



Algemene verspreiding

Actualisatie inzet alternatieven ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen

Eindrapport

P. Nielsen

**Studie in opdracht van Dienst Natuurlijke Rijkdommen, Afdeling Land en
Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen (ALBON) Departement
Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid**

2008/MAT/R/208



VITO

November 2008

INHOUDSTABEL

	SAMENVATTING	1
1	INLEIDING	4
2	NON-FERRO SLAKKEN	5
2.1	Productie en afzet van non-ferro slakken in Vlaanderen	5
2.2	Substitutie van primaire grondstoffen	6
2.2.1	Pb-slakken	6
2.2.2	Cu-slakken	7
2.2.3	FeMo slakken	7
2.3	Gebruikscertificaten non-ferro slakken in Vlaanderen	7
2.4	Import en export	8
2.5	Overzicht totaal aanbod en hergebruik non-ferro slakken	8
2.6	Vergelijking met eerder gepubliceerde cijfers	9
3	STAALSLAKKEN	10
3.1	LD-slak	10
3.1.1	Productie en afzet in Vlaanderen	10
3.1.2	Substitutie van primaire grondstoffen	10
3.2	Hoogovenslakken	12
3.2.1	Productie en afzet in Vlaanderen	12
3.2.2	Substitutie van primaire oppervlakedelfstoffen	12
3.3	RVS-slakken	13
3.3.1	Productie en afzet in Vlaanderen	13
3.3.2	Substitutie van primaire grondstoffen	13
3.4	Panslakken	14
3.4.1	Productie en afzet in Vlaanderen	14
3.5	Koepel- en inductieovenslakken	14
3.5.1	Productie en afzet in Vlaanderen	14
3.6	Overzicht totaal aanbod en hergebruik staalslakken	15
3.7	Vergelijking met eerder gepubliceerde cijfers	15
4	GIETERIJZAND	16
4.1	Productie en afzet in Vlaanderen	16
4.2	Substitutie van primaire grondstoffen	16
4.3	Import en export	17
4.4	Evolutie in de cijfers voor hergebruik van gieterijzand	17
5	STRAALGRIT	18
5.1	Productie en afzet in Vlaanderen	18
5.2	Substitutie van primaire grondstoffen	18
5.3	Import en export	18
6	ASSEN VAN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES	19
6.1	Productie en afzet in Vlaanderen	19
6.2	Substitutie van primaire grondstoffen	19
6.3	Import en export	20

6.4	Conclusies bodemassen.....	20
7	ASSEN VAN STEENKOOLCENTRALES.....	21
7.1	Productie en afzet in Vlaanderen.....	21
7.2	Substitutie van primaire grondstoffen.....	23
7.3	Import en export.....	23
7.4	Verwachte evolutie.....	23
8	ZWARTE EN RODE LEISTEEN.....	24
8.1	Productie en afzet in Vlaanderen.....	24
8.2	Substitutie van primaire grondstoffen.....	24
8.3	Import en export.....	24
9	PAPIERVEZEL.....	25
9.1	Afzet in Vlaanderen.....	25
9.2	Substitutie van primaire grondstoffen.....	25
10	STEENWOL.....	27
10.1	Afzet in Vlaanderen.....	27
11	GRANIETSLIB.....	28
11.1	Afzet in Vlaanderen.....	28
12	GLAS.....	29
12.1	Substitutie van kwartzand.....	31
12.2	Export van gerecycleerd glas.....	32
12.3	Overzicht glasrecyclage en substitutie in Vlaanderen.....	32
13	BOUW EN SLOOPAFVAL.....	33
13.1	Toepassingsmogelijkheden granulaten en zandfracties.....	34
13.2	Besluit gerecycleerde granulaten.....	38
14	BODEMMATERIALEN.....	39
14.1	Huidige inzet van uitgegraven bodem.....	42
15	BAGGER- EN RUIMINGSPECIE.....	44
15.1	Productie en afzet in Vlaanderen.....	44
15.1.1	Substitutie van primaire oppervlaktedelfstoffen.....	45
	BESLUITEN.....	47
	REFERENTIES.....	50

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht hergebruik van alternatieve materialen voor primaire oppervlakedelfstoffen	2
Tabel 2: Overzicht productie en afzet Pb-slakken in ton/jaar	5
Tabel 3: Productie en hergebruik van Cu-slakken (in ton/jaar).....	6
Tabel 4: Afzet en bestemmingen voor FeMo-slakken.....	6
Tabel 5: Gebruikscertificaten voor slakken van de non-ferro industrie	7
Tabel 6: Productie en afzet van non-ferro slakken in Vlaanderen (in ton).....	8
Tabel 7: vergelijking hergebruik non-ferro slakken met eerder gepubliceerde gegevens.....	9
Tabel 8: Productie en hergebruik van LD-slak (in ton).....	11
Tabel 9: Productie en hergebruik van LD-grind (in ton).....	11
Tabel 10: productie en hergebruik van hoogovenslak (in ton).....	12
Tabel 11: gebruikscertificaten voor RVS-slakken (STINOX)	13
Tabel 12: productie en hergebruik van RVS- staalslakken (in ton)	13
Tabel 13: Aanbod en hergebruik van panslakken (in ton).....	14
Tabel 14: Gebruikscertificaten voor hergebruik van koepel- en inductie-ovenslakken.....	14
Tabel 15: Aanbod en hergebruik van staalslakken in Vlaanderen in 2007 (in ton)	15
Tabel 16: Vergelijking hergebruik staalslakken (excl. intern gebruik) met eerder gepubliceerde gegevens	15
Tabel 17: gebruikscertificaten en effectief gebruik van gieterijzand (in 2007)	16
Tabel 18: Aanbod en hergebruik van gieterijzand.....	17
Tabel 19: gebruikscertificaten en effectief gebruik van straalgrit (actief in 2007)	18
Tabel 20: Gebruikscertificaten voor bodemas van huisvuilverbrandingsovens	19
Tabel 21: Tarieven voor het storten van bodemas in Vlaanderen (bron: OVAM, 2008).....	20
Tabel 22: Import en export gegevens OVAM (in ton)	20
Tabel 23: Productie, hergebruik en import-export van bodemas in Vlaanderen.....	20
Tabel 24: Inzet E-vliegias in de keramische sector	21
Tabel 25: Gebruikscertificaten voor E-bodemas (en berekende afzet zie tekst)	22
Tabel 26: Gebruikscertificaten voor E-vliegias (en berekende afzet zie tekst).....	22
Tabel 27: Productie en gebruik van vlieg- en bodemas van Electrabel in België (Electrabel jaarverslag, 2006; 2007)	22
Tabel 28: Productie van vliegias, bodemas en rookgasontzwavelingsgips door steenkoolcentrales in Vlaanderen (2000-2007)	22
Tabel 29: OVAM verwerking meldingsgegevens (dec. 2005 en dec. 2006).....	23
Tabel 30: Gebruik van zwarte en rode leisteen in de keramische sector in Vlaanderen in ton	24
Tabel 31: Inzet papiervezel in de keramische sector	25
Tabel 32: Substitutie van klei en leem in de keramische sector door inzet van papiervezel	26
Tabel 33: Gebruikscertificaten voor steenwol.....	27
Tabel 34: Inzet steenwol in de keramische sector	27
Tabel 35: Gebruikscertificaten voor granietslib	28
Tabel 36: Inzet granietslib in de keramische sector	28
Tabel 37: Glasproductie (ton) in België	29
Tabel 38: Resultaten glaszameling en recyclage.....	29
Tabel 39: Resultaten glaszameling en recyclage per gewest (excl. glas van de horeca) ...	30
Tabel 40: Productie en hergebruik van KSP-Glas in Vlaanderen	30

Tabel 41: Glasafval in ton (excl. verpakkingsafval).....	31
Tabel 42: Gebruikscertificaten voor gebruik van glasstof afkomstig van de productie van isolatieblokken uit schuimglas (foamglass®).....	31
Tabel 43: Gebruik van gerecycleerd afvalglas in Vlaanderen ter vervanging van kwartszand	32
Tabel 44: Glasrecyclage in Vlaanderen	32
Tabel 45: Toepassingsmogelijkheden puingranulaten en zeefzand.....	34
Tabel 46: Evolutie gecertificeerde granulaten in Vlaanderen (incl. asfaltpuin en zeefzand)	35
Tabel 47: Overzicht COPRO gecertificeerde granulaten incl. zeefzand en asfaltpuin.....	36
Tabel 48: Overzicht QUAREA gecertificeerde granulaten incl. zeefzand en asfaltpuin	36
Tabel 49: Gebruik gerecycleerde granulaten afkomstig van bouw- en sloopafval (in ton)..	37
Tabel 50: Overzicht inzet bouw- en sloopafval (incl. asfaltgranulaat in bitumineuze mengsels)	38
Tabel 51: Volume van afgeleverde gebruiksbrieven, grondtransporttoelatingen of bodembeheerrapporten van de Grondbank en Grondwijzer (excl. TOP's & GRC's) voor de periode 1 maart 2006 t.e.m.28 februari 2007, ingedeeld volgens toepassing...	40
Tabel 52: Overzicht hergebruik uitgegraven bodem (in ton).....	42
Tabel 53: Overzicht hergebruik van alternatieve materialen voor primaire oppervlakedelfstoffen	48

SAMENVATTING

Deze studie geeft actuele cijfers met betrekking tot de inzet aan alternatieve materialen ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. Voor vele secundaire grondstoffen geeft de databank met gebruikscertificaten van OVAM een goed beeld van het aanbod. Dit is het geval voor slakken van de ferro en de non-ferro industrie en voor assen van huisvuilverbrandingsovens. Daar de bedrijven uit deze industriële takken meestal een gebruikscertificaat aanvragen voor hun totale productiecapaciteit geeft dit geen goed beeld van de effectief afgezette hoeveelheden. Om hierover betrouwbare cijfers te krijgen werden alle houders van een gebruikscertificaat bevraagd naar de effectieve afzet in 2007 (Tabel 1).

Voor een groot aantal secundaire en alternatieve grondstofstromen zijn echter geen gebruikscertificaat van OVAM noodzakelijk. Dit is bijvoorbeeld het geval voor assen van steenkoolcentrales, gegranuleerde hoogovenslakken, gerecycleerd glas, gerecycleerd bouw- en sloopafval en bodemmaterialen afkomstig van grondverzet. Om de afzet van deze stromen in beeld te brengen dienen dus andere informatiekanalen te worden geraadpleegd. Voor het in beeld brengen van deze stromen zijn we dan ook afhankelijk van de medewerking van de producenten en/of organisaties verantwoordelijk voor de recyclage of certificatie van gerecycleerde producten.

De recyclage van verpakkingsglas wordt door Fost Plus opgevolgd en jaarlijks gerapporteerd. Om een beeld te krijgen van het gebruik van gerecycleerd glas als basisgrondstof voor de aanmaak van nieuwe glasproducten werden de voornaamste producenten van vlakglas, foamglass, glaswol en vezelglas in Vlaanderen bevraagd naar de inzet van gerecycleerd glas in het productieproces.

Ook in de keramische sector worden tal van secundaire grondstoffen en alternatieve grondstoffen gebruikt ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. Een volledig overzicht van de voornaamste stromen werd aangeleverd door de Belgische baksteenfederatie, die hiervoor een bevraging onder de leden organiseerde.

Voor gerecycleerd bouw- en sloopafval werd het aanbod bepaald door COPRO en CERTIPRO aan de hand van de certificaties van de secundaire granulaten (inclusief zeef- en breekzand). Hoewel certificatie verplicht is worden ook nog steeds niet gecertificeerde granulaten afgezet. Sinds de invoering van het COPRO certificaat is er ieder jaar een toename geweest in de hoeveelheid gecertificeerde granulaten.

Het aanbod aan uitgegraven grond is in deze studie ingeschat op basis van de studies van de Grondbank (2007) en de Grondwijzer (2007), die het aanbod en de eindbestemming van uitgegraven bodems uit de eigen databanken kunnen distilleren.

Ten slotte werd het aanbod aan specie (bagger- en ruimingsspecie, infrastructuurspecie) ingeschat op basis van de studie 'Verwerking en afzet van bagger- en ruimingsspecie in Vlaanderen' uitgevoerd in 2007. Enkel het aanbod aan infrastructuurspecie werd voor deze studie deels herzien.

Tabel 1 geeft een overzicht van het gebruik aan alternatieve materialen ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. In het rapport is aangegeven hoe de getallen uit deze tabel tot stand zijn gekomen. In bijlage 1 zijn deze cijfers vergeleken met eerder verschenen cijfers voor het aanbod en de afzet van secundaire grondstoffen.

Tabel 1 vervolg: Overzicht hergebruik van alternatieve materialen voor primaire oppervlakedelfstoffen

	Totaal aanbod <i>ton/jaar</i>	Huidig hergebruik <i>ton/jaar</i>	Substitutie van primaire grondstoffen											
			klei/leem	vulzand	bouwzand	granulaat	kwarts-zand	water-bouw	vuurvast	grit	cement	opvullen groeven	onbekend	
			<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>
Huisvuilverbranding Bodemassen ¹ Vliegassen	210.000	55.000				55.000								
Elektriciteitscentrales Bodemassen Vliegassen	46.000 285.000	46.000 285.000	8.000			46.000					277.000			
Mijnsteen	0	247.495	247.495											
Papiervezel		44.945	26.967											
Steenwol		8.578	8.578											
Granietslib		53.519	53.519											
Bagger- en ruimingslib		312.000	235.000	52.000	25.000									
Infrastructuurspecie¹		> 2.775.000												
KSP-Glas		5.000				5.000								
Glas (incl. glasstof)		> 69.000	19.432				> 49.500							
Straalgrit		21.000			21.000									
Uitgegraven bodem		15.933.740	178.278	15.333.774	421.688							4.741.493		
TOTAAL		32.840.777	542.504	17.985.574	1.344.818	7.940.022	49.500	255.684	1.500	30.765	1.399.258	4.741.493	263.000	

¹ Infrastructuurspecie betreft grote hoeveelheden, die op korte tijdsspanne beschikbaar zijn en meestal ter plaatse worden hergebruikt (ook voor het vullen van groeven en graverijen). De 1.850.000 ton voor hergebruik is de minimum hoeveelheid die effectief op de markt is afgezet.

1 INLEIDING

Deze studie geeft actuele cijfers met betrekking tot de inzet aan alternatieve materialen ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. In deze studie worden de cijfers voor 2007 samengebracht en wordt ook nagegaan hoe deze cijfers in de toekomst op een zo eenvoudig mogelijke wijze kunnen geactualiseerd worden. Hiertoe zijn op het einde van de studie een aantal bijlagen toegevoegd.

De getallen voor 2007 werden ook vergeleken met eerder gepubliceerd cijfers van OVAM (meldingsgegevens december 2005 en 2006), ALBON (voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan (januari 2004), en het algemeen oppervlakedelfstoffenplan (juli 2008) als ook de laatste actualisatiestudie – globaal actieplan (2005) van het onderzoekscomité van het Grindfonds. Cijfers uit deze laatste studies zijn in tabellen in bijlage 1 toegevoegd.

Getallen voor hergebruik van uitgegraven bodem en bagger- en ruimingsspecie werden uit eerdere studies ontleend, die in opdracht van ALBON werden uitgevoerd.

2 NON-FERRO SLAKKEN

Bij de productie van non-ferrometalen worden ertsen en metaalafval als grondstof gebruikt. De samenstelling van de ertsen en het metaalafval is heterogeen. Daarom worden tijdens het smelten vaak componenten (zoals silicium) toegevoegd om de verontreinigingen uit het basismateriaal op te nemen. Het silicium wordt in de slakfase opgenomen, die op het vloeibaar metaal blijft drijven en het vloeibaar metaal afschermt van de lucht om vroegtijdige oxidatie tegen te gaan. Verschillende bedrijven bezitten gebruikscertificaten om de slakken van de non-ferro productie aan te wenden als secundaire grondstof.

