

Beste Beschikbare Technieken voor recyclage van bouw- en slooppuin

Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor recyclage van bouw- en slooppuin

*A. Jacobs, E. Hooyberghs, K. Vrancken,
J. Van Dessel* en W. Adams**

* Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB)



ACADEMIA PRESS



<http://www.emis.vito.be>

© Academia Press - Gent
Eekhout 2
9000 Gent

Deze uitgave kwam tot stand in het kader van het project 'Vlaams kenniscentrum voor de Beste Beschikbare Technieken en bijhorend Energie en Milieu Informatie Systeem' (BBT/EMIS) van het Vlaams Gewest.

Initiatiefnemers van BBT/EMIS zijn de ministers voor Wetenschapsbeleid en voor Leefmilieu, de Vlaamse Administraties Leefmilieu (AMINAL) en Economie (Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek. Voor de sturing en begeleiding verleenden ook IWT, OVAM, VLM, VMM en de betrokken bedrijfstakorganisaties hun medewerking.

Hoewel al het mogelijke gedaan is om de accuraatheid van de studie te waarborgen, kunnen noch de auteurs, noch Vito, noch het Vlaams Gewest aansprakelijk gesteld worden voor eventuele nadelige gevolgen bij het gebruik van deze studie. Specifieke vermeldingen van procédés, merknamen, enz. moeten steeds beschouwd worden als voorbeelden en betekenen geen beoordeling of engagement.

De gegevens uit deze studie zijn geactualiseerd tot oktober 2004.

De uitgaven van Academia Press worden verdeeld door:

Wetenschappelijke Boekhandel J. STORY-SCIENTIA BVBA
P. Van Duyseplein 8
9000 Gent
Tel. (09) 225 57 57 - Fax (09) 233 14 09

Voor Nederland:
Ef & Ef
Eind 36
6017 BH Thorn
Tel. 0475 561501 - Fax 0475 56 16 60

A. Jacobs, E. Hooyberghs, K. Vrancken, J. Van Dessel en W. Adams
Beste Beschikbare Technieken voor recyclage van bouw- en slooppuin
Gent, Academia Press, 2005, xi + 113 pp.

ISBN 90 382 0721 2
Wettelijk Depot: D/2005/4804/53
Bestelnummer U 686
NUR1 950

Voor verdere informatie, kan u terecht bij:

BBT-kenniscentrum
Vito
Boeretang 200
B-2400 MOL
Tel. 014/33 58 68
Fax 014/32 11 85
e-mail: bbt@vito.be

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

TEN GELEIDE

In opdracht van de Vlaamse Regering is bij Vito, de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek, in 1995 het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken opgericht. Dit BBT-kenniscentrum, heeft als taak informatie te verspreiden over milieuvriendelijke technieken in bedrijven. Doelgroepen voor deze informatie zijn milieuverantwoordelijken in bedrijven en de overheid. De uitgave van dit boek kadert binnen deze opdracht. Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) begeleid door een stuurgroep van het Vlaams Gewest met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van Leefmilieu en Energie, de administraties Leefmilieu (Aminal), Economie (ANRE) en Wetenschapsbeleid (AWI) en de instellingen IWT, OVAM, VLM en VMM.

Milieuvriendelijke technieken zijn erop gericht de milieuschade die bedrijven veroorzaken te beperken. Het kunnen technieken zijn om afvalwater en afgassen te zuiveren, afval te verwerken of bodemvervuiling op te ruimen. Veel vaker betreft het echter preventieve maatregelen die de uitstoot van vervuilende stoffen voorkomen en het energie- en grondstoffenverbruik reduceren. Indien dergelijke technieken, in vergelijking met alle gelijkaardige technieken, het best scoren op milieugebied én indien ze bovendien betaalbaar blijken, spreken we over Beste Beschikbare Technieken of BBT.

Milieunormen die aan bedrijven worden opgelegd, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo zijn de Vlaamse II sectorale normen vaak een weergave van de mate van milieubescherming die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van de BBT is daarom niet alleen nuttig als informatiebron voor bedrijven, maar ook als referentie waarvan de overheid nieuwe milieunormen kan afleiden. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan bedrijven als deze investeren in de BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit per bedrijfstak of per groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven achtergrondinformatie. De achtergrondinformatie laat milieu-ambtenaren toe de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen en geeft bedrijfsverantwoordelijken aan wat de wetenschappelijke basis is voor de verschillende milieuvoorwaarden. De BBT worden getoetst aan de vergunningsnormen en regels inzake ecologiepremie die in Vlaanderen van kracht zijn. Er worden suggesties gedaan om deze normen en regels te verfijnen. Het verleden heeft geleerd dat de Vlaamse Overheid de gesuggereerde verfijningen vaak effectief gebruikt voor nieuwe Vlaamse reglementering en voor de ecologiepremie. In afwachting hiervan moeten ze echter als niet-bindend worden beschouwd.

BBT-studies zijn het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met sectorexperts, het bevragen van leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfsverantwoordelijken en ambtenaren, etc. Het spreekt voor zich dat de geschatte BBT overeenkomen met een momentopname en dat niet alle BBT -nu en in de toekomst- in dit werk opgenomen kunnen zijn.

LEESWIJZER

Hoofdstuk 1 Inleiding

licht eerst het begrip “Beste Beschikbare Technieken” toe en de invulling ervan in Vlaanderen en schetst vervolgens het algemene kader van voorliggende BBT-studie. Ondermeer het voornemen, de hoofddoelstellingen en de werkwijze van deze BBT-studie worden hierbij verduidelijkt.

Hoofdstuk 2 Socio-economische en milieu-juridische situering van de sector

is een socio-economische doorlichting van de sector van de recyclage van bouw- en slooppuin. In dit hoofdstuk wordt het belang weergegeven van de sectoren met aantal en omvang van de bedrijven, de tewerkstelling en de omzet. Dit laat ons toe de economische gezondheid en de draagkracht van de sector in te schatten, wat van belang is bij het beoordelen van de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen. Daarnaast worden de voornaamste wettelijke bepalingen opgesomd die op bedrijven van toepassing (kunnen) zijn. Een overzicht van de globale milieu-impact van de sector besluit het hoofdstuk.

Hoofdstuk 3 Procesbeschrijving

beschrijft in detail de procesvoering van de recyclage van bouw- en slooppuin. De verschillende deelprocessen van sorteerbebedrijven zijn: voorsorteren om het puin te ontdoen van ongewenste materialen, sorteren volgens grootte en nasorteren om de laatste onzuiverheden te verwijderen. De deelprocessen van breekinstallaties zijn: de acceptatie en opslag van het puin, de bewerking van het puin en de opslag van puingranulaten.

Hoofdstuk 4 Beschikbare milieuvriendelijke technieken

licht de verschillende maatregelen toe die bij de recyclage van bouw- en slooppuin voorzien zijn of geïmplementeerd kunnen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken. De beschikbare milieuvriendelijke maatregelen worden per milieudiscipline (afval, water, lucht, geluid en trillingen, bodem en energie) besproken. Indien noodzakelijk werden de technieken verder gedetailleerd in aparte technische fiches in bijlage 2. In totaal worden 39 maatregelen voorgesteld, waarvan 4 in aparte technische fiches.

Hoofdstuk 5 Selectie van de Beste Beschikbare Technieken

evalueert de milieuvriendelijke maatregelen die in hoofdstuk 4 beschreven zijn naar hun impact op milieu, technische haalbaarheid en kostprijs. De hieruit geselecteerde technieken worden als BBT beschouwd voor de sector, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf.

Hoofdstuk 6 Aanbevelingen op basis van de Beste Beschikbare Technieken

geeft suggesties om de bestaande milieuregelgeving te concretiseren en/of aan te vullen. In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke van de milieuvriendelijke technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van de ecologiepremie. Enkele innovatieve technieken worden aangegeven waarvoor bijkomend onderzoek en/of technologische ontwikkelingen vereist is vooraleer ze toegepast kunnen worden in de sector.

INHOUDSTAFEL

TEN GELEIDE	I
LEESWIJZER	III
SAMENVATTING	IX
ABSTRACT	XI

Hoofdstuk 1. INLEIDING I

1.1. Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen	I
1.1.1. Definitie	I
1.1.2. Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid	I
1.1.3. Het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken	3
1.2. De BBT-studie ‘recyclage van bouw- en slooppuin’	3
1.2.1. Doelstellingen van de studie	3
1.2.2. Inhoud van de studie.	3
1.2.3. Begeleiding en werkwijze	4

Hoofdstuk 2. SOCIO-ECONOMISCHE EN MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR 5

2.1. Omschrijving en afbakening van de bedrijfstak	5
2.1.1. Omschrijving	5
2.1.2. Plaats van de bedrijven in de bedrijfskolom	9
2.1.3. De afbakening van de sector	12
2.1.4. Georganiseerde belangenverdediging en ondersteuning	13
2.2. Socio-economische kenmerken van de sector	15
2.3. Aantrekkelijkheid van de sector	17
2.3.1. Evolutie van de bedrijfstak	17
2.3.2. Felheid van concurrentie	18
2.4. Milieu-juridische aspecten	20
2.4.1. Milieuvergunningdecreet en VLAREM I en II	20
2.4.2. Afval	24
2.4.3. Trillingen	27
2.4.4. Water	27
2.4.5. Lucht	32
2.4.6. Geluid	33
2.4.7. Bodem	33
2.4.8. Andere	34
2.5. Buitenlandse wetgeving	34
2.5.1. Wallonië	34

2.5.2.	Nederland	35
2.5.3.	Europa	36
2.6.	Milieu-impact van de sector	36
2.6.1.	Afval.	36
2.6.2.	Water	37
2.6.3.	Lucht	37
2.6.4.	Geluid en trillingen.	41
2.6.5.	Bodem	44
2.6.6.	Energie	44
Hoofdstuk 3.	PROCESBESCHRIJVING	45
3.1.	Sorteerinstallaties	45
3.1.1.	Voorsorteren	45
3.1.2.	Sorteren.	47
3.1.3.	Nasorteren	49
3.2.	Breekinstallaties	55
3.2.1.	De acceptatie en opslag van het puin	56
3.2.2.	De bewerking van het puin	56
3.2.3.	De opslag van de puingranulaten	57
Hoofdstuk 4.	BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN	59
4.1.	Afval	59
4.1.1.	Milieuaspecten.	59
4.1.2.	Milieuvriendelijke technieken	59
4.2.	Water	61
4.2.1.	Milieuaspecten.	61
4.2.2.	Milieuvriendelijke technieken	61
4.3.	Lucht	61
4.3.1.	Milieuaspecten.	61
4.3.2.	Milieuvriendelijke technieken	61
4.4.	Geluid en trillingen	66
4.4.1.	Milieuaspecten.	66
4.4.2.	Milieuvriendelijke technieken	66
4.5.	Bodem	67
4.5.1.	Milieuaspecten.	67
4.5.2.	Milieuvriendelijke technieken	67
4.6.	Energie.	68
4.6.1.	Milieuaspecten.	68
4.6.2.	Milieuvriendelijke technieken	68

Hoofdstuk 5. SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)	71
5.1. Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken	71
5.2. Besluiten uit de evaluatie van de maatregelen	80
5.2.1. BBT voor afvalreductie.	80
5.2.2. BBT voor watergebruik.	80
5.2.3. BBT voor reductie van luchtmissies	80
5.2.4. BBT voor geluid	81
5.2.5. BBT voor bodembescherming	81
5.2.6. BBT voor energiegebruik	82
Hoofdstuk 6. AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN	83
6.1. Inleiding	83
6.2. Aanbevelingen voor de milieuregelgeving	83
6.2.1. Algemeen	83
6.2.2. BBT en afval	83
6.2.3. BBT en water.	84
6.2.4. BBT en lucht	85
6.2.5. BBT en geluid	85
6.2.6. BBT en bodem.	86
6.2.7. BBT en energie	86
6.3. Aanbevelingen voor ecologiepremie	86
6.3.1. Inleiding	86
6.3.2. Toetsing van de beste beschikbare technieken voor recyclage van bouw- en slooppuin aan de criteria voor ecologiepremie	88
6.3.3. Technieken die in aanmerking komen voor ecologiepremie	89
6.4. Innovatieve ontwikkelingen	93
BIBLIOGRAFIE	95
LIJST DER AFKORTINGEN	99
BIJLAGEN	101
Bijlage 1. MEDEWERKERS BBT-STUDIE	103
Bijlage 2. TECHNISCHE FICHES VAN DE BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN VOOR DE RECYCLAGE VAN BOUW- EN SLOOPPUIN	107

SAMENVATTING

Het BBT-kenniscentrum, opgericht in opdracht van de Vlaamse Regering bij Vito, heeft tot taak het inventariseren, verwerken en verspreiden van informatie rond milieuvriendelijke technieken. Tevens moet het centrum de Vlaamse overheid adviseren bij het concreet maken van het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT).

Deze studie heeft tot doel de technieken op te sporen die de milieu-impact van recyclage-installaties voor bouw- en slooppuin maximaal beperken aan een redelijke prijs. Uitgaande van deze geselecteerde BBT worden aan de Vlaamse overheid voorstellen geformuleerd met betrekking tot de milieuvergunningsregelgeving en het aanmoedigen van deze technieken via ecologiepremie.

De studie richt zich op bedrijven die bouw- en slooppuin recycleren. De sector bestaat uit sorteerbebedrijven en breekinstallaties. Sorteerbebedrijven voeren volgende processen uit: voorsorteren om het puin te ontdoen van ongewenste materialen, sorteren volgens grootte en nasorteren om de laatste onzuiverheden te verwijderen. De activiteiten van breekinstallaties zijn de acceptatie en opslag van het puin, de bewerking van het puin en de opslag van puingranulaten.

De belangrijkste milieu-effecten van deze activiteiten zijn de stofemissies en geluidshinder. Afval, water, bodem en energie zijn van secundair belang. Om de milieu-effecten te beperken worden 39 milieuvriendelijke maatregelen voorgesteld in deze studie. Hiervan worden 22 technieken weerhouden als BBT voor de sector. 12 technieken zijn BBT indien het bedrijf lokale stof- of geluidshinder veroorzaakt.

De BBT voor stofemissies hebben o.a. betrekking op de aanleg en het onderhoud van bedrijfswegen, het nemen van algemene maatregelen van goed beheer bij op- en overslag, inkapselen van overslagpunten en dergelijke. Indien een risico op plaatselijke hinder door geluid bestaat, is het BBT één of meerdere maatregelen toe te passen waaronder het opwerpen van depots aan de rand van de vergunde zone, de aanleg van een geluidswerende berm, het omkassen van de de bronnen of het plaatsen van geluidsdempers. Verder worden ook BBT aangegeven om de andere milieu-effecten van de puinrecyclage terug te dringen.

De BBT-selectie en de adviesverlening is tot stand gekomen op basis van een voorbereidende studie door het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTTCB) met een socio-economische sectorstudie, kostprijsberekening, een vergelijking met buitenlandse BBT-documenten, bedrijfsbezoeken en overleg met vertegenwoordigers van de federaties, leveranciers, specialisten uit de administratie en adviesbureaus. Het formeel overleg gebeurde in een begeleidingscomité waarvan de samenstelling terug te vinden is in bijlage 1.

ABSTRACT

The Centre for Best Available Techniques (BAT) has been founded by the Flemish Government and is hosted by Vito, the Flemish Institute for Technological Research. The BAT centre collects, evaluates and distributes information on techniques that minimise the impact on the environment as a whole. Moreover, it advises the Flemish authorities on how to translate this information into its environmental policy. Central in this translation is the concept “BAT” (Best Available Techniques). BAT corresponds to the techniques with the best environmental performance that can be introduced at a reasonable cost.

The aim of this study is to identify BAT for the recycling of construction and demolition waste (CDW). On the basis of the techniques selected as Best Available Techniques, recommendations are formulated with respect to the environmental permit legislation and the eco-investment support policy.

The study focusses on installations that recycle the stony fraction of construction and demolition waste. The industry consists of sorting plants and crushing installations. A sorting plant performs the following processes: pre-sorting to remove undesired material, size separation and final removal of remaining impurities. The processes applied by crushing plants are: the acceptance and storage of the waste, the crushing operation and the storage of the granular material.

The major environmental impacts associated with these activities are the emission of dust and noise. Waste, water, soil pollution and energy consumption are of minor importance. In order to minimise the environmental impact of the recycling of stony CDW 39 environmental friendly techniques are suggested in this study. After evaluation, 34 are selected as BAT. 12 of these are to be taken into consideration in case of local dust or noise nuisance.

BAT for the reduction of dust emissions are e.g. the construction and maintenance of roads on the site, a number of good practice measures for storage and shipping and the enclosure of transfer points. In the event of noise nuisance BAT is to apply one or more measures such as: the location of storage yards along the border of the site, the construction of a baffle board, the enclosure of the sources or the installation of silencers. BAT for reducing other environmental impacts of the recycling of stony CDW are also selected.

The BAT selection in this study was based on a preparatory study by the Belgian Building Research Institute (BBRI/WTCB). The preparatory study involved a literature survey, a technical and socio-economic study of the industry, cost calculations, plant visits and discussions with industry experts, representatives of the federations, suppliers and authorities. The formal consultation was organized by means of an advisory committee, the composition of which is given in Annex 1.

1.1. Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen**1.1.1. Definitie**

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort BBT, wordt in Vlarem I¹, artikel 1 29°, gedefinieerd als:

“het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

- a) *“technieken”*: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;
- b) *“beschikbare”*: op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;
- c) *“beste: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.”*

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor de recyclage van bouw- en slooppuin in Vlaanderen.

1.1.2. Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid**a. Achtergrond**

Bijna elke menselijke activiteit (vb. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde voorzorgsbeginsel.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzorgsbeginsel vertaald naar de vraag om de “Beste Beschikbare Technieken” toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften van Vlarem II² (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de vergunningsvoorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

¹ Vlarem I: Besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de milieuvergunning, herhaaldelijk gewijzigd.

² Vlarem II: Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne van 1 juni 1995, herhaaldelijk gewijzigd.

Ook in de meeste andere geïndustrialiseerde landen kan het BBT-principe worden teruggevonden in de milieuregelgeving, zij het soms met een andere klemtoon. Vergelijkbare begrippen zijn o.a.: BAT (Best Available Techniques), BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs), de Duitse ‘Stand der Technik’, het Nederlandse ALARA-principe (As Low as Reasonably Achievable) en ‘Beste Uitvoerbare Technieken’.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van milieuvergunningvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieu-effecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieu-kwaliteitsdoelstellingen.

Ook de Europese “IPPC” Richtlijn (96/61/EC), schrijft de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvergunningvoorwaarden.

b. Concretisering van het begrip

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van Vlaarem I nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

“Beste” betekent “beste voor het milieu als geheel”, waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartimenten (lucht, water, bodem, afval) wordt afgewogen;

“Beschikbare” duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een ‘gemiddeld’ bedrijf uit de beschouwde sector én niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;

“Technieken” zijn technologieën én organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio’s/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken.

Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk *sectorale vergunningsvoorwaarden* vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar wel de milieuprestaties die met BBT haalbaar zijn als norm beschouwen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid. De regeling ecologiepremie bepaalt dat bedrijven die milieu-inspanningen leveren die verdergaan dan de wettelijke vereisten, kunnen genieten van een investeringssubsidie.

1.1.3. Het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

Om de overheid te helpen bij het verzamelen en verspreiden van informatie over BBT en om haar te adviseren in verband met het BBT-gerelateerde vergunningenbeleid, heeft Vito (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) op vraag van de Vlaamse overheid een Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken uitgebouwd. Dit BBT-kenniscentrum inventariseert informatie rond beschikbare milieuvriendelijke technieken, selecteert daaruit de beste beschikbare technieken en vertaalt deze naar vergunningsvoorwaarden en ecologiepremie. De resultaten worden op een actieve wijze verspreid, zowel naar de overheid als naar het bedrijfsleven, onder meer via sectorrapporten, informatiesessies en het Internet (<http://www.emis.vito.be>).

Het BBT-kenniscentrum wordt gefinancierd door het Vlaams gewest en begeleid door een *stuurgroep* met vertegenwoordigers van de Vlaamse overheid (kabinet Leefmilieu, kabinet Energie, AMINAL, ANRE, AWI, IWT, OVAM, VMM en VLM).

1.2. De BBT-studie ‘recyclage van bouw- en slooppuin’

1.2.1. Doelstellingen van de studie

Deze BBT-studie bevat een BBT-analyse van de sector van de recyclage van bouw- en slooppuin en werd opgesteld op vraag van de stuurgroep van het BBT-kenniscentrum. Aanvankelijk zou de studie samen met de sector van de natuursteenverwerking en de ontginning van zand, grind leem en klei uitgevoerd worden, doch gezien de sterke verschillen in procesvoering en mogelijke milieuvriendelijke technieken, werd besloten er een afzonderlijke studie aan te wijden.

Het voornaamste doel van deze studie is het uitvoeren van een sectorstudie, waarbij milieuvriendelijke technieken, technologieën en organisatorische maatregelen gezocht worden die in een recyclagebedrijf voorzien zijn of geïmplementeerd kunnen worden ter voorkoming of beperking van milieuhinder. Vervolgens wordt hieruit de BBT geselecteerd. In deze sector wordt bijzondere aandacht besteed aan de compartimenten lucht en geluid.

1.2.2. Inhoud van de studie

Vertrekpunt van het onderzoek naar de Beste Beschikbare Technieken voor de recyclage van bouw- en slooppuin is een socio-economische doorlichting (hoofdstuk 2). Dit laat ons toe de economische gezondheid en de draagkracht van de sector in te schatten, wat van belang is bij het beoordelen van de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen.

In het derde hoofdstuk wordt de procesvoering in detail beschreven en wordt per processtap nagegaan welke milieu-effecten optreden.

Op basis van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met gegevens van leveranciers en bedrijfsbezoeken, wordt in hoofdstuk vier een inventaris opgesteld van milieuvriendelijke technieken voor de sector. Vervolgens, in hoofdstuk vijf, vindt voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het globaal milieurendement, maar ook van de technische en economische haalbaarheid. Deze grondige afweging laat ons toe de Beste Beschikbare Technieken te selecteren.

De BBT zijn op hun beurt de basis voor een aantal suggesties om de bestaande milieuregelgeving te evalueren, te concretiseren en aan te vullen (hoofdstuk 6). Tevens wordt onderzocht welke van deze technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van de ecologiepremie.

1.2.3. Begeleiding en werkwijze

In het kader van deze BBT-studie heeft het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) in opdracht van Vito een voorbereidende studie uitgevoerd. De studie geeft informatie over de recyclagebedrijven voor bouw- en slooppuin, de procesbeschrijvingen, de beschikbare milieuvriendelijke technieken en de selectie van BBT. Ze vormt de basis voor de hoofdstukken 2, 3, 4 en 5 van de studie en voor de bijlagen met o.a. de technische fiches.

Voor de economische sectorstudie werden literatuur en jaarverslagen geraadpleegd en verder gedocumenteerd met gegevens van NIS, RSZ en Prodcop. Deze informatie werd aangevuld door gesprekken met de betrokken federaties en commentaar van de bezochte bedrijven. EMIS bleek een belangrijk hulpmiddel bij het schetsen van het milieu-juridisch kader. Voor de buitenlandse milieuwetgeving werd beroep gedaan op beschikbare literatuur meestal afkomstig van het BBT-kenniscentrum.

De beschrijving van de milieu-impact van de sector kwam enerzijds tot stand via informatie uit de bedrijfsbezoeken en anderzijds via het doorlichten van MER-rapporten bij Animal.

Voor de procesbeschrijving en milieuproblematiek werd voorafgaand de betrokken literatuur doorgenomen om de beschikbare tijd bij de bedrijven zo efficiënt mogelijk te gebruiken. De bedrijfsbezoeken aangaande puinrecyclage vonden plaats bij de bedrijven Van Pelt (sorteerbedrijf en mobiele breker op vaste installatie), DD Recycling (puinbreekinstallatie op vaste locatie) en bij EKP Recycling. De bedrijven werden geselecteerd op aangeven van de federaties, op aangeven van andere bedrijven of op basis van locatie.

Via de eigen expertise, de literatuur, de bedrijfsbezoeken en de informatie van de leveranciers werden de beschikbare milieuvriendelijke maatregelen opgesteld. Indien noodzakelijk werden ze verder gedetailleerd in technische fiches. Voor elke technische fiche werd tevens een korte evaluatie opgenomen die rekening houdt met de aard van de bedrijven, de bestaande ervaringen en de investerings- en werkingskosten.

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam 4 keer bijeen om de studie inhoudelijk te sturen (18 mei 2004, 28 juni 2004, 17 augustus 2004 en 14 oktober 2004). De namen van de leden van dit comité en van de externe deskundigen die aan deze studie hebben meegewerkt, zijn opgenomen in bijlage 1. Het BBT-kenniscentrum heeft voor zover mogelijk rekening gehouden met de opmerkingen van het begeleidingscomité. Dit rapport is evenwel geen compromistekst maar komt overeen met wat het BBT-kenniscentrum op dit moment als de stand der techniek en de daaraan gekoppelde meest aangewezen aanbevelingen beschouwt.

In dit hoofdstuk wordt de sector van de puinrecyclage in het Vlaamse Gewest gesitueerd en doorgelicht, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

De sector wordt afgebakend en geschetst volgens zijn plaats in de bedrijfskolom. Tevens wordt de georganiseerde belangenverdediging en ondersteuning van de sector toegelicht. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal socio-economische kenmerken van de sector met aantal en omvang van de bedrijven, tewerkstelling, omzet en investeringen. De aantrekkelijkheid van de sector wordt beschreven met de evolutie van de sector, de concurrentiepositie en de afhankelijkheid van leveranciers en afnemers.

Hierbij werd, naast de gesprekken met bevoorrechte getuigen uit de sector, gebruik gemaakt van volgende gegevensbronnen:

- de gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) voor een overzicht van de tewerkstelling en het aantal en de omvang van de bedrijven.
- de gegevens van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS) op basis van de BTW-statistieken voor gegevens van omzet en investeringen.
- de gegevens van Prodcom, de maandstatistiek van de industriële productie voor gegevens van de waarde en hoeveelheid van de productie.
- diverse jaarverslagen, studies en publicaties

Indien beschikbaar worden deze gegevens voorgesteld over de laatste tien beschikbare jaren.

Er wordt in dit hoofdstuk dieper ingegaan op de belangrijkste milieu-juridische aspecten voor de sector van de puinrecyclage. Tenslotte wordt een overzicht gegeven van de impact van de sector op de verschillende milieudomeinen.

2.1. Omschrijving en afbakening van de bedrijfstak

2.1.1. Omschrijving

Bouw- en sloopafval is een verzamelnaam voor alle afvalstoffen die afkomstig zijn van het bouwen, renoveren en slopen van gebouwen en constructies of van de aanleg en opbraak van wegen. Uitgegraven grond dat bij deze werken vrijkomt, wordt niet beschouwd als bouw- en sloopafval.

De totale hoeveelheid bouw- en sloopafval werd in het Uitvoeringsplan Bouw- en sloopafval voor het jaar 1990 op 4,7 miljoen ton geraamd [°1]. Voor het jaar 2000 werd de prognose van 4,9 miljoen ton vooruitgeschoven [°2]. Deze raming dient beschouwd te worden als een grootteorde. Bouw- en sloopafval is in volume dan ook één van de grootste afvalstromen³. Ter vergelijking: alle Vlaamse huishoudens samen produceren ‘slechts’ 3 miljoen ton huishoudelijk afval.

³ Ramingen uit de sector geven echter nog grotere hoeveelheden met 8 tot 10 miljoen ton bouw- en sloopafval op jaarbasis.

De 5 miljoen ton bouw- en sloopafval die jaarlijks in het Vlaamse Gewest op de markt komt, bestaat voor ruim 90% uit beton-, metselwerk- en asfaltpuin, hetgeen ook wel de steenachtige fractie wordt genoemd. Daarnaast bevat het een zeer diverse restfractie bestaande uit verschillende soorten hout, kunststoffen, verpakkingen, bitumineus afval en andere.

Globaal gezien bestaat dit afval voor 41% uit betonpuin, 40% uit metselwerkpuin en 12% uit asfalt. De rest is een mengsel van materialen zoals keramiek, dakpannen, hout, metaal, glas,... Het aanbod komt van wegeniswerken (17%), de bouwensector (79%) en productie van bouwmaterialen (3%).

Afhankelijk van het type bouwplaats komt een andere afvalstroom vrij. De stroom renovatie- en sloopafval is duidelijk verscheiden van de stroom bouwafval van nieuwbouwactiviteiten.

Zuiver beton- en asfaltpuin ontstaan als gevolg van wegenbouwactiviteiten; betonpuin, mengpuin of metselwerkpuin dat bij nieuwbouw, renovatie en sloop ontstaat, is kwalitatief minder zuiver. Bij nieuwbouw- en renovatiewerken wordt het bouwafval vaak gemengd in de container afgevoerd.

De *aannemer* doet inspanningen om een scheiding op de bouwplaats in twee of drie fracties te realiseren: puin, metaal, eventueel afvalhout en ander restafval. De aannemer kan bij een doordacht afvalbeheer een economische winsituatie bekomen. Omstandigheden limiteren vaak de graad van afvalbeheer, zoals onder meer de beschikbare ruimte en tijd voor de werkzaamheden, de hoge kostprijs voor het huren van de stoep of rijweg in een stedelijke omgeving of eenvoudig de ervaring van de aannemer inzake afvalbeheer. De aannemer neemt zijn afvalbeheer in eigen handen of doet hiervoor beroep op een containerbedrijf.

Aannemers van sloopwerken nemen traditioneel het afvalbeheer – in feite een de kernactiviteit – in eigen beheer. In samenwerking met de sector is een modelbestek ‘Selectieve Sloop’ uitgewerkt. Er wordt geijverd om dit Modelbestek te laten opnemen in de openbare bestekken of verplichtend via regelgeving [°5].

Sorteerbedrijven fungeren als een belangrijke agent in de afvoer en verwerking van bouw- en sloopafval. Het marktsegment concentreert zich op de nieuwbouw- en renovatiemarkt waarbij grote hoeveelheden niet of beperkt gesorteerd bouwafval vrijkomen. Daarnaast behandelen deze bedrijven een deel van het niet-steenachtig afval dat ontstaat bij sloopwerken. Door het uitgebreide assortiment aan scheidingstechnieken voor het gemengd bouw- en sloopafval, fungeren de sorteerbedrijven tevens als leverancier van de breekinstallaties. Het marktsegment van de sorteerbedrijven vertegenwoordigt 30 à 40% van het totale aanbod aan bouw- en sloopafval.

Door de hoge verwijderingskosten wordt de nadruk gelegd op sorteren voor recyclage en nuttige toepassing. Een belangrijke tendens hierbij is dat ook de aannemers op de bouwplaatsen, onder druk van de stijgende verwijderingskosten, meer en meer gaan scheiden. Dit houdt in dat voor containers met gemengd bouw- en sloopafval het aandeel steenachtig materiaal systematisch achteruitgaat tot gemiddeld een 30%.

Aangezien de inhoud van de verschillende type bouwcontainers gemiddeld over het bedrijf toch nog uit 30 à 60% zandig en steenachtig materiaal bestaan, ligt hier een belangrijk afzetvoorwaarde voor het sorteerbedrijf: gesorteerd zand en steenachtig materiaal worden aangeboden op de markt en komt vooral terecht in toepassingen zoals ophogingen en aanvullingen. Onder impuls van VLAREA zet ook deze sector de stappen naar een Copro-keuring.

Het sorteerbijbedrijf biedt een totaalpakket aan, gaande van containerhuur, transport tot verwerking. Prijzen zijn gebaseerd op de aard van het afval, de mate van sortering, de zuiverheid en de transportafstand.

Bij de sorteerbijbedrijven is er een onderscheid te maken tussen in feite 3 type bedrijven.

Ten eerste zijn er de kleine containerbedrijven waarbij een minimale scheiding wordt uitgevoerd, in hoofdzaak in 3 fracties: steenachtig materiaal, metaal en een te storten of verbranden restfractie. De infrastructuur is beperkt tot een bedrijfsterrein en de rudimentaire scheiding gebeurt door een grijper, mankracht, eventueel gevolgd door een zeving van de steenachtige fractie in een zeefzand en granulaat. Door de strenger wordende wetgeving met VLAREA, de hogere toegevoegde waarde van gesorteerd restafval en de concurrentie in de sector zal dit type bedrijf waarschijnlijk moeten omschakelen of verdwijnen.

Daarnaast is er de ontwikkeling geweest van gespecialiseerde sorteerbijbedrijven. Deze bedrijven beogen de scheiding van het bouw- en sloopafval in zoveel mogelijk rendabele afvalfracties. Diverse soorten hout, plastic, papier en karton worden gesorteerd naast de klassieke stromen van metaal en puin. Voor de afzet van deze stromen zoekt het sorteerbijbedrijf bevoorrechte recyclingbedrijven die een toegevoegde waarde kunnen garanderen. De infrastructuur bestaat uit een bedrijfsterrein, vaak deels overdekt, transportbanden, trommelzeef, magneetbanden, windzifinstallaties of afzuigkappen, een sorteerbordes voor handpicking en zeefinstallaties voor de zand- en steenfractie.

Een verder onderscheid in deze laatste groep van gespecialiseerde sorteerbijbedrijven wordt gemaakt op basis van de hoofdactiviteit. Een aantal van deze bedrijven met als hoofdactiviteit bouw- en sloopafval hebben zich verenigd in de belangenvereniging VSO – Vlaamse Sorteerders Organisatie. Daarnaast is er ook het sorteerbijbedrijf voor bedrijfsafval dat behoort tot een industriële groep. Bouw- en sloopafval is één van de activiteiten, maar zelden de voornaamste. Bedrijven uit deze laatste groep maken ondermeer deel uit van FEBEM – Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer.

Een laatste partner in het recycling-proces betreft de *puinbreekinstallatie* die zich uiteraard voornamelijk op de steenachtige fractie richt. Deze bewerking heeft als doel de niet gewenste bestanddelen, die na selectieve sloop of sortering nog steeds in min of meerdere mate aanwezig zijn, te verwijderen en vervolgens het puin te breken en te zeven tot granulaat met de gewenste afmetingen en korrelgradering.

Schattingen geven aan dat de brekers een marktaandeel bereiken van 80 à 90% [°11]. Toeleveranciers en afnemers zijn aannemers, gemeenten en sorteerinstallaties. De resterende 10 à 20% van het puin passeert niet langs een breekinstallatie en wordt gestort (slechts ± 2% in 2002)⁴, maar vooral laagwaardig toegepast.

Twee types van puinbreekinstallaties en bedrijfsvoering zijn te onderscheiden. De vaste breekinstallatie wordt uitgebaat als een autonoom en gespecialiseerd bedrijf. Er is geïnvesteerd in verschillende technische installaties om een kwaliteitsvol product te verkrijgen zoals een weegbrug, transportbanden, zeven, breek-eenheden, zuiveringsinstallaties,... In een aantal gevallen is ook een sorteereenheid of een betoncentrale voor de aanmaak van zandcement of mager beton

⁴ In 2002 is, uitgaande van de betaalde milieueffingen, 120.595 ton inert afval gestort. In dit cijfer zit niet het aandeel niet-verontreinigde gronden (grond die voldoet aan bijlage 8 van het Vlarebo) omdat deze vanaf 2002 zijn vrijgesteld van milieueffingen [°13].

