toelaten van afval van zelfstandigen of KMO's op containerparken. Toch is duidelijk dat het ontbreken van gescheiden inzameling voor

onbenut potentieel zorgt. Zo bedraagt het verlies aan vlakglasafval in Antwerpen (2011: 490.000 inwoners) alleen al 877 ton op basis van het gewogen gemiddelde van het Vlaamse Gewest (1,79 kg/inwoner in 2011). Gezien dit gewogen gemiddelde een onderschatting is, omdat ook Antwerpen (met 0 kg/inwoner) hierin is opgenomen, is een schatting met een gewogen gemiddelde zonder Antwerpen realistischer. Het gewogen gemiddelde van Limburg, Oost-Vlaanderen, West-Vlaanderen en Vlaams-Brabant (zonder Antwerpen) bedraagt 1,97 kg/inwoner waardoor het onbenutte potentieel in Antwerpen toeneemt tot 965 ton. Een gewogen gemiddelde van Limburg, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen (enkel de drie koplopers) bedraagt 2,18 kg/inwoner wat het onbenutte potentieel in Antwerpen doet toenemen tot 1.068 ton.

Wegens de grote diversiteit tussen containerparken is telefonisch contact met hen opgenomen, louter om een indicatie te krijgen over hoe met vlakglas wordt omgegaan. Aangezien slechts een beperkt aantal containerparken is gecontacteerd, kan dit niet veralgemeend worden. De willekeurig gekozen en gecontacteerde parken zijn: Ranst, Aalter, Kinrooi, Neerpelt, Overpelt, Interrand (Overijse, Hoeilaart en Tervuren), Wellen, Bree, Merelbeke, Lokeren, Kasterlee, Lummen, Lommel, Meerhout en Peer. Het telefoonnummer van het containerpark werd teruggevonden op hun website en ze zijn gecontacteerd op 30/08/2013 of 02/09/2013. De antwoorden zijn niet verder gecontroleerd.

De volgende vragen werden gesteld:

- Wordt vlakglasafval gescheiden ingezameld?
- Wat mag er en wat mag er niet in de vlakglascontainer?
- Kan u een indicatie over de grootte van de vlakglasafval container?
- Kan u een indicatie geven over de frequentie van lediging van de vlakglasafval container?

Alle gecontacteerde containerparken zamelen vlakglasafval gescheiden in. Echter op de vraag wat er in deze container toegelaten is, verschillen de antwoorden sterk. In Bree is bijvoorbeeld alleen maar zuiver enkelglas toegelaten terwijl in Lokeren alle soorten vlakglas zijn toegelaten. Loodhoudend glas is steeds uitgesloten. Daarnaast worden gehard en dubbel glas op één containerpark geweigerd en autoruiten op één na alle containerparken geweigerd. Deze geweigerde stromen komen in de restfractie of grofvuil container terecht. Tenzij men zoals in Merelbeke een 'restglas'-container heeft dat glas bevat wat niet in de glasbol en niet in de vlakglascontainer mag. Deze restglas-container zou dan gestort worden. De grofvuilcontainer of restafval container wordt na een eventuele voorsortering naar een verbrandingsoven gebracht. Er zijn parken waar verschillende typen vlakglas (vb. vlakglas met kader, zuiver vlakglas, gelaagd glas) apart worden ingezameld. Zo heeft Meerhout drie vlakglasafval containers: één voor gewoon vlakglas (zuiver enkelglas), één voor vlakglas met kaders en één voor gelaagd vlakglas.

Het type container dat op parken staat voor de gescheiden inzameling van vlakglas varieert sterk. Dit gaat van grote containers (>30m<sup>3</sup>) tot zeer kleine containers (<1m<sup>3</sup>). Tijdens het contact met het containerpark in Neerpelt, werd door de verantwoordelijke aangehaald dat ze specifiek gekozen hebben voor twee kleine containers (afmetingen: 1m x 0,5m x 1,2m), omdat "mensen er anders teveel andere dingen ingooien". De frequentie van lediging is voor kleine containers meestal om de twee weken (vb. Neerpelt). Terwijl dit voor 30m<sup>3</sup> containers slechts 4 à 5 keer per jaar is (vb. Merelbeke) of "als hij vol zit" (vb. Overijse).

Ook blijkt er een grote diversiteit te bestaan tussen containerparken over wie afval mag brengen. In sommige containerparken zijn enkel particuliere inwoners van de gemeente toegelaten. Naast particulieren, mogen op sommige containerparken ook KMO's van de gemeente vlakglas afzetten al dan niet met een maximum hoeveelheid. Op sommige containerparken is echt iedereen welkom inclusief inwoners van omliggende gemeenten (beperkte toegangscontrole). Verder onderzoek zou het gedrag van containerparken in kaart kunnen brengen en de drivers voor de uiteenlopende gedragingen kunnen verklaren.

- 
- ***Containerparken zamelen steeds meer vlakglas in op selectieve wijze.***
  - ***Containerparken zijn niet verplicht om vlakglas selectief in te zamelen.***
  - ***Er bestaat veel verwarring over de recycleerbaarheid en de juiste inzameling van vlakglas bij de containerparken.***
  - ***Er is veel variëteit in de grootte en ledigingsfrequentie van de vlakglascontainer.***
  - ***Verder onderzoek is nodig om het gedrag van containerparken in kaart te brengen en de drivers voor hun gedrag te verklaren.***
  - ***Plaatsgebrek wordt regelmatig aangehaald als probleem voor selectief inzamelen van vlakglas.***
  - ***Bij containerparken die vlakglas niet selectief inzamelen eindigt het vlakglas in de grofvuil of mengpuil container.***
  - ***De grofvuil container gaat, eventueel na voorbehandeling, naar de verbrandingsoven.***
  - ***Op Vlaamse containerparken is in 2011 11.349 ton vlakglasafval gescheiden ingezameld, in België gaat het over een volume van ca. 14.000-15.000 ton.***
  - ***Meer dan 1.000 ton vlakglas dat op containerparken wordt afgezet, wordt niet selectief ingezameld.***
- 

## 5.5 Materiaalstroomanalyse

Een vijfde invalshoek om de afvalstroom van vlakglas in te schatten, is op basis van een materiaalstroomanalyse. De hoeveelheid vlakglasafval in Vlaanderen wordt niet alleen ingeschat voor het heden, maar ook voor de toekomst.

### 5.5.1 Methodologie

Eerst schetsen we de methodologie om pre-consumer vlakglasafval in te schatten. Dan gaan we in op drie verschillende methodes om post-consumer vlakglasafval uit de bouw in te schatten:

- i) een methode die een voorspelling maakt op basis van productie- en handelsgegevens (aanbod van vlakglas)
- ii) een methode die de hoeveelheid afval inschat op basis van nieuwbouw, sloop en renovatie (de vraag naar vlakglas).
- iii) Een methode die gebruikt maakt van hoeveelheden bouw- en sloopafval en de gemiddelde concentratie vlakglas

Hoe beide methodes gebruikt kunnen worden om de toekomstige volumes vlakglasafval in te schatten wordt laatst toegelicht.

### 5.5.1.1 Pre-consumer vlakglasafval

De output van de glasproductie bestaat in gewichtsprocenten tegenover de invoer van grondstoffen uit bruikbare glasplaten (70%), luchtmissies (10-20%) en glasafval (10-20%) (JRC, 2013). Het Waals energierapport (ICEDD, 2012) geeft aan dat glasafval - dat is het verschil tussen de productie van glaslint (rechtstreeks uit de oven) en het gecommmercialiseerd (verkocht en voorraad) vlakglas (niet-verwerkt) - schommelt tussen 11 en 28% (in de periode 1990-2010). Glasafval van transformatiebedrijven (vb. snijafval) wordt in dezelfde grootte-orde geschat als productie-uitval. Door de continue herinzet van intern pre-consumer glasafval stijgt het aandeel bruikbare glasplaten tot 85% (JRC, 2013). Hieruit worden volgende formules afgeleid voor het berekenen van het pre-consumer vlakglasafval uit productie en transformatie:

$$\text{pre-consumer glasafval uit productie} = 10 \text{ à } 20\% \text{ van } \text{productie}_{\text{glaslint}} \quad (\text{F1})$$

$$\begin{aligned} \text{pre-consumer glasafval uit transformatie} \\ = 10 \text{ à } 20\% \text{ van } [\text{productie}_{\text{gecommercialiseerd niet-verwerkt vlakglas}} \\ + \text{import}_{\text{niet-verwerkt vlakglas}} - \text{export}_{\text{niet-verwerkt vlakglas}}] \quad (\text{F2}) \end{aligned}$$

Deel 4.3 van dit rapport geeft de definities van intern en extern pre-consumer vlakglasafval. Deze komen echter niet overeen met formules F1 en F2, omdat het met de beschikbare gegevens niet mogelijk is deze stromen apart in te schatten. Het intern pre-consumer glasafval bestaat uit het productieafval en het deel transformatieafval dat afkomstig is van eigen snijders. Het extern pre-consumer glasafval is het overige deel transformatieafval dat afkomstig is van zelfstandige snijders. Het is onmogelijk om het glasafval uit transformatie op te delen en bijgevolg kan het onderscheid tussen intern en extern pre-consumer vlakglasafval niet gemaakt worden.

### 5.5.1.2 Post-consumer vlakglasafval op basis van productie-en handelsgegevens (aanbod van vlakglas)

Bij de inschatting op basis van productie- en handelsgegevens wordt gebruik gemaakt van de massabalans van een economie:

$$\text{totale input} = \text{totale output} + \text{netto accumulatie} \quad (\text{F3})$$

De massabalans houdt in dat alles wat in een economie binnenkomt ook weer moet buitengaan, anders zal het zich opstapelen in de economie. Toegesplitst op de vlakglas case vertaalt zich dit in volgende redenering: “Het zichtbaar verbruik (= productie + import – export) van vlakglas in Vlaanderen zal zorgen voor een toename in de Vlaamse stock van vlakglas. Het vlakglas zal een bepaalde tijd vastzitten in deze stock tot het moment waarop het zijn eindelevensfase bereikt en de stock zal verlaten in de vorm van afval (vb. na sloop of renovatie)”. In formulevorm en rekening houdende met internationale handel wordt dit:

$$productie(t) + import(t) = export(t) + VG_{afval}(t) + \Delta stock(t) \quad (F4)$$

en

$$VG_{afval}(t) = \text{zichtbaar verbruik}(t - L) \quad (F5)$$

met  $t$  dat een jaartal aangeeft en  $L$  uitgedrukt in jaren.  $L$  weerspiegelt de levensduur van vlakglas in gebouwen en kan een vaste waarde aangeven of duiden op een verdeling. De vergelijking bepaalt de hoeveelheid vlakglas afval op basis van het zichtbaar verbruik in het verleden. Het voordeel van deze methode is dat ze een inschatting maakt van de afvalstroom van vlakglas in de toekomst; eens productie- en handelsdata beschikbaar zijn, kan een inschatting van de afvalstroom gemaakt worden voor de komende  $L$  jaren (zie 5.5.1.5).

### 5.5.1.3 Post-consumer vlakglasafval op basis van nieuwbouw, sloop en renovatie (vraag naar vlakglas)

Terwijl nieuwbouw voor een toename van vlakglas in de Vlaamse economie zorgt, doet sloop deze stock afnemen. Bij renovatie wordt oud vlakglas vervangen door nieuw vlakglas en blijft de stock in de Vlaamse economie constant op voorwaarde dat hierbij hetzelfde type glas wordt teruggeplaatst. Gezien renovatie dient om de energieprestaties te verbeteren is de massa van nieuw vlakglas echter bijna altijd groter dan hetgeen vervangen wordt (vb. van enkel glas naar hoogrendementsbeglazing).

In Vlaanderen worden renovaties gestimuleerd door middel van premies. Bij de inschatting van het volume post-consumer vlakglasafval op basis van nieuwbouw, sloop en renovatie zijn premies dan ook een bron van informatie. Op de website van de Vlaamse Overheid is af te leiden dat er vier mogelijke premies zijn bij het renoveren van het glas en schrijnwerk van gebouwen: premie van de netbeheerder, renovatiepremie, verbeteringspremie en een gemeentelijke of provinciale premie. Enkel over de premie van de netbeheerder is specifieke informatie beschikbaar voor de renovatie van beglazing van een woning naar hoogrendementsbeglazing. De andere premies kunnen ook bekomen worden voor andere renovatiewerken, wat maakt dat informatie hierover minder relevant is. Bij de inschatting van het volume post-consumer vlakglasafval gebruiken we volgende formules:

$$\begin{aligned} input\ vlakglas_{renovatie} &= \text{aantal renovaties} * \text{glasoppervlak per renovatie} \\ &* \text{massa per glasoppervlak} \end{aligned} \quad (F6)$$

$$\begin{aligned} input\ vlakglas_{nieuwbouw} &= \text{aantal nieuwbouw} * \text{glasoppervlak per gebouw} \\ &* \text{massa per glasoppervlak} \end{aligned} \quad (F7)$$

$$\begin{aligned}
 \text{vlakglasafval}_{\text{renovatie}} & & & \text{(F8)} \\
 &= \text{aantal renovaties} * \text{glasoppervlak per renovatie} \\
 & * \text{massa per glasoppervlak}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{vlakglasafval}_{\text{sloop}} & & & \text{(F9)} \\
 &= \text{aantal gesloopte gebouwen} * \text{glasoppervlak per gebouw} \\
 & * \text{massa per glasoppervlak}
 \end{aligned}$$

Veel vlakglas zit ‘vast’ in de Vlaamse economie. Het zit in gebouwen in de vorm van ramen, deuren, wanden, kasten, enz. Deze stock geeft een indicatie over de hoeveelheid vlakglas die over de komende L jaren zal vrijkomen. Om de Vlaamse stock van vlakglas te bepalen, worden volgende formules gehanteerd:

$$\begin{aligned}
 \text{Vlaamse vlakglasstock} & & & \\
 &= \text{aantal woningen} * \text{raamoppervlak per woning} \\
 & * \text{massa vlakglas per raamoppervlak} & & \text{(F10)}
 \end{aligned}$$

$$\text{Vlaamse vlakglasstock} = \sum_{i=T-L}^T (\text{productie}_i + \text{import}_i - \text{export}_i) \quad \text{(F11)}$$

met  $T$  het meest recente jaartal waarvoor data beschikbaar is.

De eerste formule resulteert in een onderschatting van de werkelijke stock, omdat enkel het raamoppervlak wordt geteld en bijvoorbeeld niet binnenwanden in glas. De tweede schatting geeft wel een correcte waarde voor de Vlaamse stock, op voorwaarde dat  $L$  en het aandeel bouw in de totale vraag naar vlakglas correct ingeschat kunnen worden. In de praktijk kan voor beide parameters slechts een richtcijfer gebruikt worden.

#### 5.5.1.4 Post-consumer vlakglas op basis van hoeveelheden bouw- en sloopafval en de gemiddelde concentratie vlakglas

Vlakglas dat gebruikt wordt in gebouwen zal er bij sloop en renovatie ook terug uitkomen. De hoeveelheid post-consumer vlakglasafval uit de bouw kan dan ook ingeschat worden op basis van volgende formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Vlaams post-consumer vlakglas} &= \text{hoeveelheid bouw-en sloopafval} * (1 - \\
 & \text{fractie materiaal uit wegenwerken}) * \text{gemiddelde concentratie vlakglas} & & \text{(F12)}
 \end{aligned}$$

### 5.5.1.5 Inschatting toekomstige post-consumer vlakglasstromen uit de bouw

Op basis van de inschatting van het historisch zichtbaar verbruik uit 5.5.1.2 en 5.5.1.3 kan ook het toekomstig post-consumer vlakglasafval ingeschat worden. De inschatting van de toekomstige volumes post-consumer vlakglasafvalstromen bestaat er in het Vlaams zichtbaar verbruik met L jaren op te schuiven in de tijd om zo een indicatie te krijgen voor toekomstige volumes vlakglasafval. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de levensduur (L) van vlakglas in gebouwen. Het is niet mogelijk om hier een vaste waarde aan te geven, omdat de spreiding waarbij glas vrijkomt uit gebouwen groot is.

In dit rapport wordt aangenomen dat L verdeeld volgens een triangulaire verdeling met minimum waarde van 20 jaren, gemiddelde waarde van 35 jaren en maximumwaarde van 50 jaren. De grenzen van een triangulaire verdeling zijn strikt aan te nemen, wat als voordeel heeft dat de levensduur in simulaties niet negatief kan worden. De waarde in een triangulaire verdeling bevindt zich tussen de onder- en bovengrens en de meest waarschijnlijke waarde in dit interval is de derde parameter van de verdeling (hier aangeduid als de gemiddelde waarde). Dit wil zeggen dat vlakglasafval geplaatst in een nieuwbouwwoning in 1990 zal vrijkomen door renovatie of sloop tussen 2010 en 2040, maar meest waarschijnlijk in 2025. Dit voorstel voor L is afgetoetst bij VGI en als aannemelijk beschouwt.

Opgemerkt wordt dat programma's (vb. Energierenovatie programma 2020 van de Vlaamse overheid) en de daarbij horende premies (o.a. de premie van de netbeheerder) op korte termijn een vertekend beeld kunnen geven waardoor de gekozen parameters voor L niet overeenkomen met de werkelijkheid. Door deze programma's kunnen renovaties zich concentreren in een korte termijn waarin deze premies actief zijn. In de daaropvolgende jaren zou dit dan lager kunnen liggen. Zo zijn het aantal premies via de netbeheerder voor de vervanging van enkel glas door hoogrendementsbeglazing sterk gestegen tussen 2006 en 2009 en daarna relatief constant gebleven. Dit duidt op een groot aantal renovaties tussen 2006/2009-2012. Het is onduidelijk hoe deze trend zich zal verderzetten.

## 5.5.2 Data

Tabel 5: Databronnen voor de berekening van hoeveelheden en mogelijke evoluties.

| data  | jaartal   | toepassingsgebied | bron                                  |
|---|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| productiedata over niet-verwerkt vlakglas (productie van glaslint en het gecommercialiseerde aandeel ervan) | 1960-2011 | België            | productie- en handelsdata (Bijlage 5) |
| handelsdata niet-verwerkt vlakglas en verwerkt vlakglas   | 1960-2012 | België            | productie- en handelsdata (Bijlage 5) |
| nieuwbouw   | 1970-2012 | Vlaanderen        | Vlaams gebouwenpark (Bijlage 6)       |
| sloop en renovatie  | 1996-2012 | Vlaanderen        | Vlaams gebouwenpark (Bijlage 6)       |
| woningen  | 1995-2012 | Vlaanderen        | Vlaams gebouwenpark (Bijlage 6)       |
| marktaandeel van verschillende glastypen  | 1970-2012 | België            | Vlaams gebouwenpark (Bijlage 6)       |

Naast deze tijdreeksdata worden ook nog een aantal constanten gebruikt:

- gemiddeld glasoppervlak in een woning bedraagt 25m<sup>2</sup> (uit: Test-Aankoop, 2011; ter vergelijking geeft VRN aan dat zij voor Nederland 22m<sup>2</sup> hanteren);
- massa van vlakglas per glasoppervlak is 2,5 kg/m<sup>2</sup> mm<sup>52</sup> (soortelijk gewicht van glas = 2,5);
- levensduur van vlakglas bedraagt L verdeeld op basis van TR(20,35,50);
- vlakglas uit de bouw vertegenwoordigt ca. 80% van de totale vlakglasmarkt;
- op basis van bevolkingsaantallen vertegenwoordigt Vlaanderen 57,59% van België (FOD Economie, 2013a);
- 11.300.000 ton Vlaams bouw- en sloopafval in 2010 (MDO, 2011);
- fractie materialen uit wegwerven betreft 27,2 % van het bouw- en sloopafval (Bio Intelligence Service, 2003; Bio Intelligence Service, 2011); en
- De gemiddelde concentratie vlakglas in bouwmaterialen in Europa betreft 0,66 % in 1995 (Bio Intelligence service, 2003; Glass for Europe, 2013c).

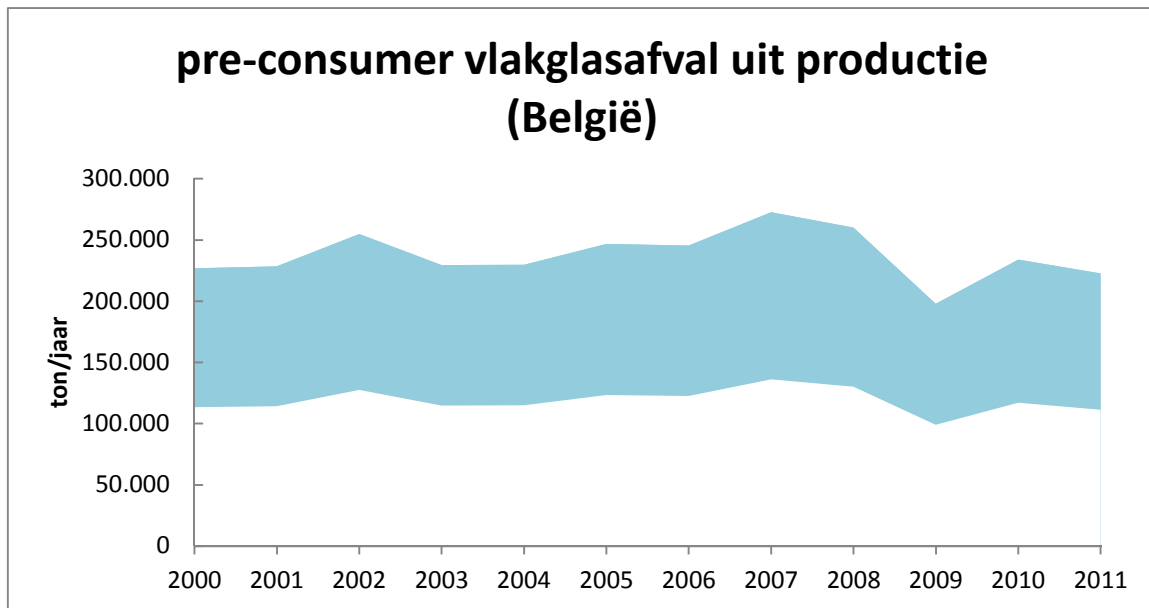
<sup>52</sup> Glas heeft een massa van 2,5 kilogram per vierkante meter en per millimeter dikte. Vb. dubbel glas met twee glasplaten van 4mm heeft een massa van 20kg/m<sup>2</sup>.



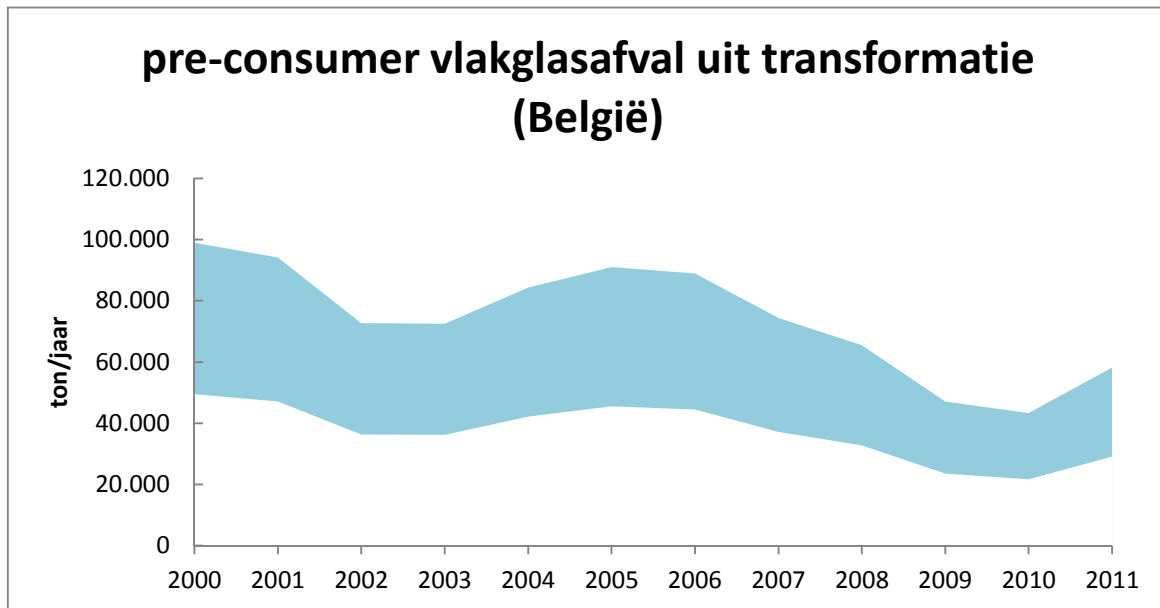
### 5.5.3 Resultaten

Op basis van de methodes uitgelegd in vorige paragrafen worden de huidige hoeveelheden pre-consumer en post-consumer vlakglasafval ingeschat. Vervolgens wordt een inschatting gemaakt van de toekomstige stroom van post-consumer vlakglasafval.

#### 5.5.3.1 Pre-consumer vlakglasafval uit productie en transformatie



**Figuur 6: Het Belgisch pre-consumer vlakglasafval uit productie op basis van productiedata van glaslint (hetgeen rechtstreeks uit een vlakglasoven komt) (o.b.v. F1). Aangezien de productie hoofdzakelijk gesitueerd is in Wallonië, worden de hoeveelheden niet voor Vlaanderen, maar voor België weergegeven.**

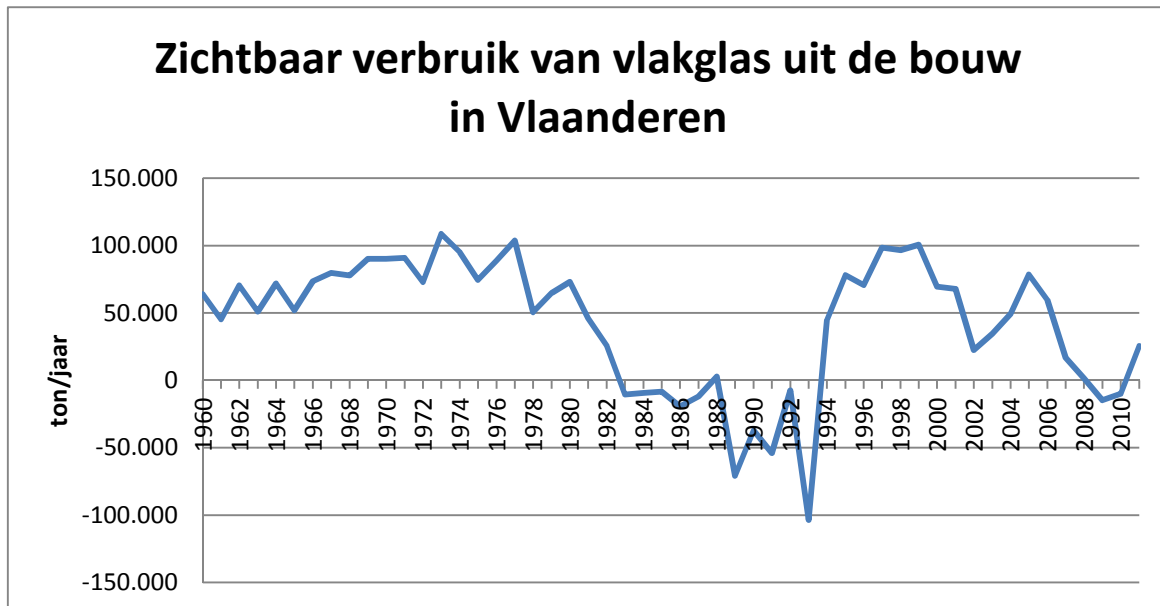


**Figuur 7: Het Belgisch pre-consumer vlakglasafval uit transformatie op basis van productie- en handelsdata over niet-verwerkt vlakglas (o.b.v. F2).**

Beide grafieken tonen een gebied met als ondergrens 10% en als bovengrens 20% uitval ten opzichte van de input aan materiaal. Het gemiddeld volume **pre-consumer vlakglasafval uit productie** in België is tot 2007 gestaag toegenomen tot op het niveau van 175.000 ton per jaar. Opvallend is de daling tussen 2007 en 2009 (- 27%). In 2010/211 is er een herstel in volume van 15% tot een niveau van ca. 170.000 ton. Volgens ICEDD (2012) bedroeg dit in de periode 2000-2011 gemiddeld ca. 200.000 ton/jaar. In de crisis periode hebben vlakglasproducenten ervoor gekozen om hun ovens niet stil te leggen, maar op een minimum te zetten en productie rechtstreeks te recyclen als grondstof. Het gemiddeld volume van **pre-consumer vlakglasafval uit transformatie** in België is over de periode 2000-2011 gedaald met 41% tot ca. 43.000 ton. Het totale volume pre-consumer vlakglasafval schommelde in België tussen 2000 en 2008 op ca. 250.000 ton per jaar, maar is daarna gedaald tot een niveau van ca. 200.000 ton per jaar (gemiddelde over de periode 2009-2011).

Het pre-consumer glasafval in Vlaanderen bedraagt volgens het IMJV 56.000 ton. Dit bevat niet enkel vlakglasafval en is een mengeling van intern en extern pre-consumer glasafval. Zoals eerder aangehaald kan in de MDO-enquête wel de overige glasproductie uitgesloten worden wat het totaal intern pre-consumer vlakglasafval naar ca. 43.000 ton brengt. Het extern pre-consumer vlakglasafval in België bedraagt ca. 45.000 ton volgens de werkgroep glas van FEBEM. Bijkomende informatie is dat deze hoeveelheid de laatste jaren terugloopt. Deze evolutie is ook te zien in Figuur 7.

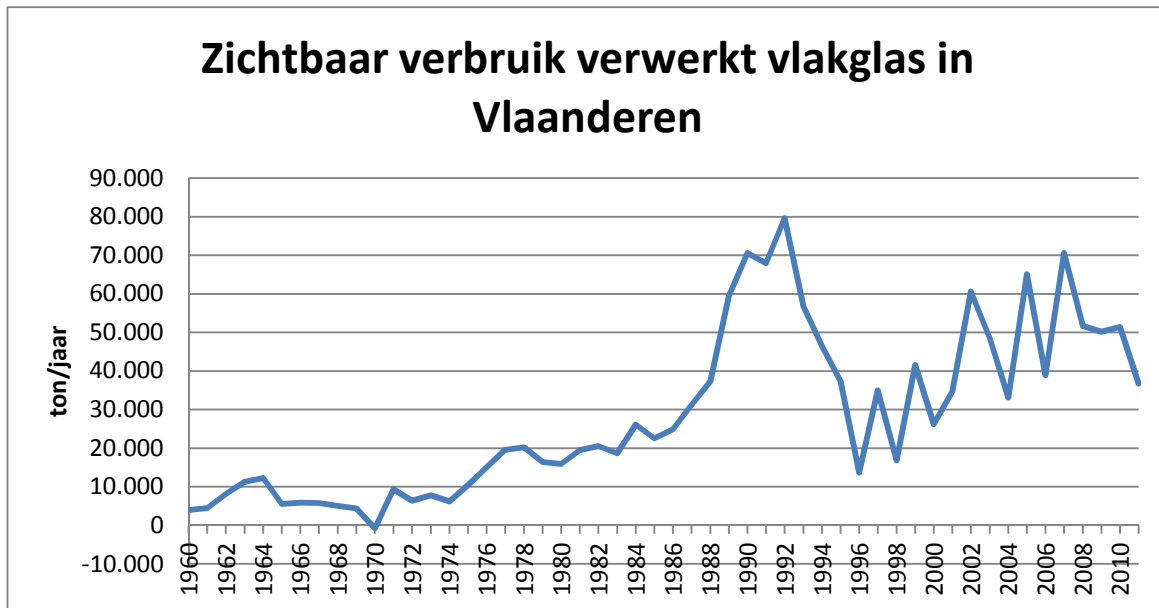
### 5.5.3.2 Post-consumer vlakglasafval op basis van productie- en handelsdata (aanbod van vlakglas)



**Figuur 8: Vlaams zichtbaar verbruik van vlakglas uit de bouw berekend op basis van productie- en handelsdata (aanbodzijde) (o.b.v. F4). Het resultaat levert echter geen bruikbare resultaten op, wegens de onverklaarbare negatieve resultaten.**

De figuur geeft het Vlaams zichtbaar verbruik van vlakglas uit de bouw weer. Echter is het verloop van deze grafiek niet realistisch. De negatieve waarden van 1983-1987, 1989-1993 en 2009-2010 komen niet overeen met wat in de praktijk verwacht kan worden, omdat er in deze periode wel degelijk nieuwbouwwoningen geplaatst zijn en bijgevolg ook vlakglas verbruikt is. Negatieve waarden zouden duiden op het gebruik van in het verleden opgebouwde voorraden, echter lijkt dit onrealistisch gezien de lange periode (van 1983-1993) die dan overbrugd zou moeten worden. Hieruit conclusies trekken is bijgevolg niet mogelijk.

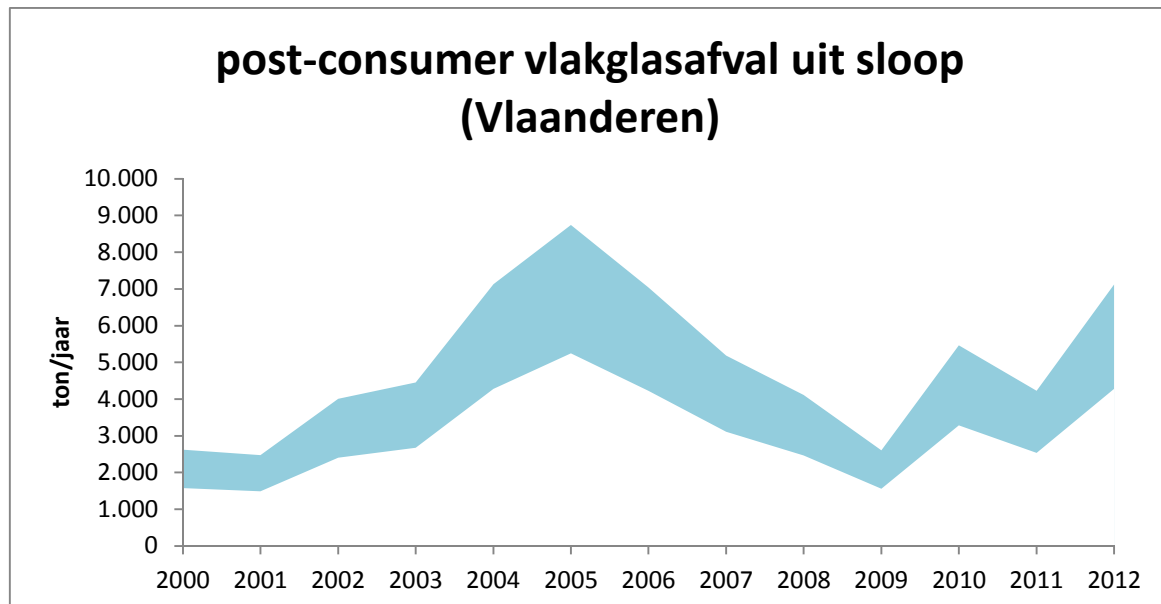
Bij een tweede poging om het zichtbaar verbruik te bepalen wordt vertrokken van de verwerking van vlakglas in België (11.Bijlage 5). F4 wordt aangepast waarbij enkel rekening wordt gehouden met de import en export van verwerkt vlakglas (zichtbaar verbruik = productie (VVG) + import (VVG) – export (VVG)).



