

**Beste Beschikbare  
Technieken (BBT) voor  
verontreinigd hemelwater  
voor de afvalopslag sector**





# **Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verontreinigd hemelwater voor de afvalopslag sector**



# Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verontreinigd hemelwater voor de afvalopslag sector

Verachtert Els, Vander Aa Sander, Polders Caroline, Van den Abeele Liesbet,  
Vanassche Stella, Huybrechts Diane



Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum  
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)  
in opdracht van het Vlaams Gewest

december 2015



# INLEIDING

Voor u ligt één van de BBT-studies die worden gepubliceerd door het BBT-kenniscentrum. Dit sectorrapport behandelt de Beste Beschikbare Technieken voor verontreinigd hemelwater.

## **Wat zijn BBT-studies?**

De BBT-studies zijn rapporten die per sector de BBT beschrijven. Deze sectorrapporten worden actief en zowel digitaal ([www.vito.be](http://www.vito.be)) als in gedrukte vorm verspreid, zowel naar de overheid als naar de bedrijven.

## **Wat zijn BBT?**

Milieuvriendelijke technieken hebben als doel de milieu-impact van bedrijven te beperken. Het kunnen technieken zijn om afval te hergebruiken of te recyclen, bodem en grondwater te saneren, of afgassen en afvalwater te zuiveren. Vaker nog zijn het preventieve maatregelen die de emissie van vervuilende stoffen voorkomen en het gebruik van energie, grondstoffen en hulpstoffen verminderen. Wanneer zulke technieken, in vergelijking met alle andere, gelijkaardige technieken, ecologisch gezien het best scoren én ze bovendien betaalbaar zijn, dan spreken we over Beste Beschikbare Technieken (BBT).

## **Wat is het BBT-kenniscentrum?**

In opdracht van de Vlaamse Regering heeft de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 1995 een kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (BBT) opgericht. Het BBT-kenniscentrum inventariseert informatie over milieuvriendelijke technieken, evalueert per bedrijfstak de Beste Beschikbare Technieken (BBT) en formuleert BBT-aanbevelingen naar de Vlaamse overheid en bedrijven.

Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) gefinancierd door het Vlaamse Gewest. Het kenniscentrum wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van Leefmilieu, Natuur en Energie, het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), en de agentschappen IWT, OVAM, VEA, VLM, VMM en Zorg en Gezondheid.

## **Waarom zijn BBT-studies nuttig?**

De vergunningsvoorwaarden die aan de bedrijven worden opgelegd en de ecologiepremie die in Vlaanderen van kracht is, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo geven de sectorale voorwaarden uit VLAREM II vaak de mate van milieubescherming weer die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van BBT is dus niet alleen nuttig voor de bedrijven, maar ook als referentie voor de overheid in het kader van het vergunningenbeleid. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan de bedrijven als zij investeren in BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit voor een bedrijfstak of voor een groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven bovendien de nodige achtergrondinformatie. Die achtergrondinformatie helpt de vergunningverlenende overheid om de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen. Bovendien toont ze de bedrijven de wetenschappelijke basis voor hun vergunningsvoorwaarden.

De BBT-studies formuleren ook aanbevelingen om de vergunningsvoorwaarden en de regels inzake ecologiepremie aan te passen. De ervaring leert dat de Vlaamse overheid de aanbevelingen vaak ook werkelijk gebruikt voor nieuwe milieuregelgeving. In afwachting hiervan worden de aanbevelingen echter als niet-bindend beschouwd.

## Hoe kwam deze studie tot stand?

Elke BBT-studie is het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met experts in de sector, bevestigingen van producenten en leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfs- en milieuverantwoordelijken en ambtenaren enzovoort. De beschreven BBT zijn een momentopname en bovendien niet noodzakelijk volledig: niet alle BBT die vandaag en in de toekomst mogelijk zijn, zijn in de studie opgenomen.

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam 5 keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 24/09/2012, 24/06/2013, 22/5/2014, 5/12/2014 en 01/06/2015). 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 de leden van het begeleidingscomité. Dit rapport is echter geen compromistekst. Het weerspiegelt de technieken die het BBT-kenniscentrum op dit moment als actueel beschouwt en de aanbevelingen die daaraan beantwoorden.



# LEESWIJZER

**In Hoofdstuk 1** lichten we het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) en de invulling ervan in Vlaanderen toe en schetsen vervolgens het algemene kader van de voorliggende BBT-studie.

**Hoofdstuk 2** beschrijft de sector voor afvalopslag en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten met betrekking tot verontreinigd hemelwater.

**In Hoofdstuk 3** komen de verschillende processen aan bod die in de sector worden toegepast. Ook de problematiek van verontreinigd hemelwater wordt beschreven.

**Hoofdstuk 4** geeft een overzicht van de technieken die de sector kan toepassen om milieuhinder te voorkomen of te beperken.

**In Hoofdstuk 5** evalueren we deze milieuvriendelijke technieken en selecteren we de BBT. Niet alleen de technische haalbaarheid, maar ook de milieuvoordelen en de economische haalbaarheid (kostenhaalbaarheid en -effectiviteit) worden daarbij in rekening gebracht.

**Hoofdstuk 6** geeft ten slotte aanbevelingen op basis van de BBT. Dit omvat aanbevelingen voor de milieuregelgeving, voor ecologiepremie en voor verder onderzoek.



# 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 kenniscentrum de Vlaamse overheid adviseren bij het concreet maken van het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT). In dit rapport worden de BBT voor verontreinigd hemelwater voor de afvalopslagsector in kaart gebracht.

Hemelwater dat afstroomt van bedrijfsterreinen waar afvalstoffen worden opgeslagen, bevat diverse verontreinigingen, en wordt milieujuridisch beschouwd als bedrijfsafvalwater. In deze BBT-studie wordt onderzocht welke maatregelen kunnen genomen worden bij de op- en overslagactiviteiten om verontreiniging van het hemelwater zoveel mogelijk te voorkomen, wat haalbare zuiveringstechnieken zijn, en welke emissiewaarden hiermee haalbaar zijn. Op basis hiervan worden aanbevelingen voor de milieuregelgeving en verder onderzoek geformuleerd.

Vanuit milieutechnisch oogpunt verschilt de problematiek van verontreinigd hemelwater op een aantal punten fundamenteel van die van andere bedrijfsafvalwaters:

- Het debiet varieert zeer sterk in **functie van de weersomstandigheden** (bv. lange droge periodes waarin geen verontreinigd hemelwater ontstaat versus periodes van hevige regenval waarbij op korte tijd grote hoeveelheden verontreinigd hemelwater ontstaan).
- De verontreinigingen in het hemelwater zijn deels afkomstig van de eigenlijke opslagactiviteiten, maar er kan ook een **bijdrage** zijn van andere bronnen (industrie, verkeer, ...) via **atmosferische depositie**. Met name voor PAK's zijn er indicaties dat de bijdrage van atmosferische depositie relatief groot is, met name voor bedrijven die gelegen zijn in gebieden met veel luchtverontreiniging (industriegebieden). Ook eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan de eigenlijke opslag, bijvoorbeeld shredderactiviteiten) kunnen hierin een rol spelen.
- Er worden in verontreinigd hemelwater bij afvalopslagbedrijven een **groot aantal uiteenlopende verontreinigingen** teruggevonden, in variabele concentraties. Het blijkt moeilijk om voor alle verontreinigingen de exacte herkomst (de opgeslagen materiaalstromen, externe bronnen) te achterhalen.

Om de problematiek van verontreinigd hemelwater aan te pakken, is het in de eerste plaats BBT om **preventieve maatregelen** te nemen, op het gebied van het acceptatiebeleid, de inrichting van het terrein, en procedures om met activiteiten en materialen om te gaan. Preventieve maatregelen zijn erop gericht zoveel mogelijk te voorkomen dat het hemelwater aangerijkt wordt met verontreinigingen. Enkele belangrijke preventieve maatregelen worden hier als voorbeeld genoemd:

- Opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen uitloggen of lekken op een vloeistofdichte vloer
- Regelmatig reinigen van het bedrijfsterrein en de afwatering
- Overdekte opslag van materialen die potentieel een belangrijke bijdrage aan de verontreiniging kunnen leveren
- Stofreducerende maatregelen.

Als aanvulling op de preventieve maatregelen, is het voor alle bedrijven, groot en klein, BBT om een voorzuivering (**slibvang en olie/waterafscheider**) toe te passen. Deze dient regelmatig geïnspecteerd en onderhouden te worden (verwijdering van slib en drijfslagen).

Een **verdergaande waterzuivering** is om economische redenen geen BBT voor kleine bedrijven, maar wel voor grote bedrijven. Omdat de verontreiniging grotendeels gebonden is aan stofdeeltjes, is het van groot belang bij de waterzuivering een goede verwijdering van zwevend stof te realiseren. Hierdoor zal ook een reductie van andere parameters (oa zware metalen, PAK's) gerealiseerd worden.

In Tabel 21 worden de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN) voor grote bedrijven weergegeven. Voor een aantal parameters, voornamelijk PAK's, zijn de BBT-GEN een veelvoud van het IC (indelingscriterium gevaarlijke stoffen) of de RG (rapportagegrens). Dit is niet in lijn met de gangbare vergunningspraktijk in Vlaanderen, waar voor gevaarlijke stoffen gestreefd wordt naar lozingen beneden het IC en of, mits goede redenen, een beperkt veelvoud van het IC. Gezien de specifieke problematiek van verontreinigd hemelwater, met name de bijdrage door atmosferische depositie, is een aangepaste vergunningsaanpak aangewezen. In hoofdstuk 6 worden hier op basis van de BBT-analyse verschillende opties voor geformuleerd. De uiteindelijke keuze voor een specifieke vergunningsaanpak is een beleidskeuze.

Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen (industrie, verkeer, ...), kan een mogelijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater verder te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie. Om beter in kaart te brengen hoe groot de bijdrage van depositie is, worden depositiemetingen en analyses van de kwaliteit van afstromend hemelwater op diverse lokaties (industriegebied en andere) aanbevolen, alsook onderzoek naar de bronnen die een belangrijke bijdrage aan deze depositie leveren (bv. eigen verwerkende activiteiten, externe industriële bronnen, verkeer, ...). Na identificatie van de belangrijkste bronnen kan onderzocht worden welke maatregelen technisch en economisch haalbaar zijn om de luchtemissies van deze bronnen te reduceren, en zodoende de verontreiniging van hemelwater via depositie te beperken.

De BBT-selectie en de adviesverlening is tot stand gekomen op basis van o.a. een socio-economische sectorstudie, kostprijberekeningen, een vergelijking met buitenlandse BBT-documenten, bedrijfsbezoeken en overleg met vertegenwoordigers van de federaties, leveranciers, en specialisten uit de administraties. 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) is founded by the Flemish Government, and is hosted by VITO. The BAT centre collects, evaluates and distributes information on environmentally friendly techniques. 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. This report deals with the BAT for contaminated rainwater at waste recovery and recycling companies.

Rainwater runoff from industrial sites where waste is stored, contains various contaminants, and is legally considered as industrial wastewater. This BAT study evaluates the measures that can be taken at the storage area to prevent pollution of rainwater as much as possible, as well as the available waste water treatment options, and the emission levels that can be achieved. On this basis, recommendations for environmental regulation and further research are given.

From an environmental and technical viewpoint, the problem of contaminated rainwater differs fundamentally from that of other industrial wastewaters in different aspects:

- The flow rate varies greatly **depending on the weather conditions** (e.g. long dry periods during which no contaminated rainwater is generated, versus periods of heavy rainfall, during which large amounts of contaminated rainwater can be generated in short time).
- Contamination of the rainwater is caused partially by the storage activities themselves, but there may also be **contributions** from other sources (industry, traffic, ...) via atmospheric deposition. Especially for PAHs, there are indications that the contribution of **atmospheric deposition** is relatively large, especially for companies located in areas with high air pollution (industrial areas). Also own activities (other than the actual storage, for example shredder activities) can play a role.
- A **wide range of contaminants** is found in contaminated rainwater at waste storage areas, in variable concentrations. It is difficult to trace the exact origin (the stored material, external sources) for all these pollutants.

To tackle the problem of contaminated rainwater, the first BAT is to take **prevention measures** related to the acceptance policy, the layout of the site, and procedures to deal with activities and materials. Prevention measures aim to prevent as much as possible that rainwater is enriched with contaminants. Some important prevention measures are mentioned here as examples:

- Storage of materials from which environmentally harmful substances may leach or leak on a liquid proof floor
- Regular cleaning of the area and the drainage system
- Covered storage of materials that have a potentially important contribution to pollution
- Dust abatement measures.

To complement the prevention measures, it is BAT for all companies, large and small, to apply a pre-treatment (**oil/water separation/separation of solids**). The separators should be regularly inspected and maintained (removal of sludge and oil layers).

For economic reasons, **further waste water treatment** is not BAT for small companies, but it is BAT for large companies. Because the contamination is largely bound to particles, it is important to reach a good

removal of particles from the waste water during the treatment. This will also result in a reduction of other parameters (such as heavy metals, PAHs).

Table 21 shows the BAT-associated emission levels (BAT-AEL) for large companies. For some parameters, especially for PAHs, the BAT-AEL are a multiple of the IC (Flemish classification criterion hazardous materials) or the RG (reporting limit). This is not in line with the current permitting practice in Flanders, which aims to reduce emissions of hazardous substances below the IC, or a small multiple of the IC. Considering the specific problem of contaminated rainwater, especially the contribution of atmospheric deposition, a modified permit approach is appropriate. Chapter 6 discusses various options for this based on the BAT analysis. The ultimate choice for a specific permitting approach is a policy decision.

Reduction of emissions to air, both from own processes (other than storage) and from external sources (industry, traffic, ...), is a possible measure to further prevent the contamination of rainwater. Such measures, however, are outside the scope of this study. For a better understanding of the contribution of deposition, deposition measurements and analyses of the quality of runoff rainwater in various locations (industrial and others) are recommended, as well as research on the sources that contribute significantly to this deposition (e.g. own operations, external industrial sources, traffic, ...). After the main sources have been identified, one can investigate which measures are technically and economically available to reduce air emissions from these sources, and thus limit the contamination of rainwater through deposition.

The BAT selection in this study was based on a socio-economic sector study, cost calculations, comparisons with foreign BAT documents, company visits and consultation with representatives of the federations, suppliers, and specialists from the authorities. The formal consultation took place in an advisory committee, the composition of which can be found in Annex 1.

# INHOUD

<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>LEESWIJZER</b> .....	<b>5</b>
<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>LIJST VAN TABELLEN</b> .....	<b>15</b>
<b>LIJST VAN FIGUREN</b> .....	<b>17</b>
<b>LIJST VAN AFKORTINGEN</b> .....	<b>19</b>
<b>HOOFDSTUK 1 OVER DEZE BBT-STUDIE</b> .....	<b>21</b>
1.1 <i>Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen</i> .....	23
1.1.1 Definitie .....	23
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid .....	23
1.2 <i>BBT-studie voor verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven</i> .....	24
1.2.1 Doelstellingen van studie .....	24
1.2.2 Inhoud van studie .....	25
<b>HOOFDSTUK 2 SOCIO-ECONOMISCHE &amp; MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN SECTOR</b> .....	<b>27</b>
2.1 <i>Omschrijving, afbakening en indeling van sector</i> .....	29
2.1.1 Afbakening en indeling van sector .....	29
2.1.2 Bedrijfskolom .....	31
2.2 <i>Socio-economische situering van sector</i> .....	31
2.2.1 Aantal en omvang van bedrijven .....	32
2.2.2 Tewerkstelling .....	33
2.2.3 Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat .....	34
2.2.4 Evolutie van investeringen .....	37
2.2.5 Evolutie van de prijzen en volumes .....	38
2.2.6 Conclusie .....	40
2.3 <i>Draagkracht van sector</i> .....	40
2.3.1 Werkwijze .....	40
2.3.2 Concurrentiepositie .....	41
2.3.3 Conclusie draagkracht sector .....	42
2.4 <i>Milieu-juridische situering van sector</i> .....	43
2.4.1 Milieuvergunningvoorwaarden .....	43
2.4.2 Overige Vlaamse regelgeving .....	57
2.4.3 Definities van (verontreinigd) hemelwater .....	61
2.4.4 Europese wetgeving .....	64
2.4.5 Buitenlandse wetgeving .....	67
<b>HOOFDSTUK 3 PROCESBESCHRIJVING</b> .....	<b>69</b>
3.1 <i>Processen</i> .....	71
3.1.1 Algemeen .....	71
3.1.2 Schrootbedrijven .....	72
3.1.3 Afvalinzamelaars en recyclagebedrijven .....	72
3.2 <i>Globale milieu-impact</i> .....	73
3.2.1 Gebruik van water .....	73
3.2.2 Emissies naar water .....	73
3.2.3 Data-analyse .....	75
3.2.4 Invloed van depositie .....	81

<b>HOOFDSTUK 4 BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN</b>	<b>93</b>
4.1 Inleiding	95
4.2 Technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater	95
4.2.1 Gepast acceptatiebeleid	95
4.2.2 Preventieve maatregelen i.v.m. de opslag zelf	96
4.2.3 Opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen boven een vloeistofdichte vloer	97
4.2.4 Overkappen van de opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen	99
4.2.5 Overkappen van de meest vervuilende activiteiten	100
4.2.6 Zo veel mogelijk gescheiden houden van het verontreinigde en niet-verontreinigde hemelwater bij het ontwerpen, het realiseren of het aanpassen van de bedrijfsriolering	101
4.2.7 Regelmatige reiniging van het bedrijfsterrein en de afvoerkanalen	102
4.2.8 Voorzorgsmaatregelen bij onderhoud en wassen van voertuigen en apparatuur	103
4.2.9 Verontreiniging voorkomen bij het bijtanken van voertuigen	104
4.2.10 Gelekte/gemorste brandstof en olie bij de opslag opruimen met droge reiniging	105
4.2.11 Voldoende stofreducerende maatregelen toepassen	106
4.2.12 Een preventieplan opstellen om de verontreiniging zo veel mogelijk te voorkomen	106
4.3 Technieken ter beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater	107
4.3.1 Een vóórbehandeling (slibvang en oliewaterafscheider) toepassen (Polders et al., 2007)	107
4.3.2 Regelmatig ledigen en reinigen van slibvang en oliewaterafscheider	109
4.3.3 Buffertank	109
4.3.4 Geschikte combinatie van secundaire en tertiaire waterzuiveringstechnieken	110
4.3.5 Goede opvolging en onderhoud van de waterzuiveringsinstallatie	116
4.3.6 Hergebruik van (gezuiverd) hemelwater	117
<b>HOOFDSTUK 5 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN</b>	<b>119</b>
5.1 Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken	121
5.2 Conclusies	128
5.2.1 Technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater	128
5.2.2 Technieken ter beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater	128
5.3 Bepaling van de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN)	129
<b>HOOFDSTUK 6 AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN</b>	<b>135</b>
6.1 Aanbevelingen voor milieuregelgeving	137
6.1.1 Inleiding	137
6.1.2 Verontreinigd hemelwater: een specifieke problematiek	137
6.1.3 Preventieve maatregelen	137
6.1.4 Lozingsvoorwaarden voor kleine bedrijven	139
6.1.5 Lozingsvoorwaarden voor grote bedrijven	141
6.1.6 Onderscheid kleine/grote bedrijven	144
6.1.7 Andere aanbevelingen	144
6.2 Aanbevelingen voor ecologiepremie	145
6.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling	145
6.3.1 Aanbevelingen voor verbetering van huidige kennis	145
6.3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken	146



LITERATUURLIJST .....	147
BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE .....	151
BIJLAGE 2: BUITENLANDSE WETGEVING .....	155
BIJLAGE 3: LOZINGSDATA EN BEPALING BBT-GEN .....	171
BIJLAGE 4: DIMENSIONERING VAN HET BUFFERBEKKEN .....	177
BIJLAGE 5: BEOORDELING VAN ECONOMISCHE HAALBAARHEID .....	181
BIJLAGE 6: VERBAND TUSSEN BEDRIJFSGROOTTE EN OPSLAGCAPACITEIT .....	189
BIJLAGE 7: FINALE OPMERKINGEN .....	193



# LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1	NACE-BEL 2008 voor de afvalopslagsector (FOD Economie, 2011).....	31
Tabel 2	Indeling bedrijfsomvang volgens EU-aanbeveling 2003/361 (Europese Commissie – Ondernemingen en Industrie, 2014).....	33
Tabel 3	Meest relevante (sub)rubrieken die van toepassing (kunnen) zijn op bedrijven met afvalopslag.....	44
Tabel 4	Algemene bepalingen i.v.m. de beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging (VLAREM II, afdeling 4.2.1.).....	50
Tabel 5	Algemene voorwaarden voor bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat.....	51
Tabel 6	Opgelegde lozingsnormen via de vergunning.....	53
Tabel 7	Relevante definities in VLAREM I.....	62
Tabel 8	Relevante definities in VLAREM II.....	62
Tabel 9	Structuur van de RIE en relatie met oudere Europese Richtlijnen.....	65
Tabel 10	Overzicht van de beschikbare lozingsdata (alle materialen) t.o.v. het IC.....	77
Tabel 11	Overzicht van Langeveld et al., 2012 vergeleken met de Vlaamse lozingsdata voor afvalopslagbedrijven.....	83
Tabel 12	Afstromend hemelwater van bedrijventerreinen (niet van de afvalopslagsector), landelijke wegen en woongebieden in Nederland (STOWA database versie 2.6, 2007). Met n = aantal metingen.....	84
Tabel 13	Vergelijking van verontreinigd hemelwater op Nederlandse bedrijventerreinen (STOWA, 2007) waarvoor de mediane concentraties hoger zijn dan bij de Vlaamse afvalopslagbedrijven.....	87
Tabel 14	Relatieve bijdrage aan PAK belasting in gerioleerde lozings voor het jaar 2006, volgens Landelijke Emissie Registratie Nederland (Deltares, 2009).....	88
Tabel 15	Relatieve bijdrage aan PAK belasting in lozings in het oppervlaktewater voor het jaar 2006, volgens Landelijke Emissie Registratie Nederland (Deltares, 2009).....	89
Tabel 16	Overzicht van de gemiddelde verwijderingsrendementen van de PAK's in de RWZI Roeselare.....	92
Tabel 17	Klassen volgens NBN-ENV 1992-4 en Nederlandse CUR-richtlijnen.....	97
Tabel 18	Financiële aspecten voor droge reiniging van gemorste olie (Polders et al., 2007).....	105
Tabel 19	Vergelijking concentraties voor en na waterzuivering, obv metingen bij 4 bedrijven 6 metingen per bedrijf).....	114
Tabel 20	Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT.....	125
Tabel 21	Met de BBT Geassocieerde Emissie Niveaus (BBT-GEN) voor grote bedrijven in de afvalopslagsector.....	131
Tabel 22	Voorstel voor sectorale lozingsnormen voor verontreinigd hemelwater bij afvalopslag (grote bedrijven) in VLAREM.....	142
Tabel 23	Overzicht van relevante regelgeving voor lozing van hemelwater bij op- en overslag van goederen (Bron: Infomil, 2015).....	155
Tabel 24	Voorbeelden inerte en niet-inerte goederen volgens de Activiteitenregeling (AR).....	158
Tabel 25	Bodembeschermende maatregelen en lozingsvoorwaarden bij op- en overslag volgens het Activiteitenbesluit (AB) en de Activiteitenregeling (AR).....	161
Tabel 26	Voorbeeld van lozingsvoorwaarden in een vergunning van een Nederlands schrootbedrijf.....	163
Tabel 27	Emissiegrenswaarden vermeld in bijlage A van de Oostenrijkse AAEV.....	164
Tabel 28	Lozingsnormen voor afvalwater aan lozingspunt in Duitsland.....	166

Tabel 29	Lozingsnormen voor vermenging met andere afvalwaters in Duitsland .....	166
Tabel 30	BBT-gerelateerde emissieniveaus voor oppervlaktewater (Ierland) .....	167
Tabel 31	Lozingsnormen verontreinigd hemelwater voor sector N1 (EPA, 2009).....	169
Tabel 32	Hardheidsafhankelijke lozingsnormen (EPA, 2009).....	169
Tabel 33	Overzicht van de aparte documenten met de grafieken .....	171
Tabel 34	Benodigd buffervolume (uitgedrukt in m <sup>3</sup> /ha) a.d.h.v. de terugkeerperiode en het ledigingsdebiet volgens de code van goede praktijk voor het ontwerpen van rioleringsystemen (VMM; 1996) .....	178
Tabel 35	Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid (Vercaemst, 2002).....	181
Tabel 36	Typische oppervlakte per vestiging voor de verschillende bedrijfsgroottes (oppervlakte waarvan (potentieel) verontreinigd hemelwater afstroomt).....	182
Tabel 37	Algemene aannames voor kostprijsberekening .....	182
Tabel 38	Gebruikte kostprijzen voor investering en uitbating van diverse milieutechnieken.....	184

# LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1	Plaats van afvalopslagbedrijven in bedrijfskolom .....	31
Figuur 2	Verdeling van de bedrijfsgroottes binnen de subsectoren van afvalopslagbedrijven. ....	32
Figuur 3	Verdeling van het personeelsbestand binnen de subsectoren van de afvalopslagbedrijven ...	33
Figuur 4	Evolutie van de gemiddelde omzet per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014). ....	34
Figuur 5	Evolutie van de gemiddelde toegevoegde waarde per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014). ....	35
Figuur 6	Evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat per bedrijf voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014). ....	36
Figuur 7	Evolutie van de gemiddelde investering per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014). ....	37
Figuur 8	Evolutie van de prijsindex in Europa van afbraakschroot ten opzichte van referentiejaar 2001. (Eurofer, 2014). ....	38
Figuur 9	Evolutie van de maandelijkse volumes in 1000 ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar glasafval in EU27 (Eurostat, 2014). ....	39
Figuur 10	Evolutie van de maandelijkse volumes in miljoen ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar papier- en kartonafval in EU27 (Eurostat, 2014). ....	39
Figuur 11	Evolutie van de maandelijkse volumes in duizend ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar plastic afval in EU27 (Eurostat, 2014). ....	40
Figuur 12	Overzicht van mogelijke interpretatie van de definities van hemelwater. ....	64
Figuur 13	Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria. ....	123
Figuur 14	Legende bij de grafieken in Grafieken_Anoniem.pdf. ....	171
Figuur 15	Voorbeeld van grafiek met alle beschikbare lozingsdata voor koper. ....	172
Figuur 16	Voorbeeld van een grafiek met alle data van de bedrijven met minimum een buffer, in dit geval voor koper (Cu). ....	173
Figuur 17	Voorbeeld van een grafiek waarbij de stalen met zwevend stof > 60 mg/l in het lichtgrijs aangeduid werden, in dit geval voor koper (Cu). ....	174
Figuur 18	Voorbeeld van een grafiek waarbij de stalen met zwevend stof > 50 mg/l (outlier = lichtgrijs) en zonder info over zwevend stof (ZS onbekend = donkergrijs) aangeduid werden. in dit geval voor koper (Cu). ....	175
Figuur 19	Vergelijking van opslagcapaciteiten voor afvalinzamelaars, uitgedrukt in ton. ....	189
Figuur 20	Vergelijking van opslagcapaciteiten voor schrootbedrijven, uitgedrukt in ton. ....	190
Figuur 21	Vergelijking van opslagcapaciteiten voor schrootbedrijven en afvalinzamelaars (beide groepen samen), uitgedrukt in ton. ....	190



## LIJST VAN AFKORTINGEN

BAT	Best Available Techniques
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BBT-GEN	Met de BBT geassocieerde emissieniveaus
BREF	BAT reference document
BTW	belasting over de toegevoegde waarde
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
EU	Europese Unie
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
IC	Indelingscriterium gevaarlijke stoffen
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IWT	Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen
K.B.	Koninklijk Besluit
KMO	kleine of middelgrote onderneming
LNE	departement Leefmilieu, Natuur en Energie
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PAK	Polyaromatische KoolwaterStoffen
PCB	Polychloorbifenyyl
RIE	Richtlijn Industriële Emissies
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
v.g.t.g.	in de vergunning toegelaten gehalte of van geval tot geval
VEA	Vlaams Energieagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREMA	Vlaams reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen
VLAREBO	Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij





## HOOFDSTUK 1

## OVER DEZE BBT-STUDIE

In dit hoofdstuk lichten we eerst het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) toe. Vervolgens schetsen we het algemene kader van deze Vlaamse BBT-studie. Onder meer de doelstellingen, de inhoud, de begeleiding en de werkwijze van de BBT-studie worden verduidelijkt.