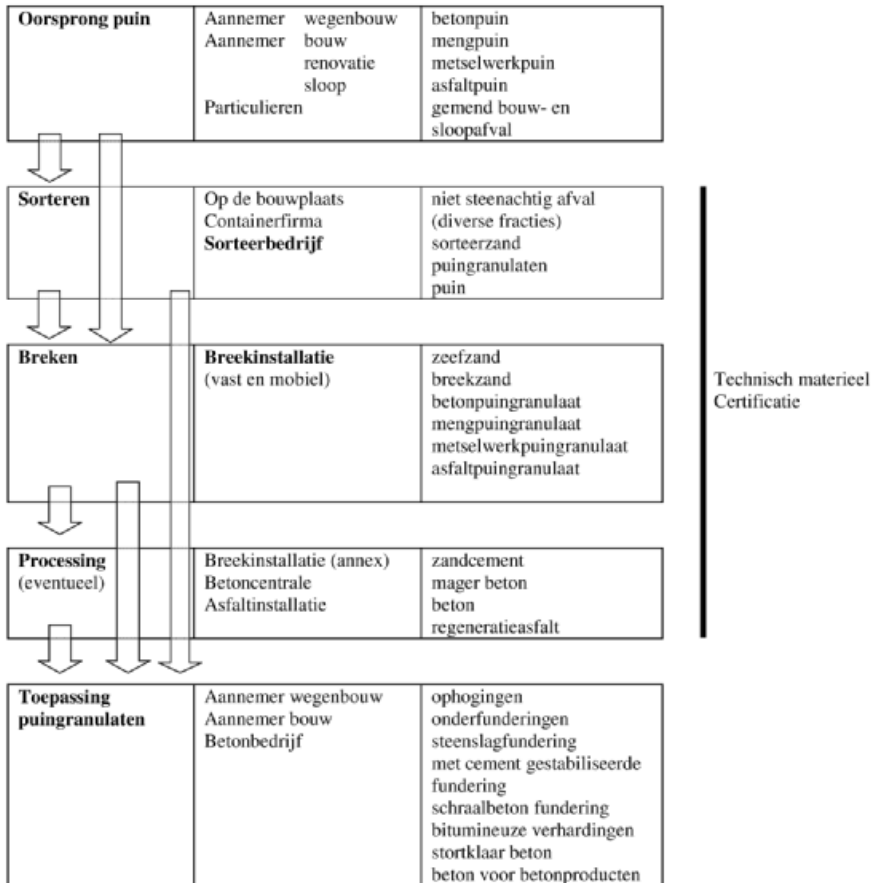
aanwezig. Een belangrijk aantal bedrijven hebben zich verenigd in de VVS – Vereniging voor Verwerkers van Slooppuin.

De mobiele puinbreekinstallaties wordt ingezet in situ, in de onmiddellijke nabijheid van het ontstaan of de toepassing van het puin, met als grootste voordeel een belangrijke vermindering in transportkosten. Daarnaast is er bij mobiel breken op de werf een zeer rechtstreekse relatie tussen oorsprong puin en recycling zodat het ketenbeheer vereenvoudigt. De technische uitrusting van een mobiele installatie bevat een voorafzeving, een breek eenheid en een zeefinstallatie, maar zuiveringssystemen ontbreken meestal. Een aantal mobiele brekers hebben zich verenigd in de VMR – Vereniging Mobiele Recycling [°4].

De website van OVAM onder rubriek ‘Lijsten met ophalers en verwerkers’ vermeldt bijna 200 vergunde inrichtingen voor de recuperatie van inerte materialen met breekinstallaties. Hieronder vallen ook de inrichtingen waar puin wordt opgeslagen in afwachting van voldoende hoeveelheid voor de inzet van een mobiele breker.

Binnen deze studie zal enkel de recyclage van de *puinfractie van het bouw- en sloopafval* besproken worden.

2.1.2. Plaats van de bedrijven in de bedrijfskolom



Figuur 1: Plaats van de sorteer- en puinrecyclagebedrijven in de bedrijfskolom

a. Leveranciers

De leveranciers van de sorteerbedrijven zijn de aannemers, in het bijzonder de algemene aannemers actief in nieuwbouw- en renovatiewerken; ook gemeentelijke containerparken en particulieren doen vaak rechtstreeks beroep op de gespecialiseerde diensten van de sorteerbedrijven. Sorteerbedrijven hebben in hun gamma zowel containers voor gemengd bouw- en sloopafval als containers voor deelstromen, waaronder zand en stenen, hout, papier en karton en andere.

De leveranciers van de puinbreekinstallaties zijn de aannemers, aannemers-wegenbouw, aannemers-slopers, sorteerbedrijven en containerparken. Deze voeren een stroom aan van min of meer selectief gesloopt of gesorteerd puin. Vanwege de aard van de activiteit produceren vooral sloop- en wegenwerken grote hoeveelheden puin. De aanvoer van puin wordt gekenmerkt door een groot aantal 'leveranciers', maar beperkt tot een kleine actie-radius van 20 à 30 kilometer. Dit geldt tevens voor afvoer van gerecycleerde granulaten.

Een aantal leveranciers zijn tevens klanten van de puinbreekinstallaties, die naast aanvoer ook puingranulaten afnemen; dit geldt inzonderheid voor bijvoorbeeld wegebouwaannemers.

Voor mobiele installaties geldt bijkomend dat deze ingehuurd kunnen worden door opdrachtgevers (bijvoorbeeld een betonbedrijf) om ter plaatse puin te komen breken. Zo wordt puin tijdelijk ingezameld op een terrein waarbij op regelmatige tijdstippen (één of enkele keren per jaar) een mobiele breker wordt ingehuurd. In dit geval huurt de opdrachtgever een dienst in, waarbij het puin al dan niet eigendom wordt van de exploitant van de mobiele breker.

Andere leveranciers zijn de technologie-leveranciers en ruim gezien tevens de certificatie-instelling, COPRO.

b. Transport

Aangezien het sorteerbijbedrijf een totaalpakket aanbiedt, zit ook het transport van de containers in de activiteiten van deze bedrijven. Het transport van puin en ook de afvoer van puingranulaten behoren echter meestal niet tot de dienstverlening van de breekinstallatie.

c. Certificatie

In België zijn er (nog) geen algemeen geldende en aanvaarde *normen of regelgeving* voor de toepassing van gerecycleerde granulaten.

Wel zijn er een aantal goedgekeurde Europese normen beschikbaar aangaande de karakteristieken van de granulaten voor zowel de primaire als gerecycleerde granulaten:

- Voor betonpuingranulaten (volumieke massa > 2000 kg/m³) zijn de volgende normen in voege: NBN EN12620 (Granulaten voor beton), NBN EN13043 (Granulaten voor bitumineuze toepassingen) of NBN EN13242 (Granulaten voor niet-gebonden of hydraulisch gebonden toepassingen).
- Voor lichte granulaten bestemd voor betontoepassingen – lichte granulaten worden gedefinieerd als granulaten met een volumieke massa kleiner dan 2000 kg/m³ – is er de NBN EN 13055 (Lichte granulaten voor beton). Er is ook een ontwerpnorm voor lichte granulaten bestemd voor niet gebonden toepassingen of hydraulisch gebonden toepassingen, met name prEN 13055-2. Beide normen voor lichte granulaten zijn relevant voor metselwerkpuin- en de meeste mengpuingranulaten.

Deze reeks normen vormen de basis voor de CE-markering voor granulaten waaraan ook puingranulaten moeten voldoen. Enkel granulaten die onder de scope van prEN 13055-2 vallen, kunnen op dit ogenblik dus nog niet onder CE geleverd worden. Voor alle andere puingranulaten dient de producent in principe sinds 1 juni 2004 zijn producten met een CE-markering te leveren.

Daarnaast zijn er een aantal belangrijke referentiedocumenten en bestekteksten in voege die het gebruik van puingranulaten in verschillende toepassingen vastleggen. Daarenboven bepaalt de milieuwetgeving in VLAREA de eisen van samenstelling en/of gebruik waaraan secundaire grondstoffen, in casu puingranulaten moeten voldoen.

De verschillende geldende bestekken in België regelen het gebruik van gerecycleerde granulaten voor openbare werken. De meest belangrijke hiervan is het Standaardbestek 250 van de wegebouw. Daar die documenten vaak als model dienen, worden ze eveneens gebruikt in privé-bouwwerken. Naast de toepassingen als ophoging, als bouwzand en als steenslag en rolgrind is er tevens de toepassing als brokken puin voor schanskorven en voor bestortingen.

Tabel 1: Toepassingsmogelijkheden van puingranulaat volgens het Standaardbestek 250 [°14]

Toepassingen	Zeefzand	Breekzand	Betonpuin- granulaat	Mengpuin- granulaat	Metsel- werkpuin- granulaat
ophoging	x	x	x	x	x
onderfundering		x	x	x	x
steenslagfundering		x	x	x	
mager beton		x	x	x	

Om gerecycleerde granulaten en gerecycleerd zand meer ingang te doen vinden werd een vrijwillig certificatiesysteem opgezet. Dit certificatiesysteem is van toepassing op gerecycleerde granulaten in ongebonden en gebonden toepassingen waaronder ook mager beton. COPRO vzw is verantwoordelijk voor de toekenning van deze conformiteitscertificaten. COPRO levert BENOR-certificaten af daar waar er een productnorm bestaat en er door het BIN een sectororganisme werd aangeduid. Wanneer er nog geen norm is vastgelegd en/of het BIN nog geen sectororganisme aanduidde, levert COPRO eigen certificaten af [°16]. Een verdere stap in de algemene doorbraak van puingranulaten op de Belgische markt is gezet met de ontwikkeling van een benorisatie voor gerecycleerde granulaten, waarvoor de onderliggende documenten in ontwikkeling zijn.

De milieuwetgeving VLAREA [°5] legt specifiek voor puingranulaten de verplichte COPRO-keuring of een gelijkwaardige kwaliteitscontrole op.

Deze wettelijke verplichting heeft voor een belangrijke stimulans van het kwaliteitsgebeuren in de sector gezorgd. Momenteel worden 106 vaste locaties voor de productie van puingranulaten door COPRO gekeurd, waarvan 21 in de toelatingsperiode [°15]. In 1999 hadden slechts een vijftiental installaties een kwaliteitsborging. Tevens zetten een aantal sorteerbeidrijven de stap naar een kwaliteitscontrole. In feite opereren puinbreekinstallaties of sorteerinstallaties die rechtstreeks puingranulaten of puinzand op de markt zetten zonder COPRO of gelijkwaardige keuring buiten de wet.

Ook voor mobiele puinbreekinstallaties is een COPRO certificatie sinds 2003 mogelijk met een nieuw COPRO Toepassingsreglement voor Puingranulaten geproduceerd door een mobiele installatie (TRA 11). Momenteel zijn er 15 mobiele installaties door COPRO gekeurd, waarvan 10 in de toelatingsperiode. Het uitgangspunt is dat een mobiele puinbreekinstallatie actief kan zijn op een vaste locatie waar puin van verschillende herkomst wordt aangevoerd (op vaste locaties kan men uiteraard ook met vaste brekers werken) of op een bouw- of sloopplaats. In dat laatste geval is het van elders aanvoeren van materiaal uit den boze. Het COPRO-reglement stelt dat afvoer van puingranulaten geproduceerd op de werf wel wordt toegelaten. De op die manier geproduceerde puingranulaten kunnen dan ter plaatse gebruikt of afgevoerd worden onder de verantwoordelijkheid van de fabrikant⁵.

Een verdere stap in de algemene doorbraak van puingranulaten op de Belgische markt is gezet met de ontwikkeling van een benorisatie voor gerecycleerde granulaten, met name de goedkeuring van de PTV 406 voor puingranulaten. Dit is een normatief document dat als referentie moet dienen bij het toekennen van het toekomstige BENOR keurmerk. De PTV 406 werd in juni 2001 geldig verklaard door CRIC-Certificatie en in juli 2001 geldig verklaard en geregistreerd door het BIN.

⁵ Fabrikant: de partij die verantwoordelijk is voor de productie en de overeenkomstigheid van het puingranulaat [°18].

Puinggranulaten zijn, net als andere granulaten, bouwproducten en dienen bijgevolg te voldoen aan de Europese Bouwproductenrichtlijn 89/106/EEC (BPR). In principe dienen granulaten sinds 1 juni 2004 te beschikken over een CE-markering, zoniet mogen ze niet meer op de Europese markt gebracht worden. De CE-markering attesteert dat het product voldoet aan een aantal minimale vereisten, de zes zogenaamde fundamentele voorschriften van de Bouwproductenrichtlijn [°15]. Zowel in eigen land als in de ons naburige landen (bvb. Nederland) zal die deadline van 1 juni 2004 niet door iedereen (of door weinigen) gerespecteerd worden vanwege de complexiteit van de materie.

d. Ondersteuning op technisch vlak

De recyclagesector kan voor een belangrijk aantal deelaspecten van de recyclageactiviteit beroep doen op de expertise die ondermeer aanwezig is in de collectieve centra OCW en WTCB aangaande het zuiveringsproces, gerecycleerde granulaten en inzonderheid de toepassingen met gerecycleerde granulaten.

2.1.3. De afbakening van de sector

De recyclage van de puinfractie van het bouw- en slooppuin betreft de industriële activiteit van de mobiele en vaste puinbreekinstallaties voor de verwerking van puin afkomstig van gebouwen en wegen. Hierbij kunnen de mobiele installaties zowel ingezet worden op een vaste locatie als op een tijdelijke locatie, met name de bouw- of sloopwerf.

Tevens worden de activiteiten en de bewerkingen voor het eventuele zuiveren en opsorteren en zuiveren van opgebroken granulaat (bijvoorbeeld van onder weggoffers) mee opgenomen.

De activiteiten van de voorafgaande sortering van het puin worden opgenomen voorzover deze van toepassing zijn op de puin- of zandfractie; dit betekent echter dat deze studie niet ingaat op de scheidingsprocessen bij sorteerbedrijven aangaande scheidingstechnieken voor kunststof, hout of andere lichte materialen, nadat de puinfractie reeds afgescheiden werd.

Werfactiviteiten van bouw- en sloop waar het puin ontstaat worden slechts opgenomen in de bespreking van de bedrijfskolom. De inzet van een mobiele puinbreker op een bouwplaats wordt daarentegen wel meegenomen.

De activiteit van de recyclage van de steenfractie van bouwafval is niet ondergebracht in een eigen **NACE-BEL** code [°19]. Wel zijn er een aantal Nace-Bel codes die bij de activiteit aansluiten:

14.21	Winning van zand en grind
14.21202	breken en malen van steen en grind
37	Recycling
37.2	Recycling van niet-metaalafval
90	Afvalwater- en afvalverzameling; straatreiniging
90.003	Verzamelen, storten en verwerken van afval afkomstig van de landbouw, van industrieel afval en van bouwpuin
90.02	Afvalinzameling en -verwerking
90.021	Verzamelen, storten en verwerken van huisvuil, industrieel afval, landbouwafval en bouw- en sloopaafval

Ook volgens de oude **NACE** code was er geen aparte code voor de recyclage van bouw- en slooppuin tot gerecycleerde granulaten. De codes die hier het meest bij de activiteit aansluiten zijn:

245	Be- en verwerking van natuursteen en van overige niet-metalen mineralen
245.1	Brekerijen en malerijen van steen, krijt, grit en andere materialen
62	Recuperatie
622	Groothandel in overig gebruikt materiaal en in afvalstoffen

Volgens **VLAREMI** 'Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen' [°°1] wordt de activiteit bij sorteerbedrijven ingedeeld onder rubriek 2.2.2.b 'Opslag en mechanische behandeling van niet gevaarlijke afvalstoffen'. Voor sorteerbedrijven waar ook een inzameling en sortering van gevaarlijke afvalstoffen gebeurt, is tevens de rubriek 2.2.1.e 'gevaarlijke afvalstoffen van toepassing'. Sorteerbedrijven waarbij louter een niet-mechanische nabewerking van toepassing is vallen onder de toepassing van de rubriek 2.2.1. en zijn overeenkomende subrubrieken.

Het breken van puin wordt volgens **VLAREMI** ingedeeld onder rubriek 2.2.2.a 'Opslag en mechanische behandeling van inerte afvalstoffen', eventueel aangevuld met rubriek 2.2.2.f 'andere niet gevaarlijke afvalstoffen' voor het breken van niet-teerhoudend asfaltpuin of rubriek 2.2.2.g. 'gevaarlijke afvalstoffen' indien ook teerhoudend asfalt wordt gebroken.

2.1.4. Georganiseerde belangenverdediging en ondersteuning

• VVS – Vereniging van Verwerkers van Slooppuin vzw

De VVS werd op 11 april 1990 opgericht en groepeerd hoofdzakelijk ondernemingen welke bouw- en slooppuin recycleren op vaste locaties. Het aantal leden bedraagt 37 leden in mei 2004. Het doel van de vereniging VVS luidt als volgt:

- De belangen van haar leden te behartigen en dit zowel op technisch, wetenschappelijk als op commercieel vlak.
- Tot een kwaliteitslabel te komen voor zowel de breekinstallaties als de afgewerkte producten en dit in samenwerking met en onder toezicht van een onafhankelijk wetenschappelijk controleorganisme.
- De verschillende producten van het breekproces te laten voorschrijven in de typebestekken van de openbare en private opdrachtgevers.
- Het beschermen van het leefmilieu in België door toe te zien op de naleving van de milieuwetgeving in de ruimste zin. Ondermeer worden bedoeld de wetgeving betreffende de milieuvergunning en de wetgeving betreffende het beheer van afvalstoffen.

De vereniging mag alle activiteiten ondernemen die de doelstelling kunnen bevorderen. Zij kan in die zin ook, doch slechts op bijkomstige wijze, handelsdaden stellen voor zover de opbrengst wordt besteed of gereserveerd ter verwezenlijking van de doelstelling.

Teneinde de technische en wetenschappelijke belangen van haar leden te behartigen maakt de VVS deel uit van verschillende officiële werkgroepen en commissies en maakt de VVS deel uit van de adviescommissie van COPRO betreffende de puingranulaten. In samenwerking met COPRO werd een certificatiereglement opgesteld voor breekactiviteiten op vaste locaties. Daarnaast worden de commerciële belangen van de leden behartigd door infodagen, deelname aan congressen en studiedagen en aanklagen van illegale praktijken. Website www.vvsvzw.be [°°8].

- **VMR – Vereniging Mobile Recycling**

De Vereniging Mobile Recycling werd opgericht in 2000 onder impuls van een aantal wegenbouwers en slopers met belangrijke activiteiten in het mobiele breken. Dit initiatief kwam tot stand omdat er steeds meer weerstand kwam tegen de mobiele recycling activiteiten. VMR telt momenteel 28 leden.

De Vereniging Mobile Recycling voert ondermeer volgende activiteiten uit:

- De goede kwaliteit van producten bevorderen door het promoten van Copro-kwaliteitscertificaten die leden verlenen op eindproducten.
- In samenwerking met de overheid streven naar een heldere, legale situatie en meewerken aan voorschriften om de eventuele impact voor de omgeving te beperken. De vereniging Mobile Recycling is daartoe lid van de Coördinatiegroep Bouw- en Sloopafval van de OVAM.
- Veiligheid bevorderen zodat de leden de veiligheid voor hun medewerkers borgen.
- Ketenbeheer van Bouw- en Sloopafval in België optimaliseren door eisen te stellen aan bouw, productkeuzes, sloop, asbestinventarisatie, asbestverwijdering en de hoogst haalbare toepassing van schaarse grondstoffen.
- Informeren van leden en toeleveranciers van technologie inzake overheidsbeleid, kwaliteit, milieu en veiligheid.
- Met een gebruiksvriendelijke computerapplicatie puinbrekers helpen bij het voldoen aan de kwaliteitsverplichtingen.

Website www.mobilerecycling.com [°9]

- **VSO – Vlaamse Sorteerdere Organisatie**

De Vlaamse Sorteerdere Organisatie vertegenwoordigt een gespecialiseerde groep van bedrijven met als hoofdactiviteit het sorteren van bouw- en sloopafval. Het sorteerbedrijf viseert de scheiding van het bouw- en sloopafval in zoveel mogelijk rendabele afvalfracties en zoekt hiervoor bevoorrechte recyclagebedrijven. VSO telt een 16-tal leden. VSO behartigt de belangen van zijn leden en is daartoe ondermeer actief in verschillende commissies en werkgroepen, waaronder Valipac, werkgroepen operatoren en hout, de OVAM Coördinatiegroep bouw- en sloopafval, Overlegplatform uitvoeringsplan houtafval en de Copro Adviesraad.

- **FEBEM – Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer**

FEBEM-FEGE (Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer) is een overkoepelende Belgische beroepsfederatie die alle grote bedrijven (Sita, Van Gansewinkel, Shanks, Biffa, Vanheede, ...) en een groot deel van de kleinere bedrijven actief in de afvalsector groepeerd. FEBEM behartigt de belangen van haar leden in de milieubeheersector. Deze bedrijven zijn operationeel op het gebied van water, lucht, bodem, ... en op alle gebieden van de afvalverwerking: inzameling, sortering, integraal afvalbeheer, recuperatie en recyclage, afvalverwerking met of zonder voorbehandeling, regeneratie, verbranding met energierecuperatie en storten. De sector behandelt volgende types van afvalstoffen: gevaarlijke -, niet gevaarlijke, inerte, huishoudelijke en bedrijfsafvalstoffen [°10].

Website www.fege-febem.be.

2.2. Socio-economische kenmerken van de sector

In deze paragraaf wordt de toestand van de sector geschetst aan de hand van enkele socio-economische indicatoren zoals het aantal en de omvang van de bedrijven en hun omzet en investeringen. Deze geven ons een algemeen beeld van de structuur van de sector en vormen de basis om in de volgende paragraaf de gezondheid van de sector in te schatten.

Zoals hoger vermeldt is de activiteit van de recyclage van de steenfractie van bouw- en sloopafval niet ondergebracht in een eigen NACE-BEL code; dit was ook niet het geval volgens de oude NACE code. Om die reden gebeurt de omschrijving van de socio-economische kenmerken van de sector vanuit de beschikbare gegevens, aangevuld met informatie uit de bedrijfsbezoeken.

• Het sorteerbeidrijf

De kleine containerbedrijven zijn zeer kleine ondernemingen met maximaal 5 mensen in dienst, transport inbegrepen. De professionele sorteerbeidrijven hebben al snel een ploeg van minstens 5 werknemers voor het proces van voorsorteren, handpicking en aan- en afvoer van materiaal, administratie en onderhoud. Daarnaast dienen nog de werknemers voor het transport van de containers bijgerekend te worden.

De infrastructuur bestaat uit een bedrijfsterrein, vaak deels overdekt, transportbanden, trommelzeef, magneetbanden, windziftinstallaties of afzuigkappen, een sorteerbordes voor handpicking en zeefinstallaties voor de zand- en steenfractie. Het investeringsniveau voor de sorteerbeidrijven bedraagt al snel 1 000 000 € zonder een eventuele overkapping door een bedrijfsgebouw. De break-even met marktconforme prijzen wordt bereikt vanaf ongeveer 50 000 ton [°12].

Deze bedrijven zijn vaak opgericht vanuit de activiteit van de aandeelhouders zoals transport of aanneming (sloop) of vanuit de algemene afvalactiviteiten.

Bij een enquête van OVAM in 2000 werden 197 vergunde sorteerbeidinstallaties aangeschreven [°2].

• De breekinstallatie op een vaste locatie als autonoom en gespecialiseerd bedrijf

De vaste breekinstallatie wordt uitgebaat als een autonoom en gespecialiseerd bedrijf. Het betreft typisch een vaste inrichting met milieuvergunning en onderworpen aan het COPRO toepassingsreglement voor puingranulaten geproduceerd op een vaste locatie (TRA 10) [°17]. Er is geïnvesteerd in verschillende technische installaties om een kwaliteitsvol product te verkrijgen zoals een weegbrug, transportbanden, zeven, breekeenheden, zuiveringsinstallaties,... In een aantal gevallen is ook een sorteereenheid of een betoncentrale voor de aanmaak van zandcement of mager beton aanwezig.

De meeste van deze bedrijven zijn lid van de VVS die momenteel een 40-tal bedrijven telt. Tot voor een paar jaar telde de VVS een vaste groep van een 25-tal bedrijven. Onder impuls van de verstrengende milieuwetgeving is deze groep verder gegroeid.

Grosso modo kan men stellen dat een 40 à 50-tal vaste puinbreekinstallaties van de breekactiviteit een continue bedrijfsactiviteit hebben. De omvang van deze bedrijven bedraagt ongeveer 4 à 5 werknemers (bedrijfsleider, weegbrug en administratie, bullman, onderhoud en toezicht). Er zijn een 5-tal grote productie-eenheden waarbij de jaarproductie hoger ligt dan 250 000 ton.

Het investeringsniveau voor een breker op vaste locatie varieert van 1 500 000 € tot 2 000 000 €. De productiekost bedraagt +/- 4 € per ton granulaat [°11]. De break-even ligt op ongeveer 75 000 à 100 000 ton per jaar. De beschouwde installatie is uitgerust met een terrein voor selectieve opslag, weegbrug, voorafgaande verkleining, voorafzeving, zeefdekken, primaire en secundaire breker en de nodige zuiveringsinstallaties zoals magneetbanden en windzifter [°3].

De bedrijven zijn vaak opgericht vanuit de activiteit van de aandeelhouders zoals wegebouw, sloop of infrastructuurwerken. Daarnaast zijn er bedrijven die ontstaan zijn vanuit de afvalactiviteiten.

Daarnaast zijn er een groot aantal **vaste locaties voor opslag van puingranulaten met regelmatige inzet van (mobiele) breker**. Deze inrichtingen ontvangen bedrijfseigen puin of ook puin van derden en op regelmatige basis wordt de breekactiviteit uitgevoerd. Deze breekactiviteit wordt meestal gedaan door een mobiele breker, maar kan ook een vaste installatie zijn die sporadisch gebruikt wordt. Buiten de breekactiviteiten, dus tijdens de opslag- en verzamelperiode is de inzet van personeel beperkt en wordt meestal door de overkoepelende bedrijfsactiviteiten (wegbouw, sloop, aannemingen,...) opgevangen.

De website van OVAM onder rubriek 'Lijsten met ophalers en verwerkers' vermeldt bijna 200 vergunde inrichtingen voor de recuperatie van inerte materialen met breekinstallaties. Rekening houdend met het hierboven vermelde aantal van 50 permanente breekinstallaties, betekent dit dat er ongeveer 150 vergunde opslagplaatsen zijn voor puingranulaten met regelmatige inzet van een mobiele breker.

Deze locaties zijn het initiatief vanuit aannemingsactiviteiten of vanuit puinbreekinstallaties die zo hun ruimtelijke inplanting en inzet van materieel trachten te optimaliseren.

- **De bedrijfsvoering met een mobiele breker**

De mobiele puinbreekinstallaties wordt ingezet in situ, in de onmiddellijke nabijheid van het ontstaan of de toepassing van het puin. De technische uitrusting van een mobiele installatie bevat een voorafzeving, een breekeenheid en een zeefinstallatie, maar zuiveringssystemen ontbreken meestal. De omvang van deze productie-eenheden bedraagt ongeveer 3 werknemers tijdens de operationele fase van het breken (toezicht en aanvoer materiaal).

Bedrijven met mobiele brekers zetten de mobiele brekers in voor eigen werkzaamheden vanuit de overkoepelende aannemingsactiviteiten (voornamelijk sloop en wegebouw) of in onderaanneming op bouwwerken (voornamelijk sloop en wegebouw) of op hoger vermelde locaties voor opslag van puingranulaten.

De kostprijs voor de inzet van een mobiele breker varieert tussen 2,5 en 3,5 €/ton, transport van de breker inclusief voor hoeveelheden vanaf 4 à 5000 ton [°21].

Een 30-tal bedrijven met een mobiele breker zijn lid van de VMR. Daarnaast zijn er ook vaste breekinstallaties die bijkomend werken met een mobiele breker. Een zeer klein aantal bedrijven (zoals Carmans en Croes) hebben 2 of 3 mobiele brekers. Het aantal mobiele brekers wordt bijgevolg geschat op 30 à 40 in Vlaanderen.

2.3. Aantrekkelijkheid van de sector

2.3.1. Evolutie van de bedrijfstak

De evolutie van de bedrijfstak wordt besproken aan de hand van de marktvrage, het aanbod van de bedrijven en allerhande reguleringsfactoren.

a. *Vraagfactoren*

De vraag naar de dienstverlening van containers van bouw- en sloopafval is conjunctuurgevoelig en gekoppeld aan de bouwactiviteit. Aangezien aannemers de activiteiten aangaande bouw- en sloopafval en scheiding als een bijkomende activiteit beschouwen, gebeurt er bijna steeds een onderaanneming bij sorteerbedrijven.

De vraag naar de verwerking van puin tot gerecycleerde puingranulaten is conjunctuurgevoelig en lokaal tevens afhankelijk van de uitvoering van grote sloop- of bouwprojecten.

Daarnaast is er de laatste jaren een continue groei geweest van de vraag naar de verwerking van puin door de strenger wordende milieuwetgeving, vooral onder impuls van VLAREA en in zekere mate ook een aantal acties die de handhaving van de wetgeving ondersteunen (zoals een actieplan voor bouw- en sloopafval door AMINAL inspectie) [°2].

Hierdoor wordt meer puin aangeboden aan de breekinstallaties die zich conform de milieureglementering hebben gesteld, in plaats van de afvoer voor rechtstreekse toepassing of via andere kanalen. De impact van dit effect is echter aan het afvlakken en speelt nog vooral op het aandeel van COPRO geproduceerde puingranulaten (met een spectaculaire stijging van het aantal Copro certificaten).

Deze evolutie wordt gestaafd met de bevindingen van een enquête van OVAM in 2000 [°2]. Hierbij werden 140 vergunde puinbreekinstallaties en 197 vergunde sorteerinstallaties in Vlaanderen aangeschreven. (Enkel de vergunde inrichtingen werden aangeschreven; het aandeel dat door de niet-vergunde mobiele breekinstallaties werd verwerkt is niet opgenomen). De respons was ongeveer 50% voor de puinbrekers en 33% voor de sorteerbedrijven. De belangrijkste inrichtingen met een grote omzet zijn alle inbegrepen in de resultaten.

AANVOER (in ton)	1998	1999	2000
65 breekinstallaties	3.050.000	3.300.000	3.700.000
64 sorteerinstallaties	730.000	970.000	1.030.000
Totale aanvoer	3.780.000	4.270.000	4.730.000

b. *Aanbodfactoren*

Het aanbod aan container- en sorteerbedrijven is groot. OVAM enquêteerde een kleine 200 bedrijven in deze sector. De belangrijke marktspelers zijn die bedrijven die zich gegroepeerd hebben in bedrijfsverenigingen zoals FEBEM en VSO. Daarnaast zijn er nog vele andere en kleine ondernemingen actief, gekoppeld aan een stortplaats of ontginning of een bouwmaterialhandelaar.

Het aanbod van de verwerkingsinstallaties van puin heeft zich recent gestructureerd met een hoger kwaliteitsniveau als gevolg. Onder druk van de VLAREA wetgeving en inzonderheid de verplichting voor puingranulaten van een verplichte COPRO keuring (of een gelijkwaardige keuring) én het gevoerde handhavingsbeleid is er een spectaculaire toename van het aantal

COPRO gekeurde producenten. In 1999 betrof het een 30-tal producenten, in 2002 bijna 80 producenten en momenteel 106 vaste locaties en 15 mobiele installaties die onderwerpen zijn aan de COPRO keuring⁶.

Hierdoor hebben een groot aantal van de bedrijven zich moeten conformeren met de milieuvergunningvereisten voor de vaste locaties en de uitbatingsvereisten voor de COPRO reglementering. Dit betreft ondermeer aangaande installaties een geijkte weeginstallaties, een voorafzeving, breker en zeefinstallatie; aangaande zelfcontrole activiteiten de registers voor aanvoer, fabricage, onderhoud, beproeving, reststoffen, afvoer en klachten [°17 en °18].

Het aantal puinbrekers is echter groot en door de opgelegde eisen vanuit de milieuwetgeving en de bijkomende COPRO eisen, is een minimale grootte of omzet vereist om op een rendabele manier te produceren. Dit geldt zowel voor de breekinstallaties op een vaste locatie als de mobiele brekers. Bij een correct handhavingsbeleid zouden de installaties met een te kleine grootte of omzet uit de markt moeten verdwijnen.

2.3.2. Felheid van concurrentie

a. *Interne concurrentie*

De concurrentie bij de container- en sorteerinstallaties is gebaseerd op prijs. Aangezien transport een belangrijke factor in de prijsvorming is, speelt de locatie een belangrijke rol. Gezien het grote aantal container- en sorteerbedrijven is er een sterke concurrentie. Daarenboven blijkt de sector tevens de kampen met bedrijven die het minder nauw nemen met de reglementering terzake en aan bodemprijzen concurreren.

Er is een zeer sterke concurrentie tussen de brekers, inzonderheid tussen vaste puinbreekinstallaties en mobiele installaties.

In 2001 vermeldt OVAM in de Vijfjaarlijkse voortgangsrapportage van het uitvoeringsplan bouw- en sloopafval dat er een duidelijke overcapaciteit blijft [°2]. In 1997 werd een studie uitgevoerd aangaande de 'Inplanting en problematiek van puinbreekinstallaties'. In deze studie werd op basis van – enkel de vaste puinbreekinstallaties – een analyse gemaakt van het aanbod versus breekcapaciteit. In het Vlaamse Gewest werd algemeen een overcapaciteit aan brekers vastgesteld, inzonderheid voor de provincies Limburg, Antwerpen en deels Vlaams-Brabant. Slechts op basis van enkele gebieden in Oost-Vlaanderen was er nog ruimte voor een bijkomende middelgrote breker [°3].

Vanwege de beperkte actieradius vanuit een breker, beperkt tot 15 à 30 km, is de concurrentie tussen vaste brekers beperkt tot overlappende gebieden. Aannemers met een eigen breekinstallatie zullen echter in principe naar de eigen installatie afvoeren, tenzij de transporttijd te groot wordt.

De concurrentie tussen vaste en mobiele brekers speelt vooral op het vlak van transport en verschillende uitbatingsvoorwaarden. Zo heeft een mobiele installatie niet alle investeringen die voor de installatie op een vaste locatie opgelegd worden in de vergunningsvoorwaarden zoals bijvoorbeeld een groenscherm of andere verplichtingen. Tevens zijn bijhorende zuiveringsinstallaties bij mobiele brekers vaak onbestaande of beperkt, zodat erover gewaakt moet worden

⁶ Aangezien COPRO voorlopig het enige organisme is dat voldoet aan de vereisten van de gelijkwaardige keuring zoals gedefinieerd in VLAREA verklaart dit de aanzienlijke groei van het aantal COPRO keuringen.

dat een zuivere stroom van puin (inzonderheid van selectieve sloop of wegenwerken) wordt aangeboden aan de mobiele breker. Daarenboven was er tot begin 2003 geen mogelijkheid voor mobiele brekers om een COPRO keuring te behalen op de geproduceerde granulaten. Hieraan zijn momenteel 15 mobiele brekers onderworpen.

De officiële cijfers van OVAM aangaande bouw- en sloopafval gaan uit van een hoeveelheid van ongeveer 5 miljoen ton per jaar. Op basis van een minimale omzet van 100.000 ton per jaar voor een vaste breker, waarvan er een 50-tal in het Vlaamse Gewest, is het quotum hier reeds bereikt. Vandaar ook dat ramingen vanuit de sector hoeveelheden suggereren van 8 tot 10 miljoen ton op jaarbasis, waarvan de mobiele brekers een 3-miljoen ton zouden vertegenwoordigen.

b. *Macht van de leveranciers*

De leveranciers van sorteerbedrijven zijn aannemers, containerparken en particulieren. Raamcontracten met grote aannemingsbedrijven laten toe om als leverancier goede voorwaarden te bekomen; vanwege de grote hoeveelheden en constante stroom zijn ook containerparken belangrijke klanten voor de sorteerinstallatie.