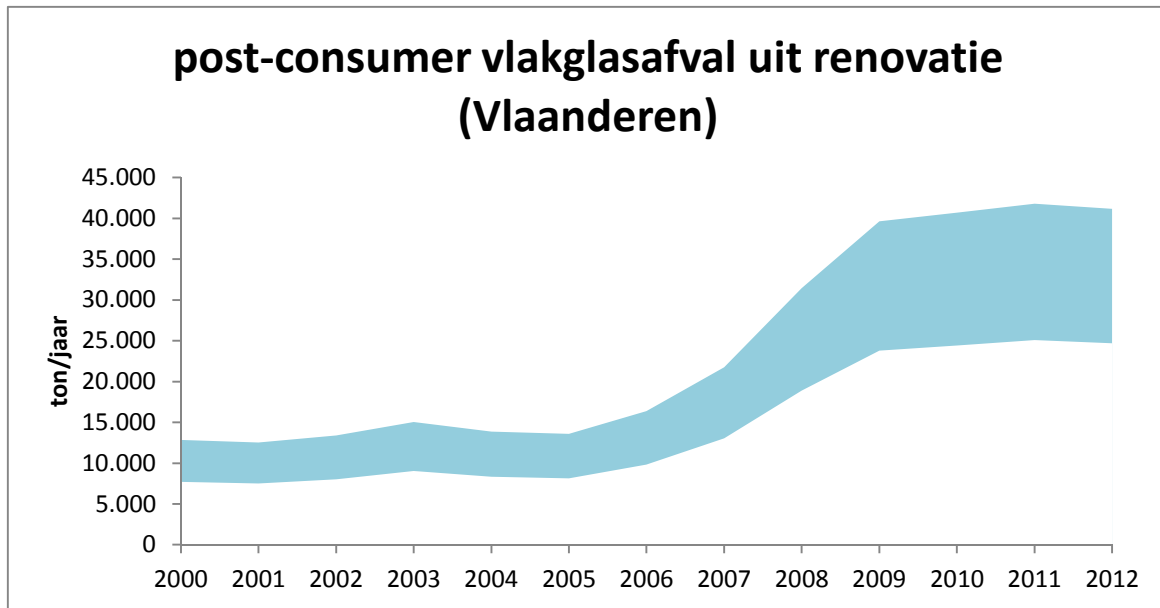
**Figuur 9: Zichtbaar verbruik van verwerkt vlakglas uit de bouw in Vlaanderen (o.b.v. aangepaste F4).**

De grafiek vertoont vooral na 1995 grote fluctuaties en een piek tussen 1989 en 1993. Beide effecten kunnen niet verklaard worden. Op basis van deze grafiek kan een inschatting gemaakt worden van het post-consumer vlakglasafval indien we het zichtbaar verbruik met L jaren opschuiven in de tijd zoals aangegeven in 5.5.1.5. Aangezien hierbij ook de toekomstige stroom aan post-consumer vlakglasafval wordt ingeschat, is deze oefening pas uitgevoerd en besproken in deel 5.5.1.5.

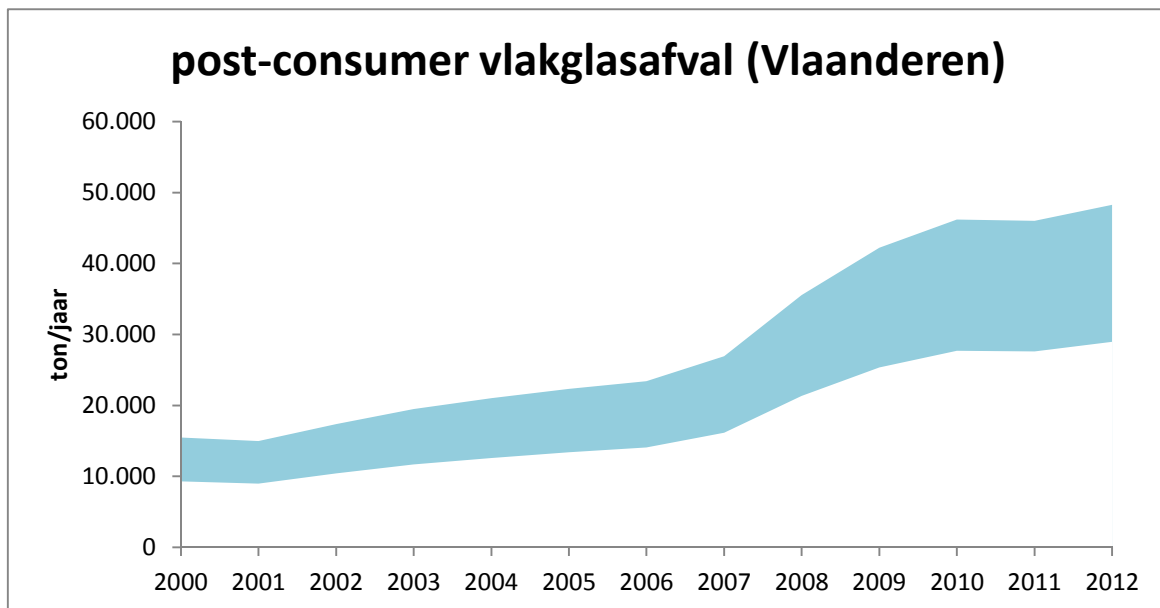
### 5.5.3.3 Post-consumer vlakglasafval op basis van sloop en renovatie (vraag naar vlakglas)



**Figuur 10: Vlaams post-consumer vlakglasafval uit sloop (o.b.v. F9). Het gebied geeft een foutmarge weer op de berekende waarde weerspiegeld in een interval (+/- 25% op de berekende waarde).**



**Figuur 11: Vlaams post-consumer vlakglasafval uit renovatie (o.b.v. F8). Het gebied geeft een foutmarge weer op de berekende waarde weerspiegeld in een interval (+/- 25% op de berekende waarde).**



**Figuur 12: Vlaams post-consumer vlakglasafval berekend als de som van het post-consumer vlakglasafval uit sloop en renovatie.**

De geschatte hoeveelheid post-consumer vlakglasafval is op de grafieken aangegeven door het gekleurde gebied. Duidelijk is dat sloop voor minder post-consumer vlakglasafval zorgt dan renovatie (in 2012 is dat ca. 6.000 voor sloop ten opzichte van 32.000 ton voor renovaties). Het post-consumer vlakglasafval uit renovaties is sterk toegenomen, vooral vanaf 2006. Dit houdt rechtsreeks verband met het groot aantal toegekende premies van de netbeheerder bij de plaatsing van hoogrendementsbeglazing ter vervanging van enkel glas.

De Vlaamse vlakglasstock kan berekend worden aan de hand van formules F10 en F11 (zie deel 5.5.1). Deze geven een indicatie over de hoeveelheid vlakglas die de komende  $L$  jaren zal vrijkomen.

Op basis van F10:

*Vlaamse vlakglasstock (2011)*

$$\begin{aligned} &= 2.590.288 \text{ gebouwen} * 25\text{m}^2/\text{gebouw} * [2,5\text{kg}/\text{m}^2\text{mm} * (0,85 * 8 + 0,15 * 4)\text{mm}] \\ &= 1.198.008 \text{ ton} \end{aligned}$$

In deze berekening is gekozen voor een verhouding 85% dubbel glas en 15% enkel glas (Test-Aankoop, 2011; VITO, ICEDD & FPS Economy, 2012). Indien de levensduur van vlakglas in gebouwen op 35 jaren wordt geschat, dan zal de komende 35 jaren jaarlijks ca. 35.000 ton post-consumer vlakglasafval uit de bouw vrijkomen. Dit zal eerder een onderschatting zijn voor de werkelijke afvalstroom post-consumer vlakglasafval omdat enkel glas in ramen mee in rekening genomen is.

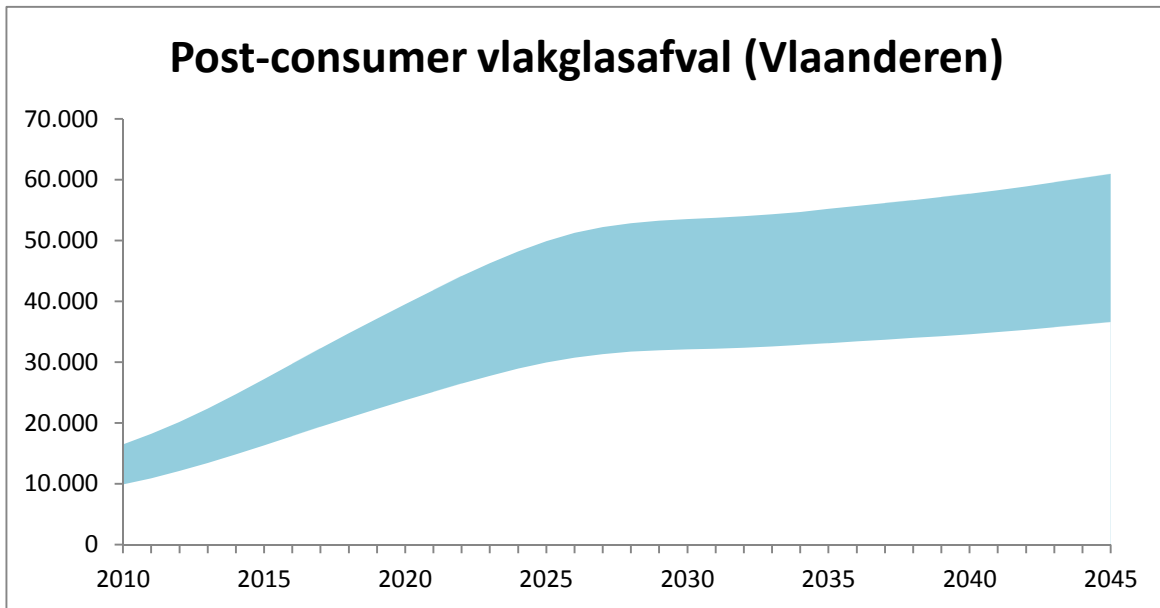
Het **post-consumer vlakglasafval uit de bouw** is volgens bovenstaande methode ingeschat **op 35.000-38.000 ton voor Vlaanderen**. De werkgroep glas van FEBEM schat de ingezamelde hoeveelheid post-consumer vlakglasafval in op 33.000 ton voor België, waarvan ca. 15.000 ton afkomstig is van containerparken (post-consumer; consument) en ca. 18.000 ton van industriële activiteiten (post-consumer; industrie). Hierbij wordt aangegeven dat het aandeel serres vrij groot is in het industrieel post-consumer vlakglasafval (ca. 6.000 ton). Uit het IMJV blijkt dat het volume glasafval uit bouw en sloop ca. 33.000 ton bedraagt. Deze inschattingen liggen allemaal in dezelfde grootte-orde.

#### **5.5.3.4 Post-consumer vlakglas op basis van hoeveelheden bouw- en sloopafval en de gemiddelde concentratie vlakglas**

Door de hoeveelheid bouw- en sloopafval (exclusief materiaal van wegenwerken) te vermenigvuldigen met de gemiddelde concentratie vlakglas uit 1995 volgt dat het post-consumer vlakglas uit de bouw ca. 54.000 ton bedraagt. Gezien de gemiddelde leeftijd van vlakglas in de bouw ongeveer 35 jaar is, zou in het beste geval in deze formule gebruik gemaakt worden van de gemiddelde concentratie vlakglas van ca. 1980. Hierover is geen data terug gevonden. Aangezien de trend naar meer glas in gebouwen door dubbele beglazing en meer glasoppervlak heeft zich al ingezet voor 1995 en dus dat de gemiddelde concentratie vlakglas in 1980 lager zal gelegen hebben dan in 1995, zal deze inschatting vermoedelijk aan de hoge kant liggen.

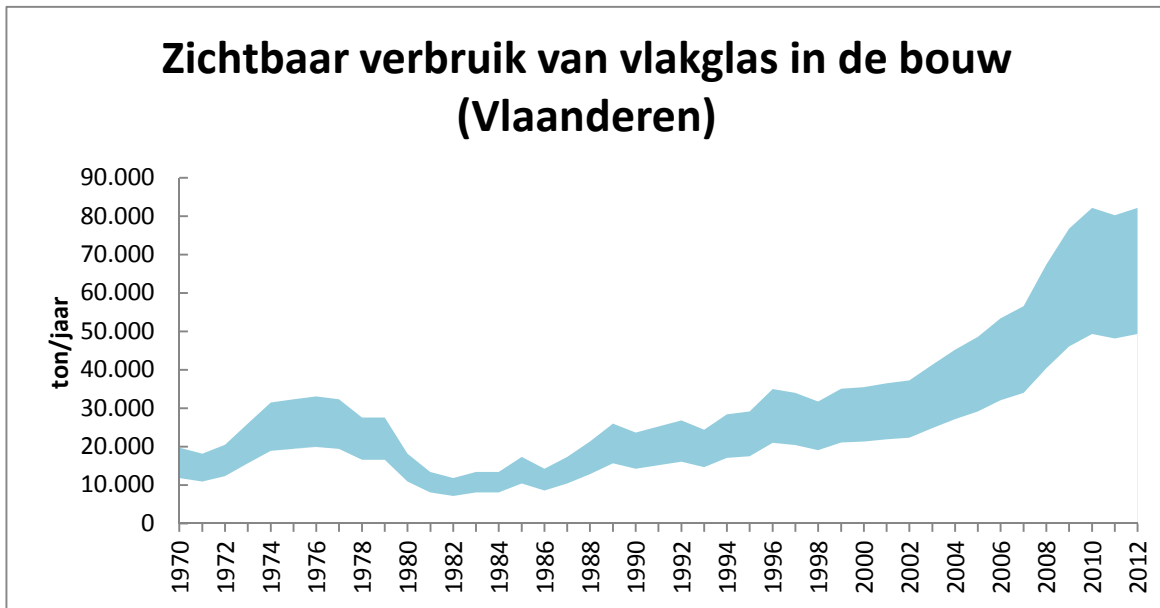
#### **5.5.3.5 Inschatting toekomstige post-consumer vlakglasstromen uit de bouw**

Op basis het zichtbaar verbruik kan het toekomstig post-consumer vlakglasafval ingeschat worden. Bij de productie- en handelsdata kan dit enkel op basis van de aangepaste formule van F4: Figuur 8 leverde geen bruikbare resultaten op, waardoor hier verder gebouwd wordt op Figuur 9. Bij de inschatting op basis van renovatie en sloop vloeit de inschatting voort uit formules F6 en F7 (zie deel 5.5.1.3).



**Figuur 13: Post-consumer vlakglasafval op basis van het Vlaams zichtbaar verbruik van verwerkt vlakglas (o.b.v. aangepaste F4 en F5). De levensduur (L) van vlakglas is bepaald op basis van een triangulaire verdeling: TR (20, 35, 50)**

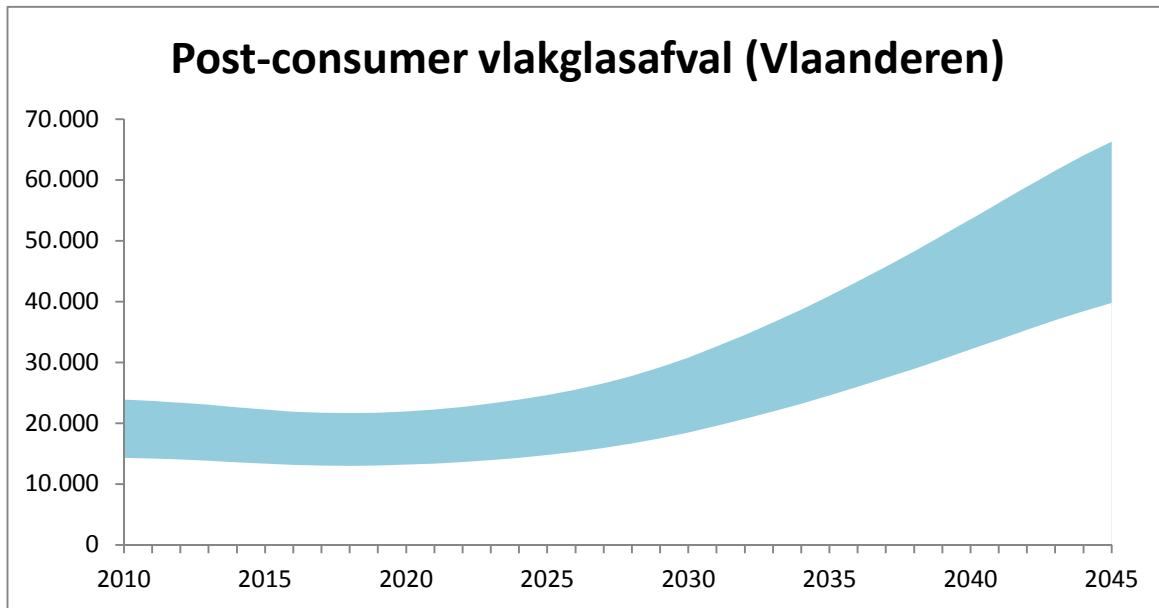
Uit Figuur 13 blijkt dat het aanbod van Vlaams post-consumer vlakglasafval zal toenemen. Dit is gebaseerd op een toename in het historisch zichtbaar verbruik van vlakglas. De toename is groot tot ca. 2025 (ca. 40.000 ton) daarna is de stijging eerder gestaag tot ca. 50.000 ton. Deze figuur geeft slechts een huidig aanbod van post-consumer vlakglasafval van ca. 15.000 ton. FEBEM schat de huidige hoeveelheid post-consumer echter in op ca. 33.000 ton. Op basis van productie- en handelsdata kan dit niet verklaard worden, op basis van gegevens over renovatie en sloop kan de onderschatting wel verklaard worden en wordt hieronder gegeven.



**Figuur 14: Vlaams zichtbaar verbruik van vlakglas in de bouw op basis van nieuwbouw en renovatie (vraagzijde) (o.b.v. de som van de resultaten uit F6 en F7). Het gebied geeft een foutmarge weer op de berekende waarde weerspiegeld in een interval (+- 25% op de berekende waarde). Het aanbod van vlakglas (weergegeven in Figuur 9) tussen 1995 en 2011 ligt in dezelfde grootte-orde als de vraag naar vlakglas uit de bouw weergegeven in deze figuur.**

Het Vlaams zichtbaar verbruik berekend vanuit de vraagzijde levert uiteraard wel steeds positieve waarden op. Het gearceerde gebied op de grafiek weerspiegelt de nood aan vlakglas (in ton/jaar) uit de bouwsector door nieuwbouw en renovatie. Opgemerkt wordt dat data over renovatie pas beschikbaar zijn vanaf 1996. Tussen 1970-1995 toont de grafiek enkel de vraag naar vlakglas vanuit nieuwbouw. De sterke stijging sinds 2006 is vooral te wijten aan het toegenomen aantal renovaties van beglazing o.a. onder invloed van de premie van de netbeheerder.





**Figuur 15: Verwachte stroom van Vlaams post-consumer vlakglasafval uit de bouw op basis van historische vraag naar vlakglas en een levensduur (L) volgens een triangulaire verdeling: TR (20, 35, 50) (o.b.v. F5).**

De verwachte stroom van Vlaams post-consumer vlakglasafval uit de bouw is weergegeven in bovenstaande figuur, waarbij voor nieuwbouw en renovatie enkel rekening is gehouden met het raamoppervlak. Aangezien vlakglas in gebouwen meerdere toepassingen heeft dan enkel beglazing (vb. binnenwanden), is deze verwachte stroom eerder een onderschatting. Gezien vlakglas steeds meer verschillende toepassingen heeft in de bouw zal de onderschatting van de post-consumer vlakglasafvalstroom uit de bouw groter zijn in 2030 dan in 2010.

Indien we de huidige stroom post-consumer vlakglasafval uit de bouw op basis het IMJV en de schatting op basis van sloop en renovatie (zie 5.5.3.3) (ca. 33.000 ton en ca. 38.000 ton, respectievelijk) beschouwen, zien we dat Figuur 15 dit sterk onderschat (geeft ca. 20.000 ton aan). Voorgaande alinea geeft reeds aan dat we een onderschatting verwachten. Een andere mogelijk verklaring is het groot aantal renovaties dat de laatste jaren wordt uitgevoerd waardoor vlakglas minder lang meegaat dan de voorziene leeftijd (35 jaar) (zie ook deel 5.5.1.5). Het valt alleszins op dat er sinds 2004/2005 (veel) meer vlakglas gebruikt is in de bouw en renovatie dan deze 38.000 ton (zie Figuur 14), waardoor ook meer glasafval vrij komt dan verwacht werd.

- 
- **Het pre-consumer vlakglasafval uit productie bedroeg in 2011 ca. 170.000 ton (België).**
  - **Het pre-consumer vlakglasafval uit transformatie bedroeg in 2011 ca. 43.000 ton (België).**
  - **Het post-consumer vlakglasafval in Vlaanderen bedroeg in 2012 ca. 35.000 – 54.000 ton.**
  - **Op basis van historische zichtbaar verbruik zal het volume post-consumer vlakglasafval in de periode 2015-2045 sterk toenemen .**
  - **De Vlaamse vlakglasstock bedraagt ca. 1,2 miljoen ton (op basis van 25m<sup>2</sup> glasoppervlak per woning).**
-

## 5.6 Schatting

**MDO-enquête (2011 data):** Glasrecycleurs zamelen in Vlaanderen ca. 64.000 ton vlakglasafval in en leveren ca. 32.000 ton ovenklare vlakglasscherven in Vlaanderen. De Vlaamse glasnijverheid zet naast deze 32.000 ton ook 43.000 ton intern vlakglasafval in. De Vlaamse vlakglasnijverheid zet enkel intern pre-consumer vlakglasafval in.

**IMJV (2010 data):** Vlaams pre-consumer glasafval bedraagt ca. 56.000 ton en Vlaams post-consumer glasafval van bouw en sloop ca. 33.000 ton.

**Containerparken (2011 data):** Op Vlaamse containerparken wordt ca. 11.000 ton vlakglasafval gescheiden ingezameld. Er gaat nog minstens 1.000 ton verloren wegens gebrek aan gescheiden inzameling en wegens onduidelijkheden over de recycleerbaarheid van bepaalde fracties.

**Materiaalstroomanalyse (2011/2012 data):** In België bedraagt het intern pre-consumer vlakglasafval ca. 170.000 ton. Het Belgisch extern pre-consumer vlakglasafval bedraagt ca. 43.000 ton. Het Vlaams post-consumer vlakglasafval uit bouw en sloop bedraagt 35.000 – 54.000 ton.

**De werkgroep glas van FEBEM** geeft aan dat het huidig ingezameld Belgisch extern pre-consumer vlakglas 45.000 ton bedraagt. Het ingezameld industrieel post-consumer vlakglasafval bedraagt in België ongeveer 18.000 ton en het ingezameld particulier post-consumer vlakglasafval bedraagt in België ongeveer 15.000 ton.

Op basis van deze bronnen kan het huidig aanbod **Vlaams** vlakglasafval ingeschat worden. Gezien de cijfers van de MDO-enquêtes en de containerparken gebaseerd zijn op gerapporteerde in plaats van ingeschatte cijfers zijn ze het meest betrouwbaar. De Belgische cijfers van werkgroep glas van FEBEM kunnen gebruikt worden om de grootte-orde te toetsen.

- Het Vlaams **intern pre-consumer vlakglasafval** kan ingeschat worden op 43.000 ton op basis van de MDO-enquête. Deze materiaalstroom wordt selectief ingezameld en verwerkt voor recyclage.
- Het **extern pre-consumer vlakglasafval** wordt door de werkgroep van FEBEM voor België op 45.000 ton en door de materiaalstroomanalyse op 43.000 ton (vlakglasafval uit transformatie) en voor Vlaanderen door het IMJV op ca. 56.000 ton (inclusief andere glasproducten) waarvan ca. 17.000 ton specifiek bij productie wordt vermeld. Het is niet mogelijk een correcte Vlaamse hoeveelheid te bepalen, gezien het IMJV op dit detailniveau geen betrouwbare resultaten oplevert. Wel weten we dat deze materiaalstroom zo goed als volledig selectief wordt ingezameld en verwerkt voor recyclage.
- Het Vlaams **industrieel post-consumer vlakglasafval** bedraagt volgens het IMJV 33.000 ton. De materiaalstroomanalyse geeft een combinatie van particulier en industrieel post-consumer vlakglasafval weer en bedraagt 35.000 – 54.000 ton. Dit is hoger dan de getallen van de werkgroep van FEBEM, omdat zij enkel het ingezameld deel rapporteren.
- Het **particulier post-consumer vlakglasafval** wordt in België ingeschat door de werkgroep glas van FEBEM op 15.000 ton. In Vlaanderen bedraagt dit volgens de containerparken ca. 11.000 ton, maar de analyse geeft aan dat meer selectief kan ingezameld worden.

Via de analyse van containerparken weten we dat de Vlaamse selectieve inzameling van vlakglas via containerparken 11.000 ton en niet-selectief inzameling minstens 1.000 ton bedraagt. Uit de cijfers van de werkgroep FEBEM weten we dat er jaarlijks ongeveer 18.000 ton industrieel post-consumer vlakglasafval ingezameld wordt op Belgisch niveau. Omrekening naar Vlaanderen zou kunnen gebeuren via een omslagvoet per inwoner (57,59%). De inzameling van de containerparken geeft echter aan dat er relatief meer vlakglasafval ingezameld wordt in Vlaanderen dan in de rest van België (11.000 ton/15.000 ton=73,33 %). Het Vlaams ingezameld industrieel post-consumer vlakglasafval kan dan ook op 10.000-13.000 ton geschat worden. Opgemerkt wordt dat de ingezamelde stroom via containerparken een combinatie is van particulier en industrieel post-consumer vlakglasafval, omdat bedrijven vlakglasafval op containerparken kunnen afzetten.

Bovenstaande inschatting helpt om het **niet-ingezameld deel post-consumer vlakglasafval in Vlaanderen** in te schatten. Zoals hierboven ingeschat bedraagt het ingezameld Vlaams post-consumer vlakglasafval ca. 21.000-24.000 ton (11.000 ton van containerparken + 10.000 - 13.000 ton van industriële oorsprong). Dit cijfer kan vergeleken worden met de 33.000-54.000 ton aanbod van Vlaams post-consumer vlakglas dat hierboven bepaald is (combinatie van industrieel en particulier aanbod). Het potentieel voor jaarlijkse bijkomende inzameling post-consumer vlakglas in Vlaanderen bedraagt dus **ca. 9.000 – 33.000 ton**. Hiervan weten we dat ca. 1.000 ton wel op containerparken terecht komt, maar niet gescheiden wordt ingezameld.

De hoeveelheid pre-consumer vlakglasafval in België de laatste jaren is afgenomen door het groot aantal stilgelegde/gesloten vlakglasovens. Een heropleving van de economie en de vlakglasproductie zal leiden tot meer pre-consumer vlakglasafval. Daarnaast zal de hoeveelheid post-consumer vlakglasafval toenemen door de grote volumes die gebruikt zijn geweest en worden gebruikt in nieuwbouw en renovatie. De grootte-orde hiervan op basis van de beschikbare gegevens kan slechts met grote onzekerheid worden ingeschat. Om een concrete inschatting te kunnen maken zijn verdere analyses noodzakelijk. Deze moeten zich toespitsen op enerzijds de bronnen van vlakglasafval die vrijkomen voor recycling (extern pre-consumer en post-consumer) en anderzijds op de inzamelsystemen. Bij het inzamelsysteem dient de focus niet alleen te liggen op selectieve inzameling en containerparken, maar ook op de verliezen via mengpuin, verbranding, etc.

- 
- ***Er bestaan geen exacte cijfers van de hoeveelheid of inzamelwijze van vlakglasafval. Volumeschattingen brengen steeds een onzekerheid met zich mee.***
  - ***Om de onzekerheid in de schattingen te beperken worden vijf methodes gecombineerd.***
  - ***Het totaal aanbod aan Vlaams post-consumer vlakglasafval bedraagt ca. 33.000-54.000 ton. Hiervan wordt slechts een deel ingezameld.***
  - ***In containerparken is er nog onbenut potentieel voor selectieve inzameling van minstens 1.000 ton.***
  - ***De grootste onzekerheid zit in de hoeveelheid vlakglas verloren via het mengpuin. Dit bedraagt ca. 8.000 – 32.000 ton.***
-

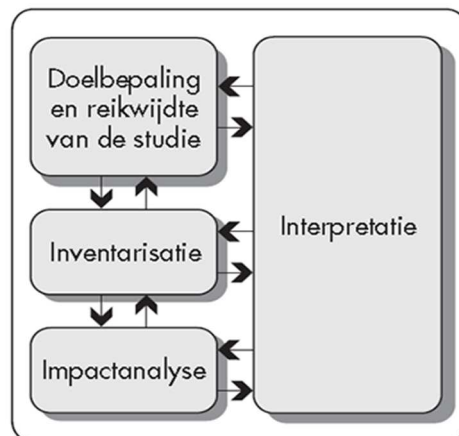
## 6. Milieueffecten van vlakglas

Maatschappelijk besef heeft ertoe geleid dat er steeds meer materialen gerecycleerd worden. Of recyclage altijd de beste oplossing is, is echter niet zo vanzelfsprekend vermits er verschillende aspecten zijn die niet los van elkaar beschouwd kunnen worden: economisch, sociaal, technisch of milieukundig. Het evalueren van milieueffecten kan gebeuren via de LCA (Life Cycle Assessment) methode. Bij het uitvoeren van dergelijke LCA wordt de totale milieubelasting van een product of materiaal in de loop van zijn complete levenscyclus gekwantificeerd. LCA is de verst ontwikkelde en meest gestandaardiseerde (ISO 14040) methode en wordt de wetenschappelijke benadering van duurzaam materiaalgebruik genoemd omdat het de milieu-impact van producten op een zeer diepgaande, integrale en consistente wijze bepaalt.

Bij een LCA van een product worden er 4 fasen doorlopen:

1. Bepalen van het doel en de reikwijdte en definiëring van de functionele eenheid
2. Inventarisatie van inputs en outputs, per deelproces (LCI, Life Cycle Inventory)
3. Bepalen van de milieu-impacts (LCIA, Life Cycle Impact Assessment)
4. Interpretatie van de resultaten en uitvoering van een sensitiviteitsanalyse

Dit wordt weergegeven in Figuur 16. De dubbele pijlen tussen de fasen duiden op de interactieve en iteratieve aard van LCA. Zo kan bijvoorbeeld tijdens de impactanalyse blijken dat bepaalde informatie ontbreekt, waardoor de inventarisatie aangepast moet worden (Björklund and Finnveden, 2005; Tulp, 2009).



**Figuur 16: fasen in LCA**

Een LCA kan toegepast worden op verschillende fasen in de levenscyclus:

- Cradle-to-gate: bij een cradle-to-gate analyse wordt de levenscyclus geanalyseerd vanaf de winning van grondstoffen (cradle) tot en met de productie in het bedrijf (gate). De gebruiksfase en afvalfase worden hierbij niet in rekening gebracht. Bij een gate-to-gate analyse wordt enkel de productiefase in het bedrijf geanalyseerd, maar vaak worden dan databases gebruikt om een complete cradle-to-gate analyse te bekomen.

- Cradle-to-grave: bij een cradle-to-grave analyse wordt de volledige levenscyclus geanalyseerd, vanaf de extractie van grondstoffen (cradle) tot en met de gebruik- en afvalfase (grave).
- Cradle-to-cradle: een cradle-to-cradle analyse is een bijzonder geval van een cradle-to-grave analyse, waarbij de afvalfase een recyclageproces is.

In de literatuur werden LCA studies teruggevonden van het eerste type (cradle-to gate) en het derde type (cradle-to-cradle). Het eerste type beschrijft de productie van vlakglas met nieuwe materialen, het tweede type beschrijft de productie van vlakglas met gerecycleerde materialen. Deze studies kunnen al een eerste indicatie geven van de mogelijke milieueffecten verbonden aan vlakglasproductie en recyclage. Om een exacte kwantificatie te hebben die specifiek toegepast is op Vlaanderen, is een eigen LCA studie aangewezen. Hiervoor is de medewerking vereist van de bedrijven over de volledige levenscyclus van vlakglas – van productie tot recyclage. Vermits dit zeer data- en tijdsintensief is, werd de analyse in dit rapport beperkt tot een bespreking van bestaande LCA-studies.

## 6.1 Productie van vlakglas met nieuwe materialen

Van het cradle-to-gate type zijn er twee uitgebreide studies publiek beschikbaar: ‘The life Cycle Assessment of Float Glass’, uitgevoerd door PE international in opdracht van Glass For Europe (Usbeck et al., 2010) en ‘The environmental impact and performance of transparant building envelope materials and systems’ van Robinson-Gayle (2003). In deze laatste studie wordt expliciet aangegeven waarom de analyse beperkt wordt tot het cradle-to-gate type. Er wordt benadrukt dat vlakglas als product moeilijk traceerbaar is tot in zijn end-of-life fase. De oorzaak hiervan is volgens de studie te wijten aan het feit dat vlakglas als product in een grote variëteit aan gebouwen en andere toepassingen wordt gebruikt. In deze toepassingen is de levensduur van het vlakglas meer afhankelijk van ontwikkelingen en gebeurtenissen in de constructie industrie dan van de intrinsieke eigenschappen van het glas zelf. De levensduur van het vlakglas wordt met andere woorden beperkt door andere componenten dan het glas zelf. Hierdoor wordt er overgeschakeld van een volledige LCA naar een LCA die zich toespitst op de cradle-to-gate fase.

Vermits de LCA van Glass for Europe het meest recent is en gebruik maakt van regionaal gemiddelde data voor de Europese vlakglasindustrie, werd deze studie gekozen om kort te bespreken.

In deze studie wordt de volledige Life Cycle Inventory (LCI) van inputs en outputs weergegeven voor de productie van 1 kg vlakglas. Vervolgens werd Life Cycle Impact Assessment (LCIA) toegepast om impacts op het leefmilieu na te gaan. De resultaten van de studie refereren naar de volgende impactcategorieën:

- Global Warming Potential (GWP)
- Photochemical ozone creation potential (POCP)
- Eutrophication potential (EP)
- Acidification potential (AP)
- Primary Energy Demand (PED)

De eerste vier methodes refereren naar milieu-impacts ten gevolge van emissies. Enkel bij de laatste impactcategorie, PED, wordt de focus gelegd op grondstofgebruik.

- **Global Warming Potential (GWP)** is een maat voor de bijdrage van emissies aan de opwarming van de aarde en wordt uitgedrukt in kg  $CO_2$ -equivalenten. De resultaten voor de GWP tonen aan dat 16% van de  $CO_2$  equivalenten afkomstig is van de energievoorziening van het proces, 27% van de productie van input materialen en 57% van on-site productie.
- **Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)** is een maat voor de bijdrage van emissies tot de vorming van smog en wordt uitgedrukt in kg  $C_2H_4$  – equivalenten. Bij de POCP resultaten blijkt 21% afkomstig te zijn van de productie van input materialen en 23% van de energievoorziening. De rest wordt veroorzaakt door on-site productie.
- **Eutrophication potential (EP)** is een maat voor de bijdrage van emissies tot eutrofiëring en wordt uitgedrukt in kg fosfaat-equivalenten. Uit de EP resultaten blijkt 6% van de fosfaat-equivalenten afkomstig te zijn van de energievoorziening en 28% van de productie van input materialen.
- **Acidification potential (AP)** is een maat voor de bijdrage van emissies tot de verzuring van bodem en water. AP wordt uitgedrukt in kg  $SO_2$ -equivalenten. De AP resultaten tonen aan dat een bijdrage van 13% veroorzaakt wordt door de energievoorziening, terwijl de productie van input materialen een bijdrage van 18 % voor zijn rekening neemt.
- **Primary Energy Demand (PED)** wordt uitgedrukt in megajoule (MJ) en brengt de consumptie van energetische grondstoffen in rekening: fossiele brandstoffen (aardolie, aardgas en kolen), nucleaire grondstoffen (uranium) en hernieuwbare grondstoffen (waterkracht, windenergie, zonne-energie en biomassa). Uit de PED resultaten blijkt dat 25% vereist is voor de productie van de input materialen en 75% voor de energievoorziening van het proces.

De bedoeling van dergelijke studie is het vormen van een algemeen beeld van de milieubelasting door vlakglasproductie. Op deze manier kan bijvoorbeeld bepaald worden waar er nog verbeteringen mogelijk zijn in het proces. De analyse van de impactcategorieën geeft ook aan dat belangrijke milieuwinsten kunnen bekomen worden door het besparen op primaire grondstoffen en het terugdringen van het energieverbruik.

- 
- *In de literatuur zijn er twee LCA-studies beschikbaar die de productie van vlakglas met nieuwe materialen in kaart brengen.*
  - *De effecten geanalyseerd in deze studies situeren zich in vijf impactcategorieën: Global Warming, Photochemical Ozone Creation, Eutrophication, Acidification, Primary Energy Demand*
-

## 6.2 Productie van vlakglas met gerecycleerde materialen

Over het productieproces van vlakglas met gerecycleerde materialen (cradle-to-cradle) werden in de literatuur twee verschillende studies teruggevonden.