2.1 Productie en afzet van non-ferro slakken in Vlaanderen

Non-ferro slakken ontstaan bij de productie van non-ferro metalen: met name lood (Pb), koper (Cu), zink (Zn), aluminium (Al) en ferromolybdeen (FeMo).

Pb-slakken

In Vlaanderen ontstaan jaarlijks ongeveer 150.000 ton arme loodslakken. Deze loodslakken worden gevaloriseerd als (1) monolieten voor dijktoepassingen of oeerverstevigingen; (2) gebroken non-ferro slak fractie 4-28 mm (grind) dat gebruikt wordt in beton toepassingen; en (3) gebroken non-ferro slak fractie 0-4 mm (bouwzand) dat eveneens kan gebruikt worden als vervanging van bouwzand in beton. Voor de zandfractie werd pas in november 2007 een gebruikscertificaat verkregen. In 2007 werd nog geen 0-4 mm fractie afgezet. De afzet van monoliet versus gebroken slak hangt normaal gezien af van de marktvraag. In Tabel 2 is het gebruik van de slak in 2004 en 2007 weergegeven.

Tabel 2: Overzicht productie en afzet Pb-slakken in ton/jaar

Jaar	2004	2007
Aanbod	121.000	150.192
Hergebruik (totaal)	121.000	76.016
monolieten	68.000	30.684
grind (4-28 mm)	43.000	45.332
bouwzand (0-4 mm)	0	0
geluidswal (intern)	10.000	0

Cu-slakken

De Cu-slakken vinden grotendeels hun weg naar de betonindustrie voor gebruik in funderingen. Hoewel geen informatie voorligt van de hoeveelheid zand/granulaat die deze slakken vervangen, is in deze studie uitgegaan van $\frac{1}{3}$ fijn granulaat en $\frac{2}{3}$ zand. Deze aanname is gebaseerd op schattingen uit het verleden en korrelgrootte bepalingen² van de slak.

Momenteel zijn er onderzoeken lopende betreffende het gebruik van Cu-slak als vulmiddel voor bakstenen, en als substituut voor grind in betontoepassingen (ihkv het

onderzoekscomité van het grindfonds). In Tabel 3 is het huidige hergebruik van Cu-slakken weergegeven.

Tabel 3: Productie en hergebruik van Cu-slakken (in ton/jaar)

Jaar	2004	2005	2006	2007
Aanbod				
Hergebruik	164.292	150.063	150.520	151.093
als granulaat ⁽¹⁾	46.539	40.317	38.283	39.905
als bouwzand ⁽¹⁾	93.219	80.754	76.680	79.930
als grondstof voor grit	23.970	28.545	34.959	30.756
als grondstof voor Umicore	564	447	598	502

⁽¹⁾ De opdeling in zand en granulaat is arbitraire gebeurd (zie tekst).

FeMo-slakken

Jaarlijks worden ongeveer 20.000 tot 25.000 FeMo slak geproduceerd. In 2007 is ongeveer 17.000 ton FeMo-slak afgezet. De bestemmingen van deze slakken zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Afzet en bestemmingen voor FeMo-slakken

Product	aanbod in ton	afzet in 2007	bestemming
FeMo-slib ⁽¹⁾	300 – 500	258	cementindustrie
FeMo-zand ⁽²⁾	5000	0	
FeMo-slak ⁽³⁾	14.300 – 19.500	16.784	betonindustrie

⁽¹⁾ slib (fractie < 1 mm), ⁽²⁾ zand (fractie 0 - 4 mm), ⁽³⁾ slak (fractie 0-12 mm)

Aluminothermische slakken

Er worden jaarlijks ongeveer 200 ton aluminothermische slakken afgezet voor gebruik in onderfundering van wegen.

2.2 Substitutie van primaire grondstoffen

2.2.1 Pb-slakken

De slakken onder monolietvorm kunnen gebruikt worden als dijkversteving (aan de zijde van de dijk die met water in contact staat) in waterlopen met een minimumdebiet van 25 m³/s mits de aangewende hoeveelheden de kwaliteit van bodem, oppervlaktewater en grondwater niet aantasten (certificaat 970 geldig tot oktober 2008).

De gebroken slakken (fractie 4-28 mm), kunnen als granulaat gebruikt worden in beton. Recent (november 2007) werd ook een gebruikscertificaat toegekend voor gebruik van gebroken slakken (fractie 0-4 mm) als bouwzand in beton.

2.2.2 Cu-slakken

Koperslakken worden afgezet als grondstof voor de productie van straalgrit (ongeveer 30.0000 ton) en als zand en/of fijn granulaat in de bouwindustrie (ongeveer 120.000 ton) voor de aanmaak van betonproducten.

2.2.3 FeMo slakken

Jaarlijks wordt ongeveer 20.000 tot 25.000 ton FeMo-slak geproduceerd. De slibfractie (300-500 ton) wordt afgezet in de betonindustrie. In 2007 betrof het 260 ton. Voor de zandfractie (ongeveer 5000 ton) wordt nog een commerciële toepassing gezocht. Recent is een nieuw gebruikscertificaat toegekend (geldig van 22/02/2008 tot 21/02/2009) voor gebruik van de zandfractie in asfalt. De granulaatfractie (14.300 tot 19.500 ton) wordt in de betonindustrie afgezet. In 2007 werd bijna 17.000 ton afgezet in de betonindustrie ter vervanging van granulaat.

2.3 Gebruikscertificaten non-ferro slakken in Vlaanderen

In Tabel 5 zijn de gebruikscertificaten voor slakken van de non-ferro industrie opgenomen. Omdat de bedrijven doorgaans een gebruikscertificaat aanvragen voor de maximale productiecapaciteit van hun installatie, geeft dit vaak een overschatting van het effectieve hergebruik. In de tabel is daarom ook weergegeven hoeveel non-ferro slakken effectief door de bedrijven zijn afgezet in 2007 als secundaire grondstof.

Tabel 5: Gebruikscertificaten voor slakken van de non-ferro industrie

Certificaat	Geldig van	tot	Hoeveelheid (ton/jaar)	Effectief afgezet in 2007
Aluminothermische slakken				
1843	13/02/2007	12/02/2012	250	200
Cu-slakken				
1566	06/10/2005	05/10/2010	110.000	119.835
Pb-Slakken				
916	14/11/2003	13/11/2008	120.000	76.016
970	09/10/2003	08/10/2008	150.000	
1552	12/09/2005	11/09/2010	150.000	
FeMo-slakken				
1471	11/04/2005	10/04/2007	30.000	17.043
1853	14/03/2007	25/02/2012	30.000	
TOTAAL 2007			290.250	213.094

2.4 Import en export

Uit de import/export gegevens van OVAM blijken er slakken en residuen van Zn en Pb te worden ingevoerd. Deze slakken worden als grondstof gebruikt in de metaalproductie en vervangen dus geen Vlaamse oppervlaktedelfstoffen, maar wel ertsen die eveneens uit het buitenland dienen aangevoerd te worden.

2.5 Overzicht totaal aanbod en hergebruik non-ferro slakken

In tabel 6 is een overzicht gegeven van het aanbod en de afzet van non-ferro slakken in Vlaanderen.

Tabel 6: Productie en afzet van non-ferro slakken in Vlaanderen (in ton)

	2003	2004	2006	2007
Loodslak				
Aanbod		150.000		150.192
Hergebruik	130.000	121.000		76.016
monoliet	73.000	68.000		30.684
granulaat	57.000	43.000		45.332
bouwzand				0
intern gebr. geluidswal		10.000		0
FeMo-slak				
Aanbod				22.500
Hergebruik		25.000		17.043
granulaat (FeMo slak)		17.000		16.784
zand (FeMo zand)		8.000		0
slib				258
koperslak				
Aanbod ⁽¹⁾				
Hergebruik	172.099	164.292	150.520	151.093
granulaat	~49.089	~46.539	~38.283	~39.905
zand	~98.325	~40.317	~76.680	~79.930
grondstof grit	24.267	23.970	34.959	30.756
andere	418	564	598	502
Alumino slak				
Aanbod				250
Hergebruik	0	0	0	200
Totaal aanbod				324.035
Totaal hergebruik		310.292		244.351

Data van de producenten van de slakken

(1) het aanbod neemt af over de jaren, omdat men de hoeveelheid afval (slak) tracht te verminderen door de productie efficiënter te laten verlopen.

2.6 Vergelijking met eerder gepubliceerde cijfers

De totale afzet van non-ferroslakken kan op basis van gegevens van de producenten geschat worden op ongeveer 244.000 ton, waarvan 102.000 ton als granulaat, 80.000 ton als bouwzand, 31.000 ton als monolietstenen voor dijkverstevingingswerken, en 31.000 ton als grondstof voor de grit productie werd afgezet.

In Tabel 7 zijn deze cijfers voor 2007 vergeleken met eerder gepubliceerde cijfers. De totale hoeveelheid non-ferro slak die werd afgezet schommelt in deze studies van 215.000 ton tot 357.000 ton. Enkel het voorontwerp van het oppervlakedelfstoffenplan en het algemeen oppervlakedelfstoffenplan geven een opsplitsing naar hergebruik als bouwzand en grof granulaat. Vergeleken met deze studies blijkt de hoeveelheid bouwzand laag. Indien echter de koperslakken die als grondstof voor de gritproductie (30.765 ton) werden afgezet als ook de koperslakken die als fijn granulaat onder granulaat werden geplaatst (39.905 ton) als bouwzand worden beschouwd, geeft dit voor bouwzand: 150.600 ton. Dit cijfer is vergelijkbaar met het cijfers uit het voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan.

Dit betekent echter dat de afzet van granulaten nog slechts 62.000 ton bedraagt, ook dit is vergelijkbaar met het cijfer van 65.000 ton uit het voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan. Indien de fractie die als monolietstenen wordt afgezet hier aan toegevoegd wordt geeft dit ongeveer 93.000 ton, hetgeen tussen de cijfers van het voorontwerp algemeen oppervlakedelfstoffenplan en het algemeen oppervlakedelfstoffenplan in ligt. De afgezette hoeveelheden zijn echter deels gebonden aan de marktvrage en kunnen dus van jaar tot jaar verschillen. Enkel voor de koperslakken nam het aanbod de laatste jaren af, doordat minder koperslak werd geproduceerd. Voor de andere non-ferro slakken is er geen trend waarneembaar

Tabel 7: vergelijking hergebruik non-ferro slakken met eerder gepubliceerde gegevens

staalslakken	granulaat	bouwzand	vulzand	totaal zand & granulaat	monoliet	grit
Deze studie (2007)	102.021	79.930	-	181.951	30.684	30.765
Algemeen oppervlakedelfstoffenplan, juli 2008	130.000	174.414	-	304.414	-	-
Voorontwerp algemeen oppervlakedelfstoffenplan, jan. 2004	65.000	150.000	-	215.000	-	-
Tweede Actualisatiestudie, globaal actieplan, 2005	316.000					
Meldingsgegevens van OVAM dec. 2006 (hoeveelheden 2004)	287.176					
Meldingsgegevens van OVAM dec. 2005 (hoeveelheden 2003)	357.613					

3 STAALSLAKKEN

Staalslakken ontstaan bij de productie van ferro-staal. Naargelang het productieproces en het type staal dat wordt geproduceerd, worden verschillende types slak onderscheiden: de voornaamste zijn LD-slak, hoogovenslak, RVS-slak

3.1 LD-slak

Bij de staalproductie via het Linz-Donawitz (LD)-proces ontstaat op het einde van het proces naast het gesmolten staal ook een slakfase die na afkoelen resulteert in LD-slak. Na verwijdering van de restfractie metallisch ijzer uit de slak, werd de LD-slak voor 1999 nog als steenslag gebruikt in de wegenbouw. De volumetoename die gepaard gaat met de hydratatie van de vrije kalk (CaO) die in de slak aanwezig is zorgt echter voor een expansie van de slak met mogelijk ernstige schadegevallen tot gevolg. Daarom werd LD-slak niet langer weerhouden in het standaardbestek 250 voor de wegenbouw (versie 2000 en later) waardoor de afzet aanzienlijk afnam.

Door de chemische samenstelling van de slak in de vloeibare fase te wijzigen tracht ArcelorMittal een kunstgrind (LD-grind) aan te maken dat bouwtechnisch en milieuhygiënisch geschikt is als vervanger van natuurlijk grind. Het procédé voor aanmaak van dit LD-grind is gebaseerd op het injecteren van zuurstof en silicium (zand) bij hoge temperatuur (> 1600°C). Het geïnjecteerde silicium kan met het overschot aan vrije kalk in de slak reageren waardoor calciumsilicaten gevormd worden. De samenstelling en de eigenschappen van het LD-grind kunnen volgens ArcelorMittal gestuurd worden door de hoeveelheid geïnjecteerd silicium nauwkeurig te doseren in functie van de samenstelling van het smelt. Niet alle smelten en procesomstandigheden zijn echter geschikt om LD-grind te produceren. Smelten die niet omgezet kunnen worden in LD-grind, zullen na stolling opnieuw LD-slak leveren. De installatie voor aanmaak van LD-grind is midden 2006 in dienst genomen en kan tot 250.000 ton LD-slakken behandelen (ArcelorMittal, 2007, 2008). Voorlopig is er echter slechts een zeer geringe grindproductie (zie Tabel 9)

3.1.1 Productie en afzet in Vlaanderen

Er wordt in Vlaanderen ongeveer 400.000 ton LD-slak geproduceerd per jaar. Een gebruikscertificaat (certificaat 925) geldig tot 2008 voor toepassing van LD-slakken als niet vormgegeven bouwstof werd verleend aan ArcelorMittal Gent. De LD-slakken kunnen ook gemalen worden en rekening houdend met de regelgeving inzake dosering toegepast worden als kalkmeststof (Vlarea artikel 4.2.1.1.). Deze toepassing is in Vlaanderen echter niet of zeer beperkt in gebruik.

3.1.2 Substitutie van primaire grondstoffen

De LD-staalslakken waren in de eerste versie van het standaardbestek 250 voor de wegenbouw (versie van 1998) toegelaten als steenslag voor onderfunderingen, niet-gebonden steenslagfunderingen en als steenslag voor bitumineuze mengsels en voor de begrinding van bestrijkingen. LD-slakken zijn echter in de tweede versie van het standaardbestek 250 van de wegenbouw (versie 2000) verwijderd uit de lijst van toegelaten granulaten voor de wegenbouw. Een aantal negatieve ervaringen met de volumestabiliteit van LD-slakken lagen aan de basis voor deze wijziging.

ArcelorMittal heeft daarom een installatie gebouwd om van de LD-slak grind te maken dat voldoet aan de milieuhygiënische en bouwtechnische eisen van de markt. Niet alle slak leent zich echter tot de productie van LD-grind. De ongeschikte fractie wordt gekoeld, afgezeefd en ontijzerd. De fijne fracties (kleiner dan 40 mm) worden gebruikt voor verhardingen van parkeerterreinen, wegen, paden, opritten. De grovere fracties (groter dan 40 mm) worden onder andere gebruikt als waterbouwsteen voor de oeverversterking van de Westerschelde. Een overzicht van de substitutie van primaire oppervlakedelfstoffen door LD-slak en LD-grind is weergegeven in Tabel 8 en 9.

Tabel 8: Productie en hergebruik van LD-slak (in ton)

	2004⁽¹⁾	2006	2007
Productie	400.000	400.000	375.000
Hergebruik (totaal)	100.000	160.000	380.000
- op eigen terrein		34.000	75.000
- als vulzand		29.000	21.000
- als bouwzand		43.000	32.000
- als granulaat		17.000	27.000
- als waterbouwsteen		37.000	225.000

⁽¹⁾ getallen 2004 uit bevraging van 2005 voor actualisatiestudie van het grindfonds.