De leveranciers van puin, inzonderheid de aannemers sloop, wegenbouw en de sorteerbedrijven hebben in principe slechts de keuze tussen storten en de toepassing als puingranulaten. VLA-REA verplicht ondermeer dat de puingranulaten afkomstig zijn van een vergunde recuperatie-inrichting van bouw- en sloopafval en dat het materiaal gekeurd wordt door COPRO of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole.

De rechtstreekse toepassing van niet-verontreinigd puin is beperkt tot toepassingen van minder dan 100 ton voor puin verkregen bij selectieve bouw- en sloopactiviteiten door particulieren.

Dit houdt in dat de leverancier prijsbewust laat recycleren, hetzij via een puinbreker op een vaste locatie, hetzij via de inzet van een mobiele installatie. Door de overcapaciteit en concurrentie staan de (stort) prijzen voor aanlevering van puin bij de breker onder druk.

Aannemers met een eigen breekinstallatie zullen in principe steeds naar de eigen installatie afvoeren, tenzij de transporttijd te groot wordt.

c. *Macht van de afnemers*

De afnemers van puingranulaten zijn deels dezelfde als de leveranciers, met name de aannemers wegenbouw en voor een deel de aannemers bouw. Hierbij kan gewerkt worden voor openbare besturen of de privé-sector. De afnemers hebben de keuze tussen primaire granulaten, puingranulaten en andere secundaire grondstoffen. Daarnaast zijn voor openbare werken de toepassingsmogelijkheden voor de puingranulaten en de secundaire grondstoffen vastgelegd in het Standaardbestek 250.

De keuze tussen primaire granulaten en puingranulaten is er één van prijs en toepassingsgebied. De prijs en productie-kost van natuurlijke granulaten ligt op zichzelf lager dan die van puingranulaten, maar door het bijkomend transport, wordt het primaire granulaat een duurder product. Gerecycleerde granulaten moeten immers niet zover vervoerd worden waardoor hun prijs lager ligt, ook al is het energieverbruik en onderhoud bij recyclage hoger dan bij het ontginnen van primaire producten. De noodzakelijke lagere prijs is een economische wetmatigheid die vereist is om de afzet van puingranulaten te garanderen ten opzichte van primaire granulaten.

Daarnaast is er een concurrentie met andere secundaire grondstoffen, inzonderheid diverse type staalslakken of verbrandingsassen. Deze secundaire grondstoffen worden vaak afgezet met een licht negatieve of een kleine positieve waarde met een kostprijs die gevoelig lager ligt dan die van primaire granulaten en puingranulaten.

Aangezien de prijs van granulaten in het algemeen, met een relatief lage toegevoegde waarde, sterk bepaald wordt door transportafstanden, is ook deze factor bepalend in de machtspositie van de afnemer.

d. Potentiële toetreders (binnendringers)

Er is een relatief lage technologische drempel om een puinbreekinstallatie op te starten; ook de financiële capaciteit is relatief beperkt met minimum een miljoen EURO voor een eenvoudige breekinstallatie. Het is echter vooral de overcapaciteit op de markt die potentiële toetreders tegenhoudt. Nieuwe initiatieven moeten via hun aandeelhouders of participanten gegarandeerd zijn van een minimale aanvoer van puin en overeenkomstige afzet van puingranulaten.

Eenzelfde redenering geldt voor sorteerbijbedrijven waar de belangrijkste rem de markt en het bereiken van een minimale omzet is. Om die reden zijn nieuwkomers op deze specifieke markt, meestal actief in vergelijkbare activiteiten zoals puinbreken of bouwmaterialen waarbij de commerciële contacten met de bouwwereld reeds bestaand zijn.

2.4. Milieu-juridische aspecten

In de volgende hoofdstukken wordt het relevante milieujuridische kader voorgesteld met betrekking tot vergunningen, water, lucht, afval en andere. Onderstaande tekst is een samenvatting van toepassing op de besproken sector. Voor details wordt verwezen naar de betreffende reglementering.

2.4.1. Milieuvergunningendecreet en VLAREM I en II

Volgens VLAREM I ‘Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen’ [°1] wordt de activiteit bij **sorteerbedrijven** ingedeeld onder rubriek 2.2.2.b ‘Opslag en mechanische behandeling van niet gevaarlijke afvalstoffen’. Deze rubriek is van toepassing voor het mechanisch uitsorteren van bouw- en sloopafval, alsook van de mechanische verwerking van de niet-steenachtige afvalfracties.

Rubriek 2.2.2.f ‘Opslag en mechanische behandeling van andere niet-gevaarlijke afvalstoffen’ is van toepassing op het mechanisch behandelen van andere soorten afval, met inbegrip van de bijhorende sorteeractiviteiten. Hieronder valt ook het uitsorteren van (niet-teerhoudend) asfalt uit bouw- en sloopafval.

Voor sorteerbijbedrijven waar ook een inzameling en sortering van gevaarlijke afvalstoffen gebeurt, zijn tevens de rubriek 2.2.2.e. “opslag en sortering van gevaarlijke afvalstoffen” en eventueel 2.2.2.g. “opslag en mechanische behandeling van gevaarlijke afvalstoffen” van toepassing.

Sorteerbedrijven waarbij echter louter een niet-mechanische nabewerking van toepassing is, vallen onder de toepassing van de rubriek 2.2.1. 'manueel of met licht gereedschap sorteren' en zijn overeenkomende subrubrieken.

Het **breken** van puin wordt volgens VLAREM I ingedeeld onder rubriek 2.2.2.a 'Opslag en mechanische behandeling van inerte afvalstoffen', eventueel aangevuld met rubriek 2.2.2.f 'andere niet gevaarlijke afvalstoffen' voor het breken van niet-teerhoudend asfaltpuin of rubriek 2.2.2.g. 'gevaarlijke afvalstoffen' indien ook teerhoudend asfalt wordt gebroken.

Voor de opslag en mechanische behandeling van inerte afvalstoffen tot maximaal 1.000 m³ is een milieuvergunning klasse 2 vereist, voor grotere hoeveelheden is een klasse 1 vereist. Voor deze laatste klasse dient een milieucoördinator niveau B te worden aangesteld. De sector is wel vrijgesteld van de verplichting van een eenmalige of periodieke milieu-audit. De Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest verstrekt advies voor deze inrichtingen.

Voor rubriek 2.2.2 'Opslag en mechanische behandeling' is wel een belangrijke uitzonderingsmaatregel gedefinieerd. Deze uitzonderingsmaatregel heeft betrekking op het mechanisch behandelen op de bouwplaats zelf van inerte stoffen die bij de uitvoering van wegeniswerken ontstaan indien die stoffen nuttig worden aangewend op die bouwplaats zelf. De bouwplaats wordt hierbij beschouwd als die betreffende percelen waarop de stedenbouwkundige vergunning voor het bouwwerk betrekking heeft. In dit geval worden deze inerte stoffen niet beschouwd als een behandeling van afvalstoffen. De verduidelijking op deze uitzonderingsmaatregel is van zeer recente datum en slechts sinds 1 april 2004 van kracht (B.S. 13.02.2004).

Tabel 2: Uittreksel uit indelingslijst Vlaem I, rubriek 2.2.2

Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse	Bemerkingen	Coördinator	Audit	Jaarverslag
2.	Afvalstoffen inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen overeenkomstig het decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen en zijn uitvoeringsbesluiten.					
2.2	Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen Alle inrichtingen onder 2.2. zijn inrichtingen waarin handelingen gebeuren waardoor nuttige toepassing van althans een gedeelte van de afvalstoffen mogelijk wordt. Het verbranden van afvalstoffen al of niet met terugwinning van energie en/of stoffen alsook het reinigen van recipiënten door uitbranden zijn ingedeeld onder 2.3.					
2.2.2.	Opslag en mechanische behandeling van: <i>Mechanisch behandelen is het behandelen van de afvalstoffen met werktuigen, zonder de chemische eigenschappen van de afvalstoffen te veranderen. Het is o.m. het breken, demonteren, hakselen, klieven, knippen, kuisen, persen, pletten, scheiden, shredderen, snijbranden, stralen, wassen, zagen, zeven. Het persen van papier, karton, textiel, kunststoffen, rubber en metaal in een perscontainer op de plaats van inzameling (Containerpark) van die afvalstoffen wordt in deze context niet beschouwd als een behandeling van afvalstoffen.</i> [Het mechanisch behandelen op de bouwplaats zelf, op percelen waarop de stedenbouwkundige vergunning voor het bouwwerk betrekking heeft, van inerte stoffen die bij de uitvoering van wegniswerken ontstaan, wordt in deze context evenmin als een behandeling van afvalstoffen beschouwd indien die stoffen nuttig worden aangewend op die bouwplaats zelf. De nuttige toepassing moet blijken uit het feit dat indien de restanten niet zouden gebruikt worden, een alternatief met vergelijkbare eigenschappen zou moeten aangevoerd worden als grondstof.]					
	a)					
	inerte afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van:					
	1° maximaal 1.000 m ³	2	0,T			
	2° meer dan 1.000 m ³	1	0,T	B		

Tabel 2: Uittreksel uit indelingslijst Vlaam I, rubriek 2.2.2 (vervolg)

Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse	Bemerkingen	Coördinator	Audit	Jaarverslag
b)	niet-gevaarlijke afvalstoffen uit 2.2.1.c met een opslagcapaciteit van: 1° maximaal 100 ton 2° meer dan 100 ton	2	0,T			
		1	0,T	B		
f)	andere niet-gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van: 1° maximaal 100 ton 2° meer dan 100 ton	2	0,T			
		1	0,T	B		
g)	Gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van: 1° maximaal 1 ton 2° meer dan 1 ton	2	0,T			
		1	G,0,T	A	P	J

De sectorale voorwaarden van toepassing op rubriek 2.2.2.a. zijn gebaseerd op de algemene bepalingen voor de inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen (VLAREM II Afdeling 5.2.1) en betreffen onder meer:

- toezicht van de exploitant
- geijkte weegbrug met automatische registratie;
- de verplichting voor een werkplan;
- een groenscherm van minstens 5 m breedte (tenzij anders bepaald in de milieuvergunning);

en de bepalingen opgenomen voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen (VLAREM II subafdeling 5.2.2.4.) waaronder:

- het opslaan en behandelen van inerte afvalstoffen (en niet-teerhoudend asfalt) kan gebeuren op een (verharde niet-vloeistofdichte) bodem, zonder dat die moet uitgerust zijn met een vloeistofdichte verharding;
- de aanleg van een aarden wal om stof en lawaai te beperken, indien opgelegd in de milieuvergunning.

Voor teerhoudend asfalt, dat beschouwd wordt als gevaarlijk afval is een vloeistofdichte vloer met afwateringssysteem van toepassing, aangevuld met een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie die het afvalwater zuivert om in alle omstandigheden te voldoen aan de lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater (art 5.2.2.5.2 § 7).

2.4.2. Afval

Het milieujuridisch kader aangaande afval rechtstreeks van toepassing voor de puinrecyclagesector bestaat uit het Afvalstoffendecreet [^o4] en het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer (VLAREA) [^o5].

Het **Afvalstoffendecreet** en het **uitvoeringsbesluit VLAREA** legt de algemene verplichtingen op aan een producent van afval.

In hoofdstuk V van Vlarea worden de bepalingen over inzameling, vervoer en verwerking van afvalstoffen gegeven (o.a. verzekeringscontract, identificatieformulier, erkenning en registratie van overbrengers, registratie van vervoerders, ...).

In hoofdstuk VI komt het registreren en rapporteren van afvalstoffengegevens (o.a. bijhouden van een afvalstoffenregister, welke gegevens moeten in het afvalstoffenregister vermeld worden, jaarrapport, ...) aan bod.

OVAM maakt jaarlijks op basis van statistische criteria een selectie van producten van bedrijfsafvalstoffen met het oog op het verzamelen van afvalstoffengegevens. De erkende overbrenger van afvalstoffen (gevaarlijk en niet-gevaarlijk) dient jaarlijks een jaarrapport op te maken van de overgebrachte afvalstoffen. Een identificatieformulier vergezelt het vervoer van alle afvalstoffen (met uitzondering van huishoudelijke afvalstoffen en bepaalde andere afvalstoffen).

Het Afvalstoffendecreet is tevens de wettelijke basis voor de Vlaamse **afvalstoffenheffing**. Het Programmadecreet bepaalt jaarlijks de basistarieven voor de heffingen op afval en water. Het bedrag van de te betalen milieuheffing hangt af van de verwijderingswijze van de afvalstof. De verminderde heffing op recyclageresidu's is een maatregel die van toepassing is op ondermeer

de residu's bij puinbreekinstallaties en sorteerb企业. De heffing voor het afval relevant voor de puinrecyclage wordt weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Afvalstoffenheffingen 2004

Verwijderingswijze	Heffing 2004 (€/Ton)
voor het storten van afvalstoffen op een stortplaats;	120,88
voor het storten van afvalstoffen op een stortplaats vergund voor bedrijfsafvalstoffen;	60,44
voor het storten van afvalstoffen op een stortplaats vergund voor inerte afvalstoffen;	10,59
7,56 EUR per ton voor het storten, in een daartoe vergunde inrichting, en 1,52 EUR per ton voor het verbranden, in een daartoe vergunde inrichting, van recyclageresidu's van bedrijven die afvalstoffen afkomstig van selectieve inzamelingen, zoals hieronder vermeld, gebruiken of voorsorteren als grondstof voor de aanmaak van nieuwe producten. De te storten of verbranden restfractie moet na voorbehandeling kleiner zijn dan de hierna vermelde percentages welke moeten beschouwd worden ten opzichte van de totale aanvoer van de betreffende afvalstoffen op jaarbasis in de vergunde inrichting: - (...); - 5 gewichtspercent voor bouw- en sloopafval; (...) De vermelde gewichtspercenten gelden voor verbranden en storten samen. (...) Als jaarbasis moeten worden beschouwd de laatste vier gekende kwartalen voorafgaand aan het kwartaal waarin de afvalstoffen worden gestort of verbrand.	7,56/1,52
7,56 EUR per ton voor het storten, in een daartoe vergunde inrichting, en 1,52 EUR per ton voor het verbranden, in een daartoe vergunde inrichting, van slibresidu's afkomstig van daartoe vergunde bedrijven die zeefzand reinigen;	7,56/1,52

Voor de puinrecyclagesector is **VLAREA** van groot belang. Op 16 april 1998 is het besluit van de Vlaamse regering tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer (VLAREA) gepubliceerd. Vanaf 1 juni 2004 is de nieuwe VLAREA van kracht. VLAREA bepaalt in hoofdstuk 4 'Aanwending van afvalstoffen als secundaire grondstoffen' de lijst met afvalstoffen die als secundaire grondstoffen mogen worden gebruikt op voorwaarde dat zij voldoen aan de specifieke voorwaarden die in VLAREA opgelegd worden. Een afvalstof verliest het statuut afvalstof en wordt secundaire grondstof vanaf het ogenblik dat ze voldoet aan de vastgestelde voorwaarden.

Onderafdeling 4.2.2. 'Voorwaarden voor het gebruik in of als bouwstof' legt de voorwaarden op voor werken of bouwstoffen om afvalstoffen als secundaire grondstof te gebruiken in of als bouwstof. Hierbij wordt uitgegaan van een aantal vereisten van samenstelling en uitloging, waarbij tevens rekening wordt gehouden met de maximale immissie in de bodem.

Specifiek ook van toepassing op puingranulaten, worden volgende eisen gesteld (VLAREA Art. 4.2.2.3.):

1. ze voldoen aan de bepalingen van artikel 4.2.2.1 en 4.2.2.2, behalve voor de parameter minerale olie in gebroken of gefreesd niet-teerhoudend asfaltpuin, puinzeefzand en puinbreekzand, afkomstig van het zeven of breken van niet-teerhoudend asfaltpuin, alsook voor bitumineuze dakmaterialen;
2. het massa- en volumepercentage niet-steenachtige materialen, zoals gips, rubber, kunststoffen, isolatie, roofing of andere verontreinigingen maximaal 1% bedraagt;

3. het massa- en volumepercentage organisch materiaal, zoals hout, plantenresten of andere verontreinigingen maximaal 0,5% bedraagt;
4. ze geen vrije asbestvezels of asbeststof bevatten.

Teerhoudend asfalt kan enkel in geïnventariseerde werken met een minimale omvang van 1500 m³; op een koude wijze gebruikt worden in een fundering die bestaat uit asfaltgranulaat-cement, op voorwaarde dat ze voldoet aan de bepalingen van artikel 4.2.2.3, § 1, behalve voor de maximale concentraties aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen en minerale olie.

Daarenboven wordt in VLAREA in de lijst van de secundaire grondstoffen een aantal bijzondere bepalingen opgenomen. Deze zijn vervat in tabel 4. Meer specifiek wordt voor de meeste categorieën de verplichte COPRO-keuring of een gelijkwaardige kwaliteitscontrole opgelegd. Voor teerhoudend asfalt wordt daarenboven een gebruikscertificaat van OVAM vereist.

Niet-verontreinigd puin verkregen bij selectieve bouw- en sloopactiviteiten door particulieren en toegepast in toepassingen van minder dan 100 ton vereisen geen dergelijke keuring.

VLAREA legt minimaal een jaarlijkse analyse, waarbij de bemonstering en analyse door een erkend labo dient te gebeuren. De voornaamste te analyseren parameters voor inert afval zijn:

- zware metalen;
- polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's);
- minerale olie.

Bij de jaarlijkse analyses is het belangrijk dat niet enkel de analyse zelf doch ook de monstername door het erkende labo (bv COPRO) wordt uitgevoerd zodat men inderdaad monsters verkrijgt die een getrouw beeld geven van de kwaliteit van het aanwezige puin.

Men kan steeds een afwijking aanvragen van het pakket parameters dat moet geanalyseerd worden. OVAM zal een afwijking verlenen waarbij rekening wordt gehouden met de beschikbare kennis over die afvalstof. Een aantal "kritische" parameters zullen echter steeds moeten geanalyseerd worden. Dit minimaal pakket van parameters is gebaseerd op een milieuhygiënische studie die het VITO in 1998-1999 heeft uitgevoerd én op een eigen opvraging van analysegegevens bij diverse puinbrekers.

In samenwerking tussen OVAM, VITO en COPRO wordt er momenteel een monsternemingsprotocol voor secundaire grondstoffen uitgewerkt. Hierbij zal ook een opvolgingsprocedure (frequentie, testmethodiek, evaluatie van de resultaten) bijhoren.

Tabel 4: 'Lijst van afvalstoffen die in aanmerking komen voor gebruik als secundaire grondstoffen' VLAREA, Bijlage 4.1, Extract uit Afdeling 2: Gebruik in of als bouwstof [°5]

BENAMING AFVALSTOF	HERKOMST EN OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN INZAKE SAMENSTELLING EN/OF GEBRUIK
Niet-verontreinigd puin	verkregen bij selectieve bouw- en sloopactiviteiten door particulieren	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV in toepassingen van minder dan 100 ton art. 4.1.2. is niet van toepassing
Niet verontreinigd betonpuingranulaat	verkregen bij sloop- en breekactiviteiten van wegen	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Niet-verontreinigde brokken puin	afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouw- en sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV enkel in waterbouwkundige werken voor schanskorven en bestortingen materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)

Tabel 4: 'Lijst van afvalstoffen die in aanmerking komen voor gebruik als secundaire grondstoffen' VLAREA, Bijlage 4.1, Extract uit Afdeling 2: Gebruik in of als bouwstof [°5] (vervolg)

BENAMING AFVALSTOF	HERKOMST EN OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN INZAKE SAMENSTELLING EN/OF GEBRUIK
Niet-verontreinigde puingranulaten	afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Niet-verontreinigd puinzeefzand en puinbreekzand	afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen sloopafval of van een vergunde reinigingsinstallatie	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV duidelijke fysisch gescheiden van de bodem materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Niet-teerhoudend freesasfalt	verkregen bij het affrezen van niet-teerhoudende wegverharding of afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen en sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Teerhoudend freesasfalt	verkregen bij het affrezen van teerhoudende wegverharding of afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV gebruikscertificaat verplicht duidelijke fysisch te onderscheiden van de bodem materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Teerhoudend asfalt	afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV gebruikscertificaat verplicht duidelijk fysisch te onderscheiden van de bodem materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Niet-verontreinigd sorteerzeefpuin	afkomstig van een vergunde recuperatie-inrichting van bouwen sloopafval	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV duidelijke fysisch gescheiden van de bodem materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)
Gewassen uitgesorteerd en/of gebroken beton- en/of metselwerkpuin	afkomstig van grondreinigingsinstallaties verkregen bij uitzeving van gronden in een vergunde inrichting voor grondrecyclage	onderafdeling II van afdeling II van hoofdstuk IV gebruikscertificaat verplicht materiaal gekeurd door de vzw COPRO (1) of onderworpen aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole (2)

2.4.3. Trillingen

De algemene bepalingen in VLAREM II voor de 'Inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen' vermelden in art 5.2.1.6 'Uitbating' dat de nodige schikkingen moeten genomen worden om te voorkomen dat trillingen inherent aan de uitbating schadelijk zouden zijn voor de stabiliteit van constructies of een bron van ongemak zijn voor de buurt. De trillingen van de installaties mogen niet overgedragen worden op het gebouw of de omgeving. De gedeelten van de installaties die een trillingsbron kunnen zijn, worden daartoe met een trillingsdempend systeem uitgerust.

2.4.4. Water

a. Vlarem en vergunningsvoorwaarden

VLAREM II bevat kwaliteitsdoelstellingen en beleidstaken voor geluid, oppervlaktewateren, bodem en grondwater, lucht en asbestbeheersing.

Wat betreft afvalwater wordt er een onderscheid gemaakt tussen huishoudelijk afvalwater, koelwater en bedrijfsafvalwater. Huishoudelijk afvalwater is afvalwater dat enkel bestaat uit water afkomstig van normale huishoudelijke activiteiten, sanitaire installaties, keukens, het reinigen van gebouwen (zoals woningen, kantoren,...) en afvalwater afkomstig van wassalons, waar de toestellen uitsluitend door het cliënteel zelf worden bediend. Bedrijfsafvalwater is alle afvalwater dat niet voldoet aan de bepalingen van huishoudelijk afvalwater of koelwater (VLAREM I, art. 1). Voor het lozen van afvalwater is een milieuvergunning of een meldingsplicht vereist behalve voor de lozing van huishoudelijk afvalwater in de openbare riolen, indien afkomstig van woongelegenheden (niet ingedeeld).

Het mengsel van bedrijfsafvalwater met huishoudelijk afvalwater (...) en/of niet-verontreinigd hemelwater, afkomstig van dezelfde milieutechnische eenheid, dat via een niet-gescheiden rioleringsnet samen wordt geloosd en zonder dat de verschillende deelstromen apart kunnen worden gecontroleerd, wordt integraal beschouwd als bedrijfsafvalwater (VLAREM II, art. 4.2.1.2).

VLAREM II, Hoofdstuk 4.2. bepaalt de **algemene milieuvoorwaarden** van toepassing op de lozingen van afvalwater door een ingedeelde inrichting. Hierbij wordt een belangrijk onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde ‘rioleringsnormen’ en de ‘normen voor oppervlaktewaterlozingen’. Dit laatste impliceert vaak dat het bedrijf zelf zal moeten zuiveren.

In functie van de lozing van al dan niet gevaarlijke stoffen en het maximum lozingsdebiet van het bedrijfsafvalwater, is een controle-inrichting en bemonsteringsapparatuur vereist (VLAREM II art 4.2.5.1.1). Afhankelijk van het al dan niet lozen van gevaarlijke stoffen en van het maximum lozingsdebiet van het bedrijfsafvalwater dient er tevens een zelfcontroleprogramma te worden opgezet (VLAREM II art. 4.2.5.2 en art. 4.2.5.3.).

VLAREM II, Hoofdstuk 5.3. legt de **sectorale voorwaarden** op voor het lozen van afvalwater. Voor de betreffende sector gelden geen specifieke emissiegrenswaarden in afwijking op de algemene voorwaarden voor het lozen van bedrijfsafvalwater. Voor elk bedrijf kunnen bijzondere lozingsvoorwaarden opgenomen worden in de vergunning.

Voor de lozing in de gewone oppervlaktewateren van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat, zijn de vereisten bepaald in Vlare II Art. 4.2.2.1.1. Belangrijke voorwaarden daaruit zijn:

- de pH van het geloosde bedrijfsafvalwater mag niet meer dan 9 of niet minder dan 6,5 bedragen (...)
- in het geloosde bedrijfsafvalwater mogen de volgende gehalten niet overschreden worden
 - a. 0,5 milliliter per liter voor de bezinkbare stoffen;
 - b. 60 milligram per liter voor de zwevende stoffen;
 (...).

Voor het lozen van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat en waarvan het debiet groter is dan 100 m³/u en voor bedrijfsafvalwater dat wel gevaarlijke stoffen bevat en waarvan het debiet de 20 m³/u overschrijdt, bestaat de verplichting voor een milieucoördinator en een jaarverslag. Tevens kan de vergunningsverlenende overheid hen opleggen een periodieke milieu-audit uit te voeren.

Ook deze bepaling is meestal niet van toepassing in de behandelde sector (Bijlage 1 VLAREM I Rubriek 3).

Volgens art. 5.53.6.1.2. van Vlare II is het bij een bronbemaling of drainering bij volumes hoger dan 10m³/u verboden het grondwater dat onttrokken wordt te lozen in openbare riolerin-

gen aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie behoudens de uitdrukkelijke schriftelijke toelating van de exploitant van deze installatie.

b. Heffing op de waterverontreiniging

De heffingen inzake de waterverontreiniging wordt geregeld door de wet van 26 maart 1971 op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen verontreiniging [°°7]. Het algemeen principe luidt dat al wie in het Vlaamse Gewest water verbruikt of loost – ongeacht de herkomst van dat water – heffing moet betalen.

De term “eigen waterwinning” betreft alle vormen van waterverbruik zoals het gebruik van grondwater, oppervlaktewater of regenwater, uitgezonderd het gebruik van leidingwater.

Het bedrag van de heffing (H) is het product van de vuilvracht uitgedrukt in vervuilingseenheden (N) vermenigvuldigd met het bedrag van het eenheidstarief (T). Het geïndexeerd bedrag van het eenheidstarief bedraagt 27,19 EUR voor het heffingsjaar 2004.

$$H = N \times T$$

In de heffingsregeling wordt een onderscheid gemaakt tussen zgn. ‘kleinverbruikers’ en ‘grootverbruikers’.

- Kleinverbruikers hebben per jaar een leidingwaterverbruik kleiner dan 500 m³ en/of een eigen waterwinning met pompcapaciteit kleiner dan 5 m³/u. Het zijn in hoofdzaak de gezinnen. Ook kleine bedrijven en diensten die maar weinig water verbruiken, behoren tot de kleinverbruikers.
- Grootverbruikers zijn voornamelijk bedrijven en landbouwers: ze hebben een leidingwaterverbruik van minstens 500 m³ en/of een eigen waterwinning met een totale nominale pompcapaciteit van minstens 5 m³/u.

Voor kleinverbruikers wordt het aantal vervuilingseenheden bepaald in functie van het feit of alleen leidingwater, alleen water afkomstig van een eigen waterwinning of een combinatie van beiden verbruikt werd.

- Alleen leidingwater:

$$N = 0,025 * Q_w$$

$$Q_w: \text{ gefactureerd waterverbruik in m}^3$$

- Alleen eigen waterwinning:

$$N = 0,025 * Q_p$$

$$Q_p: 500 \text{ m}^3 \text{ voor rechtspersonen}$$

Voor natuurlijke personen: 30 m³ per gedomicilieerde persoon

- Leidingwater en eigen waterwinning:

$$N = 0,025 * (Q_w + Q_g)$$

$$Q_w: \text{ gefactureerd waterverbruik in m}^3$$

$$Q_g: 500 \text{ m}^3 \text{ voor een rechtspersoon}$$

Voor natuurlijke personen: 10 m³ per gedomicilieerde persoon

Iedere grootverbruiker kan voor het vaststellen van het aantal vervuilingseenheden kiezen tussen een *forfaitaire berekeningsmethode* of een berekening op basis van *meetgegevens* van het geloosde afvalwater.

- De forfaitaire berekeningsmethode maakt gebruik van sector specifieke omzettingscoëfficiënten die gekoppeld worden aan het waterverbruik, en voor sommige sectoren eveneens aan bepaalde productiegegevens. De sector van de puinrecyclagesector is niet apart ingedeeld en valt onder nr 13 ‘Aardewerk, asbestcement-, glas-, kalksteen-, asbest-, cement-, baksteen-, en betonfabriek’.

$$N = Q * (C1+C2+C3)$$

$$C1+C2+C3: 0,021 \text{ (grondslag } 1\text{m}^3 \text{ gebruikt water)}$$

- Voor de berekening van de heffing op basis van meet- en bemonsteringsresultaten is

$$N = N1 + N2 + N3 + Nk$$

- N1 de vuilvracht veroorzaakt door de lozing van de zuurstofbindende stoffen en de zwevende stoffen
- N2 de vuilvracht veroorzaakt door de lozing van de beschouwde zware metalen
- N3 de vuilvracht veroorzaakt door de lozing van de beschouwde nutriënten (stikstof en fosfor)
- Nk de vuilvracht veroorzaakt door het lozen van koelwater

Indien een bedrijf verontreinigd oppervlaktewater gebruikt in zijn productie, mag de vuilvracht van het opgenomen water, afgetrokken worden van de geloosde vuilvracht op voorwaarde dat zowel de opname uit, als de lozing in hetzelfde oppervlaktewater gebeurt.

Een bijzondere vermindering van de afvalwaterheffing betreft de zogenaamde **nullozers**. Dit zijn deze bedrijven, die dank zij allerlei investeringen in het productieproces en/of in zuiveringstechnische werken hun afvalwater volledig recycleren en vanuit het productieproces geen afvalwater lozen. Het bedrijf betaalt dan de minimumheffing van 7,5 EUR.

Uiteraard moet het bedrijf daarvoor aan een aantal criteria voldoen:

- de niet-lozing moet een feit zijn op 1 januari van het jaar voorafgaand aan het heffingsjaar;
- op 1 januari van het jaar voorafgaand aan het heffingsjaar mag het bedrijf ook niet (meer) beschikken over een milieu- of lozingsvergunning voor ander dan normaal huishoudelijk afvalwater;
- de nullozing moet blijken uit een rapport van een erkend milieudeskundige dat bij de aangifte gevoegd moet worden;
- de bevoegde administratie mag in de loop van dat jaar geen lozing afkomstig van het productieproces vastgesteld hebben.

Bedrijven die geen afvalwater afkomstig van het productieproces lozen maar wel sanitair afvalwater lozen, komen eveneens in aanmerking voor het statuut van nullozer. Zij betalen dan enkel een heffing op hun sanitair waterverbruik [°20].

c. *Heffing op de winning van grondwater*

Grondwater wordt gedefinieerd als ‘al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met de bodem of ondergrond staat’. Water dat op natuurlijke wijze opborrelt of welwater wordt niet als grondwater beschouwd vanaf het ogenblik dat het langs natuurlijke weg in het openbaar hydrografisch net stroomt (b.v. een vijver).

Het wettelijk basiskader voor de reglementering aangaande grondwater is het decreet van 24 januari 1984 houdende maatregelen inzake het grondwaterbeheer of ook het Grondwaterdecreet [°8]. Het grondwaterdecreet heeft de bescherming van het grondwater tot doel, het behoud van de grondwaterreserves en bepaalt de objectieve aansprakelijkheid van de persoon die de daling van de grondwaterlaag veroorzaakt.

Sinds de aanpassing van VLAREM I en VLAREM II bij Besluit van de Vlaamse Regering van 19 januari 1999 is de winning van grondwater ook opgenomen in de milieuvergunning. Voordien was er sprake van een afzonderlijke vergunning voor grondwaterwinning.

Met de inwerkingtreding van het programmadecreet 1997 is in het Vlaamse Gewest ook een grondwaterwinningsheffing ingevoerd. Vanaf 1998 is deze heffing ook van toepassing op industriële grondwaterwinningen.

Via het decreet ter begeleiding van de begroting 2002 werd de heffing op de winning van grondwater grondig gewijzigd.

Grondwaterwinningen niet bestemd voor de openbare drinkwatervoorziening

1. Grondwaterverbruiken tot 499 m³

Grondwaterverbruiken tot maximum 499 m³ zijn vrijgesteld van heffing. Hier geldt dus ook het minimumtarief niet.

2. Grondwaterverbruiken vanaf 500 m³ t.e.m. 30.000 m³

Grondwaterverbruiken vanaf 500 m³ t.e.m. 30.000 m³ worden voor de totaliteit van het verbruik als volgt belast:

$H = (5 * \text{index})$ eurocent/m³ gewonnen water

H = heffingsbedrag (EUR)

index = jaarlijkse indexering. Voor het heffingsjaar 2004 is de index 1,0313. Het aangepast bedrag wordt afgerond tot de hogere eurocent.

3. Grondwaterverbruiken vanaf 30.001 m³

Grondwaterverbruiken vanaf 30.001 m³ worden voor de totaliteit van het verbruik als volgt belast:

$H = (z * l * \text{index})$ eurocent/m³ gewonnen water

H = heffingsbedrag (EUR)

index = jaarlijkse indexering. Voor het heffingsjaar 2004 is de index 1,0313. Het aangepast bedrag wordt afgerond tot de hogere eurocent.

$z = \text{lineaire tarieffunctie } [6,2\text{eurocent} + (0,75\text{eurocent} * \text{GW}) / 100.000] * a$

met

$a = 0,75$ voor het heffingsjaar 2002

1 vanaf heffingsjaar 2003

l = waarde is variabel en samengesteld uit het product van twee termen, nl. de laagfactor en de gebiedsfactor. De bedoeling van de parameter l is het eenheidstarief van de heffing te differentiëren in functie van de 'bedreigdheid' van de watervoerende laag in kwestie. Voor het heffingsjaar 2002-2004 is de term gelijk aan 1.

4. De minimumheffing

De minimumheffing bedraagt 124 euro * index, waarbij de index de jaarlijkse indexering is. Voor het heffingsjaar 2002 is de index gelijk aan 1. Voor het heffingsjaar 2004 is de index 1,0313. Het aangepast bedrag wordt afgerond tot de hogere eurocent.

d. *Watervang*

De watervang of captatie van oppervlaktewater uit waterwegen en havens is vergunningsplichtig volgens het Besluit van de Vlaamse regering van 3 mei 1991 [°09].

Tevens is sinds 1991 via het programmadecreet een Vlaamse watervangheffing ingevoerd met betrekking tot de captatie van oppervlaktewater uit de havens, de kanalen en de bevaarbare waterlopen [°20].

Het heffingsbedrag wordt per kubieke meter schijfsgewijze degressief vastgesteld zoals weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Heffingsbedrag watervang

Voor de schijf van ... tot ... m ³ /j gecapteerd oppervlaktewater	Heffing (heffingsjaar 2003)
voor de schijf minder dan 1 000 000 m ³	0,043381 €/m ³
voor de schijf van 1 000 000 tot 9 999 999 m ³	0,025161 €/m ³
voor de schijf van 10 000 000 tot 99 999 999 m ³	0,012643 €/m ³
boven de schijf van 99 999 999 m ³	0,002380 €/m ³

Captaties van minder dan 500 m³/jaar zijn vrijgesteld van heffing. Het minimum heffingsbedrag is 125 €/jaar. Wanneer water wordt teruggestort in dezelfde waterloop, kan dit in mindering van de heffing worden gebracht volgens een vaste formule. Het tarief wordt dan vermenigvuldigd met een correctiefactor, tussen 0,5 en 1, in functie van het teruggestorte volume.