De eerste studie is afkomstig van het **Fraunhofer IBP Instituut** (Held, 2009; Franhofer IBP, 2012). Hierbij werd een LCA gemaakt van het recyclageproces van twee soorten zonnepanelen: siliciumgebaseerde en cadmium-telluride zonnepanelen. Een deelstap in dit recyclageproces is het recycleren van vlakglas. Zonnepanelen zijn immers opgebouwd uit zonnecellen die bedekt worden door een vlakglasplaat met een speciale coating. Bij recyclage worden zonnepanelen versnipperd (shredde), waarna de stukjes gesorteerd worden. Hieruit worden ook de vlakglasscherven gesorteerd. De scherven gaan vervolgens naar de glasindustrie, waar ze gebruikt worden voor de productie van nieuw vlakglas. De studie over siliciumgebaseerde zonnepanelen werd uitgevoerd in samenwerking met PV Cycle en Maltha Glass Recycling in Lommel. Hiervan is echter enkel een executive summary beschikbaar. De LCA studie over cadmium-telluride zonnepanelen daarentegen is wel vrij gedetailleerd. Van deze studie zullen de resultaten kort beschreven worden

Het Fraunhofer IBP Instituut gebruikt dezelfde impactcategorieën als Glass For Europe, namelijk Global Warming Potential (GWP), Photochemical Ozone Creation Potential (POCP), Eutrophication potential (EP), Acidification potential (AP) en Primary Energy Demand (PED). Behalve de veroorzaakte milieu-impacten, worden ook de milieuvordelen van recyclage in rekening gebracht. Dit gebeurt door de recyclagevoordelen als credits te tellen in de LCA. Er moet wel opgemerkt worden dat in deze studie inzameling en transport niet in rekening gebracht werden (bij de studie van de siliciumgebaseerde zonnepanelen is dit wel het geval).

Tabel 6 geeft de milieueffecten weer voor elke stap in het recyclageproces van CdTe zonnepanelen. De recyclage van vlakglasscherven is de derde stap en staat cursief gedrukt.

**Tabel 6: deelstappen in het recyclageproces**

| CdTe Module recycling per m <sup>2</sup> |  | Primary energy from resources (net cal. value) [MJ] | AP [kg SO <sub>2</sub> -Equiv.] | EP [kg Phosphate-Equiv.] | GWP [kg CO <sub>2</sub> -Equiv.] | POCP [kg Ethene-Equiv.] |
|--|--|---|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| CdTe module recycling                    | Auxiliaries (recycling process)                            | 29,86   | 2,64E-03                        | 2,24E-04                 | 1,76E+00                         | 2,43E-04                |
|  | Electrical power (recycling process)                       | 60,12   | 6,59E-03                        | 5,07E-04                 | 3,84E+00                         | 4,45E-04                |
|  | <i>Glass cullet recycling</i>                              | <i>-74,87</i>                                       | <i>-1,53E-02</i>                | <i>-2,16E-03</i>         | <i>-7,23E+00</i>                 | <i>-1,63E-03</i>        |
|  | Waste incineration and energetic recovery, lamination foil | -3,98   | -2,45E-04                       | -2,58E-05                | 9,54E-02                         | -2,34E-05               |
|  | Disposal of wastes (glass fines, filter wastes, others)    | 0,18  | 9,38E-05                        | 1,08E-05                 | 1,22E-02                         | 1,19E-05                |
|  | Waste water treatment, liquid solutions                    | 0,49  | 3,60E-04                        | 1,23E-04                 | 1,51E-01                         | 1,96E-05                |

Uit de resultaten blijkt dat **vlakglasrecyclage** enkele **milieuvordelen** oplevert:

### 1. Reductie van de Primary Energy Demand (PED)

Door het lagere smeltpunt van de glasscherven ten opzichte van nieuwe materialen is er minder energie nodig tijdens het smeltproces. Afhankelijk van de gebruikte technologie daalt het energieverbruik ongeveer met 3% per 10% (in massa uitgedrukt) gebruikte glasscherven.

### 2. Reductie van de Global Warming Potential (GWP)

Bij de primaire productie van vlakglas worden verschillende carbonaat bevattende grondstoffen gebruikt, zoals dolomiet ( $CaMg(CO_3)_2$ ), kalksteen ( $CaCO_3$ ) en soda ( $Na_2CO_3$ ). Tijdens het smeltproces wordt een groot deel van deze koolstof gereduceerd tot  $CO_2$  emissies. Hoeveel deze  $CO_2$  emissies bijdragen tot de totaal uitgestoten hoeveelheid  $CO_2$  tijdens het smeltproces, hangt af van de materialenmix. Voor het Duitse vlakglas smeltproces was dit ongeveer 30%. Door gerecycleerde glasscherven te gebruiken kunnen de  $CO_2$  emissies afkomstig van carbonaatbevattende grondstoffen dus sterk verminderd worden. Bovendien is er, zoals hierboven vermeld, minder energie nodig tijdens het smeltproces door het lagere smeltpunt van de glasscherven ten opzichte van primaire materialen. Bijgevolg zorgt dit voor een verlaging van de  $CO_2$ -emissies afkomstig van energieverbruik.

Hoewel deze studie de recyclage van vlakglas afkomstig uit zonnepanelen beschrijft en niet de recyclage van vlakglas afkomstig uit de bouw, geeft ze wel een beeld van de milieukundige voordelen van vlakglasrecyclage.

De tweede studie is een technisch rapport van het **JRC (Joint Research Centre) van de Europese commissie (2011)**. Deze algemene studie is niet enkel op vlakglas gericht, maar bekijkt ook de gevolgen van glasrecyclage in het algemeen. Er wordt hierbij geen onderscheid gemaakt tussen vlakglas of holglasrecyclage.

- Een eerste milieukundig voordeel beschreven in deze studie is de **reductie in fossiel energieverbruik**. In het algemeen kan gesteld worden dat bij gebruik van 10% gerecycleerde glasscherven in het productieproces (uitgedrukt in massa), het energieverbruik met 3% kan afnemen (uitgedrukt in gigajoule, GJ).
- Verder moeten er door het gebruik van glasscherven in het recyclageproces **minder primaire grondstoffen** ontgonnen worden, zoals zand, dolomiet en soda. Volgens deze studie vereist het produceren van 1 ton glas ongeveer 1,17 ton primaire grondstoffen. Het verschil van 170 kg wordt voornamelijk veroorzaakt door de  $CO_2$ -vorming bij de reductie van de carbonaatbevattende grondstoffen. Indien enkel gerecycleerde glasscherven gebruikt worden, zou dit in theorie dus zorgen voor een besparing van 120% aan primaire grondstoffen, uitgedrukt op basis van de massa van het finale glasproduct. Hierbij werden primaire grondstoffen die onrechtstreeks nodig waren, zoals fossiele grondstoffen voor het energiegebruik, niet in rekening gebracht. De analyse van de  $CO_2$  emissies is gebaseerd op een LCA van holglasrecyclage uitgevoerd door FEVE, maar de resultaten zijn gelijkaardig aan die van de Fraunhofer LCA over vlakglasrecyclage.. Volgens de studie van FEVE wordt de  $CO_2$  uitstoot met 670 kg verminderd per ton gebruikte holglasscherven voor de productie van nieuw containerglas. Het gaat hierbij over



CO<sub>2</sub> emissies over de hele levenscyclus, dus zowel CO<sub>2</sub>-emissies afkomstig van reductie van carbonaat-bevattende grondstoffen als CO<sub>2</sub>-emissies afkomstig van energieverbruik en andere CO<sub>2</sub>-emissies. De resultaten kunnen sterk verschillen wanneer de glasscherven voor andere toepassingen worden gebruikt. Bijvoorbeeld, holglasscherven gebruikt voor de productie van glasvezels zorgen ervoor dat de CO<sub>2</sub> uitstoot met 275 kg verminderd wordt per ton geproduceerde glasvezel.

- De studie vermeldt ook een **nadeel van recyclage**, namelijk het ontstaan van **stofemissies**. Het ingezamelde glas wordt immers verbrijzeld tot kleine deeltjes, waardoor stof geproduceerd wordt. In het geval van holglas worden in het productieproces bovendien zware metalen gebruikt om het glas bepaalde optische eigenschappen te geven. Wanneer deze zware metalen in de stofemissies terechtkomen, kan dit schadelijk zijn voor de gezondheid.

De besproken studies geven reeds een eerste beeld van de milieueffecten ten gevolge van vlakglasproductie en recyclage. Voor exacte cijfers toegepast op Vlaanderen, is het aangewezen om bijkomend ook een eigen LCA studie uit te voeren, waarin dan ook inzameling en transport in rekening gebracht kunnen worden.

- 
- ***In de literatuur zijn er twee LCA-studies beschikbaar die de effecten van glasrecyclage in kaart brengen.***
  - ***De studies geven aan dat glasrecyclage kan bijdragen tot een vermindering van het fossiel energieverbruik, van de CO<sub>2</sub>-emissies en van het gebruik van primaire grondstoffen. Recyclage kan echter ook negatieve effecten hebben zoals stofemissies. De mogelijke milieu-impacten ten gevolge van transport werden in deze studies niet in rekening gebracht.***
-

## 7. Vlakglasmarkt

De vlakglasmarkt kan opgesplitst worden in de drie levensfasen van vlakglas: productie, gebruik (plaatsing en transformatie) en afval.

### 7.1 Productie

Op het einde van de jaren 90 onderging de glas-en vlakglasindustrie een reorganisatieperiode. Om oplopende kosten terug te dringen, concurrentievermogens op peil te houden en schaalvoordelen te realiseren, fuseerden immers vele bedrijven waardoor het aantal onafhankelijke bedrijven sterk daalde. Hierdoor ontstonden groepen van bedrijven die internationaler opereerden. Tegelijkertijd deden er zich ook aan de vraagkant veranderingen voor. Gebruikers vereisten immers meer homogene of gelijkaardige producten, ongeacht het land waar deze producten gebruikt zouden worden. In de **EU-27** (thans EU-28) vormt de vlakglasmarkt de tweede grootste sector van de glasindustrie met 29 % van de glasproductie in 2007. In datzelfde jaar werd er door de 58 vlakglasovens die in de EU-27 aanwezig waren in totaal 9,5 miljoen ton vlakglas geproduceerd. De productie van vlakglas is verdeeld over 16 EU lidstaten en is afkomstig van 9 fabrikanten.

Zeven van de 58 Europese vlakglasovens waren in België gelegen. Twee hiervan werden geëxploiteerd door Saint-Gobain, vier door AGC Flat Glass for Europe en één door een joint venture tussen dit laatstgenoemde bedrijf en Scheuten. Andere grote spelers op de vlakglasmarkt waren in 2007 Duitsland met 11 ovens, Frankrijk met 7 ovens, Italië met 7 ovens, het Verenigd Koninkrijk met 5 ovens en Spanje met 5 ovens. Buurlanden zoals Luxemburg en Nederland hadden respectievelijk 2 ovens en 1 oven. Hieronder wordt uitgebreider ingegaan op de Belgische bedrijven AGC, Saint-Gobain en Ducatt.

- Met vier vlakglasovens voor de productie van basisglas en glas met pyrolitische coatings, was de **AGC** vestiging die gelegen is in Moustier, één van grootste vlakglasproductie eenheden ter wereld. In 2009 werd één van deze vier vlakglasovens voor onbepaalde tijd stilgelegd. Dit om de oven aan te passen aan de nieuwste technologische ontwikkelingen en om bij te dragen aan het verminderen van de glascapaciteit in Europa, volgend op de recessie. De tijdelijke sluiting vertaalde zich begin 2012 echter in een definitieve sluiting, gepaard gaande met een ontslag van 173 van de 954 personeelsleden. Ondanks deze sluiting blijft de fabriek in Moustier één van de grootste in de Europese Unie. Naast de ovens in Moustier, beschikt AGC nog over 2 vlakglasovens in Roux (Charleroi). Op deze site wordt extra helder, bedrukt glas geproduceerd dat bedoeld is voor de bedekking van fotovoltaïsche zonnepanelen. In Vlaanderen is er een vestiging van AGC in Mol. Deze vestiging werd opgericht in 1922 en evolueerde tot een gespecialiseerde fabriek van hoogwaardig glas. Zo is AGC in Mol bijvoorbeeld de enige producent in Europa die superdun hoogwaardig vlakglas met een dikte van 0,5mm aanbiedt. Dit vlakglas wordt ondermeer gebruikt voor touchscreens. Daarnaast worden er in Mol energiebesparende en snel ontdooiende voorruit met een driedubbele zilvercoating geproduceerd en isolerende beglazing die milieuvriendelijk en volledig recycleerbaar is. Kempenglas, zoals de dochteronderneming van AGC in Mol heet, stelde in 2012 gemiddeld 210 mensen tewerk. In datzelfde jaar realiseerde het bedrijf een omzet van

€29.295.156. De operationele inkomsten voor aftrek van rente en belastingen waren in 2012 echter negatief, zijnde €-613.831. In 2011 en 2010 was dit cijfer nog gelijk aan respectievelijk €482.449 en €574.789. Wat betreft de joint venture met Scheuten, Europees producent van hoogkwaliteitsglas, deed er zich een verandering voor in het begin van 2013. Door de overname van de participatie van Scheuten in de fabriek van Moustier, nam AGC Glass for Europe immers het volledige aandelenkapitaal van de joint venture in handen. Tegelijkertijd sloten de twee bedrijven een overeenkomst waarbij Scheuten vlakglas van het netwerk van AGC in Noord-Europa koopt. De strategie van AGC, die erin bestaat te investeren in energie-efficiënte glasproductie om eenheden en vlakglasproducten van hoge kwaliteit in de markt te zetten, werd daarmee onderbouwd.

- **Saint-Gobain** beschikte in het Waalse Auvélais over twee floatovens voor de productie van automobiel- en vlakglas. Bij Saint-Gobain Glass wordt vlakglas geproduceerd, terwijl Saint-Gobain Sekurit gelaagd en gehard glas voor de automobielindustrie vervaardigt. Ten gevolge van de economische recessie halveerde in 2009 de prijs van glas echter ten opzichte van 2008. Dit had tot gevolg dat er een herstructurering doorgevoerd werd die betrekking had op 30 % van de medewerkers. De floatoven voor automobielglas werd stilgelegd voor reparaties, maar niet direct terug opgestart vanwege de crisis die heerste. Dit gebeurde pas een tijd later, met een capaciteit die herleid werd door het sluiten van één van de productielijnen. Op het einde van 2012 stelde Saint-Gobain nog 324 personen tewerk in Auvélais. In dezelfde periode kondigde de directie echter aan dat de floatlijn in Auvélais voor een jaar stilgelegd zou worden. Deze maatregel zou een gevolg zijn van een vergaande degradatie van de glasmarkt, te wijten aan overcapaciteit in Europa en een significante terugval van de vraag. Dit alles nog versterkt door de economische crisis die de Europese landen trof. Het stilleggen van de floatlijn resulteerde in een economische werkloosheid voor 150 werknemers. In maart 2013 werd door de directie van Saint-Gobain Sekurit bovendien aangekondigd dat de site in Auvélais gesloten zou worden, hetgeen gepaard zou gaan met het wegvallen van 260 banen. Dit is een rechtstreeks gevolg van de dalende vraag naar autoruiten, waardoor de omzet reeds met 60 % gedaald was.
- Naast de vestiging van AGC in Mol is er nog een Vlaamse producent van vlakglas, namelijk **Ducatt**. Dit bedrijf, gevestigd in Lommel, werd opgericht als een spin-off van Emgo op 31 januari 2011. Ducatt produceert speciaal vlakglas voor fotovoltaïsche toepassingen. Dit vlakglas kan een transparantie hebben tot 95 % en de dikte ervan kan gereduceerd worden tot 2mm. Bij zijn oprichting in 2011 stelde Ducatt een 100-tal werknemers tewerk. In datzelfde jaar had het bedrijf een omzet van €16.636.227. De operationele inkomsten voor aftrek van rente en belastingen bedroegen €-2.977.228. In 2012 was dit cijfer gelijk aan €-13.397.180. In 2013 nam het bedrijf zijn Duitse concurrent Centrosolar Glass over. Hierdoor kan de technologie van dit Duitse bedrijf, actief in het ontwikkelen van antireflecterende coatinglagen, toegepast worden op de ultradunne vlakglasplaten die door Ducatt worden geproduceerd. Zo kan het bedrijf een heel nieuw type glas aanbieden aan zijn klanten. Naast de AGC vestiging in Mol en de vestiging van Ducatt in Lommel, zijn alle vlakglasproducenten in Wallonië langs Sambre en Maas gevestigd. Zoals uit voorgaande bespreking afgeleid kan worden, gaat het dan nog voornamelijk over de vestigingen van AGC.

De Belgische glassector in zijn geheel wordt vertegenwoordigd door het **Verbond van de Glasindustrie (VGI)**. Dit verbond groepeerd alle Belgische ondernemingen die op industriële schaal glas produceren of verwerken. Het gaat dan om vlakglas, holglas en speciaal glas. Volgens cijfers van

dit verbond is de vlakglassector in België het belangrijkste met een vertegenwoordiging van meer dan 70 % in de totale glasproductie. Ook is België de eerste Europese producent van vlakglas op gebied van export en de tweede in termen van tonnage. De Belgische glaselexport heeft echter bijzonder hard te lijden gehad onder de crisis. In 2009 daalde de export met 21 %. Nooit eerder werd een dergelijk grote daling meegemaakt. In 2011 deed zich een kleine heropleving voor, maar de resultaten voor 2012 wezen opnieuw op een daling van bijna 9 %. Hierdoor valt men terug tot op het niveau van 2009. Ook de productie zelf blijft erg laag. Productieniveaus vallen zelfs terug tot op het niveau van de midden jaren 60. In vergelijking met 2009 steeg de productie in 2010 lichtjes, maar in 2011 viel het weer terug met ongeveer 8 % en in 2012 met een kleine 5 %. Specifiek voor vlakglas lag de productie van boekjaar 2012 9 % lager dan de productie in 2011. Dit alles vertaalt zich in een daling van de totale tewerkstelling. In 2012 zouden er 8.200 personen tewerkgesteld zijn in de glasindustrie, 3.300 arbeidsplaatsen minder dan in 2000 (VGI, 2013).

- 
- ***België (specifiek Wallonië) is een grote speler in de Europese markt voor productie van nieuw vlakglas***
  - ***Het is een erg geconcentreerde markt met enkele grote Europese spelers***
- 

## 7.2 Gebruik

Bedrijven die toebedeeld kunnen worden aan de gebruiksfase van vlakglas, kunnen opgesplitst worden in twee categorieën. Een eerste categorie wordt gevormd door zogenaamde transformatiebedrijven die glaslint op maat snijden en het verwerken tot een eindproduct. Volgens cijfers van Belfirst (NACE code 23120: Vormen en bewerken van vlakglas) zijn er in België 109 bedrijven actief die zich bezighouden met het vormen en bewerken van vlakglas. Indien we echter enkel naar die bedrijven kijken die volgens VGI als transformatiebedrijf beschouwd mogen worden, zijn er dit slechts een tiental. Het verschil tussen beide aantallen is dat VGI enkel die bedrijven die grote floatplaten bij de producent kopen en deze verwerken, als transformatiebedrijf beschouwt. De Belfirst indeling bevat naast deze bedrijven ook bedrijven die verwerkte glasplaten kopen en deze verder verwerken voor bijvoorbeeld interieur- en auto-toepassingen. Ook het plaatsen van een kader rond het glas kan tot deze activiteiten gerekend worden. De tweede categorie bedrijven bevat de schrijnwerkers. In België zijn ongeveer 13.400 schrijnwerkers actief. Met dit aantal dient voorzichtig omgesprongen te worden, aangezien niet al deze schrijnwerkers buitenschrijnwerk tot hun activiteiten toerekenen. De sector geeft indicatief aan dat ongeveer 62 % van alle schrijnwerkers zich bezighoudt met buitenschrijnwerk. Voor 40 % van de bedrijven vormt het uitvoeren van buitenschrijnwerk de belangrijkste activiteit. Van de bedrijven die aan buitenschrijnwerk doen, geeft op zijn beurt 70 % aan dat ze zich zowel bezighouden met plaatsing als met productie. De overige 30 % houdt zich enkel bezig met plaatsing en oefent dus geen productieactiviteiten uit.

- 
- ***Het aantal transformatiebedrijven is aanzienlijk***
  - ***Er zijn veel schrijnwerkers actief op de markt voor het plaatsen van ramen***
  - ***Het zijn competitief gediversifieerde markten***
-

## 7.3 Afval

Een eerste zuivering en/of sortering van glasafval gebeurt door bedrijven zoals Sita, Van Gansewinkel BV, Shanks en Vanheede.

- **Sita** is onder meer actief in het inzamelen, recycleren en verwerken van vrijwel alle afvalstromen waaronder glas. In 2011 verwerkte het bedrijf met 2.066 werknemers 2,86 miljoen ton afval. Wanneer we naar omzet- en earnings before interest and taxes (EBIT) cijfers kijken, zien we dat **Sita** marktleider is in België.
- **Van Gansewinkel BV** noemt zichzelf een afvaldienstverlener en grondstoffen- en energieleverancier. Hun doel is om een schaalvergroting en groei van marktpositie op gebied van inzameling en recycling te bewerkstelligen. Met de overname van Veolia Environmental Service Belgium vormt Van Gansewinkel het derde grootste afvalbedrijf in België. Het is ook dit bedrijf dat in het Nederlandse VRN systeem voor vlakglasafval de rol van logistieke dienstverlener op zich neemt.
- **Shanks** verzamelt, sorteert en bewerkt niet-gevaarlijk en gevaarlijk afval. Ook verwerkt het bedrijf reststoffen tot grondstoffen voor hergebruik. Dat dergelijke bedrijven meer en meer de stap zetten naar het aanbieden van allesomvattende recyclagediensten, wordt duidelijk wanneer we kijken naar overnamen die door Shanks gedaan werden. In Nederland nam het bedrijf in 2012 immers glasrecyclagebedrijf Van Tuijl over om onder andere de glasketen van klant Heineken te kunnen sluiten.
- **Vanheede** ten slotte, is actief op gebied van inzameling en transport, sanering en gevaarlijk afval en verwerking. Hieronder vallen onder meer glas- en kunststofrecycling. Specifiek op glas gericht, is de Vanheede Glass Recycling business unit. Hierbij is het wel belangrijk om in te zien dat dit bedrijf als een handelaar beschouwd wordt, niet als een verwerker. Dit wil zeggen dat het bedrijf vlakglasscherven gaat aankopen en verkopen, maar geen verwerkende stappen zoals onder meer het zuiveren van glasafval onderneemt. In 2011 werd er door Vanheede ongeveer 2.000 ton vlakglasscherven uit de bouw aangekocht. Deze scherven waren allemaal afkomstig van Vlaanderen. Daarvan werd op zijn beurt 94 % afgezet in Vlaanderen. De rest ging naar het buitenland. Vanheede Glass Recycling werd opgericht in 1991. In 2012 realiseerde het bedrijf een omzet van €762.613. De operationele inkomsten voor aftrek van rente en belastingen bedroegen in 2012 €146.428. Vanheede werkt in de praktijk als logistieke partner samen met verschillende bedrijven. Een voorbeeld van dergelijk partnerschap is de samenwerking met Deceuninck NV. Dit bedrijf is gespecialiseerd in het produceren van kunststofproducten en maakt onder meer PVC raamprofielen. Hiernaast ziet het bedrijf ook potentieel in het recycleren van oude ramen. Met de mogelijkheid om 20.000 ton harde PVC afkomstig uit de industriële en particuliere markt te recycleren, vormt Deceuninck recycling in Diksmuide de grootste recycleerder van harde PVC in de Benelux. Het transport van de oude ramen die bij dit recyclageproces als input gebruikt worden, wordt verzorgd door Vanheede.

Verder zijn er ook nog de verwerkingsbedrijven. Zij recycleren vlakglasafval en zorgen ervoor dat de scherven opnieuw ingezet kunnen worden in de productie van glas. De verwerkingsmarkt is erg gevoelig aan conjunctuurschommelingen doordat zowel het aanbod voor verwerking van glasscherven (bouw en vlakglasproductie) als de vraag naar gerecycleerde vlakglasscherven (glasproductie) afhangen van de economische situatie. In volgende bespreking wordt gefocust op de

verwerkingsbedrijven die in Vlaanderen gesitueerd zijn. Het gaat om GRL, Maltha en Bruco. Hoewel ze in Vlaanderen gelegen zijn halen ze grote stromen vlakglasscherven uit het buitenland (of andere Belgische regio's) en zetten ze hun verwerkte vlakglasscherven vaak ook af buiten Vlaanderen.

- **GRL**, gesitueerd in Lummen, verwerkt verpakkingsglas, automotieve vlakglas en vlakglas uit de bouw.
- **Maltha**, gesitueerd in Lommel, is gespecialiseerd in het recycleren van vlakglas dat wordt opgewerkt tot grondstof voor de glas- en glaswolindustrie. Maltha zorgt samen met verwerkingsbedrijf Minérale SA uit Wallonië voor de verwerking van het glasafval dat in Nederland door VRN ingezameld wordt. 75 % van dit ingezamelde materiaal wordt door Maltha verwerkt, terwijl Minérale verantwoordelijk is voor de resterende 25 %.
- **Bruco** tot slot, gesitueerd in Wijnegem, is een kleinere speler dan GRL en Maltha. Naast het recycleren van glas, recycleert het bedrijf ook sloophout en bouwafval. In Tabel 7 wordt bijkomende, algemene informatie weergegeven over de drie Vlaamse verwerkingsbedrijven. Ter volledigheid worden ook de cijfers van het Waalse verwerkingsbedrijf, Minérale SA, opgenomen. De weergegeven cijfers van Maltha, Bruco en Minérale hebben betrekking op 2012, terwijl die van GRL betrekking hebben op 2011.

**Tabel 7: overzicht verwerkingsbedrijven (Bron: Belfirst)**

|          | Omzet (euro) | EBIT (euro)* | EBITDA (euro)** | Current ratio*** | Werknemersaantal |
|----------|--------------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| GRL      | 8.811.317    | 1.106.354    | 1.786.147       | 3,38             | 26               |
| Maltha   | 10.233.603   | 1.820.529    | 2.417.911       | 1,18             | 19               |
| Bruco    | /            | -518.464     | 737.847         | 0,51             | 19               |
| Minérale | 11.142.644   | 1.205.911    | 1.686.064       | 4,33             | 26               |

\*: Earnings Before Interest and Taxes

\*\* : Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization

\*\*\*: kengetal om de financiële toestand en specifiek de liquiditeit van een bedrijf te meten. Een gezonde waarde voor dit kengetal ligt boven de 1.

Naast de Vlaamse verwerkingsbedrijven die weergegeven worden in bovenstaande tabel, was er vroeger ook nog het Vlaamse **High 5**. Dit bedrijf had tot doel om uit de verwerking van vlakglas met raamprofielen grondstoffen aan te bieden aan glasproducenten voor de productie van vlakglas. Onder meer door het gebrek aan optimale scheidingstechnieken om de profielen van het glas te scheiden en de extra inzet van personeel en kapitaal dat hiermee gepaard ging, ging de onderneming failliet. De onderneming werd overgenomen door Sita en het Waalse bedrijf SA Minérale (Minérale behoort tot de groep Sita). Minérale is gespecialiseerd in het recycleren van glas en het bereiden van secundaire grondstoffen voor de glasindustrie. Minérale SA verwerkt voornamelijk holglas afkomstig van huishoudelijk afval. Wel kunnen zij beroep doen op zusterfirma's in onder meer Frankrijk voor de verwerking van vlakglasafval.

- 
- *In Vlaanderen bestaat er al een competitieve markt voor inzameling van vlakglasafval.*
  - *Vlaanderen is een belangrijke speler in de Europese markt voor recyclage van ingezameld afval.*
  - *De recyclage van ingezameld afval gebeurt door een beperkt aantal gespecialiseerde installaties.*
-

## 8. Naar een multi-actor governance aanpak voor het verduurzamen van de vlakglas keten

De uitdagingen voor een duurzaam materialenbeleid zijn talrijk. Allereerst vereist het sluiten van materiaalkringlopen een transformatie van lineaire productie-distributieketens naar cyclische productie-consumptie-productie ketens. Een multi-actor governance aanpak schenkt aandacht aan informele en formele beleidsmechanismen, alsook aan het betrekken van een rijk pallet van overheids- en andere actoren, in een breed overleg om een dergelijke complexe en diepgaande verandering mogelijk te maken. Zo een aanpak impliceert dus een verregaande innovatie op het vlak van openbaar bestuur. De diverse betrokken actoren nemen autonoom initiatieven om hun doelstellingen te bereiken en ontwikkelen relaties teneinde de resultaten te beïnvloeden. Dergelijk multi-actor proces geeft vorm aan maatschappelijke coördinatie. De patronen die uit die coördinatie ontstaan, zijn niet alleen gebaseerd op de autoriteit van de overheid, maar op een veelheid van wederzijds afhankelijke actoren die betrokken zijn bij het beleidsdomein in kwestie. Governance gaat dan over het beheren van zulke multi-actor netwerken en processen.

Ook de aard van de interacties tussen de actoren verschuift. Waar de interacties binnen een klassieke beleidsvoering eerder gebaseerd zijn op hiërarchie of op een contractuele samenwerking met wettelijk bindende richtlijnen en overeenkomsten, gaat het bij multi-actor governance eerder over een relationeel engagement waarbij de gemaakte afspraken vooral sociaal bindend zijn. Deze verschuiving legt ook een dubbele focus: zowel op de gedeelde verantwoordelijkheid van de betrokken actoren over de stand van zaken in de vele overlappende beleidsdomeinen waarbij ze betrokken zijn, als op hun plicht om actief stappen te ondernemen om in deze beleidsdomeinen een duurzamere toekomst te bewerkstelligen.

Om het actorenveld in deze case te onderzoeken zijn 9 semigestructureerde diepte-interviews afgenomen van deelnemers aan het ketenoverleg voor het sluiten van de kringloop van vlakglas in de bouwsector. De keuze van de respondenten werd ingegeven door de intentie om een zo groot mogelijke variatie aan betrokken deelnemers te bevragen.<sup>53</sup> Dit gebeurde in de periode februari tot juni 2013. De interviews werden met toestemming van de respondenten integraal geregistreerd en vervolgens volledig uitgeschreven. Daarnaast woonden de onderzoeksters de vergaderingen van 15 april en 24 juni 2013 van het ketenoverleg bij.

Op basis van de analyse van de uitgeschreven interviews en de eigen notities is een actorenkaart samengesteld, die in 8.1 uitvoerig besproken wordt. Dergelijke actorenkaart biedt een overzicht van alle in het overleg betrokken actoren, alsook relevante informatie over elke actor. Een actor kan een individu zijn, maar ook een organisatie zoals bv. een sectorfederatie. Relevante informatie kan gaan over waarom de actor bij het overleg betrokken is en hoe lang reeds, wie er door de actor vertegenwoordigd wordt in het overleg, het standpunt van de actor enz.

Als eerste bespreken we OVAM omdat die initieel de andere actoren uitnodigde voor overleg en dus als 'convenor' optreedt en omdat OVAM door de connectie met alle andere deelnemers de centrale actor is in het ketenoverleg. Daarna is het de beurt aan VGI (Verbond van de glasindustrie), omdat er

---

<sup>53</sup> De volledige lijst van respondenten werd opgenomen in 11.Bijlage 7.



in de interviews veel naar hen verwezen wordt en zij door menig ander deelnemer als ‘vragende partij’ worden genoemd. De volgorde van de andere besproken actoren is gekozen in functie van de logische opbouw van het verslag en is geen weergave van het relatieve belang of gewicht van de speler in de case<sup>54</sup>. Verder brengen we in deze eerste paragraaf met de informatie uit het SuMMA-onderzoek ook het uitgebreidere Vlaamse vlakglassysteem in kaart, met de daarin betrokken partijen, hun onderlinge relaties en hun interdependenties, belangen en doelen.

Vervolgens bespreken we in de paragrafen 8.2.2 en 8.2.3 respectievelijk de discoursen die dit systeem kenmerken met de impact daarvan op de inhoud en het verloop van het overleg en onze bevindingen over de interacties en relationele praktijken tussen de deelnemers. We sluiten af met de voorlopige conclusies van het sociologisch onderzoek.

## 8.1 Van actorenkaart tot vlakglassysteem

*Overzicht van actoren betrokken in het overleg over het sluiten van de kringloop van vlakglas in de bouwsector*

**OVAM**, is de centrale actor waarmee alle andere actoren in dit overleg verbonden zijn. OVAM nodigde destijds de andere deelnemers uit voor overleg over het hoogwaardig sluiten van de kringloop van vlakglas in de bouwsector, maar daarnaast zijn alle deelnemers ook met de overheidsactor verbonden in andere dossiers, bijvoorbeeld in verband met milieuvergunningen. Het doel van dit overleg is voor OVAM het opstellen van een samenwerkingsovereenkomst die als basis moet dienen voor concrete samenwerkingsafspraken tussen de deelnemers. De motivatie voor deze samenwerkingsovereenkomst komt vooral voort uit de inspirerende werking van het gipsconvenant (3.5). OVAM nodigt daarvoor de deelnemers uit voor vergaderingen, zit deze vergaderingen voor en zorgt ook voor de verslaggeving en voortgang van het overleg. Uit de interviews blijkt echter dat de andere deelnemers het ondertekenen van een samenwerkingsovereenkomst minder belangrijk vinden vermits ze niet verwachten dat dat tot concrete oplossingen zal leiden. Ondertussen nam OVAM het sluiten van de vlakglas kringloop ook op als actie in het Vlaams Materialen Programma (VMP). Gesprekken over het sluiten van afvalkringen in de bouwsector waren immers reeds opgestart. Het sluiten van de vlakglas kringloop leek daarbij een onderdeel waarin snel afspraken zouden gemaakt kunnen worden. Ondertussen blijkt de situatie veel complexer te zijn en door het opnemen ervan als actie in het VMP stijgt intern de druk om de samenwerkingsovereenkomst te finaliseren.

**VGI**, (zie ook 3.5) het Verbond van de Glasindustrie, is de sectorfederatie voor de Belgische glasproducenten. In het overleg spreekt de federatie vooral voor de vlakglasproducenten, maar ze vertegenwoordigt dus ook de holglassector en de producenten van technisch glas, zoals glaswol en schuimglas. De drie door VGI in het overleg vertegenwoordigde deelsectoren maken allen gebruik van glasscherven, vandaar dat de meeste deelnemers aan het overleg VGI beschouwen als ‘vragende partij’ om zoveel mogelijk scherven in te kunnen zamelen en dat ze aangeven meer van VGI te verwachten in het overleg. Omdat de verschillende deelsectoren andere kwaliteitseisen stellen voor

---

<sup>54</sup> De deelnemers krijgen de gelegenheid om over deze actorenkaart van gedachten te wisselen en aan te passen als onderdeel van het multiactor overleg dat door SuMMA als actie-onderzoek, in samenwerking met OVAM opgestart is (8.2.2). Omwille van de timing van dit rapport kunnen de resultaten van het overleg niet opgenomen worden.

de herbruikbare scherven was er nooit veel onderlinge concurrentie tussen hen op de glasscherven markt. Recent echter werd voor de holglassector het toevoegen van zuivere glasscherven, bij voorkeur afkomstig van vlakglas, noodzakelijk vermits de regelgeving in Europa en de Verenigde Staten op uitloging van zware metalen in glas voor flessen en bokalen verscherpt is. Zo ontstond er dus een groeiende concurrentie voor scherven van vlakglas uit de bouw. Volgens de federatie zal de vraag naar zuivere scherven dan ook steeds groter zijn dan het aanbod, op voorwaarde dat de prijzen concurrentieel zijn met de prijzen van nieuwe grondstoffen. Daarom pleit ze voor een evenwichtige verdeling van de glasscherven tussen de verschillende deelsectoren. De vraag bij het hoogwaardig sluiten van de vlakglas-keten verschuift daarmee naar hoe de kwaliteit van het post-consumer vlakglas verhoogd kan worden zodat er ook voldoende bruikbare scherven zijn voor de vlakglasproducenten. VGI is geen vragende partij voor UPV of een ander door OVAM opgelegd beleidsinstrument dat de producenten verplichtingen oplegt, hoewel de federatie beseft dat er op termijn over onderhandeld zal moeten worden. De federatie verwijst als argument naar het feit dat een groot deel van het in België geproduceerde vlakglas geëxporteerd wordt en dat het daarenboven moeilijk te monitoren is hoeveel van de productie in de Vlaamse bouwsector terecht komt. Als er toch een verplichting wordt opgelegd, dan zou dat lager in de waardeketen moeten gebeuren. VGI is ook nauw betrokken bij het dossier rond het inzamelen en apart verwerken van glas uit de automotive industrie. Alhoewel dit door VGI als een kleinere stroom wordt beschouwd, is dit post consumer glas perfect bruikbaar voor hergebruik in de vlakglasproductie (zie 4.3) voor nieuwe autoruiten.