## 1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen

### 1.1.1 Definitie

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort BBT, wordt in VLAREM I, 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 en andere vergunningsvoorwaarden 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;

- “technieken”: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;
- “beschikbare”: op zodanige schaal ontwikkeld dat de betrokken 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;
- “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 verontreinigd hemelwater van de afvalopslag sector in Vlaanderen.

### 1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid

#### → Achtergrond bij begrip

Bijna elke menselijke activiteit (b.v. 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 II (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.

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 Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) en haar voorganger, de "IPPC" Richtlijn (2008/1/EC), schrijven de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden.

### → Concretisering van begrip

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van VLAREM 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 vervuulende 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.

## 1.2 BBT-studie voor verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven

### 1.2.1 Doelstellingen van studie

Hemelwater dat afstroomt van bedrijfsterreinen waar afvalstoffen worden opgeslagen, wordt beschouwd als verontreinigd hemelwater en dus afvalwater. Bij metingen binnen de afvalopslagsector (zowel door de afdeling milieu-inspectie als door de bedrijven zelf) werden in deze afvalwaters voor verschillende parameters concentraties vastgesteld die in veel gevallen boven de lozingsnormen of boven het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (ICGS) liggen. De herkomst van deze verontreiniging is niet steeds duidelijk.

De federatie FEBEM (Federatie van Bedrijven voor milieubeheer, zowel bedrijven die afvalstoffen inzamelen, sorteren, behandelen, recycleren en/of verwerken als grondreinigingscentra) en COBEREC (Confederatie van de Belgische Recuperatie) zijn vragende partij voor een aangepast vergunningskader voor lozing van deze afvalwaters (hemelwater). Hierbij wordt gedacht aan aparte sectorale voorwaarden voor deze afvalwaterstroom, en/of aan een aparte benadering van dit soort afvalwaters in VLAREM.

De doelstellingen van de BBT-studie ter voorkoming en beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater bij op- en overslag van afvalstoffen zijn:

- schetsen van de huidige problematiek van lozing van verontreinigd hemelwater;
- vergroten van de kennis over de samenstelling van afstromend hemelwater op terreinen van afvalopslagbedrijven en de factoren die deze samenstelling beïnvloeden;
- ophoofden van de beschikbare milieuvriendelijke technieken (zowel preventief als end-of-pipe) die genomen kunnen worden om de verontreiniging zo veel mogelijk te beperken;
- selecteren van de BBT;
- o.b.v. de BBT, formuleren van een voorstel voor vergunningenaanpak voor lozing van verontreinigd hemelwater:
  - doelvoorschriften onder de vorm van lozingsnormen (concentratie en/of vuilvracht);
  - en/of een alternatieve benadering (bijvoorbeeld middelvoorschriften).

In de loop van de studie is gebleken dat de verontreiniging van het hemelwater dat afstroomt van de bedrijfsterreinen, niet alleen veroorzaakt wordt door de eigen op- en overslagactiviteiten, maar dat ook depositie vanuit de lucht hierin een belangrijke rol speelt. Met name voor PAK's zijn hier duidelijke aanwijzingen voor. Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, kan dus een belangrijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie.

### 1.2.2 Inhoud van studie

Een socio-economische doorlichting (hoofdstuk 2) 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 hoofdstuk 3 wordt de procesvoering en de problematiek van verontreinigd hemelwater beschreven in afvalopslag en afvalverwerkende bedrijven. De beschikbare data (VMM-meetcampagnes, bedrijven, ...) wordt gebruikt om de verontreiniging van hemelwater in de sector te analyseren.

Op basis van een literatuurstudie, aangevuld met gegevens van leveranciers en bedrijfsbezoeken, wordt in hoofdstuk 4 een inventaris opgesteld van milieuvriendelijke technieken voor de sector. Vervolgens, in hoofdstuk 5, vindt voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het 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 in hoofdstuk 6 onderzocht welke van deze technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader de ecologiepremie, en worden aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling geformuleerd.



## HOOFDSTUK 2

# SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN SECTOR

In dit hoofdstuk geven we een situering en doorlichting van de afvalopslag sector, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

Vooreerst trachten we de bedrijfstak te omschrijven en het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna bepalen we een soort barometerstand van de sector, enerzijds aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken en anderzijds door middel van een inschatting van de draagkracht van de bedrijfstak. In een derde paragraaf gaan we dieper in op de belangrijkste milieu-juridische aspecten voor de afvalopslag sector.





## 2.1 Omschrijving, afbakening en indeling van sector

### 2.1.1 Afbakening en indeling van sector

#### → Afbakening van sector

De problematiek van verontreinigd hemelwater is in principe sectoroverschrijdend, en stelt zich niet alleen in de afvalopslag/verwerkingssector, maar bijvoorbeeld ook in havens, veeteelt, en andere sectoren waar grondstoffen/producten buiten worden opgeslagen. Toch wordt de studie in dit stadium beperkt tot de activiteit 'afvalopslag'. De afvalopslagsector kan hierbij als een case-study dienen om aan de hand van een aantal representatieve gevallen de problematiek in kaart te brengen. Na afloop van de studie zal bekeken worden of eenzelfde aanpak wenselijk of nodig is voor andere sectoren. Hierover zijn in hoofdstuk 6 reeds een aantal algemene bedenkingen en richtinggevende aanbevelingen geformuleerd.

Er zijn verschillende redenen om de studie te beperken tot afvalopslag. Ten eerste de gegevensbeschikbaarheid: de federatie van de afvalverwerkingssector (FEBEM) en schrootverwerking (COBEREC) zijn bereid gegevens ter beschikking te stellen en bijkomende meetcampagnes te ondersteunen. Ten tweede is er de bereidheid van de sector om mee te werken. Ervaring leert dat brede, sectoroverschrijdende BBT-studies vaak moeizamer verlopen en minder duidelijke conclusies opleveren dan meer sectorspecifieke en duidelijkere afgelijnde studies.

Binnen de scope van de BBT-studie valt:

- Lozing van verontreinigd hemelwater
- Bij op- en overslag van afval

Buiten de scope valt de lozing van niet-verontreinigd hemelwater.

We focussen in deze studie op bedrijven met afvalopslag zonder significante hoeveelheden bedrijfsafvalwater van afvalverwerkende activiteiten. Het is het afstromend hemelwater waarvoor er maatregelen genomen dienen te worden. Afvalwater van wasactiviteiten (wasplaats voor voertuigen, motoronderdelen, ...) wordt wel meegenomen omdat deze activiteiten onlosmakelijk verbonden zijn met het opslagterrein.

In de loop van de studie is gebleken dat de verontreiniging van het hemelwater dat afstroomt van de bedrijfsterreinen, niet alleen veroorzaakt wordt door de eigen op- en overslagactiviteiten, maar dat ook depositie vanuit de lucht hierin een belangrijke rol speelt. Met name voor PAK's zijn hier duidelijke aanwijzingen voor. Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, kan dus een belangrijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie.

Omwille van specifieke reglementering (Havenreglement) en afvoersituaties is het niet de bedoeling om alle opslagsituaties in havengebieden op te nemen in deze studie. Hiervoor verwijzen we naar een aparte BBT-studie i.o.v. het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (2008). Enkel de bedrijven met afvalopslag die in havens liggen, worden in deze studie behandeld.

Omwille van het gebrek aan beschikbare lozingsdata, zullen ook containerparken<sup>1</sup> niet uitgebreid aan bod komen in deze studie. In containerparken worden in principe gelijkaardige afvalstromen opgeslagen als in de bedrijven die binnen de scope van de studie vallen. Containerparken verschillen echter ten opzichte van andere afvalopslagbedrijven qua economische aard: containerparken worden door het openbaar bestuur immers uitgeroepen in het kader van een decretale verplichting (volgens het Gemeentedecreet en het Ma-

<sup>1</sup> De term containerpark maakt meer en meer plaats voor de term recyclagepark. In deze studie gebruiken we nog de term containerpark omdat deze ook in VLAREM gehanteerd wordt.

terialendecreet), en niet als private ondernemingen met een winsttoogmerk. De economische context van deze containerparken is dus sterk verschillend van de bedrijven uit de sector van de afvalopslag. Daarnaast verschillen zij ook van andere afvalopslagbedrijven in de hoeveelheid en verscheidenheid aan opgeslagen afvalfracties, en de opslagsituatie. Typisch zijn er in een containerpark vele verschillende afvalfracties opgeslagen, maar is de hoeveelheid per fractie beperkt tot 1 container. De gemiddelde oppervlakte van de 337 (inter)gemeentelijke containerparken in Vlaanderen is 5745 m<sup>2</sup> (gegevens 2004), vergelijkbaar met een micro-bedrijf uit de afvalopslagsector (zie bijlage 6). Hiervan wordt slechts 413 m<sup>2</sup> ingenomen door containers. De preventieve maatregelen die in deze studie als BBT geselecteerd zijn, alsook de BBT-aanbeveling omtrent de aanwezigheid van een goed werkende slibvang en koolwaterstofafscheider (+ bijhorende inspectie), zijn echter ook op containerparken van toepassing.

### → Technische indeling van sector

In deze studie richten we ons vooral op de belangrijkste afvalstromen die in open lucht opgeslagen worden in afwachting van verdere verwerking:

- Schroot
- Glas
- Hout
- PMD
- Lege vaten
- Plastics
- Gemengd industrieel afval
- Bouw- en slooppuin

Hierbij kan verder onderscheid gemaakt worden tussen mono opslag en gemengde opslag ('multi').

Buitenopslag van deze afvalstromen vinden we vooral terug in schrootbedrijven (schroothandelaars, -verwerkers en sloperijen) en bij afvalinzamelaars/verwerkers. Het is dan ook op deze twee types van bedrijven dat de studie in de eerste plaats gericht is.

### → NACE-BEL indeling van sector

De NACE-BEL nomenclatuur is een benadering om bedrijven volgens economische activiteit in te delen. Officiële statistieken, zoals gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) of het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), volgen meestal de indeling van NACE-BEL.

Afvalopslag valt onder de NACE-BEL rubriek 38 'Inzameling, verwerking en verwijdering van afval; Terugwinning' en onder 46 'Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen'. De meest voorkomende NACE-BEL codes voor de activiteiten die in deze BBT-studie behandeld worden, zijn weergegeven in Tabel 1. Deze activiteiten kunnen echter ook voorkomen in bedrijven en sectoren met een andere hoofdactiviteit dan deze vermeld in Tabel 1.

Tabel 1. NACE-BEL 2008 voor de afvalopslagsector (FOD Economie, 2011).

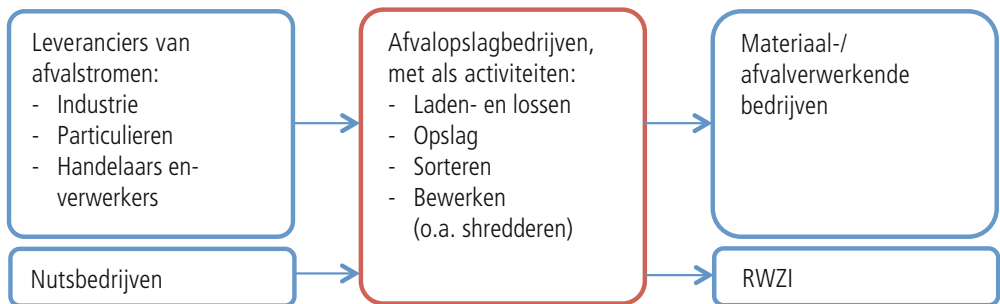
NACE-BEL 2008		Omschrijving
38.1		Inzameling van afval
	38.110	Inzameling van ongevaarlijk afval
	38.120	Inzameling van gevaarlijk afval
38.3		Terugwinning
	38.310	Sloop van wrakken
	38.321	Sorteren van ongevaarlijk afval
	38.322	Terugwinning van metaalafval
46.7		Overige gespecialiseerde groothandel
	46.77	Groothandel in afval en schroot
	46.771	Groothandel in autosloopmateriaal
	46.772	Groothandel in ijzer- en staalschroot en in oude non-ferrometalen
	46.779	Groothandel in afval en schroot, n.e.g.

Meer informatie over de NACE-BEL rubrieken (2008) is terug te vinden via:

<http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/gegevensinzameling/nomenclaturen/nacebel/index.jsp>

### 2.1.2 Bedrijfskolom

De plaats van de bedrijven met afvalopslag in de bedrijfskolom wordt schematisch weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Plaats van afvalopslagbedrijven in bedrijfskolom

## 2.2 Socio-economische situering van sector

In deze paragraaf wordt de toestand van de sector geschetst aan de hand van enkele socio-economische indicatoren. 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.

De Bel-First databank bevat de niet-geconsolideerde jaarrekeningen van actieve bedrijven in België. Voor de verdere analyse gaan we uit van de Vlaamse bedrijven waarvoor in Bel-First een jaarrekening in de boekjaren 2009-2012 beschikbaar is.

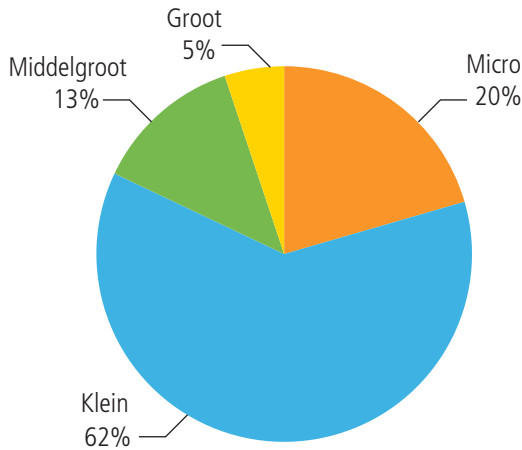
Daarnaast werd, op aangeven van de bedrijfssectoren zelf, rekening gehouden met een correctie voor het boekjaar 2013, voorzover deze gegevens reeds beschikbaar waren in Bel-First of rechtstreeks werden aangeleverd door de bedrijven zelf.

### 2.2.1 Aantal en omvang van bedrijven

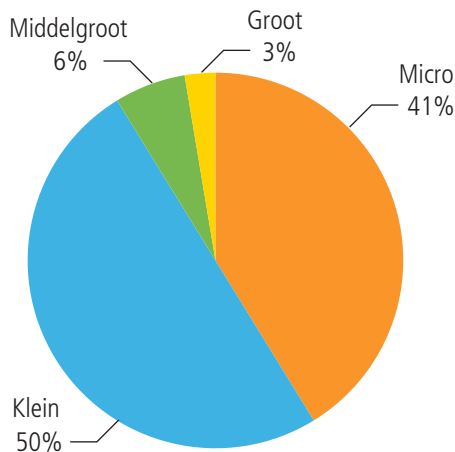
De BBT-studie focust op de afvalinzamelaars en recyclagebedrijven en de schrootbedrijven die hun activiteiten in Vlaanderen uitoefenen. De Belfirst databank (2013) werd hiervoor als bron gebruikt en bevat de gegevens van 40 afvalinzamelaars en recyclagebedrijven en 115 schrootbedrijven.

De verdeling van de omvang van de bedrijven, weergegeven als percentage van het aantal bedrijven, verdeelt zich als in Figuur 2. Deze indeling is gebaseerd op de EU-aanbeveling 2003/361, en is weergegeven in Tabel 2.

#### a) Afvalinzamelaars en -verwerkers volgens grootte



#### b) Schrootbedrijven volgens grootte



Figuur 2: Verdeling van de bedrijfsgroottes binnen de subsectoren van afvalopslagbedrijven.

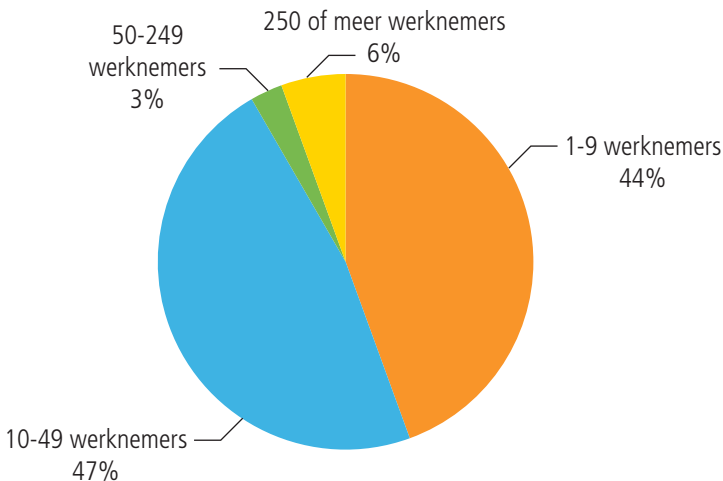
Tabel 2: Indeling bedrijfsomvang volgens EU-aanbeveling 2003/361 (Europese Commissie – Ondernemingen en Industrie, 2014).

Categorie van bedrijf	Werknemers	Omzet	of	Balanstotaal
Middelgrote onderneming/Middenbedrijf	< 250	≤ € 50 m		≤ € 43 m
Kleine onderneming/kleinbedrijf	< 50	≤ € 10 m		≤ € 10 m
Micro-onderneming/micro-bedrijf	< 10	≤ € 2 m		≤ € 2 m

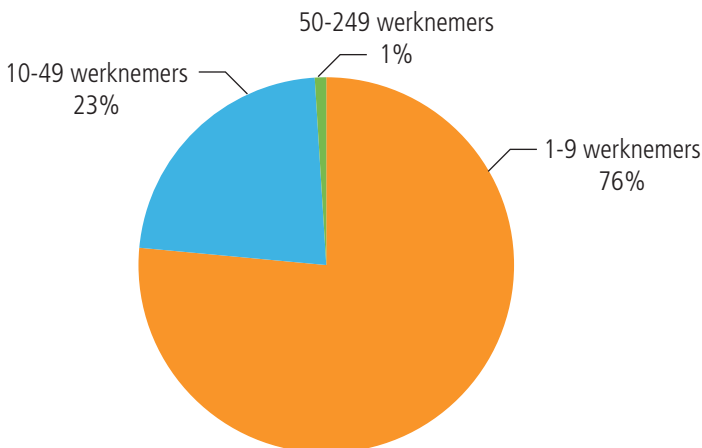
## 2.2.2 Tewerkstelling

De vermelde 40 afvalinzamelaars en 115 schrootbedrijven stellen totaal respectievelijk 3097 en 943 werknemers tewerk. De verdeling van het personeelsbestand, uitgedrukt als percentage van het aantal bedrijven, is weergegeven in Figuur 3.

### a) Personeelsbestand bij afvalinzamelaars



### b) Personeelsbestand bij schrootbedrijven



Figuur 3: Verdeling van het personeelsbestand binnen de subsectoren van de afvalopslagbedrijven

## 2.2.3 Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat

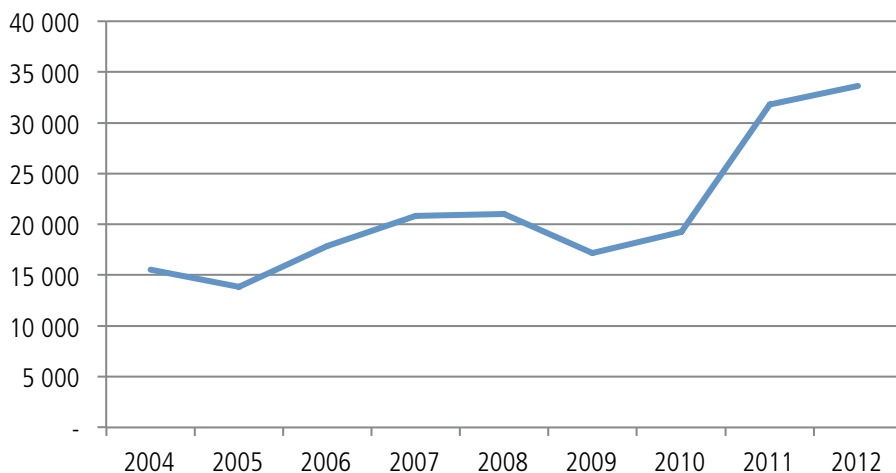
### → Omzet

De omzet wordt gedefinieerd als: "Het bedrag van de verkoop van goederen en de levering van diensten aan derden, in het kader van de gewone bedrijfsuitoefening". De omzet is in de Belfirst-databank enkel weergegeven voor de grote ondernemingen omdat kleine ondernemingen niet verplicht zijn deze te rapporteren. Het Wetboek van vennootschappen beschouwt een onderneming als groot<sup>2</sup> indien haar gemiddeld personeelsbestand op jaarbasis meer dan 100 bedraagt, of zij meer dan één van de volgende drempels overschrijdt:

- – jaargemiddelde van het personeelsbestand: 50;
- – jaaronzet (exclusief BTW): € 7 300 000;
- – balanstotaal: € 3 650 000.