2.4.5. **Lucht**

De wet op de bestrijding van de luchtverontreiniging wordt in het Vlaamse Gewest geregeld door de kaderwet van 28 december 1964 [°°10]. Titel II van het Vlarem regelt de emissies van stof en zwaveldioxide afkomstig van bepaalde industriële verbrandingsinstallaties, met luchtkwaliteitsnormen voor zwevende deeltjes, zwavel- en stikstofdioxide en lood.

De Europese kaderrichtlijn lucht (96/62/EG) geeft algemene voorwaarden voor de beheersing van luchtverontreiniging waaronder luchtkwaliteitsnormen (maar geen emissienormen). Deze luchtkwaliteitsnormen zijn opgenomen in Vlarem II (deel 2), evenals 3 dochterrichtlijnen, waarvan de eerste dochterrichtlijn (1999/30/EG) luchtkwaliteitsnormen bevat voor zwevende deeltjes (PM₁₀), zwavel- en stikstofdioxiden en lood.

Deel 5 van Vlarem II bevat emissiegrenswaarden en voorwaarden om de emissies te beperken. Belangrijk hierbij is dat er enkel emissiegrenswaarden zijn voor geleide emissies, en niet voor diffuse. Voor diffuse emissies zijn er wel heel algemene sectorale voorwaarden. Overeenkomstig bijlage 4.1.8 van Vlarem II, moet er een milieujarverslag opgemaakt worden indien de stofemissie van de inrichting hoger is dan 20 ton/jaar.

Volgens Art. 5.2.1.6 dient de exploitant van een inrichting voor de verwerking van afvalstoffen stank, stof, gas, aërosolen, rook of hinderlijke geuren te voorkomen en bestrijden met aangepaste middelen eigen aan een verantwoorde uitbating van de inrichting. Hij moet alle mogelijke maatregelen nemen om verontreinigende emissies minimaal te houden.

Verbrandingsinrichtingen zonder elektriciteitsproductie (o.a. de stookinstallaties) worden ingedeeld in VLAREM-rubriek 43.1. Indien deze installaties aangedreven worden door diesel-, benzine- en gasmotoren zijn de bepalingen van VLAREM II, Hoofdstuk 5.43 niet van toepassing

aangaande voorwaarden en metingen. Motoren met inwendige verbranding dienen de voorwaarden van VLAREM II, Hoofdstuk 5.31 te respecteren.

2.4.6. Geluid

De geluidshinder is in het Vlaamse Gewest geregeld door de Wet op de geluidshinder van 18 juli 1973 [°11]. Dit is een kaderwet die ingevuld is door een aantal uitvoeringsbesluiten.

VLAREM stipuleert in Hoofdstuk 2.2. de milieukwaliteitsnormen en richtwaarden voor geluid in open lucht. Voor nieuwe inrichtingen van klasse 1 en 2 gelegen in industriegebieden gelden algemeen de richtwaarden van 60 dB(A) overdag en 55 dB(A) 's avonds en 's nachts voor het specifiek geluid van de inrichting. Hierbij moet verder rekening gehouden worden met de aard van het geluid dat een fluctuerend, intermitterend, incidenteel of impulsachtig karakter kan hebben. Voor woongebieden zijn deze waarde 45 dB(A) overdag, 40 dB(A) 's avonds en 35 dB(A) 's nachts. Voor bestaande inrichtingen en voor inrichtingen van klasse 3 zijn de voorwaarden anders gedefinieerd.

In de algemene bepalingen voor inrichtingen voor het verwerken van afvalstoffen Art. 5.2.1.6.§ 4 van Vlarem II wordt in dit verband vermeld dat rustversturende werkzaamheden verboden zijn op werkdag vóór 7 uur en na 19 uur, en op zon- en feestdagen.

2.4.7. Bodem

Het wettelijke kader aangaande bodem en bodemverontreiniging werd vastgelegd in het Bodemsaneringsdecreet [°12] en VLAREBO, het Vlaamse reglement betreffende de bodemsanering [°13].

Daarnaast bepaalt VLAREM de milieukwaliteitsnormen als streefwaarden voor bodem (Hoofdstuk 2.4). De algemene en sectorale milieuvoorwaarden voor het beheersen van bodem- en grondwaterverontreiniging is opgenomen in Hoofdstuk 4.3 en in de verschillende hoofdstukken van deel 5. Verder wordt ook in de bepalingen voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen (afdeling 5.2.2.4) vermeldt dat bij het opslaan en bewerken van inerte afvalstoffen een verharde, niet-vloeistofdichte bodem volstaat. De opslag en behandeling van teerhoudend afval is onderworpen aan afdeling 5.2.2.5. (opslaan en behandelen van gevaarlijke afvalstoffen of bedrijfsafvalstoffen, niet elders vermeld) en hiervoor dient wel een vloeistofdichte vloer voorzien te worden.

Het Bodemsaneringsdecreet en VLAREBO bepalen onder meer de identificatie van verontreinigde gronden (via o.a. het oriënterend bodemonderzoek), de saneringsplicht en aansprakelijkheid voor nieuwe en historische bodemverontreiniging, het verloop van de bodemsanering, de verplichtingen bij overdracht van gronden en bij sluiting of stopzetting van risico-inrichtingen of -activiteiten.

VLAREBO voorziet de verplichting voor een oriënterend bodemonderzoek bij overdracht, sluiting van de inrichting of stopzetting van de activiteit, en om de twintig jaar voor volgende gereleerde activiteiten:

- de opslag en mechanische behandeling van inerte afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van minder dan 1000 m³ (2.2.2.a)
- de opslag en mechanische behandeling van niet-gevaarlijke afvalstoffen uit 2.2.1.c, met een opslagcapaciteit van maximaal 100 ton (2.2.2.b)

- de opslag en mechanische behandeling van andere niet-gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van maximaal 100 ton (2.2.2.f)

Een periodiciteit van 10 jaar en verder dezelfde verplichtingen voor een oriënterend bodemonderzoek bij overdracht, sluiting van de inrichting of stopzetting van de activiteit worden voor volgende activiteiten opgelegd:

- de opslag en mechanische behandeling van inerte afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van meer dan 1000 m³ (2.2.2.a)
- de opslag en mechanische behandeling van niet-gevaarlijke afvalstoffen uit 2.2.1.c, met een opslagcapaciteit van meer dan 100 ton (2.2.2.b)
- de opslag en mechanische behandeling van andere niet-gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van meer dan 100 ton (2.2.2.f)
- de opslag en mechanische behandeling van gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van maximaal 100 ton (2.2.2.g)

Een 5-jaarlijkse termijn wordt gedefinieerd voor de opslag en mechanische behandeling van gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van meer dan 100 ton.

2.4.8. Andere

Algemeen bepaalt VLAREM II in het Hoofdstuk 4.1. Algemene Voorschriften, de toepassing van Beste Beschikbare Technieken (BBT) en dient de exploitant als normaal zorgvuldig persoon alle maatregelen te nemen om:

- de buurt niet te hinderen door geur, rook, stof, geluid, trillingen, niet-ioniserende stralingen, licht en dergelijke meer;
- de buurt te beschermen tegen de risico's voor en de gevolgen van accidentele gebeurtenissen die eigen zijn aan de aanwezigheid of de uitbating van zijn inrichting (...).

2.5. Buitenlandse wetgeving

In dit hoofdstuk wordt de bekende buitenlandse wetgeving toegelicht in die mate dat belangrijke verschillen worden vastgesteld met de Vlaamse regelgeving.

2.5.1. Wallonië

In Wallonië ligt momenteel een voorontwerp ter tafel betreffende de vergunningsvoorwaarden voor mobiele brekers en zeven op de bouwplaats [°25]. Specifieke voorwaarden aangaande lucht (stof) en trillingen zijn eerder kwalitatief van aard.

Aangaande geluid wordt een maximum geluidsniveau $L_{Ar, 1h} = 60$ dBA overdag voorgesteld, 55 dBA in de overgangperiode en 50 dBA 's nachts. Als bronnen die meegenomen dienen te worden identificeert men brekers en zeefinstallaties. In afwijking op bovenstaande bepaling zijn er versoepelingen gedefinieerd indien minder dan 5000 ton of maximum 15 kalenderdagen wordt gebroken of gezeefd. In dit geval verhogen de geluidsnormen van 5 dBA voor de drie periodes.

2.5.2. Nederland

In Nederland is sinds 1 maart 2004 een nieuw besluit in voegen voor mobiele puinbrekers, het Besluit mobiel breken bouw- en sloopafval [°26, °27]. Het besluit maakt in Nederland een einde aan de verschillen in regulering tussen provincies. Hierdoor wordt de kans kleiner geacht op concurrentieverschillen tussen mobiele en stationaire puinbrekers.

Er is een kennisgevingsprocedure vereist, uiterlijk 15 dagen voor aanvang van de werken, met ondermeer de bronsterkte van de mobiele installatie. Daarnaast is er een aanvullende melding, minstens 2 dagen voor de werkzaamheden effectief beginnen.

Mobiele puinbrekers mogen niet langer dan drie aangesloten maanden op dezelfde plaats actief zijn. Ze moeten onder meer voldoen aan milieuregels op het gebied van geluid, trillingen, vrijkomend stof, lucht en bodembescherming. Het besluit verbiedt nadrukkelijk het aanvoeren van bouw- en sloopafval van elders om in de mobiele puinbreker te worden bewerkt. Dit om extra overlast door geluid, stof, trillingen en transporten voor de omgeving tegen te gaan. De handhaving van een verbod op aanvoer van materialen van buitenaf is eenvoudig.

Er mogen gewoon geen vrachtwagens met puin of ander afval de slooplocatie binnenrijden. De voorschriften in het besluit hebben betrekking op de installatie met de daarbij behorende zee-finstallaties, windzifters, transportbanden, laadschoppen, crushers, wielladers, kranen en de aan- en afrijdende vrachtwagens.

Aangaande geluid mogen mobiele puinbrekers werken tussen 7.00 's morgens en 19.00 uur 's avonds. Ze mogen niet werken op zaterdagen, zon- en feestdagen. De maximale toegestane geluidsbelasting op de gevels van woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen in de omgeving van de mobiele puinbreker is afhankelijk van de tijd dat de installatie zal werken. Als dat niet langer is dan vijf werkdagen, mag die belasting 75 dB(A) zijn; bij maximaal vijftien werkdagen mag de belasting 70 dB(A) zijn; bij langer dan vijftien werkdagen niet meer dan 65 dB(A).

Ter illustratie in onderstaande tabel een indicatie van de minimale afstand van de installatie tot de gevel van de dichtstbijzijnde woning bij een geluidsbelasting (L_{A,r,t}) van 65, 70 en 75 dB(A) en de bijhorende bronsterktes.

Tabel 6: Minimale afstand in meter tot de gevel van de dichtstbijzijnde woning of geluidsgevoelige bestemming [°27]

Bronsterkte (LW) mobiele puinbreker in dB(A)	Minimale afstand in meters tot de gevel van de dichtstbijzijnde woning of geluidsgevoelige bestemming bij een geluidsbelasting (L _{A, r,t})		
	Langer dan 15 werkdagen: 65 dB(A)	Maximaal 15 werkdagen: 70 dB(A)	Maximaal 6 werkdagen: 75 dB(A)
112	80	45	25
115	110	65	35
118	160	90	50
121	220	125	70
124	320	175	100

Trillingen van een mobiele puinbreker mogen in omliggende woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen niet meer bedragen dan de trillingsterkte zoals vermeld in de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen", uitgave augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch Rotterdam, voor de gebouwfunctie wonen.

Aangaande luchtmissie moet zowel het bouw- en sloopafval als het puingranulaat zodanig worden opgeslagen en verwerkt dat ze niet teveel stof opleveren. In de Nederlandse emissierichtlijn (september 2000) worden maatregelen aangegeven zoals afdekking, aanleg van windreductieschermen, nat- of schoonhouden van het terrein. Ook moet er in ieder geval een goede sproei-installatie aanwezig zijn.

Aangaande bodembescherming moet voldaan worden aan de opvangvoorzieningen van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming. Hierbij moet het bouw- en sloopafval en het puingranulaat opgeslagen worden op een vlak en stevig oppervlak, zodat geen vermenging met de bodem plaatsvindt. In het geval van lekkages of andere calamiteiten moeten direct verzamel- en schoonmaakmaatregelen worden getroffen om bodemverontreinigingen te voorkomen. Ten behoeve van het afleveren van brandstof zijn bodembeschermende maatregelen van toepassing. In ieder geval is er de verplichting om een lekbak aanwezig te hebben.

2.5.3. Europa

Inzake luchtmissies gaat er op internationaal niveau veel aandacht uit naar PM₁₀ omwille van de gezondheidseffecten.

Eenzijds is er de richtlijn 1999/30/EG⁷ met luchtkwaliteitsnormen voor PM₁₀ die in werking treden in 2005. Vlaanderen / België heeft, samen met andere Europese landen, te kampen met moeilijkheden om deze grenswaarde te bereiken onder meer omwille van het groot grensoverschrijdend aandeel in de gemeten luchtkwaliteit.

Anderzijds heeft het Oostenrijks onderzoeksinstituut IIASA (Institute of Integrated Assessment Modelling) PM₁₀ opgenomen in het RAINS-model (Regional Air Pollution Information and Simulation Model) met de bedoeling om het protocol van Göteborg⁸ uit te breiden met een nationaal emissieplafond voor PM₁₀. Verwacht wordt dat hieropvolgend de NEC-richtlijn⁹ wordt uitgebreid met een emissieplafond voor PM₁₀ dat in werking zal treden in vermoedelijk 2015.

2.6. Milieu-impact van de sector

De activiteiten van sorteren en breken van puin uit bouw- en sloopafval dragen bij tot de recycling van een belangrijke afvalstroom. Nochtans heeft ook deze activiteit een aantal duidelijke milieu-impacten, waaronder stof en geluid de meeste aandacht vragen.

2.6.1. Afval

Er ontstaat een kleine hoeveelheid afval bij de puinbreker door het uitzuiveren van het verontreinigde puin. Het aandeel van dit afval is beperkt tot 1 à 3% van het aangeleverde puin bij de

⁷ Richtlijn 1999/30/EG van de Raad van 22 april 1999 betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxide, zwevende deeltjes en lood in de lucht, PB L 163 van 29/06/1999, blz 41 – 60.

⁸ Protocol van Göteborg van 30/11/1999 inzake verzuring, eutrofiëring en ozon op leefniveau met nationale emissieplafonds voor SO₂, NO_x, VOS en NH₃.

⁹ Richtlijn 2001/81/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissiemaxima voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen (SO₂, NO_x, VOS en NH₃), PB L 309 van 27/11/2001, blz. 22.

breekinstallatie. Dit afval bestaat enerzijds uit metaalafval dat voor recyclage wordt afgevoerd en anderzijds uit hout of andere lichte fracties die meestal voor verwerking worden afgevoerd.

Analoog ontstaat ook bij sorteerb企业n naast puin een aantal andere afvalfracties die al dan niet verder uitgesorteerd worden. Het aandeel van de andere afvalfracties bedraagt 50 à 70% en vormen de verdere kernactiviteit van het sorteerb企业. Het gebruik van puinzakken voor de kleinschalige inzameling bij vooral particulieren is een kleine bron van kunststof afval.

Belangrijk hierbij is de problematiek van het asbesthoudend afval dat zich mogelijk tussen het uit te zuiveren puin bevindt. Een verder doorgedreven selectieve sloop (met ondermeer de invoering van het selectief sloopbestek) is een mogelijke oplossing voor het probleem. Indien dit gebeurt, kan het asbesthoudend afval verder geweerd worden uit de sorteer- en breekinstallaties.

Daarnaast ontstaat een deel niet-sector specifiek afval afkomstig van de kantoor-activiteiten en het onderhoud van de installaties.

2.6.2. Water

Sorteer- en breekbedrijven hebben een zeer kleine milieu-impact naar het compartiment water. Naast een beperkt waterverbruik voor eventuele sproeiactiviteiten tegen stofvorming, is er slechts sprake van waterverbruik indien er natte scheidingsprocessen worden ingezet. Volgens de beschikbare informatie betreft het slechts één bedrijf in Vlaanderen. Dergelijke processen verbruiken een kleine hoeveelheid water bij het verversen van het proceswater en genereren tevens een slib, dat eenvoudig toegevoegd kan worden aan het zeezand.

2.6.3. Lucht

a. Stofemissies

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen emissie via diffuse bronnen en emissie via puntbronnen. Emissies door puntbronnen kunnen mits geschikte maatregelen eenvoudig beperkt worden. Diffuse emissies daarentegen worden vaak veroorzaakt door het opdarwelen van stof dat reeds neergeslagen is door de wind of door het bewegen van machines.

Stofontwikkeling bij sorteer- en recyclagebedrijven komt vooral voor als diffuse emissie. Belangrijke oorzaken zijn het berijden van het terrein en de aan- en afvoerwegen, het afkippen van puin in tijdelijke stockage of in de vulbunker en bij de procesactiviteiten van zeven, transportbanden en afwerp [°31]. Ook het breekproces veroorzaakt stofemissies. Het transport van fijne materialen, ook buiten het bedrijfsterrein met vrachtwagen, kan tevens voor een stofemissie verantwoordelijk zijn.

Daarnaast is er afhankelijk van de windsterkte en de korreldiameter het verwaaien van zand afkomstig van de opslag. Stofvorming en stofoverlast vinden plaats bij een combinatie van droog weer en wind. Het water uit de bovenste laag verdampt en de zanddeeltjes worden door de wind meegevoerd. Het meest ‘windgevoelig’ zijn de fijne fracties, welke gemakkelijk met de wind kunnen worden meegevoerd. Hierbij draagt de stofvorming door de opslag van zandachtige materialen vanzelfsprekend meer bij dan de opslag van de grovere puingranulaten.

b. Kwantificering van stofemissies

Voor de berekening van de stofemissie voor op- en overslag wordt beroep gedaan op de methodiek zoals voorgesteld in het rapport TNO Delft R86/205 'Emissiefactoren van stof bij op- en overslag van stortgoederen'. Aan deze methode zijn echter een aantal beperkingen verbonden zoals het klein aantal onderzoeksresultaten waarop ze gebaseerd zijn. De methode laat wel toe een eerste schatting van de emissies te maken.

Het uitgangspunt van de methode is de stofgevoeligheid van stoffen zoals die opgenomen is in de Nederlandse milieuwetgeving. Per klasse zijn emissiefactoren toegekend van toepassing op de activiteiten in moderne op- en overslagbedrijven. De emissiefactoren gelden voor de aanvoer-opslag en voor de afslag-afvoer van het betreffende stortgoed.

Uitgaande van de stofgevoeligheid en het al of niet bevochtigbaar zijn, zijn de stoffen ingedeeld in klassen waaraan emissiefactoren gekoppeld zijn (uitgedrukt in promille ‰):

- S1: Niet reactieve producten, sterk stofgevoelig, niet bevochtigbaar
Emissiefactor van 1 ‰
- S2: Niet reactieve producten, sterk stofgevoelig, wel bevochtigbaar
Emissiefactor van 0.1 ‰ indien bevochtigd anders 1 ‰
- S3: Niet reactieve producten, licht stofgevoelig, niet bevochtigbaar
Emissiefactor van 0.1 ‰
- S4: Niet reactieve producten, licht stofgevoelig, wel bevochtigbaar
Emissiefactor van 0.01 ‰ indien bevochtigd anders 0.1 ‰
- S5: Niet reactieve producten, nauwelijks of niet stofgevoelig
Emissiefactor van 0.01 ‰.

Zand en grind worden in volgende klassen ingedeeld:

- Fijn zand: S2 ⇒ emissie van 100 g/ton (bevochtigd) tot 1000 g/ton (niet-bevochtigd)
- Grof zand: S4 ⇒ emissie van 10 g/ton (bevochtigd) tot 100 g/ton (niet-bevochtigd)
- Grind, granulaat: S5 ⇒ emissie van 10 g/ton

Het is duidelijk dat dit zeer ruwe schattingen voor de emissie van stof bij op- en overslag van stortgoederen.

Volgens het RAINS-model (Regional Air Pollution Information and Simulation) dat zich richt op de huidige en toekomstige emissie van fijne partikels in Europa, worden de emissies opgedeeld in drie fracties al naargelang hun grootte [°32]:

- PM-2.5: fijne fractie met diameter kleiner dan 2.5 µm;
- PM-10 – PM-2.5: fractie tussen 2.5 en 10 µm;
- PM_{>10}: grote fractie (groter dan 10 µm).

Voor PM-10 (partikels met diameter kleiner dan 10 µm, d.i. de som van PM-2.5 en PM-10-PM-2.5) is voor het beleid een belangrijke parameter. Op basis van de NEC-richtlijn worden immers mogelijk emissieplafonds opgelegd voor stofemissies.

Voor wat de Verenigde Staten betreft geeft EPA [°33] voor een aantal activiteiten gerelateerd aan zand en grindwinning emissiefactoren. De emissiefactoren zijn gegeven voor fijn stof PM-10. Volgende emissiefactoren zijn bepaald voor de bewerking van gedroogd industriezand en grind ('industrial sand and gravel processing').

- zanddroger ('Sand dryer'): 980 g/ ton;
- zanddroger met natte wasser ('Sand dryer with wet scrubber'): 19 g/ton;
- zanddroger met stoffilter ('Sand dryer with fabric filter'): 5.3 g/ton;

- behandeling zand, transport en opslag met natte wasser ('Sand handling, transfer, and storage with wet scrubber'): 0.64 g/ton;
- zandzeving met venturi wasser ('Sand screening with venture scrubber'): 4.2 g/ton.

Voor het breken van steen worden volgende waarden gegeven:

- zeving ('Screening'): 7.6 g/ton;
- gecontroleerde zeving ('Screening (controlled)'): 0.42 g/ton;
- tertiair breken ('Tertiary crushing'): 1.2 g/ton;
- tertiair breken (gecontroleerd) ('Tertiary crushing (controlled)'): 0.29 g/ton;
- breken van kleine deeltjes ('Fines crushing'): 7.5 g/ton;
- breken van kleine deeltjes (gecontroleerd) ('Fines crushing (controlled)'): 1 g/ton;
- zeven fijne deeltjes ('Fines screening'): 36 g/ton;
- gecontroleerd zeven fijne deeltjes ('Fines screening (controlled)'): 1.1 g/ton;
- ontladen truck (gebroken steen) ('Truck unloading; fragmented stone'): 0.008 g/ton;
- laden truck – transportband; gebroken steen ('Truck loading – conveyor; crushed stone'): 0.05 g/ton.

Voor bouwzand en grind zijn geen emissiewaarden gegeven, maar wel wordt er vermeld dat bij afwezigheid van deze waarden de waarden genomen mogen worden van het breken van steen. De waarden voor gedroogd industriezand zijn niet representatief voor bouwzand aangezien zand en grind dat gebruikt wordt in de bouwnijverheid veel hogere hoeveelheden vocht bevat zodat hun stofemissies veel lager zullen liggen. Bovendien worden de bronnen die hier vermeld worden (o.a. zandroger) niet toegepast bij het proces van bouw- en vulzand.

Zeefzand van de puinrecyclage is de fijnste fractie op de sorteer- en breekwerf en bevat een vochtgehalte dat zeker niet lager is dan die van bouwmaterialen (ongeveer 8% voor zeefzand, 5% voor droog zand tot 7% voor zand uit een natte winning) [°29].

Uit dit overzicht blijkt dat, afhankelijk van de genomen maatregelen, de emissiefactoren sterk kunnen uiteenlopen. De reële stofemissie hangt sterk af van procesgerelateerde en omgevingsgerelateerde factoren: het bevochtigen van de producten, de installaties, ligging tov heersende windrichtingen enz.

Hoewel we voorzichtig met deze cijfers moeten omgaan, kunnen we toch op basis van deze cijfers een schatting maken van de stofproductie per jaar en per bedrijf.

Sorteerbedrijf

Een gemiddeld professioneel sorteerbedrijf heeft een break-even van 50 000 ton op jaarbasis. Hiervan is een 40% steenachtige fractie (20 000 ton), waarvan de helft puinfractie en de helft sorteerzeefzand. Het sorteerzeefzand is te beschouwen als een grof zand (fractie 0/10).

Volgens methodiek TNO Delft:

Hierbij wordt de stofimpact van het sorteerbedrijf vereenvoudigd tot aanvoer-opslag en opslag-afvoer (dus zonder het proces in rekening te brengen). Hier berekenen we de waarden voor open overslag: laden en lossen met dumpers, stockage en laden met vrachtwagens.

- aanvoer stuifgevoelig bouw- en slooppuin (vergelijking met grof zand, niet bevochtigd als worst case): 20 000 ton/jaar \Rightarrow 2 ton/jaar;
 - afvoer Sorteerzeefzand (grof zand, niet-bevochtigd): 10 000 ton/jaar \Rightarrow 1 ton/jaar;
 - afvoer Puingranulaten (grind, granulaat): 10 000 ton/jaar \Rightarrow 0,1 ton/jaar;
- \Rightarrow totaal 3,1 ton stofproductie per jaar.

Volgens EPA (berekening PM-10):

Indien we uitgaan van het volgende (vereenvoudigd) productieproces: laden en lossen met dumpers, zeven, laden met vrachtwagens krijgen we volgende waarden PM-10 zoals voorgesteld in tabel 7. In totaal wordt 230 kg stof PM-10 gegenereerd, met een vereenvoudiging van het productieproces en met benaderende waarden.

Tabel 7: Emissie stof PM-10: benaderende berekening voor sorteerinstallaties

Beschrijving	Activiteit (emissiefactor PM-10)	ton	kg
Aanvoer puin	lossen puin (0,008 g/ton)	20000	0,16
Voorafzeving	zeven (7,6 g/ton)	20000	152
Zeving grove fractie	zeven (7,6 g/ton)	10000	76
Afvoer	laden puin (0,05 g/ton)	20000	1
			229

Breekinstallatie

Hierbij wordt een breekinstallatie beschouwd met een omzet van 100 000 ton puin, waarvan 20% zeefzand. Het zeefzand is te beschouwen als een grof zand (fractie 0/10). De rest van de fracties worden beschouwd als granulaat.

Volgens methodiek TNO Delft:

Hierbij wordt de stofimpact van de breker vereenvoudigd tot aanvoer-opslag en opslag-afvoer (dus zonder het proces in rekening te brengen). Hier berekenen we de waarden voor op- en overslag: laden en lossen met dumpers, stockage en laden met vrachtwagens.

- aanvoer bouw- en slooppuin (vgl. granulaat): 100 000 ton/jaar * 10 g/ton \Rightarrow 1 ton/jaar;
 - afvoer zeefzand (grof zand, niet-bevochtigd): 20 000 ton/jaar \Rightarrow 2 ton/jaar;
 - afvoer Puinggranulaten (grind, granulaat): 80 000 ton/jaar \Rightarrow 0,8 ton/jaar;
- \Rightarrow totaal bijna 4 ton stofproductie per jaar.

Volgens EPA (berekening PM-10):

Indien we uitgaan van het volgende (vereenvoudigd) productieproces: laden en lossen met dumpers, zeven, primaire breker, zeven, secundaire breker, zeven en laden met vrachtwagens krijgen we volgende waarden PM-10, zoals voorgesteld in tabel 8. In totaal wordt er 3,2 ton stof PM-10 gegenereerd, met een vereenvoudiging van het productieproces en met benaderende waarden.

Tabel 8: Emissie stof PM-10: benaderende berekening voor puinbreekinstallaties

Beschrijving	Activiteit (emissiefactor PM-10)	ton	kg
Aanvoer puin	lossen puin (0,008 g/ton)	100 000	0,8
Voorafzeving	zeven (7,6 g/ton)	100 000	760
Primaire breker	breken (1,2 g/ton)	80 000	96
Zeefdek na primaire breker	zeven (7,6 g/ton)	80 000	608
Secundaire breker	breken fijnen (7,5 g/ton)	40 000	300
Zeefdek na secundaire breker	zeven fijnen (36 g/ton)	40 000	1440
Afvoer	laden puin (0,05 g/ton)	100 000	5
			3209

c. *Andere luchtmissies*

Het ontstaan van verbrandingsgassen is voornamelijk afkomstig van de af- en aanrijdende vrachtwagens, doch deze behoren niet tot de inrichting. Bij verbrandingsgassen van installaties binnen de inrichting valt te denken aan emissies van de motoren van grondverzetmachines of de aandrijving van breek- en zeefinstallaties.

In nagenoeg alle gevallen betreft het verbrandingsgassen van dieselmotoren. Hierbij komen stikstofoxide (NO_x), koolstofmonoxide (CO), koolstofdioxide (CO_2) en roet vrij. Naast verbrandingsgassen van verwerkingsmachines komt in geringe mate verbrandingsgas vrij als gevolg van ruimteverwarming van werkplaatsen en dergelijke.

Naast stof en emissie van verbrandingsgassen vinden de volgende emissies plaats:

- emissie van diesel- of benzinedampen tijdens het bijvullen van tanks en installaties;
- emissie van gevaarlijke vloeibare stoffen (olie, diesel), als gevolg van onzorgvuldige opslag, bij onderhoudsactiviteiten, calamiteiten aan installaties;
- emissie van lasdampen tijdens onderhoudswerkzaamheden aan installaties.

Een specifieke emissie die mogelijk kan ontstaan bij het accidenteel breken van asbesthoudende materialen die tussen het bouw- en slooppuin terecht zijn gekomen, is de emissie van asbest in de lucht. Een studie van VITO in opdracht van OVAM toonde aan dat bij de uitvoering van een gedetailleerde stofbewaking gedurende 4 weken bij één breekinstallatie volgende conclusies getrokken konden worden [°35]:

- in directe omgeving van de breekinstallatie wordt de richtwaarde (lange termijn luchtkwaliteitsnorm in omgevingslucht) van 500 v/m^3 (24 uurswaarde gemeten met TEM) soms benaderd maar zal de vezelconcentratie in de omgevingslucht vrijwel nooit hoger zijn dan de grenswaarde van 1000 v/m^3 (geen significante meerconcentratie asbest dan het algemeen achtergrondniveau);
- de asbestconcentratie volgt een dalende gradiënt van de mogelijke bron(nen) van de breekinstallatie naar de omgeving;
- de asbestconcentratie (in zowel het zwevend stof als depositie stof) in de werkplaatsatmosfeer is een factor 1,5 tot 2 maal hoger dan het achtergrondniveau, maar beduidend onder de grenswaarde;
- bij een gemiddelde invoer van 35 mg/kg asbesthoudend materiaal in het puin worden geen blootstellingsrisico's gemeten (boven grenswaarde van 1000 v/m^3);
- in de brekershal worden verhoogde stofconcentraties opgemeten tot een niveau van $0,5 \text{ mg/m}^3$.

Hierbij is het belangrijk vast te stellen dat omwille van de aard van de metingen, de voorkeur werd gegeven om een meetcampagne op te zetten in een breekinstallatie die ingeplant is in een industriële hal.

2.6.4. **Geluid en trillingen**

Geluid is een belangrijk milieuaspect bij de recyclage van puin. Enerzijds hebben we te maken met over het terrein bewegende bronnen, waardoor de geluidbelasting per ontvangerplaats sterk kan fluctueren en anderzijds zijn er een aantal vaste installaties zoals breker, zeven of generator die geluid produceren.

De werktuigen of activiteiten die van belang zijn bij de geluidsproductie van een sorteer- en breekeenheid zijn:

- storten van bouw- en sloopafval op het terrein;
- draaiende wielladers, kranen en vrachtwagens;
- de achteruit-rij signalisatie van transportmiddelen;
- de zeefinstallaties;
- de stroomgenerator en andere motoren;
- de breekeenheden;
- de voorbereiding met de ‘crusher’ voor het verkleinen van de blokken puin.

Lawaaihinder is hoofdzakelijk afkomstig van het lossen van het puin in de breker en het laden van het eindmateriaal in de vrachtwagens, niet zozeer van de werking van de breker op zichzelf. De geluidssituatie is daarenboven ook telkens verschillend van het type breker, de ruimtelijke schikking en de lokale situatie.

Voor breekinstallaties wordt in de literatuur bronsterktes opgegeven van 110 tot 120 dB(A) [°26]. Indien we veronderstellen dat het storten van grind in vrachtwagens vergelijkbaar is met het storten van puingranulaten in vrachtwagens, wordt deze emissie begroot met een bronniveau van 130 dB(A). De interne en externe transportmiddelen bereiken een bronsterkte tot maximaal 110 dB(A).

Op grotere afstand van het bedrijfsterrein kunnen vooral transportbewegingen (van vrachtwagens) geluidhinder veroorzaken.

Sorteer- en breekinstallaties kunnen niet hoorbare geluidhinder produceren, het zogenaamde laagfrequent geluid (in de frequentieband van 8 tot 500 Hertz). Laagfrequent geluid, met name in de frequenties net boven de gehoorsdrempel, kan leiden tot ernstige hinder bij personen. Tevens kunnen bijvoorbeeld ramen, deuren en andere onderdelen met een geringe massa sponstaan in trilling raken, wat kan leiden tot hinder en eventueel schade.

a. Kwantificering van de geluidsemisatie van een breker

We gaan uit van volgende vereenvoudigde situatieschets: een breker met een geluidsvermogen-niveau van 120 dB(A) is in het midden van het terrein geplaatst. Het terrein heeft een diameter van 250 m en de opslaghoen bevinden zich rond het terrein.

We berekenen het geluidsdrukniveau enkel veroorzaakt door de breker vlak naast het terrein (op 125 m van de breker).

Op een grote afstand (minstens 2 maal de grootste afmeting van de bron) van een puntbron geldt volgende formule voor het geluidsdrukniveau op een afstand r van de puntbron:

$$L_{p\theta}(r) = L_w + DI_\theta - 10\log 4\pi r^2 - A_e$$

Met daarin:

- L_w = geluidsvermogen-niveau van de puntbron (hier 120 dB (A))
- DI_θ = richtingsindex bron “in de richting van het vaste punt”: op een reflecterend oppervlak (breker staat op de grond) is $DI_\theta = 3$
- A_e = bijkomende geluidsverzwakking te wijten aan omgevingsomstandigheden (de schermwerking van de hoen rond het terrein is moeilijk in rekening te brengen maar zal zorgen voor een geluidsdrukniveauafname van zo’n 3 à 4 dB.)[°34]

$$L_{p\theta}(125) = 120 + 3 - 10\log(4\pi(125)^2) - 3 = 67 \text{ dB(A)}$$

b. Analyse van geluidsmetingen op basis van een aantal praktische dossiers

Hiervoor doen we beroep op de meetgegevens van een 10-tal geluidsstudies uitgevoerd bij breek- en zeefinstallaties in Vlaanderen tussen 2000 en 2004 in het kader van vergunningen of klachten. Deze studies werden ter beschikking gesteld door Animal Milieuvrgunningen.

Belangrijke geluidsemissies op deze bedrijven zijn afkomstig van de zeefinstallatie, de breekinstallatie, discontinu lawaai afkomstig van de bewegingen van vrachtwagen en bulldozers op en rond het terrein, het laden en lossen van de vrachtwagens, het schrapen van de laadbak van de wiellader over de betonnen vloer, het dichtslaan van de laadklep van de laadbak en het lossen van steenpuin in de zeef- en breekinstallatie.