**FEBEM**, Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer, vertegenwoordigt zowel de verwerkers als de inzamelaars van glasscherven in het overleg. FEBEM laat in het overleg de verwerkers zelf aan het woord omdat het enerzijds een erg kleine groep van leden is met anderzijds een uitzonderlijk grote expertise in dit dossier. De stem van de inzamelaars, zoals bv Sita of Van Gansewinkel (zie pg 7.3) klinkt daardoor ook minder door in het overleg. Aan het overleg zelf nemen drie leden van FEBEM deel die onderling verschillen in bedrijfsactiviteit: GRL, Maltha en Bruco (zie 7.3). In het overleg spelen de glasverwerkers Maltha en GRL een belangrijke rol. Vandaar dat we ze hieronder apart vernoemen.

**Maltha**, (zie ook 7.3) is sinds 2000 een dochteronderneming van inzamelaar Van Gansewinkel BV. Samen staan ze in voor de inzameling en de verwerking van het glas voor VRN, de Stichting Vlakglas Recycling Nederland (3.4). Vermits ze daarin een aanzienlijke ervaring hebben opgebouwd en ze de kans reëel achten om een eventuele aanbesteding in de wacht te slepen, zijn ze een uitgesproken pleitbezorger om dit systeem ook in Vlaanderen in te voeren. Zij dienden voor het onderzoek naar mogelijkheden tot het invoeren van het systeem in Vlaanderen samen met de Stichting Vlakglas Recycling Nederland een dossier in voor het verwerven van Europese subsidies. Deze aanvraag werd echter niet aanvaard (zie ook pg 10.)

**GRL**, (zie ook 7.3) was bij aanvang erg actief in het overleg. Gaandeweg is het bedrijf het overleg echter gaan beschouwen als een vehikel voor VGI om met de hulp van OVAM meer zuivere post-consumer vlakglas scherven naar de vlakglas industrie te doen terugstromen zonder de waarde voor kwalitatieve scherven te moeten verhogen of zelf andere inspanningen te moeten doen. GRL beschouwt de huidige vlakglas markt als een goed georganiseerd systeem en de invoering van een UPV zoals bij VRN zou de marktwerking compleet verstoren. GRL vindt ook dat OVAM zich moet beperken tot zijn rol als bewaker van de milieuzorg in het Vlaamse afvallandschap. Met het opzetten

van dit overleg en het opleggen van verplichtingen zou OVAM echter die rol te buiten gaan en ook economisch kunnen gaan sturen. GRL ziet in de huidige vlakglas markt geen probleem en als dat er al zou zijn, dan ligt volgens hen de oplossing bij de schrijnwerkers. Vermits in Vlaanderen de ongeschreven regel geldt dat afval best bij de bron wordt gescheiden, zou dit door de schrijnwerkers moeten gebeuren wanneer ze ramen vervangen. Het opleggen van financiële verplichtingen aan de sector beschouwt GRL als het toekennen van subsidies aan een actor die niet bereid is om selectief in te zamelen. GRL is ook sterk gekant tegen de samenwerkingsovereenkomst vermits de situatie die daarin geschetst wordt volgens hen de realiteit niet weerspiegelt en het UPV instrument veel onschuldiger wordt voorgesteld dan het volgens hen is als verstoorder van een vrije markt.

Kort na de opstart van het overleg bleken tussen de deelnemende glasrecycleurs onderling spanningen te ontstaan. Maltha, de Nederlandse organisatie Vlakglasrecyclage Nederland (VRN) en de internationaal opererende glasproducent AGC dienden een projectvoorstel in om Europese financiering te verwerven voor een studieproject waarin de haalbaarheid van implementatie van het Nederlandse systeem in Vlaanderen zou worden onderzocht. Het financieringsverzoek werd afgewezen, maar het initiatief op zich leidde ook tot verzet in Vlaanderen. Glasrecycleur GRL (en andere actoren in het overleg) verzetten zich sterk tegen de idee dat het Nederlandse systeem zou worden geïntroduceerd in Vlaanderen, om verschillende redenen. Er werd sterk getwijfeld over de kwaliteit van het ingezamelde vlakglas in Nederland. Er was ook verzet tegen een systeem waarin een instantie als VRN op basis van prijsvergelijking voor meerdere jaren een vast contract zou afsluiten met één recycleur, gegeven dat dit indruist tegen de commerciële belangen van de andere (niet uitgekozen) glasrecycleurs. De spanningen hierover zetten OVAM ertoe aan de denkoefening over het kopiëren van het VRN-systeem niet verder te zetten om de Vlaamse actoren de kans te geven samen een ketensamenwerking te ontwikkelen die voor iedereen voordelen biedt. OVAM wilde alle betrokken stakeholders aan boord houden en de kans geven standpunten en belangen te expliciteren, in de verwachting dat door wederzijdse openheid de deelnemers mogelijkheden zouden ontdekken om vlakglas uit de bouw hoogwaardiger te kunnen inzetten.

Een ander lid van FEBEM, de producent van PVC raamprofielen **Deceuninck NV** werd pas recent door OVAM uitgenodigd voor het overleg. Deceuninck is lid van Febem omdat deze beursgenoteerde groep zich tot doel heeft gesteld zoveel mogelijk PVC te recycleren als grondstof voor de eigen productie. Daarvoor heeft het op zijn bedrijfssite in Diksmuide een moderne recyclagetoren gebouwd en heeft het partnerships uitgebouwd met inzamelaars. Deze inzamelaars plaatsen containers bij de 'preferred partners' van Deceuninck die hun raamprofielen plaatsen. Alle vervangen ramen, ook al werden ze niet door Deceuninck zelf geproduceerd, worden in deze 304 inzamelpunten verzameld. Omdat het op die manier nog meer PVC zou kunnen ophalen is het bedrijf bereid om met de andere deelnemers in co-productie te gaan zodat het volume aan selectief ingezameld vlakglas kan toenemen. Vooral de schrijnwerkers zijn voorstander van dergelijke 'breng systemen'. Het doet immers sterk denken aan het systeem van het ondertussen failliet bedrijf High Five (zie 7). Zij beweerden het glas weer te kunnen recupereren na het shredden. Op die manier konden de schrijnwerkers gemakkelijk alle ramen inleveren, ongeacht het soort profiel. Volgens de andere verwerkers was de kwaliteit van de scherven echter te laag om hergebruikt te kunnen worden. Ze beweren dan ook dat dit systeem in de sector de illusie heeft gecreëerd dat de impliciete spelregel van 'scheiden aan de bron' afgezwakt of herzien zou kunnen worden.

**De schrijnwerkers** worden vertegenwoordigd door twee sectorfederaties: door de Confederatie Bouw Vlaamse Schrijnwerkers binnen de Vlaamse Confederatie Bouw (VCB) en door de Bouwunie. Van deze twee is VCB de grootste federatie met ook de langste traditie. In het algemeen wordt gesteld dat VCB veeleer grote bouwbedrijven onder haar leden telt en Bouwunie eerder kleinere bedrijven en eenmanszaken. Omdat schrijnwerkers vaak middelgrote ondernemingen of alleen werkende zelfstandigen zijn, zou Bouwunie meer schrijnwerkers vertegenwoordigen dan VCB (2000 t.o.v. 1500). Vele schrijnwerkers zijn overigens ook lid van zowel Bouwunie als VCB. Onder de groep van schrijnwerkers rekenen we zowel raamfabrikanten (ongeveer 40%) die raamprofielen vervaardigen (vaak in onderaanneming van transformatiebedrijven (zie 7.2), als raamplaatsters (ongeveer 60%) die de volledig afgewerkte ramen in het gebouw plaatsen. Omwille van de grote diversiteit binnen deze groep is er geen uniformiteit in de behandeling van het te recupereren vlakglas uit de ramen die zij vervangen. Sommigen laten de verantwoordelijkheid hiervoor bij de eigenaar ervan, anderen brengen het voor de consument tegen een meerprijs naar het containerpark. De grotere ondernemingen laten vaak een ophaalcontainer van een inzamelaar of verwerker van vlakglas (of van Deceuninck) op hun eigen terrein plaatsen. Dit brengt uiteraard een kost met zich mee en niet alle schrijnwerkers hebben op hun bedrijfsterrein plaats voor een container of een voldoende groot volume vervangen ramen om deze praktijk rendabel te houden. Schrijnwerkers kunnen een deel van de inzamelkosten terugwinnen door ook de aluminium raamprofielen aan te bieden bij verwerkers. Een veel gehoorde opmerking in het overleg is dan ook dat het 'lek' in de vlakglas stroom ontstaat wanneer schrijnwerkers houten ramen niet voor verwerking aanbieden. Omdat ze daarvoor vaak een gate fee moeten betalen is het voordeliger ze in de gemengde container te deponeren. De schrijnwerkers op hun beurt argumenteren dat dit eenvoudig kan opgelost worden door de waarde van het gerecupereerd glas te verhogen, zodat dit een gate fee kan compenseren. Volgens hen zou dit ook een incentive betekenen voor het selectief aanbieden van het vlakglas in het algemeen.

**CASO** is de sectorfederatie van slopers en ook onderdeel van VCB. OVAM heeft reeds een regeling rond 'selectief slopen' met de sector uitgewerkt. Wat het slopen betreft leeft er bij vele actoren nog de overtuiging dat tot 1% van de massa van een gesloopt gebouw bij het gemengde afval kan gestort worden (zie 3.5). Particuliere huizen halen die 1% grens aan glas niet en de regeling zorgt aldus niet voor een aansporing om in dit segment extra initiatief te nemen voor het inzamelen van vlakglas. In de praktijk wordt selectief slopen dan ook vooral voor publieke of kantoorgebouwen met glazen gevels toegepast. Impliciet gaat het overleg dus over de twee andere stromen: glasafval vóór plaatsing en glasafval bij renovatie. Vandaar waarschijnlijk dat CASO al geruime tijd niet meer aanwezig was bij het overleg, alhoewel VCB uiteraard als federatie nog steeds rond de tafel zat. Ook CASO ziet geen enkel probleem, voelt zich niet aangesproken om mee voor een oplossing te zorgen en is dan ook geen vragende partij voor het 'verstoren' van het huidige systeem. Tegen een verstrenging van de 1% regeling of een algemene verplichting voor ontmanteling ramen voor sloop zal het zich dan ook verzetten. Enerzijds omdat er geen enkele milieuhygiënische druk is vanuit afvalperspectief en anderzijds omdat er aan het selectief slopen van een particulier huis een kost verbonden die de consument volgens CASO niet bereid is te betalen.

Tenslotte zijn er nog twee betrokken en uitgenodigde actoren, die echter eerder onzichtbaar zijn wegens hun afwezigheid tijdens de vergaderingen. **VVSG** is als vertegenwoordiger van de steden en gemeenten bevoegd voor de lokale containerparken. Zowel consumenten als schrijnwerkers kunnen daar hun vlakglas afval aanbieden. Omdat de containerparken onder de bevoegdheid vallen van de

individuele steden en gemeenten is er geen uniformiteit in hun reglementering. Het is dan ook moeilijk om een algemeen geldende oplossing uit te werken rond aflevering van vlakglas bij containerparken. Met VVSG werd in het overleg samengewerkt om de verschillende containerparken en hun specifieke reglementering in kaart te brengen. **Minérale** is de overnemer van het failliete High Five en werd van bij het begin voor het overleg uitgenodigd. Ze waren echter nooit aanwezig en hun rol of betrokkenheid is dan ook niet duidelijk.

## 8.2 Het Vlaamse vlakglassysteem

Het hierboven geschetste actorenveld is een overzicht van de door OVAM uitgenodigde deelnemers aan het door hen geïnitieerde overleg. Aan de hand van dit actorenveld kunnen we een systeem van met mekaar verbonden actoren in kaart brengen. Dergelijke systemen hebben een aantal 'harde', maar ook 'zachte' kenmerken. We beschouwen 'harde' kenmerken als de objectief vaststelbare kenmerken. De actoren kunnen ze vaak zelf ook duidelijk benoemen. Onder de 'zachte' kenmerken rekenen we interpretaties die actoren maken en meer impliciete aspecten. Het impliciete karakter van deze 'zachte' kenmerken maakt hen echter niet minder belangrijk dan de 'harde' kenmerken. We bespreken eerst de harde kenmerken, zoals wie er wel en niet bij betrokken is, de belangen die er spelen, de interdependenties die daaruit voortkomen en de verschillende perspectieven op oplossingspistes bij de verschillende actoren. Dan komen de zachte kenmerken aan bod, zoals gehanteerde discoursen, de aard van de interacties en de relationele kenmerken.

### 8.2.1 Harde kenmerken

OVAM is als centrale actor en initiator van het overleg vooral gericht op het kunnen finaliseren van de samenwerkingsovereenkomst. Nu het sluiten van de vlakglas kringloop als actie in het VMP is opgenomen, heeft OVAM er alle belang bij een concreet resultaat te kunnen voorleggen. OVAM heeft in het VMP, maar ook in dit dossier, uitdrukkelijk de kaart getrokken van een horizontaal beleid. Ze zijn voor het resultaat dus ook afhankelijk van alle actoren. Dit is een afhankelijkheid waarmee OVAM het soms moeilijk lijkt te hebben. Getuige daarvan is de discrepantie tussen enerzijds de uitspraak dat de verantwoordelijkheid bij de deelnemers ligt en de verzuchting dat deze nog teveel naar de overheid kijken voor een oplossing en anderzijds het op zich nemen van vele taken, zoals het organiseren van contactmomenten en voortgangscontrole. Een dergelijk belang bij een snel en concreet resultaat lijkt bij de andere actoren afwezig te zijn. VGI heeft uiteraard belang bij het terugstromen van glasscherven naar de glasproductie, maar voor vlakglas in het bijzonder lijkt de federatie de boot enigszins af te houden met de vaak herhaalde boodschap dat in de eerste plaats de kwaliteit van de scherven moet verbeteren en dus dat de verantwoordelijkheid bij de schrijnwerkers ligt. Tot nu toe heeft het een aantal voorstellen die ook van hen een inspanning vragen om die kwaliteit te kunnen verhogen afgehouden, bv. het kunnen gebruiken van de bokken, waarmee het nieuwe glas wordt geleverd, om de oude glaspartijen terug naar de productiesite te brengen. Toch blijft de federatie deelnemen aan het overleg omdat het een opgelegde verplichting wil vermijden. Het is niet duidelijk welke oplossingspiste VGI voor ogen heeft. Volgens hen kan het pre-shredder automotive (zie 3.5) glas deels een oplossing bieden. Dit dossier komt in het overleg echter niet aan bod en bovendien is aan het demonteren van de autoruiten ook een kost verbonden. Het is binnen het overleg niet duidelijk of VGI bereid zou zijn die (deels) op zich te nemen of om

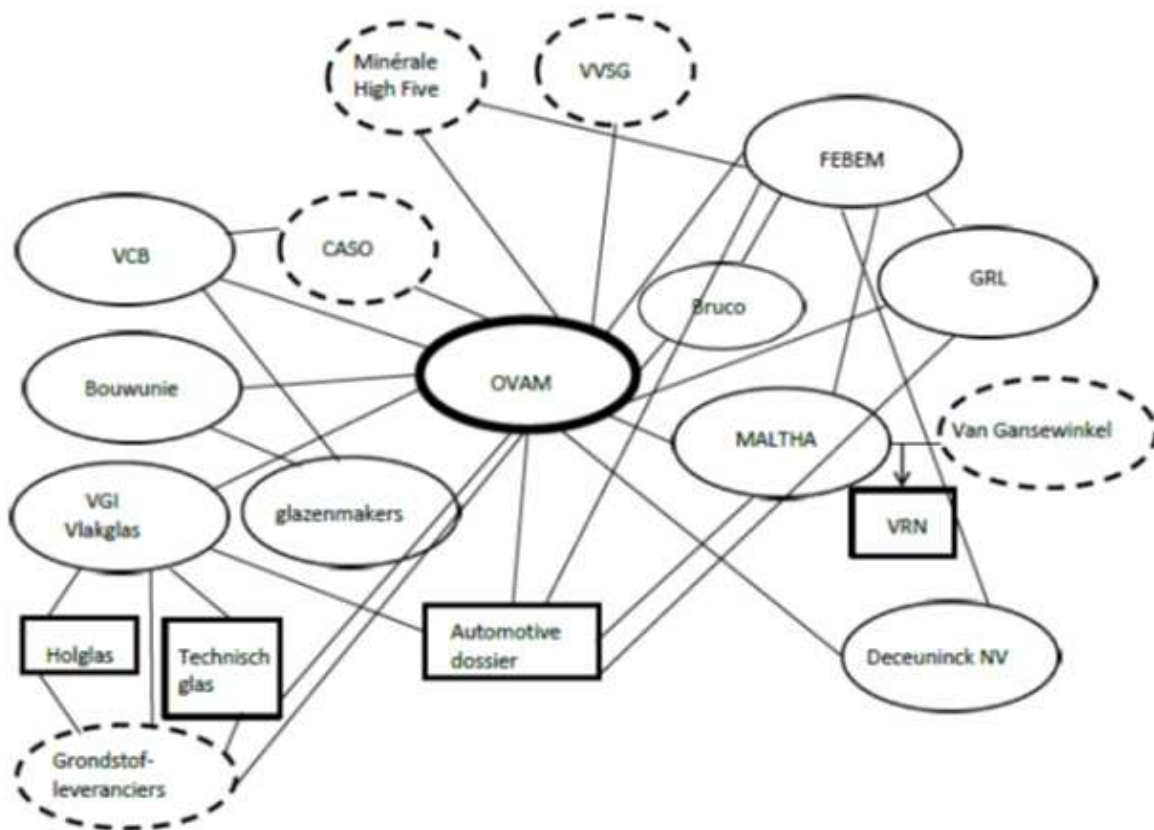
andere inspanningen te leveren. Blijven deelnemen aan het overleg in beide dossiers levert VGI waardevolle informatie op om de eigen positie in elk daarvan vorm te geven.

De schrijnwerkers, aan de andere kant van de waardeketen, ervaren geen probleem bij de afzet van hun glasafval. Volgens een enquête die Bouwunie bij haar leden-schrijnwerkers afnam, vindt alle gerecupereerde glas zijn weg naar containers van inzamelaars of naar het containerpark. Zij hebben dus alle belang bij een status quo en zijn fel gekant tegen extra verplichtingen rond doorgedreven sortering om de kwaliteit van de scherven te verhogen. Zij zien twee mogelijke oplossingen. Wil VGI scherven van hogere kwaliteit, dan moeten ze de waarde van het glas verhogen. Willen de verwerkers meer glas kunnen ophalen, dan moeten die hen ook helpen met de houten kaders, bv. door de gate fee te laten vallen. Beide federaties hebben verschillende inspanningen gedaan om hun leden te motiveren het glas zo zuiver en gescheiden mogelijk binnen te brengen en om hen te informeren hoe en waar ze dit kunnen doen. Verder stellen ze zich eerder onafhankelijk op, maar ze blijven aan het overleg deelnemen om extra verplichtingen voor hun leden te vermijden. Dergelijke rol als belangenbehartiger is complexer voor FEBEM omdat een aantal verwerkers tegenstrijdige belangen hebben. Uiteraard hebben ze allen belang bij stijgende volumes te verwerken vlakglas. En om een zo goed mogelijke prijs te krijgen voor de door hen afgeleverde scherven, willen ze dat het vlakglas zo zuiver en gescheiden mogelijk bij hen toekomt. Die verantwoordelijkheid leggen ze bij de schrijnwerkers. Maar GRL en Maltha staan diametraal tegenover mekaar wat een UPV en in het bijzonder een kopie van het VRN-systeem betreft. In dat laatste geval vermoedt GRL dat de combinatie Maltha-Van Gansewinkel de grote winnaar zal zijn en zichzelf de verliezer. GRL trekt dan ook consequent de nood voor een verandering in twijfel door de stelling dat de overheid in dergelijk goed georganiseerd systeem niet mag interveniëren. FEBEM is door die dualiteit wat geremd om uitspraken te doen in het overleg. Ook de stem van de inzamelaars is er minder hoorbaar, maar dat wordt niet als problematisch ervaren: hoe containerdiensten werken is voldoende bekend. In het algemeen stelt FEBEM als federatie zich de vraag of een grotere kost voor en inspanning qua inzameling en verwerking opweegt tegen de behaalde milieuwinst.

CASO en Deceuninck lijken eerder onafhankelijke spelers. CASO voelt zich niet betrokken vermits het overleg zich toespitst op glas uit renovatie en de stroom van gerecupereerd vlakglas uit sloop ongemoeid wordt gelaten. Toch is er vanuit een materialenstandpunt ook daar een winst te boeken. Bovendien is het nog maar de vraag of de stelling van CASO correct is dat niemand bereid zal zijn de kost van selectieve sloop bij particuliere woningen te betalen. Deceuninck tenslotte heeft er alle belang bij zoveel mogelijk PVC te kunnen hergebruiken als grondstof. Vandaar de bereidheid om mee te werken aan een logistiek systeem dat dit kan realiseren én als neveneffect ook meer glas kan ophalen. Maar voor hen blijft PVC ophalen de grootste prioriteit. Wegen, omwille van het belang van het glas, de gevraagde inspanningen of kosten niet op tegen een winst aan PVC, dan zal dit beursgenoteerde bedrijf niet bereid zijn deze te maken.

Bij de afbakening van een systeem kunnen we een onderscheid maken tussen wie er zou kunnen betrokken zijn en wie het in realiteit ook is. Wanneer we ons baseren op de eerder geschetste materiaalstromen, kunnen we nog andere actoren koppelen aan dit systeem. In de interviews verwijzen de respondenten naar actoren die nu niet bij het overleg betrokken zijn. Ze geven aan dat het betrekken van bv. actoren uit het automotieve glas dossier, houtverwerkers en andere overheidsagentschappen nuttig zou kunnen zijn. Daardoor blijft het ook een systeem waarvan de grenzen nog niet aangegeven zijn. Wij noteren als ontbrekende actoren binnen dergelijk ruimer

systeem de 'virgin' grondstof leveranciers, de andere deelsectoren binnen VGI, de transformatiebedrijven, houtverwerkers, intercommunales, Brusselse of Waalse overheidsactoren en tenslotte de consument. Naar deze laatste wordt wel verwezen als klant van schrijnwerkers en slopers, maar consumenten zijn op geen enkele manier vertegenwoordigd in het overleg. Nochtans zullen de uiteindelijke kosten voor bijkomende inspanningen aan inzameling en verwerking waarschijnlijk aan de consument doorgerekend worden. Omdat de consument helemaal niet in aanraking komt met systemen van inzameling of recyclage, en er ook geen invloed op heeft, wordt hij helemaal buiten beschouwing gelaten. Nochtans is het wel een belangrijke actor op de renovatiemarkt en kan de consument wel gemotiveerd worden belang te hechten aan de manier waarop de materialen ingezameld en verwerkt worden. Door bijvoorbeeld enkel energiesubsidies van het Vlaamse Energie Agentschap (VEA) bij de vervanging van enkel (of dubbel) glas door meer energie effectievere oplossingen uit te keren wanneer men een bewijs kan leveren van selectieve inzameling en verwerking van het gerecupereerde vlakglas. Ook andere overheidsdiensten zouden kunnen betrokken worden om oplossingspistes en experimenten uit te werken.



**Figuur 17: visuele weergave actorenkaart. Volle omtrekken verwijzen naar actoren die bij de door OVAM belegde vergaderingen aanwezig zijn. Omtrekken met stippellijn verwijzen naar actoren die in het overleg vaak vernoemd worden, maar niet deelnemen aan het overleg. Rechthoeken verwijzen naar sectoren, partnerships of dossiers, belendend aan de vlakglascase, waarin de actoren ook met mekaar verbonden zijn.**

## **8.2.2 Kenmerkende discourses**

Welke resultaten een overleg oplevert, wordt niet enkel bepaald door wie er al of niet bij betrokken is of welke belangen er spelen tussen de actoren. Ook waarover ze wel of niet praten en in welk referentiekader ze onderhandelen zal een impact hebben op de eventuele oplossingen die er worden voorgesteld en uitgeprobeerd. Uit onze analyse van de vergader- en de interviewverslagen en uit onze observaties van de bijgewoonde vergaderingen komen vier kenmerkende discourslijnen naar voren. We noteerden een discourslijn over een systeem in evenwicht, een discourslijn over afval in plaats van over materialen, een economisch (eerder dan een ecologisch) discours en tenslotte een discours over een samenwerkingsovereenkomst. We lichten deze achtereenvolgens toe.

### **8.2.2.1 Systeem in evenwicht**

Vele actoren spreken over een ‘goed georganiseerd systeem’ of een systeem in evenwicht dat niet ‘verstoord’ mag worden door een intentionele interventie. Zowel de schrijnwerkers als de verwerkers stellen dat er eigenlijk geen probleem is, dat er geen ‘lekstroom’ is van herbruikbaar vlakglas. In de draft van de samenwerkingsovereenkomst is het volgende doel opgenomen: ‘dat Vlaanderen in 2018 een koploper is in Europa op het gebied van vlakglasrecyclage’ (art. 2). Dit is echter een doel dat in de eerste plaats door OVAM naar voren wordt geschoven en niet lijkt gedeeld te worden door de andere spelers. Zonder een daaraan gelinkte richtinggevende visie die ook voor de andere actoren opportuniteiten bevat, mist het systeem de nodige dynamiek en stimulans tot verandering. Omdat men bovendien in afvaltermen denkt en er bij glasafval geen milieuhygiënische druk is, komt er ook uit die hoek geen motivatie tot veranderen. Tenslotte komt er van VGI, die de scherven als grondstof kan gebruiken, niet de nodige druk om meer in te zetten op herbruikbare scherven. Wellicht is voor hen die nood niet groot genoeg wegens een voldoende aanbod aan betaalbare virgin grondstoffen. De enige druk om in overleg met mekaar te blijven lijkt van ‘the shadow of hierarchy’ van OVAM te komen. Iedereen weet dat dit dossier voor OVAM belangrijk genoeg is om eenzijdige beslissingen te nemen en top-down verplichtingen op te leggen.

### **8.2.2.2 Afvalstromen in plaats van materiaalstromen**

Dit overleg is gegroeid vanuit een ander overlegplatform, nl. dat rond afval uit de bouwsector (zie 3.5). Ondanks de initieel innoverende intentie van dit afgesplitst overleg, handelen de actoren vooral in functie van de bestaande en gekende structuren, samenwerkingsverbanden, gebruiken en belangen in afval inzameling en –verwerking. Het denken in functie van materialen en materiaalkringlopen is nog niet ten volle aanwezig. Op die manier kan de stroom van vlakglas uit de sloop buiten beeld blijven want daar bestaat een regeling voor: een bepaalde fractie glas mag laagwaardig toegepast worden, ongeacht het feit dat daarmee waardevolle materialen verloren gaan. Ook het betrekken van actoren die normaal niet voorkomen in het afval-domein ligt daardoor minder voor de hand. Zo werd pas recent Deceuninck uitgenodigd. Deze speler, die wel in termen van materialen denkt, kan mogelijks mee voor een (deel van de) oplossing zorgen.

### **8.2.2.3 Ecologie versus economie**

Niet alleen gaat het voor de actoren over een systeem in evenwicht, maar bovendien ook over een systeem zonder ecologische druk. Vooral de schrijnwerkers en de verwerkers zien OVAM buiten zijn



geëigende rol treden en een discours voeren van kringlooeconomie. Meer dan over milieuverplichtingen gaat het over verschuivende materiaalstromen (i.e. kwalitatieve scherven die binnen de glassector anders verdeeld worden over de deelsectoren), over andere samenwerkingsverbanden, over een (her)verdeling van financiële verplichtingen en compensaties daarvoor. Die veranderende rol van OVAM wordt niet door alle spelers erkend. Niet zozeer omdat OVAM in het verleden nog nooit marktinterventies zou hebben gedaan (want dat deed het wel via UPV), maar omdat haar drijfveren veranderd zijn: van milieuhygiëne naar duurzaam materialenbeheer. De weerstand bij sommige actoren tegen deze veranderende rol van OVAM bemoeilijkt het overleg. Mede door deze weerstand lijkt het economisch discours eerder een taboe discours. Economische informatie, zoals tonnages verwerkte of ingezamelde scherven of de prijs die een verwerker van de producent krijgt voor kwalitatieve scherven is moeilijk bespreekbaar. Volgens sommigen zijn dit ook onderdelen van de ketensamenwerking waarmee OVAM zich niet te moeien heeft. Om vooruitgang te kunnen maken in dit overleg, zouden dus zowel het economische als het economische discours meer geïntegreerd en openlijk besproken, geëxpliciteerd en verder ontwikkeld moeten worden.

#### **8.2.2.4 De rol van de samenwerkingsovereenkomst**

Het eigenlijke doel van de door OVAM georganiseerde vergaderingen is het opstellen en samen ondertekenen van een samenwerkingsovereenkomst door de aan het overleg deelnemende actoren. Daarin worden vooral intentieverklaringen opgenomen rond data-verzameling, innovatieve bedrijfsvoering, kennisopbouw en informatieverspreiding. Er worden geen concrete doelstellingen of oplossingspistes in opgenomen. Daardoor is dit overleg eigenlijk een discours over een samenwerkingsovereenkomst, niet over 'samenwerken' of 'hoe anders samenwerken'. OVAM verwacht dat, zoals bij het gipsconvenant, de spelers na de ondertekening van deze beginselverklaring spontaan dergelijke gesprekken zullen opstarten. Maar omdat het nut van de overeenkomst tijdens de vergaderingen in vraag wordt getrokken en omdat de context waarin het gipsconvenant tot stand kwam helemaal anders was, kan eraan getwijfeld worden of er ook dergelijke motiverende kracht zal uitgaan van een samenwerkingsovereenkomst tussen de vlakglasactoren. Door de focus op de samenwerkingsovereenkomst komt men in dit overleg ook niet toe aan concrete voorstellen formuleren, experimenten definiëren of vernieuwende samenwerkingen initiëren.

### **8.2.3 Interacties en relationele praktijken**

**Relationele praktijken** zijn activiteiten die deelnemers aan een overleg samen ondernemen en die een platform bieden voor reflexief leren met en over mekaar. Typische voorbeelden zijn een bedrijfsbezoek of het samen of in kleinere groep bespreken en uitwerken van een concreet voorstel. Door nadien op de gezamenlijke activiteit te reflecteren groeit het inzicht in elkaars specifieke situatie, probleem, standpunten, motieven of belangen. Het doet ook het besef van samenwerking groeien. In het vlakglasoverleg zijn, ondanks de reeds lang lopende contacten, de relationele praktijken nog te weinig ontwikkeld om van een 'vlakglas community' te kunnen spreken. Een community wordt gekenmerkt door openheid en vertrouwen, gedeelde verantwoordelijkheid en een gedeeld geloof in de meerwaarde van een samenwerking voor een gezamenlijk objectief. Dergelijke community komt niet spontaan of na verloop van enige tijd tot stand, maar vereist een actieve

inspanning via een proces van informatie-uitwisseling, het verkennen van gemeenschappelijkheden en verschillen, en het samen reflecteren over doelstellingen, initiatieven en genomen acties. Geen van de actoren neemt voorlopig de mogelijkheid tot het faciliteren van dergelijke relationele praktijken te baat. Volgend voorbeeld illustreert dit: uit analyse van de vergaderverslagen bleek dat meerdere actoren reeds een tijdje afwezig bleven op de vergaderingen van het ketenoverleg. Onze bevraging wees uit dat zij ondertussen afgehaakt hadden omdat ze het nut van dit overleg in twijfel trokken (cf. supra) of omdat ze weinig vooruitgang merkten, maar dat ze dit echter nooit klaar en duidelijk meedeelden aan de OVAM vertegenwoordigers. De reden om dat niet te doen legden ze vooral bij hun wens om een goede verstandhouding en relatie te bewaren met OVAM. Anderzijds viel de afwezigheid van die actoren ook op bij de OVAM vertegenwoordigers, maar spraken ze die actoren er nooit op aan. Dit kenmerkt een 'samenwerking' waarbij men de procedure van vergaderingen verderzet, maar mekaar niet aanspreekt op ongenoegen met de gang van zaken en afwezigheden.

De **interacties** tussen de geschetste actoren zijn vooral formeel en procedureel. Niet enkel de persoonlijke contacten, maar ook de manier waarop de vergaderingen verlopen is erg procedureel. De gesprekken verlopen tijdens de vergadering hoofdzakelijk bilateraal, tussen de voorzitter en de deelnemers, eerder dan tussen de deelnemers onderling. Het is niet duidelijk of de deelnemers aan het overleg elkaar ook voor andere thema's dan dit dossier ontmoeten of dat ze elkaar buiten de vergaderingen om contacteren om zaken te bespreken en te onderhandelen. De interacties die wij observeerden zijn in geen geval kenmerkend voor die binnen een probleemoplossend netwerk. De procedurele omgang met elkaar staat een vlot contact en het ontwikkelen van relationele praktijken veeleer in de weg.

Als onderdeel van het actie-onderzoek van SuMMa naar multi-actor governance, werd daarom in juni een andere, meer interactieve aanpak voorgesteld aan de deelnemers van de vergadering van 24 juni 2013. Het doel is om tijdens een duidelijk afgebakende periode van september tot december 2013 alle aan het overleg deelnemende actoren te activeren om het eigenaarschap van het overleg, de alternatieve denkpluies en mogelijke acties voor implementatie op te nemen. De aanpak beoogt te werken via actieve werkgroepen, rond specifieke thema's. Na die periode volgt er een gezamenlijke reflectie over effectiviteit en efficiëntie van deze andere aanpak.

Op 5 september 2013 ging er een eerste workshop binnen die nieuwe aanpak door. De workshop werd voorbereid door SuMMa onderzoekers en werd gefaciliteerd door Cycloop. Tijdens de workshop selecteerden de deelnemers drie thema's:

- definities, cijfers en rapporteringssystemen;
- specificaties en sensibilisering;
- economische stromen.

De deelnemers organiseerden zich in drie werkgroepen om deze thema's verder uit te werken. Tijdens een volgende plenaire vergadering op 14 november 2013, zullen de werkgroepen hun resultaten en conclusies aan mekaar terugkoppelen. Tijdens deze vergadering zullen ook vervolgstappen gedefinieerd worden. Omdat op de publicatiedatum van dit verslag het multi-actor proces nog volop aan de gang is, gaan we er nu niet uitvoerig op in. Over het verloop, de resultaten en leerlessen ervan zal een verslag gemaakt worden in een rapport over het actie-onderzoek.

