



## **VALIDATIE VAN DE RECYCLAGEPERCENTAGES VOOR AFGEDANKTE VOERTUIGEN BIJ SCHREDDER- EN FLOTTATIEBEDRIJVEN**



# Documentbeschrijving



---

1. *Titel publicatie*

Validatie van de recyclagepercentages voor afgedankte voertuigen bij shredder- en flottatiebedrijven

---

2. *Verantwoordelijke uitgever*

Henny De Baets, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

3. *Aantal blz.*

51 blz (excl. de vertrouwelijke bijlagen)

---

4. *Wettelijk depot nummer*

D/2008/5024/39

5. *Aantal tabellen en figuren*

7 tabellen en 15 figuren

---

6. *Publicatiereeks*

7. *Datum publicatie*

juni 2008

---

8. *Trefwoorden*

shredder, flottatie, Europese Richtlijn 2000/53/EG, afgedankt voertuig, recyclagepercentage, rapportering, RDC,

---

9. *Samenvatting*

Het doel van deze studie is om per shredderinstallatie in België een recyclagepercentage te berekenen dat behaald wordt op afgedankte voertuigen in 2006. Daarvoor zijn twee stappen gevolgd. Enerzijds is er bepaald wat de input van de installatie is en anderzijds wat er precies in de installatie gebeurt. De input is de gemiddelde samenstelling van een afgedankt voertuig. Nadien werd per materiaal een schatting gemaakt van de verdeling tijdens de scheidingen die bij de shredders- en flottatie-installaties gebeuren. Daarvoor werden alle scheidingsprocessen in kaart gebracht. Uit de verzamelde gegevens werd een rekenmodel opgesteld waarmee het percentage van recyclage en nuttige toepassing werd berekend. De studie geeft ook aan welke gegevens moeten opgevraagd worden om in de toekomst de recyclagepercentages te berekenen.

---

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*

OVAM, IBGE/BIM, OWD en RDC Environment

---

11. *Contactperso(n)en*

Afvalstoffenbeheer, dienst selectief ingezamelde stromen, Anneleen De Wachter en Johan Verlinden  
anneleen.de.wachter@ovam.be - 015/284 161  
johan.verlinden@ovam.be - 015/284 367

---

12. *Andere titels over dit onderwerp*

---

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

De meeste OVAM-publicaties kan u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: <http://www.ovam.be>



# Inhoud

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>9</b>
	READING GUIDE	9
1.1	DEFINITIE	9
1.1.1	<i>Shredderinstallatie</i>	9
1.2	EUROPESE REGELGEVING	9
1.2.1	<i>Definities</i>	9
1.2.2	<i>Berekening van de recyclagepercentages</i>	10
<b>2</b>	<b>METHODOLOGIE</b>	<b>12</b>
2.1	ALGEMEEN PRINCIPE	12
2.2	KRITISCHE STROMEN	18
<b>3</b>	<b>GEMIDDELDE SAMENSTELLING VAN EEN VOERTUIG</b>	<b>19</b>
3.1	GEGEVENS UIT DE LITERATUUR	19
3.1.1	<i>Smidt en Leithner, 1995</i>	19
3.1.2	<i>Menges, 1988</i>	20
3.1.3	<i>ACORD (1999)</i>	20
3.1.4	<i>VITO (1999)</i>	21
3.1.5	<i>Febelauto (activiteiten 2000)</i>	23
3.1.6	<i>Autoproducenten</i>	24
3.1.7	<i>De evolutie van de samenstelling van voertuigen</i>	25
3.1.8	<i>Massa van afgedankte voertuigen</i>	26
3.2	VERWIJDERDE ONDERDELEN IN DEPOLLUTIECENTRA	27
3.3	DE GEMIDDELDE SAMENSTELLING VAN EEN ELV	28
<b>4</b>	<b>RENDEMENT VAN DE VERSCHILLENDE STAPPEN BIJ SHREDDERBEDRIJVEN</b>	<b>31</b>
4.1	SHREDDERHUIS	31
4.2	MAGNEETBAND	31
4.3	EDDY-CURRENT	32
4.4	RENDEMENT VAN DE VERSCHILLENDE STAPPEN IN FLOTATIE-EENHEDEN	32
4.5	RENDEMENT VAN DE VERSCHILLENDE PST-TECHNIEKEN	32
4.6	ANDERE METHODES VOOR RECYCLAGEPERCENTAGES	33
<b>5</b>	<b>BEDRIJFSBEZOEKEN</b>	<b>34</b>
5.1	ALGEMEEN VERLOOP VAN EEN BEDRIJFSBEZOEK	34
5.2	VLAANDEREN	34
5.2.1	<i>Belgian Scrap Terminal (BST), Kallo</i>	34
5.2.2	<i>Belgian Scrap Terminal (BST), Willebroek</i>	35
5.2.3	<i>Craenhals Metal Terminal, Willebroek</i>	35
5.2.4	<i>Galloo, Menen</i>	35
5.2.5	<i>GallooMetal, Menen</i>	35
5.2.6	<i>RETRA (Recuperatie en Transport Maatschappij), Gent</i>	35
5.2.7	<i>Stassen Recycling, Genk</i>	36
5.2.8	<i>Stelimet, Genk</i>	36
5.2.9	<i>Van Dalen Belgium, Geel</i>	36
5.2.10	<i>Vanhees Metalen, Lommel</i>	36
5.3	BRUSSELS GEWEST	36
5.3.1	<i>Groupe Derichebourg</i>	36
5.3.2	<i>A. Stevens &amp; C°S.A.</i>	37
5.4	WALLONIË	37
5.4.1	<i>Cometsambre S.A.</i>	37
5.4.2	<i>Recyval S.A.</i>	37
5.4.3	<i>George &amp; Cie. S.A.</i>	37

5.4.4	<i>Keyser S.A.</i>	38
5.4.5	<i>Recylux Belgique S.A.</i>	38
<b>6</b>	<b>BEREKENING RECYCLAGEPERCENTAGES</b>	<b>39</b>
6.1	METHODOLOGIE	39
6.2	HYPOTHESES	39
6.2.1	<i>Depollutiecentra</i>	39
6.2.2	<i>Non-ferro in elektrische ovens</i>	40
6.2.3	<i>Non-ferro metalen</i>	40
6.2.4	<i>Geëxporteerde stromen</i>	40
6.3	VOLLEDIGHEID VAN DATA	41
6.4	INVESTERINGEN	41
6.5	OUTPUTS VAN DE SHREDDER	41
6.6	RECYCLAGEBEDRIJVEN	43
6.7	THEORETISCHE STROMEN	43
<b>7</b>	<b>FOLLOW-UP GEDURENDE DE KOMENDE JAREN</b>	<b>45</b>
7.1	GEGEVENS DIE MOETEN OPGEVRAAGD WORDEN	45
7.1.1	<i>Informatie omtrent uitgaande stromen</i>	45
7.1.2	<i>Informatie omtrent nieuwe technieken</i>	45
7.1.3	<i>Vershredderen per batch</i>	46
7.2	MANIER VAN OPVRAGEN	46
7.2.1	<i>Algemene context</i>	46
7.2.2	<i>IMJV</i>	46
7.3	BEREKENINGEN IN DE KOMENDE JAREN	47
<b>8</b>	<b>DYNAMISCHE SYSTEMEN</b>	<b>48</b>
8.1	MOTIVATIE	48
8.2	PRAKTISCHE UITWERKING	48
<b>9</b>	<b>CONCLUSIES</b>	<b>49</b>
9.1	CONCLUSIES	49
9.2	AANBEVELINGEN	50

# Afkortingen

ABS:	Acrylonitril Butadien Styreen
ABSR:	Alternatieve Brandstof van Shredder Residu
AEEA:	Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparaten
Al:	Aluminium
Cu:	Koper
DELV:	Afgedankt voertuig dat gedepollueerd is en waarvan al onderdelen gedemonteerd zijn (Depolluted End-of-Life vehicle)
ELV:	Afgedankt voertuig (End-of-Life vehicle)
EPP:	Expandeerbaar Polypropyleen
Fe:	Ijzer
Ferro:	Verzamelnaam voor ijzerhoudende metalen zoals staal
Pb:	Lood
PE:	Polyethyleen
PET:	Polyetheentereftalaat
PMMA:	Polymethylmethacrylaat
PP:	Polypropyleen
PP-EPDM:	Polypropyleen-Ethyleen Propyleen Dieen Rubber
PST:	Post Shredder Technieken
SHF:	Shredder Heavy Fraction
SLF:	Shredder Light Fraction
Zn:	Zink

# Executive summary – Nederlands

Het doel van deze studie is om per shredder in België een recyclagepercentage te berekenen dat behaald wordt op afgedankte (gedepollueerde en gedemonteerde) wagens. De bedoeling is om percentages te geven waarvan we zeker zijn. Dit wil zeggen dat als er onzekerheid is er gekozen is voor de minst gunstige situatie. Om deze percentages te berekenen moeten er twee stappen uitgevoerd worden, namelijk vastleggen wat er in een shredder binnenkomt en bepalen wat er precies bij de shredder gebeurt.

Eerst werd nagegaan uit welke materialen een afgedankte auto in 2006 bestond. Hiervoor werden algemeen beschikbare gegevens gebruikt, alsook gegevens van autoconstructeurs. Hier werden dan de materialen die bij depollutie en demontage verwijderd worden van afgetrokken. Zo werd een gemiddelde samenstelling bekomen van wagens die in een shredder worden verwerkt. Deze gemiddelde afgedankte wagen bevat ongeveer 72% staal, 5% aluminium, 2% andere metalen en een 12% plastics. Gedurende deze stap werden de depollutie en de demontage ook in rekening genomen.

Hierna werd per materiaal een schatting gemaakt van hoe ze verdeeld worden tijdens de scheidingen die bij de shredders (en flottatie-eenheden) gebeuren. Om te weten te komen welke scheidingen door welke shredder worden uitgevoerd, werd vervolgens een (of meerdere) bezoek(en) gebracht aan elke shredder in België. Bovendien werd ook een bezoek gebracht aan alle bedrijven in België die shredderafval verwerken. Op basis van deze bezoeken werden alle processen in kaart gebracht (voor zoverre dit werd toegelaten door de shredderbedrijven).

Uit de verzamelde gegevens werd dan een model opgesteld waarmee het percentage berekend werd. Uit deze berekeningen is gebleken dat alle Belgische shredders tussen de 78.1% en 92.6% recyclage en energetische valorisatie verwezenlijken (gegevens 2006).

Om de recyclagepercentages op afgedankte wagens de komende jaren op dezelfde manier te kunnen berekenen, worden de benodigde gegevens het best in de drie Gewesten in België op een gelijkaardige manier opgevraagd. Er moeten gegevens verzameld worden over hoeveelheid en bestemming van alle uitgaande stromen, alsook moeten nieuwe installaties in de al verzamelde processen ingepast worden. Een internationaal uniform systeem zou de mogelijkheid bieden om de berekeningen gemakkelijker door te voeren voor de bedrijven die bepaalde stromen naar het buitenland sturen.

# Executive Summary – Français

Le but de l'étude est de calculer un pourcentage de recyclage obtenu sur des épaves de voitures (dépolluées et démontées) par shredder en Belgique. Le but était d'obtenir des pourcentages avec un grand degré de certitude. Pour suivre ce principe en pratique nous avons travaillé avec des hypothèses conservatrices en cas d'incertitude. Afin de calculer ces pourcentages deux grandes étapes ont été effectuées. La première étape est de définir ce qui rentre chez le shredder. La deuxième étape est de bien définir ce qui se passe chez le shredder/

Dans la première partie de cette étude une analyse approfondie a été effectuée afin de définir la composition d'un VHU de 2006. Pour effectuer cette analyse des données disponibles auprès de fédérations et dans des rapports scientifiques ont été utilisées. Les constructeurs automobiles ont aussi procuré des informations utiles. Sur base de ces informations la composition moyenne a été définie ; un VHU contient 72% d'acier, 5% d'aluminium, 2 d'autres métaux et 12% de plastics. Lors de cette étape de calculer le démontage et la dépollution ont aussi été prises en compte.

Durant la deuxième étape une estimation a été faite de la distribution de chaque matériau au sein de l'installation de shredder (et des flottations qui suivent). Pour définir l'efficacité de chaque shredder en Belgique nous avons visité (une ou plusieurs fois) chaque shredder. Nous avons aussi visité les installations de flottation ainsi que les installations PST. Sur base de ces différentes visites nous avons mis en carte tous les procédés présents pour chacune des installations belges (pour autant que nous en avons reçu la permission).

Sur base des informations obtenues un modèle a été créé pour calculer le pourcentage de recyclage que chaque shredder peut obtenir. Sur base de ces calculs nous avons obtenu des résultats qui indiquent que chaque shredder se trouve dans un intervalle de valeurs entre 78.1% et 92.6% pour le recyclage et la valorisation énergétique (chiffres 2006).

Afin de pouvoir calculer les pourcentages de recyclage obtenus sur les VHU pour les années à venir, les données à collecter devraient être collectées de la même manière dans les trois Régions en Belgique. Ceci permet d'éviter une distorsion du marché. Les données à collecter sont des données concernant la taille et la destination de tous les flux sortants, ainsi qu'une description des changements dans le procédé. Un système de calcul international et uniforme permettrait d'effectuer les calculs plus facilement (et plus correctement) pour les entreprises qui envoient une partie de leurs flux à l'étranger.

# Executive summary – English

The goal of this study is the calculation of recycling percentages obtained by treatment of end-of-life vehicles (ELV's) after depollution and dismantling (DELV) for every shredder in Belgium. The intention is to provide percentages that we can guarantee, which means that in case of uncertainty the least favourable situation was chosen. In order to be able to calculate these percentages two steps need to be carried out. At first the shredder input must be estimated, and secondly the processes that take place at the shredder site must be known and understood.

First the material composition of an average ELV in 2006 in Belgium was estimated. Publicly available data were used for this, as well as data from car producers. After extraction of the materials removed during depollution and dismantling an average composition of a shredded car was obtained. This average DELV contained around 72% iron, some 5% aluminium, some 2% other metals and around 12% plastics. During this calculation step dismantling and depollution have also been taken into account.

After this it was estimated material by material how they are distributed during the different separation steps in the treatment facilities. In order to learn what separations are carried out by the different treatment facilities, at least one visit was made to all facilities in Belgium that treat shredder output materials (shredders as well as other companies). For all facilities a flowsheet was composed as far as the facility permitted.

With the gathered data a model was built for calculating the percentages needed. Results indicate that all Belgian shredders accomplish between 78.1% and 92.5% recycling and energetic valorisation in 2006.

In order to be able to calculate these percentages for ELV in the same way in the future, the needed data have to be retrieved from companies from the three regions in Belgium in the same way. Information regarding quantity and destination of all outgoing streams is needed, as well as changes in installations at the treatment facilities. A uniform international system would offer the possibility to facilitate the calculations for the companies that send particular streams out of Belgium.

# Executive Summary – Deutsch

Der Zweck dieser Studie ist es, um pro Shredder in Belgien der Recyclingprozentsatz zu berechnen, der bei verschrotteten (schadstofffreien und demontierten) Autos erreicht wird. Vorgegeben ist dabei, die Prozentsätze anzugeben, deren wir sicher sind, d.h. dass wir bei Unsicherheit die am wenigsten günstige Situation angenommen haben. Zum Berechnen dieser Prozentsätze mussten zwei Schritte durchlaufen werden, nämlich die Feststellung, was bei einem bestimmten Shredder eingeht und die Feststellung, was genau im Shredder geschieht.