Tabel 9: Productie en hergebruik van LD-grind (in ton)

	2006	2007
Productie LD-grind	0	6.000
Hergebruik als grind	0	250

3.2 Hoogovenslakken

Tijdens het hoogovenproces wordt er naast ruwijzer, ook hoogovenslak gevormd. Die slak drijft op het ruwijzerbad en bevat smeltmiddelen en de niet-ijzerhoudende fractie uit het ijzererts. De hoogovenslak wordt samen met het ruwijzer afgetapt. De vloeibare hoogovenslak vloeit naar een granulatie-installatie, die de slak verkorrelt door ze te besproeien met krachtige waterstralen. De gekorrelde of gegranuleerde hoogovenslak wordt in filtreertrommels van het water gescheiden en als hoogovenzand gevaloriseerd (ArcelorMittal, 2008).

3.2.1 Productie en afzet in Vlaanderen

De gegranuleerde hoogovenslak (hoogovenzand) wordt afgezet in de cementindustrie ter vervanging van cement/klinker (Tabel 10). Voor het gebruik van hoogovenslak voor de productie van hoogovencement is geen gebruikscertificaat vereist. Het aandeel hoogovenzand in hoogwaardig hoogovencement kan oplopen tot 85%. Hoogovencement hard minder snel uit dan portland cement, heeft een beperkte hydratatiewarmte en is daarom uitermate geschikt voor massieve constructies met dikke betonlagen zoals stuwten, kaaimuren, pijlers en dikke tegels.

Tabel 10: productie en hergebruik van hoogovenslak (in ton)

	2004	2006	2007
Productie	1.200.000	1.237.000	1.144.000
Hergebruik in hoogovencement		1.237.000	1.122.000

3.2.2 Substitutie van primaire oppervlakedelfstoffen

De hoogovenslakken worden gemalen en gebruikt voor de productie van hoogovencement. Hoogovencement bestaat uit hoogovenslak, cementklinker en een beetje gips, om de uitharding van het cement te sturen. De productie vindt zowel in Vlaanderen als in Wallonië plaats. Voor de productie van hoogovencement wordt de hoogovenslak, cementklinker en gips gemengd en zeer fijn gemalen. De voornaamste grondstof voor de cementproductie is kalksteen of mergel omdat dit een belangrijke bron is van CaO, dat ongeveer 68 % uitmaakt van de cementklinker. We kunnen daarom stellen dat de hoogovenslakken ongeveer 2.000.000 ton kalksteen (krijt) of mergel vervangen.

3.3 RVS-slakken

RVS-slakken ontstaan bij de productie van roestvast staal. De RVS-slakken worden gebroken en bestaan uit een zand- en granulaatfractie.

3.3.1 Productie en afzet in Vlaanderen

Op jaarbasis wordt 300.000 tot 350.000 ton slak geproduceerd en verwerkt. Hiervan wordt na de recuperatie van het staal uit de slak ongeveer 50% als granulaat en 25% als zand (0-2 mm) gevaloriseerd in Vlaanderen en Wallonië. De resterende 25% bestaat uit een fijne fractie (< 0.5 mm), waarvoor momenteel een aantal valorisatiepistes worden onderzocht. Het granulaat en zand wordt onder de naam STINOX gevaloriseerd en mag overeenkomstig de gebruikscertificaten, als vormgegeven bouwstof gebruikt worden in asfalt- en betontoepassingen, en dit zowel in Vlaanderen als in Wallonië (tabel 11).

Tabel 11: gebruikscertificaten voor RVS-slakken (STINOX)

Certificaat	Geldig van	tot	Afzet in	Vergund (ton/jaar)	Effectief afgezet (ton/jaar)
912	01/06/2003	30/05/2008	cementbeton	200.000	geen data
931	01/06/2003	31/05/2008	asfaltbeton	200.000	geen data
TOTAAL 2007				400.000	210.000-250.000

3.3.2 Substitutie van primaire grondstoffen

De grind en zandfractie wordt momenteel gevaloriseerd ter vervanging van natuurlijk grind en zand in vormgegeven toepassingen, met name asfaltbeton en betontoepassingen.

Tabel 12: productie en hergebruik van RVS- staalslakken (in ton)

	2004 ⁽¹⁾	2007 ⁽²⁾
Productie		300.000 - 350.000
Hergebruik		210.000 - 245.000
zand	100.000	70.000 - 80.000
grind	150.000	140.000 - 165.000

Het substitutiepotentieel van RVS-slak (STINOX) voor vervanging van grind en breeksand in beton werd in het kader van een project van het onderzoekscomité van het grindfonds ingeschat op 160.000 ton per jaar.

3.4 Panslakken

Panslakken zijn een verzamelnaam voor de slakken die ontstaan in de verschillende fasen van het productieproces bij de behandeling van ruwijzer of staal. De slakken die niet in het productieproces kunnen gerecycleerd worden, gaan naar de panbehandelingsinstallatie waar slakken ontstaan, die in dezelfde domeinen worden toegepast als LD-slak. In de giethal ontstaan tot slot eindslakken, die dienen als grondstof voor de vuurvaste industrie.

3.4.1 Productie en afzet in Vlaanderen

Het aanbod aan panslakken in Vlaanderen bedraagt ongeveer 50.000 tot 60.000 ton/jaar (Tabel 13). Slechts een kleine fractie hiervan wordt afgezet (Tabel 13).

Tabel 13: Aanbod en hergebruik van panslakken (in ton)

	2006	2007
aanbod	60.000	54.000
Hergebruik (als vuurvast materiaal)	13.500	1.500

3.5 Koepel- en inductieovenslakken

Koepel- of inductieovenslakken ontstaan door de zeer snelle afkoeling in water van oxiden in een koepel- of inductieoven met ijzersmelt.

3.5.1 Productie en afzet in Vlaanderen

In Vlaanderen werd ongeveer 2800 ton koepel- en inductieovenslak afgezet in 2007 (Tabel 14).

Tabel 14: Gebruikscertificaten voor hergebruik van koepel- en inductie-ovenslakken

Certificaat	geldig van	tot	vergund (ton/jaar)	effectief afgezet 2007
1088	18/03/2004	17/03/2009	2.000	2495
1603	20/10/2005	19/10/2010	150	200 - 300
1606	17/08/2006	16/08/2007	200	
Totaal 2007			~2200	~ 2.800

De gegranuleerde koepelovenslakken worden afgezet en verwerkt in of als niet-vormgegeven bouwstof in de wegenbouw.

3.6 Overzicht totaal aanbod en hergebruik staalslakken

In Tabel 15 is een overzicht gegeven van het aanbod en gebruik van staalslakken.

Tabel 15: Aanbod en hergebruik van staalslakken in Vlaanderen in 2007 (in ton)

Staalslakken	Aanbod	Hergebruik	granulaat	bouwzand	vulzand	andere
Hoogovenslak	1.144.000	1.122.000				Cement 1.122.000
LD-slak	375.000	380.000 (intern 75.000)	27.000	32.000	21.000	Waterbouw 225.000
LD-grind	6.000	250	250			
Panslak/Eindslak	54.000	1.500				Vuurvast 1.500
RVS-slak	~ 325.000	~230.000	~155.000	~75.000		
Koepel- en inductieovenslak		2.800			2.800	
Totaal	1.904.000	1.736.000	182.000	107.000	24.000	1.348.000

3.7 Vergelijking met eerder gepubliceerde cijfers

De totale afzet van staalslakken (excl. hoogovenslakken) kan op basis van de producenten geschat worden op ongeveer 615.000 ton: waarvan 182.000 ton als grind, 107.000 als bouwzand, 24.000 als vulzand, 225.000 ton als waterbouwsteen, 1.500 ton als vuurvast materiaal en 75.000 ton intern werd afgezet. De cijfers per jaar zijn sterk afhankelijk van de afzet van LD-staalslak. Voor 2007 lag deze hoog 380.000 ton, in 2006 daarentegen was dit slechts 160.000 ton en in 2004 maar 100.000 ton, op een totale productie van ongeveer 400.000 ton. Er is daardoor een grote stock van ongeveer 1.600.000 ton LD slak ontstaan. In Tabel 16 zijn de cijfers voor 2007 vergeleken met eerder gepubliceerde cijfers. Hieruit blijkt dat de cijfers voor hergebruik als grind en zand vergelijkbaar zijn met deze uit het algemeen oppervlakedelfstoffenplan. De cijfers uit andere studies geven enkel een beeld van de totale hoeveelheid staalslakken die als secundaire grondstoffen worden gevaloriseerd weer.

Tabel 16: Vergelijking hergebruik staalslakken (excl. intern gebruik) met eerder gepubliceerde gegevens

staalslakken	granulaat	bouwzand	vulzand	totaal zand & granulaat	water- bouw	vuurvast
Deze studie (2008)	182.000	107.000	24.000	314.000	225.000	1.500
Algemeen oppervlakte- Delfstoffenplan, juli 2008	210.000	100.000	-	310.000	-	-
Voorontwerp algemeen opper- vlaktedelfstoffenplan, jan. 2004	267.000	100.000	1.500	377.500	-	
Tweede Actualisatiestudie, van het grindfonds, 2005	453.000					
Meldingsgegevens van OVAM dec. 2006 (hoeveelheden 2004)	275.734					
Meldingsgegevens van OVAM dec. 2005 (hoeveelheden 2003)	239.219					

4 GIETERIJZAND

Gieterijzand is de verzamelnaam voor de reststof die ontstaat bij het gebruik van siliciumrijk zand in gietvormen voor ijzergieterijen. Tijdens het verhardingsproces van het metaal worden de gietvormen ontbonden. Het zand is verontreinigd met het bindmiddel (meestal bentoniet of fenolhoudende harsen) dat gebruikt werd om de gietvorm (mal) te maken. Gieterijzand is dan ook een mengeling van kwartszand met bindstoffen, hars en zuur. Vaak moet de chemisch gebonden vormzanden eerst een reiniging (via thermische of biologische weg) ondergaan alvorens ze als secundaire grondstof kunnen afgezet worden.

4.1 Productie en afzet in Vlaanderen

In 2004 werd de productie van gieterijzand in Vlaanderen geschat op 35.000 ton en het hergebruik op 25.000 ton (op basis van respectievelijk meldingsgegevens en gebruikscertificaten). Op basis van een bevraging van de houders van een gebruikscertificaat geldig in 2007 kan de afzet in 2007 geschat worden op ongeveer 15.000 ton. Een groot deel van het gieterijzand wordt afgezet als zand in betoncentrales of in de wegenbouw. Voordat het wordt afgezet ondergaat het gieterijzand soms een voorbehandeling in een grondreinigingscentrale (GRC) om verontreinigingen uit het zand te verwijderen. Een deel van het gieterijzand kan ook afgezet worden in de non-ferro industrie als slakkenbinder.

4.2 Substitutie van primaire grondstoffen

In Tabel 17 zijn de gebruikscertificaten weergegeven die actief waren in 2007. De effectieve substitutie van primaire grondstoffen door gieterijzand is ingeschat door contact op te nemen met de houders van de gebruikscertificaten en hen te vragen naar de effectieve afzet van gieterijzand in 2007.

Tabel 17: gebruikscertificaten en effectief gebruik van gieterijzand (in 2007)

Gebruiks- certificaat	Geldig van	tot	Jaarlijkse afzet (ton/jaar)	Afgezet in 2007 (ton)
172	14/01/2002	13/01/2007	450	geen data
1097	10/09/2004	09/09/2009	10.000	~200
1161	13/05/2004	12/05/2009	2.000	1.507
1643	09/02/2004	19/09/2009	2.000	~ 2.300
1238	11/09/2007	10/09/2012	500	geen data
1721	17/05/2002	16/05/2007	1.745	4.293 ⁽¹⁾
673	17/05/2002	16/05/2007	3.000	5.895
1095	12/03/2004	11/03/2009	2.000	
1981	04/10/2007	03/10/2012	5.000	
	TOTAAL 2007		± 20.000	~14.200

⁽¹⁾ gegevens van de producenten in m³ (omgerekend naar ton via 1,6 ton /m³)

Het gieterijzand blijkt vooral naar de wegenbouw te gaan. Het verontreinigde gieterijzand wordt vaak naar een GRC gestuurd voor reiniging. Het gieterijzand dat door de GRC's wordt gezuiverd gaat vooral naar betoncentrales. De totale hoeveelheid is waarschijnlijk een onderschatting.

4.3 Import en export

In 2004 werd volgens de gebruikscertificaten van OVAM voor bijna 15.000 ton gieterijzand ingevoerd, voornamelijk vanuit Wallonië. In de import-export meldingsgegevens van OVAM zijn er geen aanwijzingen voor import of export van gieterijzand in 2007.

4.4 Evolutie in de cijfers voor hergebruik van gieterijzand

De OVAM gegevens op basis van meldingsgegevens gepubliceerd in december 2005 (cijfers voor 2003) en december 2006 (cijfers voor 2004) zijn weergegeven in Tabel 18. In het oppervlakedelfstoffenplan staan cijfers voor gieterijzand, waarbij 7.500 ton wordt afgezet als bouwzand en 17.500 ton als vulzand (dezelfde cijfers zijn terug te vinden in het voorontwerp van januari 2004 en het algemeen oppervlakedelfstoffenplan van juli 2008). In totaal gaat het dus over 25.000 ton gieterijzand dat hergebruikt wordt als bouw- of vulzand. Dit cijfer is vergelijkbaar met de 27.000 ton die in de tweede actualisatiestudie – globaal actieplan van het Grindfonds (2005) wordt gehanteerd. Uit de meldingsgegevens van OVAM blijken echter veel lagere cijfers naar voor te komen (Tabel 18). Voor deze studie werd het gebruik op basis van gegevens van de certificaathouders ingeschat op ongeveer 14.000 ton. Doordat een deel van het gieterijzand eerst behandeld wordt door GRC's, is het mogelijk dat een deel van het gezuiverde gieterijzand niet geregistreerd is als hergebruik van gieterijzand.

Tabel 18: Aanbod en hergebruik van gieterijzand.

Gieterijzand	2003⁽¹⁾	2004⁽¹⁾	2007
Aanbod (ton)	16.436	4.495	~20.000
Hergebruik (ton)	10.000	1.418	~14.200

⁽¹⁾ OVAM, 2005 en 2006 op basis van meldingsgegevens en gebruikscertificaten

5 STRAALGRIT

Straalgrit wordt gebruikt om te stralen (het vroegere zandstralen). Staalgrit heeft als oorsprong de glasachtige ovenresidu's van steenkoolcentrales en metaalslakken (bv. metamix). De gebruikstoelatingen voor gebruikt straalgrit vermelden de toepassing als zand in niet-vormgegeven en vormgegeven toepassingen, in zandcement of in steenslagfunderingen. De niet-vormgegeven toepassingen zijn kritischer ten aanzien van de metaalconcentraties. Straalgrit kan tevens toegepast worden als verschrallingsmiddel ter vervanging van zand en filler in de baksteenproductie.

5.1 Productie en afzet in Vlaanderen

Het gebruikte straalgrit wordt als secundaire grondstof afgezet voor gebruik in betonproducten, als vulzand en voor gebruik als vermageringsproduct in de productie van snelbouwstenen. In 2007 is ongeveer 21.000 ton afgezet (Tabel 19) voornamelijk ter vervanging van bouwzand (16.000 ton) en vulzand (5.000 ton). In 2007 is er geen afzet geweest in de keramische sector.

Tabel 19: gebruikscertificaten en effectief gebruik van straalgrit (actief in 2007)

Gebruiks-certificaat	Geldig van	tot	Vergund (ton/jaar)	afgezet in 2007 (ton)
871	20/02/2003	19/02/2008	30.000	~5.000
842	11/04/2003	10/04/2008	6.000	16.000
1484	28/07/2005	27/07/2010	6.000	
TOTAAL 2007			42.000	~ 21.000

5.2 Substitutie van primaire grondstoffen

Het gebruikte straalgrit wordt als secundaire grondstof toegepast in beton ter vervanging van bouwzand (16.000 ton), en als vul- of ophoogzand (5.000 ton).