- 
- *In dit overleg ontbreken een gedeelde probleemstelling en een overkoepelend doel. Dit gebrek houdt het bestaande vlakglas systeem in evenwicht.*
  - *De interacties tussen de actoren zijn te procedureel om een gebrek aan wederzijds vertrouwen te overbruggen. Faciliterende interventies zijn nodig om opportuniteiten binnen het materialendomein te exploreren.*
  - *De dominante vraag in dit overleg is voorlopig nog 'wie kan wat doen?', in plaats van 'wat kunnen wij doen?'.*
  - *De manier waarop dit overleg verloopt staat haaks op de intenties van OVAM om niet zelf de volledige verantwoordelijkheid voor een beslissing te dragen en om met een gedeelde verantwoordelijkheid van alle actoren tot een onderhandelde oplossing te komen. We typeren het overleg daarom eerder als een publieke consultatie dan als een interactief multi-actor overleg.*
  - *We zien de OVAM vertegenwoordigers in dit overleg worstelen met de tegenstelling tussen hun klassieke, sturende rol als beleidsmaker en hun nieuwe, ondersteunende rol als deelnemer aan een multi-actor proces.*
  - *Om het hoofd te kunnen bieden aan de hier opgesomde hinderpalen om tot collaboratieve oplossingen te komen, werd een multi-actor proces opgestart. Dit proces wordt begeleid door externe facilitatoren en maakt deel uit van het actie-onderzoek van SuMMA.*
-

## 9. Denkpistes voor een meer duurzaam beheer van vlakglas in de bouw

Deze studie brengt de kennis over vlakglas en zijn actoren samen die aanwezig is in de internationale literatuur en bij de betrokken actoren zelf. De bedoeling is voornamelijk om het opgestarte overleg tussen actoren op een gestructureerde wijze te voorzien van de nodige informatie zodat het huidige beheer van vlakglas verbeterd kan worden. In dit hoofdstuk geven we vijf brede denkpistes mee die door de betrokken actoren kunnen uitgewerkt worden tot concrete acties. Eerst geven we een aantal reflecties over het internationaal perspectief dat Vlaanderen weliswaar overstijgt, maar waar Vlaanderen toch een belangrijke rol kan/moet spelen. Denkpistes twee en drie gaan in op de thema's waar zich volgens dit rapport de dringendste knelpunten situeren: inzameling van vlakglas bij containerparken en inzameling bij sloopwerken. Een vierde denkpiste benadrukt de toegevoegde waarde van verder onderzoek specifiek in verband met de milieukundige aspecten binnen Vlaanderen. Een laatste denkpiste gaat in op de rol van OVAM als beleidsmaker in deze materialenstroom.

### 9.1 Het internationaal perspectief

Zowel op het mondiale als op het Europese niveau wordt de relevantie van de bouwsector stelselmatig benadrukt in recente initiatieven over milieubeleid, duurzaam materialenbeleid of een groene economie. Weinig internationale beleidsinitiatieven bieden echter concrete aanknopingspunten voor vlakglas. In het beleid en de regelgeving van de EU vinden we wel een aantal richtsnoeren voor bepaalde beleidsinstrumenten of transversale strategieën inzake hulpbronnen, maar vlakglas wordt nog niet specifiek behandeld. Toch zijn er vier gebieden waar (in de toekomst) aanknopingspunten voor duurzaam beheer van vlakglas in Vlaanderen kunnen ontstaan: (1) het vrijwillige beleid Groene Overheidsopdrachten, waarin Vlaanderen een goede leerling wil zijn, en dat onder andere criteria bevat voor ramen, (2) de huidige herziening van het Europese afvalbeleid, waarin onder andere gedacht wordt aan het ontwikkelen van *best practices* inzake bouwafval, (3) de Mededeling Duurzame Gebouwen, die begin 2014 verwacht wordt en waarin mogelijk ook maatregelen inzake bouwafval voorgesteld zullen worden, en (4) overeenkomstig Artikel 11, lid 4 Afvalstoffenrichtlijn zal de Commissie uiterlijk 31 december 2014 bepalen of de doelstelling om 70% van het niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval nuttig toe te passen aangescherpt wordt..

Vlaanderen zou een afwachtende houding kunnen innemen, zijn eigen ambities inzake vlakglasrecuperatie kunnen voortzetten en verwijzen naar relevante Europese initiatieven waar mogelijk. België en Nederland zijn echter al verder gevorderd in het duurzaam beheer van vlakglas dan de andere Europese lidstaten (Bio Intelligence Service, 2013). Vanuit deze positie als voorloper kan de Vlaamse overheid zich dan ook proactief opstellen en zich er via haar kanalen toe inzetten om concrete ambities over het duurzame beheer van vlakglas te laten opnemen in EU-beleid. Vlaanderen kan dat doen in partnerschap met andere Belgische regio's, Nederland en andere lidstaten. Dat zal er op termijn voor zorgen dat de ambitie van de rest van Europa tot op hetzelfde

niveau gebracht wordt, maar het kan ook dienen als hefboom om sommige actoren binnen Vlaanderen verder te overtuigen. De huidige Europese herziening van het afvalbeleid en de komende Mededeling Duurzame Gebouwen zijn alvast relevante processen om doelstellingen voor het duurzaam beheer van vlakglas binnen te brengen.

Ook op Belgisch niveau moet het perspectief voor vlakglasbeheer verder dan Vlaanderen gaan. Ook de andere regio's kijken vol interesse naar bouwmaterialen en vlakglas. Gezien de meeste industriële actoren georganiseerd zijn over de grenzen van de regio's heen kunnen administratieve kosten vermeden worden door vroegtijdig overleg. Net als op het Europees niveau kan de Vlaamse ambitie andere regio's aansteken tot een meer duurzaam beheer van vlakglas. De oplevering en presentatie van deze studie kan voor de betrokken actoren misschien een goede aanleiding zijn om ook het thema met de andere regio's te bespreken.

## 9.2 Inzameling in containerparken

In het kader van de Europese en Vlaamse nadruk op duurzaam materialenbeheer is het niet alleen verrassend maar ook schokkend om vast te stellen dat er nog significante volumes vlakglas ingezameld via de containerparken naar een verbrandingsoven of stortplaats gaan. Gezien particulieren en KMO's het vlakglas reeds naar het containerpark brengen is het immers niet moeilijk om een selectieve inzameling te organiseren. Om de situatie te verbeteren is er nood aan bijkomende infrastructuur en informatie.

Zonder vlakglascontainer is selectieve inzameling uiteraard niet mogelijk. Twee argumenten worden aangehaald om vlakglas niet selectief in te zamelen: beschikbare ruimte en kosten. Ten eerste, heel wat containerparken maken gebruik van de erg compacte containers die slechts 1 m x 1 m groot zijn. Met een minimum aan plaats kan vlakglas efficiënter ingezameld worden. Plaatsgebrek zal enkel een probleem stellen bij specifieke containerparken die met een structureel plaatsgebrek kampen voor verschillende materiaalstromen. Ten tweede, de geciteerde jaarlijkse kosten per containerpark gaan afhankelijk van logistieke organisatie en hoeveelheden van een kleine winst tot een kost van maximum 5.000 eur per jaar. Voor een containerpark zijn dit erg kleine kosten. Daarenboven is er een besparing doordat kosten voor storten of verbranden vermeden worden. Het argument dat gescheiden inzameling te veel kost houdt dan ook weinig steek. Vlakglas op de lijst plaatsen die voor containerparken de verplicht te scheiden materiaalstromen opsomt is een noodzakelijke stap om het huidig vlakglasbeheer te verbeteren.<sup>55</sup>

Uit de rondvraag blijkt dat er op containerparken grote verwarring bestaat in verband met de inzameling en recyclage van vlakglas. Zo weten verschillende gemeenten niet dat dubbelglas of autoglas ook gerecycleerd kan worden. Daardoor zamelen ze slechts enkel glas gescheiden in en eindigt dubbelglas in de verbrandingsoven of stortplaats. Bijkomend onderzoek over het gedrag en de drivers van containerparken lijkt dan ook aangewezen. Verder lijkt een uitgebreide communicatiecampagne in samenwerking met de verschillende actoren op zijn plaats. Het duidelijk definiëren en opnemen van vlakglas op de lijst van verplicht te scheiden materiaalstromen op containerparken zou bij een dergelijke communicatie campagne een grote hulp zijn.

---

<sup>55</sup> Zie § 1, 3° van artikel 5.2.2.1.1. VLAREM II.

Hoewel de problematiek van de financiering en aanpak van containerparken met structurele problemen de vlakglasstroom overstijgt, kan deze concrete case helpen om problemen en mogelijke oplossingen duidelijker af te lijnen. De centrale vraag is wie er uiteindelijk verantwoordelijk is voor een duurzaam beheer van materiaalstromen. In Europese en Vlaamse beleidsteksten wordt er steeds meer verwezen naar de Uitgebreide Verantwoordelijkheid van de Producent (UPV). Hoewel consumenten uiteindelijk afval veroorzaken kunnen via de producent immers externe milieukosten geïnternaliseerd worden. Het is ook de producent die de controle heeft over de keuze van (gerecycleerde) grondstoffen en het ontwerp van producten. Een mogelijke denkpiste is dan ook om producenten en meer specifiek producenten van bouwmaterialen een bepaalde verantwoordelijkheid te geven in de financiering van containerparken. Voor de concrete case van vlakglas zijn er wel twee belangrijke kanttekeningen. Allereerst heeft de meerderheid van de containerparken al een selectieve inzameling en is die inzameling bij benadering kostenneutraal. Een nieuw initiatief moet dan ook de reeds bestaande selectieve inzameling niet verstoren. Ten tweede, het is niet aan één enkele materiaalstroom om oplossingen aan te reiken voor containerparken waar verschillende materiaalstromen toekomen. Een systeem dat zou uitgaan van producenten verantwoordelijkheid voor financiering of communicatie omtrent containerparken kan zich dan ook best inschrijven in een groter schema voor bijvoorbeeld inzameling van bouwmaterialen.

### 9.3 Sloop

Als bij sloopwerken vlakglas niet selectief ingezameld wordt, zal het materiaal laagwaardig ingezet worden. Sloop is dan ook een belangrijk thema om het beheer van vlakglas duurzamer te maken. Een eerste belangrijk knelpunt is de informatie over vlakglas. De wettelijke sloopinventaris geldt momenteel enkel voor grote industriële projecten. Bovendien is vlakglas slechts een facultatief te inventariseren materiaalstroom. Als de vlakglas stroom niet geïnventariseerd wordt zullen er uiteraard ook geen maatregelen genomen worden voor gescheiden inzameling. Een noodzakelijke stap voor bijkomende selectieve inzameling is dan ook kwantificering voor start van de werken. Communicatiecampagnes naar slopers kunnen bijdragen tot meer selectieve inzameling. Het opnemen van vlakglas als verplicht te inventariseren materiaalstroom in het sloopregister kan daarbij een steun in de rug zijn.

De discussie over het uitbreiden van de scope van het sloopregister naar kleinere en residentiële gebouwen overstijgt opnieuw de vlakglas case. Deze concrete materiaalstroom benadrukt weliswaar dat een uitbreiding van de scope van het sloopregister op verschillende vlakken zou bijdragen aan een meer duurzaam materialenbeheer in de bouw.

Een tweede knelpunt voor selectieve sloop betreft de kosten. Hoewel gescheiden inzameling bij grote sloopwerken rendabel is wegens de grote volumes homogeen vlakglas, maakt de logistieke kost bij kleine en middelgrote werven selectief slopen duur. Een mogelijke beleidsoptie is het verplichten van selectief verwijderen van vlakglas op alle werken. Er zijn echter verschillende nadelen aan een dergelijke beleidsoptie. Gezien controle moeilijk is dreigt de wetgeving immers dode letter te blijven. Bedrijven die wel de wet volgen dreigen een concurrentiële handicap te ondervinden tegenover minder gedisciplineerde bedrijven. Het kan ook tot absurde situaties leiden waarbij de kosten van ontmanteling de milieubaten ruimschoots overstijgen.

Een andere mogelijkheid is het instellen van financiële steunmaatregelen om selectieve inzameling aan te moedigen. Voor de organisatie en financiering van een dergelijk systeem zou dan het principe van Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) kunnen gelden. Conform andere UPV systemen zou de 'producent' dan de verkoper of invoerder van vlakglas zijn in Vlaanderen (of België). Gezien er slechts een aantal transformatiebedrijven zijn en er duizenden plaatsers zijn is het omwille van administratieve eenvoud aangewezen om een producenten bijdrage te innen op het niveau van de transformatiebedrijven. Opnieuw zijn hierbij twee belangrijke kanttekeningen. Allereerst, voor grote werven gebeurt het selectief inzamelen van vlakglas reeds. Het kan niet de bedoeling zijn om de organisatie van reeds selectief ingezamelde stromen te verstoren. Het inzetten van de verzamelde producenten- bijdragen zou zo veel mogelijk bijkomend selectief ingezameld vlakglasafval met zich mee moeten brengen. Het multi-actor overleg zou kunnen bijdragen tot de efficiënte organisatie van een dergelijk systeem. Ten tweede, ook bij het invoeren van UPV voor selectieve sloop overstijgt de discussie al gauw de vlakglas case. Selectieve sloop kan voor heel wat materiaalstromen uit de bouw tot meer duurzaam beheer leiden. UPV voor vlakglas zou dan ook best ingebouwd kunnen worden in een meer algemeen systeem voor alle bouwmaterialen.

## 9.4 Gaten in de kennis

De literatuurstudie in dit rapport schetst reeds een eerste beeld van de mogelijke milieueffecten verbonden aan vlakglasproductie en recyclage. Om meer exacte cijfers toegepast op Vlaanderen te bekomen, is bijkomend een eigen LCA studie aangewezen. Op die manier zouden transport en inzameling ook in rekening kunnen gebracht worden. Deze opdracht zou uitgevoerd kunnen worden door SuMMa, mits medewerking van bedrijven over de volledige levenscyclus van vlakglas.

Naast milieu gerelateerde impacts, kunnen in een LCA studie ook maatschappelijke effecten in rekening gebracht worden. Daarbij zou ook een monetair gerichte analyse interessant zijn. Meer concreet zou de LCA studie aangevuld kunnen worden met een LCC (Life Cycle Costing) en/of CBA (Cost Benefit Analysis) studie. Een LCC studie zou bijvoorbeeld alle kosten in kaart kunnen brengen die opgelopen worden door alle relevante actoren in de volledige levenscyclus van vlakglas als product, gaande van de ontginning van grondstoffen tot het inzamelen en recycleren van gebruikt vlakglas. Kosten die dan in rekening gebracht zouden moeten worden, zijn bijvoorbeeld ontginningskosten, transportkosten, productiekosten, overslagkosten, bewerkingskosten, inzamelkosten, verwerkingskosten en recyclagekosten. Daarnaast kunnen ook milieu gerelateerde en maatschappelijke effecten monetair gewaardeerd worden en opgenomen worden in de LCC studie. Het resultaat is een monetair overzicht van alle relevante kosten die zich voordoen in de volledige levenscyclus van vlakglas.

Een andere mogelijkheid om gaten in de kennis weg te werken is een kosten-baten analyse die een projectgerelateerde beoordeling doet. Een dergelijke kosten-baten analyse kan bijvoorbeeld naar de financiële haalbaarheid kijken van een investering die tot doel heeft gebruikt vlakglas te recycleren. Er kan met andere woorden vanuit het oogpunt van een vlakglasrecycleur gekeken worden naar alle kosten en baten die het inzamelen, verwerken en recycleren van vlakglas met zich meebrengen. Hierbij zouden ook milieu- en maatschappij gerelateerde kosten en baten ten gevolge van de recyclageactiviteit in rekening gebracht moeten worden. Op basis van het resultaat van de CBA

studie kan dan geconcludeerd worden of het al dan niet interessant is om bijkomend in inzameling of recyclage te investeren.

## 9.5 Beleidstransitie

Vlaanderen beoogt een transitie te maken van een klassiek afvalbeleid naar een duurzamer materialenbeheer. Hierna reflecteren we over de vragen: of we die transitie waarnemen in de vlakglascase, welke barrières en stimulansen we zien om die transitie verder te zetten en welke de rol van steunpunt SuMMa kan zijn in het ondersteunen van de transitie.

De beschrijving van de historiek van de vlakglascase illustreert dat OVAM, zelfs voor kleine stromen zoals vlakglas in de bouw, bereid is het nodige te doen om de kringloop van vlakglas meer en beter te sluiten. OVAM zette het verduurzamen van de vlakglasketen op de beleidsagenda en nam met haar initiatief tot ketenoverleg de rol van convener op.

In de uitvoering van het project hinkelt OVAM echter tussen een klassieke afvalbenadering en een meer ambitieuze transitiebenadering. OVAM wil weliswaar de ketenpartners de ruimte laten om samen opportuniteiten te zoeken, maar tegelijk wil het op korte termijn het overleg afronden met een ondertekende samenwerkingsovereenkomst zodat rekenschap kan afgelegd worden, in het kader van het uitvoeringsplan Bouw- en Sloopafval (2007) en het VMP (2012). Hoewel OVAM de vlakglasketen wil verduurzamen, wordt niet systematisch het signaal gegeven dat het voor haar gaat over het herdenken van het hele (vlakglas)systeem, wat veel meer impliceert dan het inzamelen van de laatste percentages vlakglas. In het overleg wordt ook niet doorgesproken of het gaat over systeemverandering of systeemoptimalisatie. Bijgevolg blijven de deelnemers OVAM bekijken als een afvalstoffenmaatschappij. Ze voelen geen incentive om buiten hun comfortzone te treden en samen het systeem in vraag te stellen of te herdenken.

Er is geen openlijke discussie over de criteria die zullen worden gebruikt om te beoordelen of het de moeite waard is om de vlakglasketen te verduurzamen. Omwille van een dominante klassieke top-down beleidsbenadering, wordt naar het steunpunt SuMMa gekeken als een mogelijke leverancier van wetenschappelijke informatie voor OVAM over milieuvoordeel en economische haalbaarheid van maatregelen voor een meer doorgedreven inzameling en recyclage van vlakglasafval. Gegeven de beperkte opzet van het onderzoek van SuMMa in de vlakglascase, kan er echter nog geen uitsluitsel worden gegeven of is minstens meer gedetailleerd onderzoek nodig.

SuMMa mag zich echter niet beperken tot het meestappen in een logica die enkel het inzamelen van de laatste percentages vlakglas voorop stelt, maar dient vanuit een transitieperspectief bij te dragen tot een meer fundamentele transformatie. Vanuit dat laatste perspectief komen andere onderzoeksvragen en vragen tot actie-onderzoek meer op de voorgrond, bijvoorbeeld:

- Vragen over methodiek bij multi-actor governance (MAG). Hoe pak je dergelijk overleg aan in de praktijk? 'Klassieke' overlegvergaderingen hebben als objectief het meegeven van relevante informatie aan de overheid (c.q. OVAM) zodat deze een weloverwogen beleidsbeslissing kan nemen. Dergelijke vergaderingen blijken binnen een MAG-aanpak niet effectief te zijn. Welke aanpak en acties zijn beter geschikt met het oog op het fundamenteel herdenken van ketens en kringlopen?



- Onderzoek naar inhoud en verenigbaarheid van MAG-rollen voor de overheid. In multi-actor initiatieven om een interactief beleid tot stand te brengen kan een grote variëteit aan rollen en functies elkaar complementeren, zoals:
  - Initiator, die de eerste stap zet tot een samenwerkingsinitiatief
  - Convenor, die partijen kan samenbrengen
  - Supporter, die een specifieke interesse heeft en bereid is tot ondersteunende acties
  - Expert, die noodzakelijke gespecialiseerde kennis kan inbrengen
  - Tussenpersoon, die als bemiddelaar een drijvende kracht achter een initiatief kan vormen
  - Makelaar, die partijen en ideeën met elkaar in contact brengt
  - Scheidsrechter, die aanhoudende conflicten kan beslechten wanneer andere mechanismen falen
  - Facilitator, die een procesondersteunende bijdrage levert
- Onderzoek naar systeem- en netwerkafbakening. Alert blijven dat de zelf getrokken grenzen van het systeem geen belangrijke partners uitsluiten, cf. containerparken en sloop.
- Onderzoek naar wetgevend kader. Alert blijven dat het juridische relevant blijft; continu afdruipen of de vigerende regelgeving mogelijkheden schept of een harnas vormt. Ondersteunt of belemmert regelgeving de transitie? Welke herzieningen of aanpassingen zorgen voor een transitie-ondersteunende wet- en/of regelgeving?

Indien het overleg dat onlangs gestart is onder de vlakglas actoren voldoende dynamiek kan genereren, vormt het verdere verloop van het multi-actor proces een uitstekende gelegenheid om dit soort vragen via actie-onderzoek te behandelen. Pas dan kunnen de processen die zich afspelen tussen de actoren, binnen de structuren van een institutioneel raamwerk dat in verandering is, verder onderzocht worden. Ook kunnen de klemtonen in de SuMMa onderzoeklijnen (OL) OL1 (analyse van stabiliteit en verandering van beleidsarrangementen) en in OL9 (Complexity Leadership in multi-actor governance netwerken), alsook de integratie daarvan, uitvoeriger bestudeerd worden. Maar zelfs indien het opgestarte overleg opnieuw zou stilvallen blijven een aantal van bovenstaande denkpunten uitermate relevant om verder onderzocht te worden.

## 10. Bibliografie

- BIO Intelligence Service (2011), *Study on coherence of waste legislation*, eindrapport voorbereid voor de Europese Commissie, [http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Coherence\\_waste\\_legislation.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Coherence_waste_legislation.pdf).
- BIO Intelligence Service (2013), *Sustainable Construction: Recycling of building glass waste*, report for the European Commission, DG Enterprise.
- Björklund A. & Finnveden G. (2005), 'Recycling revisited—life cycle comparisons of global warming impact and total energy use of waste management strategies', *Resources, Conservation and Recycling*, 44, , p. 309–317.
- Bouwunie (2013), *Calculatienormen en richtprijzen voor de woningbouw*.
- Daxbeck H., Buschmann H., Neumayer S. & Brandt B. (2009), *Methodology for mapping of physical stocks* (deliverable 2-3 of FORWAST), Resource Management Agency, Austria.
- De Backer D. (2012), *Verslag 3e vergadering keten vlakglas uit de bouw*, 19 juni, OVAM.
- De Backer D. (2013), *Verslag 5e vergadering keten vlakglas uit de bouw*, 15 april, OVAM.
- Devent G. & Dumont L. (2013), *Statistieken Isolerende Beglazing*, Taakgroep isolatie VEA. Dubois M. (2012), 'Extended Producer Responsibility for consumer waste: the gap between economic theory and implementation', *Waste Management & Research*, jrg. 30, n° 9, Suppl. 36–42.
- EC (2008a), *Follow-up to 5th Meeting of the Competent Authorities for the implementation of Regulation (EC) 1907/2006 (REACH)*, CA/24/2008 rev. 2, 29 oktober.
- EC (2008b), *Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste*, p. 55.
- ECHA (2010), *Guidance on waste and recovered substances*, versie: 2 (May 2010), [http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/waste\\_recovered\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/waste_recovered_en.pdf).
- ECHA (2012a), *Guidance on substances identification and naming of substances under REACH and CLP*, versie: 1.2 (March 2012), [http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/substance\\_id\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/substance_id_en.pdf).
- ECHA (2012b), *Guidance for Annex V, Exemptions from the obligation to register*, versie 1.1 (November 2012), [http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/annex\\_v\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/annex_v_en.pdf).
- European Commission (2010), *Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth* (COM (2010) 2020 final), European Commission, Brussels, [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm).
- European Commission (2011a), *Roadmap to a Resource Efficient Europe* (COM (2011) 571 final). European Commission, Brussels, <http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/>.
- European Commission (2011b), *Tackling the challenges in commodity markets and on raw materials* (COM (2011) 25 final), European Commission, Brussels, <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/>.
- European Commission (2012a), *Communication on Sustainable Buildings* (Impact Assessment roadmap), European Commission, Brussels, [http://ec.europa.eu/governance/impact/planned\\_ia/roadmaps\\_2013\\_en.htm](http://ec.europa.eu/governance/impact/planned_ia/roadmaps_2013_en.htm).
- European Commission (2012b), *Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises* (COM (2012) 433 final), European Commission, Brussels, [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/studies/sustainable-competitiveness\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/studies/sustainable-competitiveness_en.htm).
- European Commission (2013a), *Public Consultation on Sustainable Buildings* (Background document), European Commission, Environment, Brussels, <http://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>.

- European Commission (2013b), *Windows - Windows, Glazed doors, and Skylights* (Green Public Procurement Product Sheet), European Commission, Brussels, available from [http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu\\_gpp\\_criteria\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm).
- Eurostat (2008), *NACE Rev. 2 Statistical classification of economic activities in the European Community*, Office for Official Publications of the European communities, Luxembourg.
- FEBEM (2013), *Certificering van de End-of-Waste stromen: nog altijd verwarring troef*, FEBEM Flash, 4 oktober.
- FOD Economie (2013a), *Bevolking – cijfer bevolking 2010-2012*, [http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/bevolking\\_-\\_cijfers\\_bevolking\\_2010\\_-\\_2012.jsp](http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/bevolking_-_cijfers_bevolking_2010_-_2012.jsp)
- FOD Economie (2013b), *Kadastrale statistiek van het gebouwenpark*, <http://bestat.economie.fgov.be/BeStat/BeStatMultidimensionalAnalysis?loadDefaultId=106> (21 mei 2013).
- FOD Economie (2013c), *PRODCOM – Leveringen per product* (Leveringen in waarde en in hoeveelheid volgens de CPA en de Prodcom-lijst; code 26111: Vuurgepolijst glas ("float glass") voor NVVG en code 26121: gevormd en bewerkt vlakglas), [http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/economie/la\\_production\\_industrielle\\_en\\_belgique.jsp](http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/economie/la_production_industrielle_en_belgique.jsp).
- FOD Economie (2013d), *Het gebouwenpark*, Statistics Belgium, [http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw\\_industrie/gebouwenpark/](http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw_industrie/gebouwenpark/) (25 juni 2013).
- Fraunhofer IBP (2012), *Life Cycle Assessment (LCA) screening of the Maltha recycling process for Si-PV modules*, <http://www.pvcycle.org/lca-screening-of-recycling-si-pv-modules/>
- Glass for Europe (2011), *Status of flat glass products under the REACH regulation*, 2 p., [http://www.glassforeurope.com/images/cont/165\\_93540\\_file.pdf](http://www.glassforeurope.com/images/cont/165_93540_file.pdf) (september 2011).
- Glass for Europe (2013a), *Building, Automotive, Solar-Energy Glass*, <http://www.glassforeurope.com/en/index.php> (26 februari 2013).
- Glass for Europe (2013b), *Overview of the building glass market*, <http://www.glassforeurope.com/en/industry/market-for-glass.php>.
- Glass for Europe (2013c), *Recycling of end-of-life building glass: Glass for Europe's contribution*.
- Happaerts S. (2011), *Sustainable development between international and domestic forces. A comparative analysis of subnational policies*, PhD dissertation, KU Leuven, Leuven.
- Happaerts S. & Bruyninckx H. (2013), 'The discourse and practice of transitions in global governance. An exploration of the international transition towards sustainable materials management', paper read at the *ISA Annual Convention*, 3-6 April, San Francisco.
- Held M. (2009), 'Life Cycle Assessment of CdTe Module Recycling', *24th European Photovoltaic Solar Energy Conference (EU PVSEC) 3CO.7.4*.
- ICEDD (2012), *Bilan Energétique de la Wallonie 2011, Bilan de l'industrie et bilan global*, Service Public de Wallonie, <http://energie.wallonie.be/fr/2011.html?IDC=7940>.
- Integraal milieujarverslag (2013), *Het IMJV: integratie van alle informatieverplichtingen en aangiften voor de Vlaamse milieustrategie*, <http://imjv.milieuinfo.be/> (april 2013). De datasets [Excel-files verkregen op 26/02/2013: 'IMJV meldingen afvalstroom glas 2010.xlsx', 'gedetailleerde extrapolatie glas 2010 en 2009' en 'publicatie 2004-2010\_website'] over glasafval zijn verkregen via de OVAM.
- Jacques E. (2011), *Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens*, Vlaams Energieagentschap.

- JRC-IPTS (2011), *End-of-Waste criteria for glass cullet: technical proposals*, Joint Research Centre/European Commission, EUR 25220 EN, 124 p., <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/25450>.
- JRC (2013), *Best Available Techniques (BAT) reference document for the manufacture of glass*, Joint Research Centre/European Commission, 459 p.
- LNE (2013), *Het jaarverslag 2012. Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid. Inzet primaire delfstoffen en alternatieve grondstoffen in Vlaanderen in 2011*.
- MIP (2011), *Bitukring: recyclage van bitumineus dakafval. Technisch eindverslag*, MIP haalbaarheidsstudie, Milieu Innovatie Platform, <http://www.mipvlaanderen.be/nl/webpage/100/bitukring.aspx>.
- Müller D. B. (2006), 'Stock dynamics for forecasting material flows. Case study for housing in The Netherlands', *Ecological Economics*, 59, p. 142-156.
- Nationale bank van België (2013), *Statistieken*, van aanbod- en gebruikstabellen: <http://www.nbb.be/sdb/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=32> (21 juni 2013).
- OVAM (2007), *Milieuverantwoord materiaalgebruik en afvalbeheer in de bouw. Sectoraal Uitvoeringsplan*, <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2208>.
- OVAM (2008), *Uitvoeringsplan Milieuverantwoord beheer van Huishoudelijke Afvalstoffen*, <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1532>.
- OVAM (2011), *Onderzoek naar hoogwaardige toepassingen van cellenbetonafval*, onderzoek uitgevoerd door VITO en WTCV, depotnummer D/2011/5024/18, 113 p., <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/off/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2590>.
- OVAM (2012), *Inventarisatie Huishoudelijke Afvalstoffen 2011*, <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2969>.
- OVAM (2013a), *Automotive glass. Part I – technical and economic aspects*, onderzoek uitgevoerd door Intertek RDC, 62 p.
- OVAM (2013b), *Environmental impact assessment of recycling routes for automotive glass*, onderzoek uitgevoerd door VITO, 85 p., <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=3127>.
- OVAM (2013c), *Onderzoek automotive vlakglas: analyse van de wetgeving en praktijk in Europese landen, met focus op selectieve demontage*, onderzoek uitgevoerd door de interne studiecél van OVAM, 64 p.
- OVAM (2013d), *Bedrijfsafvalstoffen*, <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/2169> (19 juni 2013).
- OVAM (2013e), *Bouw- en sloopafval – FAQ*, <http://ovam.be/jahia/Jahia/pid/276#7033> (21 juni 2013).
- OVAM (2013f), *Monitoringssysteem duurzaam oppervlaktestoffenbeleid*, <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/2386> (19 juni 2013).
- OVAM (2013g), *Persbericht over het sluiten van de samenwerkingsovereenkomst over cellenbeton*, <http://emis.vito.be/artikel/ovam-sluit-overeenkomst-met-afval-en-bouwsector-om-materiaalkringloop-van-cellenbeton-te>.
- Robinson-Gayle S. (2003), *The environmental impact and performance of transparent building envelope materials and systems*, Doctoral thesis, Brunel University.
- Staatscourant (2013), *Wet milieubeheer kennisgeving van het algemeen verbindend verklaren van de Overeenkomst inzake de verwijderingsbijdrage voor vlakglas*, Agentschap NL, 242, 10 januari, 10 p.

- Test-Aankoop (2011), *Studie Glas en schrijnwerk. Thermische isolatie cruciaal voor uw keuze*, 551, [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/TA\\_glasschrijnwerk\\_0311.df](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/TA_glasschrijnwerk_0311.df).
- The Hague Centre for Strategic Studies (2011), *Op weg naar een Grondstoffenstrategie. Quick scan ten behoeve van de Grondstoffennotitie*, HCSS, The Hague.
- Tulp D. (2009), *De mogelijkheden voor het Cradle to Cradle concept in de Nederlandse woningbouw*, Masterthesis, Universiteit Eindhoven.
- United Nations Environment Programme (2011), *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, UNEP, <http://www.unep.org/greeneconomy>.
- United Nations Environment Programme (2013), *UNEP-SBCI Annual Report 2012/13*, UNEP-SBCI Secretariat, Paris, [www.unep.org/sbc](http://www.unep.org/sbc).
- Usbeck V., Pflieger J. & Sun T. (2010), *The life Cycle Assessment of Float Glass for building applications*, for Glass for Europe, <http://www.glassforeurope.com/en/issues/life-cycle-analysis.php>
- VGI, Verbond van de glasindustrie (1994), *Statistisch overzicht van de glasnijverheid*, [http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie\\_publication/statistieken/](http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie_publication/statistieken/).
- VGI, Verbond van de glasindustrie (2012a), *Cijfers 2011*, [http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie\\_publication/statistieken/](http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie_publication/statistieken/).
- VGI, Verbond van de glasindustrie (2012b), *Belgische beglazingen*, <http://www.vgi-fiv.be/nl/het-glas/isolerende-beglazing/> (25 juni 2013).
- Verbond van de glasindustrie (2013a), *Publicaties*, [http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie\\_publication/brochures-nl/](http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie_publication/brochures-nl/) (1 maart 2013).
- VGI, Verbond van de glasindustrie (2013b), *Een andere kijk op beglazing en hun functies*, Verbond van de glasindustrie, Brussel.
- VGI, Verbond van de glasindustrie (2013c), *Glas nooit afval* [PowerPoint], <http://www.vgi-fiv.be/>.
- VITO, ICEDD & FPS Economy (2012), *Energy Consumption Survey for Belgian households*. [www.energiesparen.be/node/880](http://www.energiesparen.be/node/880).
- Vlaams Energieagentschap (2013), *Jaarverslag 2012 van het Vlaams Energieagentschap*, [http://www.energiesparen.be/over\\_vea](http://www.energiesparen.be/over_vea).
- Vlaamse Overheid (2013), *Premies voor glas en schrijnwerk*, <http://www.vlaanderen.be/nl/bouwen-wonen-en-energie/bouwen-en-verbouwen/premies/premies-voor-glas-en-schrijnwerk> (25 juni 2013).
- VRN (2012), *Jaarverslag 2011*, Vlakglas Recycling Nederland, 22 p.
- VRN (2013a), *Jaarverslag 2012*, Vlakglas Recycling Nederland, 16 p.
- VRN (2013b), *Case Vlakglas*, Vlakglas recycling Nederland (A. Crabbé, M. Dubois, Interviewers).
- VRN (2013c), *Optimaal beladen*, Vlakglas Recycling Nederland, <http://www.vlakglasrecycling.nl/index.php?page=optimaal-beladen> (25 juni 2013).
- WRAP (2004), *Increasing collection and recycling of post-consumer domestic window waste*, [http://www.glass-ts.com/Consultancy/ConsultancyPDFs/Waste\\_Windows\\_Glass\\_Collection\\_\\_WRAP\\_TZ964\\_-\\_2004\\_.pdf](http://www.glass-ts.com/Consultancy/ConsultancyPDFs/Waste_Windows_Glass_Collection__WRAP_TZ964_-_2004_.pdf) (22 augustus 2013).
- WRAP-EA (2008), *Specification for flat glass cullet used in flat glass manufacture*, [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/WRAP\\_Flat\\_Glass\\_spec\\_FINAL.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/WRAP_Flat_Glass_spec_FINAL.pdf).
- Wonen-Vlaanderen (2012), *Jaarrapport 2011 Vlaamse premies wonen*, [https://www.wonenvlaanderen.be/premies/vlaamse\\_renovatiepremie/jaarrapporten](https://www.wonenvlaanderen.be/premies/vlaamse_renovatiepremie/jaarrapporten) (25 juni 2013).

Wonen-Vlaanderen (2013), *Steunmaatregelen voor het verbouwen van een woning*, <https://www.wonenvlaanderen.be/premies> (25 juni 2013)

WTCB (1999), *Glas en glasproducten: functies van beglazing, technische voorlichting 214*, pp. 110.

### Wetgeving en voorbereidende stukken

Decreet Vlaamse Regering 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen, *BS* 25 juli 1981 (Afvalstoffendecreet).

Beschikking 2000/532 van 3 mei 2000 tot vervanging van Beschikking 94/3/EG houdende vaststelling van een lijst van afvalstoffen overeenkomstig artikel 1, onder a), van Richtlijn 75/442/EEG van de Raad betreffende afvalstoffen en Beschikking 94/904/EG van de Raad tot vaststelling van een lijst van gevaarlijke afvalstoffen overeenkomstig artikel 1, lid 4, van Richtlijn 91/689/EEG van de Raad betreffende gevaarlijke afvalstoffen, 6 september 2000, Pb L 226/3.

Verordening 850/2004 van 29 april 2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen en tot wijziging van Richtlijn 79/117/EEG Richtlijn 2008/98, 30 april 2004, Pb L 158/7.

Verordening 1013/2006 van 14 juni 2006 betreffende de overbrenging van afvalstoffen, 12 juli 2006, Pb L 190/1.

Richtlijn 2008/98 van 19 november 2008 betreffende afvalstoffen en tot intrekking van een aantal richtlijnen, 22 november 2008, Pb L 312/3 (Afvalstoffenrichtlijn).

Verordening 1272/2008 van 16 december 2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548 en 1999/45 en tot wijziging van Verordening 1907/2006, 31 december 2008, Pb L 353/1.

Verordening 2010/75 van 24 november 2010 inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging) (herschikking), 17 december 2010, Pb L 334/17.