Zunächst wurde analysiert, aus was für Materialien ein verschrottetes Auto im Jahr 2006 bestand. Zu diesem Zweck wurden allgemein verfügbare Daten benutzt, sowie auch Daten von Autoherstellern. Davon wurden dann die Materialien, die bei der Schadstoffentfernung und der Demontage entfernt wurden, abgezogen. Auf diese Weise wurde die durchschnittliche Materialzusammenstellung der Schrottwagen bestimmt, die im Shredder verarbeitet wurden. Dieser durchschnittliche Schrottwagen enthält ungefähr 72% Stahl, 5% Aluminium, 2% andere Metalle und 12% Kunststoffe. Bei dieser Berechnung wurden auch die Schadstoffentfernung und die Demontage berücksichtigt.

Danach wurde pro Materialsorte geschätzt, wie dieses Material bei den Abscheidungsverfahren verteilt wird, die in den Shreddern (und den Flotationseinrichtungen) stattfinden. Um feststellen zu können, welche Abscheidungen von welchem Shredder ausgeführt werden, wurde danach jeder Shredder in Belgien ein oder mehrere Male besucht. Darüber hinaus wurden auch alle Betriebe besucht, die in Belgien Shredderabfall verarbeiten. Auf der Grundlage dieser Besuche wurden alle Prozesse aufgezeichnet (soweit uns dies von den Shredderbetrieben erlaubt wurde).

Aus den so erhaltenen Daten wurde sodann ein Modell erstellt, mithilfe dessen der Prozentsatz errechnet wurde. Aus diesen Berechnungen ging hervor, dass alle belgischen Shredder eine Wiederverwertungs- und energetischen Valorisierungsgrad von zwischen 78,1% und 92,6% erzielen (Daten von 2006).

Um die Recyclingprozentsätze bei Schrottautos auch in den kommenden Jahren auf dieselbe Art und Weise berechnen zu können, müssen die erforderlichen Daten vorzugsweise in allen drei Regionen Belgiens auf die gleiche Art und Weise angefordert werden. Dabei müssen Daten gesammelt werden über die Menge und die Endbestimmung aller ausgehenden Materialströme. Auch müssen neue Anlagen in die bereits gesammelten Prozesse eingeordnet werden. Ein international uniformes System würde die Möglichkeit bieten, die Berechnungen für Betriebe zu erleichtern, die bestimmte Materialströme ins Ausland exportieren.



# 1 Inleiding

## Reading guide

In het hoofdstuk 1 worden enkele definities herhaald die in de volgende hoofdstukken worden hernomen. De algemene methodologie die werd gebruikt in de studie staat beschreven in hoofdstuk 2. Deze methodologie is gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van een voertuigwrak (hoofdstuk 3) en op de rendementen die kunnen behaald worden op de verschillende stappen bij de shredderbedrijven (hoofdstuk 4). Om de technieken te valideren die bij elke shredder worden toegepast werden bedrijfsbezoeken (hoofdstuk 5) uitgevoerd. In hoofdstuk 6 worden enkele hypothesen uitgelegd omtrent de berekeningen. Hoofdstukken 7 en 8 geven een visie van hoe de percentages zullen kunnen berekend worden in de komende jaren.

**Opmerking** : Het is belangrijk in te zien dat het doel van deze studie is het berekenen van de recyclagepercentages die de shredders in België kunnen behalen op gedepollueerde afgedankte voertuigen (DELV's). Dit wil dus zeggen dat de percentages die verder in deze studie worden voorgesteld niet direct mogen vergeleken worden met de doelstellingen van de Europese Richtlijn 2000/53/EG. Om deze cijfers te vergelijken met deze van de doelstellingen van de Europese Richtlijn moeten ook de depollutie en de demontage worden meegerekend.

## 1.1 Definitie

### 1.1.1 Shredderinstallatie

Volgende definitie komt van Febelauto : *"De shredder verwerkt - in kilogram - het grootste deel van een voertuigwrak. In een immense 'maalmachine' wordt het wrak verkleind tot brokstukken van een vuist groot. Een afzuigstelsel scheidt de stofdeeltjes en de niet-metallische elementen die hierbij loskomen van de metaalfractie. Van deze zware metaalfractie wordt in een magnetische trommel het ijzer afgezonderd. In de meeste shredder-installaties wordt het non-ferro mengsel in een lineaire motor met permanente inductie behandeld. Dat levert een non-ferro metaalfractie op met een zuiverheid van 95%. In flotatie-installaties worden de verschillende non-ferro metalen vervolgens van elkaar gescheiden zodat elk metaal apart voor recyclage in aanmerking komt. Uit het shredderresidu kunnen vervolgens de overblijvende materialen in flotatie-installaties gescheiden worden voor verdere recyclage."*

## 1.2 Europese regelgeving

De Europese regelgeving wordt binnen deze studie gebruikt om op een conforme manier de recyclagepercentages op voertuigwrakken (bij de shredder) te berekenen. De definities van de Europese regelgeving worden gebruikt om het verschil te maken tussen hergebruik/recycling, nuttige toepassing en verwijdering.

### 1.2.1 Definities

In de Europese Richtlijn 2000/53/EG vindt men de volgende definities terug; deze worden ook gebruikt in dit rapport:

- hergebruik : handelingen waarbij onderdelen van afgedankte voertuigen opnieuw worden gebruikt voor hetzelfde doel als waarvoor zij werden ontworpen

- recycling : het voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden in een productieproces opwerken van afvalstoffen, met uitzondering van terugwinning van energie. Terugwinning van energie is het gebruik van brandbaar afval om energie op te wekken door directe verbranding met of zonder andere afvalstoffen, maar met terugwinning van de warmte.
- nuttige toepassing : de in bijlage II B bij richtlijn 75/442/EEG bedoelde toepasselijke handelingen
- verwijdering : de in bijlage II A bij richtlijn 75/442/EEG bedoelde toepasselijke handelingen
- In de praktijk wordt momenteel het gebruik van reducing agent in hoogovens als recyclage beschouwd. Het gebruik van aluminium en silicium in cementovens wordt ook als recyclage beschouwd. In beide gevallen zou de nieuwe kader Richtlijn over afvalstoffen (in discussie<sup>1</sup>) een andere visie kunnen geven en deze processen tot "valorisatie" degraderen.

## 1.2.2 Berekening van de recyclagepercentages

Het bepalen van de recyclagepercentages in dit rapport gebeurt conform de voorschriften van de Europese Richtlijn.

### 1.2.2.1 Richtlijn 2000/53/EG

Richtlijn 2000/53/EG is het basisdocument met betrekking tot de wetgeving over de verwerking van afgedankte voertuigen. Er worden percentages vastgesteld voor de recyclage van ELV's. Artikel 7 lid 2 vermeldt :

"2. De lidstaten nemen de nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat de ondernemingen de volgende streefcijfers halen:

a) uiterlijk op 1 januari 2006 moet hergebruik en nuttige toepassing voor alle autowrakken ten minste 85 % bedragen van het gemiddelde voertuiggewicht op jaarbasis. Op die datum moet hergebruik en recyclage ten minste 80 % bedragen van het gemiddelde voertuiggewicht op jaarbasis.

b) uiterlijk op 1 januari 2015 moet hergebruik en nuttige toepassing voor alle autowrakken ten minste 95 % bedragen van het gemiddelde voertuiggewicht op jaarbasis. Op die datum moet hergebruik en recyclage ten minste 85 % bedragen van het gemiddelde voertuiggewicht op jaarbasis."

In deze richtlijn wordt dus onder meer de basis gelegd voor de berekening van de recyclagepercentages ("gemiddelde voertuiggewicht op jaarbasis"). Een volgende beschikking (2005/293/EG) is wat concreter over de manier waarop de berekening moet gebeuren.

---

<sup>1</sup> Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende afvalstoffen (kaderrichtlijn afvalstoffen)  
Toezending van het voorstel aan het EP en de Raad (document COM(2005) 667 definitief - 2005/281COD); 26 december 2005  
Advies van het Europees Economisch en Sociaal Comité: 19 juni 2006  
Advies van het Europees Parlement in eerste lezing: 13 februari 2007  
Vaststelling van het gemeenschappelijk standpunt van de Raad: 20 december 2007

### 1.2.2.2 Beschikking C(2004) 2849 (2005/293/EG)<sup>2</sup>

In dit document wordt in verband met de bepaling van recyclagepercentages voor wagens onder meer het volgende gesteld :

"(3) De grootst mogelijke nauwkeurigheid van de streefcijfers kan alleen worden bereikt indien de noemer voor de berekening van de streefcijfers wordt gebaseerd op het aantal autowrakken dat in het verwerkingssysteem van een lidstaat wordt ingevoerd.

(...)

(4) In het kader van een afweging van het risico van onnauwkeurigheden tegen de administratieve inspanning die vereist is om precieze informatie te verkrijgen, is het de lidstaten toegestaan de bepaling van de **hoeveelheid metalen** die uit autowrakken wordt teruggewonnen, te **baseren op een aanname** betreffende het metaalgehalte.

(5) Voor de bepaling van het gewicht van een voertuig moet gebruik worden gemaakt van direct raadpleegbare, gestandaardiseerde voertuiggegevens.

(6) Met de brandstof die bij het demonteren wordt verwijderd, dient geen rekening te worden gehouden bij de berekening van de streefcijfers, aangezien niet in alle lidstaten betrouwbare informatie over de hoeveelheid brandstof in autowrakken beschikbaar is. Voor de bewaking van de naleving van de streefcijfers moet gebruik worden gemaakt van een EU-gemiddelde voor de brandstofhoeveelheid, teneinde de berekeningsmethoden zoveel mogelijk te harmoniseren en de vergelijkbaarheid van de door de lidstaten gerealiseerde nationale streefcijfers te garanderen.

(7) Als gevolg van de interne markt mogen de lidstaten autowrakken die op hun grondgebied ontstaan, naar andere landen uitvoeren voor verdere verwerking. Om toewijzingsproblemen zoveel mogelijk te beperken en omslachtige controles en berekeningen te vermijden, worden de recycling- en terugwinningsfracties van uitgevoerde voertuigonderdelen toegewezen aan de exporterende lidstaat die ook de certificaten van vernietiging heeft afgeleverd.

(8) Shredder-meetcampagnes zijn noodzakelijk om te bepalen welk deel van de shredderuitstroom afkomstig is van autowrakken."

---

<sup>2</sup> Beschikking van de Commissie van 1 april 2005 tot vaststelling van nadere voorschriften betreffende de bewaking van de streefcijfers inzake hergebruik/terugwinning en hergebruik/recycling zoals vastgesteld bij Richtlijn 2000/53/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende autowrakken



## 2 Methodologie

### 2.1 Algemeen principe

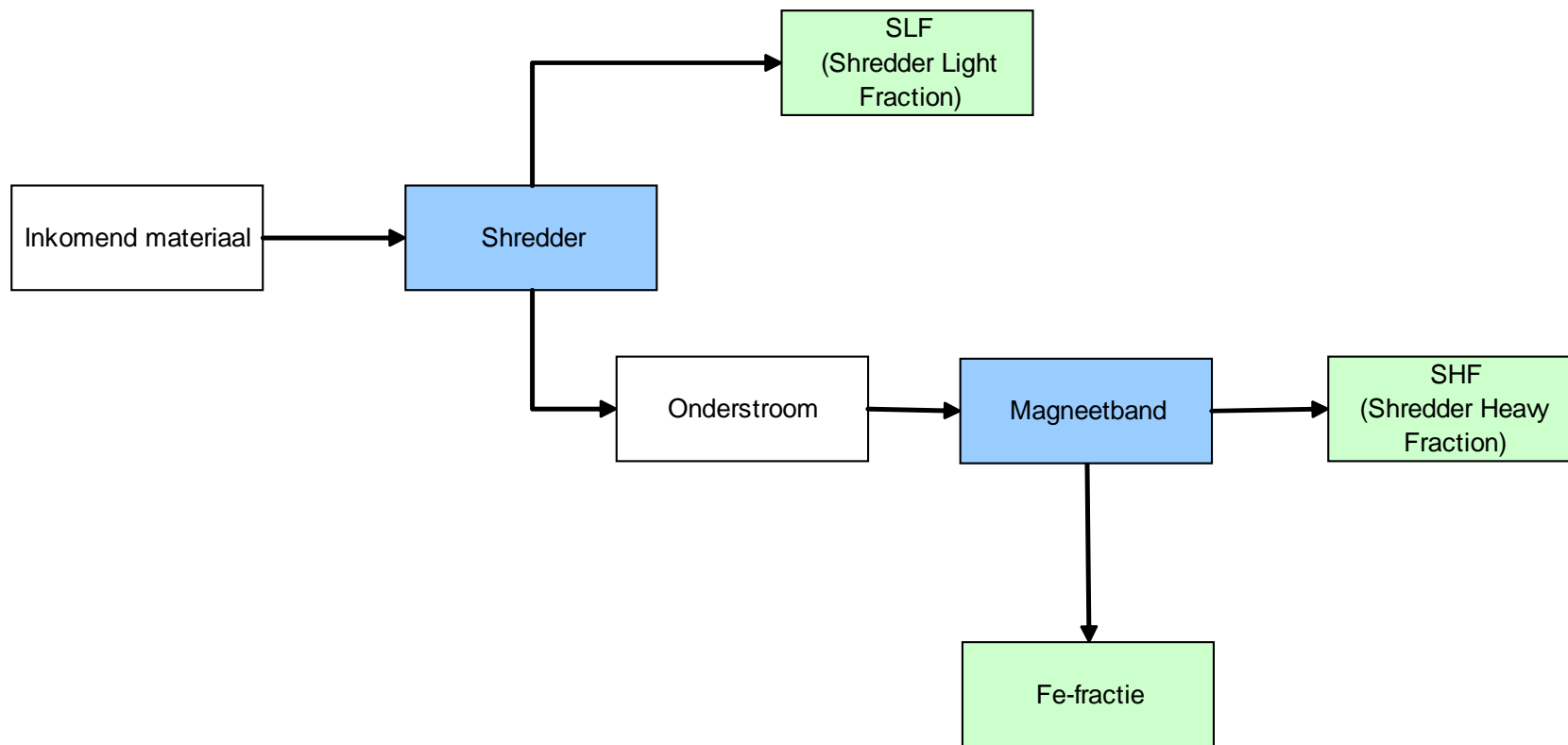
De shredderinstallaties zijn er niet op voorzien om op een eenvoudige manier een recyclagepercentage te berekenen, en nog minder om een specifiek recyclagepercentage voor afgedankte voertuigen te berekenen. De voornaamste moeilijkheden die worden tegengekomen bij deze berekening zijn:

- Shredders werken met een gemengde input. Ze verwerken zowel voertuigwrakken als AEEA en andere metalen toestellen. De samenstelling van de input is niet gekend. In feite is de samenstelling in productstromen (bijv. 25 gwt% ELV, 45 gwt% AEE en 30% metaalproductieuitval) tamelijk goed bekend maar de materialenstromen zijn slecht bekend en daarboven moeilijk te controleren.
- De samenstelling van de wagens die bij shredders aankomen verschilt van de gemiddelde samenstelling. De wagens zijn meer of minder gedemonteerd al naargelang hun leeftijd, merk, plaats van afkomst, demontageplaats (specifieke behoefte aan bepaalde onderdelen)...
- Elk bedrijf binnen deze sector is verschillend. Er zijn geïntegreerde en niet-geïntegreerde bedrijven. De geïntegreerde bedrijven zijn bedrijven die alle stappen van het proces intern beheersen (zowel shredder als flotatie als PST<sup>3</sup>). De niet-geïntegreerde bedrijven verkopen niet volledige gesorteerde stromen aan bedrijven die deze stromen dan verder sorteren. De uitwisseling van sub-stromen maakt de berekening met massabalansen moeilijk want de samenstelling van deze sub-stromen is meestal niet nauwkeurig bekend en ook niet stabiel.
- Een deel van de stromen gaat naar buitenlandse firma's. Dit kan al gebeuren na het verknippen van het wrak tot op het moment van export van gesorteerde stromen. Deze buitenlandse firma's zijn zeer verschillend van activiteit. Men vindt hier zowel bedrijven in buurlanden die technieken bezitten die dezelfde zijn als de technieken die in België gebruikt worden als bedrijven uit minder geïndustrialiseerde landen waar meer werk handmatig gebeurt. De reële recyclage en de efficiëntie zijn dus moeilijk te controleren.