Uit de verschillende geluidsstudies konden we volgende waarden halen voor de geluidsvermogeniveau's L_w van de verschillende installaties en activiteiten¹⁰:

- zeefinstallatie: geluidsvermogeniveau L_w tussen 106 en 119 dB(A) (verschil mogelijk te verklaren door grootte en ouderdom van machines);
- breekinstallatie: geluidsvermogeniveau L_w tussen 113 en 116 dB(A);
- dieselgroep: L_w : 88 dB(A) / Compressor: L_w : 91 dB(A);
- laden en lossen:
 - lossen in ingooibak zeef- en breekinstallatie: L_w tussen 103 en 105 dB(A);
 - laden steenpuin in vrachtwagen: L_w tussen 103 en 106 dB(A);
 - vrachtwagen: L_w 97 dB(A).

Geluidsmetingen op verschillende meetpunten rond de bedrijfsterreinen tonen in een aantal studies lokaal overschrijdingen aan van de geluidsnorm tot 10 dB(A) en meer. Hierbij spelen ook de situering van de hopen gebroken of te breken materiaal en de ligging van de werktuigen een rol.

Verschiedende maatregelen worden voorgesteld om aan de VLAREM-norm te voldoen. Vaak volstaat het plaatsen van een geluidsbarm van 3 tot 5 meter (en soms zelfs tot 8 m) hoogte eventueel in combinatie met een geluidsscherm of geluidswerende wand van 2 à 3 meter (afhankelijk van situatie) bovenop de geluidsbarm.

Andere maatregelen die vermeld worden:

- niet cumulatief gebruiken van zeef- en breekinstallatie;
- de breker en bijhorende werktuigen in een betonnen industriehal plaatsen;
- geluidswerende wand aanbrengen rond de breek- en zeefinstallatie;
- akoestische omkasting rondom de motor van de breekinstallatie voorzien (deze geluidsisolatie moet de geluidsemissie met minstens 5 dB(A) reduceren);
- geen activiteit voor 7 u en na 19u;
- gedisciplineerd en langzaam rijden en verbieden van laten neerklappen van de laadkleppen van de laadbak;
- vermijden van schrapen van de laadbak van de wiellader;
- andere inplanting van de machines op het bedrijfsterrein.

¹⁰ Indien het geluidsdrukkniveau L_p op een aantal meter afstand werd gegeven, hebben we dit omgerekend naar het geluidsvermogeniveau met de formule $L_w = L_p + 10 \log \frac{4\pi r^2}{Q} 4\pi r^2$ met r de afstand en Q de geluidsafstraling; vereenvoudigd hebben we gerekend met $Q=2$ (geluidsafstraling op de grond).

Ook **trillingen** zijn in sommige gevallen een aandachtspunt voor breek- en sorteerinstallaties. Vanuit de ervaring van het WTCB zijn er een zeer beperkt aantal expertises uitgevoerd. Vooral de zeefinstallaties zijn bij trillingen de meest aanwijsbare bron.

De meting en de evaluatie-methode die toegepast wordt, is gebaseerd op de Duitse norm DIN 4150 'Erschütterungen im Bauwesen' volgens deel 2 'Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden' of volgens deel 3 'Einwirkungen aus bauliche Anlagen'. De keuze tussen de meting van de impact op mensen dan wel op gebouwen is afhankelijk van de tijdelijkheid van de activiteit en de hinder. Bij tijdelijke hinder wordt in de eerste plaats gekeken naar de impact op de gebouwen; bij een vaste inrichting met een permanent karakter van de trillingen wordt de impact op de bewoners geëvalueerd.

2.6.5. Bodem

De milieu-impact op de bodem is vooral te wijten aan calamiteiten en onzorgvuldigheid. Bodemverontreiniging kan in de eerste plaats ontstaan bij de opslag en de verdeling van brandstof, door lekkage en onderhoudsactiviteiten aan de mobiele en vaste installaties.

De opslag van teerhoudend asfalt is een aandachtspunt vanwege de mogelijke uitloging van PAK. De reglementering schrijft voor dat de opslag gebeurt op een waterdichte vloer met aangepaste zuiveringsinstallatie. Omtrent de invloed van de opslag van teerhoudend asfalt op de uitloging van PAK is geen nadere informatie bekend.

2.6.6. Energie

De verschillende werktuigen die bij de sorteerbedrijven en puinrecyclage gebruikt worden, vragen grote hoeveelheden energie. Het gaat hierbij zowel om machines met dieselmotoren als elektrisch aangedreven machines.

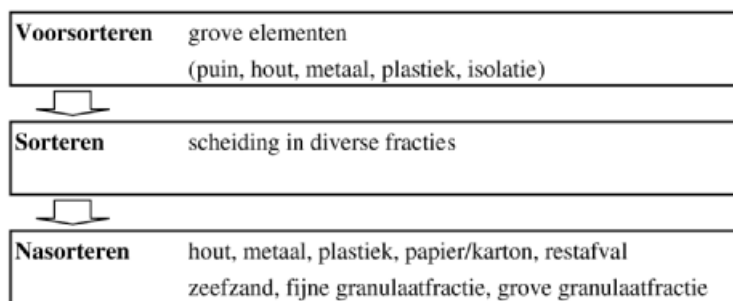
De puinrecyclage wordt onderverdeeld in sorteerb企业 en puinbrekers. De beide sectoren opteren voor een vrijwillig kwaliteitsborgingssysteem, met externe controle door COPRO. In dit systeem worden niet enkel het eindproduct, maar ook de processen zelf gecontroleerd.

3.1. Sorteersinstallaties

De meest eenvoudige containerbedrijven hebben een werking waarbij op het bedrijfsterrein een rudimentaire scheiding gebeurt door een grijper, mankracht, eventueel gevolgd door een zeping van de steenachtige fractie in een zeezand en granulaat. De uitgebouwde sorteerb企业 hebben een uitgebreidere infrastructuur met minstens een sorteerbordes, zeven en magneetbanden.

Een deel van de installatie op het bedrijfsterrein is vaak overdekt of in een bedrijfsgebouw ingeplant. Dit voorkomt het nat worden van het gemiddeld afval en de gescheiden fracties, geeft een bescherming van de werknemers op de werkvloer tegen de weersomstandigheden en vormt een barrière tegen geluid en stof.

Het principeschema van een sorteersorganisatie is opgebouwd als volgt (figuur 2).



Figuur 2: Principe schema sorteerb企业

3.1.1. Voorsorteren

Het normale bouw- en sloopaafval, dat aangeboden wordt aan een sorteersinstallatie, varieert sterk in fractiegrootte. De grootste fracties zijn voor een normale sorteersinstallatie niet te verwerken want ze blokkeren de transportbanden en de zeven. Het is daarom van groot belang dat de grote fractie wordt afgescheiden om een goede doorloop en efficiëntie te bekomen. We spreken dan voornamelijk over de fractie groter dan 400 mm. Het scheiden kan op verschillende manieren gebeuren.

Het afval uit de aangevoerde containers wordt gekipt op de betonnen werkvloer. De kraan spreidt de afvalhoop uit en deponeert alle grote en zware stukken in de verschillende containers naargelang de fractie. Het is belangrijk dat alle zware en te grote stukken verwijderd worden, omdat deze te groot en te zwaar zijn in de verdere verwerking (sortermat en handsortering). De laadschop voedt vervolgens de sorteerlijn.

Deze stap wordt eventueel ondersteund door een werknemer die manueel aan dit scheidingsproces deelneemt.

Door gebruik te maken van een storttrechter met **kiprooster** of een **stangenzeef** wordt voorkomen dat te grote stukken afval met de afvoerband worden meegenomen.



Figuur 3: Kiprooster

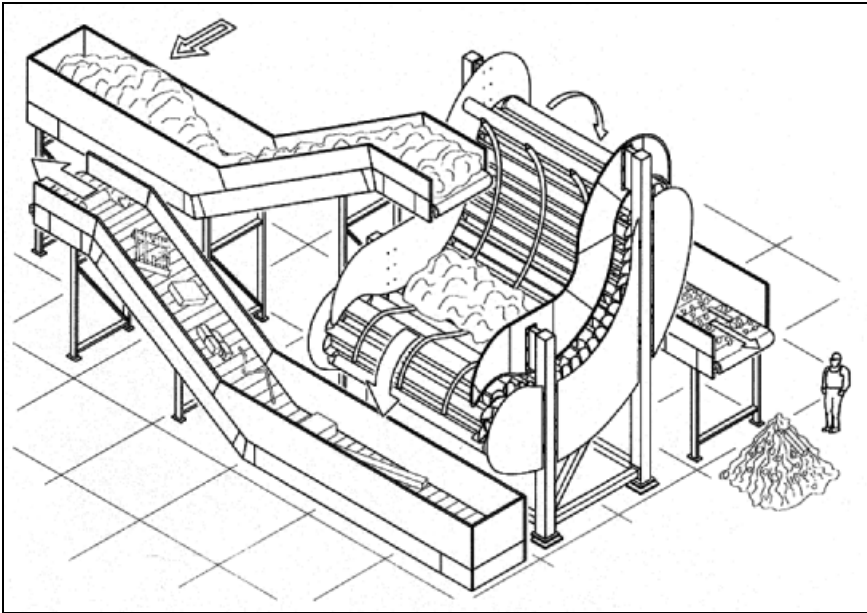
Het kiprooster bestaat uit een raamwerk met stangen of geprofileerde elementen. Dit rooster is scharnierend aan de storttrechter verbonden en staat onder een kleine helling of horizontaal. De elementen kleiner dan 400 mm vallen door de zeef en komen in de storttrechter terecht. De elementen groter dan 400 mm rollen van de rooster of blijven erop liggen.

Een alternatief voor de kiprooster is de stangenzeef. De stangenzeef bestaat uit staven die tot trillen gebracht worden en in een lichte helling zijn opgesteld. Door de trillingen rollen de grote elementen over de lagen van stangen. De kleine elementen ($< \pm 400$ mm) vallen door de stangen en worden naar de sortering gebracht.

Een meer machinale en geautomatiseerde scheiding is de inzet van een **sorteeremat**. De sorteeremat is een banaanvormige platenband die over het gehele oppervlak bedekt is met meenemers of bakjes. In deze meenemers zal het klein materiaal blijven liggen wanneer de band roteert. Het fijne materiaal wordt opgenomen in deze bakjes, de grote delen worden verder afgevoerd naar de sorteercabine of leesband. Er bestaan verschillende types sorteerematten:

- sorteeremat met dubbele draairichting;
- sorteeremat met enkele draairichting;
- hellend opgestelde sorteeremat.

Sorteerematten worden weinig toegepast bij de sorteerbedrijven; voornamelijk omwille van het lagere rendement ten opzichte van de investering en de mogelijkheid van alternatieven in de vorm van kraan en mankracht.



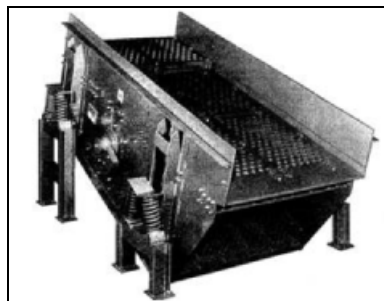
Figuur 4: Het schema van de sorteermat met dubbele draairichting

3.1.2. Sorteren

Na de voorsortering is het bouw- en sloopafval ontdaan van de grote elementen, zoals hout, beton, metaal, plastic-folie, enz. ... Nu kan men pas overgaan tot de eigenlijke sortering volgens grootte. Hiervoor bestaan verschillende type zeven. De meest gebruikte zeven zijn de schud- en trilzeef, de trommelzeef en de sterzeef.

Bij de **schud- en trilzeef** wordt het zeefoppervlak heen en weer en op en neer bewogen. Het enige onderscheid tussen de schudzeef en trilzeef is het bewegingsmechanisme. Schudzeven worden mechanisch aangedreven. Trilzeven worden tot trillen gebracht door elektromagneten.

Door het schudden of trillen van de zeef valt de fijne fractie door de mazen van het zeefdek. Doordat het zeefdek onder een lichte helling staat, rolt de grove fractie over het zeefdek. Deze grove fractie kan eventueel naar een volgende onderdeel van de sorteerin-stallatie gestuurd worden.

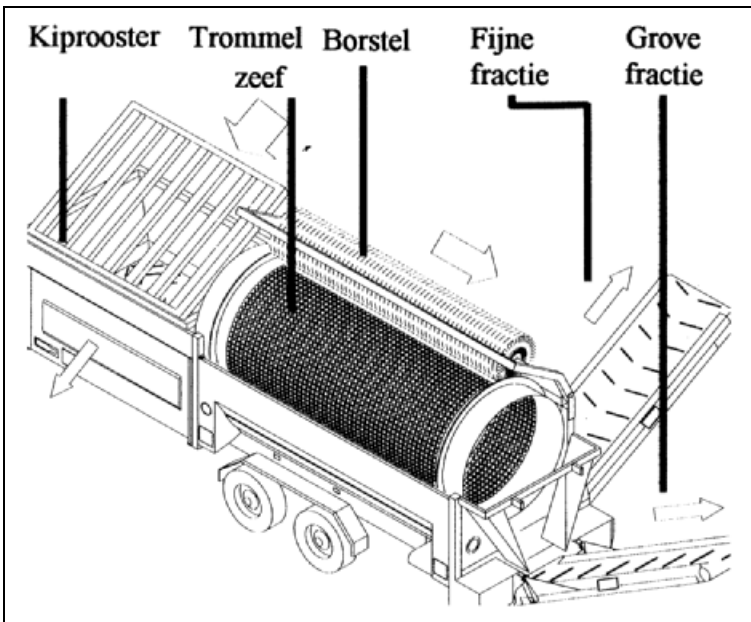


De **trommelzeef** bestaat uit een rond, cilindrisch zeefoppervlak dat zich in een trommel bevindt. Ze is onder een kleine helling opgesteld. De trommel draait rond en het zeefoppervlak beweegt onder het te zeven materiaal door. Hierbij valt de fijne fractie door de zeef. De grote fractie valt door de hellende opstelling uit de zeef. De trommelzeef vindt een ruime toepassing in de sector.

Het zeefoppervlak bestaat uit een metalen raster of een geperforeerde stalen plaat. Op dit zeefdek is soms een spiraal gemonteerd, waardoor men met een kleine helling toch een goede materiaalstroom door de zeef bekommt.

Net zoals een meerdekszeef bij de schud- en trilzeven, bestaat er bij de trommelzeven een dubbele trommelzeef. Die bestaat uit twee zeven die in één trommel gemonteerd zijn. Beide zeefoppervlakken hebben een verschillende maaswijdte. Ook kan de maaswijdte variëren binnen eenzelfde trommel.

De omwentelingssnelheid van de trommel bepaalt de efficiëntie van de scheiding. Een te lage of een te hoge omwentelingssnelheid vermindert de scheiding gevoelig (figuur 5).



Figuur 5: Schema van een trommelzeef

De **sterzeef** bestaat uit een serie van parallel geplaatste assen. Deze assen draaien loodrecht op de invoerstroom van het te sorteren materiaal. Op elke as bevinden er zich een aantal sterren. Deze zijn zo bevestigd dat één ster juist tussen twee andere sterren van de naastliggende as draait. Alle sterren draaien in dezelfde richting. Hierdoor rolt de grove fractie over de sterren naar het uiteinde van de zeef. De fijne fractie valt tussen de sterren.

Een aantal minder verspreide technieken voor sortering is de rotatiescheider en de spangolfzeef.

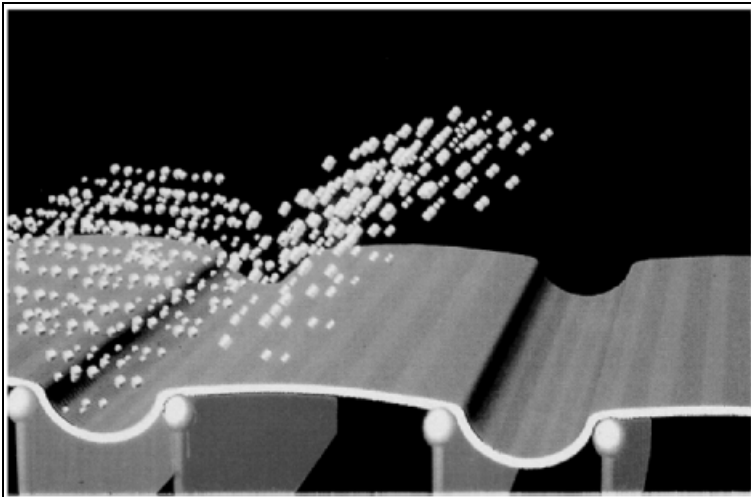
Evenals de sterzeef bestaat de **rotatiescheider (of rollenklasseerder)** uit een serie parallel geplaatste assen. Deze assen zijn in een stabiel raamwerk gemonteerd, dat met dwarsverstijvingen versterkt is. Op elke as zijn er meerhoekige of eliptische schijven bevestigd. Deze zijn zo gemonteerd dat een schijf juist tussen twee andere schijven van de naastliggende as ronddraait. Kleverig materiaal wordt op die manier toch nog afgezeefd en grondkluiten gebroken. Daarnaast is het met deze techniek ook mogelijk om de puinfractie uit het zeefzand te sorteren.

De **spangolfzeef** bestaat uit twee kaders die meestal excentrisch aan een aangedreven as verbonden zijn. Hierdoor bewegen de kaders in tegengestelde richting. Boven op de assen is er een slijtvaste kunststofmat bevestigd. In deze mat zijn er openingen gemaakt, naargelang de af te zeven fractie. Door de tegengestelde bewegingen van de twee kaders wordt deze flexibele mat afwisselend opgespannen en ontspannen. Hierdoor wordt het materiaal voortdurend opgeworpen en komt het opnieuw op de mat terecht. Dit spannen en ontspannen van de mat gebeurt 600 keer per minuut. Door de hellende opstelling, variërend tussen de 15° en 38°, wordt het materiaal van het hoogste punt naar het laagste punt van de zeef geworpen.

Bij het opwerpen van het te sorteren materiaal ondergaat dit een versnelling van ongeveer 50 keer de valversnelling. Hierdoor worden vochtige en kleverige materialen uit elkaar geslingerd en kunnen ze gemakkelijker afgezeefd worden. Deze zeef blijft verstoppingsvrij werken. Wanneer men de mat opspant, worden de openingen lichtjes opengerokken en door de opwaartse bewegingen wordt het materiaal uit de openingen verwijderd.

Voor bouw- en sloofafval kan men deze zeef inzetten tot een fractie 0-40 mm. De minimum afmetingen, die hiermee kunnen afgezeefd worden, zijn 0-2 mm tot 0-4 mm. De capaciteit van deze zeef bedraagt slechts 10 ton per uur. Het materiaal, dat op de spangolf-zeef terecht komt, moet vooraf gezeefd zijn. Dat is nodig omdat zware elementen de mat zouden kunnen beschadigen. De maximale fractie bedraagt 0-100 mm.

De kostprijs van deze zeef ligt hoger dan die van de schud- en trilzeef, trommelzeef, sterzeef en de rotatie-scheider. Het geheel moet in een gesloten omkasting ingebouwd worden om de stofverspreiding te beperken.



Figuur 6: Principeschema van een spangolfzeef

3.1.3. Nasorteren

Nadat de materiaalstroom gescheiden is volgens grootte, bevatten de verschillende fracties nog storende onzuiverheden. Om deze onzuiverheden zoveel mogelijk uit de materiaalstroom te verwijderen, gebruikt men totaal andere installaties als bij de sortering volgens grootte. De

installaties zijn onder andere handpicking, windzifters, magneetbanden, en andere. Handpicking vormt hierbij de kern van het sorteergebeuren.

Hand-picking is het sorteren van het afval met de hand. Handsortering is een onvermijdelijk onderdeel in het hele proces van sorteren. Het is onmogelijk en onbetaalbaar om voor elk soort afval een afzonderlijke machine te ontwikkelen. Hand-picking geeft de mogelijkheid om een stroom, in een aantal fracties te scheiden.

De fractie groter dan 60 mm wordt na verwerking door een aantal sorteeronderdelen eveneens met de hand uitgesorteerd. Voor de kleine fractie (0-60 mm) wordt dit zelden gedaan.

De handsorteerders staan op een sorteerbordes op een hoogte van een drietal meter. Zij kunnen door een gesloten cabine beschermd worden tegen de koude en stof. Onder dit bordes staan containers, elk voor een ander afvalproduct. De vorm van het bordes is zodanig, dat de materialen van de sorteerband in de containers kunnen worden geschoven. De arbeiders staan hierbij tussen inwerptrechter, die tot tegen de band komen en uitmonden in de onderstaande containers. Sorteerprestaties tot 2 000 stuks per uur per arbeider zijn realiseerbaar.

Gewoonlijk wordt er gesorteerd naar hout, plastic, papier en karton en metaal. De zware steenfractie valt op het einde van de band in een bunker of op een hoop. Dit is de doorloopfractie. Eventueel kan de reststroom (voor finaal te verwijderen) ook de doorloopfractie zijn; in dit geval wordt de zware steenfractie mee gesorteerd via de manuele triage, samen met de andere selectief gewenste fracties.

Om het werkklimaat te verbeteren kan een klimaatinstallatie aangewend worden. Deze zorgt voor een lichte overdruk in de cabine. Daardoor wordt het binnendringen van stof zoveel mogelijk beperkt. Tevens zorgt de installatie voor de verwarming in de cabine.



Figuur 7: Leescabine met handpicking [°46]

Om een min of meer uniforme stroom van fijner materiaal te scheiden van de aanwezige lichte deeltjes wordt gebruikt gemaakt van een **windzifter**. Een windzifter blaast door middel van een ventilator een luchtstroom door het materiaal. Met deze luchtstroom maakt men op basis van het specifiek gewicht (oppervlakte -massaverhouding), een scheiding tussen herbruikbaar materiaal en afval.

De windzifters, die gebruikt worden bij de recyclage van bouw- en sloopafval, kan men verdeelen in twee groepen:

- De eerste groep zijn windzifters met een luchtstroom loodrecht op de materiaalstroom.
- De tweede groep zijn de windzifters met een luchtstroom evenwijdig aan de materiaalstroom.

Het principe van de *eerste groep* is het uitblazen van lichte deeltjes uit het materiaal door middel van één ventilator die dwars op de materiaalstroom blaast. Deze methode is toepasbaar voor het reinigen van materiaal met een fractiegrootte groter dan 20 mm. Met deze windzifter kunnen elementen, tot een maximale diameter van 25 mm en een maximale lengte van 200 mm, worden uitgeblazen.

Het te ziften materiaal wordt op een regelbare trilgoot gebracht. Deze is zo afgesteld dat het materiaal met een maximale spreiding en een constante laagdikte het overstortpunt bereikt. Aan dit punt, in de overstortkast, blaast men een regelbare luchtstroom doorheen het materiaal. De zware materialen vallen in de overstortkast en komen via een storttrechter op een transportband terecht. Het lichte materiaal wordt over een instelbare drempel (trommelscheider) in de expansiekamer geblazen.

Een deel van het materiaal dwarrelt in de expansiekamer neer en komt het in een onderstaande container terecht. Het overige deel van de lichte fractie wordt uit de expansiekamer weggezogen en naar een 'cycloon' gebracht. Ten gevolge van het centrifugaal effect van de wentelende luchtstroom en van zijn afnemende snelheid, worden de lichte deeltjes samen met de meeste stofdeeltjes tegen de wand geslingerd en omlaag geslagen.

Het principe van de *tweede groep* is het afzuigen van lichte deeltjes in een verticaal kanaal door middel van één ventilator. Deze methode wordt gebruikt bij de zuivering van een materiaalstroom met een fractiegrootte kleiner dan 20 mm. Het materiaal wordt door middel van een trilgoot naar het overstortpunt gebracht. Aan het overstortpunt valt het materiaal in een instelbare venturi. Dit is een vernauwing in de buis waardoor de luchtsnelheid, waarmee het fijne materiaal afgezogen wordt, kan geregeld worden. In deze venturi worden de lichte deeltjes door middel van een verticale luchtstroom afgezogen en naar een opvangeneheid gebracht.

Magneetbanden komen op verschillende plaatsen en onder verschillende vormen voor in de sorteerinstallatie. Ze worden zowel in de voor- en nasortering ingeschakeld. Het komt er op aan het juiste type op de juiste plaats te installeren. Verschillende typen magneten worden gebruikt:

- koprolmagneet;
- trommelmagneet;
- bovenbandmagneet.

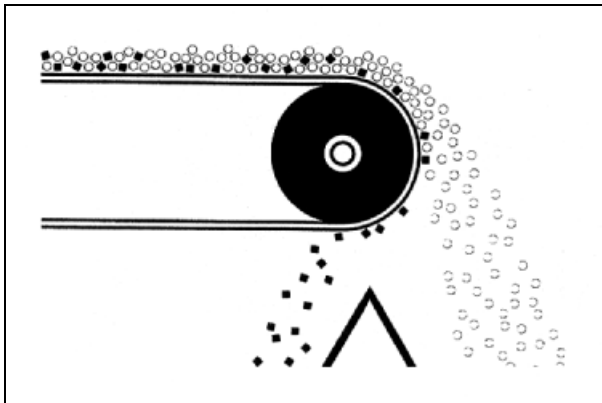
De factoren die de keuze bepalen zijn de snelheid van de transportband, de afmetingen en de hoeveelheid van het ijzer, het soort materiaal en de hoogte van het materiaal op de transportband

De *koprolmagneet* is de eenvoudigste en goedkoopste magnetische scheider voor de sorteerinstallatie. Hierbij wordt de koprol van de transportband vervangen door een magnetische koprol.

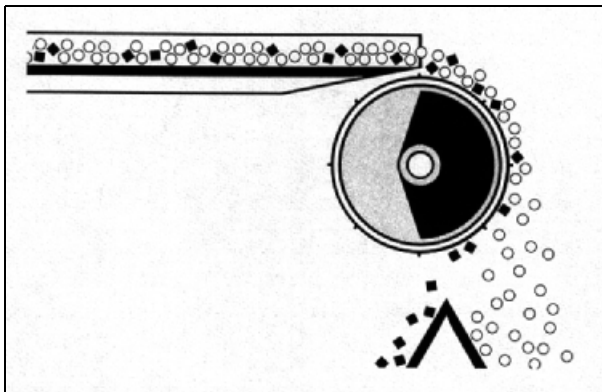
Wanneer materiaal in het magnetisch veld van de koprol wordt gebracht door de transportband, zal het ferrometaal aan de band vastgehouden worden totdat het de onderkant van de koprol bereikt. Daar komt het los van de band doordat het zich uit het magnetisch veld verwijdert (zelfreinigend). Niet-magnetisch materiaal valt van de koprol in een normaal traject.

Net zoals een koprol is een *magnetische trommel* zelf-reinigend. In tegenstelling tot de koprol is de trommel een apart scheidingsonderdeel. De voeding gebeurt door een transportband, een hellend glijpaneel of een vibrerende goot die het materiaal bovenop de lager hangende trommel werpt. De magneet is slechts aanwezig over een gedeelte van de cilinder.

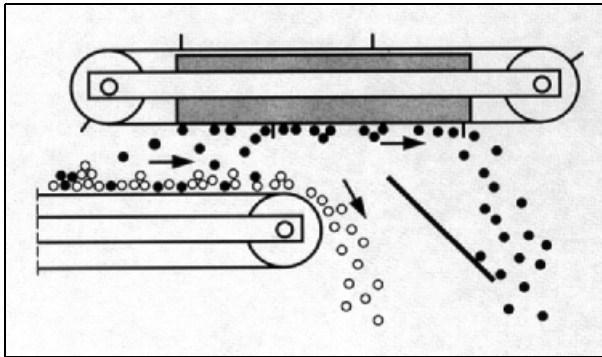
Bovenbandmagneten zijn opgehangen boven de materiaalstroom, waaruit zij alle ferrometalen trekken door middel van magnetisme. Er bestaan twee types zelfreinigende bovenbandmagneten: in-lijn- en dwarsbandmagneten. Een in-lijnmagneet wordt geïnstalleerd boven het afwerpuiteinde van een transportband. De zelfreinigende band van de magneet loopt evenwijdig met het traject van het materiaal dat van de transportband valt. Een dwarsbandmagneet wordt over om het even welk recht stuk van de transportband geplaatst. De zelfreinigende band loopt daarbij onder een rechte hoek met de looprichting van de transportband.



Figuur 8: De koprolmagneet



Figuur 9: De trommelmagneet



Figuur 10: De bovenbandmagneet in lijn

Het principe van **drijf-zinkscheiding** (of sink-float) berust op het scheiden van deeltjes door verschillen in dichtheid. De te scheiden deeltjes worden in een vloeistof (medium) gebracht. Materialen met een kleinere dichtheid dan het medium zullen gaan drijven, terwijl de materialen met een hogere dichtheid zullen zinken. Voor het drijfscheiden van bouw- en slooafval wordt water als medium gebruikt.

Het grote voordeel van drijf/zinkscheiding is de relatieve ongevoeligheid voor deeltjesgrootte en vorm, waardoor de voorbehandeling van de te scheiden materialen relatief goedkoop is. Het wordt gebruikt om hout, isolatiemateriaal, plastic, papier, ... uit de steenfractie te scheiden. Alvorens het materiaal in het waterbad komt, wordt de zandfractie uitgezeefd om te vermijden dat het water te vlug in slib verandert. Het grote materiaal wordt zo goed mogelijk opengespreid om de opeenstapeling te minimaliseren.

De zware fractie wordt van de bodem geschraapt met een kettingtransporteur. Het drijvend materiaal wordt met een 'schuimspaan' op een zeef getrokken. Daar kan het uitlekken om daarna verwijderd te worden.

Voordelen van de sink-float:

- Men krijgt een tamelijk goede scheiding van de zware steenfractie en de lichtere verontreinigende fractie. Dit wordt nog verbeterd door het omwoelen van de stenen door de kettingtransporteur. In sommige installaties wordt het materiaal nog eens extra omgewoeld door roterende schoepen.
- Een bijkomend voordeel is dat de stenen door het water ontdaan worden van aanklevend zand en stof wat een nog grotere eindzuiverheid van de zware fractie oplevert.
- Er is geen stofvorming.

Nadelen van de sink-float:

- Plastic en papierafval mengen zich met de drijvende houtfractie.
- Verzadigd hout en papier zinken en mengen zich met de steenfractie.
- Het water wordt sterk vervuild door het zand en stof en een regelmatige vervanging is nodig. Het gebruikte water moet gezuiverd worden en het bezonken slib verwijderd. Dit zal de uiteindelijke kostprijs verhogen. De kwaliteit van het bezonken slib kan variëren.
- Bij vriesweer zal het water bevriezen.
- Het ontstane slib kan aancoeken in de verschillende onderdelen.

Een aantal nieuwe technologieën is het gebruik van een hellende sorteertafel, het gebruik van luchtmagneten, een wervelstroomscheider of een luchtscheider.

De **hellende sorteertafel** bestaat uit een transportband en een scherm van kettingen. De transportband staat horizontaal in de looprichting van de band en is hellend dwars op die richting. Juist boven de transportband hangt een scherm van kettingen met gewichten, die al dan niet bewegen. Die kettingen hangen evenwijdig tot diagonaal over de transportband.

Lichte, rollende en vlakke bestanddelen uit de materiaalstroom zoals papier, plastic,... vallen niet door het scherm van kettingen. Ze blijven op de bovenste transportband liggen en vallen er pas op het einde af. Zware, rollende delen zoals stenen, dringen door het scherm van kettingen en vallen op de onderstaande transportband. Deze transporteert het materiaal naar zijn opslagplaats of naar een uitleesband. Het doordringen van materialen door het scherm van kettingen wordt voor de zware delen eventueel vergemakkelijkt door een trillende beweging van de bovenste, schuine transportband.



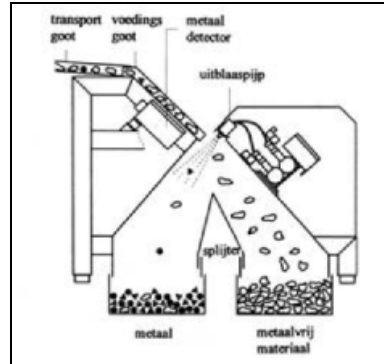
Figuur 11: De hellende sorteertafel [°48]

Naast de windzifttechnieken, welke gebruikt worden vóór de uitleesband, heeft men ook nog andere luchttechnieken zoals bijvoorbeeld de **luchtmagneet**. De luchtmagneet wordt geplaatst achter de uitleesband. Men kan ze vergelijken met een bovenbandmagneet. Boven de transportband, welke het materiaal transporteert, monteert men een transportband die dwars over de materiaalstroom beweegt. Het roterend membraan van deze transportband is geperforeerd. Tussen dit geperforeerd membraan bevindt zich een zuigelement, vergelijkbaar met een stofzuiger. Lichte elementen worden uit de materiaalstroom gezogen. Ze blijven aan de geperforeerde band kleven en vallen naast de materiaalstroom in een container.

Voor de scheiding van verontreinigingen, die behalve ijzer ook andere metalen (lood, aluminium, koper) bevatten, dient een geheel andere weg te worden bewandeld met de **non-ferro scheiding**. Hiervoor worden systemen ingezet die werken volgens het ‘Eddy Current’ -principe. In een geleidend voorwerp, dat door een snel wisselend magnetisch veld wordt gevoerd, treden wervelstromen op, tegengesteld aan dat veld. Deze wervelstromen wekken rondom het deeltje

een secundair magneetveld op dat tegengesteld is aan het primaire. De twee velden interfereren met elkaar en er ontstaat een afdrijvende kracht die het metaaldeeltje letterlijk uit de materiaalstroom slingert.

Bij de **luchtscheider** wordt de materiaalstroom geleid over een transportband of een glijder. Op het einde van de glijder zit een metaaldetectiesysteem. Deze detectiespoel is onderverdeeld in sensoreenheden, met een grootte van 32 mm, welke de lokalisa-tie van het verontreinigend metaal met grote nauwkeurigheid bepalen. Zelfs de kleinste deeltjes ferro- en non-ferrometaal, ook als ze ingebed zitten in ander materiaal, veranderen het hoogfrequentieveld dat uitgezonden wordt door de detectiespoel. (zie figuur 12)

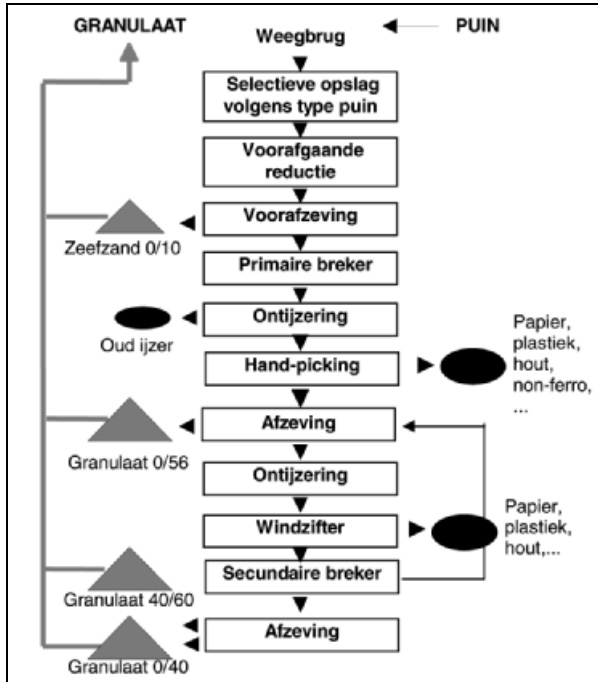


Figuur 12: Luchtscheider [°48]

3.2. Breekinstallaties

Het bedrijfsproces bij breekinstallaties valt uiteen in drie grote processtappen met name: de acceptatie en opslag van het puin, de eigenlijke bewerkingsprocessen en de opslag en afvoer.