Ontwerp van decreet betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen, Memorie van toelichting, *Parl.St.* VI.Parl. 2010-2011, nr. 1233/1.

Verordening 305/2011 van 9 maart 2011 tot vaststelling van geharmoniseerde voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten en tot intrekking van Richtlijn 89/106, 4 april 2011, Pb L 88/5.

Besluit 2011/753 van 18 november 2011 tot vaststelling van voorschriften en berekeningsmethoden ter controle van de naleving van de bij artikel 11, lid 2, van Richtlijn 2008/98/EG van het Europees Parlement en de Raad vastgestelde doelstellingen, 25 november 2011, Pb L 310/11.

Decreet Vlaamse Regering 23 december 2011 betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen, *BS* 21 maart 2012 (Materialendecreet).

Besluit Vlaamse Regering 17 februari 2012 tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materialen kringlopen en afvalstoffen, *BS* 23 mei 2012, ed.1 (VLAREMA).

Verordening Nr. 1179/2012 van 10 december 2012 tot vaststelling van criteria die bepalen wanneer kringloopglas overeenkomstig Richtlijn 2008/98 niet langer als afval wordt aangemerkt, 11 december 2012, Pb L 337/31.

### Jurisprudentie

Arrest van 28 maart 1990, *Vessoso en Zaneti*, C 206/88 en C 207/88.

Arrest van 25 juni 1997, *Tombesi et al.*, gevoegde zaken C 304/94, C 330/94, C 342/94 en C 224/95.

Arrest van 18 december 1997, *Inter-Environnement Wallonie*, C 129/96.

Arrest van 15 juni 2000, *ARCO Chemie Nederland Ltd*, gevoegde zaken C 418/97 en C 419/97.

Arrest van 18 april 2002, *Palin Granit en Vehmassalon kansanterveystyön kuntayhtymän hallitus*, C 9/00.

Arrest van 7 september 2004, Van de Walle et al., C 1/03.

Arrest van 24 juni 2008, Commune de Mesquer, C 188/07.

Conclusie van 18 juni 2013 van Advocaat-Generaal N. Jääskinen, Shell Nederland Verkoopmaatschappij BV en Belgian Shell NV, gevoegde zaken C 241/12 en C 242/12.

## 11. Bijlagen

### Bijlage 1 MDO-enquête

| Vlakglasscherven<br>ter vervanging van | Toepassing                          | Aan<br>verbruikers | Voor eigen<br>verbruik | Totaal in<br>ton | Totaal in % |
|--|-------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------|-------------|
| Kwartszand                             | Productie van glas                  |                    | 43.429                 | 43.429           | 49%         |
|  | Productie van overige glasproducten | 36.820             | 8.127                  | 44.947           | 51%         |
| <b>Totaal</b>                          |                                     | <b>36.820</b>      | <b>51.556</b>          | <b>88.376</b>    | <b>100%</b> |

Figuur 18: Glasscherven ter vervanging van primaire delfstoffen en hun toepassing (data: 2011, Vlaanderen; bron: MDO, 2013).

| Grondstoffen                     | 2011            |             |
|----------------------------------|-----------------|-------------|
|                                  | Verbruik in ton | %           |
| <i>Primaire delfstoffen</i>      |                 |             |
| Kwartszand                       | 107.241         | 45%         |
| Grindvervangende granulaten      | 19.207          | 8%          |
| Andere*                          | 14.500          | 6%          |
| <b>Subtotaal</b>                 | <b>140.948</b>  | <b>59%</b>  |
| <i>Alternatieve grondstoffen</i> |                 |             |
| Vlakglasscherven                 | 87.794          | 37%         |
| Andere**                         | 8.217           | 3%          |
| <b>Subtotaal</b>                 | <b>96.011</b>   | <b>41%</b>  |
| <b>Totaal</b>                    | <b>236.959</b>  | <b>100%</b> |

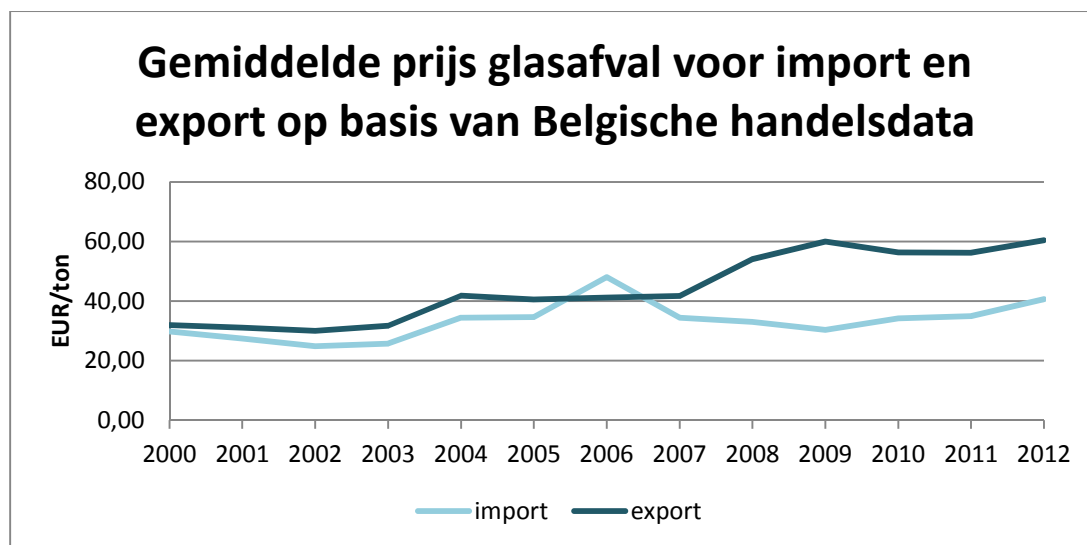
Figuur 19: Verbruik van grondstoffen door de glasnijverheid (data: 2011, Vlaanderen; bron: MDO, 2013) (\*: veldspaten; \*\*: glasvezel).



## Bijlage 2 Eurostat handelsdata

Tabel 8: Belgische handel in glasafval voor 2000-2012. Gegevens in *cursief* zijn eigen berekeningen. (Bron: Eurostat opgevraagd op 13/09/2013, via <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/>; zie footnote 46 voor meer uitleg)

| jaar | EUR       |            | ton     |         | EUR/ton <sup>56</sup> |        |
|------|-----------|------------|---------|---------|-----------------------|--------|
|      | import    | export     | import  | export  | import                | export |
| 2000 | 5.013.016 | 12.424.401 | 168.143 | 389.023 | 29,81                 | 31,94  |
| 2001 | 7.482.848 | 17.794.004 | 273.098 | 572.588 | 27,40                 | 31,08  |
| 2002 | 7.515.557 | 16.385.196 | 303.042 | 546.652 | 24,80                 | 29,97  |
| 2003 | 6.879.448 | 16.376.573 | 267.304 | 516.341 | 25,74                 | 31,72  |
| 2004 | 5.126.239 | 15.568.486 | 148.797 | 371.812 | 34,45                 | 41,87  |
| 2005 | 6.210.568 | 16.616.983 | 179.096 | 409.673 | 34,68                 | 40,56  |
| 2006 | 8.660.637 | 16.255.477 | 180.056 | 395.082 | 48,10                 | 41,14  |
| 2007 | 7.674.800 | 17.922.142 | 223.079 | 430.080 | 34,40                 | 41,67  |
| 2008 | 8.152.970 | 23.646.424 | 246.746 | 437.208 | 33,04                 | 54,09  |
| 2009 | 7.831.976 | 27.583.047 | 258.301 | 460.067 | 30,32                 | 59,95  |
| 2010 | 7.904.224 | 26.112.930 | 231.313 | 463.781 | 34,17                 | 56,30  |
| 2011 | 8.399.210 | 24.327.490 | 240.297 | 432.739 | 34,95                 | 56,22  |
| 2012 | 7.743.851 | 23.254.846 | 190.570 | 384.675 | 40,64                 | 60,45  |



Figuur 20: De gemiddelde prijs (op jaarbasis) van glasafval voor import en export. Deze prijs is berekend op basis van Belgische handelsdata van glasafval uit Eurostat (data in Tabel 8). De gemiddelde prijs is berekend door de totale stroom in EUR te delen door de totale stroom in ton per jaar en dit apart voor import en export. Het gaat om Belgische data die naast vlakglasafval ook ander glasafval bevat.

<sup>56</sup> Evolutie weergegeven in Figuur 20.

## Bijlage 3 IMJV

**Tabel 9: Glasafval (excl. verpakkingsmateriaal) in Vlaanderen volgens de gepubliceerde totalen uit het IMJV.**  
Zie Tabel 2 voor de disaggregatie in 2009 en 2010.

|      | primair | secundair | totaal  |
|------|---------|-----------|---------|
| 2004 | 111.615 | 179.947   | 292.527 |
| 2005 | 132.467 | 56.829    | 188.486 |
| 2006 | 137.100 | 55.413    | 189.007 |
| 2007 | 127.733 | 73.006    | 200.564 |
| 2008 | 132.404 | 131.718   | 262.510 |
| 2009 | 160.810 | 98.170    | 259.570 |
| 2010 | 137.667 | 128.271   | 266.568 |

**Tabel 10: Verklaring afkorting sectoren uit IMJV.**

| prim/sec | sector     | verklaring   |
|----------|------------|--|
| prim     | e-adminpo  | administratie, incl. bank- en verzekeringsinstellingen, postbedeling en toerisme |
| prim     | e-amuse    | amusement en horeca  |
| prim     | e-autohan  | garages en groot- en kleinhandel van autotoebehoren                              |
| prim     | e-benzine  | benzinstations en brandstoffenhandel   |
| prim     | e-boafwerk | afwerking van gebouwen   |
| prim     | e-boinstal | installatiewerken in gebouwen  |
| prim     | e-bouw     | bouwsector   |
| prim     | e-centrale | elektriciteitscentrales  |
| prim     | e-chemie   | chemie   |
| prim     | e-drinkwat | drinkwatervoorziening  |
| prim     | e-druk     | drukkerijen  |
| prim     | e-energien | energiesector excl. elektriciteitscentrales                                      |
| prim     | e-ferro    | productie van ferrometalen   |
| prim     | e-groothan | groothandel  |
| prim     | e-hout     | houtverwerkende bedrijven  |
| prim     | e-immobil  | immobiliën en verhuur van gebouwen   |
| prim     | e-klein    | kleinhandel en reparatiebedrijven & lichaamsverzorging                           |
| prim     | e-labo     | laboratoria  |
| prim     | e-landbouw | landbouw   |
| prim     | e-luchtv   | luchtvaart   |
| prim     | e-maatsch  | maatschappelijke dienstverlening   |
| prim     | e-medisch  | medische praktijken, ziekenhuizen & rusthuizen                                   |
| prim     | e-metaal   | metaalverwerkende bedrijven (algemeen en productie van juwelen)                  |
| prim     | e-metatan  | metaalverwerkende bedrijven (productie van transportmiddelen)                    |
| prim     | e-meubel   | productie van meubelen   |
| prim     | e-mijnbouw | mijnbouw   |
| prim     | e-minbeton | productie van minerale producten (cement, beton, gips)                           |
| prim     | e-minglas  | productie van minerale producten (glas)  |

|      |             |   |
|------|-------------|---|
| prim | e-minkeram  | productie van minerale producten (keramische producten) |
| prim | e-nonferro  | productie van nonferromaterialen                        |
| prim | e-onderwij  | verstrekken van onderwijs                               |
| prim | e-op-over   | op- en overslagbedrijven                                |
| prim | e-overheid  | gemeentelijke overheden                                 |
| prim | e-papier    | papierproductie   |
| prim | e-rafoverig | overige raffinaderijen (smeermiddelen,...)              |
| prim | e-rafruw    | raffinaderijen olie en bitumen                          |
| prim | e-rubber    | rubberproductie en -verwerking                          |
| prim | e-rwzi      | rioolwaterzuivering                                     |
| prim | e-scheepv   | scheepvaart   |
| prim | e-schoonma  | schoonmaakbedrijven                                     |
| prim | e-splijt    | bewerking splijt- en kweekstoffen                       |
| prim | e-spoorw    | spoorwegen  |
| prim | e-superma   | supermarkten  |
| prim | e-telecom   | telecommunicatie  |
| prim | e-textiel   | textielsector   |
| prim | e-verhuur   | verhuurbedrijven  |
| prim | e-vervoer   | goederen- en personenvervoer over land                  |
| prim | e-vlees     | productie en verwerking van vlees                       |
| prim | e-voeding   | voedingssector  |
| prim | e-wasser    | wasserijen en droogkuiserijen                           |
| sec  | e-a-AEEA    | verwerker van AEEA en batterijen                        |
| sec  | e-a-AGVdep  | depollutie afgedankte voertuigen                        |
| sec  | e-a-HVVI    | huisvuilverbrandingsinstallaties                        |
| sec  | e-a-opslag  | inzameling van ongevaarlijk afval                       |
| sec  | e-a-RCglas  | glasrecyclage   |
| sec  | e-a-RCgron  | grondrecyclage  |
| sec  | e-a-RCpap   | recycling van papier en karton                          |
| sec  | e-a-RCrest  | overige recyclage                                       |
| sec  | e-a-schroo  | schrootboer   |
| sec  | e-a-sort    | sorteren van afvalstoffen                               |
| sec  | e-a-voorbe  | andere voorbehandeling van afval                        |
| sec  | e-b-RCpuin  | puinbrekers   |

**Tabel 11: Combinatie primaire sectoren en verwerkingwijze (2009, Vlaanderen) uit IMJV.**

| PRIM (2009) | storten  | verbranden | andere voorbehandeling | secundaire grondstof | sorteren  | recycleren | hergebruik | composteren | totaal           |
|-------------|----------|------------|------------------------|----------------------|-----------|------------|------------|-------------|------------------|
| e-adminpo   | 0,00     | 0,00       | 7,82                   | 0,00                 | 775,78    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>783,60</b>    |
| e-amuse     | 0,00     | 0,00       | 4.008,05               | 0,00                 | 13.445,59 | 34,20      | 0,00       | 0,00        | <b>17.487,83</b> |
| e-autohan   | 0,00     | 0,00       | 611,25                 | 0,00                 | 297,46    | 14.452,07  | 0,00       | 0,00        | <b>15.360,77</b> |
| e-benzine   | 0,00     | 0,00       | 1,62                   | 0,00                 | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>1,62</b>      |
| e-boafwerk  | 0,00     | 0,00       | 1.064,41               | 0,00                 | 3.635,60  | 11.202,06  | 0,00       | 0,00        | <b>15.902,07</b> |
| e-boinstal  | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 0,00      | 25,47      | 0,00       | 0,00        | <b>25,47</b>     |
| e-bouw      | 0,00     | 0,00       | 1.358,52               | 0,00                 | 655,40    | 224,60     | 0,00       | 0,00        | <b>2.238,52</b>  |
| e-centrale  | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 2,17      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>2,17</b>      |
| e-chemie    | 0,00     | 130,18     | 25,25                  | 0,00                 | 133,18    | 18,98      | 0,00       | 0,00        | <b>307,59</b>    |
| e-drinkwat  | 0,93     | 0,00       | 12,78                  | 0,00                 | 4,15      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>17,85</b>     |
| e-druk      | 0,00     | 0,00       | 0,16                   | 0,00                 | 4,54      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>4,70</b>      |
| e-energien  | 0,00     | 0,00       | 0,81                   | 0,00                 | 25,67     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>26,48</b>     |
| e-ferro     | 0,00     | 0,00       | 8,39                   | 0,00                 | 0,00      | 1,81       | 0,00       | 0,00        | <b>10,19</b>     |
| e-groothan  | 0,00     | 0,00       | 21,62                  | 0,00                 | 236,08    | 7,66       | 0,00       | 0,00        | <b>265,37</b>    |
| e-hout      | 0,00     | 0,00       | 6,21                   | 0,00                 | 3,44      | 41,84      | 0,00       | 0,00        | <b>51,49</b>     |
| e-immobil   | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 15,07     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>15,07</b>     |
| e-klein     | 0,00     | 0,00       | 170,00                 | 0,00                 | 15.443,26 | 0,00       | 0,00       | 0,32        | <b>15.613,58</b> |
| e-labo      | 0,00     | 0,00       | 11,59                  | 0,00                 | 69,73     | 2,92       | 0,00       | 0,00        | <b>84,24</b>     |
| e-landbouw  | 0,00     | 0,00       | 19,02                  | 0,00                 | 118,36    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>137,39</b>    |
| e-luchtv    | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 30,51     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>30,51</b>     |
| e-maatsch   | 0,00     | 0,00       | 769,47                 | 0,00                 | 1.066,77  | 6,13       | 0,00       | 0,00        | <b>1.842,37</b>  |
| e-medisch   | 0,00     | 0,00       | 746,15                 | 0,00                 | 2.051,47  | 6,91       | 0,00       | 0,00        | <b>2.804,53</b>  |
| e-metaal    | 5,56     | 0,00       | 414,82                 | 0,00                 | 273,47    | 37,62      | 0,00       | 0,00        | <b>731,47</b>    |
| e-metatan   | 0,00     | 0,00       | 37,70                  | 0,00                 | 37,86     | 92,07      | 0,00       | 0,00        | <b>167,63</b>    |
| e-meubel    | 0,34     | 0,00       | 18,97                  | 0,00                 | 57,58     | 16,78      | 0,00       | 0,00        | <b>93,68</b>     |
| e-mijnbouw  | 0,00     | 0,00       | 0,47                   | 0,00                 | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>0,47</b>      |
| e-minbeton  | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 3,18      | 16,33      | 0,00       | 0,00        | <b>19,51</b>     |
| e-minglas   | 1.242,09 | 0,00       | 16.506,02              | 0,00                 | 3.494,73  | 50.750,39  | 0,00       | 0,00        | <b>71.993,23</b> |
| e-minkeram  | 0,00     | 0,00       | 1,58                   | 0,00                 | 2,84      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>4,41</b>      |
| e-nonferro  | 0,00     | 0,00       | 5,95                   | 0,00                 | 1,80      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>7,74</b>      |
| e-onderwij  | 0,00     | 0,00       | 433,77                 | 0,00                 | 518,21    | 19,71      | 0,00       | 0,00        | <b>971,68</b>    |
| e-op-over   | 0,00     | 0,00       | 7,79                   | 0,00                 | 219,66    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>227,45</b>    |
| e-overheid  | 0,00     | 0,00       | 4,97                   | 0,00                 | 41,59     | 17,64      | 0,00       | 0,00        | <b>64,20</b>     |
| e-papier    | 0,00     | 0,00       | 2,47                   | 0,00                 | 0,32      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>2,79</b>      |
| e-rafoverig | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 3,99      | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>3,99</b>      |
| e-rafruw    | 0,00     | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 2,03      | 4,18       | 0,00       | 0,00        | <b>6,21</b>      |

|               |                 |               |                  |             |                  |                  |             |             |                 |
|---------------|-----------------|---------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|
| e-rubber      | 0,00            | 0,00          | 27,50            | 0,00        | 74,70            | 206,40           | 0,00        | 0,00        | <b>308,60</b>   |
| e-scheepv     | 0,00            | 0,00          | 7,32             | 0,00        | 32,00            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>39,32</b>    |
| e-schoonma    | 0,00            | 0,00          | 0,91             | 0,00        | 326,13           | 1,96             | 0,00        | 0,00        | <b>329,00</b>   |
| e-splijt      | 0,00            | 0,00          | 0,02             | 0,00        | 24,99            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>25,01</b>    |
| e-spoorw      | 0,00            | 0,00          | 0,00             | 0,00        | 294,41           | 22,68            | 0,00        | 0,00        | <b>317,09</b>   |
| e-superma     | 0,00            | 0,00          | 1.820,99         | 0,00        | 132,09           | 1.378,47         | 0,00        | 0,00        | <b>3.331,55</b> |
| e-telecom     | 0,00            | 0,00          | 0,00             | 0,00        | 37,72            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>37,72</b>    |
| e-textiel     | 0,00            | 0,00          | 0,46             | 0,00        | 0,27             | 8,54             | 0,00        | 0,00        | <b>9,26</b>     |
| e-verhuur     | 0,00            | 0,00          | 0,00             | 0,00        | 84,03            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>84,03</b>    |
| e-vervoer     | 0,00            | 0,00          | 63,74            | 0,00        | 9,02             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>72,76</b>    |
| e-vlees       | 0,00            | 0,00          | 2,09             | 0,00        | 47,05            | 5,74             | 0,00        | 0,00        | <b>54,88</b>    |
| e-voeding     | 0,00            | 2,36          | 2.661,47         | 0,00        | 1.495,70         | 4.733,35         | 0,00        | 0,00        | <b>8.892,88</b> |
| e-wasser      | 0,00            | 0,00          | 0,00             | 0,00        | 0,03             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>0,03</b>     |
| <b>totaal</b> | <b>1.248,92</b> | <b>132,54</b> | <b>30.862,13</b> | <b>0,00</b> | <b>45.229,60</b> | <b>83.336,49</b> | <b>0,00</b> | <b>0,32</b> | <b>160.810</b>  |

**Tabel 12: Combinatie primaire sectoren en verwerkingwijze (2010, Vlaanderen) uit IMJV.**

| PRIM (2010) | storten | verbranden | andere voorbehandeling | secundaire grondstof | sorteren | recycleren | hergebruik | composteren | totaal           |
|-------------|---------|------------|------------------------|----------------------|----------|------------|------------|-------------|------------------|
| e-adminpo   | 0,00    | 0,00       | 8,01                   | 0,00                 | 568,30   | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>576,31</b>    |
| e-amuse     | 0,00    | 0,00       | 1.712,12               | 0,00                 | 8.830,73 | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>10.542,85</b> |
| e-autohan   | 0,00    | 0,00       | 45,25                  | 0,00                 | 148,50   | 10.884,20  | 0,00       | 0,00        | <b>11.077,95</b> |
| e-benzine   | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 65,50    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>65,50</b>     |
| e-boafwerk  | 0,00    | 0,00       | 2.085,76               | 0,00                 | 8.255,77 | 20.161,96  | 0,00       | 0,00        | <b>30.503,49</b> |
| e-boinstal  | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 63,36    | 35,05      | 0,00       | 0,00        | <b>98,40</b>     |
| e-bouw      | 0,00    | 0,00       | 77,08                  | 0,00                 | 1.930,72 | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>2.007,80</b>  |
| e-centrale  | 0,00    | 0,00       | 0,81                   | 0,00                 | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>0,81</b>      |
| e-chemie    | 0,00    | 2,94       | 44,49                  | 0,00                 | 160,35   | 77,00      | 0,00       | 0,00        | <b>284,78</b>    |
| e-drinkwat  | 0,00    | 0,00       | 11,80                  | 0,00                 | 5,80     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>17,60</b>     |
| e-druk      | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 12,23    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>12,23</b>     |
| e-energie   | 0,00    | 0,00       | 0,87                   | 0,00                 | 59,21    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>60,08</b>     |
| e-ferro     | 0,00    | 0,00       | 9,53                   | 0,00                 | 0,42     | 0,95       | 0,00       | 0,00        | <b>10,90</b>     |
| e-groothan  | 0,00    | 0,00       | 1.083,29               | 0,00                 | 2.470,76 | 1.027,14   | 0,00       | 0,00        | <b>4.581,19</b>  |
| e-hout      | 0,00    | 0,00       | 6,10                   | 0,00                 | 1,21     | 6,79       | 0,00       | 0,00        | <b>14,11</b>     |
| e-immobil   | 0,00    | 0,00       | 301,99                 | 0,00                 | 1.318,57 | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>1.620,56</b>  |
| e-klein     | 0,00    | 0,00       | 191,07                 | 0,00                 | 677,95   | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>869,01</b>    |
| e-labo      | 0,00    | 0,00       | 45,77                  | 0,00                 | 121,43   | 0,36       | 0,00       | 0,00        | <b>167,55</b>    |
| e-landbouw  | 0,00    | 0,00       | 0,79                   | 0,00                 | 13,30    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>14,09</b>     |
| e-lucht     | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 29,94    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>29,94</b>     |
| e-maatsch   | 0,00    | 0,00       | 663,31                 | 0,00                 | 36,59    | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>699,89</b>    |
| e-medisch   | 0,00    | 27,96      | 312,95                 | 0,00                 | 2.063,23 | 26,38      | 0,00       | 0,00        | <b>2.430,52</b>  |
| e-metaal    | 0,00    | 0,00       | 986,21                 | 0,00                 | 42,45    | 104,84     | 0,00       | 0,00        | <b>1.133,50</b>  |
| e-metatran  | 0,00    | 0,00       | 26,41                  | 0,00                 | 25,57    | 142,56     | 0,00       | 0,00        | <b>194,54</b>    |
| e-meubel    | 0,00    | 0,00       | 64,35                  | 0,00                 | 38,63    | 44,83      | 0,00       | 0,00        | <b>147,81</b>    |
| e-minbeton  | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 2,91     | 12,80      | 0,00       | 0,00        | <b>15,71</b>     |
| e-minglas   | 774,84  | 0,00       | 19.604,44              | 0,00                 | 91,11    | 35.426,72  | 0,00       | 0,00        | <b>55.897,12</b> |
| e-minkeram  | 0,00    | 0,00       | 0,00                   | 0,00                 | 3,68     | 1,15       | 0,00       | 0,00        | <b>4,84</b>      |
| e-nonferro  | 0,00    | 0,00       | 0,18                   | 0,00                 | 0,41     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>0,58</b>      |
| e-onderwij  | 0,00    | 0,00       | 67,06                  | 0,00                 | 588,87   | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>655,92</b>    |
| e-op-over   | 0,00    | 0,00       | 44,14                  | 0,00                 | 221,31   | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>265,45</b>    |
| e-overheid  | 0,00    | 0,00       | 4,43                   | 0,00                 | 5,77     | 4,35       | 0,00       | 0,00        | <b>14,55</b>     |
| e-papier    | 0,00    | 0,00       | 4,57                   | 0,00                 | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | <b>4,57</b>      |

|               |               |              |                  |             |                  |                  |             |             |                   |
|---------------|---------------|--------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| e-rafruw      | 0,00          | 18,04        | 0,00             | 0,00        | 1,25             | 1,58             | 0,00        | 0,00        | <b>20,87</b>      |
| e-rubber      | 0,00          | 0,00         | 73,03            | 0,00        | 16,27            | 10,77            | 0,00        | 0,00        | <b>100,07</b>     |
| e-scheepv     | 0,00          | 0,00         | 6,30             | 0,00        | 64,98            | 1,06             | 0,00        | 0,00        | <b>72,34</b>      |
| e-schoonma    | 0,00          | 0,00         | 0,00             | 0,00        | 485,61           | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>485,61</b>     |
| e-splijt      | 0,00          | 0,00         | 0,05             | 0,00        | 24,61            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>24,67</b>      |
| e-spoorw      | 0,00          | 0,00         | 13,95            | 0,00        | 149,24           | 19,81            | 0,00        | 0,00        | <b>183,00</b>     |
| e-superma     | 0,00          | 0,00         | 463,71           | 0,00        | 91,45            | 2.834,94         | 0,00        | 0,00        | <b>3.390,09</b>   |
| e-telecom     | 0,00          | 0,00         | 0,00             | 0,00        | 12,41            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>12,41</b>      |
| e-textiel     | 0,00          | 0,00         | 0,47             | 0,00        | 0,44             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>0,91</b>       |
| e-verhuur     | 0,00          | 0,00         | 0,00             | 0,00        | 7,62             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>7,62</b>       |
| e-vervoer     | 0,00          | 0,00         | 55,52            | 0,00        | 126,37           | 3,12             | 0,00        | 0,00        | <b>185,00</b>     |
| e-vlees       | 0,00          | 0,00         | 0,67             | 0,00        | 66,30            | 0,00             | 0,00        | 0,00        | <b>66,97</b>      |
| e-voeding     | 0,00          | 2,53         | 378,82           | 0,00        | 3.188,65         | 5.527,29         | 0,00        | 0,00        | <b>9.097,29</b>   |
| <b>totaal</b> | <b>774,84</b> | <b>51,47</b> | <b>28.395,29</b> | <b>0,00</b> | <b>32.089,76</b> | <b>76.355,64</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>137.667,00</b> |

**Tabel 13: Combinatie secundaire sectoren en verwerkingwijze (2009, Vlaanderen) uit IMJV.**

| SEC (2009)    | storten          | verbranden      | andere<br>voorbehandeling | secundaire<br>grondstof | sorteren         | recycleren       | hergebruik  | composteren | totaal        |
|---------------|------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|------------------|------------------|-------------|-------------|---------------|
| e-a-AGVdep    | 0,00             | 0,00            | 2,28                      | 0,00                    | 7,46             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | 9,74          |
| e-a-HVVI      | 0,00             | 1.569,38        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00             | 521,69           | 0,00        | 0,00        | 2.091,07      |
| e-a-RCglas    | 11.208,27        | 0,00            | 3.523,11                  | 0,00                    | 2.138,41         | 17.821,16        | 0,00        | 0,00        | 34.690,96     |
| e-a-RCgron    | 0,00             | 0,00            | 0,00                      | 1.841,12                | 0,00             | 465,06           | 0,00        | 0,00        | 2.306,18      |
| e-a-RCpap     | 0,00             | 0,00            | 302,15                    | 0,00                    | 0,00             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | 302,15        |
| e-a-RCrest    | 0,00             | 0,00            | 705,61                    | 0,00                    | 0,00             | 0,00             | 0,00        | 0,00        | 705,61        |
| e-a-schroo    | 0,00             | 0,00            | 0,00                      | 0,00                    | 0,00             | 1.057,31         | 0,00        | 0,00        | 1.057,31      |
| e-a-sort      | 20,25            | 0,00            | 3.807,62                  | 0,00                    | 1.013,39         | 19.039,50        | 0,00        | 0,00        | 23.880,76     |
| e-a-voorbe    | 0,00             | 0,00            | 84,54                     | 0,00                    | 0,00             | 886,25           | 0,00        | 0,00        | 970,79        |
| e-b-RCpuin    | 0,00             | 0,00            | 317,30                    | 0,00                    | 17.802,13        | 14.035,81        | 0,00        | 0,00        | 32.155,23     |
| <b>totaal</b> | <b>11.228,52</b> | <b>1.569,38</b> | <b>8.742,60</b>           | <b>1.841,12</b>         | <b>20.961,59</b> | <b>53.826,78</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>98.170</b> |

**Tabel 14: Combinatie secundaire sectoren en verwerkingwijze (2010, Vlaanderen) uit IMJV.**

| SEC (2010) | Storten   | Verbranden | andere<br>voorbehandeling | secundaire<br>grondstof | sorteren | recycleren | hergebruik | composteren | totaal    |
|------------|-----------|------------|---------------------------|-------------------------|----------|------------|------------|-------------|-----------|
| e-a-AEEA   | 0,00      | 0,00       | 96,56                     | 0,00                    | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 96,56     |
| e-a-AGVdep | 0,00      | 0,00       | 83,59                     | 0,00                    | 3,38     | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 86,96     |
| e-a-HVVI   | 0,00      | 0,00       | 0,00                      | 0,00                    | 0,00     | 340,14     | 0,00       | 0,00        | 340,14    |
| e-a-opslag | 0,00      | 0,00       | 8,34                      | 0,00                    | 0,00     | 112,46     | 0,00       | 0,00        | 120,80    |
| e-a-RCglas | 28.544,77 | 0,00       | 3.280,83                  | 0,00                    | 0,00     | 42.146,09  | 0,00       | 0,00        | 73.971,69 |
| e-a-RCgron | 0,00      | 0,00       | 14,49                     | 0,00                    | 0,00     | 424,86     | 0,00       | 0,00        | 439,35    |

|            |           |      |          |      |          |           |      |      |            |
|------------|-----------|------|----------|------|----------|-----------|------|------|------------|
| e-a-RCrest | 0,00      | 0,00 | 924,28   | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00 | 0,00 | 924,28     |
| e-a-schroo | 0,00      | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 2,07     | 27,22     | 0,00 | 0,00 | 29,29      |
| e-a-sort   | 56,54     | 0,00 | 4.298,05 | 0,00 | 314,16   | 12.647,11 | 0,00 | 0,00 | 17.315,86  |
| e-a-voorbe | 232,80    | 0,00 | 107,09   | 0,00 | 0,00     | 1.023,27  | 0,00 | 0,00 | 1.363,16   |
| e-b-RCpuin | 0,00      | 0,00 | 217,12   | 0,00 | 3.324,90 | 30.040,88 | 0,00 | 0,00 | 33.582,91  |
| totaal     | 28.834,11 | 0,00 | 9.030,35 | 0,00 | 3.644,50 | 86.762,03 | 0,00 | 0,00 | 128.271,00 |

**Tabel 15: Combinatie primaire sectoren en type afval (2009, Vlaanderen) uit IMJV.**

| PRIM (2009)   | g_fabricage      | g_auto          | g_bs             | g_verwerking | g_stedelijk       | totaal           |
|---------------|------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------------|------------------|
| e-adminpo     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 783,60            | <b>783,60</b>    |
| e-amuse       | 0,00             | 151,78          | 1.034,09         | 0,00         | 16.301,97         | <b>17.487,83</b> |
| e-autohan     | 0,00             | 760,36          | 0,00             | 0,00         | 14.600,41         | <b>15.360,77</b> |
| e-benzine     | 0,00             | 0,00            | 1,62             | 0,00         | 0,00              | <b>1,62</b>      |
| e-boafwerk    | 8.699,22         | 0,00            | 4.087,23         | 0,00         | 3.115,62          | <b>15.902,07</b> |
| e-boinstal    | 0,00             | 0,00            | 13,90            | 0,00         | 11,57             | <b>25,47</b>     |
| e-bouw        | 0,00             | 0,00            | 1.873,03         | 0,00         | 365,48            | <b>2.238,52</b>  |
| e-centrale    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 2,17              | <b>2,17</b>      |
| e-chemie      | 0,00             | 0,78            | 132,05           | 0,00         | 174,76            | <b>307,59</b>    |
| e-drinkwat    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 17,85             | <b>17,85</b>     |
| e-druk        | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 4,70              | <b>4,70</b>      |
| e-energien    | 0,00             | 0,00            | 0,40             | 0,00         | 26,08             | <b>26,48</b>     |
| e-ferro       | 0,00             | 0,00            | 0,02             | 0,00         | 10,17             | <b>10,19</b>     |
| e-fotograf    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,00              | <b>0,00</b>      |
| e-groothan    | 0,00             | 26,09           | 86,54            | 0,00         | 152,74            | <b>265,37</b>    |
| e-hout        | 0,00             | 0,45            | 36,41            | 0,00         | 14,63             | <b>51,49</b>     |
| e-immobil     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 15,07             | <b>15,07</b>     |
| e-klein       | 0,00             | 0,27            | 30,95            | 0,00         | 15.582,36         | <b>15.613,58</b> |
| e-labo        | 3,11             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 81,13             | <b>84,24</b>     |
| e-landbouw    | 0,00             | 0,00            | 98,64            | 0,00         | 38,74             | <b>137,39</b>    |
| e-luchtv      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 30,51             | <b>30,51</b>     |
| e-maatsch     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 1.842,37          | <b>1.842,37</b>  |
| e-medisch     | 0,00             | 0,00            | 24,79            | 0,00         | 2.779,74          | <b>2.804,53</b>  |
| e-metaal      | 0,00             | 2,80            | 14,27            | 0,00         | 714,39            | <b>731,47</b>    |
| e-metatran    | 0,00             | 75,41           | 9,31             | 0,00         | 82,91             | <b>167,63</b>    |
| e-meubel      | 0,00             | 0,00            | 16,03            | 0,00         | 77,65             | <b>93,68</b>     |
| e-mijnbouw    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,47              | <b>0,47</b>      |
| e-minbeton    | 0,00             | 0,00            | 16,33            | 0,00         | 3,18              | <b>19,51</b>     |
| e-minglas     | 13.327,03        | 0,00            | 15.452,11        | 0,00         | 43.214,10         | <b>71.993,23</b> |
| e-minkeram    | 0,00             | 0,00            | 1,58             | 0,00         | 2,84              | <b>4,41</b>      |
| e-nonferro    | 0,00             | 0,00            | 5,95             | 0,00         | 1,80              | <b>7,74</b>      |
| e-onderwij    | 0,00             | 0,00            | 22,80            | 0,00         | 948,89            | <b>971,68</b>    |
| e-op-over     | 0,00             | 1,33            | 0,00             | 0,00         | 226,12            | <b>227,45</b>    |
| e-overheid    | 0,00             | 9,91            | 16,73            | 0,00         | 37,56             | <b>64,20</b>     |
| e-papier      | 0,00             | 0,00            | 0,95             | 0,00         | 1,84              | <b>2,79</b>      |
| e-rafoverig   | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 3,99              | <b>3,99</b>      |
| e-rafruw      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 6,21              | <b>6,21</b>      |
| e-rubber      | 0,00             | 27,95           | 194,20           | 0,00         | 86,45             | <b>308,60</b>    |
| e-rwzi        | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,00              | <b>0,00</b>      |
| e-scheepv     | 0,00             | 0,00            | 2,73             | 0,00         | 36,59             | <b>39,32</b>     |
| e-schoonma    | 0,00             | 0,00            | 1,14             | 0,00         | 327,86            | <b>329,00</b>    |
| e-splijt      | 0,00             | 0,00            | 0,02             | 0,00         | 24,99             | <b>25,01</b>     |
| e-spoorw      | 0,00             | 189,26          | 73,90            | 0,00         | 53,92             | <b>317,09</b>    |
| e-superma     | 0,00             | 0,00            | 1.721,58         | 0,00         | 1.609,97          | <b>3.331,55</b>  |
| e-telecom     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 37,72             | <b>37,72</b>     |
| e-textiel     | 0,00             | 0,00            | 9,00             | 0,00         | 0,27              | <b>9,26</b>      |
| e-verhuur     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 84,03             | <b>84,03</b>     |
| e-vervoer     | 0,00             | 44,84           | 0,00             | 0,00         | 27,92             | <b>72,76</b>     |
| e-vlees       | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 54,88             | <b>54,88</b>     |
| e-voeding     | 0,00             | 1904,52         | 30,48            | 0,00         | 6.957,87          | <b>8.892,88</b>  |
| e-wasser      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,03              | <b>0,03</b>      |
| <b>totaal</b> | <b>22.029,35</b> | <b>3.195,75</b> | <b>25.008,77</b> | <b>0,00</b>  | <b>110.576,12</b> | <b>160.810</b>   |