Teneinde een beter zicht te hebben over welke stromen er wordt gesproken in het rapport, wordt in Figuur 1 op de volgende pagina een algemeen schema gegeven van de verschillende stromen die men bij een shredder kan terugvinden. Meer gedetailleerde flow sheets staan in de verschillende confidentiële bijlagen.

---

<sup>3</sup> Post-Shredder Technology



*Figuur 1 : Algemeen schema van een shredder*

De methodologie van deze studie zal dus berusten op de volgende informatiebronnen:

- de uitgaande stromen van het shredderbedrijf (hoeveelheid, samenstelling en bestemming)
- de gebruikte technologieën en hun performantie
- de gemiddelde samenstelling van een ELV.

Om op een werkbare manier de recyclagepercentages te berekenen voor een autowrak gaan we het vraagstuk opsplitsen in verschillende deelvraagstukken. Deze recyclagepercentages zullen bepaald worden per materiaal. Het globale recyclagepercentage zal dan de som zijn, voor alle materialen, van het recyclagepercentage van het specifieke materiaal vermenigvuldigd met het percentage in de samenstelling van het autowrak.

Voor elkéén van de materialen moet er dus een recyclagepercentage bekomen worden. Voor de samenstelling van een wagen wordt gewerkt met gegevens die beschikbaar zijn in de literatuur.

Het berekenen van de recyclagepercentages per materiaal gebeurt op basis van:

- informatie omtrent de verschillende uitgaande stromen (hoeveelheid en bestemming)
- een flow sheet met alle verschillende scheidingsstappen binnen het bedrijf
- de efficiënties die per materiaal kunnen worden behaald op elkéén van de verschillende toestellen. Voor de efficiënties op elkéén van de verschillende toestellen is gewerkt met default-waarden gebaseerd op de fysische wetten die voor de scheiding zorgen. Dit wordt verder in het rapport verduidelijkt.

In Figuur 2, Figuur 3 en Figuur 4 op de volgende pagina's wordt een hypothetisch voorbeeld uitgewerkt dat uitlegt hoe het model is opgebouwd. Voor elk proces in de procesboom (zie Figuur 2 op pagina 16) werd dus, zoals hierboven aangegeven, een scheidingsefficiëntie bepaald. In dit voorbeeld hebben we een shredder die de zware fractie (SHF) naar een flotatie stuurt op een dichtheid van 3 kg/l. Om dit te modelleren is dus de verdeling nodig van de materialen in de shredder zelf (over een lichte fractie (SLF), een ferro-fractie en een SHF) en de scheiding van de materialen in een flotatie met deze dichtheid (in een drijvende en een zinkende fractie).

De eerste hypothese over de shredder zelf wordt in Tabel 7 op pagina 42 verduidelijkt. Met behulp van deze hypothese wordt in een eerste stap voor elk inkomend materiaal berekend hoeveel er in de verschillende resulterende stromen (SLF, SHF en ferro-fractie) terecht komt, door de hypothese te vermenigvuldigen met de hoeveelheid inkomend materiaal.

Voor de flotatie op dichtheid 3 kg/l wordt een mogelijke hypothese weergegeven in Figuur 3. Deze hypothese wordt op dezelfde wijze als hierboven gebruikt door voor elk materiaal de efficiëntie te vermenigvuldigen met de hoeveelheid inkomend materiaal.

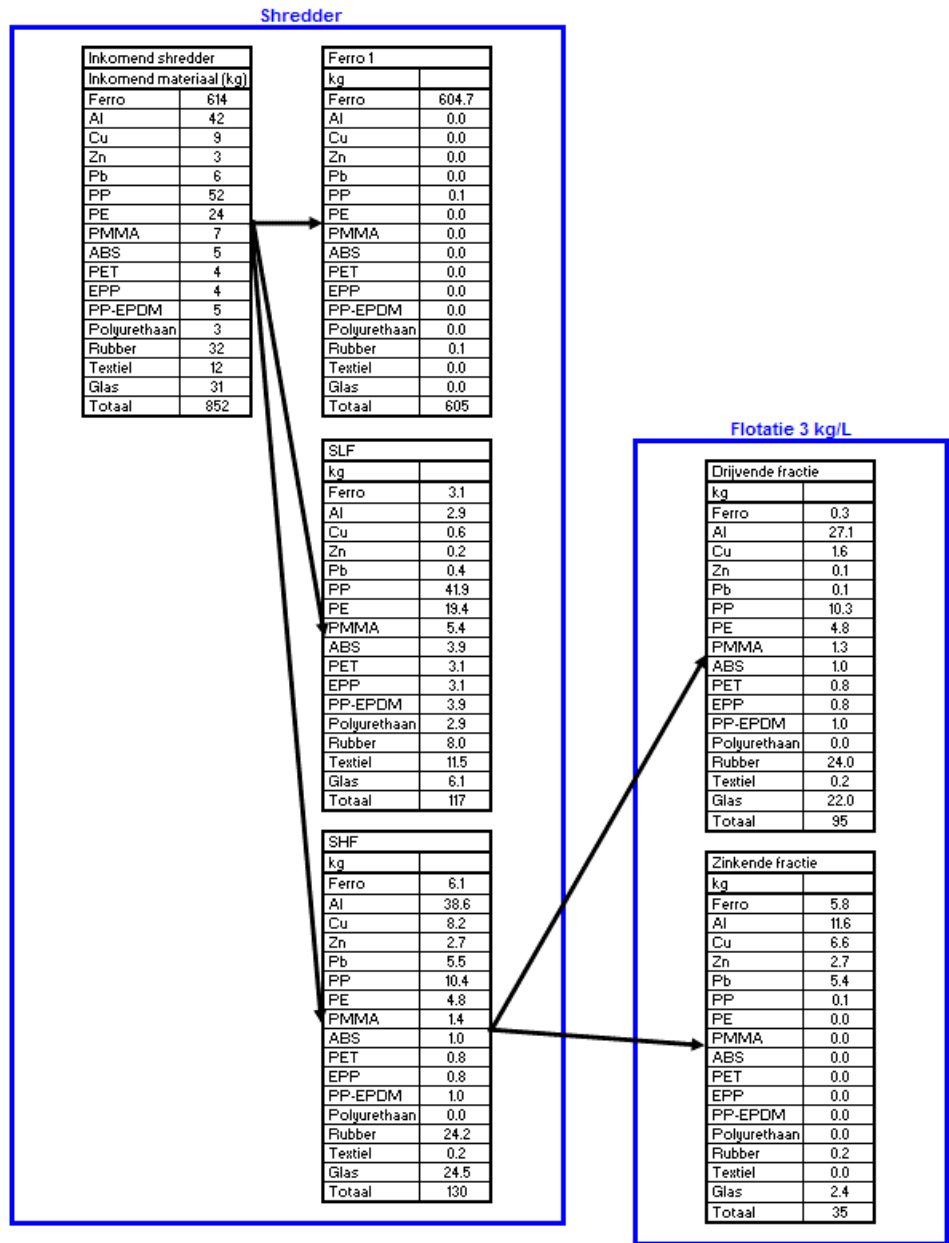
Het model is dus zo opgebouwd dat de verdeling van de materialen stap per stap wordt berekend. Hierna worden een aantal hypothetische fracties bekomen die de shredder naar een aantal verschillende bestemmingen kan brengen. Deze kunnen

gestort worden of verder verwerkt worden. Indien een fractie gestort wordt, dan wordt deze bij de finale berekening van de percentages volledig als verlies gezien. Voor fracties die extern verder verwerkt worden, wordt bepaald welke materialen gerecycleerd of energetisch gevaloriseerd en welke uiteindelijk toch gestort worden.

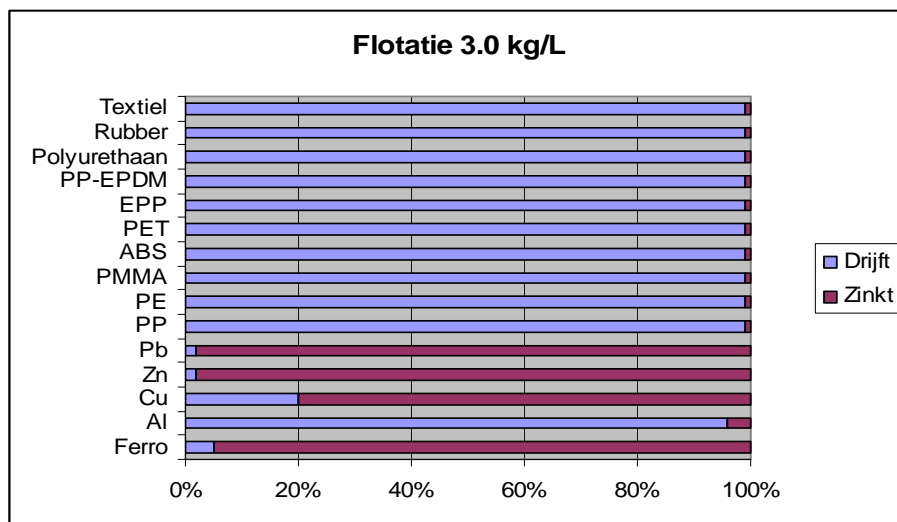
In Figuur 4 op pagina 17 wordt een voorbeeld gegeven van de fictieve berekening van de percentages voor recyclage en energetische valorisatie. Hierbij werd verondersteld dat de ferro-fractie volledig gerecycleerd wordt, dat de SLF gestort wordt, dat de zinkende fractie naar het buitenland gestuurd wordt en dat de drijvende fractie in België verwerkt wordt. Verwerking in het buitenland komt hier neer op het recycleren van enkel de aanwezige metalen, terwijl bij verwerking in België voor dit voorbeeld werd uitgegaan van de recyclage van alle metalen en het glas en van de energetische valorisatie van 10% van alle andere materialen. Dit levert een percentage recyclage op van 80.7% en daarbovenop 0.5% energetische valorisatie (Figuur 4).

Er moet in het kader van deze berekening benadrukt worden dat de berekende fracties niet overeenkomen met de werkelijk naar buiten gebrachte fracties, aangezien enkel het deel afkomstig van voertuigen wordt gemodelleerd. Het aandeel van voertuigen in Belgische shredders is relatief beperkt, waardoor de door een shredder naar buiten gebrachte stromen slechts in zeer beperkte mate van afgedankte voertuigen afkomstig zijn. Voor meer informatie, zie hoofdstuk 6.7 op pagina 43.

Tijdens de gehele studie werd er extra aandacht besteed aan kritische stromen. Deze worden in het kort in hoofdstuk 2.2 besproken.



**Figuur 2 : Voorbeeld van een procesboom van een fictieve shredder voor het uitvoeren van de berekeningen voor de recyclagepercentages**



Figuur 3 : Scheidingsefficiënties voor een flotatie van 3.0 kg/l

Recyclage	ELV	Ferro	Zinkende fractie	Drijvende fractie	Totaal	%
Ferro	613.9	604.7	5.8	0.3	610.8	99.5%
Al	41.6	0.0	11.5	26.8	38.3	92.1%
Cu	8.9	0.0	6.5	1.8	8.1	91.1%
Zn	3.0	0.0	2.7	0.1	2.7	92.1%
Pb	5.9	0.0	5.3	0.1	5.4	92.1%
PP	52.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1%
PE	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
PMMA	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
ABS	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
PET	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
EPP	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
PP-EPDM	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
Polyurethaan	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%
Rubber	32.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2%
Textiel	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2%
Glas	30.6	0.0	0.0	22.0	22.0	71.9%
<b>Totaal</b>	<b>851.8</b>	<b>604.9</b>	<b>31.7</b>	<b>50.9</b>	<b>687.5</b>	<b>80.7%</b>

Energetische valorisatie	ELV	Ferro	Zinkende fractie	Drijvende fractie	Totaal	%
Ferro	613.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
Al	41.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
Cu	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
Zn	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
Pb	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
PP	52.4	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0%
PE	24.3	0.0	0.0	0.5	0.5	2.0%
PMMA	6.8	0.0	0.0	0.1	0.1	2.0%
ABS	4.9	0.0	0.0	0.1	0.1	2.0%
PET	3.9	0.0	0.0	0.1	0.1	2.0%
EPP	3.9	0.0	0.0	0.1	0.1	2.0%
PP-EPDM	4.9	0.0	0.0	0.1	0.1	2.0%
Polyurethaan	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
Rubber	32.3	0.0	0.0	2.4	2.4	7.4%
Textiel	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2%
Glas	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
<b>Totaal</b>	<b>851.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>0.5%</b>

Storten	ELV	Ferro	SLF	Zinkende fractie	Drijvende fractie	Totaal	%
Ferro	613.9	0.0	3.1	0.1	0.0	3.1	0.5%
Al	41.6	0.0	2.9	0.1	0.3	3.3	7.9%
Cu	8.9	0.0	0.6	0.1	0.0	0.8	8.9%
Zn	3.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	7.9%
Pb	5.9	0.0	0.4	0.1	0.0	0.5	7.9%
PP	52.4	0.0	41.9	0.1	9.3	51.3	97.9%
PE	24.3	0.0	19.4	0.0	4.3	23.8	97.9%
PMMA	6.8	0.0	5.4	0.0	1.2	6.7	97.9%
ABS	4.9	0.0	3.9	0.0	0.9	4.8	97.9%
PET	3.9	0.0	3.1	0.0	0.7	3.8	97.9%
EPP	3.9	0.0	3.1	0.0	0.7	3.8	97.9%
PP-EPDM	4.9	0.0	3.9	0.0	0.9	4.8	97.9%
Polyurethaan	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	2.9	99.9%
Rubber	32.3	0.0	8.0	0.2	21.6	29.8	92.4%
Textiel	11.8	0.0	11.5	0.0	0.2	11.7	99.6%
Glas	30.6	0.0	6.1	2.4	0.0	8.6	28.1%
<b>Totaal</b>	<b>851.8</b>	<b>0.0</b>	<b>116.5</b>	<b>3.3</b>	<b>40.0</b>	<b>159.8</b>	<b>18.8%</b>

Figuur 4 : Fictieve finale berekening van de percentages

## 2.2 Kritische stromen

De kritische stromen in deze studie zijn de stromen die economisch minder (niet) interessant zijn om te recyclen. Hierbij gaat dit dus om de stromen die een te kleine marktwaarde hebben ten opzichte van de benodigde investeringen om deze materialen correct te scheiden. In de praktijk hebben we vooral gelet op de volgende stromen:

- Kunststoffen
- Glas
- Textiel

Een extra aandachtspunt is de ontheffing van de stortheffingen waarvan de shredders profiteren. Het is voor hen immers minder duur om afval te storten. Zolang ze de stroom goedkoper kunnen afvoeren naar het stort dan het in de recyclage af te voeren blijft de stroom kritisch. Dit biedt dus de mogelijkheid om gemakkelijk de kritische stromen te bepalen. Hierbij is het wel belangrijk op te merken dat nu al een aantal bedrijven proberen de recyclagepercentages te behalen die door Europa worden opgelegd. Hiervoor moeten ze de stroom die naar het stort gaat drastisch verminderen.

De lichte fractie (SLF) of 'fluff' is een stroom die traditioneel niet verder verwerkt werd. Deze stroom bestaat uit alles wat tijdens het shredden afgezogen wordt. Dit zijn vooral de lichtere materialen, waaronder de meeste kunststoffen die in een wagen aanwezig zijn. In veel gevallen wordt de SLF direct gestort, meestal worden eerst nog minimale bewerkingen uitgevoerd om resterende metalen te verwijderen.