5.3 Import en export

Geen import of export gegevens beschikbaar voor gebruikt grit.

6 ASSEN VAN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES

Bij de verbranding van huishoudelijke en gelijkgestelde afvalstoffen worden assen geproduceerd. De grove fractie die onderaan in de oven blijft liggen wordt bodemas genoemd, de fijne fractie die met de rookgassen wordt meegevoerd, wordt vlieggas genoemd.

6.1 Productie en afzet in Vlaanderen

In Vlaanderen waren 10 verbrandingsinstallaties voor huishoudelijk afval actief in 2007. In bijlage 1 zijn de coördinaten en capaciteitsgegevens van deze afvalverbrandingsovens opgenomen. In deze bijlage is ook aangegeven in hoeverre de bodemas van de verschillende installaties wordt gerecycleerd.

Er zijn in Vlaanderen twee behandelingsinstallaties waar de bodemas kan opgewerkt worden tot een secundaire grondstof. Indaver behandelt jaarlijks ongeveer 100.000 ton bodemas waarvan ongeveer 10.000 ton wordt gerecycleerd als schroot en non-ferro metaal en 30.000 tot 35.000 ton wordt gevaloriseerd als grind en zand. Indaver heeft een gebruikscertificaat voor afzet van 45.000 ton behandelde bodemas per jaar (Tabel 20).

Valomac verwerkt sinds 2005 ongeveer 80.000 ton bodemas afkomstig van Waalse en Vlaamse verbrandingsovens. Na de recuperatie van de ferro- en non-ferro-fractie en afvoer van de onverbrande niet-valoriseerbare residu's, kan ruim 90 % van de inkomende ruwe bodemas worden gevaloriseerd als secundaire grondstof. Het grootste deel van de verwerkte bodemassen van Valomac (> 80%) wordt in Wallonië afgezet.

Tabel 20: Gebruikscertificaten voor bodemas van huisvuilverbrandingsovens

Gebruikscertificaat	Geldig van	tot	Hoeveelheid (ton/jaar)	Effectief ingezet 2007
713	10/06/2002	09/06/2007	3.500	geen data
1384	16/03/2005	15/03/2010	45.000	30-35.000
1413	31/03/2005	30/03/2007	250.000	~ 20.000
1769	06/12/2006	05/12/2011	20.000	
TOTAAL 2007				~55.000

6.2 Substitutie van primaire grondstoffen

Momenteel wordt door Indaver de fractie 2-50 mm gevaloriseerd als substituuat voor grind en door Valomac vooral de fractie 10-40 mm. De 55.000 ton bodemas die momenteel wordt hergebruikt, wordt vooral als substituuat voor grind gebruikt. Daarnaast wordt ongeveer 70.000 ton geëxporteerd voor verwerking en hergebruik in Nederland en Duitsland, waar de behandelde bodemassen vooral in onderfunderingen van de wegenbouw worden gebruikt ter vervanging van grind.

6.3 Import en export

Vanuit drie Vlaamse verbrandingsinstallaties wordt de onbehandelde bodemas geëxporteerd naar het buitenland (Tabel 22). Tot eind 2007 werd door OVAM slechts een exportvergunning verleend indien de assen in het buitenland werden opgewerkt tot Vlarea conforme eindproducten. Deze eis is eind 2007 komen te vervallen. Dit zou een invloed kunnen hebben op de export in 2008. Bij toepassing van bodemas worden in het buitenland doorgaans bijkomende beschermingsmaatregelen getroffen waardoor de bodemas wordt afgeschermd van contact met grond- en infiltratiewater. Door de extra beschermingsmaatregelen moeten de bodemassen voor hergebruik in het buitenland aan minder strenge normen voldoen dan in Vlaanderen. De eis om ook in het buitenland aan de Vlarea normen te voldoen vormde zeker een barrière voor de uitvoer. Met het verdwijnen van deze eis wordt de export terug een mogelijk alternatief voor het storten van bodemas in eigen land. De storttarieven voor bodemas in Vlaanderen zijn de laatste jaren echter sterk afgenomen (zie Tabel 21) zodat export economisch gezien minder interessant is geworden.

Tabel 21: Tarieven voor het storten van bodemas in Vlaanderen (bron: OVAM, 2008)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EUR/ton	30,76	32,15	32,00	46,50	21,00	25,00	20,00	16,00	

De export van Vlaamse bodemas bedroeg in 2007 ongeveer 70.000 ton. De import betreft assen van de verbranding van waterzuiveringsslib, dat verwerkt wordt tot hydrostab[®]. Hydrostab[®] wordt gebruikt als afdek materiaal bij de sanering van de stortplaats de Hoge Maay in Antwerpen. Hydrostab[®] is een procédé waarmee een aantal uiteenlopende afvalstoffen nuttig gebruikt kunnen worden. Het resulterende eindproduct vervangt de primaire grondstof klei als afdichtingmateriaal op stortplaatsen. In de praktijk wordt waterzuiveringsslib voorgemengd met korrelmaterialen (bijvoorbeeld zeefsorteerzand) en met een kettingsbreker verrijkt met toevoeging van waterglas.

Tabel 22: Import en export gegevens OVAM (in ton)

	van	naar	2005	2006	2007
Export		Nederland	15.000	20.000	20.000
		Duitsland	28.000	48.000	50.951
Import	Nederland		1.000	5.000	5.000

6.4 Conclusies bodemassen

Tabel 23: Productie, hergebruik en import-export van bodemas in Vlaanderen.

In ton	2003	2004	2005	2007
Productie	270.000	228.646		~210.000
Hergebruik (vnl. grind)				~50.000
Export	84.610	59.420	64.340	~70.000

7 ASSEN VAN STEENKOOLCENTRALES

De steenkool die de steenkoolcentrales als fijn poederkool verstoken, bestaat voor ongeveer 15 % uit onbrandbaar materiaal, waarvan ongeveer 90 % na verbranding onder de vorm van stofdeeltjes (vliegas) wordt meegevoerd met de rookgassen, en 10 % onderaan de verbrandingsketel belandt in de vorm van korrelas of bodemas.

7.1 Productie en afzet in Vlaanderen

De klassieke steenkoolcentrales in België produceerden in 2007 ongeveer 302.000 ton vliegas en 49.000 ton bodemas. Op dit moment is Electrabel (nog) de enige elektriciteitsproducent met klassieke steenkoolcentrales. Uit het jaarverslag 2007 van Electrabel blijken er 5 centrales te zijn die op steenkool werken: 4 in Vlaanderen (Langerlo, Mol, Rodenhuize en Ruien) met een gezamenlijk netto ontwikkelbaar vermogen van 2262 MW en 1 in Wallonië (Amercoeur) met een netto ontwikkelbaar vermogen van 127 MW. Indien we aannemen dat de bijdrage aan vliegas en bodemas van iedere centrale in verhouding staat tot het vermogen kunnen we de vliegas en bodemas productie uit Vlaamse steenkoolcentrales berekenen. Dit resulteert in 285.000 ton vliegas en 47.000 ton bodemas.

De vliegassen worden reeds vele jaren volledig gevaloriseerd. Als het aanbod de vraag overtreft, wordt er tijdelijk vliegas gestockeerd. De cement- en betonindustrie zijn de grootste afzetmarkten. Vliegas voor beton heeft sinds 1999 een Benor-certificatie. Vliegassen van slechte kwaliteit voor de betonindustrie (> 5 % koolstof) worden afgezet in de baksteenindustrie. Het gaat jaarlijks om iets meer dan 8.000 ton (zie Tabel 24).

Tabel 24: Inzet E-vliegas in de keramische sector

	2006	2007
E-vliegas (ton)	8.416	8.389

(bron: Belgische baksteenfederatie)

Korrelas (bodemas) wordt in de bouwsector aangewend als grind of zand substituuat in asseblokken. De toepassing is vrijgesteld van een gebruikscertificaat voor zover geen meeverbranding gebeurt van afvalstoffen (bvb. houtafval). Aan Electrabel zijn gebruikscertificaten toegekend voor 51.400 ton bodemas/jaar (Tabel 25) en voor 300.580 ton vliegas/jaar (Tabel 26).

Tabel 25: Gebruikscertificaten voor E-bodemas (en berekende afzet zie tekst)

Gebruiks-certificaten	Geldig van	tot	Hoeveelheid vergund (ton/jaar)	Effectief afgezet 2007	BEDRIJF
1674-1677	16/02/2006	15/02/2011	51.400	~47.000	Electrabel
TOTAAL 2007			51.400	~47.000	

Tabel 26: Gebruikscertificaten voor E-vliegas (en berekende afzet zie tekst)

Gebruiks-certificaat	Geldig van	tot	Hoeveelheid (ton/jaar)	Effectief afgezet 2007
1358-1359, 1361, 1363	23/02/2005	22/02/2010	300.580	~285.000
1430, 1433	23/02/2005	22/02/2010	800	geen data
1531	27/06/2005	26/06/2010		
TOTAAL 2007			301.380	~285.000

In het jaarverslag van Electrabel (2006 & 2007) is de productie en het gebruik van vliegas en bodemas van Electrabel weergegeven voor België (Tabel 27). In Tabel 28 is deze voor Vlaanderen gegeven voor zover beschikbaar.

Tabel 27: Productie en gebruik van vlieg- en bodemas van Electrabel in België (Electrabel jaarverslag, 2006; 2007)

	1980	1990	2000	2005	2006	2007
E-vliegas (ton)	1.048.000	931.000	542.000	365.000	304.000	302.000
E-bodemas (ton)			83.000	57.000	47.000	49.000
Gips ³ (ton)			43.000	46.000	54.000	60.000
Totaal hergebruik			88,9 %	101,7 %	99,8 %	99,4 %

(bron: Electrabel jaarverslagen 2006 & 2007)

Tabel 28: Productie van vliegas, bodemas en rookgasontzwavelingsgips door steenkoolcentrales in Vlaanderen (2000-2007)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
E-vliegas	462.000	410.000	360.000	378.300				
E-bodemas	70.900	74.900	53.700	54.100				
gips ⁴	42.700	62.200	58.800	57.400	57.200	46.000	54.000	60.000

(bron: MIRA-T- Milieuraapport Vlaanderen)

³ Het gips is afkomstig van de rookgasontzwavelingsinstallatie in de steenkoolcentrale van Langerlo

⁴ gegevens voor 2004-2007 zijn afkomstig uit de Electrabel jaarverslagen.

Getallen voor 2005 afkomstig van OVAM, 2008b maken melding van 556.000 ton vlieg- en bodemas, waarvan 79 % vlieggas (439.200 ton) en 21 % bodemas (116.800). Dit stemt niet overeen met de gegevens die door Electrabel worden aangeleverd. Een verklaring hiervoor hebben we niet. De getallen van OVAM afkomstig uit de meldingsgegevens (dec. 2005), met betrekking op cijfers van 2003 komen wel vrij goed overeen met de cijfers van Electrabel.

Tabel 29: OVAM verwerking meldingsgegevens (dec. 2005 en dec. 2006)

	2003	2004
E-vlieggas (alle)	387.385	325.857
E-vlieggas (OVAM raming sec.grondstof)	353.566	227.728
E-vlieggas (geschatte jaarlijkse productie)	362.631	
E-bodemas (alle)	55.522	143.046
E-bodemas (secundaire grondstof)	55.522	115.964

7.2 Substitutie van primaire grondstoffen

Electrabel valoriseert de vliegassen en bodemassen van haar elektriciteitscentrales maximaal. De belangrijkste afzetmarkt voor vlieggas is de cement- en bouwnijverheid. De voorbije tien jaar kreeg in België 5,2 miljoen ton vlieggas wat overeenkomt met de volledige productie over dezelfde periode, een nuttige toepassing. Vliegassen die niet onmiddellijk een afzet vinden, worden gestockeerd.

Gips van de rookgasontzwaveling wordt vooral verwerkt in gipskartonplaten.

Bodemas vindt een toepassing als grind en/of zand in de productie van betonblokken, zogenaamde asseblokken..

7.3 Import en export

Naast Electrabel heeft ook de Vliegasonie BV (een Nederlandse bedrijf dat de bouwgrondstoffen die worden geproduceerd door Nederlandse elektriciteitscentrales op de markt zet) een gebruikcertificaat voor 9000 ton Nederlandse vlieggas/jaar.

7.4 Verwachte evolutie

De voorbije 10 jaar is de hoeveelheid vlieggas en bodemas die in België wordt geproduceerd afgenomen. In 2007 werd de centrale van Monceau gesloten en tegen 2014 is de sluiting van de centrale in Mol van 255 MW gepland (Electrabel, 2008). De steenkoolcentrale van Amercoeur van 129 MW zal omgebouwd worden tot een stoom- en gasturbinecentrale van 420 MW (Electrabel, 2008).

Door de relatief lage prijs voor steenkool, alsook het hogere rendement van nieuwe steenkoolcentrales is er opnieuw interesse voor het bouwen van nieuwe steenkoolcentrales. In vergelijking met gascentrales zijn de afschrijving- en kapitaalkosten voor steenkoolcentrales hoog, maar de brandstofprijzen laag. Om de CO₂-uitstoot uit steenkoolcentrales te verminderen voorziet men nieuwe steenkoolcentrales te bouwen voorzien van technologie voor opvang en opslag van CO₂ (Carbon capture and storage).

8 ZWARTE EN RODE LEISTEEN

Zwarte leisteen is in de keramische sector vaak beter gekend onder de naam zwarte 'schiste'. De zwarte leisteen is een organisch rijke kleisteen die in de diepere aardlagen ontstaan is onder invloed van hoge druk en relatief hoge temperatuur, waardoor de klei bij wijze van spreken reeds deels voorgebakken is. De chemische en mineralogische samenstelling is vergelijkbaar met die van plastische klei. De koolstofhoudende leisteen wordt gebruikt als grondstof voor de aanmaak van bakstenen, met name voor de aanmaak van snelbouwstenen (type porotherm).

8.1 Productie en afzet in Vlaanderen

De zwarte en rode leisteen die in Vlaanderen in de keramische sector wordt afgezet is geïmporteerd uit Wallonië en Frankrijk. In Vlaanderen liggen wel een aantal terrils, die een potentiële bron vormen voor rode en zwarte leisteen, maar deze worden momenteel niet geëxploiteerd. De afzet van rode en zwarte leisteen in de keramische sector is in Tabel 30 weergegeven.

Tabel 30: Gebruik van zwarte en rode leisteen in de keramische sector in Vlaanderen in ton

	2002	2003	2004	2006	2007
Zwarte leisteen	234.029	151.085	222.315		
Rode leisteen	95.909	98.227	100.066		
Totaal leisteen	329.938	249.312	322.380	277.722	247.495

(bron: Belgische baksteenfederatie)

8.2 Substitutie van primaire grondstoffen

De zwarte en rode leistenen worden voornamelijk ingezet als substitutiemateriaal voor klei in de keramische sector. De zwarte leisteen wordt voornamelijk gebruikt voor de productie van snelbouwstenen.

8.3 Import en export

De keramische sector voerde de afgelopen jaren zwarte leisteen in afkomstig uit Frankrijk van wasinstallaties bij actieve steenkoolwinnings.

9 PAPIERVEZEL

Papiervezel/papierslib wordt gebruikt als energiebron en als substituuut voor primaire grondstoffen (keramische sector). De papiervezels, die in de keramische sector worden ingezet, zijn afkomstig van de papierindustrie en bestaan uit voor de papiersector onbruikbare vezels, vezel vulstof- en coatingslib.