**Tabel 16: Combinatie primaire sectoren en type afval (2010, Vlaanderen) uit IMJV.**

| PRIM (2010)   | g_fabricage      | g_auto          | g_bs             | g_verwerking | g_stedelijk      | totaal            |
|---------------|------------------|-----------------|------------------|--------------|------------------|-------------------|
| e-adminpo     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 576,31           | <b>576,31</b>     |
| e-amuse       | 0,00             | 75,30           | 5,53             | 0,00         | 10.462,02        | <b>10.542,85</b>  |
| e-autohan     | 0,00             | 84,71           | 0,00             | 0,00         | 10.993,25        | <b>11.077,95</b>  |
| e-benzine     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 65,50            | <b>65,50</b>      |
| e-boafwerk    | 17.759,54        | 0,00            | 7.643,75         | 0,00         | 5.100,20         | <b>30.503,49</b>  |
| e-boinstal    | 0,00             | 0,00            | 76,23            | 0,00         | 22,18            | <b>98,40</b>      |
| e-bouw        | 0,00             | 0,00            | 1.962,45         | 0,00         | 45,35            | <b>2.007,80</b>   |
| e-centrale    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,81             | <b>0,81</b>       |
| e-chemie      | 0,00             | 38,72           | 3,82             | 0,00         | 242,25           | <b>284,78</b>     |
| e-drinkwat    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 17,60            | <b>17,60</b>      |
| e-druk        | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 12,23            | <b>12,23</b>      |
| e-energien    | 0,00             | 0,00            | 0,15             | 0,00         | 59,93            | <b>60,08</b>      |
| e-ferro       | 0,00             | 0,00            | 0,16             | 0,00         | 10,75            | <b>10,90</b>      |
| e-fotograf    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 0,00             | <b>4.581,19</b>   |
| e-groothan    | 0,00             | 66,95           | 85,31            | 0,00         | 4.428,94         | <b>14,11</b>      |
| e-hout        | 0,00             | 0,75            | 0,00             | 0,00         | 13,35            | <b>1.620,56</b>   |
| e-immobil     | 0,00             | 0,23            | 5,73             | 0,00         | 1.614,60         | <b>869,01</b>     |
| e-klein       | 0,00             | 0,00            | 55,72            | 0,00         | 813,29           | <b>167,55</b>     |
| e-labo        | 3,66             | 0,00            | 0,36             | 0,00         | 163,53           | <b>14,09</b>      |
| e-landbouw    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 14,09            | <b>29,94</b>      |
| e-luchtv      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 29,94            | <b>699,89</b>     |
| e-maatsch     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 699,89           | <b>2.430,52</b>   |
| e-medisch     | 0,00             | 0,00            | 13,20            | 0,00         | 2.417,33         | <b>1.133,50</b>   |
| e-metaal      | 0,00             | 0,00            | 32,22            | 0,00         | 1.101,28         | <b>194,54</b>     |
| e-metatran    | 0,00             | 108,27          | 2,44             | 0,00         | 83,83            | <b>147,81</b>     |
| e-meubel      | 0,00             | 0,00            | 0,59             | 0,00         | 147,22           | <b>15,71</b>      |
| e-minglas     | 17.203,82        | 0,00            | 22.133,63        | 0,00         | 16.559,67        | <b>55.897,12</b>  |
| e-minkeram    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 4,84             | <b>4,84</b>       |
| e-nonferro    | 0,00             | 0,00            | 0,18             | 0,00         | 0,41             | <b>0,58</b>       |
| e-onderwij    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 655,92           | <b>655,92</b>     |
| e-op-over     | 0,00             | 0,09            | 1,39             | 0,00         | 263,97           | <b>265,45</b>     |
| e-overheid    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 14,55            | <b>14,55</b>      |
| e-papier      | 0,00             | 0,00            | 0,58             | 0,00         | 3,99             | <b>4,57</b>       |
| e-rafruw      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 20,87            | <b>20,87</b>      |
| e-rubber      | 0,00             | 9,05            | 76,92            | 0,00         | 14,11            | <b>100,07</b>     |
| e-scheepv     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 72,34            | <b>72,34</b>      |
| e-schoonma    | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 485,61           | <b>485,61</b>     |
| e-splijt      | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 24,67            | <b>24,67</b>      |
| e-spoorw      | 0,00             | 67,07           | 0,00             | 0,00         | 115,94           | <b>183,00</b>     |
| e-superma     | 0,00             | 0,00            | 463,71           | 0,00         | 2.926,39         | <b>3.390,09</b>   |
| e-telecom     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 12,41            | <b>12,41</b>      |
| e-textiel     | 0,00             | 0,00            | 0,09             | 0,00         | 0,82             | <b>0,91</b>       |
| e-verhuur     | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 7,62             | <b>7,62</b>       |
| e-vervoer     | 0,00             | 55,52           | 3,12             | 0,00         | 126,37           | <b>185,00</b>     |
| e-vlees       | 0,00             | 0,00            | 0,00             | 0,00         | 66,97            | <b>66,97</b>      |
| e-voeding     | 0,00             | 2.561,10        | 227,15           | 0,00         | 6.309,03         | <b>9.097,29</b>   |
| <b>totaal</b> | <b>34.967,02</b> | <b>3.067,75</b> | <b>32.810,11</b> | <b>0,00</b>  | <b>66.822,12</b> | <b>137.667,00</b> |

**Tabel 17: Combinatie secundaire sectoren en type afval (2009, Vlaanderen) uit IMJV.**

| SEC (2009)    | g_fabricage | g_auto        | g_bs          | g_verwerking     | g_stedelijk      | totaal           |
|---------------|-------------|---------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| e-a-AGVdep    | 0,00        | 2,28          | 0,00          | 0,00             | 7,46             | <b>9,74</b>      |
| e-a-HVVI      | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 1.569,38         | 521,69           | <b>2.091,07</b>  |
| e-a-RCglas    | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 34.690,96        | 0,00             | <b>34.690,96</b> |
| e-a-RCgron    | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 2.306,18         | 0,00             | <b>2.306,18</b>  |
| e-a-RCpap     | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 302,15           | 0,00             | <b>302,15</b>    |
| e-a-RCrest    | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 705,61           | 0,00             | <b>705,61</b>    |
| e-a-schroo    | 0,00        | 0,00          | 0,00          | 301,38           | 755,93           | <b>1.057,31</b>  |
| e-a-sort      | 0,00        | 179,70        | 87,48         | 11.385,10        | 12.228,48        | <b>23.880,76</b> |
| e-a-voorbe    | 0,00        | 0,00          | 21,90         | 0,00             | 948,89           | <b>970,79</b>    |
| e-b-RCpuin    | 0,00        | 0,00          | 111,40        | 31.235,30        | 808,53           | <b>32.155,23</b> |
| <b>totaal</b> | <b>0,00</b> | <b>181,98</b> | <b>220,79</b> | <b>82.496,05</b> | <b>15.271,18</b> | <b>98170</b>     |

**Tabel 18: Combinatie secundaire sectoren en type afval (2010, Vlaanderen) uit IMJV.**

| SEC (2010)    | g_fabricage  | g_auto        | g_bs          | g_verwerking     | g_stedelijk      | totaal            |
|---------------|--------------|---------------|---------------|------------------|------------------|-------------------|
| e-a-AEEA      | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 0,00             | 96,56            | <b>96,56</b>      |
| e-a-AGVdep    | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 0,00             | 86,96            | <b>86,96</b>      |
| e-a-HVVI      | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 0,00             | 340,14           | <b>340,14</b>     |
| e-a-opslag    | 0,00         | 8,34          | 0,00          | 112,46           | 0,00             | <b>120,80</b>     |
| e-a-RCglas    | 0,00         | 9,32          | 0,00          | 49.597,29        | 24.365,08        | <b>73.971,69</b>  |
| e-a-RCgron    | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 424,86           | 14,49            | <b>439,35</b>     |
| e-a-RCrest    | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 0,00             | 924,28           | <b>924,28</b>     |
| e-a-schroo    | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 27,22            | 2,07             | <b>29,29</b>      |
| e-a-sort      | 30,49        | 127,77        | 786,59        | 7.776,41         | 8.594,60         | <b>17.315,86</b>  |
| e-a-voorbe    | 0,00         | 0,00          | 0,00          | 265,50           | 1.097,66         | <b>1.363,16</b>   |
| e-b-RCpuin    | 0,00         | 0,00          | 106,50        | 33.275,09        | 201,31           | <b>33.582,91</b>  |
| <b>totaal</b> | <b>30,49</b> | <b>145,43</b> | <b>893,09</b> | <b>91.478,83</b> | <b>35.723,16</b> | <b>128.271,00</b> |

## Bijlage 4 Containerparken

**Tabel 19: Evolutie inzameling vlakglasafval op Vlaamse containerparken (bron: OVAM, 2012: inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen 2011).**

| Jaar | ton    | Kg/inwoner |
|------|--------|------------|
| 2002 | 6.809  | 1,14       |
| 2003 | 6.181  | 1,03       |
| 2004 | 8.660  | 1,43       |
| 2005 | 8.834  | 1,45       |
| 2006 | 9.087  | 1,49       |
| 2007 | 10.866 | 1,76       |
| 2008 | 10.462 | 1,68       |
| 2009 | 10.501 | 1,68       |
| 2010 | 10.462 | 1,66       |
| 2011 | 11.349 | 1,79       |

**Tabel 20: Lijst van alle Vlaamse gemeenten met een inzameling van vlakglasafval op containerparken in ton en in kg/inwoner (jaar: 2010). Op basis van Excel-file OVAM over inzameling vlakglas op containerparken en OVAM, 2012: inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen.**

|     |      | gemeente           | ton   | kg/inwoner |
|-----|------|--------------------|-------|------------|
| 92  | 1500 | HALLE              | 0     | 0          |
| 9   | 2000 | ANTWERPEN          | 0     | 0          |
| 29  | 1547 | BEVER              | 0     | 0          |
| 52  | 8660 | DE panne           | 0     | 0          |
| 68  | 1620 | DROGENBOS          | 0     | 0          |
| 75  | 9940 | EVERGEM            | 0     | 0          |
| 76  | 1570 | GALMAARDEN         | 0     | 0          |
| 77  | 9890 | GAVERE             | 0     | 0          |
| 87  | 1850 | GRIMBERGEN         | 0     | 0          |
| 99  | 3870 | HEERS              | 0     | 0          |
| 108 | 3717 | HERSTAPPE          | 0     | 0          |
| 119 | 9667 | HOREBEKE           | 0     | 0          |
| 134 | 9970 | KAPRIJKE           | 0     | 0          |
| 139 | 9910 | KNESSELARE         | 0     | 0          |
| 146 | 3070 | KORTENBERG         | 0     | 0          |
| 153 | 2430 | LAAKDAL            | 0     | 0          |
| 207 | 2845 | NIEL               | 0     | 0          |
| 253 | 1640 | SINT-GENESIUS-RODE | 0     | 0          |
| 254 | 9980 | SINT-LAUREINS      | 0     | 0          |
| 276 | 3790 | VOEREN             | 0     | 0          |
| 284 | 1780 | WEMMEL             | 0     | 0          |
| 292 | 2110 | WIJNEGEM           | 0     | 0          |
| 312 | 8377 | ZUIJENKERKE        | 0     | 0          |
| 259 | 1820 | STEENOKKERZEEL     | 0,256 | 0,02       |
| 131 | 1910 | KAMPENHOUT         | 0,53  | 0,05       |
| 289 | 1970 | WEZEMBEEK-OPPEM    | 0,702 | 0,05       |
| 300 | 1930 | ZAVENTEM           | 1,418 | 0,05       |

|     |      |                     |        |      |
|-----|------|---------------------|--------|------|
| 149 | 1950 | KRAAINEM            | 1,273  | 0,1  |
| 296 | 2160 | WOMMELGEM           | 1,195  | 0,1  |
| 1   | 9300 | AALST               | 21,788 | 0,27 |
| 138 | 9690 | KLUISBERGEN         | 1,84   | 0,28 |
| 310 | 9620 | ZOTTEGEM            | 7,008  | 0,28 |
| 159 | 9340 | LEDE                | 5,179  | 0,29 |
| 214 | 9860 | OOSTERZELE          | 3,919  | 0,29 |
| 82  | 9500 | GERAARDSBERGEN      | 9,765  | 0,3  |
| 211 | 9400 | NINOVE              | 11,428 | 0,31 |
| 166 | 1770 | LIEDEKERKE          | 4,05   | 0,33 |
| 57  | 9470 | DENDERLEEUEW        | 6,691  | 0,35 |
| 73  | 9420 | ERPE-MERE           | 6,698  | 0,35 |
| 90  | 9450 | HAALTERT            | 6,19   | 0,35 |
| 109 | 9550 | HERZELE             | 6,061  | 0,35 |
| 251 | 9520 | SINT-LIEVENS-HOUTEM | 3,583  | 0,37 |
| 228 | 8970 | POPERINGE           | 8,14   | 0,41 |
| 101 | 2620 | HEMIKSEM            | 5,7    | 0,55 |
| 13  | 3665 | AS                  | 5,128  | 0,65 |
| 48  | 3960 | BREE                | 10,585 | 0,69 |
| 274 | 1800 | VILVOORDE           | 28,6   | 0,71 |
| 242 | 2627 | SCHELLE             | 6,04   | 0,74 |
| 237 | 9600 | RONSE               | 19,2   | 0,76 |
| 37  | 2850 | BOOM                | 13,28  | 0,79 |
| 216 | 8780 | OOSTROZEBEKE        | 6,52   | 0,85 |
| 21  | 1650 | BEERSEL             | 21,5   | 0,9  |
| 155 | 3620 | LANAKEN             | 23,205 | 0,91 |
| 184 | 1830 | MACHELEN            | 12,48  | 0,92 |
| 193 | 1785 | MERCHTEM            | 14,23  | 0,92 |
| 255 | 1600 | SINT-PIETERS-LEEUEW | 30,34  | 0,95 |
| 247 | 8587 | SPIERE-HELKIJN      | 2,03   | 0,95 |
| 265 | 8700 | TIELT               | 19,04  | 0,96 |
| 150 | 9150 | KRUIBEKE            | 15,86  | 0,99 |
| 277 | 2290 | VORSELAAR           | 7,44   | 0,99 |
| 20  | 2340 | BEERSE              | 17,131 | 1    |
| 30  | 9120 | BEVEREN             | 46,42  | 1    |
| 183 | 3630 | MAASMECHELEN        | 37,16  | 1    |
| 317 | 2070 | ZWIJNDRECHT         | 18,62  | 1    |
| 130 | 2920 | KALMTHOUT           | 17,998 | 1,01 |
| 70  | 2650 | EDEGEM              | 21,34  | 1,02 |
| 41  | 2880 | BORNEM              | 21,193 | 1,03 |
| 215 | 8020 | OOSTKAMP            | 23,38  | 1,03 |
| 152 | 8520 | KUURNE              | 13,447 | 1,04 |
| 96  | 8530 | HARELBEKE           | 28,045 | 1,05 |
| 196 | 2330 | MERKSPLAS           | 8,955  | 1,05 |
| 235 | 2310 | RIJKEVORSEL         | 11,98  | 1,05 |
| 286 | 2260 | WESTERLO            | 25,545 | 1,06 |
| 224 | 3900 | OVERPELT            | 15,408 | 1,09 |
| 133 | 2950 | KAPellen            | 29,1   | 1,1  |
| 3   | 3200 | AARSCHOT            | 31,645 | 1,11 |
| 306 | 2980 | ZOERSEL             | 23,86  | 1,11 |

|     |      |                      |         |      |
|-----|------|----------------------|---------|------|
| 182 | 3680 | MAASEIK              | 27,837  | 1,12 |
| 262 | 1740 | TERNAT               | 16,94   | 1,12 |
| 278 | 2350 | VOSELAAR             | 11,681  | 1,13 |
| 291 | 8710 | WIELSBEKE            | 10,391  | 1,13 |
| 14  | 1730 | ASSE                 | 35,02   | 1,15 |
| 257 | 2940 | STABROEK             | 20,83   | 1,15 |
| 42  | 2150 | BORSBEEK             | 11,79   | 1,17 |
| 248 | 2890 | SINT-AMANDS          | 9,699   | 1,19 |
| 10  | 8570 | ANZEGEM              | 17,133  | 1,2  |
| 55  | 9800 | DEINZE               | 35,42   | 1,2  |
| 261 | 9140 | TEMSE                | 34,78   | 1,21 |
| 263 | 3080 | TERVUREN             | 25,88   | 1,21 |
| 282 | 8790 | WAREGEM              | 44,071  | 1,21 |
| 86  | 1755 | GOOIK                | 11,26   | 1,25 |
| 210 | 2560 | NIJLEN               | 27,19   | 1,25 |
| 245 | 2900 | SCHOTEN              | 42      | 1,26 |
| 268 | 3700 | TONGEREN             | 38,165  | 1,27 |
| 176 | 3920 | LOMMEL               | 42,54   | 1,28 |
| 25  | 3580 | BERINGEN             | 55,54   | 1,29 |
| 201 | 2400 | MOL                  | 44,625  | 1,29 |
| 187 | 2800 | MECHELEN             | 106,314 | 1,3  |
| 314 | 3690 | ZUTENDAAL            | 9,175   | 1,3  |
| 35  | 2530 | BOECHOUT             | 16,938  | 1,31 |
| 69  | 2570 | DUFFEL               | 21,901  | 1,31 |
| 122 | 2540 | HOVE                 | 10,715  | 1,31 |
| 209 | 8620 | NIEUWPOORT           | 14,93   | 1,31 |
| 256 | 3800 | SINT-TRUIDEN         | 51,975  | 1,31 |
| 4   | 2630 | AARTSELAAR           | 18,812  | 1,32 |
| 267 | 3300 | TIENEN               | 43,11   | 1,32 |
| 316 | 8550 | ZWEVEGEM             | 31,975  | 1,32 |
| 234 | 3770 | RIEMST               | 21,7    | 1,34 |
| 45  | 2930 | BRASSCHAAT           | 50,24   | 1,36 |
| 105 | 3540 | HERK-DE-STAD         | 16,861  | 1,37 |
| 293 | 2830 | WILLEBROEK           | 33,946  | 1,38 |
| 298 | 2990 | WUUSTWEZEL           | 26,857  | 1,38 |
| 246 | 9100 | SINT-NIKLAAS         | 100,69  | 1,39 |
| 91  | 3545 | HALEN                | 13,069  | 1,4  |
| 32  | 3740 | BILZEN               | 45,24   | 1,45 |
| 36  | 2820 | BONHEIDEN            | 21,315  | 1,45 |
| 167 | 2500 | LIER                 | 49,732  | 1,46 |
| 120 | 3530 | HOUTHALEN-HELCHTEREN | 44,33   | 1,47 |
| 162 | 1750 | LENNIK               | 13,122  | 1,48 |
| 16  | 8580 | AVELGEM              | 14,398  | 1,49 |
| 223 | 3090 | OVERIJSE             | 36,52   | 1,49 |
| 244 | 2970 | SCHILDE              | 29,2    | 1,5  |
| 249 | 9170 | SINT-GILLIS-WAAS     | 28,02   | 1,5  |
| 65  | 8600 | DIKSUIDE             | 25      | 1,52 |
| 205 | 3910 | NEERPELT             | 25,231  | 1,52 |
| 271 | 2300 | TURNHOUT             | 62,258  | 1,52 |
| 143 | 2550 | KONTICH              | 31,453  | 1,53 |

|               |               |                       |         |             |
|---------------|---------------|-----------------------|---------|-------------|
| 304           | 1980          | ZEMST                 | 34,2    | 1,55        |
| 95            | 3930          | HAMONT-ACHEL          | 22,112  | 1,56        |
| 170           | 1630          | LINKEBEEK             | 7,48    | 1,56        |
| 49            | 8000          | BRUGGE                | 183,06  | 1,57        |
| 66            | 1700          | DILBEEK               | 63,44   | 1,58        |
| 106           | 1540          | HERNE                 | 10,56   | 1,59        |
| 188           | 2450          | MEERHOUT              | 15,589  | 1,59        |
| 113           | 3320          | HOEGAARDEN            | 10,659  | 1,6         |
| 156           | 3400          | LANDEN                | 24,958  | 1,61        |
| 164           | 3000          | LEUVEN                | 155,68  | 1,61        |
| 31            | 3360          | BIERBEEK              | 15,479  | 1,62        |
| 89            | 3150          | HAACHT                | 23,144  | 1,62        |
| 102           | 3020          | HERENT                | 32,736  | 1,62        |
| 116           | 3220          | HOLSBEEK              | 15,8    | 1,62        |
| 270           | 3120          | TREMELO               | 23,603  | 1,62        |
| 28            | 3060          | BERTEM                | 15,742  | 1,63        |
| 38            | 3190          | BOORTMEERBEEK         | 19,362  | 1,63        |
| 43            | 3370          | BOUTERSEM             | 12,646  | 1,63        |
| 79            | 3450          | GEETBETS              | 9,691   | 1,63        |
| 123           | 3040          | HULDENBERG            | 15,448  | 1,63        |
| 145           | 3470          | KORTENAKEN            | 12,662  | 1,63        |
| 219           | 3050          | OUD-HEVERLEE          | 18,161  | 1,63        |
| 239           | 3110          | ROTSELAAR             | 25,495  | 1,63        |
| 243           | 3270          | SCHERPENHEUVEL-ZICHEM | 37,085  | 1,63        |
| 266           | 3390          | TIELT-WINGE           | 17,093  | 1,63        |
| 311           | 3440          | ZOUTLEEUW             | 13,483  | 1,63        |
| 23            | 3460          | BEKKEVOORT            | 9,82    | 1,64        |
| 241           | 2840          | RUMST                 | 23,9    | 1,64        |
| 85            | 3380          | GLABBEEK              | 8,7     | 1,65        |
| 104           | 2270          | HERENTHOUT            | 14,46   | 1,65        |
| 136           | 3140          | KEERBERGEN            | 20,999  | 1,65        |
| 172           | 3350          | LINTER                | 11,728  | 1,65        |
| 179           | 3210          | LUBBEEK               | 22,751  | 1,65        |
| <b>VLAAMS</b> | <b>GEWEST</b> |                       |         | <b>1,65</b> |
| 22            | 3130          | BEGIJNENDIJK          | 16,62   | 1,67        |
| 148           | 8500          | KORTRIJK              | 126,394 | 1,68        |
| 308           | 3520          | ZONHOVEN              | 34,965  | 1,68        |
| 213           | 8400          | OOSTENDE              | 116,873 | 1,69        |
| 198           | 8760          | MEULEBEKE             | 19,04   | 1,72        |
| 171           | 2547          | LINT                  | 14,898  | 1,76        |
| 229           | 2580          | PUTTE                 | 29,029  | 1,76        |
| 26            | 2590          | BERLAAR               | 19,608  | 1,79        |
| 238           | 1760          | ROOSDAAL              | 20,3    | 1,79        |
| 191           | 9090          | MELLE                 | 19,795  | 1,83        |
| 221           | 9700          | OUDENAARDE            | 54,78   | 1,83        |
| 63            | 3590          | DIEPENBEEK            | 33,85   | 1,85        |
| 94            | 9220          | HAMME                 | 44,77   | 1,86        |
| 5             | 1790          | AFFLIGEM              | 23,36   | 1,87        |
| 279           | 9950          | WAARSCHOOT            | 14,86   | 1,87        |
| 212           | 2250          | OLEN                  | 22,72   | 1,92        |

|     |      |                      |         |      |
|-----|------|----------------------|---------|------|
| 147 | 3720 | KORTESSEM            | 16,085  | 1,93 |
| 301 | 8210 | ZEDELGEM             | 43,17   | 1,94 |
| 127 | 8770 | INGELMUNSTER         | 20,75   | 1,95 |
| 218 | 1745 | OPWIJK               | 26,44   | 1,95 |
| 236 | 8800 | ROESELARE            | 112,799 | 1,95 |
| 53  | 9840 | DE Pinte             | 20,037  | 1,96 |
| 163 | 3970 | LEOPOLDSBURG         | 29,625  | 1,96 |
| 190 | 1860 | MEISE                | 35,9    | 1,96 |
| 186 | 2390 | MALLE                | 28,84   | 1,97 |
| 58  | 9200 | DENDERMONDE          | 88,62   | 2    |
| 80  | 3600 | GENK                 | 130,88  | 2,01 |
| 78  | 2440 | GEEL                 | 76,041  | 2,02 |
| 160 | 8880 | LEDEGEM              | 19,4    | 2,02 |
| 180 | 3560 | LUMMEN               | 29,29   | 2,02 |
| 84  | 8470 | GISTEL               | 24,753  | 2,06 |
| 226 | 1670 | PEPINGEN             | 9,118   | 2,07 |
| 250 | 2860 | SINT-KATELIJNE-WAVER | 42,518  | 2,09 |
| 302 | 9240 | ZELE                 | 43,35   | 2,1  |
| 11  | 8850 | ARDOOIE              | 19,04   | 2,11 |
| 83  | 3890 | GINGELOM             | 17,585  | 2,14 |
| 132 | 1880 | KAPELLE-OP-DEN-BOS   | 19,32   | 2,14 |
| 17  | 2387 | BAARLE-HERTOG        | 5,48    | 2,15 |
| 81  | 9000 | GENT                 | 528,3   | 2,15 |
| 264 | 3980 | TESSENDERLO          | 38,52   | 2,15 |
| 88  | 2280 | GROBBENDONK          | 23,82   | 2,16 |
| 203 | 2640 | MORTSEL              | 53,6    | 2,16 |
| 40  | 3840 | BORGLOON             | 22,625  | 2,18 |
| 61  | 9070 | DESTELBERGEN         | 38,88   | 2,18 |
| 67  | 3650 | DILSEN-STOKKEM       | 43,361  | 2,19 |
| 225 | 3990 | PEER                 | 36,065  | 2,22 |
| 260 | 9190 | STEKENE              | 38,74   | 2,22 |
| 142 | 8670 | KOKSIJDE             | 48,84   | 2,23 |
| 202 | 8890 | MOORSLEDE            | 24,184  | 2,23 |
| 64  | 3290 | DIEST                | 51,81   | 2,24 |
| 220 | 2360 | OUD-TURNHOUT         | 29,1    | 2,24 |
| 56  | 8420 | DE haan              | 28,032  | 2,25 |
| 128 | 8870 | IZEGEM               | 61,31   | 2,25 |
| 54  | 8540 | DEERLIJK             | 25,378  | 2,26 |
| 307 | 9930 | ZOMERGEM             | 18,62   | 2,26 |
| 181 | 9680 | MAARKEDAL            | 14,54   | 2,27 |
| 110 | 3550 | HEUSDEN-ZOLDER       | 73,29   | 2,31 |
| 283 | 3830 | WELLEN               | 17,52   | 2,34 |
| 46  | 2960 | BRECHT               | 66,32   | 2,37 |
| 252 | 9830 | SINT-MARTENS-LATEM   | 19,83   | 2,39 |
| 194 | 9820 | MERELBEKE            | 56,34   | 2,41 |
| 50  | 9255 | BUGGENHOUT           | 34,28   | 2,42 |
| 103 | 2200 | HERENTALS            | 65,04   | 2,42 |
| 192 | 8930 | MENEN                | 79,12   | 2,43 |
| 27  | 9290 | BERLARE              | 35,87   | 2,44 |
| 118 | 2320 | HOOGSTRATEN          | 49,685  | 2,47 |

|     |      |                       |        |      |
|-----|------|-----------------------|--------|------|
| 175 | 9160 | LOKEREN               | 97,91  | 2,48 |
| 100 | 2220 | HEIST-OP-DEN-BERG     | 100,89 | 2,5  |
| 34  | 3950 | BOCHOLT               | 31,82  | 2,51 |
| 98  | 3940 | HECHTEL-EKSEL         | 30,07  | 2,52 |
| 232 | 2380 | RAVELS                | 36,96  | 2,53 |
| 287 | 9230 | WETTEREN              | 59,715 | 2,53 |
| 137 | 3640 | KINROOI               | 31,31  | 2,55 |
| 288 | 8560 | WEVELGEM              | 78,942 | 2,55 |
| 144 | 8610 | KORTEMARK             | 30,89  | 2,56 |
| 189 | 3670 | MEEUWEN-GRUITRODE     | 33,21  | 2,58 |
| 97  | 3500 | HASSELT               | 193,3  | 2,61 |
| 178 | 9920 | LOVENDEGEM            | 24,8   | 2,62 |
| 169 | 2275 | LILLE                 | 43,07  | 2,63 |
| 140 | 8300 | KNOKKE-HEIST          | 89,42  | 2,65 |
| 107 | 2230 | HERSELT               | 38,91  | 2,7  |
| 309 | 8980 | ZONNEBEKE             | 33,3   | 2,7  |
| 115 | 3730 | HOESELT               | 26,11  | 2,73 |
| 126 | 8900 | IEPER                 | 95,34  | 2,73 |
| 285 | 8940 | WERVIK                | 50,118 | 2,74 |
| 135 | 2460 | KASTERLEE             | 50,38  | 2,77 |
| 297 | 9790 | WORTEGEM-PETEGEM      | 17,78  | 2,79 |
| 208 | 3850 | NIEUWERKERKEN         | 19,24  | 2,84 |
| 151 | 9770 | KRUISSHOUTEM          | 23,558 | 2,89 |
| 8   | 8690 | ALVERINGEM            | 14,434 | 2,93 |
| 74  | 2910 | ESSEN                 | 52,9   | 2,93 |
| 117 | 8830 | HOOGLEDE              | 29,544 | 2,95 |
| 280 | 9250 | WAASMUNSTER           | 30,72  | 2,95 |
| 173 | 8647 | LO-RENINGE            | 9,858  | 2,96 |
| 275 | 8640 | VLETEREN              | 10,914 | 2,96 |
| 315 | 9630 | ZWALM                 | 24,46  | 3    |
| 157 | 8920 | LANGEMARK-POELKAPELLE | 23,625 | 3,01 |
| 19  | 8730 | BEERNEM               | 45,78  | 3,02 |
| 290 | 9260 | WICHELEN              | 33,99  | 3,02 |
| 199 | 8430 | MIDDELKERKE           | 57,351 | 3,03 |
| 168 | 9570 | LIERDE                | 19,9   | 3,04 |
| 185 | 9990 | MALDEGEM              | 69,98  | 3,05 |
| 47  | 8450 | BREDENE               | 50,812 | 3,08 |
| 281 | 9185 | WACHTEBEKE            | 22,58  | 3,16 |
| 197 | 8957 | MESEN                 | 3,013  | 3,22 |
| 165 | 8810 | LICHTERVELDE          | 27,896 | 3,27 |
| 18  | 2490 | BALEN                 | 69,8   | 3,29 |
| 305 | 9750 | ZINGEM                | 23,78  | 3,29 |
| 93  | 3945 | HAM                   | 34,195 | 3,3  |
| 111 | 8950 | HEUVELLAND            | 27,113 | 3,35 |
| 161 | 8860 | LENDELEDE             | 19,04  | 3,37 |
| 233 | 2470 | RETIE                 | 36,48  | 3,37 |
| 313 | 9870 | ZULTE                 | 50,71  | 3,37 |
| 240 | 8755 | RUISELEDE             | 17,84  | 3,45 |
| 12  | 2370 | ARENDONK              | 44,9   | 3,47 |
| 158 | 9280 | LEBBEKE               | 62,62  | 3,47 |



|     |      |              |        |      |
|-----|------|--------------|--------|------|
| 204 | 9810 | NAZARETH     | 39,26  | 3,48 |
| 269 | 8820 | TORHOUT      | 69,66  | 3,48 |
| 124 | 2235 | HULSHOUT     | 35,42  | 3,52 |
| 33  | 8370 | BLANKENBERGE | 67,44  | 3,54 |
| 227 | 8740 | PITTEM       | 23,89  | 3,55 |
| 230 | 2870 | PUURS        | 59,24  | 3,55 |
| 217 | 3660 | OPGLABBEEK   | 36,275 | 3,56 |
| 273 | 8630 | VEURNE       | 45,584 | 3,92 |
| 303 | 9060 | ZELZATE      | 49,25  | 3,92 |
| 125 | 8480 | ICHTEGEM     | 55,245 | 3,96 |
| 129 | 8490 | JABBEKE      | 55,1   | 4,02 |
| 222 | 8460 | OUDENBURG    | 36,196 | 4,03 |
| 141 | 8680 | KOEKELARE    | 34,98  | 4,15 |
| 60  | 2480 | DESSEL       | 38,34  | 4,17 |
| 6   | 3570 | ALKEN        | 47,12  | 4,18 |
| 121 | 8650 | HOUTHULST    | 40,853 | 4,18 |
| 114 | 1560 | HOEILAART    | 43,62  | 4,2  |
| 200 | 9180 | MOERBEKE     | 25,53  | 4,21 |
| 177 | 1840 | LONDERZEEL   | 74,8   | 4,22 |
| 206 | 9850 | NEVELE       | 50,86  | 4,27 |
| 71  | 9900 | E EKLO       | 86,78  | 4,3  |
| 258 | 8840 | STADEN       | 47,9   | 4,32 |
| 15  | 9960 | ASSENEDE     | 63,02  | 4,54 |
| 51  | 8340 | DAMME        | 49,26  | 4,55 |
| 299 | 2240 | ZANDHOVEN    | 57,6   | 4,63 |
| 154 | 9270 | LAARNE       | 57,08  | 4,66 |
| 295 | 8750 | WINGENE      | 65,3   | 4,73 |
| 59  | 8720 | DENTERGEM    | 39,54  | 4,78 |
| 174 | 9080 | LOCHRISTI    | 107,06 | 4,91 |
| 44  | 9660 | BRAKEL       | 70,3   | 4,94 |
| 2   | 9880 | AALTER       | 101,71 | 5,17 |
| 231 | 2520 | RANST        | 218,2  | 11,9 |

## Bijlage 5 Productie- en handelsdata

Tabel 21: Belgische productiedata van vlakglas (NVVG; niet-verwerkt vlakglas; VVG: verwerkt vlakglas).  
Gegevens in *cursief* zijn eigen berekeningen.