Er zijn een aantal bedrijven die deze fluff verder verwerken om een deel van deze stroom te hergebruiken of te valoriseren. Deze bedrijven hebben ingezien dat deze verwerking de enige manier is om het recyclagepercentage verder te laten stijgen.

Een andere fractie die een aandachtspunt voor de toekomst vormt, is de fractie waar het glas uit een voertuig in terecht komt. Dit is meestal een minerale fractie die tal van andere materialen kan bevatten, zoals bepaalde zware metalen, stof of stenen. Door deze samenstelling is dit een erg moeilijk te valoriseren fractie.

De scheidingen waarbij één van de twee uitgaande stromen direct naar het stort gaan zijn cruciaal in berekeningen van recyclagepercentages. Bij deze scheidingen zitten we immers met een on/off situatie. Bij de scheidingen waar beide uitgaande stromen verder worden verwerkt is deze scheiding iets minder cruciaal, daar er op beide stromen nog verder een recuperatie is.



# 3 Gemiddelde samenstelling van een voertuig

## 3.1 Gegevens uit de literatuur

De afgedankte voertuigen die bij shredders worden verwerkt verschillen in samenstelling voor wagens onderling en in de tijd.

Om de recyclagepercentages van afgedankte voertuigen te berekenen is het noodzakelijk om een goed zicht te hebben op de gemiddelde samenstelling van een wagen die op de markt wordt gebracht. De recyclagepercentages die worden gehaald zijn immers verschillend per materiaal.

De samenstelling van de wagen is een cruciaal punt in het berekenen van de recyclagepercentages.

De volgende samenstellingen werden bekomen uit de literatuur.

### 3.1.1 Smidt en Leithner, 1995

In "Automobilrecycling"<sup>4</sup> geven Smidt en Leithner een evolutie weer van de samenstelling van auto's over de periode 1965-1995 (Tabel 1 en Figuur 5). Het gemiddeld staalgehalte<sup>5</sup> neemt af en het aandeel aan aluminium en polymeren stijgt met de tijd.

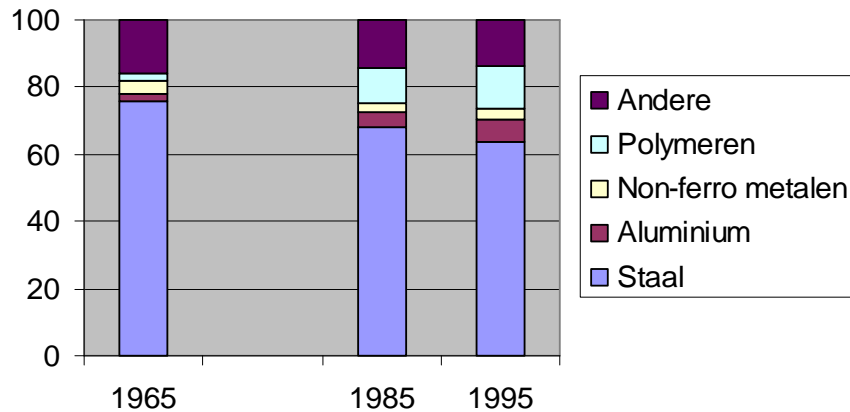
*Tabel 1 : Evolutie van de samenstelling van auto's van 1965-1995 (Smidt en Leithner, 1995)*

Productiejaar	1965	1985	1995
Component	(%)	(%)	(%)
Staal	76	68	63.5
Aluminium	2	4.5	7
Non-ferro metalen	4	3	3
Polymeren	2	10	12.5
Andere	16	14.5	14
Totaal metalen	82	75.5	73.5

---

<sup>4</sup> Smidt J. en Leithner R., Automobilrecycling. Berlin : Springer-Verlag, 1995.

<sup>5</sup> Deze fractie bevat alle magnetische metalen



**Figuur 5 : Evolutie van de samenstelling van auto's van 1965-1995 (Smidt en Leithner, 1995)**

Men merkt hierbij dat tussen 1965 en 1995<sup>6</sup> de totale som van de metalen gedaald is van 82% tot 73.5%. Deze evolutie is vooral merkwaardig in de eerste twee decennia (1965 – 1985), met -6.5% (dus 3.25% per decennium) en trager tussen 1985 en 1995 (verdere daling met 2%). Dit meest recente percentage werd ons ook door autoconstructeurs bevestigd.

### 3.1.2 Menges, 1988

In een studie voor de Europese commissie<sup>7</sup> wordt verwezen naar Menges, 1988 voor de samenstelling van wagens. De percentages zijn identiek aan de vorige (hoofdstuk 3.1.1).

### 3.1.3 ACORD (1999)

De "Automotive Consortium on Recycling and Dismantling" (ACORD) heeft in 1999 de samenstelling van een gemiddelde auto van 1997 en 1998 gepubliceerd (Tabel 2)<sup>8</sup>. Dezelfde evoluties worden waargenomen als deze beschreven door Smidt en Leithner.

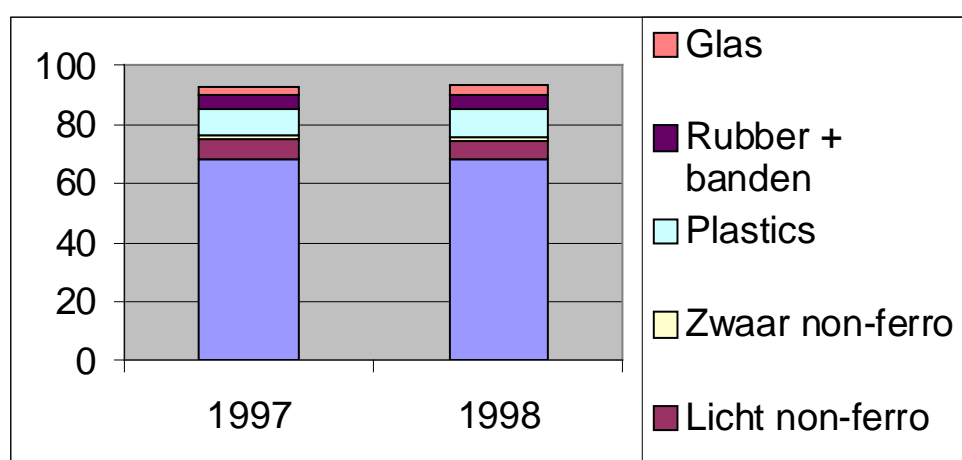
<sup>6</sup> Bouwjaar

<sup>7</sup> Tuddenham, M., Hempen, S. en Bongaerts, J.C (1996). End of Life Vehicles: Current basic data reflecting the overall ecological and economic context of the ELV issue. Report compiled for the Directorate General (DG XI) Environment, Nuclear Safety and Civil Protection of the Commission of the European Communities.

<sup>8</sup> ACORD (Automotive Consortium on Recycling and Disposal) geciteerd in Hooper (2001) Diversion from landfill: mechanical recycling of plastics from materials recovery facilities and from shredder residue. Green Chemistry 3, 57-60. Oorspronkelijk rapport niet doorgekregen van ACORD, geen zicht op onderliggende data.

**Tabel 2 : Gemiddelde samenstelling van een autowrak in 1997 en 1998 (ACORD, 1999 in Hooper, 2001).**

Afbraakmateriaal	1997 (%)	1998 (%)	Vershil %
Ferro	68.6	68.3	-0.3
Licht non-ferro	6.1	6.3	0.2
Zwaar non-ferro	1.8	1.5	-0.3
Plastics	8.5	9.1	0.6
Rubber + banden	5.2	5.1	-0.1
Glas	2.9	2.9	0



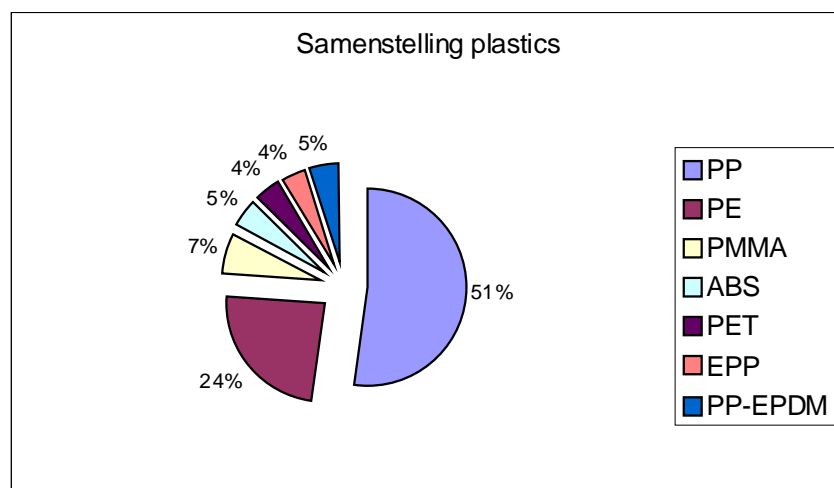
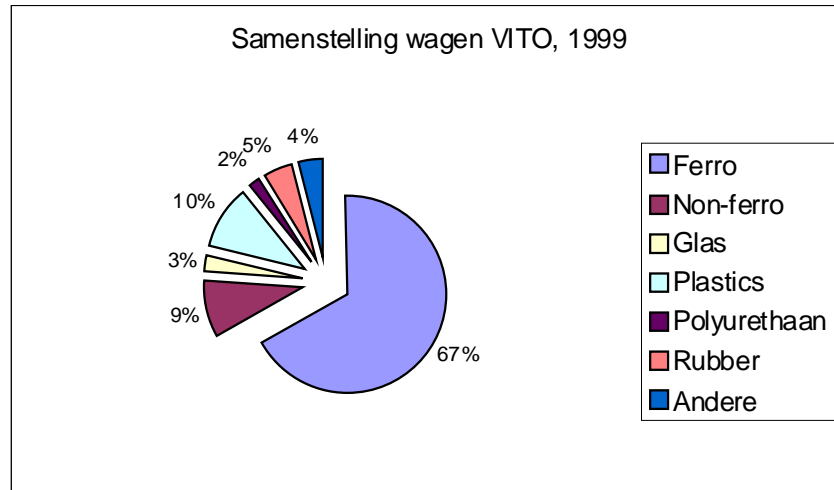
**Figuur 6 : Gemiddelde samenstelling van een autowrak in 1997 en 1998 (ACORD, 1999 in Hooper, 2001)**

### 3.1.4 VITO (1999)

In documenten van het BBT-kenniscentrum van het VITO wordt de samenstelling gegeven van een autowrak uit 1999 (Tabel 3). De samenstelling van een huidig autowrak zal licht veranderd zijn, we merken immers een toenemend gehalte aan plastics.

**Tabel 3 : Samenstelling van een autowrak uit 1999 (BBT-kenniscentrum VITO)**

Materiaal	Samenstelling (%)
Ferro	67
Non-ferro	9
Al	6
Cu	1.5
Zn	0.5
Pb	1
Glas	3
Plastics	10.4
PP	5.4
PE	2.5
PMMA	0.7
ABS	0.5
PET	0.4
EPP	0.4
PP-EPDM	0.5
Polyurethaan	2
Rubber	5
Andere	4

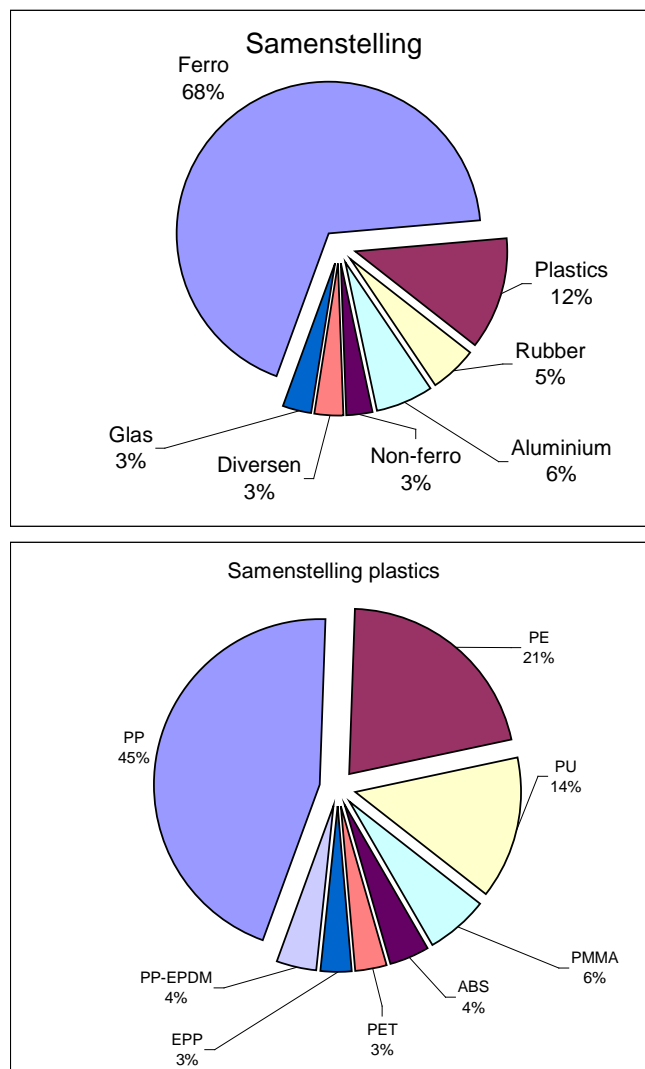


**Figuur 7 : Samenstelling van een autowrak uit 1999 (BBT-kenniscentrum VITO)**

Deze samenstelling komt goed overeen met de samenstellingen die we hebben doorgekregen van sommige autoconstructeurs (zie hoofdstuk 3.1.6).

### 3.1.5 Febelauto (activiteiten 2000)

Febelauto geeft in het document "activiteiten 2000" de samenstelling voor een autowrak zoals voorgesteld in Figuur 8.



**Figuur 8 : Samenstelling van een autowrak (Febelauto 2000)**

We merken dat de samenstelling van Febelauto zeer gelijkend is op degene die werd opgemaakt door het BBT-kenniscentrum van het VITO. We bemerken bovendien dat het gehalte aan plastics stijgt van 2% in 1965 (Smidt en Leichtner, 1995) tot 12% in 2000 (Febelauto).

De onderlinge verdeling van de verschillende plastics kunnen van nut zijn bij het berekenen van de recyclagepercentages daar de recyclagepercentages die kunnen behaald worden op de verschillende soorten plastics zeer verschillend zijn.

### 3.1.6 Autoproducenten

Een aantal autoproducenten hebben ons samenstellingen of gedeeltelijke samenstellingen gegeven van sommige van hun modellen over de verschillende jaren heen. De autoproducenten hebben gevraagd om deze gegevens niet vrij te

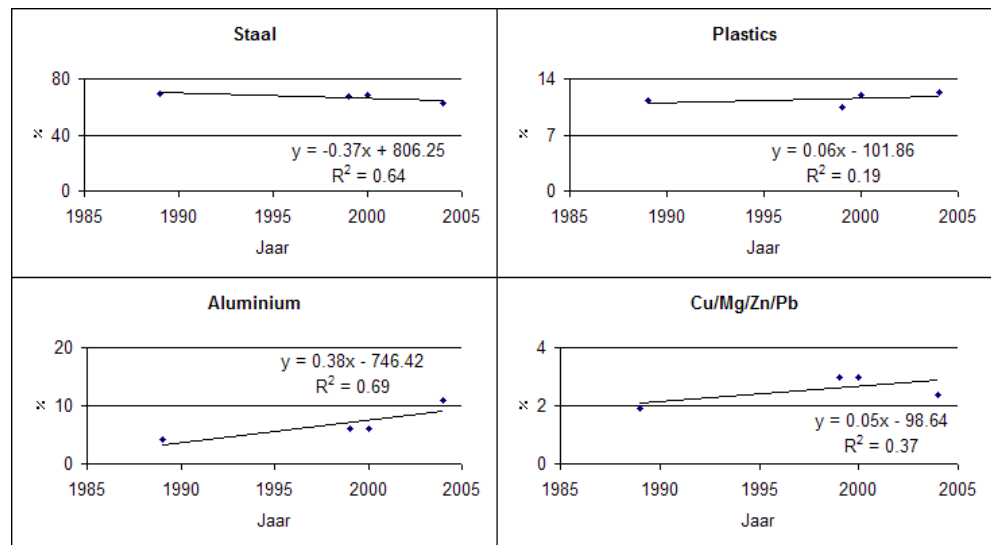
geven. Ze werden dus wel meegenomen in de berekeningen. Ze zijn beschikbaar in een confidentiële bijlage.