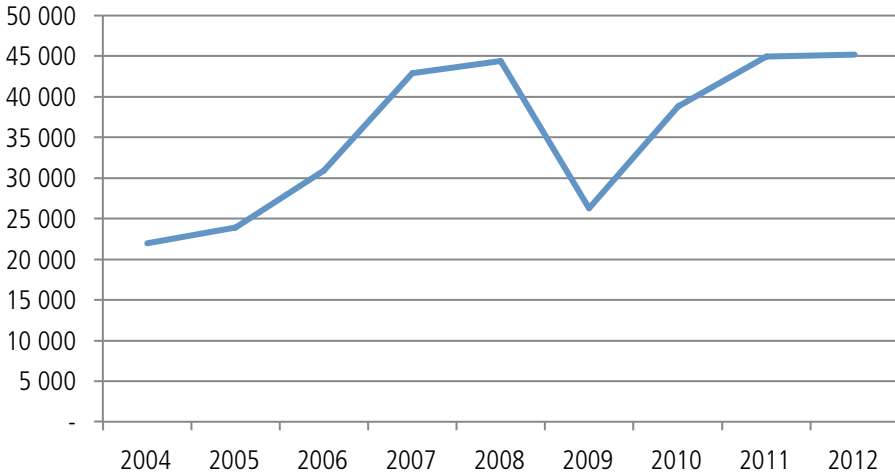
De gemiddelde bedrijfsomzet kent een gestage stijging voor afvalinzamelaars over de periode van 2004-2012. Tijdens de economische crisis van 2008-2009 is een duidelijke dip in de omzetcijfers waarneembaar, maar nadien blijkt er een herstel van de bedrijfsomzet. Op basis van de gedeeltelijke omzetcijfers van 2013 (niet weergegeven) lijkt deze trend zich voort te zetten. Hetzelfde beeld is te zien bij de evolutie van de omzetcijfers voor schrootbedrijven, doch zijn de pieken en dalen hier meer uitgesproken. Op basis van de omzetcijfers van enkele bedrijven die voor 2013 reeds beschikbaar zijn, (niet weergegeven) valt echter een sterk dalende trend op te merken in de gemiddelde bedrijfsomzet.

#### a) Afvalinzamelaars



<sup>2</sup> De aandacht van de lezer wordt erop gevestigd dat deze indeling niet dezelfde is als die van de EU-aanbeveling 2003/361

## b) Schrootbedrijven



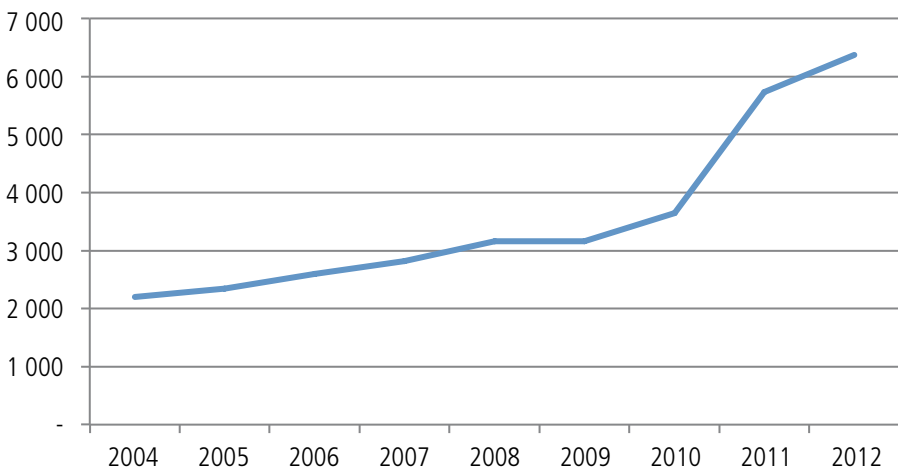
Figuur 4: Evolutie van de gemiddelde omzet per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014).

### → Toegevoegde waarde

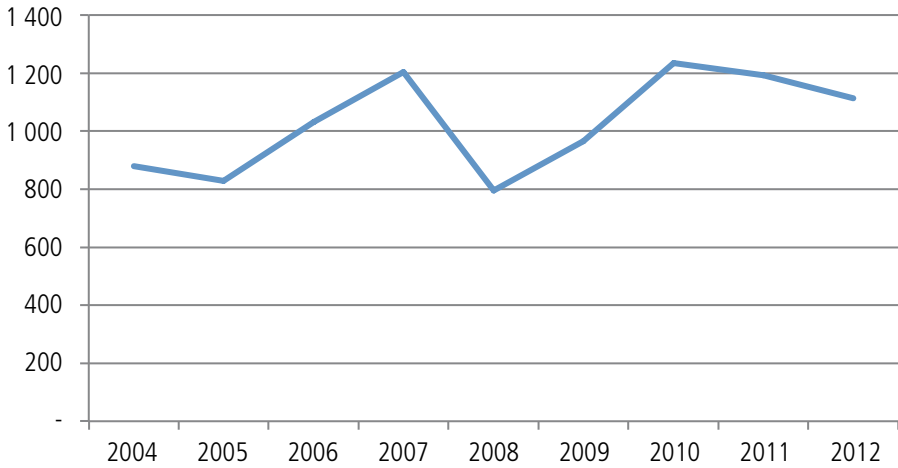
De toegevoegde waarde (TW) wordt berekend als het verschil tussen de waarde van de geproduceerde en verkochte goederen en diensten (output) en de waarde van de aangekochte en verbruikte goederen en diensten (input).

Deze gemiddelde toegevoegde waarde per bedrijf verloopt in een sterk stijgende lijn voor afvalinzamelaars over de periode 2004-2012, en ook op basis van de gedeeltelijke cijfers van 2013 (niet weergegeven) lijkt deze trend zich door te zetten. Voor de schrootbedrijven is er een heel wisselende evolutie, en over de gehele periode 2004-2012 is er nauwelijks een stijging voor de toegevoegde waarde per bedrijf. Zoals voor de omzet, is er een sterk dalende trend in de gedeeltelijke gegevens van 2013 (niet weergegeven).

## a) Afvalinzamelaars



## b) Schrootbedrijven



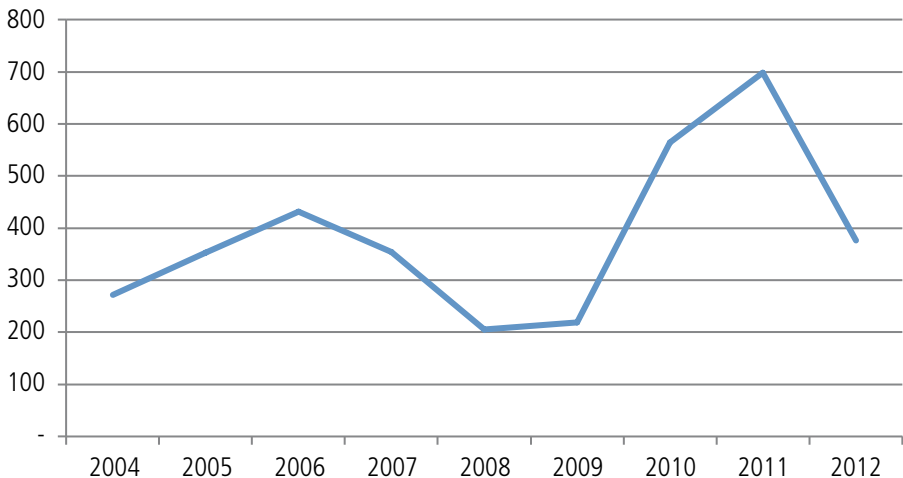
Figuur 5: Evolutie van de gemiddelde toegevoegde waarde per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014).

### → Bedrijfsresultaat

Het bedrijfsresultaat wordt berekend door de bedrijfsopbrengsten te verminderen met de bedrijfskosten. Dit is dus het resultaat vóór financiële kosten en opbrengsten, uitzonderlijke kosten en opbrengsten en belastingen. Het gemiddelde bedrijfsresultaat geeft een indicatie van de winstgevendheid van de bedrijfsactiviteiten.

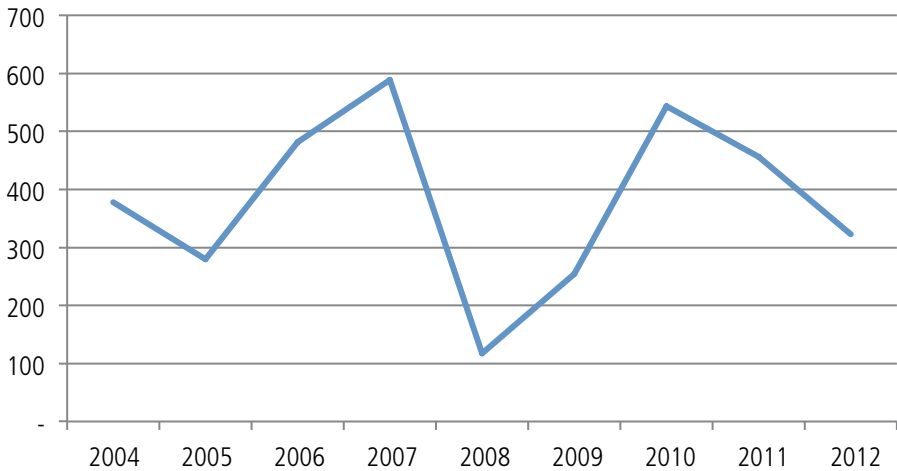
Het gemiddelde bedrijfsresultaat, per bedrijf beschouwd, verloopt voor zowel de afvalinzamelaars als de schrootbedrijven wisselend over de periode 2004-2012, maar is wel overall positief over deze periode. De trend voor 2013 (niet weergegeven) op basis van de gedeeltelijke gegevens lijkt een stagnatie voor de afvalinzamelaars, en een sterke daling tot zelfs een negatief gemiddeld bedrijfsresultaat voor de schrootbedrijven.

## a) Afvalinzamelaars





## b) Schrootbedrijven



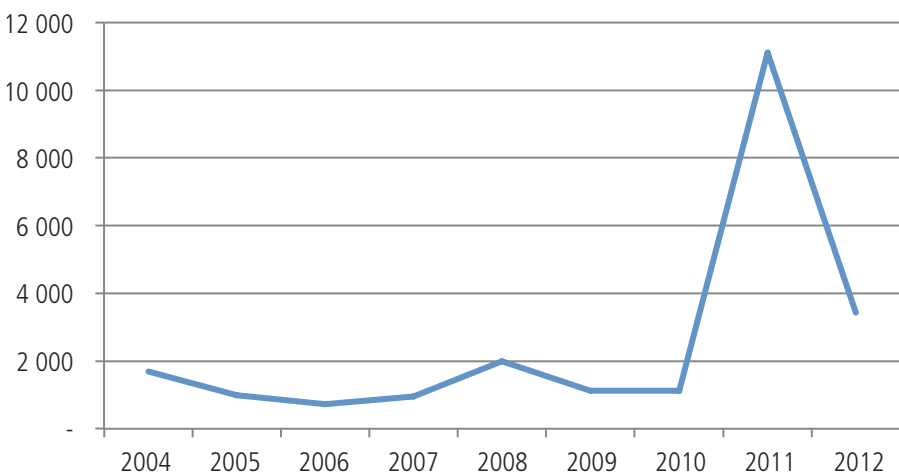
Figuur 6: Evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat per bedrijf voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014).

### 2.2.4 Evolutie van investeringen

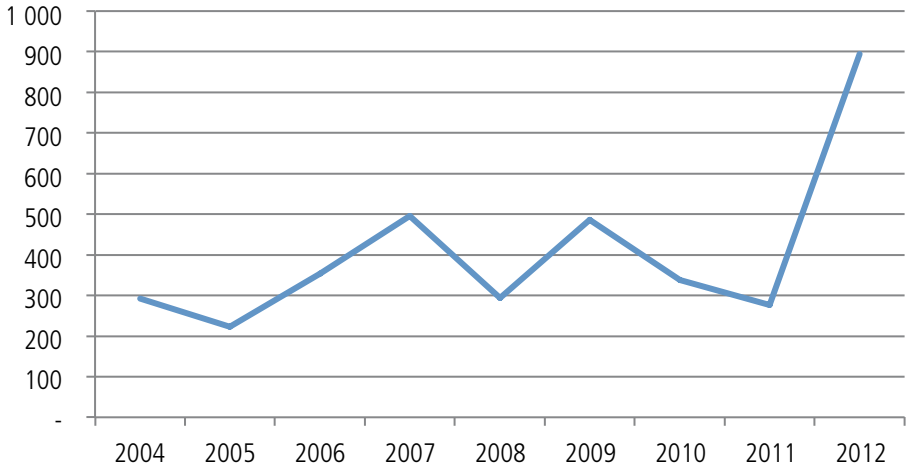
De investeringen zijn berekend op basis van de aanschaffingen van materiële vaste activa (met inbegrip van geproduceerde vaste activa) uit de toelichtingen bij de jaarrekeningen van de ondernemingen.

De evolutie van investeringen is over het algemeen meer veranderlijk dan de andere economische parameters. De grote pieken in de grafiek zijn voornamelijk toe te wijzen aan enkele van de grote ondernemingen uit de sector.

#### a) Afvalinzamelaars



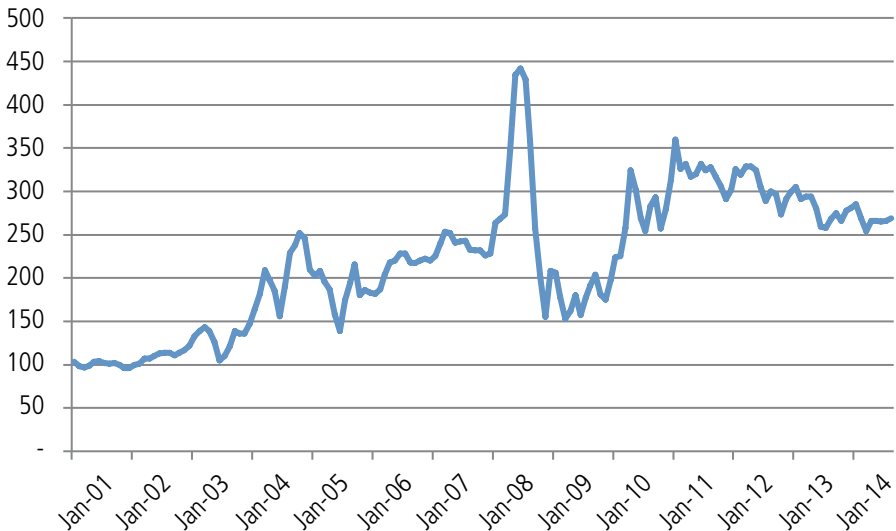
## b) Schrootbedrijven



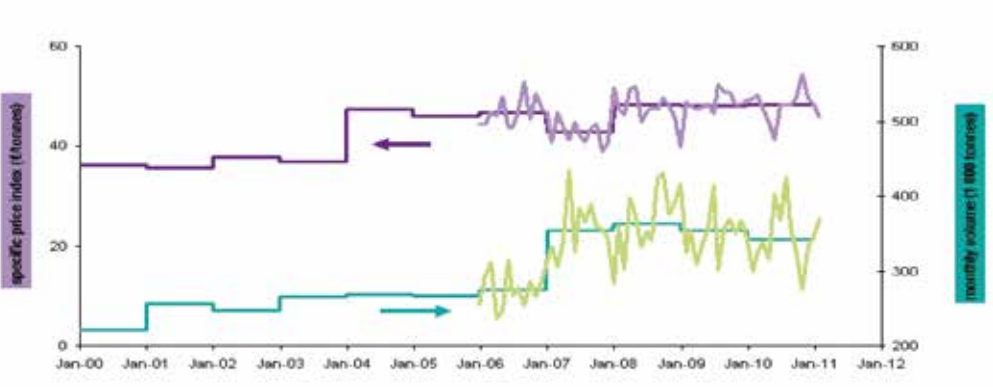
Figuur 7: Evolutie van de gemiddelde investering per bedrijf in duizend euro voor a) Afvalinzamelaars en b) Schrootbedrijven (Belfirst, 2014).

### 2.2.5 Evolutie van de prijzen en volumes

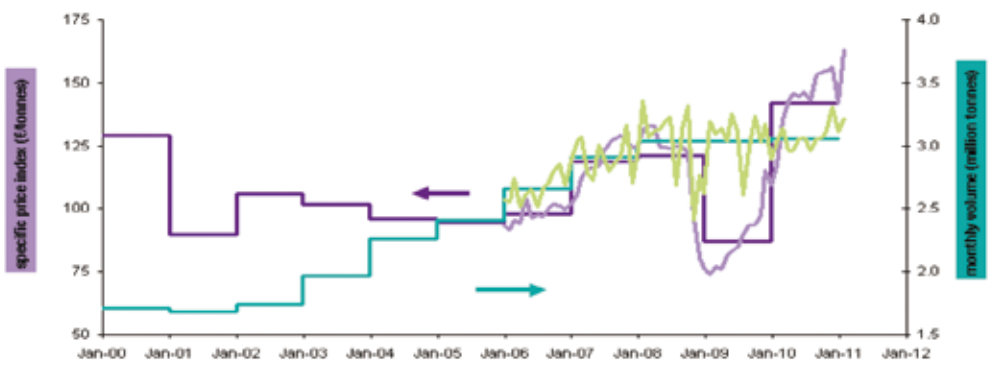
De Europese evolutie van de prijzen en volumes van een aantal relevante afvalstromen voor de sectoren zijn weergegeven in Figuur 8, Figuur 9, Figuur 10 en Figuur 11.



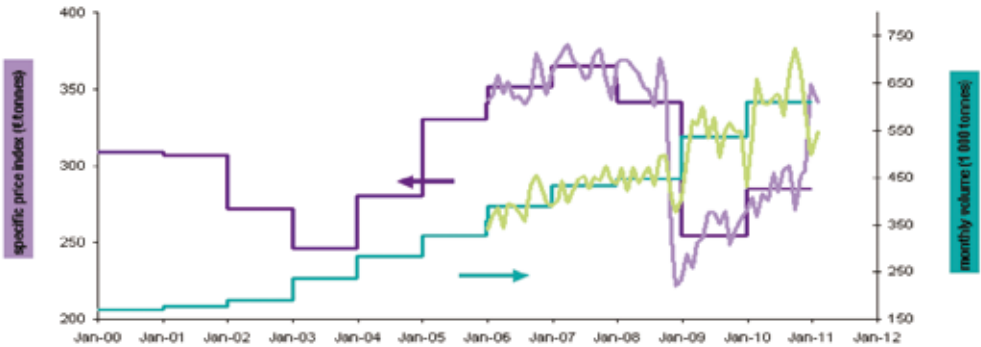
Figuur 8: Evolutie van de prijsindex in Europa van afbraakschroot ten opzichte van referentiejaar 2001.



Figuur 9: Evolutie van de maandelijkse volumes in 1000 ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar glasafval in EU27 (Eurostat, 2014).



Figuur 10: Evolutie van de maandelijkse volumes in miljoen ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar papier- en kartonafval in EU27 (Eurostat, 2014).



Figuur 11: Evolutie van de maandelijkse volumes in duizend ton (turquoise) en de prijs in euro/ton (paars) voor recycleerbaar plastic afval in EU27 (Eurostat, 2014).

## 2.2.6 Conclusie

De sector van de afvalinzamelaars en -verwerkers en de schrootbedrijven bestaat hoofdzakelijk uit micro- en kleine bedrijven. Het personeelsbestand bij deze bedrijven is dan ook voor de meeste bedrijven kleiner dan 50 werknemers. Afgaande op de economische cijfers blijkt de sector conjunctuurgevoelig, wat meer uitgesproken opvalt voor de schrootbedrijven. Voor beide subsectoren waren de omzetten per bedrijf de voorbije jaren van eenzelfde grootteorde en lagen ze globaal in stijgende lijn. De gedeeltelijke omzetcijfers voor 2013 tonen echter een verschillende trend, die veel negatiever is voor schrootbedrijven dan voor afvalinzamelaars. De toegevoegde waarde en het bedrijfsresultaat van de bedrijven volgen een gelijkaardig patroon, maar deze schommelen sterker dan de omzetcijfers. Merkwaardig is de grote toename in investeringen in de laatste jaren voor beide subsectoren. De investeringen bij de afvalinzamelaars en -verwerkers zijn ook opmerkelijk groter dan bij de schrootbedrijven.

De prijzen en volumes binnen de sector geven een wisselend beeld. Terwijl de volumes in het algemeen eerder gelijkmatig tot licht stijgend evolueren, kenden de prijzen voor bepaalde producten (afvalstromen) een duidelijke dip in de nasleep van de economische crisis. Deze prijsdip is bijvoorbeeld meer uitgesproken voor recycleerbaar plastic, papier- en karton en schroot, dan voor recycleerbaar glasafval.

## 2.3 Draagkracht van sector

### 2.3.1 Werkwijze

De draagkracht van een bedrijfstak wordt mede bepaald door haar concurrentiepositie.

Aan de hand van het 'five forces' raamwerk van M. Porter (1985) bespreken we in paragraaf 2.3.2 de concurrentiepositie. Deze analyse geeft aan in welke mate de betrokken sector extra kosten, bijvoorbeeld als gevolg van milieuverplichtingen, kan afwentelen op klanten en/of leveranciers. De vijf bronnen van concurrentie die Porter onderscheidt zijn: interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector, macht van de leveranciers, macht van de afnemers, dreiging van substituten en dreiging van nieuwe toetreders.

De mate waarin de sector een niet afwentelbare extra kost kan absorberen, hangt af van haar financiële situatie (zie ook 2.2.3 en 2.2.4).

## 2.3.2 Concurrentiepositie

### → Doel en benadering

In deze paragraaf wordt de marktsituatie van de afvalopslagsector in kaart gebracht om zo een indicatie te geven van de intensiteit van de concurrentie. De concurrentiekrachten zijn bepalend voor de winstgevendheid van een specifieke sector daar zij de prijzen, de kosten en de vereiste investeringen bepalen. Op deze manier kunnen we inschatten in welke mate de ondernemingen met afvalopslag in staat zijn om bijkomende kosten – bv. ten gevolge van milieuverplichtingen – af te wentelen op leveranciers en/of klanten.

M. Porter (1985) maakt een onderscheid tussen vijf bronnen van concurrentie die de structuur en de intensiteit van concurrentie weergeven:

- (i) interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector;
- (ii) macht van de leveranciers;
- (iii) macht van de afnemers;
- (iv) dreiging van substituten;
- (v) dreiging van nieuwe toetreders.

### → Interne concurrentie

De interne concurrentie wordt onder andere bepaald door de bereidheid tot samenwerking, knelpunten in verband met (milieu)wetgeving en de mogelijke dreiging van delocalisatie.

Er is een tendens van fusies en overnames in de sector, zowel voor schrootbedrijven als voor afvalinzamelaars. De evolutie op de totale markt is een jaarlijkse groei van ongeveer 2% voor afvalinzamelaars, maar volgt een uitgesproken negatieve tendens voor schrootbedrijven. De concurrentie is eerder op basis van prijs dan wel op basis van differentiatie, voornamelijk voor de schrootbedrijven. De verwachting is dat productprijzen zullen dalen de komende jaren. De grondstofprijzen zijn zeer volatiel. Opmerkelijk is dat extra milieumaatregelen rond afval voor afvalinzamelaars aanleiding kunnen geven tot een positieve evolutie op de markt, i.e. extra activiteiten. De bereidheid tot samenwerking is zeer beperkt. Er is een overcapaciteit in sommige activiteiten. Voor schrootbedrijven is er een grote overcapaciteit voor shredders. Beide activiteiten zijn kapitaalintensief, mede door machines en milieu-eisen aan de infrastructuur.

De sector kampt met moeilijkheden op het vlak van rendabiliteit, en de verwachting voor de komende jaren is ook negatief.

Typische knelpunten op vlak van milieuwetgeving zijn de onzekerheden en de opconcentratie van vervuiling/probleemstoffen aan het eind van de keten.

De belangrijkste concurrentie komt uit de buurlanden. Zij behalen een percentage van 0 % - 20 % van de Vlaamse markt. Volgens de sector zelf kampen buitenlandse concurrenten in de meeste gevallen met minder strenge milieu-eisen. Recycleerbaar afval wordt naar overal geëxporteerd, schroot naar Turkije, Egypte, China en EU-buurlanden. 5% van het recycleerbaar afval wordt geëxporteerd. Voor schroot ligt dit percentage veel hoger, hier is het 50%. Voor schroot is er door de grote prijsgevoeligheid een dreiging van delocalisatie, voor recycleerbaar afval is dit eerder beperkt.

### → Macht van leveranciers

De sector is er typisch een met zeer veel leveranciers. Er kan gemakkelijk overgeschakeld worden op andere leveranciers. Er is geen tendens tot verticale integratie. Door de grote prijsgevoeligheid kunnen bijkomende kosten van bijvoorbeeld milieu-investeringen niet op leveranciers afgewenteld worden.

### → Macht van afnemers (klanten)

De bedrijven binnen de sector hebben vele klanten. Voor schrootbedrijven gaat het om honderden klanten. Voor afvalinzamelaars wordt 20 % - 40 % van de omzet van het bedrijf behaald bij de vier grootste afnemers. De markt van de schrootbedrijven zal naar verwachting uitbreiden met nieuwe afzetmogelijkheden in nieuwe markten. De kosten om over te schakelen op een andere afnemer zijn beperkt. Hier kan herhaald worden dat er geen tendens is tot verticale integratie.

### → Dreiging van substituten

Voor beide bedrijfsoorten zijn er redelijk veel substituten voor de producten in de vorm van nieuwe erts- en natuurlijke hulpbronnen/grondstoffen. Aan een omschakeling naar een substituuut zijn gemiddelde kosten verbonden.

### → Potentiële toetreders (binnendringers)

Op de markt van de schrootbedrijven zijn er zeer weinig nieuwe bedrijven toegetreden in de laatste jaren, voor de afvalinzamelaars is dit een gemiddeld aantal nieuwe bedrijven, een 20tal. De verwachting is dat de huidige tendens zich de komende jaren voortzet. Nieuwe toetreders leveren in gemiddelde mate problemen op voor reeds bestaande bedrijven.