Het bedrijfsproces zoals voorgesteld in figuur 13 wordt hieronder kort besproken.



Figuur 13: Lay-out van een puinbreekinstallatie op een vaste inrichting

3.2.1. De acceptatie en opslag van het puin

Bij aanvoer van het puin passeert de lading vaak over een weegbrug. Indien er geen weegbrug aanwezig is, wordt gebruik gemaakt van geijkte weeginstallatie. Tegelijkertijd wordt de aard van het puin, de aanwezige verontreinigingen en de oorsprong van het puin nagegaan.

De acceptatiepolitiek van de breekinstallatie wordt bepaald door de gewenste kwaliteit van de puingranulaten. Dit is afhankelijk van de technische installaties (voorbreker, zuivering,...). Een breker zonder zuiveringsinstallatie zal verontreinigd puin niet kunnen verwerken tot een zuiver granulaat.

De economische haalbaarheid van de productie van hoogwaardige gerecycleerde granulaten wordt in sterke mate bepaald door de zuiverheid van het bouw- en slooppuin. Het scheidings- en bewerkingsproces wordt immers moeilijker en duurder naarmate het puin meer verontreinigd is.

Tenslotte dient ook gewaakt over de milieuhygiënische kwaliteit van het puin. Het overgrote deel van het puin mag als onverdacht bestempeld worden. Maar contaminaties kunnen veroorzakt zijn tijdens de levensloop van de constructie, bijvoorbeeld de resten van een chemische fabriek, benzinstations, schoorsteenpijpen, ...

Het aangevoerde puin wordt selectief opgeslagen naargelang de aard van het puin. Volgend onderscheid wordt meestal gemaakt: asfaltpuin, betonpuin en mengpuin. Metselwerkpuin wordt meestal gestort bij het mengpuin. De opslag van het puin gebeurt in afwachting van de productie. Voor teerhoudend asfalt dient een aparte opslag op een vloestofdichte vloer te worden voorzien. Voor verdachte partijen wordt tevens een aparte opslag georganiseerd in afwachting van de acceptatie, dan wel de aanvaarding van de partij, na verdere analyse.

3.2.2. De bewerking van het puin

- **Voorafgaande reductie**

Een voorafgaande reductie met een ‘crusher’ wordt uitgevoerd om te grote stukken puin te verkleinen. Tijdens deze bewerking wordt ook een deel van de wapening gerecupereerd. Deze activiteit wordt slechts periodiek uitgevoerd als er voldoende hoeveelheid groot puin is verzameld om de inzet gedurende een aantal dagen van een dergelijke ‘crusher’ te verze-keren.

- **Voorafzeving**

Nadat het puin is aangevoerd in de voedingspost van de breker, gebeurt een voorafzeving van de fijne fractie op een aangepaste zeef. De bedoeling van deze bewerkingsstap is het granulaat zuiver te houden van de aangevoerde zand en grond en verder de breekinstallatie niet onnodig te belasten. De fractie die zo ontstaat, is het zeefzand en is meestal een fractie 0/10 of 0/20. Zeefzand bedraagt tot 20% van het aangevoerde puin.

- **Primair en secundair breekproces**

De meeste vaste installaties bestaan uit een primaire en een secundaire breekeenheid omdat dit een grotere reductiefactor en een mooiere vorm van granulaat met zich meebrengt. In dit geval bestaat de primaire breker vaak uit een kaakbreker. De secundaire breker is dan een percussiebreker of een kegelbreker. De combinatie van een kaakbreker met een kegelbreker is vaak een gewenste combinatie. Indien één breekeenheid aanwezig is, is dit meestal een percussiebreker.

De voor- en nadelen van de verschillende type breekeenheden worden in onderstaande tabel samengevat. De stroomvoorzorging voor mobiele breekinstallaties gebeurt vaak met een dieselmotor, waarbij ook de bijhorende installaties zoals zeefdekken en eventueel zuiveringsinstallaties door gevoed worden.

Tabel 9: Karakteristieken brekers [°22]

Eigenschap	Kaakbreker	Kegelbreker	Impactbreker
investering/T capaciteit	hoog	medium	laag
kosten/ T product	laag	medium	hoog
slijtage	laag	laag	hoog
kwaliteit granulaat	laag (plat)	medium	hoog (kubisch)
productie van fijnen	laag	medium	hoog
energieverbruik	laag	medium	hoog

• **Zuiveringsinstallaties**

De noodzaak van de scheiding van de niet-steenachtige fractie van de rest van het puin is afhankelijk van de acceptatiepolitiek. Slechts indien zuiver puin wordt aanvaard via de acceptatiepolitiek, is een zuiveringsinstallatie niet vereist. Verschillende systemen zijn beschikbaar, met elk zijn voor- en nadelen. Meestal is een combinatie opgesteld.

- manueel uitrapen van de verontreinigingen (handpicking);
- ontijzering door elektromagneten (standaard);
- droge scheiding door windziftinstallaties of afzuigkappen die de lichte delen (hout, plastic) wegblazen respectievelijk opzuigen in de doorgang van de granulaten;
- natte scheiding door sink/float-systeem of aquamotor door scheiding van de drijvende delen (weinig toegepast).

De zuiveringsystemen zoals electro-magneten, windzifters en sink/float systemen zijn beschreven in het hoofdstuk aangaande de sorteerinstallaties.

Met de verdere ontwikkeling van mobiele installaties, zijn er ook mobiele zuiveringsystemen op de markt gekomen zoals een mobiele windzift-eenheid. Deze worden echter nog niet veel toegepast. Het gebruik van ten minste één magneetband is klassiek, ook voor mobiele installaties.

• **Zeefinstallaties**

Zeefinstallaties scheiden de granulaten volgens grootte waarbij te grote korrels via een bypass-systeem worden teruggevoerd. Sommige installaties hebben de mogelijkheid om nadien de diverse fracties weer samen te voegen.

De output van het breekproces zijn puingranulaten die verschillen in aard en korrelgrootte.

3.2.3. De opslag van de puingranulaten

De puingranulaten worden gescheiden opgeslagen per productie-type. De granulaten worden met de laadschop intern getransporteerd op hopen. Bij afvoer, die bijna uitsluitend over de weg plaatsvindt, worden de puingranulaten op vrachtwagens geladen met de laadschop.



Figuur 14: Mobiele breekinstallaties op rupsen [°47]



Figuur 15: Vaste breekinstallatie [Bron ARC]

Hoofdstuk 4**BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE
TECHNIEKEN**

In dit hoofdstuk worden de technische en organisatorische maatregelen aangegeven die voor de verschillende processen van de recyclageindustrie gebruikt kunnen worden om de nadelige milieueffecten te reduceren. Voor een gedetailleerde beschrijving van bepaalde milieuvriendelijke technieken wordt verwezen naar de technische fiches in bijlage 2.

De beschikbare milieuvriendelijke technieken worden voorgesteld per milieucompartment. Indien interessante milieumaatregelen niet zijn vastgesteld bij de sectorbezoeken, maar afkomstig uit literatuur wordt een duidelijke bronvermelding gegeven.

4.1. Afval**4.1.1. Milieuaspecten**

De recyclage van afval is de kernactiviteit van de processen van de puinbreek- en sorteerbe-drijven.

Er ontstaat een kleine hoeveelheid afval bij de puinbreker door het uitzuiveren van het verontreinigde puin. Het aandeel van dit afval is beperkt tot 1 à 3% van het aangeleverde puin bij de breekinstallatie. Dit afval bestaat enerzijds uit metaalafval dat voor recyclage wordt afgevoerd en anderzijds uit hout of andere lichte fracties die meestal voor verwerking wordt afgevoerd.

Analoog ontstaat ook bij sorteerbe-drijven naast puin een aantal andere afvalfracties die al dan niet verder uitgesorteerd worden. Het aandeel van de andere afvalfracties bedraagt 50 à 70% en vormen de verdere kernactiviteit van het sorteerbe-drijf.

4.1.2. Milieuvriendelijke technieken

A 1. Het voeren van een strikt acceptatiebeleid is één van de algemene maatregelen voor een goed beheer van de scheiding en recyclage van bouw- en sloopafval. Dit bestaat onder andere uit:

- het opzetten van een gescheiden inzameling op de bouwplaats;
- het sensibiliseren en bewustmaken van de klanten aangaande de acceptatiepolitiek door het verstrekken van goede informatie aangaande de toegelaten (en vooral) de niet-gewenste afvalstoffen (onder meer asbest, bakeliet, behandeld hout, dakbanen en aanstrijkingen met teer, gips, en dergelijke) in de containers bouw- en sloopafval;
- het informeren en opleiden van personeel zodat verdachte materialen herkend en afgezonderd kunnen worden;
- het voeren van een duidelijke acceptatie-politiek van het sorteerbe-drijf en strenge acceptatie-politiek van de breekinstallatie.

Er is een onderscheid tussen het acceptatiebeleid voor brekers en sorteerd-ers:

- Bij brekers moet een duidelijk acceptatiebeleid ertoe leiden dat geen onge-wenste stromen (zoals asbest teerhoudend asfalt, bakeliet, gips en dergelijke) het be-drijf binnenkomen.

- Voor sorteerdere moet de inzameling en acceptatie van gevaarlijke stoffen gescheiden gebeuren. In de acceptatie en procesvoering moet rekening gehouden worden met aanlevering van niet gewenste producten. Dit is noodzakelijk met het oog op een correcte afvoer van de deelstromen. Dit is ook van belang voor de arbeidsveiligheid binnen het bedrijf. Bepaalde deelstromen kunnen slechts geaccepteerd worden indien het bedrijf beschikt over de geschikte sorteerinstallaties.

Het acceptatiebeleid wordt afgestemd op de procesvoering zodat deze op correcte wijze kan worden uitgevoerd. Dit betekent dat er onder meer aandacht is voor volgende aspecten:

- gebruik van geschikte technieken voor de behandeling van specifieke afvalstromen;
- oog voor de blootstelling van werknemers aan gezondheids- en veiligheidsrisico's.

Om een aantal afvalstoffen zoals asbestcement, teer en andere gevaarlijke afvalstoffen te vermijden is selectieve sloop op de bouwplaatsen een vereiste.

In het sorteer- en puinbreekbedrijf moeten de werknemers geïnformeerd en opgeleid worden, zodat zij in staat zijn mogelijke verdachte materialen te herkennen en af te sonderen, zodat deze stroom gescheiden wordt behandeld en er een terugkoppeling en bijsturing kan gebeuren naar de klanten die dit materiaal hebben aangeleverd.

Vooraf bij de container- en sorteerbedrijven heeft een goede acceptatiepolitiek een belangrijk effect op de kwaliteit van het zeefzand. Preventieve maatregelen om de kwaliteit van het zeefzand en de puingranulaten van container- en sorteerbedrijven nog verder te verbeteren zijn:

- onderzoek van de historiek (naar verontreiniging of vervuiling);
- verbeteren van de acceptatiepolitiek bij door een meer doorgedreven controle op binnenkomende ladingen;
- verbetering van de scheidingstechnieken.

In een toekomstig stadium kan nog gestreefd worden naar [°54]

- het toepassen van minder milieubelastende materialen in nieuwbouw en renovatie;
- het optimaliseren van selectief en milieukundig slopen;
- het ontwikkelen en toepassen van verbeterde reinigingstechnieken voor gebouwonderdelen (voorafgaand aan het slopen) en van verbeterde reinigingstechnieken voor de zand- en granulaatfractie.

- A 2. Zeefzand dat niet voldoet aan de Vlarea-voorwaarden (voor gebruik als niet-vormgegeven bouwstof) aanbieden voor verdere bewerking zodat het hergebruikt of nuttig toegepast kan worden. De bewerking kan op verschillende manieren gebeuren:
- door het bewerken van het zeefzand met scheidings- en reinigingstechnieken kan zeefzand bekomen worden dat wel aan de Vlarea-voorwaarden voldoet en dat kan toegepast worden als niet-vormgegeven bouwstof.
 - door het verontreinigd zeefzand te immobiliseren kan de afvalstof nuttig hergebruikt worden, bv. als afdichtingslaag voor stortplaatsen of gesaneerde sites.

Storten van verontreinigd zeefzand kan pas gebeuren indien deze routes niet beschikbaar zijn.

Zie ook technische fiche 4.

4.2. Water

4.2.1. Milieuaspecten

Sorteer- en breekbedrijven hebben een zeer kleine milieu-impact naar het compartiment water. Naast wat sproeiactiviteiten tegen stofvorming, is er slechts sprake van waterverbruik indien er natte scheidingsprocessen worden ingezet. Dergelijke processen verbruiken een kleine hoeveelheid water bij het verversen van het proceswater en genereren tevens een slib, dat eenvoudig toegevoegd kan worden aan het zeefzand.

4.2.2. Milieuvriendelijke technieken

W 1. Door depots en wegen alleen te sproeien volgens de vereisten van stofhinder (bij droog en winderig weer), kan het verbruik van water worden teruggedrongen [°36].

W 2. Voor het sproeien kan gebruik gemaakt worden van water afkomstig van niet verontreinigd hemelwater van daken. Het hemelwater kan enkel opgevangen worden indien voldoende dakoppervlakte ter beschikking is. Inzake de haalbaarheid wordt verwezen naar de in opmaak zijnde BBT 'Hergebruik, buffering, infiltratie en verdamping van hemelwater van bedrijfsgebouwen en -oppervlakken' [°37]

Deze maatregel is van toepassing op puinrecyclagebedrijven die beschikken over voldoende dakoppervlakte

4.3. Lucht

4.3.1. Milieuaspecten

Stofontwikkeling bij sorteer- en recyclagebedrijven komt vooral voor als gevolg van het berijden van het terrein, het afkippen van puin in tijdelijke stockage of in de vulbunker en bij de procesactiviteiten van zeven, transportbanden en afworp. Ook bij het breekproces veroorzaakt een stofproductie. Het transport van fijne materialen, ook buiten het bedrijfsterrein met vrachtwagen kan tevens voor een stofemissie verantwoordelijk zijn.

Daarnaast zijn er ook de schadelijke luchtmissies door de verbranding van motorbrandstoffen.

4.3.2. Milieuvriendelijke technieken

De maatregelen die genomen kunnen worden om stofoverlast te beperken of te voorkomen zijn te onderscheiden in passieve en actieve maatregelen. Een deel van de maatregelen spitsen zich voornamelijk toe op de vergunde zone zelf en het gebruik daarvan. Zo kan het deel van de vergunde zone waar stofvorming kan optreden zo klein mogelijk worden gehouden. Indien deze

maatregelen niet afdoende zijn of maar deels mogelijk zijn, kan een aantal actieve maatregelen worden genomen om de stofvorming zoveel mogelijk te voorkomen. [°36]

a. Stof

- L 1. De aanleg van aarden wallen, groenschermen, keermuren of schermen rond de opslaghopen of terreinen om de stofhinder te beperken.

Aarden wallen en groenschermen zijn enkel mogelijk indien er voldoende plaats op het terrein aanwezig is.

Bij een keermuur rond een opslaghoop zal de reductie van de stofhinder toenemen als de keermuur wordt geplaatst aan de kant van de heersende windrichting. Deze maatregel is handig voor kleine en middelgrote hopen, maar minder voor grote hopen. Door de keermuren wordt de hoop bovendien minder toegankelijk.

De indijking van opslaghopen heeft een geschatte efficiëntie van 20-40% [°38].

- L 2. De aanleg van verharde of semi-verharde wegen of bedrijfsterreinen om stofproductie tijdens het transport te vermijden.

- L 3. Om diffuse emissies van stof op de aan- en afvoerwegen te beperken kan men afhankelijk van de ondergrond kiezen voor

reiniging met een borstelveegmachine (bij verharde wegen);

bevochtiging van de wegen bij warm en droog weer (bij onverharde wegen).

- L 4. Door vrachtwagens die de openbare weg op moeten door een wielwasinstallatie te laten rijden, kan de stofhinder voor de omgeving beperkt worden. Deze techniek wordt nog niet zoveel toegepast.

Eén van de bepalende factoren voor toepassing is de afstand van de rijweg tot de openbare weg. Hoe kleiner deze afstand hoe nuttiger deze maatregel kan zijn. Belangrijk is ook de aard van het terrein en de toegangswegen (verhard, niet-verhard). Het gebruik van een wielwasinstallatie zal wel modder geproduceerd worden. De kostprijs bedraagt ca. € 37.500 (betonwerken inbegrepen).



Figuur 16: Foto wielwasinstallatie [°38]

- L 5. Het gebruik van schepen voor het transport in vergelijking met vrachtwagens zal de stofhinder en de hinder voor de omgeving reduceren. Hierbij moet wel gekeken worden of het zinvol is over te schakelen op schepen transport (nabijheid van kanaal, aanlegkade, transportafstand,...). Dit geldt zowel voor aanvoer van puin als afvoer van de gerecycleerde granulaten.
- L 6. Voor de op- en overslag van puingranulaten dienen een aantal algemene maatregelen van goed beheer genomen te worden om de stofhinder voor de omgeving te beperken [°36, °38, °39]. Al naargelang de situatie kan de exploitant opteren één of meerdere van volgende voorbeeldmaatregelen toe te passen:
- de locatie van depots en be- en verwerkingsinstallaties zo ver mogelijk van stofgevoelige objecten situeren (Zo kan men de stofhinder voor de omgeving beperken, maar men dient tevens rekening te houden met de heersende windrichting);
 - een maximum opslaghoogte voor de opslag van stuifgevoelig fijn zand respecteren;
 - de overslagapparatuur aanpassen in functie van het stortgoed (geen overbelading van grijpers bij stuifgevoelig materiaal);
 - gevulde grijpers langzamer bewegen bij overslag;
 - lege grijpers in gesloten toestand terugvoeren bij overslag;
 - de overslaginstallaties regelmatig onderhouden;
 - wielladers enkel gebruiken voor bevochtigd of niet stuivende goederen;
 - de snelheid van transportbanden aanpassen en te vol geladen de transportbanden vermijden;
 - de longitudinale as van de opslaghoop evenwijdig plaatsen met de overheersende windrichting. Dit is wel afhankelijk van site tot site: niet overal kan men die kiezen (grootte en vorm van vergunde zone, ligging ervan,...);
 - bij overslag met hydraulische laadschoppen de juiste positie innemen om de delfstof te lossen;



Figuur 17: Invloed positie tijdens lossen met hydraulische laadschop

- bij hoge windsnelheden de overslag beperken;
 - de laadklep reinigen met schop of borstel na het lossen van de vrachtwagens om te vermijden dat er zand achteraan op de laadklep blijft liggen;
 - de laadbak van vrachtwagens afdekken zodat stofhinder tijdens het transport vermeden wordt.
- L 7. Het gebruik van overdekte transportbanden. Overdekte transportbanden worden ondermeer in de betonindustrie toegepast om de externe invloeden van vocht te vermijden. De extra kost voor het overdekken van een transportband bedraagt al snel enkele duizenden euro's extra. Dit is vooral aangewezen bij lichte fracties en/of stuivende stoffen bij transport op grote hoogte [°38].
- L 8. Het inkapselen van overslagpunten van transportbanden om stofhinder te beperken.

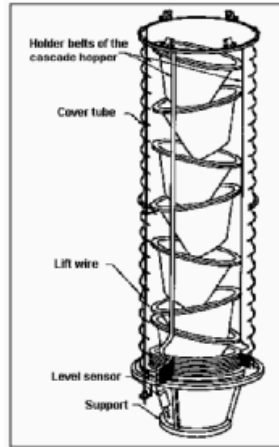
- L 9. In de literatuur is er ook sprake van automatisering van overslagactiviteiten en de afzuiging van valtrechters, valpunten en dergelijke en verbeteren van de werking van afzuigingen. Deze maatregelen zijn we echter niet tegen gekomen bij de bedrijven en worden slechts toegepast bij de op- en overslag van stuvende fijne stoffen zoals cement. [°39].
- L 10. De bevochtiging van zanddepots, met name de fijnere fracties (indien het zand reeds geklasseerd is). Hiertoe kunnen sproeisystemen worden aangelegd. De bevochtiging van het zand dient slechts oppervlakkig te gebeuren. Aandachtspunten hierbij zijn segregatie en cementvorming door de aanwezigheid van cementresten. Voorwaarde voor toepassing is de aanwezigheid van een waterbron.
- L 11. Door het gebruik van sproeisystemen die werken met water en biodegradeerbare hulpstoffen kan men de stofproductie beperken en meer stof doen neerslaan [°38]. Deze maatregel is vooral bedoeld voor de langdurige opslag van stuifgevoelige producten. Bij het besproeien van het materiaal mag de kwaliteit van het eindproduct niet aangetast worden. Zie ook technische fiche 2.

Door gebruik te maken van sproeisystemen bij valtrechters en bij transportbanden, kan de stofproductie beperkt worden. Bevochtiging van het zand of puin kan een negatief effect hebben op de kwaliteit van het zeefproces dat volgt. Om die reden is een besproeiing bij de uitloop van de transportband voor stockage, een meer geschikte maatregel. Sproeisystemen bij de overstort van transportbanden worden in de praktijk frequent toegepast met behulp van spuitkoppen welke eventueel elektronisch gestuurd worden (in functie van snelheid van de transportband, intermitterende tijden). Het betreft steeds een verneveling zodat de secundaire effecten van bv. slijkvorming beperkt blijven. De kostprijs voor een dergelijke installatie bedraagt zo'n € 3.750 [°40].



*Figuur 18: Transportband met afgeschermd uitlaat met sproei-installatie
[bron DD Recycling]*

- L 12. Gebruik van in de hoogte regelbare transportbanden en/of cascadebuizen om de storthoogte en de valsnelheid te beperken [°39, °38] Hierdoor zal niet alleen de stofhinder, maar ook de kwaliteit van het eindproduct verbeteren.



Figuur 19: Principe cascadebuis [°38]

- L 13. Een doorgedreven maatregel om de stofemissie (en de geluidsemis­sie) te beperken is de inkapseling van de breek- of sorteerinstallatie in een bedrijfsgebouw. Dit is een dure maatregel die de organisatie van de breek- en sorteerwerf sterk beïnvloedt. Een grootte orde van budget bedraagt hiervoor 200 000 EURO [°30]. De eenheid wordt ingekapseld waarbij de openingen van de aanvoer- en afvoerbanden afgeschermd worden met rubberen bekleding. De stockage van het puin, het bouwafval en in ieder geval de afgewerkte puingranulaten gebeurt meestal in de buitenomgeving.

b. Verbrandingsgassen

De effecten van de verbrandingsgassen als direct en indirect gevolg van puinrecyclage zijn klein. De belangrijkste bijdrage wordt geleverd door vrachtwagens, welke zich grotendeels buiten het bedrijf begeven.

Volgende maatregelen zijn algemeen van toepassing indien machines met dieselmotoren gebruikt worden:

- L 14. Door het zorgvuldig plannen van verkeersbewegingen op het eigen terrein kan de emissie van verbrandingsgassen worden gereduceerd [°36].
- L 15. Door installaties goed en regelmatig te onderhouden worden emissies gereduceerd [°36]. Dit geldt inzonderheid voor dieselmotoren en de diverse aandrijfmotoren.
- L 16. Het reduceren van de emissie in de lucht van NO_x , SO_2 , CO_2 , VOS, CO, lood en roetdeeltjes afkomstig van motorbrandstoffen door aandacht aan passend onderhoud, zwavelarme brandstof, loodvrije benzine, gebruik van katalysator en energiezuinige motoren.

4.4. Geluid en trillingen

4.4.1. Milieuaspecten

Geluid is een belangrijk milieuaspect bij de recyclage van puin. Enerzijds hebben we te maken met over het terrein bewegende bronnen, waardoor de geluidbelasting per ontvangerplaats sterk kan fluctueren en anderzijds zijn er een aantal vaste installaties zoals breker, zeven of generator die geluid produceren.

Ook trillingen zijn in sommige gevallen een aandachtspunt voor breek- en sorteerinstallaties. Vooral de zeefinstallaties zijn bij trillingen de meest aanwijsbare bron.

4.4.2. Milieuvriendelijke technieken

- G 1. Door het aanbrengen van een geluidswerende berm kan de geluidshinder voor de omgeving sterk beperkt worden. Deze oplossing is enkel mogelijk als de fysieke ruimte aanwezig is. Zie technische fiche 1.
- G 2. Ook kan men er voor kiezen de depots op te werpen aan de rand van de vergunde zone zodat die mee als geluidsbuffer kunnen dienen.
- G 3. Door het gedeeltelijk of volledig omkassen van immiszie-relevante deelbronnen met geluidsdempend materiaal, kan de geluidshinder van installaties gereduceerd worden. Dit is vooral belangrijk bij bronnen van laagfrequent geluid. Belangrijke deelbronnen die men kan omkassen zijn de zeven, steenbreker, motorcompartimenten, elektriciteitsgroep. De maatregel is echter vaak technisch slecht uitvoerbaar. Bovendien liggen de kosten vrij hoog. Het volledig omkassen van de elektriciteitsgroep wordt wel regelmatig gedaan. Zie ook technische fiche 3.
- G 4. De toepassing van slijtvaste rubberen bekledingen voor storttrechters, afvoergoten en zeefdekken van granulaat. Deze bekleding wordt vaak toegepast vanwege de slijtweerstand, maar met een positief effect op het geluid. [°36]. Rubber zeefdekken zijn veel duurder als metalen zeefdekken, maar door de langere levensduur is het effect op de kostprijs klein.
- G 5. Door het toepassen van geluiddempers op de uitlaten en de luchtinlaten voor de motoren en gebruik te maken van geluidsisolerende roosters op ventilatieopeningen wordt de geluidshinder voor de omgeving gereduceerd. Dit wordt reeds veel toegepast voor elektriciteitsgroepen. Bij oplopende temperaturen stelt men echter vaak vast, dat de afscherming wordt opengezet om toch voldoende koeling voor de motor te verkrijgen.
- G 6. Organisatorische maatregelen kunnen genomen worden ter vermindering van de geluidsbelasting door rekening te houden met de inrichting ten opzichte van de omgeving.

Een efficiënte maatregel betreft het plaatsen van de stortbunker op het maaiveld in combinatie met een opgaande transportband naar het toevoerpunt van de breek-eenheid. Hierdoor wordt vermeden dat de laadschop via een helling zijn materiaal naar boven moet aanvoeren en kippen zodat de geluidsimpact (en ook stofhinder) beperkt wordt.

- G 7. De toepassing van geluidarm materieel voor overslag en transport. De machinerichtlijn legt reeds geluidsbeperkingen aan machines. Daarnaast kan het geluidsniveau van de machines nog verder beperkt worden door het aanbrengen van zogenaamde silent-kits. Hierbij worden de motorcompartimenten extra afgeschermd.
- Dergelijke silent-kits worden vooral gebruikt in Nederland en Duitsland om te voldoen aan bepaalde ecologische labels zoals het Blauer Engel label in Duitsland. Voor een wiellader zorgt een silent-kit voor een geluidsvermogeniveau van max. 100 dB(A) met een reductie van ongeveer 10 dB(A). De kostprijs is ongeveer € 1.400 afhankelijk van het type wiellader [°41].
- G 8. Vaak vormt het achteruitrij-alarm van vrachtwagens, dumpers en laadschoppen voor geluidshinder voor de omgeving. Door dit alarm aan te passen aan het omgevingsgeluid kan de hinder beperkt worden zonder dat de veiligheid in het gedrang komt. Deze optie wordt bij sommige leveranciers standaard aangeboden op de modellen van wielladers [°41].
- G 9. Bij aanzienlijke trillingen zoals bijvoorbeeld bij zeefdekken mogelijk zijn, kan de funderingsvoet ontkoppeld worden van de rest van de constructie. Daarnaast kunnen trillingsisolatoren of trillingsdempende bekledingen (vaak op basis van rubber of composietmateriaal). Voor een trillingsdempende opstellingen met een omkledding van de funderingspoten voor een bestaande breker is een grootteorde van budget van ongeveer € 2.500 vereist [°42].
- G 10. Voorkomen dat de laadkleppen van de vrachtwagens dichtslaan en lawaai veroorzaken. Verschillende maatregelen kunnen hiervoor genomen worden, o.a. een hydraulisch sluitsysteem gebruiken. Ook het schrapen van de laadbak van de wiellader vermijden.

4.5. Bodem

4.5.1. Milieuaspecten

Een mogelijke milieu-impact op de bodem is vooral te wijten aan calamiteiten en onzorgvuldigheid. Bodemverontreiniging kan in de eerste plaats ontstaan bij de opslag en de verdeling van brandstof, door lekkage en onderhoudsactiviteiten aan de mobiele en vaste installaties.

4.5.2. Milieuvriendelijke technieken

- B 1. De vervanging van klassieke hydraulische olie door biodegradeerbare oliën voorkomt verontreiniging [°43]. Het nadeel van deze oliën is dat ze duurder zijn in prijs en vlugger moeten vervangen worden. Voor smeerolieën van motor, assen, transmissie,... zijn er momenteel geen alternatieven op de markt die tevens biodegradeerbaar zijn omwille van de te hoge temperaturen waaraan deze blootgesteld zijn.

Voor een volledige wiellader bedraagt de meerprijs voor biologisch afbreekbare olie zo'n € 1000 à 1700 afhankelijk van het type olie en het type wiellader (ca. 160 l hydraulische olie) [°41]. Daarbij komt nog dat de onderhoudsintervallen gehalveerd worden van 2000 u naar 1000 u). Voor een gemiddelde breker geeft dit een verhoging van de prijs van het eindproduct met 1,5%.

Hierbij kunnen we opmerken dat de Europese Commissie nog in 2004 een eco-label wil introduceren voor milieuvriendelijke smeermiddelen voor landbouw- en bouwwerktuigen. De marktinformatie over deze smeermiddelen wordt zo eenvoudig verruimd [°44, °45].

- B 2. Door de aanleg van een waterdichte bodem voor teerhoudend asfalt (wettelijk verplicht), wordt voorkomen dat teerhoudend materiaal de bodem vervuult.

4.6. Energie

4.6.1. Milieuaspecten

De verschillende werktuigen die bij de sorteerb企业 en puinrecyclage gebruikt worden vragen grote hoeveelheden energie. Het gaat hierbij zowel om machines met dieselmotoren als elektrisch aangedreven machines.

4.6.2. Milieuvriendelijke technieken

- E 1. Bij het ontwikkelen van nieuwe apparatuur wordt een laag energiegebruik steeds belangrijker. Het installeren van nieuwe apparatuur heeft dus vaak energiebesparingen tot gevolg. Door te onderzoeken hoeveel energie de huidige apparatuur gebruikt ten opzichte van nieuwe apparatuur, kan deze potentiële energiebesparing in beeld worden gebracht. Bij de aanschaf van nieuwe apparatuur (vooral voor motoren die vele uren draaien) is het belangrijk dat het energiegebruik wordt meegenomen als één van de beslissingscriteria.
- E 2. Het gebruik van softstarters voor motoren van transportmiddelen zoals bijvoorbeeld zware transportbanden. In de plaats van de energie op een heel korte tijd te verbruiken (tot maximaal 10 seconden bij motoren tot 100kW) verlengen softstarters de starttijd van motoren (tot maximaal 30 seconden bij motoren tot 100 kW). Ze beperken gedurende deze periode de benodigde stroom en beschermen zo de motoren tijdens het opstarten. Door het gebruik van softstarters is het mogelijk om een aantal machines belast te laten starten. Tijdens de relatief korte startperiode (30 seconden) wordt de stroom (en het vermogen) beperkt, maar wanneer gekeken wordt naar de basis voor alle tariefmetingen in de elektriciteit (15 minuten), wordt niet bespaard op de kwartierpieken aangezien er evenveel energie nodig is om de motoren op te starten. Een softstarter verlaagt dus de energiekosten niet, maar is vanuit het oogpunt van rationeel energieverbruik (kWh en kW) wel interessant omdat er minder sterke schommelingen zijn op het elektriciteitsnet (ook het intern elektriciteitsnet van een bedrijf).
- E 3. Het gebruik van sterdriehoekschakelingen om piekverbruik te vermijden. Sterdriehoekschakelingen beperken de startstroom van de motor, waardoor die minder zwaar belast wordt. Het benodigde verbruik (kWh) blijft echter hetzelfde waardoor de energiekosten hetzelfde blijven.
- E 4. Het gebruik van een condensatorbatterij voor de compensatie van cos phi. Hoe beter de condensatorbatterij, hoe hoger cos phi en dus hoe lager de energierekening is. Per bedrijf zal moeten worden bekeken of deze maatregel economisch haalbaar is. Wan-

neer er een groot inductief verbruik is (veel motoren), kan een reductie van de boete op reactief verbruik gerealiseerd worden.

- E 5. Het gebruik van snelheidsvariators. Een groot deel van de elektrische energie wordt aangewend voor drijfkracht. Bij heel wat toepassingen draaien de motoren echter steeds op nominaal toerental, terwijl de belasting geregeld wordt met behulp van een vollast/nullastregeling of met een smoorklepregeling. Het gevolg hiervan is een hoog energieverbruik en slijtage van de motor. Door gebruik te maken van frequentiegestuurde regelingen of toerentalregelingen, waarbij de snelheid van de motor gewijzigd wordt afhankelijk van de gevraagde belasting, wordt in veel gevallen een aanzienlijke energiebesparing gerealiseerd. Bovendien zorgen die regelaars voor een betere proceskwaliteit, verlengen ze de levensduur van de motor en moet de motor minder vlug onderhouden worden.
- E 6. Het gebruik van een transformator (om hoogspanning naar laagspanning om te zetten in elektriciteitscabines) met beperkte verliezen voor nieuwe machines. Een dergelijke transformator heeft een andere kern van betere materialen waardoor de magnetische prestatie van deze kern verbetert. De energiewinst zal afhankelijk zijn van de situatie. Hoe groter het aantal uren activiteit, des te groter de besparing die mogelijk is.

Deze maatregel is enkel zinvol bij nieuwe installaties of bij vervanging. In het kader van de PCB-richtlijn werd er immers reeds een vernieuwing doorgevoerd van het transformatorenpark.

5.1. Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken

In de volgende tabel worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze multi-criteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucompartimenten (water, lucht, bodem, energie en geluid), maar ook de technische haalbaarheid en de economische kant (rendabiliteit) worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een *integrale* evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. Hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria:*(i) Technische haalbaarheid*

- bewezen: geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk en de mogelijkheid biedt om geïntegreerd te worden in het proces (-: niet bewezen; + wel bewezen; ++: reeds vaak bewezen);
- veiligheid: geeft aan of de techniek, bij correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, aanleiding geeft tot een verhoging van de risico's op brand, ontploffing en arbeidsongevallen in het algemeen (-: verhoogt risico; 0: verhoogt risico niet; +: verlaagt risico);
- kwaliteit: geeft aan of de techniek een invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct (-: verlaagt kwaliteit, 0: geen effect op kwaliteit, +: verhoogt kwaliteit);
- globaal: schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in (+ als voorgaande alle + of 0, 0 als voorgaande + en -, - als voorgaande 0 en -).