Deze gegevens bestrijken de periode tussen 1989 en 2007. Ondanks verschillen tussen de verschillende merken zijn deze gegevens toch redelijk coherent en zijn een aantal evoluties overal aanwezig. De algemene trend die we uit deze gegevens konden halen is dat het totale percentage aan metalen ongeveer gelijk blijft in een voertuig (vooral in de laatste jaren). De ferro-metalen worden door de jaren heen wel meer en meer vervangen door non-ferro metalen (aluminium).

In termen van absolute gewichten zien deze evoluties er evenwel anders uit. De totale hoeveelheid ferro-metaal blijft relatief constant, terwijl de hoeveelheden aluminium en plastics groter worden. De hoeveelheden andere non-ferro metalen, rubber en glas stijgen licht.

### 3.1.7 De evolutie van de samenstelling van voertuigen

Op basis van de hierboven opgesomde gegevens kunnen we een beschrijving maken van de evolutie van de samenstelling van wagens tussen 1989 en 2005<sup>9</sup>. Hiervoor werden regressies uitgevoerd in Excel® (Figuur 9).

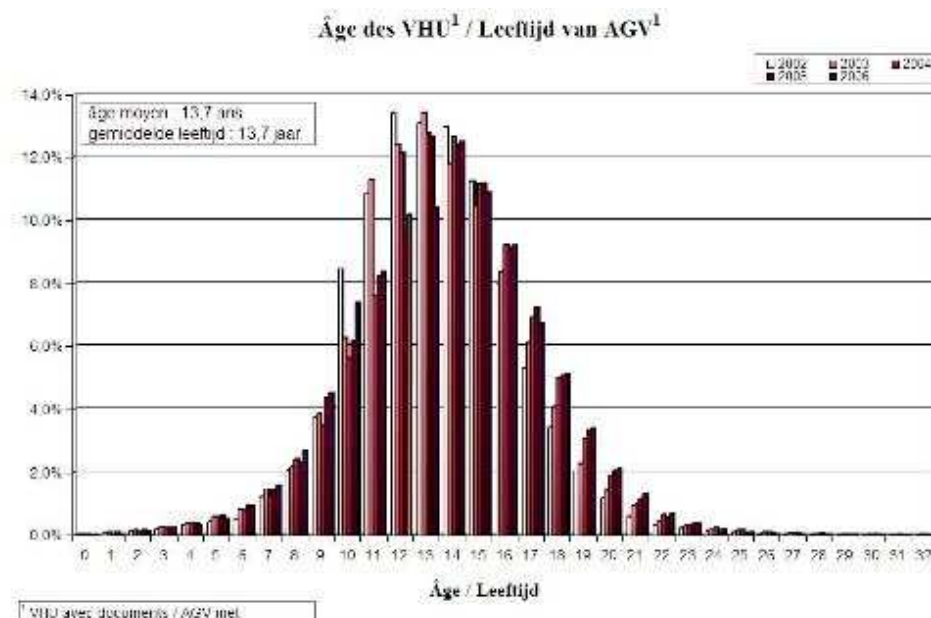


**Figuur 9 : Kwantificeren van de evoluties in samenstelling van een voertuig**

De evolutie is dus relatief beperkt voor de plastics want over 15 jaar is het aandeel plastics maar met 1% toegenomen (van 11% naar 12%). De evolutie is groter van non-ferro metalen : verdrievoudiging voor Al (van 3% naar 9%) en van 2.1% naar 3% voor de andere non-ferrometalen.

<sup>9</sup> Van de in 2006 afgedankte voertuigen had slechts een zeer laag percentage (minder dan 0.1%) een bouwjaar van 2006 (zie Figuur 10).

Bij Febelauto vinden we de verdeling van de leeftijd van de ingezamelde afgedankte voertuigen in functie van het inzameljaar (Figuur 10).



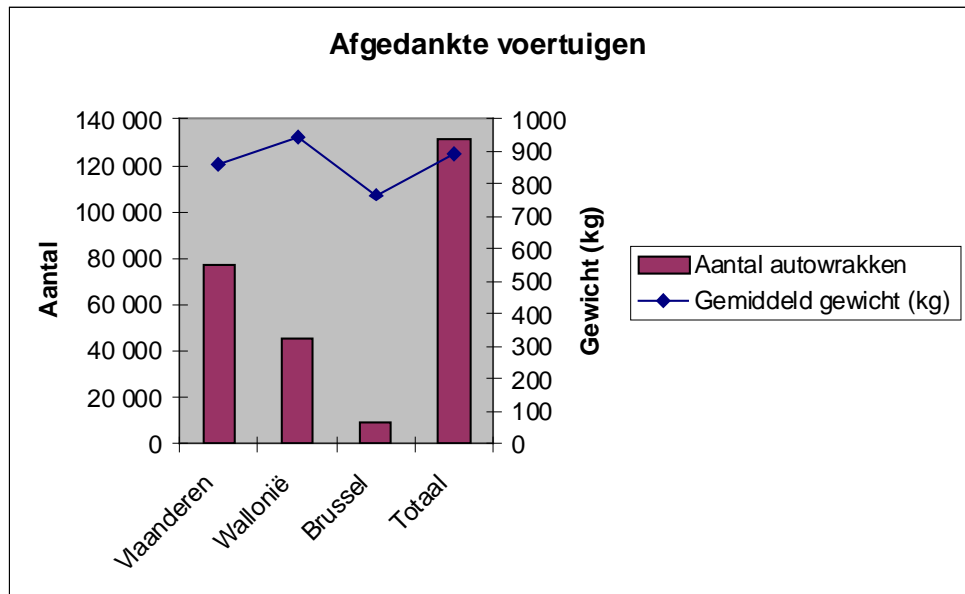
**Figuur 10 : Leeftijden van de door Febelauto ingezamelde afgedankte voertuigen**

### 3.1.8 Massa van afgedankte voertuigen

De massa van de afgedankte voertuigen die het officiële circuit volgen wordt bijgehouden door Febelauto (zie Tabel 4). Er kan verondersteld worden dat het gewicht van deze afgedankte voertuigen representatief is voor alle afgedankte voertuigen die in België vershredderd worden (dus ook voor degene die niet worden verwerkt in officiële depollutiecentra).

**Tabel 4 : Aantal verwerkte afgedankte voertuigen in 2006 (Bron : Febelauto)**

Regio	Aantal autowrakken	Gewicht autowrakken (kg)	Gemiddeld gewicht autowrak (kg)
Vlaanderen	76 827	66 309 704	863
Wallonië	45 484	43 017 649	946
Brussel	9 739	7 467 844	767
Totaal	131 050	116 795 197	891

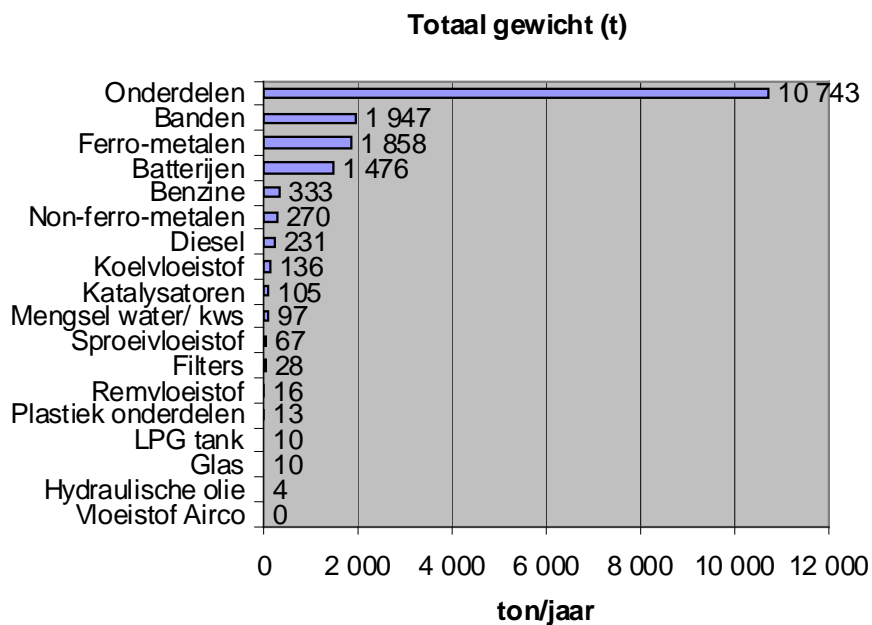


**Figuur 11 : Aantal en gewicht van verwerkte afgedankte voertuigen in 2006 (Febelauto)**

We merken een groot verschil op tussen de gemiddelde gewichten van de afgedankte voertuigen van de drie regio's binnen België. Aangezien de rapportering naar Europa moet gebeuren voor België zal er hier rekening worden gehouden met het Belgisch gemiddelde. Het is ook zeer moeilijk om te zeggen welk percentage wagens van één bepaalde regio per shredder wordt verwerkt.

### **3.2 Verwijderde onderdelen in depollutiecentra**

Om het gewicht en de samenstelling te kennen van wagens die bij de shredder aankomen is het noodzakelijk om een goed zicht te hebben op de verwijderde onderdelen in depollutiecentra (Zie Figuur 12).



**Figuur 12 : Gewichten van de in 2006 in erkende depollutiecentra in België verwijderde onderdelen (BRON : Febelauto)**

Voor de verschillende stukken die worden gedemonteerd en gedepollueerd, zijn de volgende aannames gemaakt omtrent de samenstelling (Tabel 5). De hypothese voor batterijen is gebaseerd op informatie van het ILMC<sup>10</sup>.

**Tabel 5 : Gemaakte hypothesen over de samenstelling van gedepollueerde of gedemonteerde onderdelen**

Materiaal	ferro	aluminium	rubber	plastics	Cu/Mg/Zn/	andere	totaal
Batterij	0%	0%	0%	5%	17%	78%	100%
Katalysator	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Onderdelen	77%	5%	2%	9%	2%	5%	100%
Filters	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Non-ferrometalen	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%
LPG-tank	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%

Een belangrijke aanname voor de andere verwijderde onderdelen is dat hun samenstelling dezelfde is als het voertuig zonder.

### 3.3 De gemiddelde samenstelling van een ELV

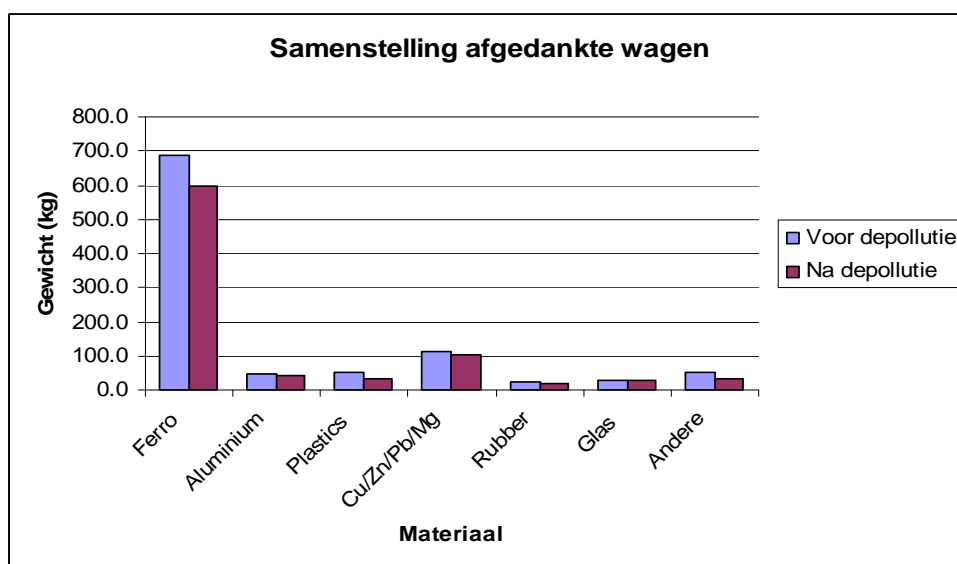
Met behulp van alle bovenstaande gegevens kunnen we de gemiddelde samenstelling van een in 2006 afgedankte wagen bepalen (Tabel 6). Als we

<sup>10</sup> ILMC : International Lead Management Center, Inc. ([www.ilmc.org](http://www.ilmc.org)), 2001, Toolbox 2.3.

verder nog rekening houden met de depollutie, kunnen we berekenen wat de gemiddelde samenstelling was van een DELV in 2006 (Tabel 6).

**Tabel 6 : Gemiddelde samenstelling van een in 2006 afgedankte wagen**

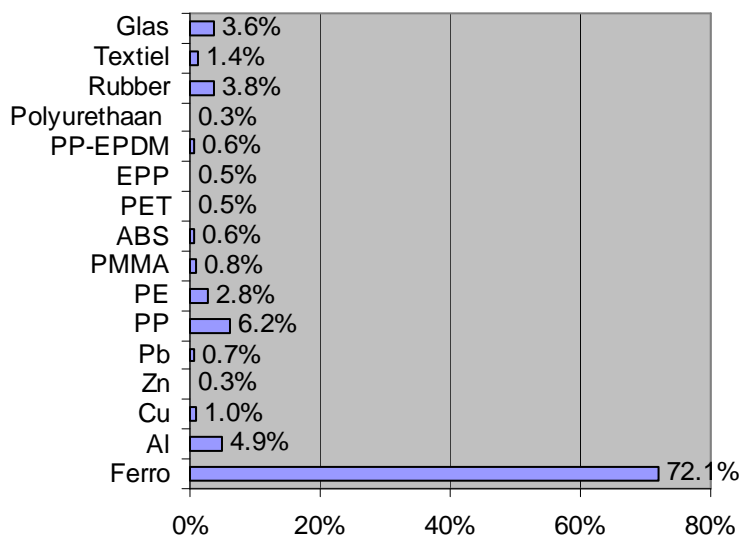
Materiaal	Voor depollutie		Depollutie		Na depollutie	
	Massa (kg)	%	Massa (kg)	%	Massa (kg)	%
Ferro	687.6	68.8%	89.9	60.7%	597.7	70.2%
Aluminium	46.2	4.6%	5.7	3.8%	40.5	4.8%
Rubber	50.0	5.0%	18.9	12.7%	31.1	3.7%
Plastics	111.4	11.1%	10.2	6.9%	101.2	11.9%
Cu/Zn/Pb/Mg	22.8	2.3%	5.6	3.8%	17.2	2.0%
Glas	30.0	3.0%	0.1	0.1%	29.9	3.5%
Andere	51.9	5.2%	17.8	12.0%	34.1	4.0%
Totaal	999.9	100%	148.1	100%	851.8	100%



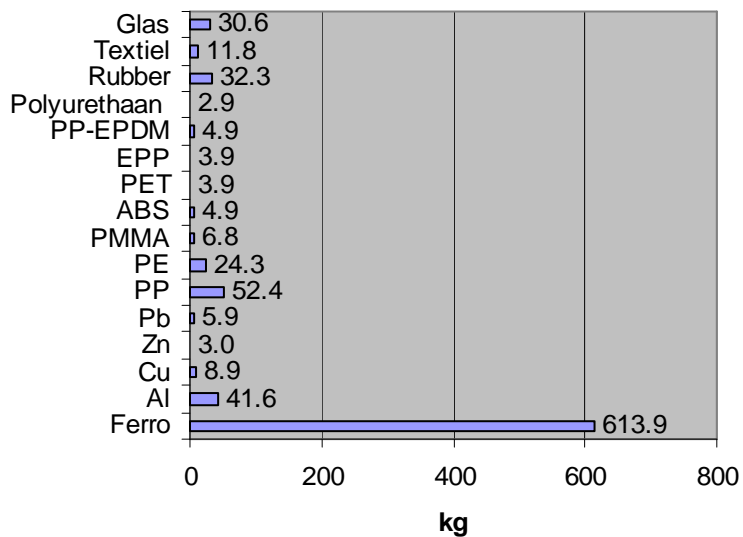
**Figuur 13 : Gemiddelde samenstelling van een in 2006 afgedankte wagen**

Voor de samenstelling van de fractie plastics verwijzen we naar Figuur 8, p.23. De fractie 'Andere' werd evenredig toegewezen aan de andere fracties aangezien het moeilijk is om deze te kwantificeren. De op deze wijze bekomen samenstelling wordt weergegeven in Figuur 14.