### → Conclusie concurrentiepositie

Er zijn verschillende factoren die de mogelijkheid beperken om kosten voor bijkomende investeringen af te wentelen. De interne concurrentie binnen een sector die kampt met moeilijkheden op het vlak van rendabiliteit wordt hoofdzakelijk beslecht op basis van prijs. Daarbij komt nog de overcapaciteit in sommige activiteiten en de dreiging van delokalisatie en overnames binnen de sector. Op vlak van milieuwetgeving zijn onzekerheden een knelpunt voor de bedrijven, maar kan een verstrenging inzake afvalbeleid wel leiden tot een stijging van bedrijfsactiviteiten.

De prijsgevoeligheid binnen de sector, in combinatie met de gemakkelijke overschakeling door leveranciers en afnemers, zorgt ervoor dat kosten van milieu-investering moeilijk op leveranciers of afnemers kunnen afgewenteld worden. Bovendien zijn nieuwe erts- en natuurlijke hulpbronnen substituten voor recycleerbare afvalstromen. De dreiging van nieuwe toetreders daarentegen is beperkt.

## 2.3.3 Conclusie draagkracht sector

De bedrijven in de sector zijn hoofdzakelijk KMO's. Daarnaast zijn er enkele grote ondernemingen, die vaak bestaan uit meerdere vestigingen. Bij de bespreking van de economische haalbaarheid in de evaluatie van kandidaat-BBT's dient rekening gehouden te worden met deze verschillende bedrijfsgroottes, aangezien hun financiële draagkracht sterk verschillend is.

De sector is conjunctuurgevoelig en kende in de voorbije jaren belangrijke prijsschommelingen voor een aantal producten. Bovendien zijn binnen de sector interne concurrentie, macht van leveranciers, macht van afnemers en dreiging van substituten sterk aanwezige krachten van concurrentie. Dit zorgt ervoor dat het voor bedrijven moeilijk is om bijkomende kosten van milieu-investeringen af te wentelen op leveranciers of afnemers.

## 2.4 Milieu-juridische situering van sector

In onderstaande paragrafen wordt het milieujuridisch kader van deze BBT-studie geschetst. De aandacht gaat hierbij voornamelijk uit naar de wetgeving in Vlaanderen.

### 2.4.1 Milieuvergunningsvoorwaarden

Het 'Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning' (VLAREM) regelt de indeling en milieuvorwaarden voor de hinderlijke inrichtingen in het Vlaamse Gewest. Het VLAREM bestaat uit twee delen, waarbij titel I van het VLAREM de procedures en de indeling met betrekking tot milieuvergunningsplicht beschrijft, terwijl VLAREM II de voorwaarden voorschrijft waaraan vergunde inrichtingen moeten voldoen.

#### → VLAREM I

In VLAREM I wordt onderscheid gemaakt tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. Klasse 1 en klasse 2 inrichtingen dienen over een milieuvergunning te beschikken. Klasse 3 inrichtingen zijn enkel meldingsplichtig. De milieuvergunning van een klasse 1 inrichting moet worden aangevraagd bij de deputatie van de provincieraad van de provincie waar de exploitatie zal plaatsvinden. Een klasse 2 of klasse 3 inrichting moet zich wenden tot het college van burgemeester en schepenen van de gemeente waar de exploitatie zal plaatsvinden.

Tot welke klasse een inrichting hoort, hangt af van de voorkomende rubrieken, vermeld in bijlage 1 van VLAREM I 'Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen'. Indien meerdere inrichtingen voorkomen in een bedrijf, is de inrichting met de hoogste klasse bepalend voor de te volgen vergunningsprocedure.

In de lijst van hinderlijke inrichtingen vallen de bedrijven met afvalopslag onder Rubriek 2. 'AFVALSTOFFEN'. De voor deze studie meest relevante subrubrieken zijn aangegeven in Tabel 3:

Tabel 3: Meest relevante (sub)rubrieken die van toepassing (kunnen) zijn op bedrijven met afvalopslag.

Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse
<b>2.1</b>	<b>Opslag en overslag van afvalstoffen</b> <i>Opmerking:</i> De opslag en overslag van dierlijke bijproducten die worden beschouwd als afvalstoffen zoals bedoeld in het decreet van 23 december 2011 betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen, zijn ingedeeld onder de subrubriek 2.2.4 en vallen niet onder deze subrubriek 2.1.	
<b>2.1.1.</b>	Opslag van afvalstoffen niet aan een verwerking van de afvalstoffen verbonden  Uitzondering: De hiernavolgende opslag is geen inrichting voor het verwerken van afvalstoffen: a) de opslag van inerte bouw en sloofafval op de bedrijfsterrinen van aannemers van bouw en wegeniswerken voor zover deze opgeslagen afvalstoffen nuttig worden toegepast of aangewend worden als grondstoffen zoals gedefinieerd in het besluit van de Vlaamse Regering van 17 februari 2012 tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen bij de uitoefening van de normale bedrijfsactiviteit; b) de opslag van inerte bouw- en sloofafval op terreinen of bij installaties waarvoor een geldige milieu- of bouwvergunning werd afgeleverd en voor zover deze opslag bijdraagt tot het realiseren van het voorwerp van de vergunning; c) de opslag van gerecupereerde bouwmaterialen.	1
<b>2.1.2.</b>	Deze opslag kan wel ingedeeld zijn volgens een andere rubriek (zie o.a. rubriek 30)  Opslag en overslag van afvalstoffen die niet aan verwerking verbonden zijn, met een opslagcapaciteit van (overslag van afvalstoffen is het bijeenvoegen van gelijksoortige afvalstoffen in grotere recipiënten en/of transportmiddelen met het oog op een rendabeler transport ervan): a) maximaal 1 ton b) meer dan 1 ton voor afvalstoffen die ook asbestafval als bedoeld sub c) kunnen omvatten c) meer dan 1 ton voor asbestafval bestaande uit asbestcement of andere asbesthoudende bouwmaterialen waarin asbest in gebonden vorm aanwezig is	2 1 1
<b>2.2</b>	<b>Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen</b>  Alle inrichtingen onder 2.2. zijn inrichtingen waarin handelingen gebeuren waardoor nuttige toepassing van het merendeel 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 door uitbranden zijn ingedeeld onder 2.3.	



Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse
2.2.1.	Opslag en sortering van:	
	Sorteren is de afvalstoffen manueel of met lichte gereedschappen soort bij soort voegen. Indien het sorteren deel is van andere ingedeelde handelingen op afvalstoffen, valt 2.2.1 weg	
	a) inerte afvalstoffen	2
	b) selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen en met huishoudelijke afvalstoffen vergelijkbare bedrijfsafvalstoffen, met inbegrip van gevaarlijk afval (containerpark)	2
	Het is een inrichting van een exploitant die belast is met de inzameling van huishoudelijke afvalstoffen	
	c) niet gevaarlijke afvalstoffen bestaande uit papier en karton, hout, textiel, kunststoffen, metaal, glas, rubber, bouw en sloopafval, met een opslagcapaciteit van:	
	1° maximaal 100 ton	2
	2° meer dan 100 ton	1
	d) andere niet gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van :	
	1° maximaal 100 ton	2
	2° meer dan 100 ton	1
	e) gevaarlijke afvalstoffen, uitgezonderd de in subrubriek 2.2.1, b) ingedeelde inrichtingen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° maximaal 1 ton	2
2° meer dan 1 ton voor afvalstoffen andere dan asbestafval bestaande uit asbestement of andere asbesthoudende bouwmaterialen waarin asbest is gebonden vorm aanwezig is	1	
3° meer dan 1 ton voor asbestafval bestaande uit asbestement of andere asbesthoudende bouwmaterialen waarin asbest in gebonden vorm aanwezig is	1	



Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse
	<p>d) Voertuigwrakken of afgedankte voertuigen, met een opslagcapaciteit van: Uitzonderingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De opslag en mechanische behandeling van voertuigwrakken of afgedankte voertuigen vallend onder de toepassing van rubriek 15.5, zijn niet ingedeeld in onderhavige rubriek 2.2.2, d);</li> <li>2. De opslag van voertuigwrakken of afgedankte voertuigen op de plaats van productie is niet ingedeeld in onderhavige rubriek 2.2.2.d) indien de opslag gebeurt in functie van een regelmatige afvoer.</li> <li>3. De opslag van voertuigwrakken of afgedankte voertuigen ontstaan uit de aanvaardingsplicht, terugnameplicht of de vrijwillige terugname, is niet ingedeeld in onderhavige rubriek 2.2.2.d) indien de opslag gebeurt bij de eindverkooper, tussenhandelaar, producent of invoerder van de stoffen en indien de opslag gebeurt in functie van een regelmatige afvoer.</li> </ol> <p>1° maximaal 25 ton of 25 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen die noch vloeistoffen, noch andere gevaarlijke onderdelen bevatten (deze afgedankte voertuigen zijn enkel afkomstig van erkende centra voor depollutie, demontage en vernietiging van afgedankte voertuigen), en/of maximaal 5 ton of 5 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen die wel nog vloeistoffen en/of andere gevaarlijke onderdelen bevatten,</p> <p>2° meer dan 25 ton of 25 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen tot maximaal 100 ton of 100 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen die noch vloeistoffen, noch andere gevaarlijke onderdelen bevatten (deze afgedankte voertuigen zijn enkel afkomstig van erkende centra voor depollutie, demontage en vernietiging van afgedankte voertuigen), en/of meer dan 5 ton of 5 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen tot maximaal 100 ton of 100 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen die wel nog vloeistoffen en/of andere gevaarlijke onderdelen bevatten,</p> <p>3° meer dan 100 ton of 100 voertuigwrakken of afgedankte voertuigen die al dan niet vloeistoffen of andere gevaarlijke onderdelen bevatten (afgedankte voertuigen die noch vloeistoffen, noch andere gevaarlijke onderdelen bevatten zijn enkel afkomstig van erkende centra voor depollutie, demontage en vernietiging van afgedankte voertuigen)</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

<i>Rubriek</i>	<i>Omschrijving en Subrubrieken</i>	<i>Klasse</i>
	e) sloopoperijen en sloperijen andere dan bedoeld onder c) en d)	1
	f) andere niet-gevaarlijke afvalstoffen met een opslagcapaciteit van: 1° maximaal 100 ton	2
	2° meer dan 100 ton	1
	g) andere gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van: 1° maximaal 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1

Er kunnen op een bedrijf met afvalopslag naast de eigenlijke op- en overslag nog andere hinderlijke inrichtingen voorkomen, waardoor ook andere rubrieken van VLAREM I van toepassing kunnen zijn. Het kan ondermeer gaan om:

- rubriek 2.2.6: Opslag en reinigen van recipiënten door inwendig wassen
- rubriek 3: Afvalwater en koelwater
- rubriek 17: Gevaarlijke producten
- rubriek 33.4: Opslag van papierdeeg, papier, karton en van waren uit papier en karton, met uitzondering van deze vermeld onder rubriek 48 (zeehavengebieden en havens)
- rubriek 48: Zeehavens en havens<sup>3</sup>
- ...

## → VLAREM II

VLAREM II beschrijft de voorwaarden waaraan ingedeelde inrichtingen moeten voldoen. Er worden drie soorten voorwaarden onderscheiden: algemene, sectorale en bijzondere. De algemene milieuvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvorschriften zijn specifiek van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, en primeren op de algemene voorwaarden. Daarnaast voorziet VLAREM II ook de mogelijkheid om bijzondere vergunningsvoorwaarden op te leggen in de milieuvergunning. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf c.

### a. Algemene milieuvoorwaarden

Voor de sector met afvalopslag zijn volgende algemene voorwaarden van belang voor deze studie:

- algemene voorschriften (hoofdstuk 4.1)
- beheersing van de oppervlaktewaterverontreiniging (hoofdstuk 4.2)
- beheersing van niet-geleide stofemissies (afdeling 4.4.7)

#### Algemene voorschriften

Overeenkomstig Art. 4.1.2.1. moet de exploitant als normaal zorgvuldig persoon steeds de beste beschikbare technieken toepassen ter bescherming van mens en milieu, en dit zowel bij de keuze van behandelingsmethodes op het niveau van de emissies, als bij de keuze van bronbeperkend maatregelen (aangepaste produktietechnieken en -methoden, grondstoffenbeheersing en dergelijke meer). Deze verplichting geldt eveneens voor wijzigingen aan ingedeelde inrichtingen, alsook voor activiteiten die op zichzelf niet vergunnings- of meldingsplichtig zijn. De naleving van de voorwaarden in VLAREM II en/of de milieuvergunning wordt geacht overeen te stemmen met de verplichting om de Beste Beschikbare Technieken toe te passen (BBT-beginsel).

Met betrekking tot de opslag van gevaarlijke stoffen, bepaalt Art. 4.1.7.1. ook het volgende: "Tenzij anders bepaald in de toepasselijke reglementering of in de milieuvergunning, moeten vaste stoffen in bulk, die uitloogbare stoffen van bijlage 2B en gevaarlijke stoffen volgens de CLP-verordening bevatten, worden opgeslagen op een vloeistofdichte ondergrond, voorzien van een opvangsysteem."

<sup>3</sup> Sommige afvalopslagbedrijven bevinden zich in de haven en vallen ook onder deze rubriek. Het is echter niet de bedoeling om alle opslagsituaties in havengebieden op te nemen in deze studie. Omwille van specifieke reglementering (Havenreglement) en afvoersituaties vallen deze bedrijven niet binnen de scope van deze studie. Er werd hiervoor een aparte BBT-studie i.o.v. het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen uitgevoerd in 2008.

*Beheersing van de oppervlaktewaterverontreiniging*

Hoofdstuk 4.2. "Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging" bevat enkele algemene bepalingen die ook van toepassing zijn op de lozing van (niet-verontreinigd) hemelwater (Tabel 4).

Tabel 4. Algemene bepalingen i.v.m. de beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging (VLAREM II, afdeling 4.2.1.)

<b>Artikel 4.2.1.2.</b>	Het mengsel van bedrijfsafvalwater met huishoudelijk afvalwater en/of koelwater en/of nietverontreinigd hemelwater, afkomstig van dezelfde milieutechnische eenheid, dat via een nietgescheiden rioleringsnet samen wordt geloosd en zonder dat de verschillende deelstromen apart kunnen worden gecontroleerd, wordt integraal beschouwd als <i>bedrijfsafvalwater</i> . In de milieuvergunning kunnen in dat geval de emissiegrenswaarden bepaald worden in functie van de verhouding tussen de verschillende soorten afvalwater.
<b>Artikel 4.2.1.3.</b> <b>§ 1.</b>	De lozing van bedrijfsafvalwater in de kunstmatige afvoerwegen voor hemelwater of in het gedeelte van een gescheiden riolering voor de afvoer van hemelwater is verboden, behalve - mits uitdrukkelijke vergunning - indien het bedrijfsafvalwater betreft dat voldoet aan de bijzondere voorwaarden zoals bepaald in de vergunning. Deze voorwaarden mogen niet minder streng zijn dan de toepasselijke sectorale of algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater in de gewone oppervlaktewateren.
<b>§ 4.</b>	Een volledige scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, is verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij het anders bepaald is in de milieuvergunning of in het uitvoeringsplan. Voor bestaande gebouwen in een gesloten bebouwing is de scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd. De bepalingen van deze § 4 gelden voor lozingen in die gemeenten waarvoor het gemeentelijk zoneringsplan definitief is vastgesteld.
<b>§ 5.</b>	Onverminderd andere wettelijke bepalingen, milieuvoorwaarden uit dit reglement of milieuvergunningsvoorwaarden, moet voor de afvoer van hemelwater de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen zoals hierna in afnemende graad van prioriteit vermeld : 1° opvang voor hergebruik; 2° infiltratie op eigen terrein; 3° buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater; 4° lozing in de regenwaterafvoerleiding (RWA) in de straat.  Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare riolering.

Met betrekking tot de lozing van gevaarlijke stoffen, stelt VLAREM II dat lozingen van gevaarlijke stoffen in concentraties onder het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (ICGS, gedefinieerd in VLAREM II bijlage 2.3.1) impliciet zijn toegelaten. De lozingen zijn volgens afdeling 4.2.2. van VLAREM II wel onderworpen aan de algemene voorwaarden opgesteld in Tabel 5.

Tabel 5: Algemene voorwaarden voor bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat.

<b>Parameter</b>	<b>lozing in oppervlaktewater</b>	<b>lozing in openbare riolering(**)</b>
pathogene kiemen	geen, of dient ontsmet te worden	/
pH	6,5 - 9, of pH van ontvangende waterloop	6 - 9,5
BZV	25 mg O <sub>2</sub> /l (*)	/
temperatuur	30 °C	45 °C
bezinkbare stoffen	0,5 ml/l (*)	/
zwevende stoffen	60 mg/l (*)	1 g/l afmetingen max. 1 cm. Geen hinder goede werking pomp- en zuiveringsstations
perchloorethyleenextraheerbare stoffen	5 mg/l (*)	/
anionische, kationische en niet-ionogene oppervlakteactieve stoffen	3 mg/l (*)	/
stoffen extraheerbaar met petroleumether	/	0,5 g/l
oliën, vetten of andere drijvende stoffen	geen in zulke hoeveelheden dat een drijvende laag op onduidelzinnige wijze kan vastgesteld worden	/
opgeloste, ontvlambare of ontplofbare gassen	/	geen, ook geen producten die afscheiding van dergelijke gassen kunnen teweegbrengen
stoffen die risico inhouden op beletsel leidingen, pomp- en zuiveringsinstallaties, gevaar onderhoudspersoneel of zware verontreiniging ontvangende oppervlaktewater	/	Geen

(\*) of vermeerderd met het gehalte in opgenomen water indien het geloosde bedrijfsafvalwater afkomstig is van het gebruik van een gewoon oppervlaktewater en/of van grondwater

(\*\*) er is in bepaalde gevallen bovendien een evaluatie van de aansluitbaarheid op een RWZI nodig volgens het besluit van de Vlaamse Regering van 21 februari 2014 houdende vaststelling van de regels inzake het lozen van bedrijfsafvalwater op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie

Dezelfde bepalingen gelden ook voor lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat. Bovendien zijn lozingen van gevaarlijke stoffen in hogere concentraties dan het ICGS enkel toegelaten indien vermeld in de vergunning (zie Art. 4.2.3.1). Dit kan gebeuren via de sectorale milieuvorwaarden (normen, zie paragraaf b) en/of bijzondere milieuvorwaarden (zie paragraaf c).

Indien het geloosde afvalwater gevaarlijke stoffen bevat in concentraties boven de geldende ICGS van het ontvangende oppervlaktewater, moeten dus aanvaardbare concentraties en/of vrachten opgelegd worden. VLAREM II geeft een aantal uitgangspunten die hierbij gehanteerd moeten worden (zie Art. 4.2.3.1, 2.3.6.1

en 3.3.0.1 van VLAREM II). De operationalisering van deze uitgangspunten wordt uitgewerkt in het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen. Meer informatie hierover wordt gegeven in paragraaf 2.4.2.

#### *Beheersing van niet-geleide stofemissies*

Afdeling 4.4.7 van Vlarem II legt maatregelen op voor beheersing van niet-geleide stofemissies bij op- en overslagactiviteiten. Deze maatregelen zijn relevant in het kader van deze studie omdat zij indirect een invloed kunnen hebben op het ontstaan van verontreinigd hemelwater.

#### **b. Sectorale milieuvorwaarden**

Voor de activiteit afvalopslag zijn ondermeer volgende sectorale voorwaarden van belang:

- Hoofdstuk 5.2. Inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen
- Hoofdstuk 5.3. Het lozen van afvalwater en koelwater

Hoofdstuk 5.2 van VLAREM II beschrijft de sectorale milieuvorwaarden voor de inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen. De voornaamste milieuvorwaarden voor op- en overslag van afvalstoffen m.b.t. de lozing van (niet-)verontreinigd hemelwater hieruit zijn:

- *Art. 5.2.1.7 § 4. De afwatering van de gebouwen, de installatie en het terrein wordt zó uitgevoerd dat de verontreiniging van het hemelwater zoveel mogelijk wordt voorkomen en dat het niet verontreinigd hemelwater kan afvloeien of worden weggepompt. Niet verontreinigd hemelwater mag in geen geval worden gemengd met ander nog te behandelen afvalwater. Daar waar mogelijk wordt het hemelwater gebruikt voor de waterbevoorrading van de inrichting. Het opgevangen hemelwater wordt daartoe gestockeerd. Overtollig hemelwater wordt geloosd in oppervlaktewater. De lozing in riool kan slechts worden aanvaard indien geen lozing in oppervlaktewater mogelijk is en op voorwaarde dat het in de milieuvergunning is toegelaten.*
- *Art. 5.2.1.7 § 5. Verontreinigd hemelwater moet worden opgevangen en behandeld zoals het overige afvalwater van de inrichting.*

Andere bepalingen uit hoofdstuk 5.2. die onrechtstreeks invloed kunnen hebben op (de verontreiniging van) het hemelwater:

- De ganse inrichting, inclusief de in- en uitrit, de parkeerruimten en de wegenis van de inrichting worden regelmatig, indien nodig dagelijks, grondig gereinigd (Artikel 5.2.1.6. § 1).
- De plaatsen op het terrein waar voor het milieu schadelijke vloeistoffen<sup>4</sup> op de bodem kunnen lekken, worden uitgerust met een **vloeistofdichte vloer** zodanig dat gelekte vloeistoffen noch de bodem noch het grond- of oppervlaktewater kunnen verontreinigen. Deze vloer wordt aangelegd met een lekdicht afwateringssysteem (Art. 5.2.1.7. § 3).
- De verplichting tot een vloeistofdichte vloer, die bestaat uit een betonnen of gelijkwaardige verharding met een afwateringssysteem, geldt expliciet voor containerparken (Art. 5.2.2.1.3. § 1.), composteerinstallaties met een composteerruimte groter dan 10 m (Art. 5.2.2.3.5. § 4) en inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen (Art. 5.2.2.4.2. § 1)
- Voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van voertuigwrakken (Artikel 5.2.2.6.3. § 1) en inrichtingen voor het opslaan en behandelen van schroot (5.2.2.7.2. § 1) moet deze vloeistofdichte vloer ook uitgerust zijn met een lekdicht afwateringssysteem dat voorzien is van een **koolwaterstofafscheider en slibvangput**. De goede werking van de koolwaterstofafscheider wordt altijd verzekerd.

<sup>4</sup> In het voorontwerpbesluit tot wijziging van onder andere titel II van het VLAREM (zogenaamde Zomertrein) wordt voorgesteld de zinsnede 'voor het milieu schadelijke vloeistoffen' te vervangen door de zinsnede 'vloeistoffen van bijlage 2B van titel I van het VLAREM of gevaarlijke vloeistoffen volgens de CLP verordening'.



De koolwaterstofafscheider wordt zo dikwijls geledigd en gereinigd als nodig is om de goede werking ervan te waarborgen. De exploitant inspecteert daarvoor om de drie maanden de afscheider. Van de inspecties wordt een logboek bijgehouden.

- De batterijen uit voertuigwrakken worden opgeslagen op een **overdekte**, ingekuipte zuurbestendige en vloeistofdichte vloer (Art. 5.2.2.6.5. § 2).
- De behandeling en opslag van afgedankte batterijen en accu's in verwerkingsfaciliteiten, waaronder ook de tijdelijke opslag, vinden plaats op **overdekte** locaties met vloeistofdichte vloer of in weersbestendig afgedekte en zuurbestendige containers. De behandeling omvat minimaal het wegnemen van alle vloeistoffen en zuren (Art. 5.2.2.5.2. § 10).

Hoofdstuk 5.3. afdeling 5.3.2. stelt de algemene voorwaarden voor het lozen van bedrijfsafvalwaters (niet specifiek voor op- en overslag van afvalstoffen). Hierin wordt o.a. bepaald dat gezuiverd afvalwater indien mogelijk hergebruikt dient te worden (Art. 5.3.2.3. § 1.).

### c. Bijzondere milieuvorwaarden

Overeenkomstig hoofdstuk 3.3 van VLAREM II, kan de bevoegde overheid bijzondere milieuvorwaarden opleggen.

Bijzondere milieuvorwaarden vullen de algemene en/of sectorale milieuvorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen. Ze worden opgelegd met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en met het oog op het bereiken van de milieukwaliteitsnormen.

Voor Vlaamse bedrijven met afvalopslag worden vaak bijzondere vergunningsvoorwaarden opgelegd voor de afvalwaterlozingsnormen in afwijking met een aantal indelingscriteria. Bij het vastleggen van de bijzondere voorwaarden voor afvalwater, wordt ondermeer rekening gehouden met het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen (zie paragraaf 2.4.2). Tabel 6 geeft een overzicht van de opgelegde lozingsnormen via de vergunning (VMM, 2013). Er wordt in deze tabel geen onderscheid gemaakt tussen lozen op oppervlaktewater of riool. Dit is omdat het principe van sanering aan de bron wordt gehanteerd en in de toekomst voor de gevaarlijke stoffen geen verschillende normen meer vastgelegd zullen worden (tenzij voor BZV, CZV, N en P).