In de keramische sector fungeert papiervezel in het grondstofmengsel als poriënvormer in het eindproduct. Om deze reden is de toevoeging van papiervezel enkel van toepassing bij de productie van lichtgewichtstenen, welke vandaag het grootste deel uitmaken van de snelbouwstenen (Huybrechts et al., 2007). De toegevoegde hoeveelheden papierslib bleven in 2007 beperkt tot 2-3% van het grondstofmengsel. De toevoeging van Ca-rijke papiervezel aan het grondstofmengsel heeft naast de poriënvormende functie ook een gunstig effect op de SO_x emissies. Dit effect is te verklaren door het hoog gehalte aan reactief Ca in het papierslib waardoor S gebonden wordt. De zwaveloxiden die toch ontsnappen kunnen dankzij de open structuur ontstaan door de verbranding van de organische fractie, ook beter gereadsorbeerd worden. Om nog hogere SO_x emissiereducties te realiseren, overweegt de sector het percentage papiervezel te verhogen tot bv. 10-15 % (Huybrechts et al., 2007).

9.1 Afzet in Vlaanderen

De Belgische baksteenbedrijven zetten jaarlijks ongeveer 50.000 ton papiervezel in voor de productie van lichtgewichtstenen (zie Tabel 31).

Tabel 31: Inzet papiervezel in de keramische sector

	2006	2007
Papiervezel (ton)	50.200	44.945

(bron: Belgische baksteenfederatie)

9.2 Substitutie van primaire grondstoffen

Inzet van papiervezel laat toe een belangrijke besparing van primaire grondstoffen te realiseren. Papiervezel bevat immers een relatief grote anorganische fractie (ca. 60 % op droge stof). Deze anorganische fractie bestaat in hoofdzaak uit kaolien (= klei, ca. 15 % op droge stof) en CaCO₃ (ca. 45 % op droge stof). Dit zijn beide essentiële bestanddelen van een keramisch grondstofmengsel. Door gebruik te maken van papiervezel zal dus de behoefte aan primaire grondstoffen zoals klei, leem en leisteen verminderen. De papiervezels fungeren in het grondstofmengsel als poriënvormer. Om deze reden is de substitutie enkel van toepassing bij de productie van lichtgewichtstenen voor de snelbouw.

Papiervezel bevat ook een organische fractie (ca. 40 % op droge stof). Deze organische fractie zal tijdens het bakproces onder vrijstelling van warmte geoxideerd worden, en levert hierdoor ook een energetische bijdrage aan het bakproces. Hoe groot die energetische bijdrage precies is, is afhankelijk van de calorische waarde van de gebruikte papiervezel. De calorische waarde bedraagt typisch 2 à 3 MJ/kg (min/max: 0,5-4 MJ/kg) (Huybrechts et al., 2007).

Naast papiervezel wordt ook zaagmeel als vervangende grondstof gebruikt in de keramische industrie. Daar deze grondstof geen primaire delfstoffen vervangt, wordt deze niet verder besproken, jaarlijks gaat het om ongeveer 5.000 tot 6.000 ton (zie bijlage 1).

Tabel 32: Substitutie van klei en leem in de keramische sector door inzet van papiervezel

Jaar	2006	2007
Papiervezel (ton)	50.200	44.945
Substitutie voor primaire delfstoffen		
Klei (ton)	7.530	6.742
Kalksteen (leem)	22.590	20.225

10 STEENWOL

Minerale steenwol gebruikt in de glastuinbouw wordt na gebruik soms gerecycleerd in de baksteenbakkerijen. Op basis van de OVAM gebruikscertificaten kan het gebruik van steenwol oplopen tot 48.750 ton op jaarbasis (Tabel 33). De steenwol vervangt 5 tot 15 % van het grondstofmengsel in de betrokken steenbakkerijen, en wordt ingezet als vulstof (Huybrechts et al., 2007).

Tabel 33: Gebruikscertificaten voor steenwol

Gebruiks- certificaat	geldig van	tot	Hoeveelheid (ton/jaar)	Effectief afgezet 2007
843	1/03/2003	28/02/2008	13.000	-
850	1/03/2003	28/02/2008	13.000	-
1034	20/02/2004	19/02/2009	22.750	-
Totaal 2007			48.750	8.578

10.1 Afzet in Vlaanderen

De baksteenbedrijven zetten jaarlijks ongeveer 10.000 ton steenwol in (Tabel 34).

Tabel 34: Inzet steenwol in de keramische sector

	2006	2007
steenwol (ton)	10.209	8.578

(bron: Belgische baksteenfederatie 2008)

11 GRANIETSLIB

Granietslib afkomstig van het verzagen van natuursteen wordt als secundaire grondstof gebruikt in de keramische sector. Het kan tot meer dan 15% van het grondstofmengsel vervangen. Het wordt gebruikt als vulstof (Huybrechts et al., 2007)

Tabel 35: Gebruikscertificaten voor granietslib

Gebruiks- certificaat	geldig van	tot	Hoeveelheid (ton/jaar)	Effectief ingezet in 2007
1765	06/07/2006	05/07/2011	8000	53.519

11.1 Afzet in Vlaanderen

De Belgische baksteenbedrijven zetten jaarlijks ongeveer 35.000 tot 50.000 ton granietslib in (Tabel 36).

Tabel 36: Inzet granietslib in de keramische sector

	2006	2007
granietslib (ton)	35.661	53.519

(bron: Belgische baksteenfederatie, 2006)

12 GLAS

De focus bij glaszameling ligt volledig op recyclage. Het glas kan immers oneindig gerecycleerd worden, zonder verlies aan kwaliteit. Bij de glasproductie onderscheidt men verschillende soorten glas, met name vlakglas, holglas en andere (bvb. verlichting). De glasproductie in België is in Tabel 37 weergegeven. Door de sluiting van Verlipac in 1999 is de productie van holglas (verpakkingsglas) in Vlaanderen verdwenen. Hierdoor moet het in Vlaanderen opgehaalde verpakkingsglas (bokalen, flessen) dat wordt opgewerkt tot ovenklare glasscherven voor de productie van verpakkingsglas naar Wallonië en/of het buitenland worden geëxporteerd. Andere glassoorten worden evenwel ook in Vlaanderen geproduceerd en bij de productie wordt soms ook gerecycleerd glas gebruikt

Tabel 37: Glasproductie (ton) in België

Jaar	vlakglas ⁵	Holglas ⁶	Andere producten ⁷	totaal
1990	1.043.777	336.249	201.324	1.581.350
1995	912.098	332.796	261.675	1.506.569
2000	1.160.821	114.749	233.945	1.509.515
2003	1.142.387	147.083	263.657	1.553.127
2004	1.061.623	145.262	272.422	1.479.307
2005	980.434	165.004	295.280	1.440.718
2006	966.116	167.639	305.220	1.438.975
2007	911.802	171.213	289.169	1.372.184

(bron: verbond van de glasindustrie VGI-FIV)

Verpakkingsglas (flessen en bokalen)

Het verpakkingsglas (holglas) wordt door Fost Plus beheerd en via de groene bollen ingezameld. Het verpakkingsglas dat selectief ingezameld wordt door de intercommunales gaat via Fost Plus naar 3 glasverwerkers: Minerale in Lodinsart (Wallonië), Glasrecycling in Lummen (GRL) en Glasrecycling Vlaanderen (GRV) te Rumbeke. Een afzetmarkt voor ovenklare glasscherven afkomstig van verpakkingsglas is er in Vlaanderen sinds het faillissement van Verlipac nagenoeg niet meer. De glasverwerkers moeten de ovenklare glasscherven van verpakkingsglas dus exporteren naar Wallonië en/of het buitenland (voornamelijk Nederland en Duitsland). Door Fost Plus wordt meer dan 300.000 ton verpakkingsglas ingezameld per jaar (Tabel 38). Hiervan gaat ongeveer 83 % naar Belgische glasrecycleerders en 17 % naar Nederlandse en Duitse recycleerders.

Tabel 38: Resultaten glaszameling en recyclage

jaar	2003	2004	2005	2006	2007
Glaszameling (ton)	309.595	315.000	313.000	317.093	314.285
Glasrecyclage (ton) ⁽¹⁾	309.084	313.644	318.251	316.668	319.070
-glas uit de horeca	18.592	17.449	16.078	10.943	11.462

(bron: FOST Plus, jaarverslagen) ⁽¹⁾ inclusief glas uit de horeca

⁵ Vlaglas: vensterglas, spiegelglas, gegoten glas

⁶ Holglas: verpakkingsglas, drinkglazen, kristalfabrieken, verlichtingsglas

⁷ andere producten: glasvezel, foamglass®, glaskorrels en diverse

De glasrecyclage per gewest is weergegeven in Tabel 39. Voor Vlaanderen is er de voorbije 6 jaar een zeer geleidelijke stijging vast te stellen in de recyclage van verpakkingsglas.

Tabel 39: Resultaten glaszameling en recyclage per gewest (excl. glas van de horeca)

Glasrecyclage (ton)	Brussel	Wallonië	Vlaanderen	TOTAAL
2002	17.731	95.601	173.593	294.333
2003	18.773	97.904	173.815	290.492
2004	21.086	97.243	177.866	296.195
2005	20.678	100.508	180.986	302.172
2006	21.095	100.942	183.688	305.725
2007	21.212	101.087	185.309	307.608

(bron: FOST Plus, jaarverslagen 2006 & 2007)

KSP glas

Glas dat na reiniging en sorteren nog zoveel keramiek, steen en porselein (KSP) bevat, dat een economisch en technisch verantwoord gebruik als basismateriaal voor de aanmaak van glas onmogelijk is, wordt KSP-glas genoemd. Het totaal aanbod KSP glas voor de Belgische markt wordt geschat op 15.000 tot maximaal 17.500 ton per jaar (GRL Lummen pers. mededeling)

Het KSP glas wordt afgezet als grindsubstituut (1) op stortplaatsen voor aanleg van drainagelagen voor de ontgassing van het stortmateriaal, (2) als vulgrind rond nutsleidingen en (3) in onderfunderingen van wegen op privé terrein.

Tabel 40: Productie en hergebruik van KSP-Glas in Vlaanderen

Gebruiks-certificaat	van	tot	hoeveelheid (ton/jaar)	effectief afgezet 2007
1180	24/06/2004	23/06/2009	8000	5000
1425	29/09/2005	28/09/2010	2500	0
Totaal			10.500	5.000

Glasafval exclusief verpakkingsafval

In het OVAM rapport 'Bedrijfsafvalstoffen cijfers en trends voor productie, verwerking, invoer en uitvoer' van februari 2008 wordt het glasafval (excl. verpakkingsglas) weergegeven voor 2004 en 2005. De cijfers zijn weergegeven in Tabel 41. Er is een opdeling in primair glasafval en secundair glasafval. Met secundair glasafval wordt het afval bedoeld dat voortkomt uit de verwerking van glasafval, met andere woorden glasafval dat van aard en samenstelling is veranderd door één of andere voorbehandelingswijze. Bovendien wordt in bovenstaand rapport ook ingegaan op het glasafval dat ontstaat bij de glasproductie. Dit is het glasafval dat ontstaat door breken van het glas tijdens de productie of stockage, slechte samenstelling van het glas, snijresten, glasstof dat vrijkomt bij het verslijpen van bijvoorbeeld foamplaten uit glas. Het glasafval van de glasproductie wordt bijna volledig gerecycleerd.

Tabel 41: Glasafval in ton (excl. verpakkingsafval)

Jaar	2004	2005
Totaal glasafval	207.200	172.500
primair	102.300	114.100
secundair	104.900	58.400
Glasafval van glasproductie		35.900
Recyclage glas	129.600	76.300
Secundaire grondstof	0	10.000

(bron: OVAM, 2008b)

De 10.000 ton die in Tabel 41 geregistreerd staat als secundaire grondstof heeft betrekking op glasstof, dat ontstaat bij de productie van schuimglas, meer bepaald bij het verzagen van schuimglasblokken tot platen van gewenste dikte. Voor dit glasstof is een gebruikscertificaat toegekend (Tabel 42). Het glasstof wordt in de keramische sector afgezet, waar het gebruikt wordt als vulstof bij de productie van snelbouwstenen. Het glasstof vervangt 10 tot 15 % van het keramisch grondstofmengsel (Huybrechts et al., 2007). In het gebruikscertificaat wordt de hoeveelheid vermeld die in 2003 naar de steenbakkerijen werd afgevoerd, met name 10.692 ton in 2007 is dit opgelopen tot 19.432 ton (Tabel 42). Naar de toekomst toe verwacht het bedrijf dat de glasstof produceert, dit glasstof in het eigen productieproces te kunnen recyclen zodat deze secundaire grondstofstroom zal verdwijnen.

Tabel 42: Gebruikscertificaten voor gebruik van glasstof afkomstig van de productie van isolatieblokken uit schuimglas (foamglass®)

Certificaat	geldig van	tot	Hoeveelheid (ton) in 2003	Effectief afgezet 2007
1231	02/07/2004	01/07/2009	10.962 ton	19.432

Glas uit monitoren en TV-schermen

Bij de recyclage van de monitoren wordt de beeldbuis (conusglas) gescheiden van het schermglas (vlakglas). Het vlakglas maakt ongeveer 2/3 uit van de monitor en bestaat voornamelijk uit Ba-houdend glas, het conusglas maakt 1/3 uit van de monitor en bestaat vooral uit loodhoudend glas. Het glas wordt momenteel gescheiden verwerkt.

Het gerecycleerde vlakglas uit schermen en monitoren is van zeer hoge kwaliteit en kan weer als glas worden ingezet voor de productie van nieuwe CRT-monitoren. De productie van CRT-monitoren in Europa is echter sterk teruggelopen door de opkomst van LCD schermen. Het afgescheiden vlakglas (ongeveer 8.000 ton/jaar) wordt dan ook naar Azië geëxporteerd voor aanmaak van nieuwe CRT⁸-monitoren. Voor het loodhoudende conusglas ongeveer 4000 ton/jaar wordt nog een oplossing gezocht.

12.1 Substitutie van kwartszand

Verpakkingsglas

Uit verschillende studies (VITO, AGC Flat Glass Europe (Environmental report 2008) en HIGH 5 (Sirris Material Day, 23 oktober 2008) blijkt de recyclage van ongeveer 1 ton afvalglas te resulteren in een besparing van ongeveer 1,2 ton primaire delfstoffen

⁸ CRT = cathode ray tube (kathode straal buis), LCD = Liquid crystal display

(kwartzand, kalk, soda, ...). Voor kwartzand betekent 1 ton recyclage glas een besparing van 1 ton kwartzand (OVAM meldingsgegevens dec. 2005).

Dit betekent dat er ongeveer 315.000 ton gerecycleerd verpakkingsglas wordt ingezet als alternatief voor kwartzand. Deze substitutie wordt echter vooral in het buitenland gerealiseerd en deels in Wallonië waar 35.000 tot 70.000 ton) van het verpakkingsafval wordt gerecycleerd door “La manufacture de verre” in Ghlin (GRC Lummen, mondelinge mededeling).

Industrieel afvalglas (excl. verpakkingsafval)

Het gerecycleerde industrieel glas wordt deels wel in Vlaanderen (België) gerecycleerd, o.a. bij de productie van glaswol en schuimglas (foamglass®). In tabel 43 is het gebruik van recyclage glas in Vlaanderen weergegeven, waarschijnlijk zijn echter niet alle producenten bevraagd en ligt de effectieve inzet van recyclage glas voor de productie van nieuw glas een stuk hoger.

Tabel 43: Gebruik van gerecycleerd afvalglas in Vlaanderen ter vervanging van kwartzand

producten	2007
Glaswol	23.500 ton
Foamglass®	26.000 ton
Vlakglas	0 ton
Glasvezel	0 ton
Totaal	49.500 ton

12.2 Export van gerecycleerd glas

Vermits er in België geen afzetmarkt (of slechts een zeer geringe afzetmarkt) meer is voor ovenklare glasscherven van verpakkingsglas, worden de ovenklare glasscherven in Wallonië en het buitenland afgezet. Dit soort export is niet opgenomen in de OVAM meldingsgegevens. Niet verontreinigd glas behoort immers tot de zogenaamde groene lijststoffen, wat wil zeggen dat glasscherven geen afval zijn maar grondstof.