### Gewicht (%)



### Gewicht (kg)



**Figuur 14 : Gemiddelde samenstelling van een gedepollueerde in 2006 afgedankte wagen in België**

## 4 Rendement van de verschillende stappen bij shredderbedrijven

### 4.1 Shredderhuis

Dit is de eerste stap in het scheidingsproces. Hier wordt de lichte, niet-metallische fractie afgescheiden. Dit gebeurt met behulp van een rooster onderaan/bovenaan het shredderhuis waar het fijn materiaal wordt uitgezeefd en waar het shredderstof wordt afgezogen. Het resterende deel van de productstroom betreft een mengsel van ferro- en non-ferrometalen en de zwaardere niet-metallische fractie (rubber, stenen, glas, ...).

Voor de bepaling van de efficiëntie van deze stap hebben we ons gebaseerd op testen die zijn uitgevoerd bij Belgische en buitenlandse shredders. Daar er bij de meeste niet-geïntegreerde shredders geen informatie bestaat omtrent de samenstelling van de uitgaande stromen hebben we voor de efficiëntie van het shredderhuis met conservatieve (i.e. die het recyclagepercentage zeker niet overschatten) hypothesen gewerkt. Deze conservatieve hypothesen staan in hoofdstuk 6.4 p. 41.

Deze conservatieve hypothesen hebben een negatieve invloed op het bekomen resultaat, maar enkel bij shredders die hun fluff naar het stort sturen (i.e. 13.7% van de wagen). Dit heeft dus maar een beperkte invloed op de globale Belgische cijfers.

### 4.2 Magneetband

Na het shredden wordt eerst de staalfractie<sup>11</sup> afgezonderd. Een opstelling met een magneet en een lopende band scheidt ferro-metalen van roestvrij staal, non-ferrometalen en niet-metallisch materiaal. De magneet kan boven de band opgesteld worden, maar kan ook verwerkt worden in de rol van het uiteinde van de band. Door de kleinere afstand tussen de te scheiden onderdelen kunnen met deze laatste opstelling ook zwak magnetische materialen afgescheiden worden.

Het rendement van deze magneetband hangt af van de zuiverheid van de stroom die het moet verwerken en van de afstand tussen de band en de magneet. In het algemeen staan deze zo opgesteld bij shredders om zoveel mogelijk ferro-metalen te bekomen.

Alle shredders hebben één (of meerdere) magneetband(en) staan op hun onderstroom (zie Figuur 1 op pagina 13). Er zijn in België geen shredderbedrijven die de onderstroom verkopen zonder eerst de ferrometalen eruit te halen. Historisch gezien zijn shredderbedrijven ontstaan voor het recupereren van ferrometalen. De shredders kunnen dus allemaal **98.5% efficiëntie** behalen op deze ferro-fractie. Deze hypothese heeft relatief weinig belang voor de berekening van de totale recyclagepercentages, daar het ferro-gedeelte dat niet wordt afgescheiden in verdere stappen wordt afgescheiden. Enkel het verlies in fluff (naar het stort) is redelijk finaal.

---

<sup>11</sup> Licht staal, zwaar staal en gietijzer

### 4.3 Eddy-Current

Met behulp van een Eddy-Current installatie kunnen de non-ferrometalen afgezonderd worden. Dit is gebaseerd op het principe dat geleidende materialen in een wisselend magneetveld zelf tegengesteld magnetisch worden. Er vormen zich wervelstromen, met gelijklopend magneetveld. Hierdoor ontstaat afstoting en kunnen deze materialen 'weggeschoten' worden. De inkomende stroom bevat best geen staal, aangezien staal aan de magneetrol zou blijven kleven en door de wervelstroom gloeiend heet zou worden en zo eventueel de band beschadigen.

Dit type installatie vindt men zowel bij de niet-geïntegreerde als bij de geïntegreerde bedrijven. Met deze installatie kan een relatief zuivere stroom van non-ferrometalen worden bekomen. Men vindt dit toestel op verschillende plaatsen in het processchema van shredders.

### 4.4 Rendement van de verschillende stappen in flotatie-eenheden

Flotatie is een scheidingsmethode die (vooral non-ferro) materialen op basis van hun soortelijk gewicht selecteert, naar gelang ze gaan drijven of bezinken. Hierbij wordt het te scheiden materiaal ondergedompeld in een vloeistof met een bepaalde massadichtheid (bijvoorbeeld: 2 of 3 g/cm<sup>3</sup>). De materialen die blijven drijven worden afgezonderd en desgewenst met een Eddy-Current installatie of manueel verder gescheiden.

Voor de bepaling van de efficiënties die kunnen behaald worden, hebben we gewerkt met volgend principe:

- Materialen met een dichtheid zeer verschillend van de gebruikte dichtheid (meer dan ongeveer 20% verschil) : zeer hoge efficiëntie (> 95%)
- Materialen met een dichtheid dicht bij de gebruikte dichtheid (minder dan ongeveer 15% verschil) : zwakke tot matige efficiëntie (< 70%)

### 4.5 Rendement van de verschillende PST-technieken

Drie Belgische shredders hebben een PST-techniek staan op hun site. Deze technieken maken het mogelijk om de lichte fractie die uit het shredderhuis komt te verwerken in plaats van het direct naar het stort te sturen. Tot op heden kan geen enkele shredder alle materialen recupereren. Elke shredder stuurt nog steeds een deel van zijn inkomend materiaal finaal (na verwerking) naar het stort.

Een interessant overzicht van de verschillende technieken kan teruggevonden worden in de studie: "*A study to Examine the Costs and Benefits of the ELV Directive – Final Report*" van GHK<sup>12</sup>. In bijlage van dat rapport bevindt zich een korte uitleg omtrent verschillende PST-technieken. De conclusie van die studie is

---

<sup>12</sup> GHK : Gilmore Hankey Kirke Limited

dat alle shredders met een PST zonder problemen de 85% recyclage opgelegd door de Europese Richtlijn kunnen halen.

Voor de beschrijving van de in België gebruikte PST-technieken verwijzen we naar de confidentiële bijlagen van dit rapport. De know-how die in deze installaties is gestopt is groot en wordt als strikt confidantieel beschouwd.

## **4.6      Andere methodes voor recyclagepercentages**

Ook voor AEEA (Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparatuur) moeten er recyclagepercentages worden berekend. Bij die berekening is het behaalde recyclagepercentage bij shredders ook van belang. Voor het bepalen van dat recyclagepercentage wordt dezelfde filosofie toegepast als voor deze studie. Er wordt voor elke stap in de keten bekeken welk recyclagepercentage wordt behaald.

De praktische uitvoering van deze berekeningen kan een manier worden om in de toekomst ook de recyclagepercentages te berekenen voor afgedankte voertuigen (zie hoofdstukken 7 en 8).



# 5 Bedrijfsbezoeken

Alle Belgische shredders werden in het kader van dit onderzoek bezocht. Alle shredders hebben ons gevraagd om geen confidentiële informatie vrij te geven. De informatie die in dit hoofdstuk staat is dus redelijk beperkt. Voor meer volledige informatie verwijzen we naar de confidentiële bijlagen. Deze bijlagen kunnen enkel worden gelezen door personen die hiervoor een confidentialiteitsakkoord ondertekenen met de betrokken shredder.

De bezoeken die we hebben uitgevoerd bij de shredders hebben ons geholpen bij:

- Het correct modelleren van het functioneren van de individuele shredders
- Het controleren van het correct functioneren van de toestellen.

We hebben echter geen bewijsstukken geëist. Sommige waarden werden niet geauditeerd. We hebben dus beide :

- Vermoedelijke resultaten
- Bewezen resultaten

## 5.1 Algemeen verloop van een bedrijfsbezoek

De bedrijfsbezoeken moeten dienen om de installatie van het bedrijf goed te begrijpen en om de benodigde informatie te verzamelen.

De eerste stap van het bedrijfsbezoek is een rondleiding met uitleg van de installatie. Een algemeen schema van elke installatie bevindt zich in de hoofdstukken hieronder. De meer specifieke informatie die we hebben gekregen werd gebruikt voor het valideren van de recyclagepercentages maar werd om redenen van confidentialiteit niet in dit rapport opgenomen.

Na de rondleiding op de installatie hebben we informatie opgevraagd omtrent de uitgaande stromen. Hierbij werd extra aandacht besteed aan de kritische stromen die hierboven al werden besproken.

Tijdens de bezoeken op de verschillende vestigingen hebben we onze hypothesen getoetst aan de ervaring van de mensen uit de sector.

Het is belangrijk te benadrukken dat de percentages die hieronder worden weergegeven slechts theoretische resultaten zijn en dus geenszins representatief zijn voor wat een shredder op zijn totale inkomende stroom behaalt. De percentages zijn enkel geldig voor het deel van hun stroom dat afkomstig is van afgedankte wagens (zie hoofdstuk 6.6 voor meer informatie).

## 5.2 Vlaanderen

### 5.2.1 Belgian Scrap Terminal (BST), Kallo

BST is een geïntegreerde shredderbedrijf en bestaat uit verschillende shredders, uit CMT en een VW-SiCon. CMT is de flotatie voor de verwerking van de non-ferrometalen (zie hoofdstuk 5.2.3) en de VW-SiCon is een PST-techniek. Voor meer informatie omtrent deze technologie wordt verwezen naar de confidentiële bijlage.

Voor BST Kallo wordt het recyclagepercentage berekend dat kan behaald worden met de shredder die op die site staat.

De VW-SiCon-eenheid verwerkt alleen eigen materiaal.

BST haalt 84,4% recyclage en 0,0% energetische valorisatie op een DELV. Dit percentage houdt rekening met het gedeelte van het fluff dat door de Sicon-installatie wordt verwerkt.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.2 Belgian Scrap Terminal (BST), Willebroek**

BST heeft ook een shredder staan in Willebroek die wagens verwerkt. Daar deze shredder identiek is aan de shredder in Kallo werd een recyclagepercentage aangenomen dat identiek is aan de shredder in Kallo. Indien in de toekomst de installaties niet meer identiek zijn dan zullen de recyclagepercentages voor elkéén van de installaties apart moeten berekend worden.

Zie ook hoofdstuk 5.2.1.

### **5.2.3 Craenhals Metal Terminal, Willebroek**

CMT is de flotatie-installatie van de groep BST. Deze installatie wordt verder besproken in de confidentiële bijlage van BST.

Zie hoofdstuk 5.2.1.

### **5.2.4 Galloo, Menen**

Galloo is een geïntegreerde shredder en bestaat naast de shredder zelf uit GallooMetal en GallooPlastics. GallooMetal is de flotatie voor de verwerking van de non-ferrometalen en GallooPlastics is het deel van de PST dat instaat voor de behandeling van de plastics.

Zowel GallooMetal als GallooPlastics verwerken ook stromen die van andere shredders komen.

Galloo haalt 88,1% recyclage en 2,8% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.5 GallooMetal, Menen**

GallooMetal is de flotatie voor de behandeling van de SHF van de groep Galloo.

Voor meer informatie zie hoofdstuk 5.2.4 en de confidentiële bijlage.

### **5.2.6 RETRA (Recuperatie en Transport Maatschappij), Gent**

Retra is een niet-geïntegreerde shredder en bestaat uit twee verschillende shredders. Enkel één van de twee shredders werd bekeken in het kader van deze studie daar de andere shredder geen wagens verwerkt.

RETRA haalt 82,0% recyclage en 1,5% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.7 Stassen Recycling, Genk**

Stassen Recycling is een niet-geïntegreerde shredder.

Stassen Recycling haalt 81,8% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.8 Stelimet, Genk**

Stelimet in Genk is een niet-geïntegreerde shredder.

Stelimet haalt 82,6% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.9 Van Dalen Belgium, Geel**

Van Dalen Belgium maakt deel uit van de internationale groep Van Dalen en is een geïntegreerde shredder. Dit bedrijf heeft zowel een shredder staan als een flotatie-eenheid.

Van Dalen haalt 83,1% recyclage en 1,6% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.2.10 Vanhees Metalen, Lommel**

Van Hees Metalen is een niet-geïntegreerde shredder.

Vanhees Metalen haalt 81,8% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

## **5.3 Brussels Gewest**

### **5.3.1 Groupe Derichebourg**

Groupe Derichebourg in Brussel is een niet-geïntegreerde shredder en maakt deel uit van de groep "Derichebourg Environnement".

Groupe Derichebourg haalt 82,1% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.3.2 A. Stevens & C° S.A.**

De firma Stevens werd binnen het kader van deze studie niet bezocht. Het bedrijf heeft ons laten weten dat alle wagens die bij Stevens worden verknipt naar Stelimet in Vlaanderen worden verstuurd. We hebben dit echter niet gecontroleerd. Stelimet werd binnen het kader van deze studie bezocht. Dit bedrijf staat beschreven in hoofdstuk 5.2.8

## **5.4 Wallonië**

### **5.4.1 Cometsambre S.A.**

CometSambre is een geïntegreerd shredderbedrijf en bestaat naast de shredder zelf uit CometTraitement, de PST-eenheid.

CometTraitement verwerkt ook stromen die van andere shredders komen.

CometSambre haalt 89,8% recyclage en 2,7% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.4.2 Recyval S.A.**

Recyval werd in 1997 opgericht door Galloo en CometSambre om een eerste stap te zetten naar maximale valorisatie van de outputs van een shredder door de SHF uit een shredder te verwerken.

Recyval heeft zelf geen shredder, maar verwerkt stromen van andere shredders. Gegevens over de resultaten van de verwerking door Recyval zijn nodig voor het berekenen van de recyclagepercentages van de shredders die uitgaande stromen door Recyval laten behandelen.

Het behaalde recyclagepercentage hangt sterk af van de stromen die het bedrijf krijgt. De efficiënties zijn immers verschillend voor de verschillende materialen.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

### **5.4.3 George & Cie. S.A.**

George & Cie in Charleroi is een niet-geïntegreerde shredder en maakt deel uit van de groep "Derichebourg Environnement".

George & Cie haalt 82,1% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

#### **5.4.4 Keyser S.A.**

Keyser is een niet-geïntegreerde shredder

Keyser haalt 81,7% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.

#### **5.4.5 Recylux Belgique S.A.**

Recylux is een niet-geïntegreerde shredder

Recylux haalt 78,1% recyclage en 0,0% energetische valorisatie op een DELV.

Voor verdere informatie en precieze cijfers verwijzen we naar de confidentiële bijlage van dit rapport.



# 6 Berekening recyclagepercentages

## 6.1 Methodologie

Voor het berekenen van de recyclagepercentages die shredders kunnen behalen op voertuigwrakken is zoals hierboven uitgelegd vertrokken vanuit een materiaalbenadering. Het recyclagepercentage van een voertuigwrak wordt berekend als het gewogen gemiddelde van de recyclagepercentages op elk van de individuele materialen.