(ii) Milieuvoordeel

- waterverbruik: aandacht voor de mogelijkheden om het totale waterverbruik te beperken en water te hergebruiken;
- afvalwater: inbreng van verontreinigde stoffen in het water tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- lucht: inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer tengevolge van de exploitatie van de inrichting. Ook mogelijke effecten met betrekking tot geur worden onder de noemer lucht aangegeven;
- bodem: bronnen van verontreiniging van de bodem;
- afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- geluid/trillingen: invloed op geluid(shinder) en trillingen;
- globaal: geeft de ingeschatte invloed op het gehele milieu weer.

Per techniek wordt voor elk criterium een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- -: sterk negatief effect;
- : negatief effect;

- /0: klein negatief tot geen effect;
- 0: geen/verwaarloosbare impact;
- +: positief effect;
- + +: sterk positief effect;
- vgtg: van geval tot geval te beoordelen.

Deze beoordeling is onder meer gebaseerd op:

- ervaringen van exploitanten met deze techniek;
- BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
- besprekingen in het begeleidingscomité.

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft.

(iii) Economische beoordeling

- Een positieve “+” score in de tabel betekent dat de techniek kostenbesparend is;
- een “-” duidt op een relatief kleine verhoging van de kosten die nog als “haalbaar” wordt beschouwd in vergelijking met de draagkracht van de sector;
- een “--” duidt op een erg negatieve rendabiliteit en de techniek wordt als economisch onhaalbaar voor een doorsnee bedrijf uit deze sector beschouwd.

Hierbij wordt tevens impliciet rekening gehouden met de beoordeling of de kosten voor de inrichting in verhouding zijn met het behaalde milieuresultaat.

(iv) Lokaal

In deze kolom wordt aangegeven of de maatregel geschikt is om een lokale hinder te bestrijden. Dit zijn technieken die technisch bewezen zijn, maar waarvan het milieuvoordeel enkel tegen de kosten opweegt bij lokale problemen. Mogelijke lokale milieueffecten van de puinrecyclagesector zijn stofhinder en geluidshinder.

De technieken aangeduid in de kolom “BBT” moeten de algemene milieueffecten van een sector beperken en dienen toegepast te worden door alle bedrijven. Technieken die enkel in specifieke situaties toegepast moeten worden om lokale hinder te vermijden, worden dus niet als BBT aanzien. Men kan ze wel invoeren als “bijkomende maatregelen om lokale hinder te voorkomen” of te beperken. Gezien de inplanting van vele bedrijven (woonzones, bij andere bedrijven) kunnen maatregelen om lokale hinder te voorkomen een belangrijk aandeel uitmaken van de milieu-investeringen.

BBT

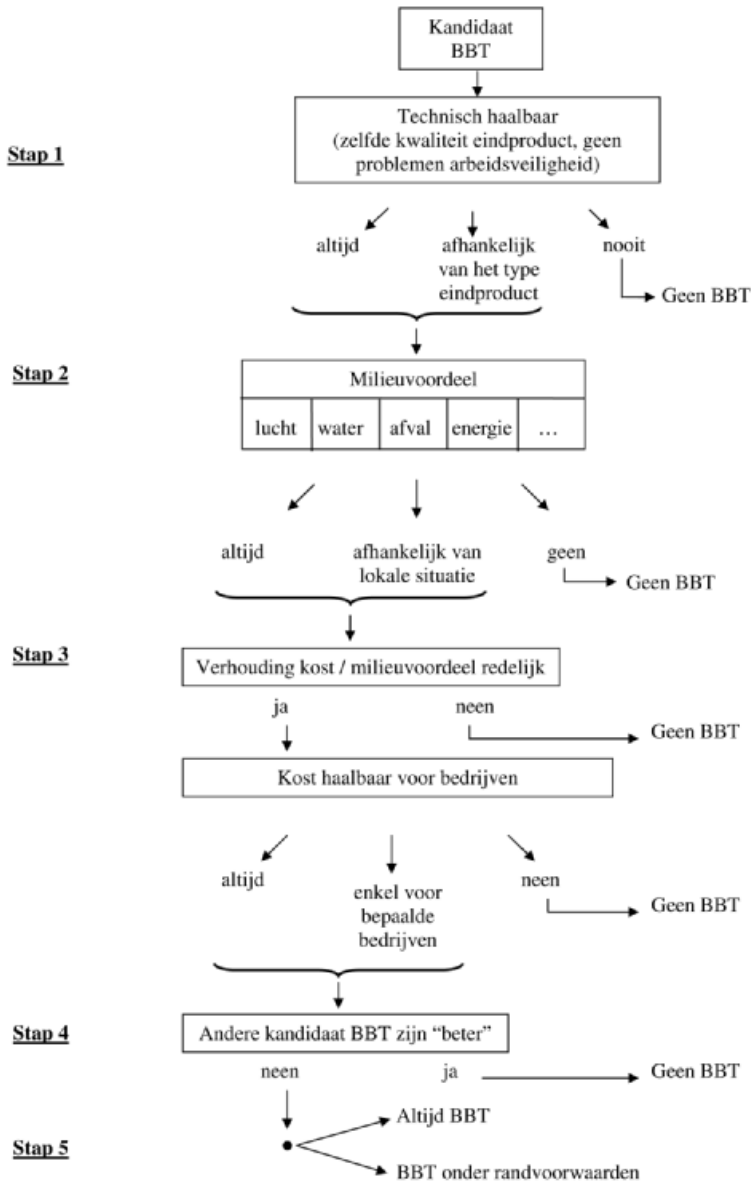
In tegenstelling tot maatregelen voor lokale hinder zijn BBT van toepassing op alle aangeduide bedrijven ongeacht de locatie. Er kan wel een onderscheid gemaakt worden naargelang de deelsector, de grootte van het bedrijf en de toegepaste processen. De inplantingsplaats speelt echter geen rol.

Bij het selecteren van de BBT op basis van de scores voor verschillende criteria, worden een aantal principes gehanteerd (zie Figuur 20).

- Vooreerst wordt nagegaan of een techniek *technisch* haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met invloed van het toepassen van de techniek op de kwaliteit van de dienstverlening en de veiligheid (stap 1).

- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door de effecten op de verschillende milieucompartimenten af te wegen, kan een *globaal milieuoordeel* geveld worden. Daartoe worden een aantal elementen in rekening gebracht:
 - zijn één of meerdere milieuscores positief en geen negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
 - zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieueffect afhankelijk van de volgende elementen:
 - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld van lucht naar afval);
 - relatief grotere reductie in het enige compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
 - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; onder andere afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht, ... (bv. “distance-to-target” benadering).
- Technieken die een verbetering brengen voor het milieu (globaal gezien), technisch haalbaar zijn en met een score voor economische haalbaarheid “-” of hoger (stap 3) worden weerhouden. Wel kunnen bepaalde technieken toch niet als BBT beoordeeld worden, indien er andere kandidaat BBT beter scoren, bv. een gelijkaardige milieuwinst tegen een lagere kostprijs (stap 4).

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek kan geselecteerd worden (**BBT: ja** of **BBT: nee**). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden wordt **BBT: vgtg** (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.



Figuur 20: Selecteren van BBT op basis van de scores voor de verschillende criteria

Belangrijke opmerkingen bij het gebruik van de tabel:

Bij het gebruik van onderstaande tabel mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

- De beoordeling van de diverse criteria is onder meer gebaseerd op:
 - ervaring van exploitanten met deze techniek;
 - BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
 - adviezen gegeven door het begeleidingscomité.
 - inschattingen door de auteurs

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft. Voor de betekenis van de criteria en de scores wordt verwezen naar paragraaf 5.1.

- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden in de sector. Dit wil zeggen dat een gemiddeld bedrijf uit deze sector de technieken die als BBT aangegeven worden, dient toe te passen. Omwille van bedrijfsspecifieke omstandigheden is het echter mogelijk dat een bepaald bedrijf een specifieke BBT niet kan uitvoeren.
- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.

Techniek	Technisch				Milieu								BBT		
	Bevezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Geluid/trillingen	Globaal		Economisch	Lokaal
Afval															
A 1	+	+	+	+	0	0	0	0	+	0	0	+	0		Ja
A 2	-	0	+	0	0	-	0	0	++	-	0	+	-		Ja
Voeren van een stipt acceptatiebeleid Zeezand dat niet voldoet aan de Vlaree-voorwaarden (voor gebruik als niet-vormgegeven bouwstof) aanbieden voor verdere bewerking zodat het hergebruikt of nuttig toegepast kan worden.															

Techniek	Technisch				Milieu								BBT		
	Bevezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Geluid/trillingen	Globaal		Economisch	Lokaal
Water															
W 1	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	+	+		Ja
W 2	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	0		vgtg ^a
Depots en wegen alleen sproeien volgens vereisten stofhinder en gebruik van oppervlaktewater Gebruik niet verontreinigd hemelwater van daken voor sproeien															

a. Toepasbaar indien bedrijf beschikt over voldoende dakoppervlakte.

Techniek	Technisch			Milieu							BBT			
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Global	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie		Geluid/trillingen	Global	Economisch
Lucht														
a. Stof														
L 1	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	-	Ja
L 2	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja ^a
L 3	+	0	0	+	-/0	0	+	0	0	0	0	+	0	Ja
L 4	+	0	0	+	-	0	+	0	0	0	0	+	-	Vgtg ^b
L 5	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	0	Vgtg ^c
L 6	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	Ja
L 7	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	vgtg ^d
L 8	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja
L 9	-	0	0	-	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Nee
L 10	+	0	0/-	0	-	0	+	0	0	0	0	0	-	Nee
L 11	-	0	-	-	-	0	+	0	0	0	0	+	-	Nee
L 12	+	0	0	+	-	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja
L 13	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	+	--	Nee
L 14	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	--	Ja ^e
b. Verbrandingsgassen														
L 15	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	0	Ja
L 16	+	+	0	+	0	0	+	+	0	0	0/+	+	+	Ja
L 17	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	Ja

a. De gekozen mate van verharding is afhankelijk van het soort ondergrond.

b. De exploitant moet erover waken dat vervuiling van de openbare weg door voertuigen die het terrein verlaten, wordt vermeden of verholpen. Zo nodig wordt hiervoor een wielwasinstallatie voorzien.

c. De haalbaarheid van deze maatregel hangt af van de nabijheid van een waterweg en de transportaanslag.

d. Enkel voor lichte fractie en/of stuwende stoffen bij transport in open lucht op grote hoogte.

e. Dure maatregel maar in een aantal probleemgevallen de beste oplossing. Vangt een aantal problemen tegelijk op (geluid en stof).

Techniek	Technisch			Milieu							BBT			
	Bevezen	Veiligheid	Kwaliteit	Global	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie		Geluid/trillingen	Global	Economisch
Geluid														
G 1	++	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Ja
G 2	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	Ja
G 3	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	Ja ^a
G 4	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	Ja
G 5	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	Ja
G 6	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	Ja
G 7	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	Ja
G 8	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	Ja
G 9	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	Ja
G 10	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	Ja

a. Het geheel omkassen is in veel gevallen makkelijker dan de deelbronnen afzonderlijk.

Techniek	Technisch			Milieu							BBT			
	Bevezen	Veiligheid	Kwaliteit	Global	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie		Geluid/trillingen	Global	Economisch
Bodem														
B 1	++	0	0	+	0	+	0	+	+	0	0	+	-	Nee
B 2	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	Ja

Techniek	Technisch				Milieu								Lokaal	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Geluid/trillingen	Globaal		
Energie														
E 1	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Ja
E 2	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Ja
E 3	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Ja
E 4	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	vgtg ^a
E 5	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	Ja
E 6	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	Ja

a. Aangewezen bij een groot inductief gebruik (veel motoren).

5.2. Besluiten uit de evaluatie van de maatregelen

5.2.1. BBT voor afvalreductie

Het is BBT om een stipt acceptatiebeleid te voeren (met betrekking tot asbest, teerhoudend asfalt, bakeliet, gips en dergelijke) met het oog op een correcte procesvoering en rekening houdend met de aanwezigheid van bepaalde verontreinigingen in de uitgaande stromen die gezondheids- en veiligheidsrisico's kunnen opleveren voor de werknemers (A1). Het is BBT om zeefzand dat niet voldoet aan de Vlara-voorwaarden (voor gebruik als niet-vormgegeven bouwstof) aan te bieden voor verdere bewerking zodat het hergebruikt of nuttig toegepast kan worden (A2).

5.2.2. BBT voor watergebruik

Teneinde het *watergebruik* te beperken is het BBT om de depots en wegen enkel te besproeien bij droog weer en wind en hiervoor oppervlaktewater (W1) of niet verontreinigd hemelwater van daken te gebruiken (W2). Dit laatste is slechts mogelijk indien het bedrijf over voldoende dakoppervlakte beschikt.

5.2.3. BBT voor reductie van luchtmissies

Teneinde *stofemissies* op de aan- en afvoerwegen te beperken zijn elk van volgende technieken BBT:

- verharde of semi-verharde wegen aanleggen op de bedrijfsterreinen (L2).
- onverharde wegen bevochtigen bij droog weer en wind en verharde wegen borstelen (L3)
- vervuiling van de openbare weg door voertuigen vermijden of verhelpen. Zo nodig dient hiervoor een wielwasinstallatie gebruikt te worden (L4)
- transport per schip gebruiken in plaats van vrachtwagens voor zover deze transportmogelijkheid voor handen is (L5).

Om *stofemissies* bij op- en overslagactiviteiten te beperken zijn elk van volgende technieken BBT:

- bij op- en overslag een aantal algemene maatregelen van goed beheer nemen waarbij de exploitant een keuze kan maken uit de volgende voorbeeldmaatregelen (L6):
 - de locatie van depots en be- en verwerkingsinstallaties zo ver mogelijk van stofgevoelige objecten situeren. Hierbij dient tevens rekening te worden gehouden met de heersende windrichting;
 - een maximum opslaghoogte voor de opslag van stuifgevoelig fijn zand respecteren;
 - de overslagapparatuur aanpassen in functie van het stortgoed (geen overbelading van grijpers bij stuifgevoelig materiaal);
 - de gevulde grijpers bij overslag langzaam bewegen;
 - de lege grijpers bij overslag in gesloten toestand terugvoeren;
 - de overslaginstallaties regelmatig onderhouden;
 - de snelheid voor transportbanden aanpassen en te vol geladen transportbanden vermijden;
 - de longitudinale as van de opslaghoop evenwijdig plaatsen met de overheersende windrichting. Dit is wel afhankelijk van site tot site: niet overal kan men voor deze plaatsing kiezen (grootte en vorm van bedrijfsterrein, ligging ervan,...);

- bij overslag met hydraulische laadschoppen de juiste positie innemen om de materialen te lossen;
 - bij hoge windsnelheden de overslag beperken;
 - de laadklep reinigen met schop en borstel na het lossen van de vrachtwagens;
 - de laadbak van vrachtwagens afdekken.
- bij transport in open lucht op grote hoogte van materiaal met lichte fracties en/of stuivende stoffen de transportband overdekken (L7);
 - overslagpunten van transportbanden inkapselen (L8);
 - sproeisysteem gebruiken bij de uitloop van de transportband voor stockage (L12).

Teneinde de **emissie van verbrandingsgassen** te beperken is het BBT om

- de verkeersbewegingen op het terrein zorgvuldig te plannen (L15);
- de installaties goed en regelmatig te onderhouden (L16);
- maatregelen te nemen om luchtmissies te reduceren door gebruik te maken van zware brandstof, loodvrije benzine, een katalysator en energiezuinige motoren (L17).

Indien op basis van de locatie van de installatie er een risico is op **plaatselijke hinder door stof**, kunnen één of meerdere van volgende maatregelen toegepast worden om de hinder te beperken:

- de aanleg van aarden wallen, groenschermen, keermuren of schermen rond de opslaghoppen of terreinen (L1);
- inkapselen van de breek- of sorteerinstallatie in een bedrijfsgebouw is een dure maatregel die in een aantal probleemgevallen een oplossing biedt (L14).

5.2.4. BBT voor geluid

Indien op basis van de locatie van de installatie er een risico is op plaatselijke **hinder door geluid**, kunnen één of meerdere van de volgende maatregelen toegepast worden om deze hinder te beperken:

- een geluidswerende berm aanbrengen (G1 en TF 1);
- depots opwerpen aan rand van de vergunde zone als geluidsbuffer (G2);
- de deelbronnen geheel of gedeeltelijk omkassen (G3 en TF 4);
- de storttrechters en afvoergoten voorzien van rubberen bekledingen, rubberen zeefdekken gebruiken (G4);
- geluidsdempers en -roosters gebruiken op de in- en uitlaten van ventilatieopeningen en motoren (G5);
- organisatorische maatregelen nemen om geluidshinder te beperken (G6);
- geluidsarm materieel gebruiken voor overslag en transport, bv; silent-kit (G7);
- het achteruitrij-alarm aanpassen aan het omgevingsgeluid (G8);
- de funderingen ontkoppelen bij trillingen (G9);
- lawaai vermijden afkomstig van laadkleppen van vrachtwagens en schrapen van laadbakken van wielladers (G10).

5.2.5. BBT voor bodembescherming

Voor bodembescherming is het BBT om de volgende techniek toe te passen:

- aanleg van een waterdichte bodem voor behandeling van teerhoudend asfalt (B2)

5.2.6. BBT voor energiegebruik

Om het energieverbruik te beperken is het BBT om elk van de volgende maatregelen toe te passen:

- kiezen voor energiezuinige apparatuur bij de aanschaf van nieuwe apparatuur (E1);
- gebruiken van softstarters voor motoren van transportmiddelen (E2);
- gebruiken van sterddriehoekschakelingen om piekverbruik te vermijden (E3);
- in geval van een groot inductief verbruik, een condensatorbatterij gebruiken voor de compensatie van $\cos \phi$ (E4);
- frequentiegestuurde regelingen of toerentalregelingen gebruiken (E5);
- bij de aanschaf van nieuwe transformatoren kiezen voor toestellen met beperkte verliezen (E6).

6.1. Inleiding

De beste beschikbare technieken vormen een belangrijke basis voor het opstellen en concretiseren van de milieuregelgeving en de ecologiepremie. De vertaling van de BBT naar milieuregelgeving kan gebeuren via twee sporen. Vooreerst kunnen de BBT-conclusies in paragraaf 5.2 als uitgangspunt gebruikt worden door vergunningverleners bij het vastleggen van bijzondere vergunningsvoorwaarden. Daarnaast kan de wetgever, indien dit nuttig/nodig mocht blijken, op basis van de geselecteerde BBT een aanpassing van de sectorale vergunningsvoorwaarden (cf. Vlarem II) doorvoeren.

In paragraaf 6.2 van dit hoofdstuk worden de bestaande sectorale vergunningsvoorwaarden voor de recyclage van bouw- en slooppuin getoetst aan de BBT, en worden suggesties gegeven voor mogelijke aanpassingen van de milieuregelgeving.

In paragraaf 6.3 worden suggesties gemaakt om een aantal technieken in aanmerking te nemen voor ecologiepremie.

Tenslotte worden in paragraaf 6.4 beloftevolle technieken naar voor geschoven die nog verder ontwikkeld moeten worden om in een later stadium mogelijk in aanmerking te komen als BBT.

6.2. Aanbevelingen voor de milieuregelgeving

6.2.1. Algemeen

Veel milieuaspecten van de recyclagesector zijn van lokale aard. Deze kunnen in grote mate verholpen worden door een gestructureerde aanpak voor ruimtelijke ordening. Momenteel zijn er veel kleine bedrijven die op een ongunstige plaats gelegen zijn. De inplanting van de bedrijven kan beter georganiseerd worden rekening houdend met:

- de ligging ten opzichte van woonkernen en andere potentiële gehinderden;
- mogelijkheden tot uitbreiding en schaalvergroting;
- de nodige voorzieningen om de milieu-effecten te minimaliseren (voor grootschalige projecten economisch beter haalbaar);
- nabijheid van waterweg of spoorweg.

Een vestigingswet zou één van de mogelijke oplossingen kunnen zijn.

Verder wordt de aandacht erop gevestigd dat alle maatregelen en voorstellen die in deze studie aangehaald worden, zowel gelden voor de vaste als voor de mobiele breekinstallaties.

6.2.2. BBT en afval

Huidige sectorale voorwaarden met betrekking tot afval

Voor de betreffende sector gelden de algemene bepalingen voor de inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen (Vlarem II Afdeling 5.2.1.).

BBT met betrekking tot afval

Door de toepassing van de BBT aangegeven in paragraaf 5.2.1. is het mogelijk om de hoeveelheid afvalstoffen te beperken.

Toetsing van de huidige sectorale voorwaarden aan de BBT

De milieuregelgeving voorziet reeds in de voorgestelde BBT, met name een degelijk aanvaardingsbeleid van afvalstoffen. Afdeling 5.2.1. van Vlarem II stelt namelijk dat de exploitant enkel deze afvalstoffen mag aanvaarden waarvoor de milieuvergunning werd verleend en dat hij de aangevoerde afvalstoffen dient te controleren op hun herkomst, oorsprong, aard en hoeveelheid.

Verder voorziet Vlarea dat het zeefzand kan getoest worden aan de Vlarea-voorwaarden voor niet-vormgegeven bouwstof.

Voorstel

Er worden geen bijkomende voorstellen met betrekking tot de milieuwetgeving over afvalstoffen gedaan.

6.2.3. BBT en water

Huidige sectorale voorwaarden met betrekking tot water

Voor de betreffende sector gelden geen specifieke lozingsnormen of -voorwaarden voor afvalwater. Hierop zijn de algemene milieuvoorwaarden van Vlarem II Hoofdstuk 4.2 van toepassing.

In Art. 5.2.1.7.§ 4 wordt gesteld dat niet-verontreinigd hemelwater waar mogelijk gebruikt moet worden voor de waterbevoorrading van de inrichting.

BBT met betrekking tot water

Door de toepassing van de BBT om het sproeieregime aan te passen aan de weersomstandigheden, is het mogelijk om het watergebruik te beperken.

Toetsing van de huidige sectorale voorwaarden aan de BBT

Deze BBT voor de beperking van het watergebruik is niet in conflict met de milieuwetgeving.

Voorstel

Inzake water vormen de BBT-conclusies geen aanleiding tot het voorstellen van nieuwe lozingsnormen.

De toepassing van de BBT, met name een aangepast sproeieregime gebruiken, is sterk afhankelijk van de weersgesteldheid en deze is plaats- en tijdsgebonden. Daarom komt deze maatregel niet in aanmerking voor een sectorale voorwaarde. De BBT kan als een bijzondere voorwaarde aanzien worden en is een onderdeel van het goed beheer van een bedrijf.

6.2.4. BBT en lucht

Huidige sectorale voorwaarden met betrekking tot lucht

In de “Algemene bepalingen voor inrichtingen voor het verwerken van afvalstoffen” (Afd. 5.2.1.) wordt de exploitant opgelegd om stof te bestrijden en verontreinigende emissies minimaal te houden. In Subafdeling 5.2.2.4. “Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen” wordt vermeldt dat de aanleg van een aarden wal opgelegd kan worden ter aanvulling van het groenscherm om stof te beperken.

BBT met betrekking tot lucht

De BBT inzake luchtmissies worden beschreven in paragraaf 5.2.3.

Toetsing van de huidige sectorale voorwaarden aan de BBT

Op basis van de BBT-conclusies voor lucht is het mogelijk meer specifieke voorwaarden vast te leggen op gebied van emissiereductie van stof.

Voorstel

Inzake lucht vormen de BBT-conclusies geen aanleiding tot het voorstellen van nieuwe emissienormen.

De BBT-conclusies voor lucht zouden omgezet kunnen worden in middelvoorschriften in afdeling 5.2.1. van Vlarem II. Een al te strikte vertaling van de BBT-maatregelen naar de sectorale voorwaarden wordt echter niet wenselijk geacht. De wijze waarop de BBT in de praktijk worden ingevuld kan/moet immers sterk verschillen van installatie tot installatie, rekening houdend met lokale factoren (ruimtelijke ordening, inplanting, hindergevoeligheid van de buurt) en de eigenheid van de procesvoering.

De maatregelen in paragraaf 5.2.3. die specifiek gericht zijn op het beperken van stofhinder hebben betrekking op lokale hinder en komen niet in aanmerking voor opname in sectorale voorwaarden. Deze maatregelen kunnen wel overwogen worden voor opname als bijzondere voorwaarden in de milieuvergunning.

6.2.5. BBT en geluid

Huidige sectorale voorwaarden met betrekking tot geluid

Vlarem II geeft algemene richtwaarden voor geluid (bijlage 4.5.4. en 4.5.5.) aan waaraan het specifieke geluid in open lucht van een inrichting wordt getoetst. Voor geluid worden in Vlarem II geen sectorspecifieke normen opgelegd.

BBT met betrekking tot geluid

De BBT inzake geluid worden beschreven in paragraaf 5.2.4.

Voorstel

De maatregelen voorgesteld in paragraaf 5.2.4. ter beperking van de geluidshinder hebben betrekking op lokale hinder en komen niet in aanmerking voor opname in sectorale voorwaar-

den. Deze maatregelen kunnen wel overwogen worden voor opname als bijzondere voorwaarden in de milieuvergunning.

Indien de Vlare II richtwaarden voor geluid (bijlage 4.5.4. en 4.5.5.) overschreden worden of indien op basis van de locatie van de installatie een risico bestaat op plaatselijke geluidshinder, dient een selectie van de BBT van paragraaf 5.2.4 toegepast te worden.

6.2.6. BBT en bodem

Huidige wetgeving met betrekking tot bodem

In art. 5.2.2.5.2. van Vlare II (Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen) wordt vermeld dat de behandeling en opslag van gevaarlijke afvalstoffen (waaronder teerhoudend asfalt) dient te gebeuren op een vloeistofdichte vloer.

BBT met betrekking tot bodem.

De BBT inzake bodembescherming wordt aangegeven in 5.2.5.

Voorstel

De BBT is in overeenstemming met de milieuwetgeving en er worden geen verdere voorstellen geformuleerd.

6.2.7. BBT en energie

Teneinde de energie-efficiëntie bij het recycleren van bouw- en slooppuin te optimaliseren, dienen de BBT uit paragraaf 5.2.6 nageleefd te worden. Hiervoor worden geen suggesties voor aanpassingen in de milieuwetgeving gedaan.

6.3. Aanbevelingen voor ecologiepremie

6.3.1. Inleiding

Bedrijven die in Vlaanderen ecologische investeringen uitvoeren, kunnen hiervoor subsidies krijgen van de Vlaamse Overheid: de ecologiepremie. In deze paragraaf worden aanbevelingen gegeven om één of meerdere van de besproken milieutechnologieën in aanmerking te laten komen voor deze investeringssteun.

Ecologiepremie kadert binnen het Vlaams decreet betreffende het economisch ondersteuningsbeleid van 31 januari 2003. De bepalingen van dit decreet m.b.t. investeringssteun voor ecologie, worden geconcretiseerd in het besluit van de Vlaamse regering tot toekenning van steun aan ondernemingen voor ecologie-investeringen in het Vlaamse gewest van 1 oktober 2004, en het Ministerieel besluit van 29 oktober 2004 dat er de uitvoering van regelt.

Ecologie-investeringen zijn: investeringen in nieuwe milieutechnologieën, energietechnologieën die leiden tot energiebesparing, waaronder ook warmte-kracht-koppeling (WKK) en hernieuwbare energie (HE), en investeringen om zich aan te passen aan nieuwe Europese normen (dit laatste enkel voor KMO's binnen 3 jaar na goedkeuring van deze normen).

De volledige info over de ecologiepremie is te vinden op de website: <http://www.vlaanderen.be/ecologiepremie>.

De investeringen die in aanmerking komen voor de ecologiepremie zijn opgenomen in een **limitatieve** technologieënlijst (LTL). Deze lijst is raadpleegbaar via bovenvermelde website. Dit is ook de webpagina om elektronisch een dossier in te dienen (e-government in het teken van de administratieve vereenvoudiging).

Wanneer een onderneming een technologie uit de lijst kiest, wordt onmiddellijk een simulatieberekening van de steun uitgevoerd. Na een eenvoudige aanvraag volgt een snelle beoordeling. Hierna wordt de goedgekeurde aanvraag uitbetaald.

In principe kan een onderneming ook een dossier indienen voor een technologie die niet op de lijst staat. In dit geval moet de nieuwe technologie worden verantwoord aan de hand van een gedetailleerde studie (soort mini-BBT). Een aangevraagde technologie die is aanvaard, wordt toegevoegd aan de LTL.

Per technologie vermeldt de limitatieve technologieënlijst volgende gegevens:

- een bondige omschrijving van de technologie;
- een oplistijng van de investeringscomponenten die in aanmerking komen voor een ecologiepremie:
 - essentiële componenten: componenten die de kern vormen van de technologie en die noodzakelijk zijn voor het verwezenlijken van de milieudoelinden; ze moeten hierdoor deel uitmaken van de aanvraag om subsidie te verkrijgen;
 - niet-essentiële componenten: componenten die deel uitmaken van de technologie en die bijdragen aan het verwezenlijken van de milieudoelinden of noodzakelijk zijn om het geheel te laten functioneren; ze moeten niet noodzakelijk deel uitmaken van de aanvraag;
- de totale meerkost;
- de geldigheidsduur van de techniek.

De subsidie = de totale meerkost (%) * milieuperformantiefactor * steunpercentage.

Elk van deze termen wordt hieronder toegelicht.

De subsidie is het uiteindelijke percentage van het investeringsbedrag dat gesubsidieerd wordt.

De totale meerkost is een maat voor de extra kosten die een bedrijf heeft door te investeren in de technologie met betere milieuperformantie. Deze meerkost zijn de extra investeringen, verminderd met de bijkomende opbrengsten.

De extra investeringen worden berekend door de ecologie-investering te vergelijken met een klassieke investering die in technisch opzicht vergelijkbaar is (inclusief gelijke productiecapaciteit), maar waarmee niet hetzelfde niveau van milieubescherming wordt bereikt.

Bijkomende opbrengsten zijn de voordelen van een eventuele capaciteitsverhoging en de kostenbesparingen en extra bijproducten gedurende de eerste 5 jaar van de gebruiksduur van de investeringen.

De LTL geeft de totale meerkost weer voor elke technologie.

Aan elke milieu-investering wordt ook een milieuperformantiefactor toegekend. Dit is een factor (tussen 0,6 en 1) die aangeeft hoe belangrijk het milieuvoordeel is van een bepaalde technologie. Als prioritair beschouwde milieu-investeringen, zoals procesgeïntegreerde technieken, zullen een hoge performantiefactor hebben.

Tenslotte wordt er een steunpercentage toegekend per type technologie. Deze steunpercentages zijn vastgelegd in bijlage II het besluit van de Vlaamse regering tot toekenning van steun aan ondernemingen voor ecologie-investeringen in het Vlaamse gewest van 1 oktober 2004.

Een overzicht van de steunpercentages en de maximale steunbedragen per technologie is weergegeven in tabel 10.

Tabel 10: Steunpercentages van de ecologiepremie

Type technologie	Kleine en middelgrote ondernemingen			Grote ondernemingen		
	%	Max. %	Plafond (mln €)	%	Max. %	Plafond (mln €)
1. milieutechnologie	35%		1,8	25%		1,8
2. HE & WKK	35%		3,6	25%		3,6
3. energietechnologie op de lijst	35%		1,8	4% steun per % CO ₂ -emissiereductie	25%	1,8
4. energietechnologie niet op de lijst	8% per % CO ₂ -emissiereductie	35%	1,8	idem als technologie op de lijst		
5. aanpass. EU-norm	10%		1,8	geen steun mogelijk		
Verhogingen						
Milieuchartercertificaat	+1,5%		1,8 of 3,6	+1,5%		1,8 of 3,6
ISO 14001-certificaat	+3%		1,8 of 3,6	+3%		1,8 of 3,6
EMAS-certificaat	+5%		1,8 of 3,6	+5%		1,8 of 3,6

6.3.2. Toetsing van de beste beschikbare technieken voor recyclage van bouw- en slooppuin aan de criteria voor ecologiepremie

Het BBT-kenniscentrum van Vito verleent ondersteuning aan ANRE bij het opstellen van de limitatieve technologieënlijst. Conform de BBT-aanpak komt een technologie op de lijst als aan *alle* onderstaande voorwaarden is voldaan:

- de technologie heeft een duidelijk milieuvoordeel;
- dit milieuvoordeel is groter of minstens even groot als voor analoge technologieën;
- de technologie is het experimenteel stadium ontgroeid (toepassing in bedrijfstad op korte termijn is mogelijk) maar is (nog) geen standaard technologie in de bedrijfstad;
- de toepassing van de technologie is nog niet verplicht in Vlaanderen b.v. om te voldoen aan Vlarem II;
- er gaat een betekenisvolle investeringskost mee gepaard;
- de investeringskost is groter dan die van een standaardinstallatie;
- de investering betaalt zich niet op korte termijn (binnen 5 jaar) terug door de gerealiseerde besparingen.

Als er Vlaamse normen van toepassing zijn dan wordt alleen subsidie toegekend indien met de technologie betere resultaten worden bereikt dan de Vlaamse norm.

Als er geen Vlaamse normen van toepassing zijn, hebben de technologieën op de lijst één van volgende doelstellingen:

- het overtreffen van de Europese normen die zijn goedgekeurd, ook al zijn deze normen nog niet van toepassing;
- het bereiken van milieuvordelen waarbij nog geen Europese normen zijn goedgekeurd.

ringseenheid, zeefbocht, ontwateringsschroef, spiralen, cycloon/cyclonen, wastrommel, magneet;

- niet-essentiële componenten: inpassing in het productieapparaat.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst te houden, maar samenvoegen met de techniek “wasinstallatie voor zeefzand en granulaat” en er een ruimere invulling aan geven. De nieuwe veralgemeende techniek wordt beschreven onder “Natte scheidingsinstallatie voor zeefzand en granulaat”.

Naam techniek: **Wasinstallatie voor zeefzand en granulaat**

Omschrijving: De natte reiniging van zeefzand en granulaat afkomstig van bouw- en sloopafval ten behoeve van hergebruik.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: waterbehandelingsinstallatie, slibbehandelingsinstallatie, invoersysteem, wasstraat;
- niet-essentiële componenten: inpassing in het productieapparaat.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden, maar samenvoegen met de techniek “natte scheidingsinstallatie voor zeefzand” en er een ruimere invulling aan geven. De nieuwe veralgemeende techniek wordt beschreven onder “Natte scheidingsinstallatie voor zeefzand en granulaat”.

Naam techniek **Non-ferro-afscheidingsinstallatie**

Omschrijving Het scheiden van non-ferro metalen uit afval door middel van het opwekken van magnetisme met behulp van wervelstroom.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: draaiende trommel (Eddy Current-principe), doorvoerband, ventielblok met kleppen, detectiesensor(en), regeleenheid, scheidingseenheid;
- niet-essentiële componenten: inpassing in het productieapparaat, compressor(en), trilgoot.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden.

Naam techniek **Optisch sorteersysteem**

Omschrijving Het sorteren van kunststoffen en/of metalen uit afvalstromen door middel van detectie van een foto of lasersysteem.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: sorteersysteem, foto- of laserdetectiesysteem;
- niet-essentiële componenten: inpassing in het productieapparaat.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden.

Naam techniek **Ster- of trommelzeefmachine**

Omschrijving Het zeven van bouw- en sloopafval door middel van een ster- of trommelzeef.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: sterzeefinstallatie of trommelzeefinstallatie;
- niet-essentiële componenten: lopende band, inpassing in het productieapparaat.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek van de lijst schrappen omdat het een standaard onderdeel is van een puinrecyclageinstallatie.