12.3 Overzicht glasrecyclage en substitutie in Vlaanderen

Tabel 44: Glasrecyclage in Vlaanderen

Recyclage (ton)	2006	2007
Verpakkingsglas (export)	183.688	185.309
Schermen en monitoren (export)	~ 8.000	~ 8.000
Substitutie kwartzand door recyclage glas		
Glaswol		23.500
Foamglass		~ 26.000

13 BOUW EN SLOOPAFVAL

Voor de recyclage van bouw- en sloopafval is geen gebruikscertificaat vereist. Om de kwaliteit van de gerecycleerde granulaten uit bouw- en sloopafval te garanderen is er in 1998 een vrijwillige kwaliteitskeuring, de COPRO keuring, in het leven geroepen. De COPRO-keuring is een kwaliteitskeuring door de onafhankelijke instelling vzw Controle Producten (of COPRO). Alle inerte granulaten en asfaltgranulaten die men wenst te hergebruiken moeten overeenkomstig het VLAREA gekeurd worden. Dit kan momenteel zowel door de vzw Copro als door Certipro (Quarea keuring) gebeuren. Bij deze keuring volgt de certificatie-instelling het principe van integraal ketenbeheer. Via het acceptatiereglement, vereisten inzake het verwerkingsproces, regelmatige analyses en een degelijke registratie worden de bouwtechnische en een deel van de milieuhygiënische kenmerken van gerecycleerde puingranulaten verzekerd (o.m. een beperking van fysische verontreinigingen zoals kunststoffen, hout, papier, glas, gips e.d.). Bij de keuring moet het bedrijf dat bouw- en sloopafval recycleert periodiek bouwtechnische en milieuhygiënische testen laten uitvoeren.

De certificatie werd door de overheid verplicht gesteld om de kwaliteit van de puingranulaten te garanderen. De certificatie zorgt voor vertrouwen in de gerecycleerde materialen en stimuleert daardoor de afzet van de gerecycleerde granulaten. In Tabel 46 en Figuur 1 is de evolutie van gecertificeerde granulaten weergegeven. Uit de hoeveelheid gecertificeerde granulaten blijkt dat het beleid van de overheid om de kwaliteit van de aangeboden gerecycleerde granulaten op te krikken via een kwaliteitscontrole steeds meer vruchten afwerpt.

De gerecycleerde bouw- en sloopmaterialen kunnen ingedeeld worden in vijf groepen. Binnen elke groep is een grote variatie mogelijk in korrelverdeling (continu of discontinu). Er wordt ook onderscheid gemaakt tussen gecertificeerde granulaten (COPRO, QUAREA) en granulaten zonder certificaat:

- **Betonpuingranulaat** is afkomstig van het breken en zeven van zuiver al dan niet gewapend beton. Het granulaat heeft goede mechanische eigenschappen en vormt daardoor een waardevolle fractie.
- **Mengpuingranulaat** is een mengsel van beton- en metselwerkpuin in een verhouding van 40/60 tot 60/40. Om als grondstof in de wegenbouw gebruikt te worden moet het aandeel betonpuin minimaal 40% bedragen (SB 250), om voldoende mechanische sterkte te hebben.
- **Metselwerkpuingranulaat** is afkomstig van de verwerking van metselwerk, dakpannen, etc. De mechanische sterkte is gering. Door het grote percentage onzuiverheden is ook het bewerkingsproces moeilijk. Er is weinig vraag naar dit soort granulaten.
- **Asfaltpuingranulaat** is afkomstig van het breken van asfalt waarin bitumen is gebruikt als bindmiddel. Door de zuiverheid van deze fractie is ze goed toepasbaar in de wegenbouw.
- **Zeeffracties** zijn alle fracties die vrijkomen bij het afzeven van puin of gebroken puin. De volgende zeeffracties kunnen onderscheiden worden:
 - Puinzeefzand van sorteerdere (doorgaans 0-10/20 mm)
 - Sorteerveefpuin van sorteerdere (doorgaans 10-40 mm)
 - Puinzeefzand van brekers: afkomstig van de zeef voor de brekers
 - Puinbreekzand van brekers: afkomstig van tweede zeping na het breken.

Bij de productie van de puingranulaten ontstaat tijdens het breken ongeveer 20% breekzand of bouwzand (WTCB: Studie van substitutiemogelijkheden voor primaire oppervlakte-delfstoffen, deelrapport II: analyse van het huidig en potentieel gebruik van alternatieve materialen).

13.1 Toepassingsmogelijkheden granulaten en zandfracties

In Tabel 45 zijn de toepassingsmogelijkheden van puingranulaat en zand weergegeven. Deze tabel is gebaseerd op de mogelijkheden uit het standaardbestek 250 van de wegenbouw.

Tabel 45: Toepassingsmogelijkheden puingranulaten en zeefzand

	zeefzand	breekzand	betonpuin	mengpuin	metselwerk
ophoging	+	+	+	+	+
onderfundering	-	+	+	+	+
steenslag fundering	-	+	+	+	+
mager beton	-	+	+	+	+

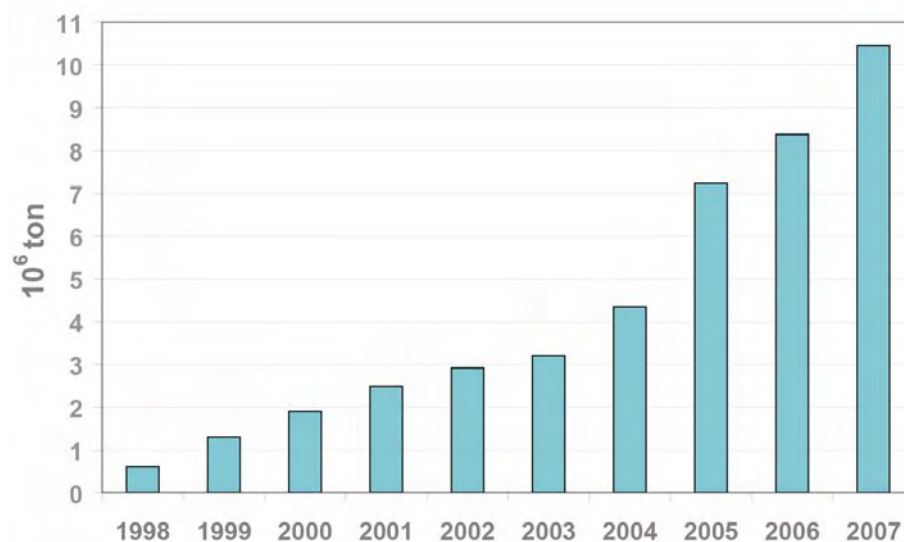
Enkel zeefzand afkomstig van brekers komt volgens het Standaardbestek 250 in aanmerking voor gebruik in ophogingen en aanvullingen. Zeefzand van sorteerdors is niet opgenomen in het standaardbestek 250 van de wegenbouw.

In 2005 werden door COPRO 7,2 miljoen ton puingranulaten gecertificeerd. In 2006 was dit 8,3 miljoen ton en in 2007 werden 9,7 miljoen puingranulaten door COPRO gecertificeerd: 8,562 miljoen ton op vaste locatie en 1,140 miljoen ton op bouw- en sloopwerven. In totaal werden 3,875 miljoen ton puingranulaten van mobiele installaties gecertificeerd, waarvan 2,715 ton op een vaste locatie. Het cijfermateriaal van COPRO geeft de hoeveelheden weer die gecertificeerd werden op een vaste locatie (met vaste of mobiele brekers) en de hoeveelheden die gecertificeerd werden door mobiele brekers (zowel op bouw- en sloopwerven als op een vaste locatie). De gecertificeerde granulaten afkomstig van mobiele brekers die op een vaste locatie opereren zijn dus in beide registraties opgenomen. In Tabel 46 (en Figuur 1) is de evolutie in de hoeveelheid gecertificeerde granulaten weergegeven.

Tabel 46: Evolutie gecertificeerde granulaten in Vlaanderen (incl. asfaltpuin en zeefzand)

Jaar	COPRO certificaten hoeveelheden in ton	QUAREA certificaten hoeveelheden in ton	Totaal
1998	600 000	nvt	600.000
1999	1 300 000	nvt	1.300.000
2000	1 900 000	nvt	1.900.000
2001	2 480 000	nvt	2.480.000
2002	2 918 000	nvt	2.918.000
2003	3 200 000	nvt	3.200.000
2004	4 346 000	nvt	4.346.000
2005	7 234 000	nvt	7.234.000
2006	8.300.000	nvt	8.300.000
2007	9.702.342	751.700	10.454.042

nvt = niet van toepassing (bron: OVAM –Bouw- en sloopafval – FAQ, getallen: 2007 van COPRO en CERTIPRO)



Figuur 1: Evolutie in de hoeveelheid gecertificeerde granulaten

In Tabel 47 en Tabel 48 zijn de gecertificeerde granulaten van respectievelijk COPRO en QUAREA weergegeven. De QUAREA keuring van gerecycleerde granulaten is pas sinds het najaar van 2007 mogelijk.

Tabel 47: Overzicht COPRO gecertificeerde granulaten incl. zeefzand en asfaltpuin

Jaar (2007)	vaste locatie		mobiele installatie ⁹	
gebroken betonpuin	2.725.089	32 %	1.735.929	45 %
gebroken mengpuin	3.178.259	37 %	1.136.904	29 %
gebroken metselwerkpuin	460.240	5 %	235.394	6 %
gebroken asfaltpuin	452.724	5 %	200.616	5 %
zeefzand - beton en metselwerkpuin	1.474.473	18 %	524.794	14 %
zeefzand - asfaltpuin	13.499	< 1 %	24.001	1 %
overige mengelingen	258.008	3 %	17.738	<1 %
TOTAAL	8.562.292	100 %	3.875.376	100%

(bron: COPRO)

Tabel 48: Overzicht QUAREA gecertificeerde granulaten incl. zeefzand en asfaltpuin

Jaar (2007)	vaste locatie		mobiele installatie	
gebroken betonpuin	220.498	29 %	-	-
gebroken mengpuin	303.138	40 %	-	-
gebroken metselwerkpuin	-	-	-	-
gebroken asfaltpuin	8.724	1 %	-	-
zeefzand - beton en metselwerkpuin	219.340	29 %	-	-
zeefzand - asfaltpuin	-	-	-	-
TOTAAL	751.700	100 %		

(bron: CERTIPRO)

Op dit moment kan COPRO geen statistische gegevens voorleggen voor de samengestelde stroom van granulaten afkomstig van vaste installaties en mobiele installaties. Door een aanpassing van de registratie zou dit in 2008 waarschijnlijk wel mogelijk zijn. Bijgevolg zijn de hoeveelheden die geproduceerd zijn door mobiele brekers op vaste locatie zowel opgenomen in de cijfers voor de vaste locatie als in de cijfers voor de mobiele installaties. Hierdoor kan je beide hoeveelheden niet optellen zonder dubbeltelling. Om toch een beeld te krijgen van de totale stroom van de afzonderlijke granulaten is een extrapolatie gemaakt van de hoeveelheid granulaten geproduceerd door mobiele installaties op bouw- en sloopwerven. De totale stroom geproduceerd op verplaatsing (dwz. bouw- en sloopwerven) bedraagt 1.140.049 ton (= totaal COPRO gecertificeerd (9.702.342 ton) – COPRO gecertificeerd op vaste locatie (8.562.292 ton)). Dit betekent dat ongeveer 29,4 % (1.140.049 van 3.875.376 ton) van de gerecycleerde granulaten geproduceerd door mobiele installaties wordt geproduceerd op bouw- en sloopwerven. Dit percentage is gehanteerd om voor de

⁹ inclusief mobiele installaties die op een vaste locatie staan. De granulaten uit deze installaties worden ook bij de vaste locatie in rekening gebracht. Optellen van deze twee cijfers zou daarom tot een dubbele registratie leiden van de granulaten afkomstig van mobiele brekers die op vaste locatie staan.

verschillende soorten granulaten afkomstig van de mobiele brekers een inschatting te maken van de hoeveelheid geproduceerd op bouw- en sloopwerven.

De resultaten van deze extrapolatie zijn terug te vinden in Tabel 49. In deze tabel is tevens een overzicht gemaakt van eerder gepubliceerde cijfers. We gaan er in Tabel 49 ook van uit dat de gecertificeerde granulaten ook volledig worden hergebruikt. We weten immers van COPRO dat er geen stocks werden opgebouwd in 2007 en dat de afzet van gerecycleerde granulaten vlot verliep.

In Tabel 49 is het gerecycleerde granulaat ook opgesplitst in een granulaat en zandfractie. Bij de productie van gerecycleerd puingranulaat ontstaat immers ongeveer 20% breeksand, dat wordt gebruikt als bouwzand (studie van WTCB ‘Studie van substitutiemogelijkheden voor primaire oppervlakedelfstoffen, deelrapport II: analyse van het huidig en potentieel gebruik van alternatieve materialen’). Merk op dat in de getallen van de WTCB studie gewerkt is met 20 % breeksand, maar voor mengpuin is slechts met 16 % zand gerekend. In dit rapport is met dezelfde percentages gewerkt. Voor metselwerkpuin is er geen rekening gehouden met vorming van breeksand. Voor zand van asfaltpuin zijn de cijfers van COPRO gebruikt.

Tabel 49: Gebruik gerecycleerde granulaten afkomstig van bouw- en sloopafval (in ton)

Jaar	2002 ⁽¹⁾	2005 ⁽²⁾	2007 ⁽³⁾
betongranulaten ⁽⁴⁾	1.826.400	2.324.000	2.761.000
mengpuingranulaat ⁽⁴⁾	1.484.800	2.023.000	3.203.000
metselwerkpuingranulaat		363.806	529.000
asfaltpuingranulaat	676.000		521.000
zeefzand	900.000	1.010.000	1.846.000
zeefzand asfaltpuin			31.000
breeksand beton ⁽⁴⁾	465.600	581.000	690.000
breeksand mengpuin ⁽⁴⁾	280.000	385.000	610.000
overige	0	259.000	263.000
Totaal hergebruik	5.670.000	7 234 000	10.454.042

- (1) Studie van substitutiemogelijkheden voor primaire oppervlakedelfstoffen, uitgevoerd door Resource Analysis en het WTCB in opdracht van de afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, december 2002 (referentie overgenomen uit ‘Het voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan, jan. 2004’)
- (2) Cijfers gegeven in het algemeen oppervlakedelfstoffenplan (juli 2008) gebaseerd op COPRO certificaten 2005. Hoeveelheid breeksand afkomstig van beton en mengpuin geraamd op basis van 20 respectievelijk 16% van de totale hoeveelheid respectievelijk betonpuin en mengpuin.
- (3) Cijfers COPRO en QUAREA gecertificeerde granulaten in 2007 (voor het aandeel van de mobiele installatie is gewerkt met een extrapolatie (zie tekst), vermits er geen stocks werden opgebouwd in 2007 zijn we er vanuit gegaan dat alle gecertificeerde granulaten ook werden afgezet.
- (4) Cijfers voor betongranulaten en breeksand van betonpuin zijn gebaseerd op aanname dat bij het breken van betonpuin 20 % breeksand ontstaat en 80 % grove granulaten, en bij het breken van mengpuin 16 % breeksand en 84 % grove granulaten (WTCB studie zie tekst).

Asfaltgranulaten voor hergebruik in bitumineuze mengsels

Asfaltgranulaten die hergebruikt worden in bitumineuze mengsels zijn niet mee opgenomen in de gerecycleerde granulaten afkomstig van bouw- en sloopafval. De certificatie van gerecycleerde asfaltgranulaten voor hergebruik in bitumineuze mengsels werd pas in 2005 ingevoerd. Alle vergunninghouders samen hebben in 2007 ongeveer 536.000 ton asfaltpuin omgezet in het gecertificeerde product asfaltgranulaat. Dit is een daling van ongeveer 17 % ten opzichte van 2006. In 2007 werd ongeveer 2.900.000 ton asfalt door de vergunninghouders geproduceerd, dit is tevens een daling van 14% t.o.v. 2006 (COPRO activiteitenverslag 2007).