De recyclagepercentages op de individuele materialen worden berekend door rekening te houden met:

- De gebruikte technieken<sup>13</sup>
- De uitgaande stromen<sup>14</sup>

Op basis van de gebruikte technieken werd bekeken hoe het materiaal zich gaat verdelen over de verschillende uitgaande stromen. Deze verdeling die gebaseerd is op de (theoretische) efficiënties van de verschillende stappen wordt gecontroleerd aan de hand van de gegevens (samenstelling) die we hebben gekregen omtrent de uitgaande stromen. Gevoeligheidsanalyses hebben aangetoond dat de onzekerheid op de theoretische efficiënties bijna geen effect heeft op de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van het globale resultaat vooral omwille van de grote opeenvolging van verschillende stappen. **De onzekerheid** die de grootste invloed heeft op de finale resultaten is de **samenstelling** van de inkomende wagens. Deze is echter voor alle shredders gelijk. Ook de efficiëntie die wordt behaald door de afzuiginstallatie op de shredder is van groot belang. Hiervoor werd er met conservatieve hypothesen gewerkt. Er werd verondersteld dat een hoog percentage van de kunststoffen in de fluff terecht komt. Deze hypothese heeft een negatieve invloed enkel op de resultaten van de bedrijven die hun fluff-fractie (of een deel ervan) naar het stort sturen.

## 6.2 Hypothesen

Om de recyclagepercentages voor voertuigwrakken te berekenen is het noodzakelijk om een aantal hypothesen te maken. Deze hypothesen worden hieronder gestaafd en uitgelegd.

### 6.2.1 Depollutiecentra

Er wordt bij het berekenen van de recyclagepercentages op voertuigwrakken bij shredders verondersteld dat alle wagens via erkende (ook geïntegreerde) depollutiecentra bij de shredders komen<sup>15</sup>. Het gewicht van de te depollueren delen moet dus niet meer in rekening worden gebracht (zie hoofdstuk 3.2 p. 4).

---

<sup>13</sup> Deze informatie is enkel beschikbaar in de confidentiële bijlage van de shredders.

<sup>14</sup> Deze informatie is enkel beschikbaar in de confidentiële bijlage van de shredders.

<sup>15</sup> Gedurende deze studie hebben we echter vernomen dat een deel van de voertuigen wordt verwerkt door niet erkende depollutiecentra.

## 6.2.2 Non-ferro in elektrische ovens

Er wordt verondersteld dat alle non-ferro die samen met de ferro naar de elektrische ovens gaat wordt gerecycleerd. De economische waarde van de non-ferro metalen ligt momenteel zo hoog dat het interessant is geworden om deze selectief te verwijderen en te recyclen.

## 6.2.3 Non-ferro metalen

De non-ferrometalen worden in bijna alle stromen gescheiden om ze te recyclen. De economische waarde van deze non-ferrometalen is immers zo hoog dat scheiding voor recyclage economisch zeer interessant is. Voor de installaties waar we minder informatie hebben bekomen hebben we dus ook met een relatief hoog recyclagepercentage voor non-ferro metalen rekening gehouden. We hebben ervoor gezorgd dat bedrijven die ons minder informatie (en bewijsstukken) hebben doorgestuurd hierdoor zeker niet bevoordeeld worden.

## 6.2.4 Geëxporteerde stromen

De Europese Richtlijn stelt: "In het geval van uitvoer naar derde landen bepalen de lidstaten of aanvullende documentatie noodzakelijk is om te bewijzen dat de uitgevoerde materialen werkelijk worden gerecycleerd of teruggewonnen." Voor onze berekening wordt vertrokken van de veronderstelling dat bewijzen nodig zijn. De bewijzen dat de geëxporteerde stromen wel degelijk naar recyclage gaan zijn:

- Ofwel een certificaat,
  - Ofwel een verkoopprijs die te hoog is om er een brandstof van te maken.
- Als er geen bewijs wordt geleverd, wordt uitgegaan van de hypothese dat enkel de meest waardevolle materialen worden gerecycleerd, met name de metalen. Voor de andere materialen uit een voertuigwrak wordt dan met conservatieve hypothesen gewerkt. Dit wil zeggen dat voor deze materialen verondersteld wordt dat ze niet gerecycleerd worden. Deze werkwijze kan tot gevolg hebben dat het behaalde percentage wordt onderschat in de bekomen resultaten. Aangezien de bedrijven die externe stromen verwerken in België in het kader van deze studie werden onderzocht, is het mogelijk om correcte berekeningen uit te voeren voor shredders die stromen naar deze bedrijven sturen. Deze shredders moeten hierbij geen bewijs leveren van wat er bij de verwerker gebeurt. Shredders die stromen naar verwerkers in het buitenland sturen zouden dergelijk bewijs wel degelijk moeten verstrekken, wat in de praktijk bijzonder moeilijk blijkt te zijn. Sommige buitenlandse verwerkers presteren vermoedelijk even goed als Belgische verwerkers, maar indien we hierover geen sluitende bewijzen kunnen voorgelegd krijgen kunnen we dit niet in rekening nemen. Dit heeft als gevolg dat buitenlandse bedrijven worden benadeeld. Dit probleem zou kunnen worden opgeheven indien het ELV Monitoring Systeem van het beheersorganisme op Europees vlak zou worden toegepast. Dan zouden immers alle buitenlandse installaties ook een geverifieerd recyclagepercentage kunnen voorleggen.

Indien het bedrijf in kwestie wel bewijzen levert, dan worden op basis van de verkregen informatie opnieuw conservatieve hypothesen opgesteld.

## 6.3 Volledigheid van data

We vertrekken van het standpunt dat bedrijven die ons minder informatie kunnen verstrekken niet bevoordeeld mogen worden. Als een bedrijf geen data kan of wenst door te geven vullen we de ontbrekende data aan met behulp van conservatieve hypothesen.

Sommige bedrijven hebben ons een deel van hun proces niet willen tonen omdat dit te confidentieel is. Dit wordt duidelijk vermeld in de confidenciële bijlage over de desbetreffende bedrijven. Voor deze stappen hebben we extra zekerheid ingebouwd door efficiënties te gebruiken die aan de lage kant zijn. Dit biedt ons de zekerheid dat er geen overschattingen zijn gemaakt. Voor de stromen waar we twijfel hebben omtrent de haalbaarheid van de recyclage hebben we bewijzen gevraagd. Dit is des te meer het geval wanneer we de installaties niet hebben zien draaien.

## 6.4 Investerings

Er werd beslist om de berekeningen zo door te voeren dat elke extra investering door de shredder in recyclagetechnieken ook wordt gezien in het berekende recyclagepercentage. Voor elke bijkomende techniek worden opnieuw hypothesen opgesteld en toegepast op het bedrijf in kwestie.

Een belangrijke praktische toepassing van deze hypothese is dat bedrijven die maar een deel van hun fluff naar een PST sturen enkel voor ditzelfde deel recyclagepercentages krijgen. Eén van de redenen hiervoor is dat een shredder nooit in batch werkt en dat voertuigen meestal maar een relatief klein percentage<sup>16</sup> van de input vormen. Daardoor is het niet mogelijk om het deel van de output dat afkomstig is van de verwerkte voertuigen apart te verwerken.

Een andere reden is dat het anders mogelijk wordt voor de shredder om de PST enkel toe te passen op makkelijk te scheiden materialen, waardoor de mogelijkheid ontstaat dat de fluff die afkomstig is van afgedankte voertuigen in werkelijkheid niet verwerkt wordt.

Deze hypothese brengt met zich mee dat er een grotere capaciteit nodig zal zijn om het fluff te verwerken.

## 6.5 Outputs van de shredder

De werking van de shredder is in grote mate gelijk bij alle bedrijven. De shredder is gemaakt om uit de inkomende stroom het staal te halen. Hierbij worden twee nevenproducten geproduceerd:

- de lichte fractie
- de zware fractie

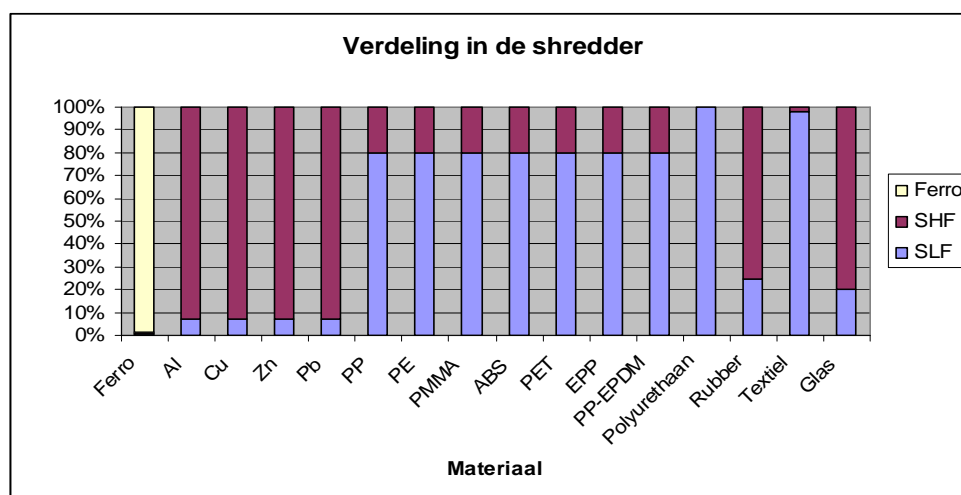
---

<sup>16</sup> Het percentage voertuigwrakken in de input van shredder ligt in de range tussen 0% en 20%.

Op basis van verschillende testen (in België en in het buitenland) kunnen we stellen dat de verschillende inkomende materialen zich op een uniforme manier gedragen in de meeste shredders. Enkel shredders die met een zeer licht afzuigsysteem werken kunnen hiervan licht afwijken. Meestal is een sterke afzuiging echter prioritair omwille het bekomen van een zo zuiver mogelijke ferro-fractie. De materialen worden opgesplitst tussen de verschillende uitgaande stromen zoals hieronder weergegeven.

**Tabel 7 : Verdeling van automaterialen over de verschillende fracties**

		SLF	SHF	Ferro	
Ferrous	Ferro	0.5%	1.0%	98.5%	100.0%
Non-ferrous	Al	7.0%	92.9%	0.1%	100.0%
	Cu	7.0%	92.9%	0.1%	100.0%
	Zn	7.0%	92.9%	0.1%	100.0%
	Pb	7.0%	92.9%	0.1%	100.0%
Plastics	PP	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	PE	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	PMMA	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	ABS	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	PET	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	EPP	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
	PP-EPDM	80.0%	19.9%	0.1%	100.0%
Foam	Polyurethaan	99.8%	0.1%	0.1%	100.0%
Rubber	Rubber	24.8%	75.0%	0.2%	100.0%
Textiles	Textiel	97.8%	2.0%	0.2%	100.0%
Glass	Glas	20.0%	80.0%	0.0%	100.0%



**Figuur 15 : Verdeling van automaterialen over de verschillende fracties**

Bij alle shredders gaat het ferro naar een EAF (Electric Arc Furnace). Deze stroom wordt dus volledig gerecycleerd. Ook als de ferro-fractie naar het buitenland gaat (hetgeen voor een aantal shredders het geval is) worden deze fracties als gerecycleerd beschouwd. Het is voor iedereen duidelijk dat het gesorteerde ferro wordt gerecycleerd daar dit economisch interessant is.

De SLF fractie kan verschillende bestemmingen hebben:

- Verwerking binnen het bedrijf
- Verwerking bij een ander bedrijf
- Storten

De SHF-fractie wordt bij alle shredders verder verwerkt. De non-ferro fractie wordt ter plaatse afgescheiden of dit gebeurt bij een andere installatie. De fractie die dan nog overblijft wordt meestal nog verder verwerkt voor energetische valorisatie of recyclage.

## 6.6 Recyclagebedrijven

Voor de stromen die binnen andere bedrijven worden verwerkt hebben we een aantal bedrijven gecontacteerd die deze stromen aannemen. In het bijzonder hebben we contacten gehad met bedrijven voor:

- Het recycleren van plastics
- Het verwerken van het staal
- Het verwerken van non-ferro

Voor het recycleren van plastics hebben we vooreerst Galloo Plastics bezocht zoals hierboven beschreven. Hier hebben we de kwaliteit van de inkomende uitgaande materialen kunnen controleren. Dit heeft ons geholpen bij het berekenen van de percentages die door de verschillende shredders kunnen behaald worden.

Contacten werden genomen met Umicore om meer informatie te verkrijgen omtrent het recycleren van non-ferro stromen. Umicore heeft ons informatie bezorgd omtrent de eigenschappen die non-ferro stromen moeten hebben om verwerkt te kunnen worden.

Voor het verwerken van staal werd nog een bezoek aan Carsid gebracht. Hierbij is gebleken dat de verdere verwerking van ferroschroot in België geen probleem is. Ferroschroot afkomstig van shredders moet normaalgezien aan de Europese E-40 norm voldoen. Volgens deze norm moet 95% van het schroot kleiner zijn dan 200 mm en is de maximale toegelaten onzuiverheid 0,4%, waaronder minder dan 0,25% koper en minder dan 0,02% tin. Zolang er met staal gewerkt wordt dat de E-40 norm respecteert is er zeker geen enkel probleem om op een correcte manier te werken. Ze lieten ons ook weten dat bepaalde buitenlandse bedrijven staal aannemen dat niet aan die norm voldoet. Bij dat staal kunnen er soms wat meer problemen zijn met onzuiverheden. In de praktijk krijgen de Belgische elektrische boogovens dus de zuiverdere stromen en gaan de stromen die iets slechter zijn afgescheiden naar het buitenland. Ook het gedrag van staal (en vooral van de onzuiverheden) tijdens de metallurgische processen werd met hen besproken.

## 6.7 Theoretische stromen

Voor deze studie werden geen testen uitgevoerd om de samenstelling te bepalen van de stromen bij de shredders. Daarom werd de samenstelling van alle stromen bij alle shredders gemodelleerd. In de eerste plaats werd hiervoor een

samenstelling bepaald van een gemiddeld in een shredder verwerkt voertuigwrak (zie Hoofdstuk 3 op p. 19). Deze samenstelling was voor alle shredders identiek.

Hiernaast werden voor alle shredders identieke hypothesen opgesteld voor de scheidingsefficiënties van hun overeenkomstige processen. De hypothese voor de scheiding van de materialen in de shredder wordt weergegeven in Tabel 7.

Op deze manier werd een samenstelling berekend van de verschillende stromen. Dit wil echter niet zeggen dat de berekende samenstelling geldig is voor de overeenkomstige stroom van de shredder. De in deze studie berekende samenstellingen vertegenwoordigen namelijk enkel het deel in de verschillende stromen dat van verwerkte afgedankte voertuigen afkomstig is. Aangezien shredders ook een redelijk aandeel aan ander materiaal dan afgedankte voertuigen samen met de afgedankte voertuigen verwerken, is het mogelijk dat de samenstelling van de stromen in werkelijkheid helemaal anders is dan onze berekeningen uitwijzen. Het is om die reden dat er in de confidentiële bijlagen gesproken wordt over theoretische stromen.

In deze context is het bovendien belangrijk om te benadrukken dat de percentages voor recyclage en energetische valorisatie die door externe bedrijven behaald worden op de theoretische stromen weinig zeggen over wat in werkelijkheid wordt behaald op de extern verwerkte stroom. Deze percentages zijn enkel geldig voor de theoretische stromen die in het gebruikte model voorkomen.