Enkele voorbeelden van bijzondere vergunningsvoorwaarden die zijn opgelegd aan Vlaamse afvalopslagbedrijven zijn:

- afwijking van artikel 5.2.2.7.2.§3 van VLAREM II inzake de stapelhoogte van het schroot
- Het slib van het bezinkbekken dienst minstens éénmaal per jaar afgevoerd te worden door een erkende ophaler.

Tabel 6. Opgelegde lozingsnormen via de vergunning.

Parameter	eenheid	Metaalafval				Andere opslag			
		mediaan	min	max	n	mediaan	min	max	n
Al o	mg/L	2	2	2	2				
Ag t	mg/L	0,007	0,00008	0,1	10	1,502	0,004	3	2
As t	mg/L	0,06	0,005	1	12	0,0175	0,015	0,02	2
B t	mg/L	2,5	0,7	7	8				
Be t	mg/L	0,001	0,0001	0,001	3				

Parameter	eenheid	Metaalafval				Andere opslag			
		mediaan	min	max	n	mediaan	min	max	n
Cd t	mg/L	0,005	0,0008	0,6	17	0,004	0,0008	0,01	6
	mg/L/ mnd	0,2	0,2	0,2	1				
	mg/L/24u	0,4	0,4	0,4	1				
	g/kg/mnd	0,12	0,12	0,12	1				
Co t	µg/L	3,25	0,5	6	2				
	mg/L	0,004	0,0006	0,006	4	0,015	0,015	0,628102	2
Co o	mg/L	3	0,002	3	3				
Cu t	mg/L	0,5	0,02	3	24	0,4	0,1	0,5	8
Cu o	mg/L	1,75	1,5	2	2				
Cr t	mg/L	0,5	0,012	5	16	0,1	0,05	0,5	5
Cr o	mg/L	2	2	2	3				
Fe	mg/L	2	2	2	1				
Fe t	mg/L	6	0,4	20	11				
Fe o	mg/L	2	1	20	10				
Hg t	mg/L	0,005	0,0003	0,15	12	0,00265	0,0003	0,005	4
	mg/L/ mnd	0,05	0,05	0,05	1				
	mg/L/24u	0,1	0,1	0,1	1				
Mn t	mg/L	1,5	0,4	10	10				
Mn o	mg/L	2	0,4	2	5				
Mo t	mg/L	0,34	0,003	1	5				
Ni t	mg/L	0,4	0,03	0,5	15	0,1	0,03	0,5	7
Ni o	mg/L	3	0,15	3	4				
Pb t	mg/L	0,5	0,06	2	27	0,375	0,05	2	10
Sn o	mg/L	2	2	2	5				
Sb t	mg/L	0,1	0,1	5	3				
Sn t	mg/L	0,04	0,003	2	5	0,1	0,1	0,1	1
V t	mg/L	0,007	0,004	0,04	5				
Ti t	mg/L	0,325	0,02	0,7	4				
Zn t	mg/L	2	0,3	7	30	1,75	0,4	2	11
Zn o	mg/L	3	3	3	2				
(Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	mg/L	8	8	8	3				
Opgelost (Ni, Cr, Cd, As, Cu, Hg, Pb)	mg/L	8	8	8	2				
Ba t	mg/L	0,2	0,1	0,7	3	0,4	0,4	0,4	1
Se t	mg/L	0,025	0,003	0,1	4				
Fluoreen	µg/L	2	2	2	3				
Naftaleen	µg/L	2	2	6	4				
Benzo(b) fluorantheen	ng/L	480	480	480	1				

Parameter	eenheid	Metaalafval				Andere opslag			
		mediaan	min	max	n	mediaan	min	max	n
Benzo(k) fluorantheen	ng/L	440	440	440	1				
Fenanthreen	µg/L	0,75	0,1	1	6				
Acenafteen	µg/L	0,2	0,1	0,6	5				
Acenaftyleen	µg/L	4	4	4	3				
Anthraceen	µg/L	0,1	0,1	0,4	5	0,1	0,1	0,1	1
Pyreen	µg/L	0,4	0,04	0,4	7	0,06	0,06	0,06	1
Chryseen	µg/L	1	1	1	2				
	ng/L	1250	1000	1500	2				
Fluorantheen	µg/L	0,6	0,1	1	7				
Benzo(ghi) peryleen	ng/L	470	470	470	1				
som benzo (b+k) fluoranteen	µg/L	0,03	0,03	0,1	7	0,03	0,03	0,03	1
som Benzo(ghi) peryleen + Indeno(123-cd) pyreen	ng/L	2	2	100	7	2	2	2	1
Benzo(a)pyreen	ng/L	100	0,00004	500	6	50	50	50	1
Benzo(a) anthraceen	µg/L	0,3	0,3	3	5				
Dibenzo(a,h) anthraceen	µg/L	0,5	0,5	0,5	2				
PAK t	µg/L	0,6	0,0002	1	3	1	1	1	1
PAK 15	µg/L	1	1	1	2	1,15	0,3	2	2
BZV5	kg/d					192	192	192	1
	mgO2/L	25	25	25	24	25	25	450	11
CZV	mgO2/L	220	125	500	12	300	125	1000	3
	kgO2/d					36	36	36	1
	kg/d					768	768	768	1
ZS	mg/L	1000	60	1000	55	1000	60	1000	26
P t	mgP/L	2	0,5	10	15	4,5	1	10	10
	kgP/d					6,3	5	7,6	2
N t	mgN/L	15	10	50	12	50	15	200	8
	kgN/d					26	4	48	2
NH <sub>2</sub>	mgN/L	50,05	0,1	100	2				
Cl-	mg/L	750	300	1200	2	300	300	300	1
F-	mg/L	10	1,5	15	6	3	3	3	1
F- o	mg/L					3	3	3	1
VOX	µg/L	10	10	10	1				
	mg/L	0,1	0,1	0,1	3				
AOX	µgCl/L	200	0,08	400	3	100	100	100	1
SO <sub>4</sub> =	mg/L	2000	150	3000	7				

Parameter	eenheid	Metaalafval				Andere opslag			
		mediaan	min	max	n	mediaan	min	max	n
M.ol+KWS	µg/L	500	500	5000	3				
T	°C	45	30	45	60	45	30	45	26
pH	Sorensen	6	6	6,5	60	6	6	6,5	26
		9,5	8,5	9,5	60	9,5	9	9,5	26
Tolueen	µg/L	10	2,5	200	3	90	90	90	1
Benzeen	µg/L	10	10	10	2	10	10	10	1
Xyleen	µg/L	16	2,5	40	5	4	4	4	1
BTEX	µg/L	20	20	20	1				
PCB 52	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
	µg/L	0,1	0,1	0,1	1				
	ng/L	20	2	20	3				
PCB 153	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
	µg/L	0,02	0,002	0,1	4				
PCB 138	µg/L	0,02	0,002	0,1	4				
	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
PCB 28	µg/L	0,1	0,1	0,1	1				
	ng/L	20	2	20	3				
	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
PCB 101	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
	ng/L	20	2	100	4				
PCB 118	µg/L	0,02	0,002	0,1	4				
	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
PCB 180	µg/L/24u	0,02	0,02	0,02	1				
	ng/L	20	2	100	3				
(PCB t,PCT t)	µg/L	0,02	0,02	0,02	1				

Min = minimum, max = maximum, n = aantal bedrijven; o = opgeloste fractie; t = totaal.

### → Specifieke situatie voor bedrijven met afvalopslag in havens

Hoewel op- en overslag in havens niet specifiek binnen de scope van deze studie vallen, zijn er wel bedrijven met afvalopslag die in havengebieden liggen. Voor deze bedrijven wordt hier kort de speciale wetgevende situatie van de voorkaaien toegelicht.

Doorvoeropslagplaatsen gelegen in zeehavengebieden vallen onder rubriek 48 "Zeehavengebieden en havens", beschreven in de indelingslijst van hinderlijke inrichtingen uit bijlage 1 van VLAREM I. Zij moeten dus voldoen aan de algemene en sectorale voorwaarden die beschreven zijn in VLAREM II. Maar naast de VLAREM blijft ook het havenreglement zijn rol spelen als milieuregelgevend instrument. De oude traditie van lokaal havenbestuur heeft ertoe geleid dat tot op vandaag de zeehavenbesturen een, in principe onbepaalde, bevoegdheid hebben om milieugerelateerde regels voor de havenactiviteiten uit te vaardigen en te handhaven. Dergelijke milieugerelateerde regels worden opgenomen in gemeentelijke (of andere) havenverordeningen en op de naleving ervan wordt toegezien door de (van de havenbesturen afhankende) havenkapiteindiensten (Van Hooydonk et al., 2003).

Meer expliciet is er een **uitzondering** voorzien in rubriek 48 voor de doorvoeropslagplaatsen die zich op de *voorkaaien* bevinden en die uitsluitend worden benut voor *kortstondige opslag in afwachting van de verscheping of van de uiteindelijke bestemming na lossing*. Deze doorvoeropslagplaatsen zijn dus niet

ingedeeld in VLAREM, waardoor enkel het havenreglement van toepassing is. Let op: het BBT-beginsel geldt ook voor activiteiten die niet meldings- of vergunningsplichtig zijn (Art. 4.1.2.1.), indien zij samen met één of meer ingedeelde inrichtingen een milieutechnische eenheid vormen.

De reden om de overslag en kortstondige opslag van goederen buiten de VLAREM- regelgeving te houden heeft te maken met het verschil tussen VLAREM en de internationaal geldende afspraken (IMDG-code<sup>5</sup>) inzake de op- en overslag van gevaarlijke goederen. Voor de goederen die slechts kortstondig worden opgeslagen in afwachting van de verscheping of van de uiteindelijke bestemming na lossing werd daarom beslist toe te laten dat het IMDG-regime wordt gevolgd onder toezicht van de havenkapitein. Er is beslist om geen onderscheid te maken tussen IMDG en niet-IMDG goederen zodat de uitzonderingsmaatregel geldt voor alle goederen.

Definities VLAREM II:

- voorkeien: de voor kortstondige opslag bestemde exploitatiezone die aansluit bij een kademuur en die door de zeehavenbeheerder in concessie of erfpacht gegeven wordt, of waarover de exploitant de beschikking heeft, met het doel er enkel doorvoer goederen te behandelen en waarop het havenreglement van toepassing is.
- kortstondige opslag: opslag op de voorkei van via de zeehaven verscheepte of te verschepen goederen, producten of stoffen, gedurende een periode van maximum 30 opeenvolgende kalenderdagen voor IMDG-goederen en gedurende een periode, waarvan de maximum duurtijd bepaald wordt door de havenkapitein, voor de andere dan IMDG-goederen.

## 2.4.2 Overige Vlaamse regelgeving

De onderstaande paragraaf geeft een oplistijng (niet-limitatieve lijst) van overige Vlaamse milieuregelgeving die relevant is voor de sector.

### → Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de regels inzake het lozen van bedrijfsafvalwater op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie

Dit besluit van 21 februari 2014 vervangt het eerdere uitvoeringsbesluit van 21 oktober 2005 houdende vaststelling van de regels inzake contractuele sanering van bedrijfsafvalwater op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie, gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 29 mei 2009, en de omzendbrief LNW 2005/01 met betrekking tot verwerking van het bedrijfsafvalwater via de openbare zuiveringsinfrastructuur van 23 september 2005.

Volgens het besluit is een grondige evaluatie vereist van de aansluitbaarheid op de RWZI als het bedrijfsafvalwater aan bepaalde criteria voldoet. Bij de evaluatie moet rekening gehouden worden met:

- 1° de goede werking, namelijk de naleving van de VLAREM-effluentnormen, van de RWZI en de overige saneringsinfrastructuur
- 2° de goede verwerkbaarheid van het bedrijfsafvalwater
- 3° het afkoppelen van vergaand gezuiverd of verdund bedrijfsafvalwater van de riolering en het lozen van dat bedrijfsafvalwater in een geschikt oppervlaktewater
- 4° het transport van het bedrijfsafvalwater naar de openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie

<sup>5</sup> IMDG-code: Internationale Code voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over zee (International Maritime Dangerous Goods Code), opgesteld door de Economische en Sociale Raad van de Verenigde Naties

5° de geloosde gevaarlijke stoffen in het bedrijfsafvalwater

6° de specifieke investeringsmaatregelen en de specifieke exploitatiemaatregelen.

Voor verdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

1°  $Q_{\text{verg}} > 200 \text{ m}^3/\text{d}$ ;

2°  $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$  van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van  $20 \text{ m}^3/\text{d}$ ).

Voor onverdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

1°  $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$  van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van  $20 \text{ m}^3/\text{d}$ );

2° een vracht van meer dan  $15 \%$  van de ontwerp-BZV-vracht van de RWZI;

3° een vracht van meer dan  $5 \%$  van de ontwerp-CZV-vracht van de RWZI;

4° een vracht van meer dan  $5 \%$  van de ontwerp-ZS-vracht van de RWZI;

5° een stikstofvracht van meer dan  $5 \%$  van de ontwerpvracht aan totaal stikstof van de RWZI;

6° een fosforvracht van meer dan  $5 \%$  van de ontwerpvracht aan totaal fosfor van de RWZI.

Bedrijfsafvalwater dat niet aan bovenstaande criteria voldoet, mag in principe op de RWZI geloosd worden, als de werking van de RWZI of het transport naar de RWZI niet wordt verstoord.

Het besluit stelt ook uitdrukkelijk dat RWZI's niet zijn uitgebouwd voor de sanering van gevaarlijke stoffen, met uitzondering van fosfor (P). Voor alle gevaarlijke stoffen is sanering aan de bron, progressieve vermindering en het halen van de milieukwaliteitsnormen het uitgangspunt. Voor gevaarlijke stoffen wordt aldus dezelfde aanpak gehanteerd voor oppervlaktewaterlozers als voor rioollozers. De lozing van gevaarlijke stoffen in concentraties boven het indelingscriterium, vermeld in artikel 3 van bijlage 2.3.1 van VLAREM II, is vergunningsplichtig.

### → Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van riolerings-systemen

De Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen is de bijlage 1 bij het besluit van de Vlaamse minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur tot vaststelling van de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen (20/08/2012). Dit is een herziening van de Code van goede praktijk van 1996<sup>6</sup>.

Centraal uitgangspunt van de Code is het afkoppelen van (niet-verontreinigd) hemelwater vanuit het bewust invullen van het voorkomingsprincipe ten aanzien van de overstromingsproblematiek, het principe van maximale sanering aan de bron, het tegengaan van verdroging en de klimaatwijziging. Dit wordt ingevuld met het principe: "vasthouden – bufferen – afvoeren", waarbij het niet-verontreinigd hemelwater

- in eerste instantie zoveel mogelijk wordt hergebruikt,
- in tweede instantie het resterende hemelwater dient te worden geïnfiltreerd,

<sup>6</sup> Code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen, individuele voorbehandelingsinstallaties en kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties (20 - 500 inwonersequivalenten (IE)) (1996); met volgende aanvullingen:

- Code van goede praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.

- Code van goede praktijk voor de herwaardering van grachtenstelsels.

- zodat in laatste instantie slechts een beperkt debiet vertraagd moet worden afgevoerd

Op basis van dit principe en de definitie van huishoudelijk afvalwater kan het volgende vooropgesteld worden:

- afvloeiend hemelwater van daken, wegen en verharde oppervlakten wordt beschouwd als niet-verontreinigd hemelwater, dat via de daartoe bestemde kunstmatige afvoerwegen voor hemelwater (de greppels, grachten, duikers en leidingen bestemd voor het afvoeren van hemelwater, bodemwater, grondwater, bemalingswater en desgevallend ook afvalwater, behandeld conform de van toepassing zijnde wetgeving) of de gewone oppervlaktewateren moet afgevoerd worden.
- hemelwater dat door *een ingedeelde activiteit* verontreinigd wordt moet integraal beschouwd worden als bedrijfsafvalwater en voldoen aan de terzake gestelde lozingsvoorwaarden.

Voor de bedrijven wordt in de Code verwezen naar VLAREM II Art. 4.2.1.3 §5:

*“Onverminderd andere wettelijke bepalingen, milieuvorwaarden uit dit reglement of milieuvergunningvoorwaarden, moet voor de afvoer van hemelwater de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen zoals hierna in afnemende graad van prioriteit vermeld:*

- opvang voor hergebruik;
- infiltratie op eigen terrein;
- buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater;
- lozing in de regenwaterafvoerleiding (RWA) in de straat.

*Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare riolering.”*

Volgende bronmaatregelen worden toegelicht in de code, in volgorde van afnemende prioriteit:

- infiltratievoorzieningen,
- doorlatende verhardingen
- bufferbekkens

Voorschriften omtrent hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater worden ook opgenomen in volgende Stedenbouwkundige Verordeningen:

- Besluit van de Vlaamse regering van 1 oktober 2004 houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratie-voorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater (B.S. 8/11/2004)
- Besluit van de Vlaamse Regering van 5 juli 2013 houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.
- De verordening van 2013 is van toepassing op aanvragen ingediend vanaf 1 januari 2014. De verordening van 2004 blijft geldig voor projecten ingediend voor die datum. Het gaat hier enkel om niet-verontreinigd hemelwater.

### → Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen 2005<sup>7</sup>

Het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen is een besluit van de minister van Leefmilieu van 23 oktober 2005, overeenkomstig art. 2.3.6.1., § 3 van VLAREM II. Het Reductieprogramma kadert de diverse elementen van het beleid gevaarlijke stoffen in het oppervlaktewater op Vlaams niveau. Het geeft aan welke (bestaande) principes en instrumenten dienen uitgebouwd of ingezet te worden en op welke manier dit hoort te gebeuren. Het Reductieprogramma vormt een verplichte invalshoek en handleiding voor alle hierbij betrokken diensten en administraties van de Vlaamse overheid.

Volgens het reductieprogramma geldt als algemeen kader voor de lozing van gevaarlijke stoffen via bedrijfsafvalwater:

- De Beste Beschikbare Technieken vormen steeds het minimale kader waarbinnen de vergunningsvoorwaarden moeten worden vastgesteld. De algemene en sectorale milieuvorwaarden uit VLAREM zijn hierbij alvast noodzakelijke, doch niet noodzakelijk voldoende voorwaarden (zie Art. 4.1.2.1 en 4.2.3.1 van VLAREM II).
- Voor alle stoffen is sanering aan de bron het uitgangspunt.
- Voor alle stoffen, en in het bijzonder voor gevaarlijke stoffen, is het halen van de indelingscriteria gevaarlijke stoffen (ICGS) voor het ontvangende oppervlaktewater het uitgangspunt (zie Art. 3.3.0.1 van VLAREM II).
- Voor alle gevaarlijke stoffen is daarenboven een progressieve vermindering het uitgangspunt (zie Art. 2.3.6.1 van VLAREM II).
- Voor gevaarlijke stoffen die bio-accumuleerbaar, persistent en toxisch zijn, d.i. meest gevaarlijke stoffen, is daarenboven voorkomen en/of beëindiging van de verontreiniging het uitgangspunt (zie Art. 2.3.6.1 van VLAREM II).
- Met het oog op het halen van de indelingscriteria GS voor niet-meest gevaarlijke stoffen mag, indien concrete debietgegevens ontbreken, een tienvoudige verdunning van het afvalwater na lozing verondersteld worden (i.e. vuistregel 10 \* basismilieukwaliteitsnorm). Men moet echter voor ogen houden dat dit een erg ruime en dus maximale benadering is – de normen voor niet-gevaarlijke parameters zoals BZV, CZV, ZS, ... impliceren doorgaans een kleinere verdunning. Indien nadere debietsinformatie beschikbaar is, kan de vuistregel 10 \* ICGS bijgesteld worden. De vuistregel 10 \* ICGS kan eveneens worden bijgesteld in functie van de kwaliteit van de het ontvangende oppervlaktewater.

Indien nog geen specifieke milieukwaliteitsnorm werd vastgelegd in VLAREM II, wordt op basis van beschikbare gegevens volgens de standaardmethode (TGD Technical Guidance Document on risk assessment, Kaderrichtlijn Water bijlage 5.1.2.6) een norm ingeschat als evaluatiebasis. In andere gevallen gebruikt men ook 10 maal de bepaalbaarheidsdrempel.

### → Decreet Integraal Waterbeleid (B.S. 14/11/2003)

De Europese Kaderrichtlijn Water is in Vlaanderen vertaald in het decreet betreffende het integraal waterbeleid van 18 juli 2003. Deze richtlijn stippelt voor heel de Europese Unie een uniform waterbeleid uit. Ze wil de watervoorraden en de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater in Europa op lange termijn veilig stellen. Concreet stelt de richtlijn dat het oppervlaktewater en grondwater in alle Europese wateren tegen eind 2015 een goede toestand moet halen. Maatregelen om die goede toestand te realiseren, worden uitgewerkt in stroomgebiedbeheerplannen en maatregelenprogramma's (Coördinatiecommissie Integraal

<sup>7</sup> Een geactualiseerde versie van het reductieprogramma is als achtergronddocument beschikbaar bij de ontwerpen voor stroomgebiedebeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2012. Deze lagen tussen 9 juli 2014 en 8 januari 2015 in openbaar onderzoek. De Vlaamse Regering zal de plannen ten laatste op 22 december 2015 vaststellen. Daarna worden de definitieve stroomgebiedebeheerplannen bekendgemaakt.



Waterbeleid, 2012). Het decreet integraal waterbeleid legt de basisprincipes vast voor het toepassen van de zogeheten “watertoets”.

### → Milieueffect- en veiligheidsrapportage

Het uitgangspunt van milieueffectrapportage (MER) is dat al in het stadium van de planning en de besluitvorming van bepaalde activiteiten de mogelijke schadelijke effecten voor mens en milieu in kaart worden gebracht, samen met die van de bestaande alternatieven voor die activiteiten. Deze regel volgt uit het verzorgingsbeginsel en het beginsel van preventief handelen (ook wel het voorkomingsbeginsel genoemd). Hetzelfde geldt voor veiligheidsrapportage die erop gericht is de risico's van zware ongevallen te identificeren, beoogt zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen ervan voor mens en milieu te beperken.

Volgens het besluit van de Vlaamse regering van 10 december 2004 (MER-besluit), zijn volgende projecten uit de sector met afvalopslag onderworpen aan milieueffectrapportage:

- opslag van schroot met inbegrip van autowrakken als de opslagcapaciteit 10.000 ton of meer of 10.000 voertuigwrakken of meer bedraagt (Bijlage II, 11f)
- opslag van schroot, met inbegrip van autowrakken (projecten die niet onder bijlage II vallen) (Bijlage III, 11e)

De initiatiefnemer kan echter een gemotiveerd verzoek tot ontheffing van de MER-plicht indienen bij de bevoegde administratie.

Voor meer informatie in verband met MER verwijzen we naar:

[www.mervlaanderen.be](http://www.mervlaanderen.be).

Voor meer informatie in verband met veiligheidsrapportage verwijzen we naar:

<http://www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage>.

### → Materialendecreet en VLAREMA

Bij de implementatie van de kaderrichtlijn afval (2008/98/EG) in Vlaamse wetgeving, is ervoor gekozen de weg in te slaan van het duurzaam materialenbeheer via een Materialendecreet (goedgekeurd op 14 december 2011). Dit decreet legt een nieuwe basis voor het beter sluiten van de materialenkringlopen in Vlaanderen. Ter uitvoering van het Materialendecreet werd het Vlaams Reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen (VLAREMA) uitgewerkt (goedgekeurd 17 februari 2012). Het VLAREMA bevat meer gedetailleerde voorschriften over (bijzondere) afvalstoffen, grondstoffen, selectieve inzameling, vervoer, de registerplicht en de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid. Met de inwerkingtreding van het materialendecreet en het VLAREMA (op 1 juni 2012) zijn het vroegere afvalstoffendecreet en het bijhorende VLAREA (Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en beheer) komen te vervallen.

Afdeling 5.2 van VLAREMA “Bepalingen over het beheer van sommige bijzondere afvalstoffen” bevat relevante richtlijnen zoals deze voor erkend centrum voor het depollueren, ontmantelen en vernietigen van afgedankte voertuigen (5.2.4) en bepalingen voor afgedankte batterijen en loodaccu's (5.2.7). Het depollueren van de afgedankte voertuigen moet gebeuren overeenkomstig VLAREM II 5.2.2.6.4.§2.

## 2.4.3 Definitie van (verontreinigd) hemelwater

In deze paragraaf gaan we in op de juridische definiëring van het begrip verontreinigd hemelwater en de onduidelijkheid daaromtrent (VLAREM; Vercauteren, 2007).

### → VLAREM

VLAREM bevat geen definitie van verontreinigd hemelwater. Andere definities die hierin een rol kunnen spelen, worden opgelijst in Tabel 7 en in Tabel 8.

Tabel 7. Relevante definities in VLAREM I.