Naam techniek ***Stijgzifereenheid voor vaste afvalstoffen***

Omschrijving Het scheiden van componenten uit een afvalstroom door zuigen met een luchtstroom, gevolgd door opvang van de componenten.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: draaisluis, opstellingsframe, doorblaasfilter, trilgoot, zuignozzle, cycloon/cyclonen;
- niet-essentiële componenten: ventilator(en), inpassing in het productieapparaat.

*Totale meerkost*¹¹: 50%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden.

Naam techniek ***Watermist/microschuim ontstoffing***

Omschrijving Het beperken van stofverspreiding bij sorteerlijnen, puinbreek- en recyclinginstallaties en bij de op- en overslag van stortgoed of bulkgoederen, door middel van een bevochtiging van het stortgoed met zeer fijn verneveld water dan wel met een schuim dat verkregen wordt door het mengen van water met een volledig biologisch afbreekbaar schuimmiddel.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: -
- niet-essentiële componenten: watervernevelingssysteem, bindmiddelvoorraadvat, schuimtoedieningssysteem, inpassing in het productieapparaat, mengsysteem.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden.

Naam techniek ***Windzifereenheid voor vaste afvalstoffen***

Omschrijving Het scheiden van componenten uit een afvalstroom door blazen met een geforceerde luchtstroom, gevolgd door opvang van de componenten.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: draaisluis, doorblaasfilter, blaasnozzles, opstellingsframe, trilgoot, cycloon/cyclonen, expansiekamer.
- niet-essentiële componenten: inpassing in het productieapparaat, ventilator(en).

*Totale meerkost*¹¹: 50%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst houden.

b. Aanvulling van LTL

Hierna volgen nieuwe technieken die voorgesteld worden als technieken die in aanmerking komen voor ecologiepremie voor puinrecyclagesector.

Naam techniek *Recyclinginstallatie voor bulkgoederensproeiwater*
Omschrijving Het hergebruik van water dat vrijkomt bij het besproeien van (voor verstuiving gevoelige) bulkgoederen die worden overgeslagen en/of die worden opgeslagen, ter beperking van de stofemissie, waarbij het sproeiwater wordt hergebruikt.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: vaste stofafscheider, pompstations, filter(s), doseerstation;
- niet-essentiële componenten: transportleidingen, buffer.

*Totale meerkost*¹¹: 80%.

Einddatum -

Beoordeling deze techniek die op de lijst vermeld wordt voor de ontginningssector ook voor de sector van de puinrecyclage opnemen.

Naam techniek *Natte scheidingsinstallatie voor zeefzand en/of granulaat*
Omschrijving De natte scheiding en reiniging van zeefzand en/of granulaat afkomstig van bouw- en sloofafval ten behoeve van hergebruik. Deze scheiding en reiniging kan als volgt uitgevoerd worden:

- scheiding van grove fractie en zand d.m.v. zeven of een wastrommel;
- reiniging van de grove fractie d.m.v. een wastrommel, een aquamator of een jig;
- scheiding van zand en anorganisch slib en fijn organisch materiaal d.m.v. een cycloon/cyclonen, een opstroomkolom of een jig;
- reiniging van de zandfractie (polishingstap niet-essentieel) d.m.v. spiralen, een jig een opstroomkolom, scrubben of schuimflotatie.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: een scheidingstechniek voor scheiden van grove fractie en zand, een scheidingstechniek om grove fractie verder te reinigen, een techniek om zand te scheiden van anorganisch slib en fijn organisch materiaal, pompen, een zeefbocht, een waterbehandelingsinstallatie (bezinktank(s)), slibbehandelingsinstallatie (ontwateringssysteem), invoersysteem;
- niet-essentiële componenten: een techniek om zandfractie na te reinigen, inpassing in het productieapparaat, magneet, waterzuivering.

*Totale meerkost*¹¹: 100%.

Einddatum -

Beoordeling techniek op de lijst zetten ter vervanging van “Natte-scheidingsinstallatie voor zeefzand” en “Wasinstallatie voor zeefzand en granulaat”. Deze technieken worden zo samengevoegd en krijgen een ruimere invulling.

Naam techniek *Systeem om transportbanden in de hoogte te verstellen*
Omschrijving Systeem om transportbanden in de hoogte te verstellen zodat de valhoogte van stuifgevoelige producten steeds beperkt wordt.

Investeringscomponenten:

- essentiële componenten: systeem dat de hoogte van de transportband regelt;
- niet-essentiële componenten: aansluiten van de transportband op het systeem.

<i>Totale meerkost¹¹:</i>	100%.
<i>Einddatum:</i>	-
<i>Beoordeling</i>	De transportband zelf komt niet in aanmerking voor ecologiepremie. ANRE adviseert om deze techniek op te nemen in de LTL, en er een milieuperformantie-indicator van 0,6 aan toe te kennen.
<i>Naam techniek</i>	<i>Cascadebuis om valhoogte te beperken</i>
<i>Omschrijving</i>	Cascadebuis om de valhoogte van stuifgevoelige producten te beperken.
<i>Investeringscomponenten:</i>	
– essentiële componenten:	de cascadebuis;
– niet-essentiële componenten:	aansluiten van de transportband op de cascadebuis.
<i>Totale meerkost¹¹:</i>	100 %.
<i>Einddatum:</i>	-
<i>Beoordeling:</i>	De transportband zelf komt niet in aanmerking voor ecologiepremie.
<i>Naam techniek</i>	<i>Investing voor het overdekken van transportbanden en voor het inkapselen van overslagpunten van transportbanden.</i>
<i>Omschrijving</i>	Investing voor het overdekken van transportbanden en voor het inkapselen van overslagpunten van transportbanden om de stofemissie te beperken, voornamelijk in het geval van fijn stof.
<i>Investeringscomponenten:</i>	
– essentiële componenten:	materiaal om de transportband te overkappen, materiaal om overslagpunten in te kapselen;
– niet-essentiële componenten:	-
<i>Totale meerkost¹¹:</i>	100 %.
<i>Einddatum</i>	-
<i>Beoordeling</i>	De transportband zelf komt niet in aanmerking voor ecologiepremie.

6.4. Innovatieve ontwikkelingen

In dit onderdeel worden onderzoekssuggesties gedaan om enkele knelpunten weg te werken, die in het kader van de studie werden opgemerkt. Deze innovatieve ontwikkelingen kunnen in een later stadium leiden tot nieuwe BBT. Het verdient dan ook aanbeveling om deze ontwikkelingen op te volgen en eventueel te steunen. Daarna is het noodzakelijk dat deze milieuvriendelijke technologieën het ook tot een marktwaardig product brengen. Twee interessante innoverende technieken werden genoteerd:

- behandelingstechnieken voor verontreinigd zeefzand dat niet voldoet aan de Vlarea-voorwaarden voor niet-gebonden bouwstof (Zie A2 en TF 4).
- onderzoek naar actieve geluidsabsorptie:

Technologische evoluties ondermeer met actieve geluidsabsorptie (populair bekend als technieken die gebruik maken van “antigeluid”) lijken veelbelovend om oplossingen te bieden voor de laagfrequente geluidstransmissie, zelfs wanneer openingen aanwezig zijn in de omkasting.

BIBLIOGRAFIE

Referenties literatuur en contacten

- °1 OVAM, Uitvoeringsplan Bouw- en sloopafval, 1995.
- °2 OVAM, Vijfjaarlijkse voortgangsrapportage 1995-2000, Uitvoeringsplan Bouw- en sloopafval, 2001.
- °3 J. Van Dessel, B. Simons, Inplanting en problematiek van puinbreekinstallaties, WTCB in opdracht van OVAM, 1997.
- °4 J. Van Dessel, Van puinhoop tot nieuwbouw, Het Ingenieursblad, 1-2/2003.
- °5 Proceedings Studiedag rond de aanpak van bouw- en sloopafval in Vlaanderen, Hergebruik, knelpunten, oplossingen en praktijkvoorbeelden, VCB en OVAM, mei 2002 (3 lezingen aangaande selectief sloopbestek).
- °6 Website OVAM, www.ovam.be.
- °7 Website Copro (met lijsten), www.vzwcoproasbl.be.
- °8 Website VVS, www.vvsvzw.be.
- °9 Website VMR, www.mobilerecycling.com.
- °10 Website FEBEM, www.fege-febem.be.
- °11 Info VVS, mail Willy Goossens.
- °12 Info bedrijfsbezoek Van Pelt NV.
- °13 Tarieven en capaciteiten voor storten en verbranden Actualisatie tot 2002, evolutie en prognose, OVAM, dec 2003.
- °14 Standaardbestek 250 voor de wegebouw – versie 2.0, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.
- °15 J. Desmyter et al, Granulaten, nieuwe normen zijn op komst... of zijn er al, WTCB Tijdschrift, herfst 2003.
- °16 J. De Nutte, De taak van Copro in het recyclagegeheel, Studiedag bouw- en sloopafval in Vlaanderen, 2002.
- °17 COPRO Toepassingsreglement TRA 10, Toepassingsreglement voor puingranulaten geproduceerd op een vaste locatie, 29.01.2003.
- °18 COPRO Toepassingsreglement TRA 11, Toepassingsreglement voor puingranulaten geproduceerd door een mobiele installatie, 29.01.2003.
- °19 Activiteiten-Nomenclatuur Nace-bel (met toelichtingen), Nationaal instituut voor de statistiek, 2de druk
- °20 Website Vlaamse Milieu Maatschappij: <http://www.vmm.be>
- °21 Telefoongesprek Aannemingsbedrijf Croes, Geetbets.
- °22 Demolition and Construction Debris Recycling in Europe, European Demolition Association, 1992.
- °23 Optimalisatie van het zuiverings- en scheidingsproces voor de recyclage van bouw- en sloopafvalstoffen, WTCB, 1996-1998.
- °24 K. Bauters, W. Roelandts, Sorteërinstallaties voor bouw- en sloopafval, Eindwerk 1996.
- °25 Gouvernement Wallon, Project de Condition integrale, Avant-projet d'arrêté fixant les conditions intégrales relatives aux cribles et concasseurs sur chantier visés à la rubrique 45.91.02, draft 8 avril 2003.
- °26 Besluit van 15 januari 2004, houdende regels met betrekking tot het bewerken van bouw- en sloopafval met een mobiele puinbreker (Besluit mobiel breken bouw- en sloopafval), Nederland.

- °27 Nieuwsbericht VROM, Nieuwe regels voor mobiele puinbrekers, 1 maart 2004.
- °28 Appendix TRIL 'Trillingsmetingen', KOAC WMD, Instituut voor materiaal- en wegenbouwkundig onderzoek, Appendix TRIL, 5 maart 2003.
- °29 Info begeleidingscomité, M. Van Den Berghe, Van Pelt NV.
- °30 Info bedrijfsbezoek, EKP Recycling.
- °31 Handhavingsbundel, Bewerkingsbedrijven voor bouw- en sloopafval, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Inspectie Milieuhygiëne, 1992/66.
- °32 Modelling Particulate Emissions in Europe, A Framework to Estimate Reduction Potential and Control Costs, IIASA, 2002
- °33 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources, 1995 (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>)
- °34 Bart Ingelaere, Adjunct Afdelingshoofd, Afdeling Bouwfysica en binnenklimaat, WTCB
- °35 Ovam, Onderzoek naar een maximaal toelaatbaar gehalte aan asbestvezels in puingranulaten, december 2003.
- °36 Zand- en grindwinning, T. Van Hagen, P.G. van der Weij MeBa, Dvl Milieu & Techniek
- °37 Hergebruik, buffering, infiltratie en verdamping van hemelwater van bedrijfsgebouwen en -oppervlakken, Vlaams BBT Kenniscentrum, 2004.
- °38 Integrated pollution prevention and control, Draft reference document on Best Available Techniques on Emissions for storage, July 2003, European Commission
- °39 Studie Evaluatie van het reductiepotentieel voor fijn stof-emissies (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}) naar het compartiment lucht in een aantal sectoren in Vlaanderen, deel 2, VITO in opdracht van Animal, December 2003
- °40 Gesprek Dirk Vandercapelle, bedrijfsleider ARC.
- °41 Informatie VCM Belgium, Volvo
- °42 Technologisch advies WTCB.
- °43 Good Environmental Practice in the European Extractive Industry – A Reference Guide, Dr. F. Brodcom, Centre Terre et Pierre, Belgium
- °44 EU wil milieuvriendelijker smeermiddelen voor landbouw- en bouwwerktuigen, 18/02/2004, VROM (<http://www.vrom.nl>)
- °45 D.Theodori, ea, Concept Background Document, Development of criteria for the award of the European Eco-label to lubricants, IVAM, 27 november 2003
- °46 Kleemann Reiner, Brochure 'Stationaire verwerkingsinstallatie – Container-afval-sorteerinstallaties'.
- °47 Kleemann Reiner, Brochure 'Mobiele breekinstallaties – Mobirex MRB 122, Rups mobiele breekinstallaties'.
- °48 Website Bezner: www.bezner.com.
- °49 Staalname en factoranalyse van gebouwen met het oog op de onderbouwing van normstelling en acceptatiebeleid, 1997, WTCB en VITO in opdracht van OVAM.
- °50 Milieubeleidsplan 1997-2001 – Uitwerken en toetsen van normvoorstellen voor een aantal toxicologisch relevante anorganische milieuparameters bij gebruik van afvalstoffen als secundaire grondstoffen in of als bouwstoffen / J. Nouwen, C. Cornelis, P. Geuzens, J. Maes, J.P. Goyvaerts, H. Maes, L. Verschaeve, G. Schoeters, V. Dutré, B. Laethem. (2000/IMS/R/0054).
- °51 Milieuhygiëne en Puingranulaten / K. Vrancken, Recyclage van Bouw- en Sloopafval, Oostende (Belgium), 2000-11-23. (2000/IMS/M/0227).
- °52 Staalname en analyse van puin afkomstig van container- en sorteerbedrijven, 2000, WTCB en VITO in opdracht van OVAM.

- °53 V. Dutré, Milieuhygiënische kwaliteit van puingranulaten, De aanpak van bouw- en sloopafval in Vlaanderen. Hergebruik, knelpunten, oplossingen en praktijkvoorbeelden, Studiedag Bouw- en sloopafval, Brussel mei 2002.
- °54 Zeefzand, CROW, publikatie 88, 1994.
- °55 Breker- en zeefzand in beton, mogelijkheden als fijn toeslagmateriaal, CUR, rapport 98-6.
- °56 IPAS, Projectvoorstel, Hergebruik van granulaten uit zeefzand van bouw- en sloopafval, september 2003.
- °57 Website RAM Environnement – La maîtrise totale de la poussière: <http://www.ramenvironnement.com/>

Referenties Wetgeving

- °01 Besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de milieuvergunning (VLAREM I).
- °02 Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II).
- °03 Besluit van de Vlaamse Regering van 23 maart 1989 houdende organisatie van de milieu-effectbeoordeling van bepaalde categorieën van hinderlijke inrichtingen.
- °04 Decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen.
- °05 Besluit van de Vlaamse Regering van 17 december 1997 betreffende het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer (VLAREA), gewijzigd bij het Besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2003.
- °06 Decreet van 21 januari 1997 tot goedkeuring van het Interregionaal Samenwerkingsakkoord betreffende de preventie en het beheer van verpakkingsafval.
- °07 Wet van 26 maart 1971 op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen verontreiniging.
- °08 Decreet van 24 januari 1984 houdende maatregelen inzake het grondwaterbeheer.
- °09 Besluit van de Vlaamse Regering van 3 mei 1991 betreffende het afleveren van vergunningen voor het capteren van water uit de in het Vlaamse Gewest gelegen bevaarbare waterlopen, kanalen en havens.
- °10 Wet van 28 december 1964 op de bestrijding van de luchtverontreiniging.
- °11 Wet van 18 juli 1973 op de geluidshinder.
- °12 Decreet van 22 februari 1995 betreffende de bodemsanering.
- °13 Besluit van de Vlaamse regering van 5 maart 1996 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering (VLAREBO).
- °14 Decreet betreffende de oppervlaktedelfstoffen, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 4 april 2003.
- °15 Memorie van toelichting, Voorontwerp van decreet op oppervlaktedelfstoffen, Vlaamse Gemeenschap.
- °16 Decreet tot oprichting van het Grindfonds en tot regeling van de grindwinning, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 14 juli 1993.
- °17 Besluit van de Vlaamse regering houdende regels tot uitvoering van het oppervlaktedelfstoffendecreet, De Vlaamse regering, April 2003.
- °18 Voorstel voor een richtlijn van het Europees parlement en de raad betreffende het beheer van afval van de winningsindustrieën, Brussel, juni 2003.

LIJST DER AFKORTINGEN

AMINAL	Administratie voor Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
ANRE	Administratie voor Natuurlijke Rijkdommen en Energie
BAT	Best Available Techniques
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BS	Belgisch Staatsblad
BZV	Biologische ZuurstofVerbruik
CZV	Chemisch ZuurstofVerbruik
K.B.	Koninklijk Besluit
MIOU	Marksituatie, Internationale Omgeving en Weerstandsvermogen
NACE	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes
NBB	Nationale Bank van België
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
n.v.t.	niet van toepassing
n.v.w.b.	niet visueel waarneembaar
OVAM	Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest
PEES	Petroleum Ether Extraheerbare Stoffen
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
v/m ³	(asbest)vezels per kubieke meter
VAMIL	Versnelde Afschrijving Milieu-investering
VE	vervuilingseenheid
v.g.t.g.	in de vergunning toegelaten gehalte of van geval tot geval
Vito	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
Vlarebo	Vlaams Reglement betreffende de Bodemsanering
VMM	Vlaams Milieumaatschappij
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

BIJLAGEN

OVERZICHT VAN DE BIJLAGEN

Bijlage 1:	Medewerkers BBT-studie.....	103
Bijlage 2:	Technische Fiches.....	107

Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

Anne Jacobs
Karl Vrancken
BBT-kenniscentrum
p/a Vito
Boeretang 200
2400 MOL
Tel. 014 33 58 68
Fax 014 32 11 85
E-mail: bbt@vito.be

Uitvoerders van de studie

Johan Van Dessel
Wim Adams
WTCB
Lozenberg nr.7
1932 St STEVENS WOLUWE
Tel. 02 716 42 11
Fax 02 725 32 12
info@bbri.be

Bovenstaande personen voerden de voorbereidende BBT-studie 'Recyclage van bouw- en slooppuin- Sectorstudie – Procesbeschrijving – Beschikbare Milieuvriendelijke Technieken – Voorstel Beste Beschikbare Technieken' uit in opdracht van het BBT-kenniscentrum van Vito.

Contactpersonen federaties België

De heer Werner Annaert
De heer Peter Brughmans
FEBEM
Paviljoenstraat 7-9
1030 SCHAARBEEK
Tel. 02 757 91 70
Fax 02 757 91 12

De heer Willy Goossens
VVS – Vereniging van Verwerkers van Slooppuin
Theodoor van Rijswijkplaats 7, bus2
2000 ANTWERPEN
Tel. 03 203 44 00
Fax 03 232 79 37
wgo@mcidfff.be

Mevrouw Margot Vandenberghe
VSO – Vlaamse Sorteerders Organisatie
Kanaaldijk 25

2900 SCHOTEN
Tel. 0478 88 45 19
Fax 03 326 25 15
mfischer@pi.be

De heer Johny De Nutte
COPRO
Dendermondsestraat 168
1083 BRUSSEL
Tel. 02 468 00 95
Fax 02 469 10 19
Johny.DeNutte@copro.info

De heer Mark Dillen
De heer Kristof Lambrechts
Vlaamse Confederatie Bouw
Lombardstraat 34-42
1000 BRUSSEL
Tel. 02 545 56 00
Fax 02 545 59 00
mark.dillen@vcb.be
kristof.lambrechts@confederatiebouw.be

De heer Mark De Baets
DE SUTTER bvba (Eeklo)
Ringlaan 58
9900 EEKLO
Tel. 016 62 97 00
Fax 09 377 90 45
marc.debaets@afvalbeheer-desutter.be

De heer Johan Put
VMR – Vereniging Mobiele Recycling
Waterbos 9
3680 OPOETEREN
Tel. 089 86 86 88
mail@mobilerecycling.com

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

Contactpersonen administraties/overheidsinstellingen

De heer Damiaan De Backer
De heer Mark Hermans
Mevrouw Els Wuyts
OVAM
Stationsstraat 110
2800 MECHELEN
Tel. 015 284 284
Fax 015 203 275

Damiaan.Debacker@ovam.be
Dirk.Dedecker@ovam.be
Marc.Hermans@ovam.be
Joost.Pauwelyn@ovam.be
Els.Wuyts@ovam.be

Mevrouw Inge Overmeer
Mevrouw Mirka Van der Elst
Aminabel (sectie lucht)
Phoenixgebouw, 9e verdieping – Koning Albert II-laan 19
1000 BRUSSEL
Tel. 02 553 11 22
Fax 02 553 11 45
inge.overmeer@lin.vlaanderen.be
mirka.vanderelst@lin.vlaanderen.be

Mevrouw Katrijn Roggeman
Mevrouw Gwenny Vanhaecke
Aminal (Afdeling milieuvergunningen)
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 BRUSSEL
Tel. 02 553 14 96
Fax 02 553 79 95
katrijn.roggeman@lin.vlaanderen.be
gwenny.vanhaecke@lin.vlaanderen.be

Mevrouw Kristien Caekebeke
Mevrouw Myriam Rosier
De heer Klaas Van Roy
Vlaamse Milieumaatschappij
A. Van De Maelestraat 97
9321 EREMBODEGEM
Tel. 053 72 62 11
Fax 053 72 66 30
m.rosier@vmm.be
n.vanroy@vmm.be

De heer Walter Van Houtte
ANRE
North Plaza B, 2e verdieping – Koning Albert-II-laan 7
1210 BRUSSEL
Tel. 02 553 46 00
Fax 02 553 46 01
jan.vanroo@ewbl.vlaanderen.be

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de administraties en andere overheidsinstellingen in het begeleidingscomité voor deze studie.

Overzicht bedrijfsbezoeken en gesprekken

Bedrijfsbezoeken

- EKP Recycling (puinbreekinstallatie op vaste locatie)
- DD Recycling (puinbreekinstallatie op vaste locatie)
- Van Pelt (sorteerbedrijf, mobiele puinbreekinstallatie op vaste locatie)

Contacten

Technologieleveranciers:

- Volvo
- Caterpillar
- Van Der Spek (Kleeman-Reiner)
- IPAS

In deze bijlage worden de technische fiches weergegeven van de beschikbare milieuvriendelijke technieken die in hoofdstuk 4 opgesomd werden. Enkel voor de technieken waarvoor het zinvol was, werd een technische fiche gemaakt.

Overzicht van de technische fiches

Technische Fiche 1:	Aanbrengen van geluidsberm rond terrein.	108
Technische Fiche 2:	Bevochtigen met toevoegstoffen om stofhinder tegen te gaan	109
Technische Fiche 3:	Omkastings van machines om geluidshinder tegen te gaan	111
Technische Fiche 4:	Technieken voor verbeteren van de kwaliteit van zeefzand en puingranulaten van container- en sorteerbedrijven die niet voldoen aan de Vlarea voorwaarden voor niet vormgegeven bouwstof	112

TECHNISCHE FICHE 1

Aanbrengen van geluidsberm rond het terrein

Sector	Puinrecyclage
Compartment	Geluid

Beschrijving van de techniek

Een geluidswerende berm kan worden aangebracht rond het vergunde gebied om de geluidshinder voor de omgeving te beperken.

De hoogte van het talud hangt af van de te bereiken geluidsreductie en kan verschillen naargelang de plaats rond het terrein. Meestal zal de berm zo'n 2 à 3 meter hoog zijn. Indien het terrein aan een kant nabij een woongebied gelegen is, kan er voor gekozen worden om daar een hogere geluidsberm aan te leggen (tot 8 meter hoog). Omwille van landschappelijke redenen kan de hoogte van de berm echter gelimiteerd zijn.

Deze oplossing is enkel mogelijk indien voldoende ruimte aanwezig is op het terrein

Milieuvoordelen

Het aanbrengen van een geluidswerende berm zal de geluidshinder voor de omgeving reduceren. Bovendien kan de berm ook een esthetische waarde hebben aangezien op die manier het recyclageproces wordt afgeschermd.

Investerings- en werkingskosten

De investerings- en werkingskosten voor het aanbrengen van een geluidsberm zijn beperkt.

TECHNISCHE FICHE 2

Bevochtigen met toevoegstoffen om stofhinder tegen te gaan [°38]

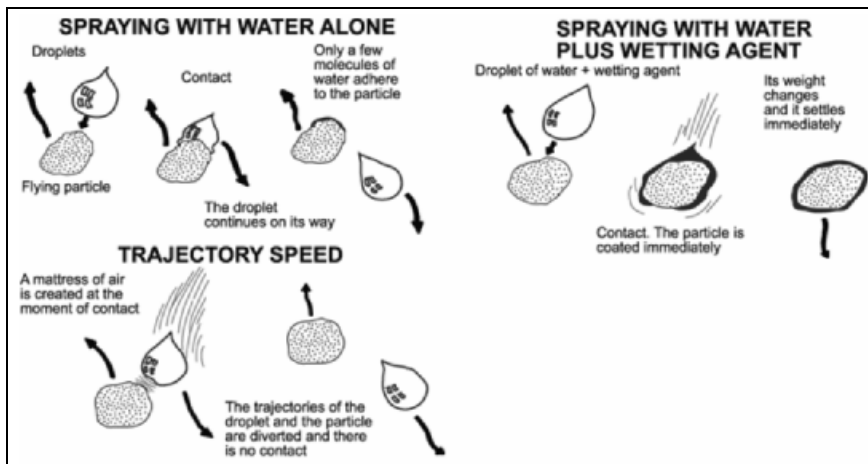
Sector Puinrecyclagesector
Compartment Lucht (stof)

Beschrijving van de techniek

Tijdens het breken, opslag en verdere behandeling van de puinfractie zullen er aanzienlijke hoeveelheden stof vrijkomen. Door gebruik te maken van bevochtigingstechnieken die water met hulpstoffen gebruiken, zal minder stof gecreëerd worden en zal meer stof neerslaan. Er zijn verschillende producten op de markt waarvan een deel biodegradeerbaar zijn (dit betekent dat na 20 dagen, 80% van de ecologisch schadelijke substantie is afgebroken). De hulpstoffen kunnen verschillende functies hebben:

- Bevochtigingsfunctie: Deze hulpstoffen zullen toelaten tot diep in de opgeslagen stof te bevochtigen doordat ze de oppervlaktespanning van het water verlagen.
- Schuimfunctie: Stof wordt veroorzaakt door de fijne fracties. Met behulp van deze hulpstoffen zullen deze fijne fracties worden ingekapseld.
- Bindende functie: is een combinatie van beiden.

Deze maatregel is vooral van toepassing op hopen die lange periode worden opgeslagen. Men moet opletten dat de kwaliteit van het product niet nadelig wordt beïnvloed.



Figuur 21: Effect van sproeien met bevochtigingsmiddel (Bron: RAM Environnement [°57])

Milieuvoordelen

Door het toepassen van bevochtigingstechnieken die werken met water en hulpstoffen, zal er minder stof worden geproduceerd en zal het stof beter neerslaan waardoor de stofhinder sterk gereduceerd wordt. Dit komt niet alleen het milieu ten goede, maar zal ook de arbeidsomstandigheden verbeteren.

De efficiëntie van sproeisystemen die werken met water en hulpstoffen hangt sterk af van de soort hulpstof, de opgeslagen delfstof en van hoe en hoe vaak de techniek wordt toegepast. De efficiëntie wordt geschat op 90-99% in vergelijking met 80 -98% indien enkel water wordt gebruikt.

Investerings- en werkingskosten

Een dergelijke installatie is gebruikt bij Port Nordenham in Nederland waar kolen zijn opgeslagen. De werkingskosten per ton van de besproeide delfstof bedraagt zo'n € 0.02 (voor energie, water en hulpstof).

TECHNISCHE FICHE 3

Omkastning van machines om geluidshinder tegen te gaan

Sector	Puinrecyclage
Proces	Verwerkingsproces
Compartiment	Geluid

Beschrijving van de techniek

Diverse constructies zijn mogelijk en afhankelijk van de akoestische prestaties die bereikt moeten worden.

Veelal bestaan dergelijke omkastingen uit dubbelwandige metalen constructies waarbij de binnenplaat van de omkastning geperforeerd is en de spouw gevuld met 5 à 10 cm minerale wol. Het doel van een dergelijke, dubbelwandige constructie is tweeledig: enerzijds moet een goede absorptie gerealiseerd worden voor de binnenruimte binnen de omkastning, anderzijds moet een voldoende geluidsniveaureductie gerealiseerd worden naar buiten toe. De geperforeerde plaat met minerale wol laat toe het invallend geluid op de binnenwand van de omkastning voor een groot deel middenfrequent te absorberen zodat het globaal geluidsniveau binnen de omkastning niet stijgt. Dergelijke, dubbelwandige constructies laten courant geluidsniveaureducties toe tot circa 30 à 35 dB(A) mits er geen openingen zijn in de constructie. Veelal is dit echter noodzakelijk, bvb. reeds voor de afkoeling. Hiertoe kunnen voorzieningen getroffen worden door de opening met een schouw te voorzien bekleed met absorberend materiaal, eventueel met een extra ventilatiesysteem om de opening minimaal te houden en toch een voldoende luchtverversing toe te laten.

Andere openingen moeten toelaten producten continu aan- en af te voeren. Geluidsabsorberende bekledingen en/of afsluiting van de opening met rubberslabben zullen de geluidsniveaureducties aanzienlijk beperken (10 tot 25 dB(A) afhankelijk van het ontwerp).

Technologische evoluties ondermeer met actieve geluidsabsorptie (populair bekend als technieken die gebruik maken van “antigeluid”) lijken veelbelovend om oplossingen te bieden voor de laagfrequente geluidstransmissie, zelfs wanneer openingen aanwezig zijn in de omkastning. Soms kan het interessant zijn de omgekeerde situatie te realiseren en niet de machine te omkassen maar wel de plaats waar de operatoren van de machines staan en dus een besturingscabine te voorzien die goed geïsoleerd is.

Milieuvoordelen

Het omkassen van machines kan een oplossing bieden tegen de luchtgeluidafstraling van bepaalde machines en zal de geluidshinder voor de omgeving beperken.

TECHNISCHE FICHE 4

Technieken voor verbeteren van de kwaliteit van zeefzand en puingranulaten van container- en sorteerbeidrijven die niet voldoen aan de Vlarea voorwaarden voor niet-vormgegeven bouwstof [°54 en °55]

In het verleden zijn een aantal uitgebreide studies uitgevoerd naar de kwaliteit van puingranulaten en zeefzand van sorteer- en puinbreekbedrijven [°49, °52, °53]. Indien de kwaliteit van het zeefzand niet voldoet aan de samenstellingsnorm van VLAREA voor hergebruik in of als niet-vormgegeven bouwstof, kan men overgaan tot het zuiveren van dit zeefzand.

Er bestaan twee hoofdtechnieken voor het bewerken van zeefzand dat niet voldoet aan de Vlarea voorwaarden voor niet-vormgegeven bouwstof, met name scheidingstechnieken en reinigingstechnieken. Een mechanische scheiding kan bijvoorbeeld het fijn materiaal verwijderen (gips, organische stof) of de milieukwaliteit verbeteren door een wasstap zodat de oplosbare componenten in de puingranulaten verminderen.

Verscheidende van deze technieken worden op industriële schaal toegepast in bodemreinigingsinstallaties. Een belangrijk nadeel aan deze bewerkingstechnieken is de kostprijs die hiermee gepaard gaat en de productie van een mogelijk belangrijke verontreinigde nevenstroom zoals de slibfractie.

Scheidingstechnieken zijn gebaseerd op het principe dat fracties waarin het grootste deel van de verontreinigingen voorkomt, gescheiden worden van een relatief schone fractie. Hieronder zijn de volgende technieken terug te brengen:

Zeefttechnieken:

- nat zeven;
- zandwiel: met deze technologie wordt zand uit een slib-watremengsel gescheiden.

Klasseertechnieken

- opstromen en gehinderde bezinking;
Bij deze techniek worden deeltjes op dichtheid en korrelgrootte gescheiden in een opstrome watermassa. De stroomsnelheid van het water en de mate van materiaaltoevoer bepalen het scheidingspunt. De lichtere deeltjes, worden samen met de slibmassa afgevoerd.
- hydrocyclonage;
Met deze techniek wordt een slib suspensie gescheiden in een fijne (verontreinigde) fractie en een grove (schone) fractie.
- aquamotor;
Hierbij wordt het materiaal via een transportband door een waterstroom met tegengestelde stroomrichting gevoerd. Het lichte materiaal wordt door de waterstroom meegevoerd.
- jigtechniek;
De jigtechniek is gebaseerd op een scheiding op basis van korrelgrootte- en dichtheidsverschillen. De scheiding vindt plaats door materiaal in een verticaal pulserende waterstroom in beweging te brengen.
- spiraalscheiden;
Bij spiraalscheiden fungeert een verticaal opgestelde, spiraalvormige goot als glijbaan, waarbij water wordt toegevoegd. Door de draaiing worden lichtere deeltjes naar de buitenzijde gevoerd en vindt een scheiding plaats.

- wastrommel;
De scheiding in een wastrommel is gebaseerd op korrelgrootte- en dichtheidsverschillen. In een wastrommel wordt een met water verzadigd bed van te scheiden materiaal in een permanent roterende beweging gebracht.

Reinigingstechnieken zijn eveneens gebaseerd op technieken van toepassing in de bodemsanering. Mogelijke reinigingstechnieken zijn:

- thermisch uitdampen;
Het materiaal wordt in een oven verhit tot uitdamping, pyrolyse of verbranding van de aanwezige verontreiniging. Deze methode is vooral effectief voor de verwijdering van PAK's.
- stoomstrippen;
Via stoominjectie worden de verontreinigende bestanddelen in dampvorm gebracht en gecondenseerd.
- solvent-extractie;
Met organische oplosmiddelen worden de verontreinigingen in oplossing gebracht.
- wassen;
Door een overmaat aan water worden de verontreinigingen verwijderd. Hieronder kunnen ook de natte scheidingstechnieken worden beschouwd.
- schuimflotatie;
Door toevoeging van schuimmiddelen en chemicaliën worden luchtbelletjes gevormd waaraan de verontreiniging zich hecht. De luchtbelletjes stijgen op waarna het schuim met de verontreinigingen kan worden afgescheiden.
- biologische reiniging;
Bacteriën worden aan het materiaal toegevoegd die de organische verontreiniging afbreken.
- schrobben;
Door middel van een 'scrubber' worden de verontreinigingen die hechten aan de zandkorrels losgemaakt. De losgemaakte verontreiniging dient door een daaropvolgende bewerkingstap te worden afgescheiden.

Bewerkingstechnieken in ontwikkeling in Vlaanderen [°56]

Een aantal initiatieven zijn lopende om in combinatie met bestaande of toekomstige grondreinigingsinstallaties ook de stroom van (vervuild) zeefzand verder te kunnen reinigen.

Daarnaast is een pilootproject, ondersteund door subsidies van het Onderzoeksc comité van het Grindfonds, in voorbereiding. Deze pilootinstallatie is gebaseerd op een scheiding via een dense medium trommel waarbij een scheiding op dichtheid optreedt. Een combinatie met een dense medium cycloon verzekert dat het zeefzand geschrobd en gewassen wordt waarbij ook de organische fractie verwijderd wordt. Via een classificatie-zeef worden fracties granulaat verkregen en de zandschroef zorgt voor de ontwatering van het zand. Het geproduceerde slib wordt ontwaterd met een kamerfilterpers. De hoeveelheid slib wordt begroot op ongeveer 10% van de invoer.