# 7 Follow-up gedurende de komende jaren

In de toekomst zal er nood zijn om jaarlijks de recyclagepercentages behaald op voertuigwrakken te communiceren naar Europa. Om deze resultaten jaarlijks te kunnen berekenen zal het nodig zijn om in de toekomst jaarlijks een aantal gegevens op te vragen. In dit hoofdstuk wordt weergegeven welke gegevens zullen moeten worden opgevraagd en op welke manier dit moet gebeuren. In een volgend hoofdstuk wordt meer informatie gegeven omtrent dynamische systemen voor het berekenen van de recyclagepercentages. Vanuit de shredders en flottatiebedrijven zal immers de vraag komen om hun percentage (dat waarschijnlijk ook een commercieel argument zal worden) te kunnen updaten op kortere termijnen.

## 7.1 Gegevens die moeten opgevraagd worden

De gegevens die zullen moeten opgevraagd worden om jaarlijks nieuwe recyclage- en energetische valorisatie percentages te berekenen zijn:

Voor alle uitgaande stromen :

- Hoeveelheid (jaarlijks)
- Bestemming (met de toegestuurde hoeveelheid)

Voor de technieken :

- Nieuwe installaties moeten worden aangeduid

Het is op deze gegevens dat het model is gebaseerd. Er is dus geen andere extra informatie nodig om de percentages te berekenen.

### 7.1.1 Informatie omtrent uitgaande stromen

Voor de gegevens over uitgaande stromen volstaat een jaarlijkse rapportage onder geaggregeerde vorm. Dit wil zeggen dat de gegevens in ton/jaar mogen doorgegeven worden per stroom en per bestemming. Voor de ferrostroom is het opgeven van een bestemming niet noodzakelijk aangezien deze altijd gerecycleerd zal worden. De shredders beschikken over deze informatie omtrent de uitgaande stromen. Deze informatie kan tamelijk snel worden doorgegeven. Het is bij het opvragen van de informatie belangrijk dat de shredders enkel informatie doorgeven omtrent het materiaal dat door de shredder effectief wordt verwerkt. Een aantal shredders is immers ook actief op het kopen en verkopen van metalen zonder deze te verwerken.

### 7.1.2 Informatie omtrent nieuwe technieken

Indien nieuwe technieken worden toegepast waarvoor er in het model momenteel geen efficiënties ter beschikking zijn, zullen de shredders hierover informatie moeten doorgeven. De informatie die op dat moment zal moeten worden opgevraagd zal specifiek zijn aan het type installatie. In algemene regel zal de shredder moeten aantonen welke scheiding gebeurt voor elk van de materialen in het toestel.

### **7.1.3 Vershredderen per batch**

Indien in de toekomst sommige shredders afgedankte voertuigen in batch zouden vershredderen zal het nodig zijn om hiervoor een goede traceerbaarheid te verwezenlijken. Er moet immers een directe band kunnen worden gelegd tussen de inkomende stroom (gedepollueerde afgedankte voertuigen) en de verschillende uitgaande stromen. Hiervoor zal een speciaal rapportagesysteem moeten worden opgemaakt. Dit apart vershredderen van afgedankte voertuigen gebeurde anno 2006 nog niet. Het apart vershredderen wordt door bijna alle shredders niet aanzien als een mogelijke optie.

## **7.2 Manier van opvragen**

In het eerste deel van dit hoofdstuk komen de randvoorwaarden aan bod omtrent de manier waarop gegevens kunnen opgevraagd worden. In het tweede deel wordt er gefocust op het IMJV, hetgeen een mogelijke tool zou zijn voor het opvragen van de gegevens in Vlaanderen.

### **7.2.1 Algemene context**

Voor de manier waarop de gegevens moeten opgevraagd worden moet er rekening gehouden worden met een aantal belangrijke zaken :

- Het zal nodig zijn om de gegevens op een uniforme manier op te vragen voor de drie Gewesten. Indien dit niet het geval is bestaat er een risico dat dit gaat leiden tot marktdistorsie. Hierbij is het vooral belangrijk dat dezelfde informatie moet worden doorgegeven door dezelfde actoren. Een gelijkaardig document dat de shredders bij hun respectievelijke regionale overheden moeten indienen is wenselijk.
- De informatie moet op een uniforme manier worden doorgegeven. In de bijlagen staat er op elke flow sheet voor elke uitgaande stroom een unieke naam of nummer. De informatie die moet worden doorgegeven moet verwijzen naar deze flow sheet. Dit zal vermijden dat er communicatiefouten sluipen in de informatie die wordt doorgegeven.
- De informatie moet jaarlijks worden doorgegeven om te kunnen voldoen aan de rapportagevereisten van Europa. Deze jaarlijkse rapportage maakt het mogelijk voor Vlaanderen om de informatie op te vragen via het IMJV<sup>17</sup>.

### **7.2.2 IMJV**

Het gebruik van het IMJV is zeker een goede keuze als men enkel voor Vlaanderen gegevens zou moeten opvragen. Daar het IMJV jaarlijks moet worden ingevuld door de bedrijven die hier worden geviseerd zou het voor de bedrijven en voor OVAM niet veel extra werk zijn om een rubriek aan te maken waar de informatie over de stromen zou worden toegevoegd. Dit biedt ook het voordeel dat de gegevens worden doorgegeven in een format dat de bedrijven al goed beheersen.

Desalniettemin zal het IMJV niet voldoen aan de voorwaarde dat de gegevens in de drie Gewesten op dezelfde manier moet worden opgevraagd. De twee andere gewesten beschikken geen van beiden over eenzelfde soort document. Tijdens onze contacten met de shredders werd er gevraagd naar een uniform systeem

---

<sup>17</sup> Integraal Milieu JaarVerslag

voor heel België. Het zou echter wel mogelijk zijn om aan de andere gewesten te vragen om een gelijksoortig document (enkel voor de shredders en enkel voor de hierboven vernoemde informatie) aan te maken dat door de shredders moet worden ingevuld.

Het doorgeven van de gegevens via het IMJV biedt ook niet de mogelijkheid om gegevens gedurende het jaar up te daten. Dit is echter enkel nodig om het systeem dynamischer te maken, dit is niet noodzakelijk voor de rapportage naar OVAM toe. Het dynamiseren<sup>18</sup> van het systeem wordt in het volgend hoofdstuk besproken.

Als conclusie kan dus gesteld worden dat het IMJV uitbreiden met de gegevens beschreven in hoofdstuk 7.1 interessant kan zijn voor de OVAM om een zicht te hebben op hetgeen jaarlijks gebeurt en verandert maar dat er een ander systeem nodig zal zijn om een meer dynamische monitoring van de voertuigverwerking in shredders toe te laten.

## **7.3 Berekningen in de komende jaren**

De verschillende lidstaten zullen ook in de komende jaren naar Europa moeten communiceren omtrent de behaalde resultaten. Deze methodologie zou ook in andere lidstaten kunnen worden toegepast. Hoe meer landen informatie zouden verkrijgen omtrent de efficiënties van installaties hoe preciezer de gegevens zullen worden.

Op basis van de confidentiële informatie in de bijlagen en op basis van de Excel-sheet die werd doorgegeven aan de drie Gewesten, is het mogelijk om jaarlijks nieuwe berekeningen uit te voeren voor deze rapportage naar Europa toe.

---

<sup>18</sup> Met het dynamiseren van het systeem wordt bedoeld dat de gegevens niet enkel voor reporting worden gebruikt eens het jaar voorbij is, maar dat de shredders hun percentage kunnen laten aanpassen al naargelang ze investeren in nieuwe technieken zonder te moeten wachten tot het jaar voorbij is voor ze hiervan de vruchten kunnen plukken.



# 8 Dynamische systemen

In dit hoofdstuk wordt in het kort verder ingegaan op het dynamiseren van het berekeningssysteem.

## 8.1 Motivatie

Het zal voor de erkende centra belangrijk zijn om te weten welk recyclage- en energetische valorisatie percentage kan behaald worden door elke shredder op een autowrak. Het zal voor deze erkende centra echter ook belangrijk zijn dat dit in een dynamisch systeem is ingebouwd want dan kunnen ze op voorhand weten welk percentage kan bekomen worden. Dit geeft de erkende centra de mogelijkheid om proactief keuzes te maken inzake de verdeling van de voertuigwrakken over de verschillende verwerkingscentra. Indien de shredders enkel op het einde van het jaar een update kunnen krijgen van hun recyclagepercentage is het voor de erkende centra moeilijk om deze reeds in de loop van het jaar in te schatten. Een andere motivatie voor een eerder dynamisch monitoringssysteem is dat investeringen sneller zullen resulteren in een gestegen recyclage of energetische valorisatie percentage. Dit kan een commercieel voordeel met zich meebrengen, waardoor investeren in verdere verwerking aantrekkelijker kan worden. Een systeem dat regelmatig wordt aangepast aan de werkelijkheid kan dus enerzijds bijdragen tot een goede sturing naar het door de erkende centra te behalen percentage als anderzijds bijdragen aan een gunstig investeringsklimaat voor post-shredder technologieën.

## 8.2 Praktische uitwerking

De meest voor de hand liggende keuze is om verder te bouwen op het systeem dat Febelauto nu al gebruikt voor de erkende centra. De tool zou door iemand moeten beheerd worden. Hierbij zal het belangrijk zijn dat:

- De tool dynamisch is,
- De beheerder aan alle confidentialiteit tegemoetkomt,
- De beheerder een neutraal persoon is;

Het dagelijks beheer van een dergelijk systeem zou door het beheersorganisme kunnen gebeuren, aangezien alle betrokken partijen in dit organisme vertegenwoordigd zijn. Het opbouwen van zo een systeem valt echter buiten het bereik van deze studie. Aangezien het systeem dynamisch moet zijn zou het interessant zijn om een systeem uit te werken zoals de WF\_RepTool (WEEE Forum Reporting Tool, voor meer informatie : zie [www.weee-forum.org](http://www.weee-forum.org)). Dit is een software tool die gebruikt wordt om de resultaten vast te stellen van de behandeling van AEEA en op die manier recyclagepercentages te berekenen voor AEEA. De tool wordt gebruikt door 42 AEEA-terugnamesystemen in Europa en laat toe om op een transparante en traceerbare manier gegevens te verzamelen en te verwerken. Deze WF Reporting Tool geeft echter een relatief grote vrijheid aan de personen die de gegevens invullen. Daarom lijkt het aangewezen dat minstens een bepaald niveau van controle over de juistheid van de ingevoerde data wordt opgelegd.



# 9 Conclusies

## 9.1 Conclusies

De percentages die vermeld worden zijn enkel geldig voor het shreddergedeelte van de verwerking van een afgedankt voertuig. Het globale percentage voor de volledige stroom verwerkt door de shredders is niet bekend en kan ook niet afgeleid worden van de cijfers gepubliceerd in dit rapport. Voor de totale percentages moet nog rekening gehouden worden met depollutie en demontage. Op basis van de ervaring die we hebben opgedaan en op basis van de gemaakte berekeningen kunnen we de hierna volgende zaken besluiten.

De percentages die hieronder staan weergegeven gelden enkel voor het vershredderen van voertuigwrakken. Dit geldt dus niet voor het vershredderen van andere stromen (met een andere samenstelling).

### **Conclusie 1 : Tussen 78% en 93% recyclage en valorisatie bij de shredders**

De Belgische shredders behalen een recyclage- en valorisatiegraad tussen 78,1% en 92.6% op een DELV. De shredders die hun fluff niet naar een PST sturen behalen tussen 78.1% en 84.7% en de shredders die hun fluff volledig of gedeeltelijk laten verwerken door een PST tussen de 84.0% en 92.6%. Er is een overgangszone waar het verschil tussen wel of geen PST een dunne lijn is, maar daarbuiten is het duidelijk dat PST voor beduidend hogere recyclagepercentages zorgt. Het zal voor de meeste verwerkers nodig zijn om minstens een deel van de fluff te laten verwerken in een PST.

Vanuit milieu-oogpunt geniet een volledige verwerking weliswaar de voorkeur, maar vanuit economisch en wettelijk standpunt is een gedeeltelijke verwerking door een PST voldoende en waarschijnlijk acceptabeler. Bovendien lijkt het erop dat de markt nu al voor een deel in die richting is geëvolueerd.

### **Conclusie 2 : Uniformiteit van de behaalde percentages**

De shredders die hun fluff naar het stort sturen behalen zeer gelijkaardige percentages (83.1%-83.5%, de uitschieter van 78.1% heeft als oorzaak buitenlandse verwerking en een geringe dataverstrekking door de shredder). Dit is logisch doordat al deze shredders hun SHF naar een flottatie-eenheid sturen. De efficiënties van deze flottatie-eenheden zitten in dezelfde grootte-orde. Ook de scheidingsefficiënties voor metalen zijn vergelijkbaar, waardoor de shredders die hun fluff niet naar een PST sturen vergelijkbare resultaten behalen.

### **Conclusie 3 : De berekeningsmethode voor bedrijven die een deel van hun stromen naar het buitenland sturen is zo opgesteld dat hun recyclagepercentage zeker niet overschat wordt**

Door het feit dat er met conservatieve hypothesen is gewerkt indien er geen gegevens beschikbaar waren en dat er geen bezoeken zijn afgelegd bij bedrijven in het buitenland worden de bedrijven die stromen naar het buitenland sturen potentieel benadeeld. In de praktijk is het voor hen zeer moeilijk om bewijzen te krijgen omtrent de verdere verwerking van hetgeen ze doorsturen. Enkel voor het doorsturen van zuivere stromen bracht dit geen probleem met zich mee.

#### **Conclusie 4 : Een Europees berekeningssysteem zou wenselijk zijn**

Doordat de percentages die moeten behaald worden voor de recyclage en energetische valorisatie van voertuigwrakken Europees werden opgelegd, is er nu ook nood aan een uniform Europees berekeningssysteem. Indien dit er niet komt op middellange termijn bestaat er een risico op marktdistorsie tussen de verschillende landen.

## **9.2 Aanbevelingen**

#### **Aanbeveling 1 : PST-technieken zijn nodig voor niet gedemonteerde voertuigen**

In België wordt maar een deel van de voertuigen vergaand gedemonteerd. Weinig gedemonteerde voertuigen moeten naar een shredder gaan met een PST-techniek om de Europese richtlijnen qua recyclagepercentages te respecteren. Voor auto's die bijna volledig worden gedemonteerd is het van minder belang dat het fluff van de shredder wordt verwerkt. Voor deze voertuigen gaat enkel het stalen karkas naar de shredder. Hierop wordt zeer weinig fluff geproduceerd. Deze aanbeveling vertrekt vanuit de hypothese dat alle gedemonteerde stukken worden verkocht of gerecycleerd.

#### **Aanbeveling 2 : Het gebruik van PST-technieken voor het verwerken van de lichte fluff moet aangemoedigd worden**

België heeft momenteel een aantal PST-technieken die goed functioneren. Deze installaties bieden de mogelijkheid om waardevolle materialen van het stort te houden. Aangezien recyclage ver boven het storten staat op de Ladder van Lansink kan het gebruik van deze technieken aangemoedigd worden.

De Europese doelstellingen voor recyclagepercentages van voertuigwrakken zullen strenger worden in 2015. Tegen dan zal 95% moeten gerecycleerd of gevaloriseerd worden. Om dit te behalen zal het nodig zijn om met PST-technieken te werken.

# Bijlage 1 : Lijst met contactpersonen bij de shredders

Bedrijf	Contactpersoon
BST	Katleen Verbeeck
CometSambre	Frédéricq Peigneux
Derichebourg Brussel	Bernard Goffinet
Derichebourg Charleroi	Bernard Goffinet
Galloo	Rik Debaere
Keyser	M. Keyser
Recylux	Corrine Buffoni
Recyval	Benny Allaerts
Retra	Steven Millecamp
Stassen Recycling	Vincent en Alexander Stassen
Stelimet	Alphonse Stevens
Van Dalen Recycling	Ben Vervoorn
Van Hees Metalen	Lou Van Hees