<b>art. 1, 9°</b>	afvalwater	verontreinigd water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, <b>met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen.</b>
<b>art. 1, 12°</b>	bedrijfsafvalwater	alle afvalwater dat niet voldoet aan de bepalingen van huishoudelijk afvalwater of koelwater
<b>art. 1, 14bis°</b>	verontreinigende stoffen	iedere stof die tot verontreiniging kan leiden, met name de stoffen waarvan de lijst overeenkomstig de EG-richtlijn 2000/60/EG is vastgesteld in bijlage 2A bij dit besluit*
<b>art. 1, 68°</b>	verontreiniging	de directe of indirecte inbreng door menselijke activiteiten van stoffen, trillingen, warmte of geluid in lucht, water of bodem, die de gezondheid van de mens of de milieukwaliteit kan aantasten, schade kan toebrengen aan materiële goederen, of de belevingswaarde van het milieu of een ander rechtmatig milieugebruik kan aantasten of in de weg kan staan;

\* Bijlage 2A (van VLAREM I) bevat een lijst met – naast een aantal voor de hand liggende gevaarlijke stoffen – ook stoffen in suspensie, eutrofiërende stoffen (nitraten, fosfaten) en stoffen die ongunstig inwerken op de zuurstofbalans en kunnen worden gemeten met behulp van parameters zoals BZV, CZV.

Tabel 8. Relevante definities in VLAREM II.

<b>art. 1.1.2</b>	hemelwater	verzamelnaam voor regen, sneeuw en hagel, met inbegrip van dooiwater
	stedelijk afvalwater	huishoudelijk afvalwater of het mengsel van huishoudelijk afvalwater en/of bedrijfsafvalwater en/of afvloeiend hemelwater
	Verontreiniging (i.h.k.v. milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater)	het direct of indirect door de mens lozen van stoffen of energie in het aquatisch milieu, ten gevolge waarvan de gezondheid van de mens in gevaar kan worden gebracht, het leven en de eco-systemen in het water kunnen worden geschaad, of enig rechtmatig gebruik van het water kan worden gehinderd <sup>8</sup>

Op basis van deze definities wordt onder “verontreinigd hemelwater” verstaan: “regen, sneeuw, hagel, met inbegrip van dooiwater, aangerijkt met stoffen of energie direct of indirect door de mens geloosd, ten gevolge waarvan de gezondheid van de mens in gevaar kan worden gebracht, het leven en de eco-systemen in het water kunnen worden geschaad, of enig rechtmatig gebruik van het water kan worden gehinderd”.

<sup>8</sup> Deze definitie is vergelijkbaar met de definitie uit de ‘Wet op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen verontreiniging’ (26 maart 1971):

Onder verontreiniging wordt verstaan elke rechtstreekse of zijdelings uit menselijke activiteiten voortvloeiende inbreng van stoffen die de samenstelling of de toestand van het water kan veranderen, derwijze dat het niet meer geschikt of minder geschikt is voor het gebruik dat ervan moet kunnen worden gemaakt, of dat het milieu door het aanzicht of de uitwasemingen van het water wordt bedorven.

Als maatstaf voor de aanwezigheid van bv. gevaarlijke stoffen wordt vaak het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (ICGS) voor oppervlaktewater gehanteerd. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat niet voor alle gevaarlijke stoffen een ICGS bepaald werd en bovendien overschrijdingen van dit ICGS zich ook voordoen in op natuurlijke wijze met “verontreiniging” aangerijkte hemelwaterstromen. Voor bepaalde specifieke gevallen is het bovendien vaak moeilijk te onderscheiden of de aanrijking van natuurlijke aard is of te wijten is aan menselijke (al dan niet ingedeelde) activiteit (Vercauteren, 2007).

Als de verontreiniging veroorzaakt is door een ingedeelde activiteit, wordt verontreinigd hemelwater als bedrijfsafvalwater beschouwd. Dit houdt in dat hiervoor:

- lozingsnormen gelden
- afvalwaterheffing moet worden betaald.

### → Code van goede praktijk

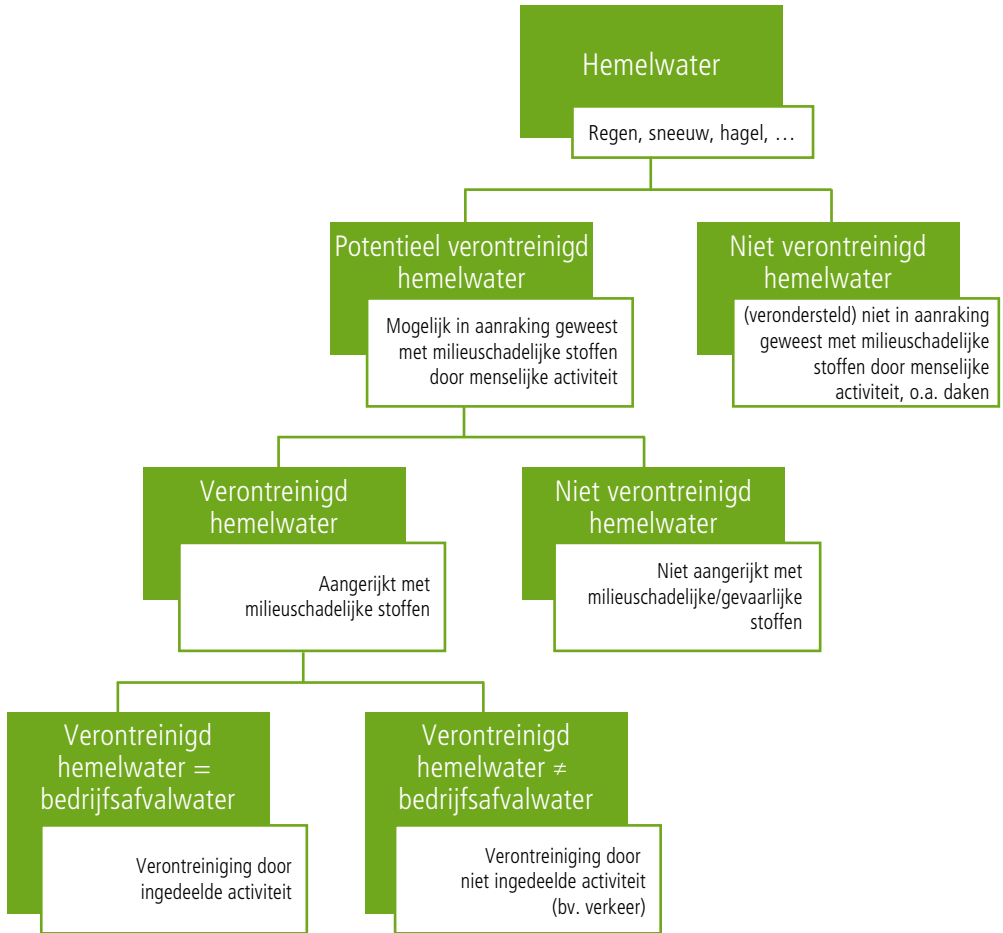
De codes van goede praktijk verwijzen naar de definitie van verontreinigen in VLAREM I, “*het veroorzaken van een emissie die mens of milieu op rechtstreekse of onrechtstreekse wijze nadelig beïnvloedt of kan beïnvloeden*”. Bovendien stellen ze dat deze emissie-actie dient begrepen te worden als ingedeelde handeling. Naar analogie met de definitie ‘natuurlijke aanrijking’ (het proces waarbij water, zonder invloed van de mens, bepaalde in de bodem aanwezige stoffen opneemt) kan het hemelwater als niet-verontreinigd beschouwd worden tenzij door de mens via meldings- of vergunningsplichtige activiteiten stoffen aan het hemelwater worden toegevoegd (Vercauteren, 2007).

### → Potentieel verontreinigd hemelwater

Een ander begrip dat opduikt in besluitvorming en administratieve documenten is het begrip “potentieel verontreinigd hemelwater”. Ook hiervoor ontbreekt een duidelijke definitie. In Van Dale wordt ‘potentieel’ gedefinieerd als ‘de mogelijkheid bezittend zich te ontwikkelen tot het genoemde’. Men kan veronderstellen dat het hier gaat om hemelwater dat mogelijk in aanraking is geweest met milieuschadelijke stoffen door menselijke activiteit, en als gevolg daarvan al dan niet ook effectief verontreinigd wordt.

### → Overzicht

Op basis van het voorgaande kunnen we een classificatie van hemelwater voorstellen zoals weergegeven in Figuur 12.



Figuur 12. Overzicht van mogelijke interpretatie van de definities van hemelwater.

#### 2.4.4 Europese wetgeving

##### → Richtlijn Stedelijk Afvalwater

De Richtlijn Stedelijk Afvalwater (RL 91/271/EEG, gewijzigd bij RL 98/15/EG) geeft aan binnen welke timing en volgens welke prioriteiten de sanering van het stedelijk afvalwater dient te gebeuren. Stedelijk afvalwater wordt hierbij aanzien als het mengsel van huishoudelijk afvalwater en/of bedrijfsafvalwater en/of afvloeiend hemelwater. De doelstellingen van deze richtlijn werden eveneens opgenomen in VlareM II (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2012).

##### → Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EG)

Op 6 januari 2011 is de Europese **Richtlijn Industriële Emissies, kortweg de RIE**, (Industrial Emissions Directive, 2010/75/EU) in werking getreden. Deze richtlijn omvat een integratie (en een herziening) van de IPPC of GPBV-richtlijn met de Richtlijn Grote Stookinstallaties, de Afvalverbrandingsrichtlijn, de Solventrichtlijn en drie Richtlijnen voor de titaniumdioxide-industrie (zie Tabel 9). De lidstaten hebben twee jaar om de RIE te implementeren in de nationale wet- en regelgeving. In Vlaanderen werd de RIE

in VLAREM geïmplementeerd. BBT-conclusies die in het kader van de RIE worden vastgesteld door de Europese Commissie worden doorvertaald in VLAREM III.

Tabel 9: Structuur van de RIE en relatie met oudere Europese Richtlijnen

Structuur van de RIE (2010/75/EU)	Herziening en herschikking van richtlijn
H I: Gemeenschappelijke bepalingen	
H II: Bepalingen voor de in Bijlage I genoemde activiteiten	GPBV-richtlijn (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging) (96/61/EG, gecodificeerd 2008/1/EG)
H III: Bijzondere bepalingen voor stookinstallaties	Richtlijn grote stookinstallaties (2001/80/EG)
H IV: Bijzondere bepalingen voor afval(mee) verbrandingsinstallaties	Afvalverbrandingsrichtlijn (2000/76/EG)
H V: Bijzondere bepalingen voor installaties en activiteiten die organische oplosmiddelen gebruiken	Solventrichtlijn (1999/13/EG)
H VI: Bijzondere bepalingen voor productie van TiO <sub>2</sub>	3 TiO <sub>2</sub> -richtlijnen (78/176/EEG – 82/883/EEG – 92/112/EEG)
H VII: Comité, overgangsbepalingen, slotbepalingen	
Bijlagen	

Zoals de oudere GPBV-richtlijn, verplicht de RIE de lidstaten van de EU om grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren middels een integrale vergunning gebaseerd op de Beste Beschikbare Technieken. Bovendien moeten volgens de RIE bepaalde inrichtingen aan minimale voorwaarden voldoen (waaronder voor VOS-emissies: de verplichtingen van de Solventrichtlijn). Met de RIE wordt de reikwijdte uitgebreid ten opzichte van de oorspronkelijke IPPC-richtlijn. Zo werd bijlage I (met daarin een overzicht van de IPPC activiteiten) verduidelijkt en uitgebreid (t.o.v. van de IPPC Richtlijn).

Sommige bedrijven met afvalopslag vallen onder onderstaande categorieën van activiteiten uit bijlage I:

- De verwijdering van ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 50 t per dag door middel van een of meer van de volgende activiteiten, met uitzondering van de activiteiten bedoeld in Richtlijn 91/271/EEG van de Raad van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater(1): behandeling in shredders van metaalafval, met inbegrip van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur en autowrakken en de onderdelen daarvan.
- Tijdelijke opslag van niet onder punt 5.4 vallende gevaarlijke afvalstoffen, in afwachting van een van de onder de punten 5.1, 5.2 (verwijdering of nuttige toepassing van afvalstoffen in verbrandingsovens), 5.4 (stortplaatsen) en 5.6 vermelde behandelingen, met een totale capaciteit van meer dan 50 t, met uitsluiting van tijdelijke opslag, voorafgaande aan inzameling, op de plaats van productie.

De Europese Commissie organiseert een uitwisseling van informatie tussen de lidstaten en de betrokken bedrijfstakken over de Beste Beschikbare Technieken. Concreet worden door het European IPPC Bureau in Sevilla (Spanje) zogenaamde BREF's (referentiedocumenten Beste Beschikbare Technieken) opgesteld. Deze BREF's geven per bedrijfstak aan wat de BBT zijn en welke milieuprestaties met de BBT haalbaar zijn<sup>9</sup>. De BREF's die worden opgesteld onder de nieuwe RIE moeten zogenaamde **BBT-conclusies** bevatten. Deze BBT-conclusies worden gepubliceerd in alle officiële EU-talen, en moeten volgens de richtlijn dé basis

<sup>9</sup> Voor meer informatie over IPPC en BREF's, zie de website van het IPPC-bureau <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu>, of de website van EMIS [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be).

vormen voor de milieuevergunningvoorwaarden. Een speciale rol is hierbij voorzien voor de zogenaamde **BBT-GEN** (de met de BBT geassocieerde emissieniveaus) die in de BBT-conclusies zijn opgenomen. De BBT-GEN zijn gedefinieerd als “*de bandbreedte van emissieniveaus verkregen in normale bedrijfsomstandigheden met gebruikmaking van een BBT of een combinatie van BBT als omschreven in de BBT-conclusies, uitgedrukt als een gemiddelde over een bepaalde periode, in specifieke referentieomstandigheden.*” De BBT-GEN vormen hét richtpunt voor de emissiegrenswaarden. Meer bepaald stelt de richtlijn dat de emissiegrenswaarden moeten waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden *niet hoger* zijn dan de BBT-GEN.

Voor de bedrijven met afvalopslag is de volgende BREF relevant:

- “*Emissies uit opslag*” of *BREF Emissions from Storage* (IPPC, 2006)  
Dit horizontale BREF-document handelt over de emissies als gevolg van de opslag van bulkmateriaal of gevaarlijke stoffen. Het is van toepassing op de opslag, het transport en de verlading van vloeistoffen, vloeibare gassen en vaste stoffen in alle sectoren en industrietakken. De meeste aandacht wordt besteed aan het compartiment lucht. De informatie over luchtmissies uit de opslag en verlading/transport van vaste stoffen richt zich hoofdzakelijk op stof.
- “*Afval behandeling*” of *BREF Waste Treatment Industries* (in herziening)  
De herziening van deze BREF werd opgestart in 2013.  
Bij de vorige publicatie (2005), onder de oude IPPC-Richtlijn, vielen de bedrijven van deze BBT-studie niet onder het toepassingsgebied van de BREF. Ter informatie worden hier de algemene BBT-conclusies uit de BREF uit 2005, relevant voor hemelwater, meegegeven.
  - Het voorzien van een betonnen vloer over het volledige terrein die via interne drainage systemen afwatert naar een opslagtank of opvangbekken waar regenwater en lekkages verzameld worden. Opvangbekkens met overstort naar de riolering moeten automatische monitoring systemen hebben, zoals pH controle, waardoor het overstort afgesloten kan worden.
  - Het regenwater in een speciaal opvangbekken verzamelen voor nazicht, behandeling indien nodig en hergebruik.
  - Het is BBT om aan volgende emissiegrenswaarden te voldoen als een geschikte combinatie van de waterzuiveringstechnieken (zie sectie 4.4.2.3 en 4.7) toegepast worden:

Parameter	BBT-gerelateerde emissieniveaus (ppm)
CZV	20 - 120
BZV	2 - 20
Zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	0,1 - 1
Zeer toxische zware metalen:	
As	<0,1
Hg	0,01 – 0,05
Cd	<0,1 – 0,2
Cr (VI)	<0,1 – 0,4

<sup>44</sup> activiteit valt buiten de scope van de BBT-studie

<sup>45</sup> vergelijkbaar met groothandel, activiteit valt buiten de scope van de BBT-studie

### 2.4.5 Buitenlandse wetgeving

Om een zicht te krijgen op de regelgeving met betrekking tot verontreinigd hemelwater in andere landen, werden volgende stappen ondernomen:

- Er werd een bevraging uitgestuurd naar contacten in het buitenland: Nederland, Duitsland, Oostenrijk, Frankrijk, Spanje, Ierland, Verenigd Koninkrijk, Denemarken en Luxemburg.
- Opzoeken via literatuur en wetgeving via het internet.

We hebben enkel antwoord op de bevraging gekregen van vier landen: Nederland, Oostenrijk, Ierland en Spanje. De voornaamste conclusie is dat men zich in verschillende landen bewust wordt van de problematiek, en hier aandacht aan begint te besteden. Het is echter niet eenvoudig om inzicht te krijgen in de specifieke voorwaarden. We vonden wel algemene informatie over omgang met verontreinigd hemelwater in het algemeen, maar zeer weinig informatie die specifiek gericht was op afvalsopslagbedrijven. Vaak gaat het om lijvige (wet)teksten in allerlei talen. Veel informatie bleek ook te gaan over niet-verontreinigd hemelwater en het gescheiden afvoeren hiervan. Deze documenten werden na de eerste screening niet weerhouden.

Een uitgebreid overzicht van de regelgeving per land is terug te vinden in Bijlage 2.

---

<sup>46</sup> GPBV-bedrijven



In dit hoofdstuk beschrijven we de typische procesvoering bij bedrijven met afvalopslag alsook de bijhorende milieu-impact.

Deze beschrijving heeft tot doel om een globaal beeld te scheppen van de toegepaste processtappen en hun rol in de problematiek van verontreinigd hemelwater. Dit vormt de achtergrond om in hoofdstuk 4 de milieuvriendelijke technieken te beschrijven die de sector kan toepassen omverontreiniging van hemelwater te voorkomen of te verminderen.

De details van de procesvoering, en de volgorde van de toegepaste processen, kunnen in de praktijk variëren van bedrijf tot bedrijf. Niet alle mogelijke varianten in procesvoering worden in dit hoofdstuk beschreven. Ook kan de procesvoering in de praktijk complexer zijn dan hier beschreven.

Het is in geen geval de bedoeling van dit hoofdstuk om een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde processtappen. Het feit dat een proces in dit hoofdstuk wel of niet vermeld wordt, betekent dus gezinszins dat dit proces wel of niet BBT is.



## 3.1 Processen

### 3.1.1 Algemeen

De processen die bij de meeste bedrijven met afvalopslag voorkomen, zijn:

- aan- en afvoer: verkeer op het terrein
- opslag van materiaal: in open lucht, overdekt of volledig binnen
- overslag van materiaal
- wassen van vrachtwagens (wasplaats)

#### → Aan- en afvoer: verkeer op het op- en overslag terrein

Bij de aan- of afvoer en het vervoer van materialen op het terrein wordt er gebruik gemaakt van vrachtauto's en wielladers. Vooral bij schroothandelaren en containerparken rijden ook auto's van particulieren af- en aan. De meeste bedrijven beschikken over parkeerplaatsen gelegen op het bedrijfsterrein wat ook een verkeersstroom genereert in de nabijheid van de op-en overslagactiviteiten.

Vrachtwagens, maar ook wielladers of andere voertuigen kunnen verontreinigingen op het terrein gevoeliger maken voor verstuiwing door het op te werpen, waardoor de wind er meer vat op heeft, door grotere delen te verpulveren tot kleinere stofgevoeligere deeltjes of door een dikkere laag uit te spreiden over een groter oppervlak. Ook bij het laden van vrachtwagens met stofgevoelige goederen kan er zich een laag stof vormen op de buitenkant van het voertuig. Indien deze laag niet verwijderd wordt, kan verstuiwing optreden tijdens het rijden. Verstuiwing kan ervoor zorgen dat stof met de daaraan gebonden verontreiniging in contact komt met het afstromend hemelwater.

#### → Opslag

Grote hoeveelheden materiaal worden veelal opgeslagen **in open lucht of onder een afdak**. Open opslag kan gebruikt worden voor zowel korte termijn als langdurige opslag. De bodem van het opslagterrein kan verhard zijn om te vermijden dat onzuiverheden met de goederen vermengd raken. Waar voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken is de bodem bedekt met een vloeistofdichte vloer (verplicht volgens VLAREM II hoofdstuk 5.2.). Afhankelijk van de noden (vb. wanneer verschillende goederen worden opgeslagen op hetzelfde terrein), kan de opslag gebeuren tegen één of meerdere wanden. Bij opslag onder een afdak is er in principe geen rechtstreeks contact met het hemelwater.

Naast opslag in open lucht of onder afdak, worden bepaalde materialen ook opgeslagen in **opslaghallen**. In opslaghallen gebeuren dezelfde activiteiten als bij buitenopslag maar kan er enkel stof geëmitteerd worden langs de openingen in de hal. Dit zijn deuren en luiken langs waar mobiele laders of transportbanden de opslaghal binnenkomen of verlaten en luiken of dakkappen die gebruikt worden voor verluchting. Soms komen de buitenwanden van de opslaghal niet tot op het vloeroppervlak of tot tegen de dakstructuur en kunnen langs hier nog stofemissies optreden. Opslag in opslaghallen vermindert de kans op verontreinigd hemelwater doordat er (i) geen rechtstreeks contact tussen het hemelwater en de opgeslagen stoffen is en (ii) een vermindering van de stofemissies is (indirect effect).

#### → Overslag

Bij de aanvoer van materiaal wordt dit gestort door de vrachtauto's. Het verplaatsen van opslaghoppen en het vullen van vrachtauto's gebeurt meestal met de hulp van grijpers of wielladers.

Bedrijven met afvalopslag in havengebieden maken voor de aan- en afvoer gebruik van schepen. De belangrijkste overslagprocessen zijn dan: het oppikken van de goederen (vb. ledigen schip met gripper), het transporteren van de goederen (vb. transportband van voorkaai tot aan de opslaghoop) en het storten van de goederen (vb. laden van een schip met een laadbuis).

### 3.1.2 Schrootbedrijven

Voor een gedetailleerde beschrijving van de processen bij bedrijven met schrootopslag, verwijzen we naar de BBT-studie voor Schrootverwerking & Sloperij (Polders et al., 2007). Hierin worden volgende activiteiten behandeld:

- Schroothandel en –verwerking
- Shredde (versnipperen)
- Bewerken (shredde, strippen) van kabels
- Slopen van voertuigwrakken
- Slopen van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA)
- Slopen van schepen

Ook de AFSS tool (Afval en Materialen verwerkingsSelectieSysteem) die in het najaar 2014 op de EMIS-website zal komen, bevat verdere info over de processen en emissies in deze sector.

Het gebruik van containers:

Containers worden voornamelijk gebruikt voor de opslag van reeds gesorteerde fracties in afwachting van de effectieve afvoer ervan naar derden (indien men werkt met containertransport). Indien er bij de aanvoer al gewerkt wordt met containers, dan wordt het materiaal vaak gelost op een veel ruimere werkvloer om een vlotte sortering praktisch mogelijk te maken. Het is verder eigen aan de sector dat er vrij veel ruimte nodig is om zowel het aangevoerde materiaal, het materiaal dat gesorteerd wordt, als de reeds gesorteerde fracties op te slaan. Vrachten worden ook maar afgevoerd als dit voldoende rendabel (volle vrachten, invloed marktprijs) kan gebeuren. Niet alle containers zijn waterdicht zijn, want er mag niet teveel water in blijven staan. Het schrootmateriaal is ook van die aard dat vaak beschadiging optreedt van containers.

### 3.1.3 Afvalinzamelaars en recyclagebedrijven

Bij deze bedrijven kan volgende afvalopslag voorkomen, al dan niet op hetzelfde terrein:

- Schroot
- Hout
- Glas
- Bouw- en slooppuin
- PMD
- Groenafval
- Lege vaten
- Plastics
- Gemengd industrieel afval

Papier wordt doorgaans overdekt of in een hal opgeslagen.

De verdere verwerking van deze materialen behoort niet tot de studie. Hierover kan meer informatie gevonden worden in de AFSS tool (<http://emis.vito.be/afval-en-mest-verwerkingsselectiesysteem>).

## 3.2 Globale milieu-impact

### 3.2.1 Gebruik van water

In de sector kan bij volgende activiteiten water gebruikt worden:

- voor stofreducerende maatregelen, zoals het bevochtigen van het bedrijfsterrein
- voor de wasplaats
- voor het sanitair (toiletten en douches) en de kantine

In specifieke gevallen wordt ook water gebruikt voor (Polders et al., 2007):

- [Shredder; Bewerken van kabels] de scheidingsinstallatie (sink-float installatie)
- [Shredder; Bewerken van kabels] de natte gaswasser
- [Bewerken van kabels] de ontvettingsinstallatie
- [Sloop voertuigwrakken] voor het reinigen van de demontageplek en voor het reinigen van motoren en motoronderdelen

Met het oog op het watergebruik, kan een onderscheid gemaakt worden tussen droge, half-natte en natte shredderinstallaties. Hierbij wordt respectievelijk geen water, een waternevel of een overmaat aan water in het shredderhuis (rotorhuis) geïnjecteerd. In Vlaanderen worden uitsluitend droge en half-natte shredderinstallaties gebruikt (Polders et al., 2007).