Voor 2008 wordt nog een verdere daling verwacht. Enerzijds beperken de Europese normen het gebruik van asfaltgranulaat in combinatie met polymeerbitumen of met modificerende toevoegsels. Anderzijds is de beroepsvereniging van de asfaltfabrikanten vragende partij voor het verbieden van gerecycleerde asfaltgranulaten in de toplagen van asfalt (COPRO activiteitenverslag 2007).

13.2 Besluit gerecycleerde granulaten

In Tabel 50 is een overzicht gegeven van het hergebruik van uit bouw- en sloopafval gerecycleerde granulaten en zand, die primaire oppervlakedelfstoffen vervangen.

Tabel 50: Overzicht inzet bouw- en sloopafval (incl. asfaltgranulaat in bitumineuze mengsels)

	Vulzand (ton)	bouwzand (ton)	grind (ton)	onbekend/ andere (ton)
betonpuin		646.000	2.585.000	
mengpuin		562.000	2.948.000	
metselwerkpuin			529.000	
asfaltpuin ⁽¹⁾	31.000		512.000	
asfaltpuin ⁽²⁾			536.000	
zeefzand	1.627.000			
overige				263.000
TOTAAL	1.658.000	1.208.000	7.110.000	263.000

Asfaltpuin ⁽¹⁾: gerecycleerde granulaten gebruikt in ongebonden toepassingen.

Asfaltpuin ⁽²⁾: asfaltgranulaten voor hergebruik in bitumineuze mengsels

Evolutie hoeveelheden in 2008

In 2007 waren er 170 productie-eenheden met COPRO certificaat, 39 productie-eenheden in toelatingsperiode met conform product en 9 productie-eenheden die een formele vraag hebben ingediend (en nog niet in toelatingsperiode zijn). Het aantal gecertificeerde granulaten zou in 2008 dus nog kunnen stijgen (stijgende tendens is ook in vorige jaren waargenomen).

14 BODEMMATERIALEN

Voor het inventariseren van de inzet van uitgegraven bodem ter vervanging van primaire oppervlaktedelfstoffen werd gebruik gemaakt van de rapporten van de Grondbank en de Grondwijzer, die voor LNE – ALBON werden opgemaakt. Uit de studie van de Grondbank en Grondwijzer blijkt voor de periode 1 maart 2006 – 28 februari 2007 bijna 13 miljoen kuub ($12.922.021 \text{ m}^3$) grondverzet te hebben plaatsgevonden. Dit cijfer is gebaseerd op documenten afgeleverd voor het transport of gebruik van uitgegraven bodem door de vzw Grondbank ($11.688.490 \text{ m}^3$) en de Grondwijzer (573.271 m^3) van 1 maart 2006 tem. 28 februari 2007, en op de hoeveelheid uitgegraven bodem afgevoerd door de TOP's en GRC's (689.318 m^3). Het cijfer voor de TOP's en GRC's is gebaseerd op de hoeveelheid grond die door de TOP's en GRC's werd afgevoerd naar een nieuwe bestemming gedurende het certificatiejaar 2006. In de cijfers van de grondbank en grondwijzer is ook een deel grondverzet naar de TOP's en GRC's geregistreerd. Het gaat om respectievelijk 10.702 m^3 voor de grondbank en 18.356 m^3 voor de grondwijzer. Om geen dubbel telling te krijgen hebben we deze niet in rekening gebracht bij berekening van het totaal grondverzet.

Voor omrekening van m^3 naar ton wordt door de grondbank gerekend met een dichtheidsfactor van $1,6 \text{ ton/m}^3$. Dit betekent dat de 12,92 miljoen kuub volgens de studie van de Grondbank overeenkomt met 20,68 miljoen ton uitgegraven bodem.

Voor de meeste bodems hebben de Grondbank en Grondwijzer een goed beeld van de eindbestemming van de bodem. De bouwtechnische eigenschappen van de uitgegraven bodems daarentegen zijn niet éénduidig opgenomen in de databanken van de Grondbank en de Grondwijzer. De bouwtechnische gegevens vermeld in de databanken zijn onvoldoende gedetailleerd om een inschatting te maken van de geschiktheid van een bodempartij voor een specifieke toepassing. In overleg tussen de Grondbank, de Grondwijzer en ALBON werden daarom 5 categorieën van gebruikstoepassingen gedefinieerd (zie Tabel 51). Voor $11.688.490 \text{ m}^3$ of $18.701.584 \text{ ton}$ werd door de Grondbank een document afgeleverd voor gebruik van de uitgegraven bodem. Voor 573.271 m^3 of 917.234 ton^{10} werd door de Grondwijzer een document afgeleverd voor gebruik van de uitgegraven bodem. Hiervan ging 18.356 m^3 of 29.370 ton naar TOP's en/of GRC's. Voor de eindbestemming van de 689.318 m^3 uitgegraven bodems die door de TOP's en GRC's, van een nieuwe bestemming werden voorzien zijn er in de rapporten van de Grondbank en Grondwijzer geen gegevens opgenomen (op 10.702 m^3 in de databank van de grondbank na). De TOP's en GRC's leveren zelf documenten af voor de afvoer naar een nieuwe eindbestemming. De gebruikstoepassingen van de uitgegraven bodems (enkel gegevens Grondbank en Grondwijzer) zijn in Tabel 51 opgenomen.

¹⁰ Hiervan werd 18.356 m^3 (of 29.370 ton) afgevoerd naar een TOP of GRC.

Tabel 51: Volume van afgeleverde gebruiksbrieven, grondtransporttoelatingen of bodembeheerrapporten van de Grondbank en Grondwijzer (excl. TOP's & GRC's) voor de periode 1 maart 2006 t.e.m.28 februari 2007, ingedeeld volgens toepassing

Categorie	subcategorie	volume (m ³)	tonnage
Opvullen groeve/graverij	(grondbank)	2.033.782	3.254.051
	(grondwijzer)	237.435	379.896
Afwerking stortplaats	(grondbank)	386.024	617.638
	(grondwijzer)	1.000	1.600
Aanleg dijken/geluidsbermen	talud algemeen (grondwijzer)	6.515	10.424
	talud kern (grondbank)	239.524	383.238
	talud kern (grondwijzer)	17.093	27.349
	talud leeflaag (grondbank)	29.858	47.773
	niet gekend (grondbank)	99.162	158.659
productieproces	stabilisé/betonproduct (grondbank)	195.100	312.160
	zand-cementmengsels (grondwijzer)	12.608	20.173
	andere (grondbank)	111.424	178.278
andere werven	andere (grondwijzer)	13.600	21.760
	wegenis/infrastructuur (grondbank)	2.655.402	4.248.643
	wegenis/infrastructuur (grondwijzer)	55.847	89.355
	diverse (grondbank)	5.786.041	9.257.666
	diverse (grondwijzer)	207.537	332.059
	kleine hoeveelheden (grondbank)	152.173	243.477
	kleine hoeveelheden (grondwijzer)	3.280	5.248
<i>Totaal (grondbank)</i>		11.688.490	1.8701.583
<i>(grondwijzer)</i>		554.915	887.864
TOTAAL		12.243.405	19.617.217

Op basis van de informatie over het toepassingsgebied van de bodem werden in de rapporten van de Grondbank en de Grondwijzer de hoeveelheden bodem bepaald die als alternatief voor primaire delfstoffen werden ingezet. Het volume gebruikt voor opvullen van groeves en graverijen werd niet beschouwd als alternatief voor primaire delfstoffen. De andere toepassingsdomeinen werden wel volledig als alternatief voor primaire delfstoffen meegerekend, ook wanneer de verzette grond op de eindbestemming de functie van bodem vervult (vb. leeflaag op stortplaats, of leeflaag van een dijk of talud).

Alternatief voor vulzand (8.516.786 m³ of 13.626.857 ton):

Hierbij werden volgende materiaalstromen in rekening gebracht:

- uitgegraven bodem gebruikt in aanvullingen op stortplaatsen (387.024 m³),
- uitgegraven bodem gebruikt in dijken en geluidsbermen (392.152 m³),
- uitgegraven bodem gebruikt als bodem in wegen- en infrastructuurwerken (1.588.579 m³),

- uitgegraven bodem gebruikt in 'diverse werven (5.993.578 m³), en
 - uitgegraven bodem gebruikt via de procedure kleine hoeveelheden (155.453 m³).
- Dit geeft een totaal van 8.516.786 m³ of 13.626.857 ton.

Alternatief voor bouwzand (263.555 m³ of 421.688 ton):

207.708 m³ (332.333 ton) uitgegraven bodem werd gebruikt voor de aanmaak van stabilisé (zandcementmengsels) en betonproducten.

55.847 m³ (89.355 ton) werd gebruikt in wegenis en infrastructuurwerken (door de grondwijzer is dit beschouwd als bouwzand. De groundbank daarentegen beschouwt bodem gebruikt in wegenis en infrastructuurwerken als vulzand.

Alternatief voor vulzand of bouwzand (1.066.823 m³ of 1.706.917 ton):

1.066.823 m³ (1.706.917 ton) uitgegraven bodem werd gebruikt in wegenis- en infrastructuurwerken. Het onderscheid tussen uitgegraven bodem gebruikt als vulzand of bouwzand kon hier niet gemaakt worden. 32 volume % van de uitgegraven bodem werd aangevoerd, 68 % werd hergebruikt binnen de werf.

Alternatief voor leem en klei (111.424 m³ of 178.278 ton):

111.424 m³ (178.278 ton) uitgegraven bodem werd gebruik in productieprocessen van de grofkeramische industrie. Hiervoor werd voornamelijk bodem gebruikt die voldeed aan de normen voor vrij hergebruik (81 %).

In totaal dus 9.958.588 m³ (15,93 miljoen ton) die gebruikt wordt als alternatief voor primaire oppervlakedelfstoffen en 2.271.217 m³ (3,63 miljoen ton) die gebruikt wordt voor het opvullen van groeven en graverijen. Daarnaast is er nog 689.318 m³ (1,10 miljoen ton) waarover geen gegevens beschikbaar zijn bij de groundbank en/of grondwijzer (gronden behandeld door de TOP's en GRC's).

14.1 Huidige inzet van uitgegraven bodem

In totaal werd van maart 2006 tot februari 2007 voor ongeveer 20.675.000 ton uitgegraven bodem een nieuwe bestemming gevonden. In de databanken van de Grondbank en de Grondwijzer werden het grondverzet van respectievelijk 11.688.490 m³ (18.701.584 ton) en 554.915 m³ (887.864 ton) uitgegraven bodem geregistreerd (exclusief afvoer naar TOP/GRC's). Door de TOP's/GRC's werd 689.318 m³ (1.102.909 ton) uitgegraven bodem naar een nieuwe bestemming afgevoerd in 2006. Hiervan werd ook 10.702 m³ (17.123 ton) door de Grondbank geregistreerd en 18.356 m³ (29.370 ton) door de Grondwijzer.

Tabel 52: Overzicht hergebruik uitgegraven bodem (in ton)

	klei en leem	vulzand	vul of bouwzand	bouwzand	bodem/ onbekend
TOP/GRC					1.085.786 ¹
Opvullen groeven en graverijen					3.633.947
Leeflaag afdek stort		619.238			
Talud		627.443			
Productieproces	178.278			332.333	
Andere werven					
andere					21.760
wegenis en infrastructuur		2.541.726	1.706.917	89.355	
diverse		9.589.725			
verdeling kleine hoeveelheden		248.725			
Totaal hergebruik	178.278	13.626.857	1.706.917	421.688	4.741.493

¹ in werkelijkheid 1.102.909 ton, maar om dubbeltelling te vermijden is de 29.370 ton die ook door de grondwijzer is geregistreerd niet meegeteld.

Opmerkingen:

De bodemmassen die naar TOP's en GRC's zijn afgevoerd zijn hier niet mee in rekening gebracht. In de beschouwde periode zou het gaan om 689.318 m³ of ongeveer 1.102.909 ton (ongeveer 5,5 % van het totale volume). Niet alle grondverzet wordt geregistreerd (grondverzet buiten de wettelijke administratieve verplichtingen, bvb. niet toepasbaar op partijen onverdachte bodem kleiner dan 250 m³ (400 ton), ook wordt de wetgeving geregeld omzeild en zijn er volumes waarvoor wel een transport vergunning is aangevraagd maar geen bodembeheerrapport is aangevraagd terwijl er wel al bodem is afgevoerd. Een aantal transportvergunningen wordt ook opgesteld terwijl het vooropgestelde project nooit wordt uitgevoerd (Rapport Grondwijzer, 2007).

De bodembeheerrapporten en technische verslagen bevatten geen bouwtechnische kwaliteit. De toekenning van een bodem als vulzand/bouwzand is in samenspraak met ALBON arbitrair gebeurd op basis van de uiteindelijke toepassing van de uitgegraven grond. Hierdoor is het enkel mogelijk een ruwe indeling te geven in bodem gebruik als vul- of bouwzand.

Evolutie hoeveelheden

Voor voorspellingen over grote tijdspannes hangen de potentiëlen af van de markt, maar er wordt geen grote veranderingen verwacht in de kwaliteit van de bodem. Mogelijke verschuivingen in hoeveelheden kunnen niet voorspeld worden (Rapport Grondwijzer, 2007). Projecten die de volumes op significante wijze kunnen beïnvloeden zijn grote infrastructuurprojecten. In de beschouwde periode gaat het om 5 projecten waarbij de afgeleverde documenten samen een volume van 1.417.937 m³ (of 2.269.000 ton) vertegenwoordigden. Dit is meer dan 11% van het totale grondverzet.

In de toekomst wordt een aanpassing van de wetgeving verwacht die mogelijk een invloed zou kunnen hebben op de registratie en bestemming van grondstromen. Momenteel wordt in dit kader door de VITO de schudtest voor de bepaling van de uitloging van uitgegraven bodems gevalideerd en wordt de implementatie van deze schudtest op de hergebruiksmogelijkheden van uitgegraven bodem onderzocht. De schudtest zal de huidig geïmplementeerde kolomtest voor bodems vervangen.

15 BAGGER- EN RUIMINGSPECIE

Bagger- en ruimingsspecie bestaat uit de specie die uit de bevaarbare en onbevaarbare waterlopen wordt gebaggerd of geruimd. Daarnaast komt bij infrastructuurwerken ook infrastructuurspecie vrij. Voor wat de hoeveelheden betreft is het moeilijk een nauwkeurige inschatting te maken. De cijfers in dit rapport zijn ontleend aan het rapport: 'Verwerking en afzet van baggerspecie in Vlaanderen' (2007) dat in opdracht van ALBON werd uitgevoerd.

15.1 Productie en afzet in Vlaanderen

De jaarlijks hoeveelheid gebaggerde en geruimde bagger- en ruimingsspecie werd in het rapport 'Verwerking en afzet van baggerspecie in Vlaanderen' geschat op ongeveer 1,3 miljoen ton droge stof. De jaarlijkse aangroei van sediment in de rivieren wordt geschat op meer dan 1,7 miljoen ton droge stof en doordat er al jaren veel te weinig gebaggerd en geruimd is zou er zelfs een historische achterstand zijn ontstaan van maar liefst 24 miljoen ton droge stof.