| jaar | productie |          |                  |               |         |                 |                |
|------|-----------|----------|------------------|---------------|---------|-----------------|----------------|
|      | glaslint  | verkocht |                  |               |         |                 | m <sup>2</sup> |
|      |           | NVVG     |                  |               | VVG     |                 |                |
| ton  | mioEUR    | ton      | EUR/ton          | mioEUR        | EUR/ton |                 |                |
| 1960 | 699.898   |          | <i>586.117</i>   |               |         | 3.601.761       |                |
| 1961 | 582.930   |          | <i>488.164</i>   |               |         | 3.881.120       |                |
| 1962 | 726.218   |          | <i>608.158</i>   |               |         | 5.287.261       |                |
| 1963 | 642.118   |          | <i>537.730</i>   |               |         | 6.255.693       |                |
| 1964 | 747.319   |          | <i>625.829</i>   |               |         | 7.058.701       |                |
| 1965 | 606.510   |          | <i>507.911</i>   |               |         | 6.831.892       |                |
| 1966 | 619.070   |          | <i>518.429</i>   |               |         | 6.724.516       |                |
| 1967 | 633.103   |          | <i>530.181</i>   |               |         | 7.153.000       |                |
| 1968 | 674.301   |          | <i>564.681</i>   |               |         | 7.448.626       |                |
| 1969 | 729.022   |          | <i>610.506</i>   |               |         | 7.593.751       |                |
| 1970 | 871.092   |          | <i>729.480</i>   |               |         | 7.391.499       |                |
| 1971 | 813.495   |          | <i>681.246</i>   |               |         | 9.606.993       |                |
| 1972 | 850.191   |          | <i>711.977</i>   |               |         | 9.560.040       |                |
| 1973 | 929.881   |          | <i>778.712</i>   |               |         | 9.750.893       |                |
| 1974 | 830.646   |          | <i>695.609</i>   |               |         | 8.551.617       |                |
| 1975 | 588.410   |          | <i>492.753</i>   |               |         | 8.494.064       |                |
| 1976 | 768.414   |          | <i>643.494</i>   |               |         | 9.904.545       |                |
| 1977 | 838.337   |          | <i>702.050</i>   |               |         | 9.438.413       |                |
| 1978 | 811.579   |          | <i>679.642</i>   |               |         | 10.544.253      |                |
| 1979 | 841.469   |          | <i>704.673</i>   |               |         | 10.259.289      |                |
| 1980 | 856.358   |          | <i>717.141</i>   |               |         | 11.345.516      |                |
| 1981 | 706.850   |          | <i>591.939</i>   |               |         | 11.112.307      |                |
| 1982 | 709.546   |          | <i>594.196</i>   |               |         | 12.025.184      |                |
| 1983 | 706.203   |          | <i>591.397</i>   |               |         | 13.085.808      |                |
| 1984 | 840.064   |          | <i>703.496</i>   |               |         | 16.029.268      |                |
| 1985 | 802.163   |          | <i>671.757</i>   |               |         | 16.149.166      |                |
| 1986 | 825.222   |          | <i>691.067</i>   |               |         | 17.484.169      |                |
| 1987 | 885.953   |          | <i>741.925</i>   |               |         | 20.561.119      |                |
| 1988 | 945.910   |          | <i>792.135</i>   |               |         | 23.591.618      |                |
| 1989 | 989.085   |          | <i>828.291</i>   |               |         | 29.468.000      |                |
| 1990 | 1.142.000 |          | <i>932.000</i>   |               |         | 30.852.241      |                |
| 1991 | 898.000   |          | <i>742.000</i>   |               |         | 29.576.496      |                |
| 1992 | 1.013.000 |          | <i>829.000</i>   |               |         | 31.390.079      |                |
| 1993 | 961.000   |          | <i>806.000</i>   |               |         | 31.069.905      |                |
| 1994 | 1.103.000 |          | <i>917.000</i>   |               |         |                 |                |
| 1995 | 1.193.000 | 324      | <i>965.000</i>   | <i>336,05</i> | 531     | <i>1.324,85</i> |                |
| 1996 | 1.138.000 |          | <i>924.000</i>   |               |         |                 |                |
| 1997 | 1.162.000 |          | <i>960.000</i>   |               |         |                 |                |
| 1998 | 1.125.000 |          | <i>931.000</i>   |               |         |                 |                |
| 1999 | 1.085.000 | 334      | <i>905.000</i>   | <i>368,98</i> | 631     | <i>1.215,03</i> |                |
| 2000 | 1.134.000 | 392      | <i>948.000</i>   | <i>413,60</i> | 694     | <i>1.402,45</i> |                |
| 2001 | 1.143.000 | 411      | <i>936.000</i>   | <i>438,88</i> | 716     | <i>1.520,18</i> |                |
| 2002 | 1.275.000 | 433      | <i>1.044.000</i> | <i>415,12</i> | 699     | <i>1.923,59</i> |                |
| 2003 | 1.148.000 | 411      | <i>1.008.000</i> | <i>407,27</i> | 666     | <i>1.838,07</i> |                |
| 2004 | 1.149.000 | 387      | <i>1.026.000</i> | <i>377,33</i> | 674     | <i>1.598,71</i> |                |
| 2005 | 1.234.000 | 354      | <i>1.077.000</i> | <i>329,13</i> | 634     | <i>1.393,77</i> |                |
| 2006 | 1.227.000 | 383      | <i>1.079.000</i> | <i>355,25</i> | 635     | <i>1.427,82</i> |                |
| 2007 | 1.363.000 | 435      | <i>1.081.000</i> | <i>402,54</i> | 667     | <i>1.792,80</i> |                |

|             |           |     |           |        |     |          |  |
|-------------|-----------|-----|-----------|--------|-----|----------|--|
| <b>2008</b> | 1.301.000 | 414 | 1.053.000 | 393,14 | 622 | 1.897,26 |  |
| <b>2009</b> | 990.000   | 281 | 839.000   | 334,56 | 510 | 2.164,73 |  |
| <b>2010</b> | 1.170.000 | 279 | 847.000   | 329,47 | 490 | 2.259,30 |  |
| <b>2011</b> | 1.113.159 | 277 | 883.260   | 313,26 | 511 | 1.757,06 |  |

De productiedata van glaslint zijn afkomstig van verschillende bronnen:

- 1960-1990: VGI (1994); en
- 1990-2011: ICEDD, 2012.

De omzetcijfers van NVVG en VVG zijn afkomstig van:

- 1995; 2008-2011: Verbond van de glasindustrie vzw (VGI) (2012). *Cijfers 2011*. Geraadpleegd via [http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie\\_publication/statistieken/](http://www.vgi-fiv.be/nl/categorie_publication/statistieken/); en
- 1999-2007: FOD economie, K.M.O., Middenstand en energie (2013). PRODCOM – Leveringen per product (Leveringen in waarde en in hoeveelheid volgens de CPA en de Prodcom-lijst; code 26111: Vuurgepolijst glas (“float glass”) voor NVVG en code 26121: gevormd en bewerkt vlakglas). Geraadpleegd op [http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/economie/la\\_production\\_industrielle\\_en\\_belgique.jsp](http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/economie/la_production_industrielle_en_belgique.jsp).

De volumecijfers van NVVG zijn afkomstig van:

- 1990-2010: ICEDD, 2012;
- 1960-1989: eigen berekening. NVVG (ton) = glaslint (ton) \* gemiddeld verkocht aandeel glaslint tussen 1990-2006<sup>57</sup>; en
- 2011: eigen berekening. NVVG (ton) = glaslint (ton) \* gemiddeld verkocht aandeel glaslint tussen 2007-2010<sup>58</sup>.

De volumecijfers van VVG zijn afkomstig van VGI (1994). Deze worden omgerekend naar ton door ze te vermenigvuldigen met  $x$  ton/m<sup>2</sup>. Indien enkel glasplaten met een dikte van 4 mm verwerkt zouden worden, komt dit neer op een vermenigvuldiging met  $x=0,01$ <sup>59</sup>. Voor de berekeningen wordt  $x=0,01127$  gebruikt. Deze is berekend opdat het zichtbaar verbruik tussen 2001 en 2011 gelijk zou zijn aan de gemiddelde vraag naar vlakglas in Vlaanderen in diezelfde periode. Gegevens tussen 1994 en 2011 zijn geschat op basis van de gemiddelde verhoudingen tussen 1989 en 1993 van de productie niet-verwerkt vlakglas en verwerkt vlakglas.

De reden om voor een verschillend aandeel verkocht glaslint te kiezen voor de eigen berekening van het verkochte aandeel NVVG in 1960-1989 en 2011 is een neerwaartse shift van dit aandeel in 2007.

**Tabel 22: Belgische handelsdata (import) van vlakglas (NVVG; niet-verwerkt vlakglas; VVG: verwerkt vlakglas). Gegevens in cursief zijn eigen berekeningen.**

| jaar | import |     |
|------|--------|-----|
|      | NVVG   | VVG |
|      |        |     |

<sup>57</sup> Het gemiddeld verkocht aandeel van het glaslint (= verkocht deel / glaslint) bedraagt tussen 1990 en 2006 84%. (ICEDD, 2012)

<sup>58</sup> Het gemiddeld verkocht aandeel van het glaslint bedraagt tussen 2007 en 2010 79%(ICEDD, 2012).

<sup>59</sup> 2,5kg/m<sup>2</sup>mm wordt bij 4mm 10kg/m<sup>2</sup> of 0,01ton/m<sup>2</sup>.

|             | <b>mioEUR</b> | <b>ton</b> | <b>EUR/ton</b> | <b>mioEUR</b> | <b>ton</b> | <b>EUR/ton</b> |
|-------------|---------------|------------|----------------|---------------|------------|----------------|
| <b>1960</b> | 2             | 14.000     | 138,11         | 1             | 1.000      | 942,00         |
| <b>1961</b> | 1             | 4.000      | 285,08         | 1             | 1.000      | 1.313,84       |
| <b>1962</b> | 2             | 11.000     | 182,54         | 1             | 1.000      | 1.214,68       |
| <b>1963</b> | 2             | 7.000      | 247,89         | 1             | 1.000      | 1.462,57       |
| <b>1964</b> | 4             | 21.000     | 187,69         | 2             | 1.000      | 1.586,52       |
| <b>1965</b> | 4             | 23.000     | 176,76         | 2             | 1.000      | 1.760,04       |
| <b>1966</b> | 6             | 32.000     | 175,85         | 5             | 3.000      | 1.710,47       |
| <b>1967</b> | 5             | 26.000     | 185,92         | 4             | 4.000      | 1.090,73       |
| <b>1968</b> | 6             | 31.000     | 195,12         | 4             | 3.000      | 1.297,31       |
| <b>1969</b> | 6             | 30.000     | 214,01         | 7             | 6.000      | 1.181,63       |
| <b>1970</b> | 7             | 30.000     | 227,24         | 10            | 7.000      | 1.494,44       |
| <b>1971</b> | 8             | 29.000     | 263,28         | 13            | 9.000      | 1.424,01       |
| <b>1972</b> | 9             | 38.000     | 226,37         | 8             | 7.000      | 1.168,64       |
| <b>1973</b> | 12            | 50.000     | 246,41         | 11            | 9.000      | 1.167,85       |
| <b>1974</b> | 13            | 51.000     | 252,75         | 9             | 7.000      | 1.324,46       |
| <b>1975</b> | 12            | 46.000     | 251,13         | 10            | 7.000      | 1.395,29       |
| <b>1976</b> | 17            | 75.000     | 225,75         | 13            | 10.000     | 1.321,27       |
| <b>1977</b> | 19            | 84.000     | 229,30         | 19            | 14.000     | 1.359,87       |
| <b>1978</b> | 18            | 77.000     | 230,83         | 21            | 14.000     | 1.492,67       |
| <b>1979</b> | 21            | 94.000     | 223,90         | 25            | 16.000     | 1.574,12       |
| <b>1980</b> | 27            | 110.800    | 245,88         | 32            | 19.800     | 1.595,03       |
| <b>1981</b> | 29            | 110.000    | 265,70         | 30            | 18.000     | 1.671,90       |
| <b>1982</b> | 49            | 154.000    | 320,17         | 32            | 17.000     | 1.883,99       |
| <b>1983</b> | 48            | 138.000    | 345,79         | 34            | 17.000     | 2.016,69       |
| <b>1984</b> | 46            | 118.000    | 390,54         | 40            | 18.000     | 2.203,50       |
| <b>1985</b> | 51            | 131.000    | 392,09         | 49            | 20.000     | 2.431,84       |
| <b>1986</b> | 55            | 136.000    | 401,55         | 56            | 24.000     | 2.338,46       |
| <b>1987</b> | 62            | 166.000    | 375,27         | 78            | 30.000     | 2.585,53       |
| <b>1988</b> | 65            | 156.000    | 418,24         | 127           | 44.000     | 2.890,78       |
| <b>1989</b> | 63            | 155.000    | 404,31         | 141           | 49.000     | 2.881,13       |
| <b>1990</b> | 61            | 142.400    | 430,85         | 133           | 44.700     | 2.972,50       |
| <b>1991</b> | 68            | 163.000    | 417,92         | 125           | 46.000     | 2.713,36       |
| <b>1992</b> | 77            | 182.000    | 421,56         | 124           | 48.000     | 2.577,06       |
| <b>1993</b> | 57            | 124.000    | 457,00         | 103           | 38.000     | 2.709,22       |
| <b>1994</b> | 70            | 189.069    | 367,98         | 137           | 47.912     | 2.864,23       |
| <b>1995</b> | 82            | 221.525    | 372,32         | 172           | 58.774     | 2.918,12       |
| <b>1996</b> | 95            | 253.981    | 375,55         | 206           | 69.636     | 2.955,20       |
| <b>1997</b> | 108           | 286.437    | 378,05         | 240           | 80.498     | 2.982,27       |
| <b>1998</b> | 121           | 318.893    | 380,04         | 274           | 91.361     | 3.002,90       |
| <b>1999</b> | 134           | 406.256    | 330,08         | 309           | 104.031    | 2.966,69       |
| <b>2000</b> | 143           | 387.997    | 369,75         | 381           | 127.518    | 2.984,26       |
| <b>2001</b> | 151           | 342.540    | 441,54         | 449           | 142.402    | 3.150,19       |
| <b>2002</b> | 135           | 347.504    | 387,71         | 455           | 143.114    | 3.180,99       |
| <b>2003</b> | 124           | 332.573    | 372,20         | 491           | 170.513    | 2.880,15       |
| <b>2004</b> | 138           | 381.950    | 360,71         | 478           | 151.086    | 3.167,00       |
| <b>2005</b> | 126           | 355.468    | 353,98         | 541           | 173.668    | 3.112,48       |
| <b>2006</b> | 144           | 375.786    | 382,70         | 538           | 174.978    | 3.075,98       |
| <b>2007</b> | 181           | 469.294    | 385,67         | 574           | 186.295    | 3.080,83       |
| <b>2008</b> | 177           | 460.390    | 385,43         | 544           | 176.853    | 3.076,82       |
| <b>2009</b> | 112           | 295.070    | 378,62         | 462           | 150.787    | 3.063,17       |
| <b>2010</b> | 141           | 368.924    | 382,42         | 534           | 173.621    | 3.075,35       |
| <b>2011</b> | 158           | 410.742    | 383,96         | 575           | 186.706    | 3.080,99       |
| <b>2012</b> | 142           | 372.387    | 382,56         | 548           | 178.112    | 3.077,38       |

Tabel 23: Belgische handelsdata (export) van vlakglas (NVVG; niet-verwerkt vlakglas; VVG: verwerkt vlakglas). Gegevens in *cursief* zijn eigen berekeningen.

| jaar | export |           |         |        |         |          |
|------|--------|-----------|---------|--------|---------|----------|
|      | NVVG   |           |         | VVG    |         |          |
|      | mioEUR | ton       | EUR/ton | mioEUR | ton     | EUR/ton  |
| 1960 | 106    | 429.000   | 246,91  | 18     | 33.000  | 549,12   |
| 1961 | 89     | 360.000   | 248,10  | 24     | 35.000  | 684,89   |
| 1962 | 103    | 424.000   | 242,28  | 27     | 43.000  | 622,62   |
| 1963 | 90     | 388.000   | 231,67  | 28     | 47.000  | 587,03   |
| 1964 | 102    | 438.000   | 232,78  | 32     | 54.000  | 587,14   |
| 1965 | 83     | 353.000   | 235,39  | 41     | 66.000  | 615,23   |
| 1966 | 82     | 328.000   | 249,93  | 43     | 66.000  | 646,78   |
| 1967 | 82     | 315.000   | 260,01  | 48     | 72.000  | 670,35   |
| 1968 | 94     | 354.000   | 264,77  | 51     | 76.000  | 669,31   |
| 1969 | 97     | 369.000   | 264,15  | 57     | 82.000  | 694,40   |
| 1970 | 114    | 479.000   | 238,94  | 64     | 92.000  | 692,75   |
| 1971 | 101    | 425.000   | 237,69  | 68     | 97.000  | 699,98   |
| 1972 | 118    | 498.000   | 237,64  | 72     | 101.000 | 716,44   |
| 1973 | 130    | 500.000   | 260,54  | 75     | 102.000 | 739,79   |
| 1974 | 132    | 457.000   | 288,47  | 73     | 90.000  | 813,92   |
| 1975 | 90     | 304.000   | 297,23  | 71     | 80.000  | 891,80   |
| 1976 | 133    | 447.000   | 296,58  | 85     | 89.000  | 949,79   |
| 1977 | 147    | 497.000   | 295,83  | 80     | 78.000  | 1.020,18 |
| 1978 | 165    | 572.000   | 288,11  | 88     | 89.000  | 989,07   |
| 1979 | 166    | 578.000   | 286,58  | 92     | 96.000  | 958,26   |
| 1980 | 185    | 575.900   | 321,41  | 111    | 113.100 | 985,22   |
| 1981 | 197    | 519.000   | 380,44  | 112    | 101.000 | 1.105,95 |
| 1982 | 251    | 601.000   | 417,87  | 126    | 108.000 | 1.168,77 |
| 1983 | 279    | 645.000   | 432,14  | 147    | 124.000 | 1.186,09 |
| 1984 | 318    | 718.000   | 442,82  | 170    | 142.000 | 1.199,84 |
| 1985 | 318    | 688.000   | 461,49  | 191    | 153.000 | 1.245,95 |
| 1986 | 328    | 726.000   | 451,64  | 215    | 167.000 | 1.286,52 |
| 1987 | 361    | 770.000   | 469,19  | 260    | 194.000 | 1.341,82 |
| 1988 | 373    | 757.000   | 492,28  | 317    | 229.000 | 1.385,28 |
| 1989 | 482    | 934.000   | 515,59  | 366    | 252.000 | 1.452,24 |
| 1990 | 494    | 960.700   | 513,80  | 350    | 239.200 | 1.463,11 |
| 1991 | 413    | 836.000   | 493,65  | 326    | 232.000 | 1.403,80 |
| 1992 | 393    | 846.000   | 464,76  | 320    | 229.000 | 1.398,92 |
| 1993 | 359    | 928.000   | 387,28  | 337    | 265.000 | 1.273,05 |
| 1994 | 352    | 796.698   | 442,35  | 391    | 260.427 | 1.501,19 |
| 1995 | 345    | 785.831   | 439,58  | 445    | 289.934 | 1.533,27 |
| 1996 | 338    | 774.965   | 436,74  | 498    | 319.440 | 1.559,42 |
| 1997 | 331    | 764.099   | 433,81  | 552    | 348.946 | 1.581,14 |
| 1998 | 324    | 753.232   | 430,80  | 605    | 378.452 | 1.599,48 |
| 1999 | 318    | 791.658   | 401,08  | 659    | 405.090 | 1.626,60 |
| 2000 | 376    | 841.257   | 446,48  | 731    | 471.239 | 1.551,93 |
| 2001 | 396    | 807.696   | 489,67  | 760    | 466.002 | 1.631,67 |
| 2002 | 465    | 1.028.095 | 451,91  | 780    | 457.583 | 1.704,71 |
| 2003 | 426    | 978.121   | 435,05  | 769    | 457.983 | 1.680,16 |
| 2004 | 425    | 986.233   | 430,83  | 779    | 465.661 | 1.671,90 |
| 2005 | 421    | 977.649   | 430,44  | 782    | 457.987 | 1.706,82 |
| 2006 | 490    | 1.010.255 | 484,63  | 808    | 490.253 | 1.648,94 |
| 2007 | 598    | 1.178.414 | 507,14  | 866    | 521.842 | 1.659,08 |
| 2008 | 602    | 1.185.756 | 507,97  | 828    | 500.960 | 1.652,52 |
| 2009 | 418    | 898.533   | 465,01  | 678    | 418.557 | 1.620,26 |
| 2010 | 483    | 999.245   | 482,89  | 666    | 412.089 | 1.617,19 |
| 2011 | 485    | 1.003.107 | 483,50  | 684    | 421.992 | 1.621,86 |
| 2012 | 392    | 858.945   | 456,84  | 683    | 421.069 | 1.621,43 |

De data uit Tabel 22 en Tabel 23 zijn afkomstig van dezelfde bronnen:

- 1960-1993: VGI, 1994;
- 1999-2012: "International trade data van Eurostat<sup>60</sup>: EU trade since 1988 by CPA\_2008". Import en export data zijn opgezocht voor België voor codes 2311 (flatt glass) en 2312 (shaped and processed flatt glass). Data is beschikbaar in waarde (EUR) voor de periode 1999-2012 en in hoeveelheden (100kg) voor de periode 1999-2005;
- Monetaire data voor import en export ontbreekt in de periode 1994-1998. Deze zijn lineair opgevuld met behulp van de data in 1993 en 1999; en
- Volumedata voor import en export ontbreekt voor 1994-1998 en 2006-2012. Op basis van de correlatie tussen het volume en de waarde van import en export is dit opgevuld (beschikbare data voor regressie van 1960-1993 en 1999-2005). De regressie is uitgevoerd in SPSS en de vier modellen waren significant (uit de F-toetsen via de ANOVA bleken de modellen als geheel significant). De regressies zijn:
  - o Export NVVG (ton) = 248.074,541 + 1.556,749 \* export NVVG (mioEUR)
  - o Export VVG (ton) = 451.188,333 + 550,551 \* export VVG (mioEUR)
  - o Import NVVG (ton) = 14.087,201 + 2.515,089 \* import NVVG (mioEUR)
  - o Import VVG (ton) = 4.426,938 + 316,875 \* import VVG (mioEUR)

---

<sup>60</sup> <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/>

## Bijlage 6 Vlaams gebouwenpark

Tabel 24: Gegevens over het Vlaams gebouwenpark. Gegevens in *cursief* zijn eigen berekeningen.

| jaar | Residentiele<br>nieuwbouw | Niet-<br>residentiele<br>nieuwbouw | Correctie<br>woningen | Aantal nieuwe woningen |           |            | Begonnen<br>privé-<br>nieuwbouw |
|------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------|------------|---------------------------------|
|      |                           |                                    |                       | Methode 1              | Methode 2 | Gemiddelde |                                 |
| 1970 | 19.248                    | 4.150                              | 27.477                | 31.627                 | 31.370    | 31.499     | 25.000                          |
| 1971 | 17.708                    | 3.818                              | 25.279                | 29.097                 | 28.860    | 28.979     | 23.000                          |
| 1972 | 20.017                    | 4.316                              | 28.577                | 32.893                 | 32.625    | 32.759     | 26.000                          |
| 1973 | 25.407                    | 5.478                              | 36.270                | 41.748                 | 41.408    | 41.578     | 33.000                          |
| 1974 | 30.796                    | 6.640                              | 43.964                | 50.604                 | 50.192    | 50.398     | 40.000                          |
| 1975 | 31.566                    | 6.806                              | 45.063                | 51.869                 | 51.447    | 51.658     | 41.000                          |
| 1976 | 32.336                    | 6.972                              | 46.162                | 53.134                 | 52.702    | 52.918     | 42.000                          |
| 1977 | 31.566                    | 6.806                              | 45.063                | 51.869                 | 51.447    | 51.658     | 41.000                          |
| 1978 | 26.947                    | 5.810                              | 38.468                | 44.278                 | 43.918    | 44.098     | 35.000                          |
| 1979 | 26.947                    | 5.810                              | 38.468                | 44.278                 | 43.918    | 44.098     | 35.000                          |
| 1980 | 17.708                    | 3.818                              | 25.279                | 29.097                 | 28.860    | 28.979     | 23.000                          |
| 1981 | 13.088                    | 2.822                              | 18.685                | 21.507                 | 21.332    | 21.419     | 17.000                          |
| 1982 | 11.549                    | 2.490                              | 16.486                | 18.976                 | 18.822    | 18.899     | 15.000                          |
| 1983 | 13.088                    | 2.822                              | 18.685                | 21.507                 | 21.332    | 21.419     | 17.000                          |
| 1984 | 13.088                    | 2.822                              | 18.685                | 21.507                 | 21.332    | 21.419     | 17.000                          |
| 1985 | 16.938                    | 3.652                              | 24.180                | 27.832                 | 27.606    | 27.719     | 22.000                          |
| 1986 | 13.858                    | 2.988                              | 19.784                | 22.772                 | 22.586    | 22.679     | 18.000                          |
| 1987 | 16.938                    | 3.652                              | 24.180                | 27.832                 | 27.606    | 27.719     | 22.000                          |
| 1988 | 20.787                    | 4.482                              | 29.676                | 34.158                 | 33.880    | 34.019     | 27.000                          |
| 1989 | 25.407                    | 5.478                              | 36.270                | 41.748                 | 41.408    | 41.578     | 33.000                          |
| 1990 | 23.097                    | 4.980                              | 32.973                | 37.953                 | 37.644    | 37.798     | 30.000                          |
| 1991 | 24.637                    | 5.312                              | 35.171                | 40.483                 | 40.154    | 40.318     | 32.000                          |
| 1992 | 26.177                    | 5.644                              | 37.369                | 43.013                 | 42.663    | 42.838     | 34.000                          |
| 1993 | 23.867                    | 5.146                              | 34.072                | 39.218                 | 38.899    | 39.058     | 31.000                          |
| 1994 | 27.717                    | 5.976                              | 39.567                | 45.543                 | 45.173    | 45.358     | 36.000                          |
| 1995 | 28.486                    | 6.142                              | 40.667                | 46.809                 | 46.428    | 46.618     | 37.000                          |
| 1996 | 23.867                    | 5.146                              | 34.072                |                        |           | 39.218     | 31.000                          |
| 1997 | 22.631                    | 4.466                              | 33.295                |                        |           | 37.761     | 29.000                          |
| 1998 | 16.719                    | 4.440                              | 25.658                |                        |           | 30.098     | 25.000                          |
| 1999 | 19.137                    | 4.438                              | 29.711                |                        |           | 34.149     | 25.000                          |
| 2000 | 17.553                    | 3.883                              | 29.100                |                        |           | 32.983     | 25.000                          |
| 2001 | 16.684                    | 3.575                              | 28.284                |                        |           | 31.859     | 27.000                          |
| 2002 | 16.177                    | 3.067                              | 30.006                |                        |           | 33.073     | 25.000                          |
| 2003 | 17.174                    | 2.895                              | 31.566                |                        |           | 34.461     | 28.000                          |
| 2004 | 19.640                    | 3.321                              | 37.225                |                        |           | 40.546     | 33.000                          |
| 2005 | 22.072                    | 3.274                              | 42.007                |                        |           | 45.281     | 36.000                          |
| 2006 | 20.506                    | 3.464                              | 42.398                |                        |           | 45.862     | 37.000                          |
| 2007 | 18.326                    | 3.593                              | 36.445                |                        |           | 40.038     | 34.000                          |
| 2008 | 18.198                    | 3.824                              | 35.178                |                        |           | 39.002     | 32.000                          |
| 2009 | 16.476                    | 3.562                              | 30.252                |                        |           | 33.814     |                                 |
| 2010 | 18.775                    | 3.838                              | 34.705                |                        |           | 38.543     |                                 |
| 2011 | 15.955                    | 3.668                              | 30.315                |                        |           | 33.983     |                                 |
| 2012 | 20.803                    | 3.574                              | 33.787                |                        |           | 37.361     |                                 |

Gegevens (1996-2012) zijn afkomstig uit de statistieken over het Vlaamse gebouwenpark<sup>61</sup>. Data over residentiële nieuwbouw is aangevuld (van 1970 tot 1995) op basis van dezelfde evolutie (procentuele verandering op jaarbasis) als in figuur 12 (hier weergegeven in de laatste kolom van **Tabel 24**: begonnen nieuwbouw) uit het Vlaams woningmarktmodel (2011) van het steunpunt ruimte en wonen. Hierbij is vertrokken van 1996 met een residentiële nieuwbouw van 23.867 eenheden en teruggegaan in de tijd op basis van deze procentuele verandering (jaar per jaar is dit berekend tot en met 1970). Hetzelfde is gedaan voor de niet-residentiële nieuwbouw.

Op de residentiële nieuwbouw is een correctie uitgevoerd om het aantal nieuwbouw in woningen uit te drukken. Residentiële nieuwbouw (gebouwen) kunnen uit meerdere woningen bestaan (vb. appartementsgebouw). Uit de statistieken over het Vlaamse gebouwenpark blijkt dat dit in de periode 1996-2012 zo goed als onafgebroken toenam. Hiervoor is de factor van 1996 (gemiddeld 1,43 woningen per residentiële nieuwbouw) aangehouden voor deze correctie.

In methode 1 wordt de gecorrigeerde residentiële nieuwbouw opgeteld bij de niet-residentiële nieuwbouw. In methode 2 wordt de verhouding tussen de gekende nieuwbouw (=residentiële woningen + niet-residentiële gebouwen) en de begonnen privé-nieuwbouw tussen 1996 en 2012 berekend. De gemiddelde waarde hiervan wordt vermenigvuldigd de begonnen privé-nieuwbouw tussen 1970 en 1995. Er wordt met andere woorden opnieuw gebruikt gemaakt van de evolutie uit de laatste kolom.

Het gemiddelde van methode 1 en 2 wordt genomen als nieuwbouw voor verdere berekeningen. Vanaf 1996 wordt de gekende waarde via het gebouwenpark overgenomen.

**Tabel 25: Gegevens over het Vlaams gebouwenpark (PvdN: premie van de netbeheerder; //: gewone dubbele beglazing; HR: hoogrendementsbeglazing; ///: driedubbele beglazing).**

| jaar | Aantal woningen | sloop  | renovatie | PvdN   | aantal renovatie | Type beglazing |       |      |
|------|-----------------|--------|-----------|--------|------------------|----------------|-------|------|
|      |                 |        |           |        |                  | //             | HR    | ///  |
| 1996 | 2.364.921       | 2.478  | 16.894    |        | 16.894           | 100,00         | 0,00  | 0,00 |
| 1997 | 2.389.703       | 2.315  | 16.352    |        | 16.352           | 93,37          | 6,63  | 0,00 |
| 1998 | 2.409.055       | 1.807  | 18.431    |        | 18.431           | 86,70          | 13,30 | 0,00 |
| 1999 | 2.427.816       | 4.814  | 20.624    |        | 20.624           | 80,02          | 19,98 | 0,00 |
| 2000 | 2.444.874       | 4.378  | 21.086    |        | 21.086           | 73,35          | 26,65 | 0,00 |
| 2001 | 2.460.996       | 4.137  | 20.557    |        | 20.557           | 62,80          | 37,20 | 0,00 |
| 2002 | 2.473.540       | 6.700  | 21.955    |        | 21.955           | 60,60          | 39,40 | 0,00 |
| 2003 | 2.486.164       | 7.445  | 24.675    |        | 24.675           | 55,77          | 44,23 | 0,00 |
| 2004 | 2.497.215       | 11.910 | 22.772    |        | 22.772           | 46,28          | 53,72 | 0,00 |
| 2005 | 2.507.956       | 14.605 | 22.270    |        | 22.270           | 39,81          | 60,19 | 0,00 |
| 2006 | 2.520.159       | 11.767 | 22.284    | 10.178 | 26.891           | 32,50          | 67,50 | 0,00 |
| 2007 | 2.533.415       | 8.663  | 21.756    | 24.835 | 35.713           | 30,40          | 69,60 | 0,00 |
| 2008 | 2.548.571       | 6.866  | 21.858    | 40.671 | 51.600           | 27,37          | 72,34 | 0,29 |
| 2009 | 2.564.257       | 4.352  | 20.772    | 54.632 | 65.018           | 4,41           | 94,50 | 1,09 |
| 2010 | 2.577.733       | 9.137  | 21.512    | 56.058 | 66.814           | 3,08           | 95,00 | 1,92 |
| 2011 | 2.590.288       | 7.068  | 20.871    | 58.709 | 68.562           | 1,77           | 95,50 | 2,73 |
| 2012 | 2.602.761       | 11.904 | 19.074    | 58.000 | 67.537           | 1,77           | 95,50 | 2,73 |

<sup>61</sup> [http://aps.vlaanderen.be/lokaal/lokale\\_statistieken.htm](http://aps.vlaanderen.be/lokaal/lokale_statistieken.htm) (toegekende bouwvergunningen in het Vlaamse Gewest) en de kadastrale statistiek van het bestand van de bouwen op 1 januari 2013 (Excel file; opgevraagd in 04/2013 via [http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw\\_industrie/gebouwenpark/](http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw_industrie/gebouwenpark/)).



De data uit Tabel 25 is afkomstig van:

- Aantal woningen, sloop en renovatie: deze gegevens zijn afkomstig uit de statistieken over het Vlaamse gebouwenpark. Enkel sloop is berekend op basis van de verandering in het aantal gebouwen en nieuwbouw<sup>62</sup>; en
- Premie van de netbeheerder: uit het jaarverslag (tabel 8 : Toegekende premies van de netbeheerders) van het Vlaams Energieagentschap (VEA) 2012 (Vlaams Energieagentschap, 2013).

Het aantal renovaties is berekend op basis van de renovaties vermeld in het gebouwenpark en op basis van de premie van de netbeheerder. Tot 2005 is deze raming gelijk aan het aantal renovaties vermeld in het gebouwenpark. Na 2005 is deze raming gelijk aan de som van het aantal toegekende premies van de netbeheerder en 50%<sup>63</sup> het aantal renovaties vermeld in het gebouwenpark.

De type beglazing geeft de verdeling in verkoopcijfers weer voor isolerende beglazing op basis van statistieken over isolerende beglazing van VGI (2013). Data over hoogrendementsbeglazing is beschikbaar voor de periode 2001-2010; data over dubbele en driedubbele beglazing zijn beschikbaar voor de periode 2008-2010. Driedubbele beglazing wordt in de vorige jaren verondersteld nihil te zijn, waardoor het aandeel dubbele beglazing als rest berekend kan worden tussen 2001-2007. Tussen 1996 en 2001 is een overgang aangenomen naar een marktaandeel van dubbel glas van 100% en dit wordt aangenomen tussen 1970 en 1996.

---

<sup>62</sup>  $\Delta$ gebouwenpark = f(nieuwbouw; sloop)

<sup>63</sup> Enkel voor 2006 is 75% aangenomen. De reden is dat niet alle renovaties een vergunning vereisen (of niet altijd worden aangevraagd) en ook niet alle renovaties een premie verkrijgen (of niet worden aangevraagd).

## **Bijlage 7 Respondentenlijst onderzoekers Ann Crabbé en Inge Vermeesch**

Philippe Van de Velde, OVAM – Beleidsmedewerker - (Mechelen, 12 oktober 2012) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Damiaan De Backer, OVAM, -Beleidsmedewerker - (Mechelen, 7 december 2012) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Geert Ramaekers, Bouwunie - directeur Opleiding en Hout - (Vilvoorde, 26 februari 2013) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Emily Butaye, VGI – Environment & Energy Advisor - (Brussel, 14 maart 2013) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Cédric Slegers en Mireille Verboven, FEBEM, respectievelijk Adjunct Directeur en Adviseur – (Brussel, 19 maart 2013) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Filip Coveliers, VCB – Directeur Afwerking - (Brussel, 20 maart 2013) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Raf Vanswartenbouck, GRL – Gedelegeerd Bestuurder - (Lummen, 26 maart 2013) – Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Glenn Feys, Deceuninck NV – Logistics Manager – (Diksmuide, 16 april 2013) - Interviewers: Ann Crabbé en Inge Vermeesch

Johan D’Hooghe – CASO – Voorzitter – (Brussel, 17 juni 2013) - Interviewer: Inge Vermeesch