### 3.2.2 Emissies naar water

Een deel van de verontreinigingen in het hemelwater worden veroorzaakt door de eigen bedrijfsactiviteiten, een ander deel kan ook afkomstig zijn van externe bronnen (d.m.v. depositie). In deze paragraaf focussen we op de verontreiniging door de eigen bedrijfsactiviteiten. De bijdrage door externe bronnen wordt besproken in paragraaf 3.2.4.

Verontreiniging van (oppervlakte)water kan ontstaan door de onzorgvuldige afvoer van volgende afvalwaterstromen:

- bedrijfsafvalwater bestaande uit water van de wasplaats
- afstromend hemelwater van het opslagterrein en drainagewater (wanneer het bedrijfsterrein onverhard is en er drainage is aangelegd)
- huishoudelijk afvalwater (sanitaire voorzieningen (toiletten en douches) en kantine)

Deze studie focust op het afstromend hemelwater van de opslagterreinen. De afstroom als gevolg van hemelwater (regen, hagel, sneeuw) kan verontreinigd zijn door het contact met de opgeslagen afvalstoffen. Bij hevige regenval kunnen zo grote volumes afvalwater gegenereerd worden. Verder kan ook sproeiwater (maatregel tegen stofemissies) voor extra afvalwater zorgen. Bij het sproeien is het vooral de bedoeling om

het terrein en/of de opslaghopen vochtig te houden bij droog weer. De afstroom is hier veel kleiner door het gecontroleerde watergebruik en de gedeeltelijke verdamping van het aangebrachte water. Overvloedig sproeien moet vermeden worden.

Verontreiniging van het hemelwater kan afkomstig zijn van volgende **bronnen**:

- Opslaghopen (het opgeslagen materiaal zelf)
- Terreinen (buiten de opslaghopen) die vervuild zijn door aan- en afvoer activiteiten (bv verontreiniging van banden, onzorgvuldig laden, lossen en schoonmaken van voertuigen, ...)
- Depositie via de lucht, al dan niet veroorzaakt door eigen bedrijfsactiviteiten: zie paragraaf 3.2.4.

Het hemelwater kan verontreinigd geraken door twee **mechanismen**:

- Meesleep door het water van deeltjes
- Uitloging van de materialen door contact met water (opgelost)

Vooraf na periodes van lange droogte en veel activiteit kan dit leiden tot verhoogde concentraties van polluenten.

### → De parameters en hun mogelijke oorsprong

- **Nutriënten en zuurstofverbruik (N, P en BZV, CZV)**

Nutriënten verzamelen op aarde/zwevende stofdeeltjes. Opslag van hol glas, PMD of andere zaken waar resten van voeding of drank aan hangen, kan voor nutriënten en verhoogde BZV in het hemelwater zorgen. Bij schrootbedrijven kan fosfor mogelijk afkomstig zijn van autowrakken. Auto's worden gefosfateerd voor de coating.

- **Metalen**

Metalen komen logischerwijs in het hemelwater via de opslag van metalen/schroot, zowel door meesleep van deeltjes als uitloging.

- **Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)**

PAK's zijn aanwezig in olieproducten. Lekken van brandstof en olie op het opslagterrein kunnen tot aanleiding geven tot PAK in afvalwater. Voorbeelden van materialen waaruit olie kan lekken zijn: beschadigde en uitgelekte transformatoren, beschadigde oliehoudende apparaten, gebruikte oliedruk-kabels, gebruikte oliefilters, oliehoudende poetsdoeken en gebruikt absorptiemateriaal, metalen met aanhangende olie zoals oliehoudende draaisels, ...

Maar PAK's komen ook via atmosferische depositie op het bedrijventerrein terecht. Voor meer uitleg hierover verwijzen we naar paragraaf 3.2.4.

- **Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)**

Benzeen werd vroeger veel gebruikt als solvent of oplosmiddel en kan daardoor aanwezig zijn in de ingezamelde fracties.

- **Polychloorbifenylen (PCB's)**

PCB's werden vroeger voor verschillende toepassingen gebruikt als isolatievloeistof in transformatoren en condensatoren, als hydraulische vloeistof, koelvloeistof, smeermiddel en als brandvertrager en stabilisator in kunststoffen, en ook in verven, inkt, lakken en lijm. Sinds 1985 zijn de productie en het gebruik volledig verboden, dus op termijn zal dit ook niet meer in de opslag voorkomen. Ondertussen kunnen PCB's in het hemelwater komen door lekkende transformatoren en condensatoren. Ook zijn er aanwijzingen voor een mogelijke bijdrage van depositie. Bij PCB-depositiemetingen werden immers verhoogde waarden vastgesteld in de omgeving van schrootbedrijven (VMM, 2014).

- **Oliën en vetten**

Oliën en vetten kennen verschillende bronnen o.a. draaisels, motoren, vaten, ... Het verwijderen van oliën en vetten kan door het inzetten van een olie- en vetafscheider of koolwaterstofafscheider (KWS).

Gereinigde vaten bevatten vaak nog reststoffen omdat het moeilijk is om te controleren of de leveranciers de aanlevervoorwaarden naleven. Het is praktisch ook niet mogelijk om een vat volledig leeg te gieten. Het zijn voornamelijk olievaten die niet/slecht gereinigd zijn en door de controle glippen. Zo kunnen er oliën en andere chemicaliën op het terrein terecht komen.

### 3.2.3 Data-analyse

In 2011-2012 werd een meetcampagne uitgevoerd door de VMM bij 8 bedrijven. Hierbij werden 18 buien bemonsterd (33 stalen) aan het lozingspunt. In eerste instantie werden 3 stalen per bui genomen: 1 tijdens het eerste half uur van de bui (tijdstip 1), 1 tijdens het tweede en derde half uur (tijdstip 2) en 1 tijdens het vierde half uur van de bui (tijdstip 3). Dit werd gedaan omdat er in literatuur soms melding wordt gemaakt van een 'first flush' effect, waarbij er bij het begin van een natte periode of bui een grotere verontreiniging van het hemelwater is. Het effect van zo een "first flush" was niet waarneembaar in de metingen. Er is mogelijk wel een piek in de verontreiniging na een droge periode, maar het is moeilijk in te schatten wanneer deze piek zich voordoet (pas na een zekere graad van bevochtiging van het terrein, ...?). Doordat er weinig verschil zat op de waterkwaliteit op tijdstip 1, 2 en 3, werd halverwege de meetcampagne beslist om tijdens de volgende metingen slechts één staal per regenbui te nemen en zo meerdere regenbuien te monstern.

In september 2013 startte VMM met een nieuwe meetcampagne. Bij zeven bedrijven werd op 6 tijdstippen een staal genomen. Hierbij werd zowel de totale fractie als de opgeloste fractie geanalyseerd. Bij 5 bedrijven werd er een staal geanalyseerd van zowel vóór als ná de bestaande zuiveringsinstallatie. In totaal werden er 59 stalen in 2013 en 18 stalen in 2014 genomen en geanalyseerd. Slechts bij één bedrijf hebben de geplande staalnames niet kunnen plaatsvinden.

Daarnaast werden ook data aangeleverd door AMI, door de bedrijven en sectorfederatie, en in het kader van het REWARE-project.

Beschikbare data<sup>10</sup>:

- VMM 2011-2012: 8 bedrijven
- VMM 2013: 7 bedrijven
- VMM algemene databank: 10 bedrijven
- AMI: 19 bedrijven
- Bedrijven en sectorfederatie: ca. 30 bedrijven<sup>11</sup>
- REWARE-project: 3 bedrijven (schroot)

#### → Weergave van alle beschikbare lozingsdata

De verzamelde data wordt in grafieken weergegeven in Bijlage 3 (Grafieken\_Anoniem.pdf). In deze grafieken wordt ook telkens het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (IC, rood) en de rapportagegrens (RG, groen), en 10 keer het IC (blauw) aangegeven met horizontale lijnen. De metingen van de opgeloste fractie zijn in blauw aangeduid. Tevens is, waar beschikbaar, een 'achtergrondconcentratie' aangegeven. Dit is de waarde die gemeten werd op Nederlandse bedrijventerreinen (zie ook Tabel 12), niet specifiek voor afvalopslag.

<sup>10</sup> Het gaat hier niet steeds om unieke bedrijven. Van hetzelfde bedrijf kan data bijvoorbeeld zowel via de VMM als via het bedrijf zelf ontvangen zijn.

<sup>11</sup> Het exacte aantal bedrijven is niet gekend, omwille van anonieme data.

Tabel 10 geeft een globaal overzicht van hoe de huidige lozingsdata zich verhouden t.o.v. de huidige normen, namelijk het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (IC). Voor BZV, CZV, ZS, N en P wordt steeds vergeleken met de richtinggevende effluentnorm (VLAREM II bijlage 5.3.1.).

#### → Relatie tot het indelingscriterium gevaarlijke stoffen en rapportagegrens

Vooraf voor PAK's werden grote overschrijdingen van het IC waargenomen, soms zelfs meer dan 100 keer het IC. Ook voor de PCB's zijn de waarden soms meer dan 100 keer het IC. Er is enkel een IC voor de som van 7 PCB's. De aparte PCB's werden daarom slechts ter info vergeleken met de rapportagegrens (RG). Voor een aantal van deze parameters ligt de RG wel al meer dan 10 keer hoger dan het IC.

Ook voor de metalen cadmium, koper, kwik, nikkel, lood, zink en kobalt, en voor barium overschrijden de lozingsgegevens vaak ruim het IC (10 keer).

Het IC wordt niet overschreden voor antimoon, telluur en acenaftyleen, waardoor er verder weinig aandacht aan deze parameters zal besteed worden.

Voor BZV, CZV, ZS, N en P wordt steeds vergeleken met de richtinggevende effluentnorm gebaseerd op VLAREM II bijlage 5.3.1.

#### → Onderscheid totale vs opgeloste fractie

Voor een aantal stalen werd ook de opgeloste fractie ( $< 0,45 \mu\text{m}$ ) geanalyseerd (VMM-meetcampagne 2013-2014). Dit geeft een beeld van in welke mate de verontreiniging gebonden is aan de zwevende stof of eerder in opgeloste vorm aanwezig is. Deze informatie is nuttig bij het zoeken naar een geschikte techniek om de verontreiniging te verwijderen. De metingen van de opgeloste fractie geven echter een theoretisch beeld en niet welke waarden gehaald kunnen worden met de gangbare waterzuiveringstechnieken. Hierbij is het namelijk niet mogelijk om tot  $0,45 \mu\text{m}$  te filteren.

De grafieken (metingen opgeloste fractie in het blauw) en Tabel 10 tonen duidelijk dat het merendeel van de verontreiniging gebonden is aan stofdeeltjes, want de waarden in de opgeloste fractie zijn zeer laag. Nikkel kan toch ook aanwezig zijn in de opgeloste fractie. Voor bepaalde PAK en PCB's blijven er ook grote overschrijdingen van het IC in de opgeloste fractie. Dit is omdat het IC hier vele malen lager is dan de rapportagegrens, en ligt niet aan het feit of de verontreiniging al dan niet aan de zwevende stof gebonden is. Ook als de waarden voor de parameters uitgezet werden t.o.v. het gemeten ZS-gehalte van het staal, bleek dat voor een aantal parameters (o.a. kobalt, lood, vanadium) de verontreiniging beperkt is wanneer het ZS-gehalte laag is.

#### → Invloed weersomstandigheden

Zoals reeds aangegeven, was het niet mogelijk een zogenaamd first flush effect waar te nemen in de metingen. Ook konden geen conclusies getrokken worden i.v.m. extreme neerslag, omdat er voor te weinig meetgegevens de weersomstandigheden bekend zijn.



Tabel 10. Overzicht van de beschikbare lozingsdata (alle materialen) t.o.v. het IC.

Parameter	Eenheid	IC <sup>a</sup>	Rapportagegrens (RG)	Vergelijking van de totale dataset <sup>b</sup> met het IC		Vergelijking van de data voor opgeloste fractie met het IC		
				< IC	< 10*IC	> 10*IC (!) >100*IC	< IC	<10*IC
Arseen	µg/l	5	15		x			x
Cadmium	µg/l	0,8	2			x		x
Chroom	µg/l	50			x			x
Koper	µg/l	50				x		
Kwik	µg/l	0,3				x	x	
Nikkel	µg/l	30				x		x
Lood	µg/l	50				x	x	
Zink	µg/l	200				x		x
Aluminium	µg/l		100			geen IC		geen IC
Antimoon	µg/l	100		x			/	
Borium	µg/l	700			x			
Kobalt	µg/l	0,6	10			x		
Ijzer	µg/l		50			geen IC (75 mg/l)		
Mangaan	µg/l		20			geen IC (1500 µg/l)		
Molybdeen	µg/l	350			x		/	
Thallium	µg/l	0,2						
Telluur	µg/l	100		x			/	
Tin	µg/l	40	40		x		/	
Titanium	µg/l	100			x		/	

Parameter	Eenheid	IC <sup>a</sup>	Rapportagegrens (RG)	Vergelijking van de totale dataset <sup>b</sup>		Vergelijking van de data voor opgeloste fractie met het IC	
				< IC met het IC	< 10*IC (!) > 100*IC	< IC	< 10*IC (!) > 100*IC
Vanadium	µg/l	5			x	/	
Zilver	µg/l	0,4	10			x (4*RG)	x
Naftaleen	µg/l	2			x		x
Fenanthreen	µg/l	0,1				x (!)	x
Fluoranthreen	µg/l	0,1				x (!)	x
Benzo(a)anthraceen	µg/l	0,3				x	x
Chryseen	µg/l	1			x		x
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,05	0,1			x (!)	x
Acenafyleen	µg/l	4		x			x
Acenafteen	µg/l	0,06	0,1			x	x
Fluoreen	µg/l	2			x		x
Anthraceen	µg/l	0,1				x	x
Pyreen	µg/l	0,04	0,1			x (!)	x
Dibenzo(a,h)anthraceen	µg/l	0,5			x		
som Benzo(b+k)fluoranteen	µg/l	0,03	0,2			x (!)	x
som Benzo(ghi)peryleen + indeno(1,2,3-c,d)pyreen	µg/l	0,002	0,3			x (!)	x (maar < RG)
Fosfor	µg/l	2000 <sup>a</sup>	150		x	/	
Barium	µg/l	70				x	x
Seleen	µg/l	3	5		x		x
BZV	mg/l	25 <sup>a</sup>				x	/

Parameter	Eenheid	IC <sup>a</sup>	Rapportagegrens (RG)	Vergelijking van de totale dataset <sup>b</sup> met het IC		Vergelijking van de data voor opgeloste fractie met het IC	
				< IC	> 10*IC (!) > 100*IC	< IC	< 10*IC (!) > 100*IC
CZV	mg/l	125 <sup>a</sup>			x	/	
Zwevende stoffen	mg/l	60 <sup>a</sup>			x	/	
Ntot	g/l	15 <sup>a</sup>		x		/	
PCB 28	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x tov RG
PCB 52	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x tov RG
PCB 101	µg/l		0,002		x tov RG		
PCB 118	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x (!) tov RG
PCB 138	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x tov RG
PCB 153	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x (!) tov RG
PCB 180	µg/l		0,002		x (!) tov RG		x tov RG
PCB som 7 <sup>c</sup>	µg/l	0,002	0,14		x (!)		x (!)

a Voor BZV, CZV, ZS, N en P wordt vergeleken met de richtinggevende effluentnorm (VLAREM II bijlage 5.3.1.).

b Enkele outliers waarbij ZS > 1000 mg/l werden buiten beschouwing gelaten.

c Er zijn ook een beperkt aantal meetdata beschikbaar voor dioxineachtige PCB's. Deze variëren tussen 0,0036- 0,24 ng TEQ/kg.

### → Invloed van het opgeslagen materiaal

De verontreiniging is niet duidelijk gecorreleerd met één type materiaal. De verontreiniging bij schroot en multi verschilt onderling weinig en is vaak wel meer uitgesproken dan bij opslag van PMD, banden, hout, bouw- en slooppuin, glas en papier/karton. Hierbij dient wel opgemerkt dat er van schroot en multi de meeste data ter beschikking is en hier verschillende combinaties van afvalstromen worden opgeslagen. Over de mono-stromen valt vaak geen uitspraak te doen wegens te weinig data.

De PAK-verontreiniging, bijvoorbeeld, kwam voornamelijk voor in het hemelwater van bedrijven met opslag van schroot of multi, in mindere mate bij bouw- en slooppuin en hout en slechts heel zelden bij PMD, banden, glas of papier/karton (zeer weinig data).

Enkele uitzonderingen waarbij wel verschil is tussen schroot en multi:

- Nikkel en borium: voornamelijk bij 1 schrootbedrijf.
- Chroom-, koper-, lood- en zinkverontreiniging komt vaker voor bij schroot dan bij multi.
- Voor BZV worden bij de bedrijven met opslag van multi, PMD en glas hoge waarden waargenomen, maar ook bij enkele schrootbedrijven. Het is ook logisch dat bij stromen met resten van voedsel of drank, hogere waarden van organisch materiaal worden waargenomen. Hier worden naast hogere BZV-waarden, ook hogere waarden voor CZV, stikstof (N) en fosfor (P) waargenomen. De waarden van fosfor zijn ook duidelijk vaker hoog bij de multibedrijven dan bij schrootbedrijven.

Uit de uitloogtesten van de REWARE-studie (Blondeel et al., 2014a,b) blijkt ook dat de hoogste waterconcentraties werden gemeten bij het veegvuil. Veegvuil kan deels afkomstig zijn van de opgeslagen materialen, maar ook depositie vanuit de lucht kan hierin een rol spelen.

Van bepaalde materialen is wel geweten dat ze voor extra verontreiniging zorgen: bijvoorbeeld draailingen waarvan nog boorolie afkomt. Dit soort informatie is echter niet zichtbaar in de grafieken omdat de schrootbedrijven waar gemeten werd een verschillende samenstelling hebben.

**Papier- en kartonafval** wordt eerder beschouwd als een 'onschuldige' stroom. Meestal ligt dit om economische redenen ook binnen. In de bedrijven die als 'multi' in de grafieken staan, wordt soms ook papier/karton opgeslagen. Voor de aparte opslag van papier/karton werd weinig data aangeleverd.

Toch werden ook bij een papierrecuperatiebedrijf (bij 1 van de 3 staalnames) overschrijdingen gemeten van enkele metalen die normaal gezien niet (meer) in drukinkten voorkomen. Bij de andere twee staalnames waren enkel de waarden voor koper of de pH te hoog. De omgeving kan hier een rol spelen. Het bedrijf ligt op een industrieterrein met o.a. een ijzer- en metaalgieterij, bouwcentrale en metaalhandel. De mogelijke bijdrage van externe bronnen (depositie) wordt verder besproken in paragraaf 3.2.4.

### → Vergelijking dakwater (niet-verontreinigd) en afstromend (verontreinigd) hemelwater

Voor één van de afvalopslagbedrijven met opslag van diverse afvalstromen zijn gegevens van zowel het dakwater als het (ongezuiverde) afstromend hemelwater bekend, wat een vergelijking toelaat. Deze vergelijking geeft een heel wisselend beeld, waarbij voor een aantal parameters (zwevend stof, toluen en pyreen) de concentratie in het afstromend water meer dan 10 maal groter is dan deze in het dakwater. Tegelijkertijd is voor andere parameters (totaal stikstof, benzo(a)pyreen en acenaftyleen) de concentratie in het afstromend hemelwater 3 of meer keer kleiner dan in het dakwater. Het merendeel van de parameters (30 van de 40 in de uitgevoerde metingen) komt in hogere concentraties voor in het afstromend hemelwater, in elk geval voor dit ene bedrijf. De concentratie in het dakwater is wel voor 12 parameters groter dan het indelingscriterium gevaarlijke stoffen (IC) of de rapportagegrens, wanneer deze hoger ligt dan het IC. Dit is zo voor stikstof totaal, cadmium, koper, som van xylenen, benzo(a)pyreen, fenanthreen,

fluorantheen, som van benzo(b)fluorantheen en benzo(k)fluorantheen, som van benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen, anthraceen, acenafteen en pyreen.

### 3.2.4 Invloed van depositie

Zoals reeds in paragraaf 3.2.2 aangegeven, kan de verontreiniging van hemelwater niet alleen veroorzaakt worden door de eigen op- en overslagactiviteiten, maar ook door depositie vanuit de lucht. Depositie vanuit de lucht kan deels gelinkt zijn aan eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag), maar ook externe bronnen kunnen hierin een rol spelen. Tijdens de VMM meetcampagnes werden echter geen depositiemedingen uitgevoerd.

De invloed van depositie op verontreiniging van hemelwater wordt daarom besproken op basis van beschikbare literatuur en algemene meetgegevens.

#### → Luchtvervuiling en depositie

Boogaard en van der Hulst (2004) gaven reeds aan dat een grotere luchtvervuiling voor een grotere verontreiniging van het hemelwater zorgt. Dit kan op twee manieren: via droge en natte depositie. Bij natte depositie nemen de regendruppels de vervuiling rechtstreeks mee uit de lucht en valt dit zo op het terrein. Dit zou een bron zijn van PAK's (Boogaard en van der Hulst, 2004), koper, cadmium en lood (Davis et al., 2001). Bij droge depositie slaat de verontreiniging neer onder de vorm van stofdeeltjes, die dan later in aanraking komen met het (afstromend) hemelwater (Claytor en Scheuler, 1996).

#### → Afstromend hemelwater in industriële omgeving en woongebieden

In de literatuur verzamelden we data van verontreinigd hemelwater van woongebieden, wegen en bedrijventerreinen. In Tabel 11 worden data van hemelwatermetingen in het buitenland gepresenteerd en vergeleken met de beschikbare Vlaamse lozingsdata voor afvalopslagbedrijven. Voor de buitenlandse metingen gaat het voornamelijk om data van woongebieden.

Het analyseren van deze hemelwaterdata in Nederland gaf volgens STOWA (Boogaard en Lemmen, 2007) aanleiding tot volgende conclusies:

- In het afstromende regenwater van daken en wegen in woonwijken worden verhoogde gehalten aan koper, zink, fosfaat en stikstof gemeten. Koperen en zinken dakelementen zijn in grote mate verantwoordelijk voor de verhoogde concentraties aan deze metalen.
- In het afstromende regenwater van daken en wegen van bedrijventerreinen worden naast koper, zink, fosfaat en stikstof ook verhoogde gehalten aan cadmium, kwik en nikkel gevonden. Opvallend is het hoge gemiddelde gehalte aan zink in het afstromend regenwater van daken en wegen. Opnieuw zullen koperen en zinken dakelementen een invloed hebben.
- Uit metingen van hemelwater dat gecapteerd wordt voordat het afstroomt blijkt dat de koper, nikkel en zink concentraties al relatief hoog zijn.
- Zware metalen blijken voor gemiddeld 72% gebonden te zijn aan zwevende stof (i.e. deeltjes > 0,45µm). Voor PAK ligt dit percentage nog aanzienlijk hoger.
- Het feit dat een groot percentage van de zware metalen gebonden is aan de zwevende stof fractie wil nog niet zeggen dat deze eenvoudig door bezinking verwijderd kunnen worden. Immers deeltjes <50µm zijn moeilijk bezinkbaar en juist aan deze fractie zit een groot gedeelte van de verontreinigingen gebonden.

Tabel 12 toont een overzicht van de Nederlandse databank met data van woongebieden, landelijke wegen en bedrijventerreinen. De studie geeft geen specifieke informatie over afvalopslagbedrijven. Uit deze data blijkt dat het afstromend hemelwater van de bedrijventerreinen hoge concentraties aan PAK bevat. De mediane concentraties werden ook aangeduid op de grafieken van Bijlage 3. Het is duidelijk dat voor PAK's, de problematiek van verontreiniging van hemelwater zich voornamelijk in industriële omgevingen stelt. Dit wil echter niet zeggen dat de industriële activiteiten op het eigen bedrijfsterrein de voornaamste oorzaak zijn van de verontreiniging. Ook industriële activiteiten in de omgeving of verkeer zullen hierin een bijdrage hebben. Er zijn helaas geen gegevens van niet-landelijke wegen (snelwegen, drukke gewestwegen) beschikbaar.

Tabel 11. Overzicht van Langeveld et al., 2012 vergeleken met de Vlaamse lozingsdata voor afvalopslagbedrijven.