De substitutiemogelijkheden voor primaire oppervlakedelfstoffen worden bepaald door de milieuhygiënische en bouwtechnische kwaliteit van de specie. Ongeveer 80% van de specie voldoet aan de milieuhygiënische normen voor hergebruik: 23% voldoet aan de normen voor gebruik als bodem, en 59 % voldoet aan de normen voor gebruik als bouwstof. Het hoge vochtgehalte, de fijne korrelopbouw en de aanwezigheid van klei en organisch materiaal maken dat de specie slechts een geringe bouwtechnische kwaliteit heeft. De afzetmarkt is daarom veelal beperkt tot toepassingen waarbij de fijnkorreligheid geen problemen stelt en waarvoor anders natuurlijke klei en silt wordt gebruikt. Dit is voor de aanleg van dijklichamen en geluidsbermen, en voor gebruik op stortplaatsen. Zandrijke specie of de zandfractie van de specie kan aangewend worden als vulzand of als de fractie < 0,125 mm beperkt is als bouwzand voor stabilisatie of zandcement toepassingen.

Naast bagger- en ruimingsspecie komt bij infrastructuurwerken (aanleg van dokken, kanalen, tunnels onder waterwegen, etc.) ook specie vrij. Deze specie krijgt vaak de naam infrastructuurspecie. In feite betreft het hier bodemmateriaal, dat op dezelfde wijze als bagger- en ruimingsspecie wordt afgegraven. In feite gaat het dus om grondverzet, waarbij de grond door de ligging naast een rivier of waterweg op dezelfde manier werd verwijderd als specie. De kwaliteit is vaak ook vergelijkbaar met die van primaire oppervlakedelfstoffen. De hoeveelheid die vrijkomt is afhankelijk van de uitgevoerde werken en kan dus jaarlijks zeer sterk schommelen. Bovendien zijn de hoeveelheden die vrijkomen op zeer korte termijn vaak gigantisch.

15.1.1 Substitutie van primaire oppervlakedelfstoffen

Bagger- en ruimingsspecie

Voor bagger- en ruimingsspecie werd de substitutie van primaire oppervlakedelfstoffen voor 2006 geschat op 235.000 ton klei; 52.000 ton vulzand en 25.000 ton bouwzand (Nielsen, 2007).

Infrastructuurspecie

Bij de verdieping van de Westerschelde (2007-2010) zal in Vlaanderen 7 miljoen m³ specie gebaggerd worden: één derde van de specie zal aan land gebracht worden als bouwstof voor toekomstige projecten op de Linkerschelde-oever, één derde wordt gestort in de schaar van ouden doel ten behoeve van de zandwinning en één derde wordt hergebruikt voor het opvullen van diepe putten van de Beneden-Zeeschelde. De verdieping van de Westerschelde is officieel van start gegaan eind 2007 (bron: persmededeling van de Vlaamse overheid: <http://www.mobielvlaanderen.be/persberichten/artikel.php?id=292>).

De infrastructuurspecie die vrijkomt bij de derde fase van de bouw van het Deurganckdok (2007-2008) en de tweede toegangssluis (2009-2012) zullen grotendeels ter plaatse worden gebruikt. De baggerwerken voor de derde fase in de bouw van het Deurganckdok (2007-2008), zijn in 2007 gestart en zijn goed voor een volume van 12 miljoen m³ grond. De specie uit het Dok bestaat uit een veen en klei pakket tussen +6 en -6 meter tov het maaiveld en een bouwtechnisch interessant zand pakket (tussen -6 en -17 meter). Deze zandige specie werd ook gebruikt om de dijken voor de containerterminals te bouwen. Onderaan werd de minder goede specie gebruikt (die technisch minderwaardig is te veel aan bovengrond te weinig zand). Kaaimuren werden met zand opgebouwd om voldoende sterkte te krijgen. Om een goede consolidatie te krijgen werd het zand tijdelijk als stock bovenop de terreinen gelegd voor een versnelde consolidatie. Bovengrond van het Deurganckdok werd ook gebruikt om de kleiput van Steendorp op te vullen. Deze grond voldeed aan VLAREBO type I voor landschapsherstel en aanleg van natuurgebied). De bovengrond werd hiervoor niet gebaggerd maar droog uitgegraven. Steendorp werd door het Vlaams gewest opgekocht (AMINAL) en wordt ingericht als natuur en park gebied.

De aanleg van een tweede toegangssluis tot het Deurganckdok is goed voor 2,6 miljoen m³.

Voor de bouw van de derde onderwatercel in het Churchilldok met een volume van 2,18 miljoen m³; is voor de specie die vrijkomt een gebruikscertificaat als bodem aangevraagd. Deze onderwatercel moet het huidige tekort aan bergingscapaciteit voor onderhoudsbaggerspecie van de Antwerpse haven tot eind 2009 overbruggen. Begin 2010 zou het AMORAS¹¹ project een meer duurzame oplossing voor het bergingsprobleem van de onderhoudsbaggerspecie moeten bieden.

Door de geplande Oosterweeltunnel (met vrijgave van ongeveer 3 miljoen m³) worden Linker- en Rechteroever van de schelde met elkaar verbonden en wordt de Antwerpse ring gesloten. De bouw van de Oosterweeltunnel staat echter ter discussie. Daarom besloot de Vlaamse Regering op 27 juni 2008 om een grondig onafhankelijk onderzoek te laten uitvoeren naar de alternatieven voor de Oosterweelverbinding.

¹¹ AMORAS (Antwerpse Mechanische Ontwatering, Recyclage en Applicatie van Slib), de installatie zou begin 2010 operationeel moeten zijn.

Van 2004 tot 2006 werden gebruikscertificaten toegekend voor ongeveer 12 miljoen m³ infrastructuurspecie: 10 miljoen m³ (15 miljoen ton) voor gebruik als bodem en 2 miljoen m³ (3 miljoen ton) voor gebruik als bouwstof. Het merendeel van deze specie wordt echter ter plaatse hergebruikt zodat slechts een fractie effectief vermarkt wordt als alternatief voor primaire oppervlakedelfstoffen.

In 2007 is minimum 1,85 miljoen m³ (d.i. ongeveer 2,775 miljoen ton) effectief afgezet op de markt.

BESLUITEN

Deze studie geeft actuele cijfers met betrekking tot de inzet aan alternatieve materialen ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen.

Gebruikscertificaten geven een goed beeld van het hergebruik van bepaalde stromen zoals slakken en assen. De hoeveelheden waarvoor een gebruikscertificaat wordt aangevraagd is bijna steeds groter dan de hoeveelheid die effectief wordt afgezet, omdat de bedrijven doorgaans een gebruikscertificaat aanvragen voor de maximale productiecapaciteit. De gebruikscertificaten geven dus eerder een beeld van het jaarlijks aanbod aan secundaire grondstoffen, dan van de effectieve afzet.

Voor sommige afvalstromen zijn voor gebruik echter geen gebruikscertificaten vereist. Dit is bijvoorbeeld het geval voor hergebruik van hoogovenslak (waarvan het aanbod volledig wordt afgezet in de cementindustrie), maar ook voor bouw- en sloopafval. Voor deze laatste stroom kan een inschatting gemaakt worden op basis van de certificatie van de gerecycleerde granulaten. Vlarea stelt als voorwaarde voor het gebruik van deze gerecycleerde materialen immers dat deze moeten gekeurd worden door de vzw COPRO of moet onderworpen worden aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole. Vanaf midden 2007 bestaat naast de COPRO keuring ook de QUAREA keuring. Het volume aan gerecycleerde granulaten die worden gecertificeerd, neemt sinds de invoering van de keuring jaar na jaar toe doordat meer en meer producenten hun granulaten laten keuren.

Voor bagger- en ruimingsspecie is het eveneens zeer moeilijk op basis van de gebruikscertificaten een inschatting te maken van het gebruik van deze afvalstoffen. De hoeveelheden gehanteerd in deze studie zijn ontleend aan de studie 'Verwerking en afzet van baggerspecie in Vlaanderen' die in 2007 in opdracht van ALBON werd uitgevoerd.

Ook voor het gebruik van gerecycleerd glas is het moeilijk cijfers te bemachtigen. Er zijn tal van glasrecycleerders en de gerecycleerde, ovenklare glasscherven worden vaak geëxporteerd. In Vlaanderen is een (mogelijk onvolledig) inschatting gemaakt op basis van cijfers van de glasproducenten.

Voor de vele alternatieve materialen die door de keramische sector worden gebruikt is een overzicht verkregen via de Belgische baksteenfederatie, dat opgenomen is in bijlage 1.

Een overzicht van de cijfers is gegeven in Tabel 53.

Tabel 53 vervolg: Overzicht hergebruik van alternatieve materialen voor primaire oppervlakedelfstoffen

	Totaal aanbod <i>ton/jaar</i>	Huidig hergebruik <i>ton/jaar</i>	Substitutie van primaire grondstoffen											
			klei/leem	vulzand	bouwzand	granulaat	kwarts- zand	water- bouw	vuurvast	grit	cement	opvullen groeven	onbekend	
			<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	<i>ton/jaar</i>	
Huisvuilverbranding Bodemassen ¹ Vliegassen	210.000	55.000				55.000								
Elektriciteitscentrales Bodemassen Vliegassen	46.000 285.000	46.000 285.000	8.000			46.000					277.000			
Mijnsteen	0	247.495	247.495											
Papiervezel		44.945	26.967											
Steenwol		8.578	8.578											
Granietslib		53.519	53.519											
Bagger- en ruimingslib		312.000	235.000	52.000	25.000									
Infrastructuurspecie¹²		> 2.775.000												
KSP-Glas		5.000				5.000								
Glas (incl. glasstof)		> 69.000	19.432				> 49.500							
Straalgrit		21.000			21.000									
Uitgegraven bodem		15.933.740	178.278	15.333.774	421.688							4.741.493		
TOTAAL		32.840.777	542.504	17.985.574	1.344.818	7.940.022	49.500	255.684	1.500	30.765	1.399.258	4.741.493	263.000	

¹² Infrastructuurspecie betreft grote hoeveelheden, die op korte tijdsspanne beschikbaar zijn en meestal ter plaatse worden hergebruikt (ook voor het vullen van groeven en graverijen). De 1.850.000 ton voor hergebruik is de minimum hoeveelheid die effectief op de markt is afgezet.

REFERENTIES

- ArcelorMittal Gent (2007) Milieurapport 2005-2006. 52 p (Oktober 2007)
- ArcelorMittal Gent (2008a) Milieubrochure 2007: Visie op Milieuzorg. 152 p
- ArcelorMittal Gent (2008b) Facts & Figures: Jaarrapport 2007 ArcelorMittal Gent. 96 p.
- Grondbank (2007) Inventarisatie van de inzet en het potentieel van uitgegraven bodem ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. (Rapport in opdracht van departement LNE- ALBON).
- Grondwijzer (2007) Inventarisatie van de inzet en het potentieel van uitgegraven bodem ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen. (Rapport in opdracht van departement LNE- ALBON).
- Huybrechts, D., E. Meynaerts, V. Van Hoof, E. Hooyberghs en K. Vrancken (2007) Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor de kleiverwerkende nijverheid. 293 p. (dec. 2007).
- Kalinchenkova, S.J. (2007) Manufacturing and using of foamglass.
- Fost Plus jaarverslag 2007, 80 p.
- OVAM (dec. 2005) Aanbod alternatieven ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen in Vlaanderen op basis van de ingezamelde afvalstoffengegevens anno 2004 (hoeveelheden 2003).
- OVAM (dec. 2006) Aanbod alternatieven ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen in Vlaanderen op basis van de ingezamelde afvalstoffengegevens anno 2005 (hoeveelheden 2004).
- OVAM (2008a) Tarieven en capaciteiten voor storten en verbranden – Actualisatie tot 2006, evolutie en prognose, 69 p.
- OVAM (2008b) Bedrijfsafvalstoffen – Cijfers en trends voor productie, verwerking, invoer en uitvoer. (februari 2008), 291 p.

BIJLAGE 1: Vergelijking huidige cijfers met eerder gepubliceerde cijfers voor het aanbod en gebruik van alternatieve grondstoffen ter vervanging van primaire oppervlakedelfstoffen.

AANBOD studie	Bouw- en sloop				Non-ferro slakken	LD	RVS	Staalslakken		
	Betonpuin	Mengpuin	Asfaltpuin	Zeefzand				Eindslak	ovenslak	Hoogovenslak
Grondfonds actualisatie 2001	2.660.000	2.020.000	770.000		387.000	350.000	200.000	130.000	3.000	1.145.000
Voorontwerp oppervlakedelfstoffenplan 2004										-
OVAM meldingsgegevens 2005 (cijfers 2003)		8.466.699			409.367		264.892			-
Grondfonds actualisatie 2005	2.520.000	1.910.000	730.000		328.000	400.000	300.000	50.000	3.000	1.200.000
OVAM meldingsgegevens 2006 (cijfers 2004)		5.846.657			351.962		343.902			-
Het algemeen oppervlakedelfstoffenplan 2008	2.660.000	2.020.000	770.000	1.000.000						-
Deze studie (2008)	3.541.000	4.342.000	552.000	1.846.000	324.000	381.000	330.000	54.000	2.800	1.144.000

HERGEBRUIK studie	Bouw- en sloop				Non-ferro slakken	LD	RVS	Staalslakken		
	Betonpuin	Mengpuin	Asfaltpuin	Zeefzand				Eindslak	ovenslak	Hoogovenslak
Grondfonds actualisatie 2001	2.328.000	1.766.000	676.000		305.000	350.000	200.000	130.000	2.000	1.400.000
Voorontwerp oppervlakedelfstoffenplan 2004	2.328.000	1.764.800	676.000	900.000	215.000	117.000	250.000		1.500	-
OVAM meldingsgegevens 2005 (cijfers 2003)					353.754					-
Grondfonds actualisatie 2005	2.263.000	1.716.000	650.000		316.000	100.000	300.000	50.000	3.000	1.200.000
OVAM meldingsgegevens 2006 (cijfers 2004)										-
Het algemeen oppervlakedelfstoffenplan (2008)	2.328.000	1.764.800	753.000	1.000.000	147.414	60.000			1.500	-
Deze studie (2008)	3.451.000	4.342.000	552.000	1.846.000	244.000	380.000	230.000	1.500	2.800	1.122.000

AANBOD studie	Gieterij- zand	Gietpot-puin	Huisvuilverbranding		Electriciteitscentrales		Leisteen (mijnsteen)	KSP-Glas	Glas	Straalgrit	graniet en marmer slib
			Bodemas	Vliegas	Bodemas	Vliegas					
Grondfonds actualisatie 2001	35.000	5.500	152.000	30.000	63.000	395.000	-	75.000	140.000	9.000	
Voorontwerp oppervlakte- delfstoffenplan 2004											
OVAM meldingsgegevens 2005 (cijfers 2003)	18.074		177.800	80.572	55.522	387.385			158.672	32.132	2.966
Grondfonds actualisatie 2005	35.000	2.400	224.000	29.000	86.000	480.000	-		208.000		
OVAM meldingsgegevens 2006 (cijfers 2004)	4.495	6.570	228.646	46.717					105.035	27.212	
Het algemeen oppervlakte- delfstoffenplan (2008)	25.000	800									
Deze studie (2008)			210.000		46.000	285.000					

HERGEBRUIK studie	Gieterij- zand	Gietpot-puin	Huisvuilverbranding		Electriciteitscentrales		Leisteen (mijnsteen)	KSP-Glas	Glas	Straalgrit	graniet en marmer slib
			Bodemas	Vliegas	Bodemas	Vliegas					
Grondfonds actualisatie 2001	35'000	800	0	0	59.000	390.000	-	15.000	55.000	9000	
Voorontwerp oppervlakte- delfstoffenplan 2004	25.000	800	50		71.000		379.938	13.000	236.852	20.000	
OVAM meldingsgegevens 2005 (cijfers 2003)	10.000		92.500								
Grondfonds actualisatie 2005	27.000	2.400	86.000	0	69.000	462.000	-		123.000		
OVAM meldingsgegevens 2006 (cijfers 2004)											
Het algemeen oppervlakte- delfstoffenplan 2008	25.000	800	50.000		71.000		379.938	13.000		20.000	
Deze studie (2008)	14.200	-	55.000		46.000	285.000	247.495	5.000	69.000	21.000	53.519