	Vlaanderen (meetgegevens BBT-studie)		Boogaard en Lemmen (2007) <sup>a</sup>		Bratieres et al. (2008) <sup>b</sup>		Salvia-Castellvi et al. (2005) <sup>c</sup>		Fuchs et al. (2004) <sup>d</sup>		Daligault et al. (1999) <sup>e</sup>	
	ge- mid- delde	(min- max)	Nederland gem. (me- dian-90 perc)	Wereld- wijd and Australië	gem. St. Quirin (min-max)	gem. Rte d'Esch (min-max)	Mediaan (25 - 75 perc)	gem. Brunoy (min-max)	gem. Vigneux (min-max)			
<b>ZS</b>	86	29,5 (0-938)	49 (20-150)	150	592 (30-2500)	131 (30-300)	141 (74-280)	158 (11-458)	199 (25-964)			
<b>BZV</b>	68	29 (0-1500)	6,7 (4,0 - 14)	-	335 (8-1300)	30 (5-90)	13 (8-20)	10 (3-29)	17 (4-168)			
<b>CZV</b>	243	141,5 (0-6500)	61 (32 - 110)	-	1152 (30-4800)	138 (25-400)	81 (5-113)	68 (18-299)	121 (26-561)			
<b>N</b>	10	5,2 (0,92-75,6)	2,8 (1,7 - 5,2)	2,1	7,4 (1-24)	2,3 (0,6-7,8)	2,4 (2,1-5,8)	2,8 (1-12)	4,7 (1-50)			
<b>P</b>	1,4	0,46 (0-18,5)	0,42 (0,26 - 0,97)	0,35	3 (0,3-12)	0,7 (0,2-2)	0,42 (0,24-0,70)	0,56 (0,3-4,7)	1,1 (0,3-19,1)			
<b>Pb</b>	177	40 (0-4384)	33 (12 - 75)	140	80 (20-130)	50 (20-90)	118 (46-239)	52 (2-210)	69 (4-404)			
<b>Zn</b>	787	360 (0-13000)	194 (95 - 450)	250	3330 (80-11700)	1170 (500-4100)	275 (128-502)	607 (210-2900)	146 (30-640)			
<b>Cu</b>	136	49 (0-4910)	26 (10 - 47)	50	170 (40-500)	70 (30-200)	48 (28-110)	23 (7-59)	24 (6-52)			

a STOWA database Nederland (version 2.6, 2007), woongebieden en bedrijventerreinen (geen afvalopslagbedrijven)

b 'typische' concentraties gebaseerd op een review van data wereldwijd (Duncan, 1999) en Melbourne (Taylor et al., 2005) data.

c Luxemburgse monitoring van 2 woongebieden

d Publicaties gebaseerd op het EPA nationaal runoff programma

e Brunoy: 55% school- en sportgebouwen, 45% woonwijk. Vigneux: woonwijk.

Tabel 12. Afstromend hemelwater van bedrijventerreinen (niet van de afvalopslagsector), landelijke wegen en woongebieden in Nederland (STOWA database versie 2.6, 2007). Met n = aantal metingen.

parameter	Bedrijventerreinen			Landelijke wegen			Woongebieden						
	eenheid	min	max	mediaan	n	min	max	mediaan	n	min	max	mediaan	n
arsen	(µg/l)	0,6	83	3	18	9	9	9	1	0,0375	220	1,5	174
barium	(µg/l)	10	1600	46	11					4	4	4	2
cadmium	(µg/l)	0,1	53	0,8	31	0,1	21	0,3	88	0	4,4	0,15	184
chroom	(µg/l)	1	340	8	30	0	49	6	140	0,1	340	1,1	173
kobalt	(µg/l)	5	210	5	12					1	5	3,5	4
koper	(µg/l)	1,9	726	15,5	26	0	162,7	22	145	0,6	500	10	204
kwik	(µg/l)	0,01	15	0,03	13					0,0075	0,4	0,03	149
lood	(µg/l)	1	4700	18,5	40	0	1000	7,5	145	0,75	1400	11,3	202
molybdeen	(µg/l)	3,75	50	5	12					0,225	5	0,35	15
nikkel	(µg/l)	2	240	7,5	30	0	22	3	140	0,225	130	3	173
zilver	(µg/l)	0,75	8	1	12					1	1	1	2
zink	(µg/l)	13,1	16134	155	42	0	4900	85	145	1	2000	73	207
vanadium	(µg/l)	5	320	5	12					1,4	5	5	3
benzeen	(µg/l)	0,1	1	0,15	15					0,075	0,375	0,15	47
tolueen	(µg/l)	0,1	1	0,15	15					0,075	34	0,3	47
ethylbenzeen	(µg/l)	0,1	1	0,15	15					0,075	1,3	0,15	47
xylenen (som)	(µg/l)	1	1	1	2					0,15	0,75	0,15	40
naftaleen	(µg/l)	0,0375	34	10	20	0	1	0,074	51	0,003	15	0,0375	186
fenanthreen	(µg/l)	0,0075	890	10	19	0	0,311	0,092	51	0,0006	10	0,0375	187
anthraceen	(µg/l)	0,0075	110	10	20	0	0,021	0,002	50	0,000375	10	0,0075	187
fluorantheen	(µg/l)	0,04	2600	24	20	0	0,573	0,018	51	0,003	16	0,04	181
benzo(a)antraceen	(µg/l)	0,0075	1100	0,02	11	0	0,181	0,003	50	0,0015	1,1	0,014	185
chryseen	(µg/l)	0,0075	1400	10	20	0	0,233	0,003	51	0,0015	10	0,029	187
benzo(k)fluorantheen	(µg/l)	0,0075	580	10	20	0	0,153	0,002	50	0,0015	10	0,013	151
benzo(a)pyreen	(µg/l)	0,0075	1200	10	20	0	0,193	0,005	50	0,00225	10	0,02	187



parameter	eenheid	Bedrijventerreinen			Landelijke wegen			Woongebieden					
		min	max	mediaan n	min	max	mediaan n	min	max	mediaan n			
benzo(ghi)peryleen	(µg/l)	0,0075	1100	10	20	0	0,6	0,007	50	0,0015	10	0,03	181
indeno(1,2,3,-cd)pyreen	(µg/l)	0,0075	740	10	20	0	0,134	0,006	51	0,0015	10	0,03	181
acenaftyleen	(µg/l)	0,0375	97	5,01875	12	0	0,198	0,017	50	0,003	10	0,003	125
acenafteen	(µg/l)	0,0375	10	0,0375	8	0	0,171	0,023	50	0,00225	16	0,00675	123
fluoreen	(µg/l)	0,0075	86	10	18	0	0,061	0,016	51	0,0015	10	0,0076	131
pyreen	(µg/l)	0,02	3200	32	18	0	0,491	0,008	51	0,003	11	0,016	131
benzo(b)fluorantheen	(µg/l)	0,0075	1300	13,5	18	0	0,264	0,005	50	0,003	10	0,04	119
dibenzo(ah)antraceen	(µg/l)	0,0075	180	10	18	0	0,025	0,006	51	0,00045	10	0,0075	125
PAK(6)-totaal Borneff	(µg/l)	0,04	4,1	0,1	7	0,075	3,2	1,4375	4	0,45	0,45	0,45	1
PAK(10)-totaal	(µg/l)	0,04	0,35	0,11	6	0,02	5,3	0,4	74	0	9,4	0,3375	54
PAK(16)-totaal	(µg/l)	0,06	8,7	0,56	17	0	2,838	0,357	51	0,021	37	1,05	27
trichloormethaan (chloroform)	(µg/l)									0,375	0,375	0,375	30
tetrachloormethaan	(µg/l)									0,375	0,375	0,375	30
1,2-dichloorethaan	(µg/l)									0,375	0,75	0,375	32
1,1,2-trichloorethaan	(µg/l)									0,375	0,75	0,375	32
1,2-dichlooretheen (cis en trans)	(µg/l)									0,15	0,375	0,15	30
trichlooretheen	(µg/l)									0,075	0,75	0,375	44
tetrachlooretheen	(µg/l)	0,3	0,3	0,3	1					0,075	0,75	0,375	44
monochloorbenzeen	(µg/l)	0,1	1	0,1	9					0,015	0,1	0,015	32
dichloorbenzenen (som)	(µg/l)	1	1	1	2					0,45	0,45	0,45	30
hexachloorbenzeen	(µg/l)									0,000225	0,0488	0,0018	11
monochloorfenolen (som)	(µg/l)									0,0375	0,0375	0,0375	12
dichloorfenolen	(µg/l)									0,0375	0,2	0,0375	12
trichloorfenolen (som)	(µg/l)									0,0375	0,0375	0,0375	12
tetrachloorfenolen (som)	(µg/l)									0,0375	0,0375	0,0375	12

parameter	eenheid	Bedrijventerreinen			Landelijke wegen			Woongebieden			
		min	max	mediaan n	min	max	mediaan n	min	max	mediaan n	
pentachloorfenol	(µg/l)	2	2	2	1			0,0375	0,1	0,0375	12
EOX (indicatie Cl-pesticiden en pcb's)	(µg/l)	0,075	18	1,5	13			0,75	51	1,5	42
minerale olie	(µg/l)	0,5	55000	380	37	2700	310	0,03	980	37,5	185
PCB 28	(µg/l)	0,0075	0,7	0,0075	7			0,0075	0,0525	0,0525	31
PCB 52	(µg/l)	0,0075	0,26	0,0075	6			0,0075	0,0075	0,0075	31
PCB 101	(µg/l)	0,0075	0,44	0,0075	7			0,0075	0,0075	0,0075	31
PCB 118	(µg/l)	0,0075	0,12	0,0075	7			0,0075	0,0075	0,0075	31
PCB 138	(µg/l)	0,0075	0,8	0,0075	7			0,0075	0,0075	0,0075	31
PCB 153	(µg/l)	0,0075	0,7	0,0075	7			0,0075	0,0075	0,0075	31
PCB 180	(µg/l)	0,0075	0,5	0,0075	7			0,0075	0,0075	0,0075	31
chloride	[mg/l]	5	165	12	15	0	6300	14	420	4,1	123
sulfaat	[mg/l]	1,6	27	5	15	0,829	24,55	4,28	870	11	47
CZV	[mg O <sub>2</sub> /l]	8	777	55	78	16	200	116	580	29,9	87
BZV	[mg O <sub>2</sub> /l]	1	100	6	65	1	8,2	4	63	3,7	96
ortho fosfaat	[mg P/l]								0,0075	0,41	39
fosfaat totaal	[mg P/l]	0,0375	22	0,31	19	0,075	8,1	0,519	5,2	0,2485	116
stikstof Kjeldahl	[mg/l N]	0,2	875	2,2	81	0,3	6,5	2,5	26,5	1,7	109
nitraat	[mg/l N]	0,23	0,75	0,36	4	0,05	9,03	2,69	17,4	0,86	112
nitriet	[mg/l N]								0,01	0,24	31
stikstof totaal	[mg/l N]								0,7	4,7	12
calcium	[mg/l]					10	10	10	310,8	15	23
mangaan	[mg/l]	0,022	2600	20,5	18	0,39	0,39	0,39	16	8,0145	4
ijzer (ICP)	[mg/l]	0,22	390100	8,125	48	0,17	0,17	0,17	220	1,14	62
ammonium	[mg N/l]	2,7	31	5,275	30				0,0375	21,2	90
ammoniak	[µg/l]								0,4	10,7	6
aluminium	[µg/l]	80	71600	245	18	0,033	0,033	0,033	240	65,265	4
zwevende stoffen	[mg/l]								5,3	57	9

### → Vergelijking meetgegevens industriële omgeving (Nederland) met de Vlaamse data bij afvalopslag

In onderstaande Tabel 13 worden Nederlandse meetgegevens (STOWA database versie 2.6, 2007) van een aantal relevante parameters getoetst aan het VLAREM indelingscriterium. Hierbij werd gekeken naar de parameters met een mediane concentratie voor de Nederlandse bedrijventerreinen hoger of gelijk aan het indelingscriterium en de mediane concentratie bij de Vlaamse afvalopslagbedrijven. Enkele parameters, zoals antimoon, selenium, tin, telluur en titanium zijn niet opgenomen in de Nederlandse meetgegevens, terwijl hun concentraties wel boven het indelingscriterium liggen voor een aantal Vlaamse afvalopslagbedrijven (zie grafieken Bijlage 3). In de laatste kolom van de tabel is de mediaan van de meetwaarden bij Vlaamse afvalopslagbedrijven gegeven.

Voor verschillende PAK liggen de mediane waarden van de Nederlandse bedrijventerreinen boven het IC en boven de gemeten waarden bij de Vlaamse bedrijven. Dit is ook te zien op de grafieken in Bijlage 3. Dit geeft aan dat de voor de opgesomde parameters in Tabel 13 de verontreiniging slechts voor een klein gedeelte verbonden is met de opslagactiviteit zelf. We bespreken de externe emissiebronnen van PAK's verder in een volgende paragraaf.

*Tabel 13: Vergelijking van verontreinigd hemelwater op Nederlandse bedrijventerreinen (STOWA, 2007) waarvoor de mediane concentraties hoger zijn dan bij de Vlaamse afvalopslagbedrijven.*

Parameter	IC (µg/l)	Mediaan bedrijventerreinen Nederland (µg/l)	Toetsing NL aan IC/RG	Mediaan Vlaamse afvalopslag (µg/l)
Kobalt	0,6	5	> IC, < RG	0,5
Vanadium	5	5	= IC	1,4
Naftaleen	2	10	> IC	0,22
Fenanthreen	0,1	10	> 100*IC	0,33
Fluorantheen	0,1	24	> 100*IC	0,3045
Chryseen	1	10	> 10*IC	0,1575
Benzo(a)pyreen	0,05	10	> 100*IC	0,1
Acenafthyleen	4	5	> IC	0,02
Fluoreen	2	10	> IC	0,14
Anthraceen	0,1	10	> 100*IC	0,0575
Pyreen	0,04	32	> 100*IC	0,283
Dibenzo(a,h)anthraceen	0,5	10	> 20* IC	0,03
som Benzo(b+k)fluoranteen	0,03	13,5+10	> 100*IC	0,2
som Benzo(ghi)peryleen + indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,002	10+10	> 1000*IC	0,18

### → Oorzaken van PAK-verontreiniging van oppervlaktewater en rioolwater

Bovenstaande analyse suggereert dat o.a. voor PAK's de verontreiniging van het hemelwater bij afvalopslagbedrijven niet enkel veroorzaakt wordt door de eigen bedrijfsactiviteiten, maar ook door externe bronnen (depositie). In deze paragraaf bespreken we de voornaamste oorzaken van PAK-verontreiniging van oppervlaktewater en rioolwater. Dit laat toe de problematiek van PAK-verontreiniging van het hemelwater bij afvalopslagbedrijven ruimer te kaderen.

In Tabel 14 zijn de voor Nederland belangrijkste emissiebronnen van PAK in gerioleerde lozingen weergegeven, in Tabel 15 deze van lozingen in het oppervlaktewater.

Tabel 14. Relatieve bijdrage aan PAK belasting in gerioleerde lozingen voor het jaar 2006, volgens Landelijke Emissie Registratie Nederland (Deltares, 2009)

Herkomst	ParameterPAK's (% van totale belasting indirecte bronnen)															
	Acenaftheen	acenaftyleen	anthraaceen	Benzola]anthraaceen	Benzola]pyreen	Benzol[b]fluoranthreen	Benzol[g,h,i]peryleen	Benzol[k]fluoranthreen	Chryseen	Dibenzo[a,h]anthraaceen	Fenanthreen	fluoranthreen	fluoreen	Indeno[1,2,3-cd]pyreen	natfaleen	pyreen
atmosferische depositie riool			69		23	46	40	56				82		44	5	
bandenslijtage			1	8	5	18	8	8	23			2		4	0	
huishoudelijk afvalwater			2	17	19		3	7	21			11		9	4	
industrie			0	0	0	0	0	0	0			0		0	0	
lekkage motorolie			28	74	53	36	49	29	57			6		43	90	
wegdekslijtage			0	0	0	0	0	0	0			0		0	0	

Tabel 15. Relatieve bijdrage aan PAK belasting in lozingen in het oppervlaktewater voor het jaar 2006, volgens Landelijke Emissie Registratie Nederland (Deltares, 2009)

Herkomst	ParameterPAK's (% van totale belasting indirecte bronnen)															
	Acenaftheen	acenaftyleen	anthracen	Benzolanthracen	Benzalpyreen	Benzolfluorantheen	Benzog,h,i]peryleen	Benzok]fluorantheen	Chryseen	Dibenzo[a,h]anthracen	Fenanthreen	fluorantheen	fluoreen	Indeno[1,2,3-cd]pyreen	natfaleen	pyreen
atmosferische depositie zoet water			14		54	95	35	64				22		61	48	
bandenslijtage			0	2	1	1	3	1	7		0	0		0	0	
binnenvaart & recreatievaart			10	31	14		15	5	25		4	2		22	8	
huishoudelijk afvalwater			0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	
industrie			0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	
lekkage motorolie			1	5	2	1	3	1	4		1	0		1	2	
RWZ's			37	52	26		41	26	55		24	55		14	24	
uitfloging gecreosoteerd hout			37								69	19			18	
wegdekslijtage			0	9	4	2	2	1	8		2	1		2	0	

Uit de tabellen blijkt dat PAK's vooral via atmosferische depositie en lekkage van motorolie, en in mindere mate via huishoudelijk afvalwater en bandenslijtage, in het rioolwater terechtkomen. Een belangrijk aandeel hiervan belandt ook in het oppervlaktewater. Andere belangrijke bronnen van oppervlaktewaterverontreiniging zijn opnieuw atmosferische depositie, en voor bepaalde stoffen de binnenvaart en recreatievaart en de uitloging uit gecreosoteerd hout.

PAK's ontstaan voornamelijk door onvolledige verbranding van steenkool, olieproducten, hout en houtskool. De productie van PAK bij industriële processen is beperkt. Zij kunnen wel worden aangetroffen bij de vervaardiging en verwerking van rubber (procesoliën bij de productie van banden), kunststoffen, verf, lakken, dakbedekking minerale oliën en teerproducten, en bij wegenbouw. In de chemische grondstoffenindustrie dienen ze als tussenproducten bij syntheses van bijvoorbeeld verfstoffen en pharmaceutica. Het grootste aandeel van de PAK die in de natuur terechtkomen, heeft een antropogene herkomst: wegverkeer en slijtage van banden en wegdek, maar bijvoorbeeld ook openhaarden, landbouw en verwarming. De natuurlijke inbreng, door bosbranden en vulkanische activiteit, is verwaarloosbaar.

Door hun slechte of geringe oplosbaarheid in water, hechten PAK aan zwevende stoffen en accumuleren zij in de waterbodem. De totale lozing van PAK in oppervlaktewater door bedrijven is vele malen kleiner dan de diffuse lozingen in de lucht door wagengebruik (vnl. met dieselmotor), verwarming van woning met hout, tabaksrook, dampen afkomstig van het bakken, enz. (meer informatie: zie [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)). PAK's in oppervlaktewater zijn voornamelijk afkomstig van die diffuse bronnen (VMM, 2010). Uit onderzoek van de diffuse bronnen van PAK en uit metingen bij puntbronnen (RWZI's en industrie) kwam naar voren dat de atmosferische depositie, de coating van binnenschepen (voor 1998), de lekkage van motorolie en de huishoudens de belangrijkste bronnen van PAK vormen (VMM, 2010).

Boogaard en van der Hulst (2004) rapporteren atmosferische deposities voor fenantheen en zink van respectievelijk 60 g/ha/jaar en 100 g/ha/jaar. Als we rekenen met een gemiddelde neerslag van 800 mm/jaar in België, komt dat op een concentratie van 7,5 µg/l (IC = 0,01 µg/l) voor fenantheen en 12,5 µg/l voor zink. Vergeleken met de totale concentraties in verontreinigd hemelwater van bedrijfsterreinen, namelijk 10 en 155 µg/l, is dit een aanzienlijke bijdrage van de gemeten concentratie, zeker voor fenantheen (75 %). Het merendeel van de metingen bij Vlaamse afvalopslagbedrijven ligt zelfs lager dan 7,5 µg/l fenantheen.

### → Verwijderingsrendementen van PAK's in RWZI

Volgens Tabel 14 hebben RWZI's een significante bijdrage aan de PAK belasting in het oppervlaktewater. Dit blijkt niet zo uit een analyse door de VMM. De VMM bemonsterde in 2010 de in- en effluenten van 116 RWZI's. Gemiddeld worden PAK voor 97,3% weerhouden in een RWZI (VMM, 2010). Het minimum verwijderingsrendement bedraagt 70%. Na behandeling rest een totale belasting van het oppervlaktewater via effluent van 28,5 kg. Dit resulteert in een geloosde vracht voor heel Vlaanderen van 35 kg per jaar. Vergeleken met een totale belasting van het oppervlaktewater van 3794 kg PAK16 (referentiejaar 2006) is het aandeel van de effluenten van de RWZI's quasi verwaarloosbaar (0,9%) (VMM, 2010).

In het kader van de BBT-studie Wasserijen werden PAK-analyses in influent en effluent van een aantal RWZI's geanalyseerd. In het effluent lagen vrijwel alle metingen onder de detectielimiet, wat er op duidt dat zo goed als alle PAK verwijderd werden. Lagere PAK worden deels verwijderd door vervluchtiging en biodegradatie. Hogere PAK zijn minder wateroplossend: zij adsorberen aan zwevend stof en aan het actief slib van de biologie (VMM, leidraad PAK).

Het verwijderingsrendement voor PAK 16 op de RWZI van Roeselare ligt tussen de 72,5 en de 94% . Het gemiddelde verwijderingsrendement voor PAK 16 bedraagt 82,94%. Het verwijderingsrendement van de individuele PAK's varieert tussen de 52% en de 99%. De vluchtige PAK's worden verwijderd via de biologie. De niet-vluchtige, langere ketens worden verwijderd met het slib in de nabezinker doordat deze PAK's gemakkelijk hechten aan actief slib.

### → Conclusie

De gemeten concentraties in het afstromend hemelwater van Vlaamse afvalopslagbedrijven blijken voor een aantal parameters, waaronder PAK's, niet beduidend hoger en vaak zelfs lager te zijn dan de concentraties die in het buitenland gemeten werden op afstromend hemelwater van bedrijventerreinen in het algemeen (zie ook Tabel 13). De problematiek van verontreinigd hemelwater is voor deze parameters dus geen specifiek probleem verbonden aan de afvalopslagactiviteiten, maar een algemeen probleem in industriële omgevingen. Hierbij speelt depositie vanuit de lucht een belangrijke rol, met name voor PAK's, die via diffuse bronnen in de lucht geëmitteerd worden.

De bijdrage van de eigen opslagactiviteiten aan de PAK verontreiniging lijkt in vergelijking hiermee relatief klein. Dit is ook in lijn met de vaststelling dat voor de meeste parameters er geen duidelijke verschillen in verontreiniging aantoonbaar zijn tussen de verschillende types van afvalopslagbedrijven met hun verschillende afvalstromen (zie § 3.2.3 en bijhorende grafieken in Bijlage 3). Als de verontreiniging in hoofdzaak veroorzaakt zou zijn door de afvalmaterialen, zou een sterkere correlatie tussen afvaltype en de mate van verontreiniging te verwachten zijn.

Tabel 16. Overzicht van de gemiddelde verwijderingsrendementen van de PAK's in de RWZI Roeselare.

Staalnamedatum Parameter in µg/l	11/01/2010		28/02/2010		06/05/2010		04/07/2010*		13/09/2010		07/11/2010		Verwijderingsrendement
	Influent	Effluent	Influent	Effluent	Influent	Effluent	Influent	Effluent	Influent	Effluent	Influent	Effluent	
PAK 10	26,869	1,852	0,605	0,120	1,105	0,153	1,116	1,967	0,523	0,115	1,083	0,129	81,9%
PAK 16	34,802	2,052	0,771	0,212	1,524	0,223	1,361	2,697	0,790	0,185	1,423	0,214	82,94%
Acenafteen	1,473	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	98,85%
Anthraceen	0,031	0,003	0,006	0,003	0,003	0,003	0,012	0,048	0,011	0,003	0,027	0,006	72,71%
Benzo(a)anthraceen	0,024	0,011	0,022	0,011	0,071	0,011	0,04	0,175	0,029	0,011	0,072	0,011	67,09%
Benzo(a)pyreen	0,007	0,007	0,023	0,007	0,026	0,007	0,036	0,159	0,02	0,007	0,054	0,007	73,67%
Benzo(b)fluorantheen	0,007	0,007	0,032	0,014	0,044	0,007	0,051	0,176	0,035	0,007	0,084	0,007	78,00%
Benzo(g,h,i)peryleen	0,005	0,005	0,023	0,01	0,011	0,005	0,034	0,103	0,018	0,005	0,032	0,005	66,92%
Benzo(k)fluorantheen	0,007	0,007	0,014	0,007	0,017	0,007	0,023	0,086	0,015	0,007	0,036	0,007	60,68%
Chryseen	0,127	0,008	0,025	0,008	0,035	0,008	0,05	0,187	0,046	0,008	0,085	0,008	82,41%
Dibenzo(a)anthraceen	0,003	0,003	0,006	0,003	0,006	0,003	0,006	0,018	0,006	0,003	0,007	0,003	51,79%
Fenanthreeen	7,76	0,068	0,081	0,011	0,011	0,049	0,238	0,375	0,244	0,011	0,170	0,022	92,02%
Fluorantheen	0,29	0,015	0,067	0,015	0,875	0,015	0,103	0,413	0,082	0,015	0,218	0,015	89,11%
Fluoreen	5,18	0,138	0,027	0,008	0,008	0,008	0,047	0,142	0,048	0,008	0,050	0,008	83,76%
Indeno(123-cd)pyreen	0,008	0,008	0,021	0,008	0,016	0,008	0,034	0,115	0,018	0,008	0,043	0,008	62,21%
Naftaleen	18,61	1,72	0,323	0,040	0,040	0,040	0,546	0,306	0,040	0,040	0,346	0,040	77,69%
Acenafteleen	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	
Pyreen	1,25	0,015	0,064	0,030	0,324	0,015	0,104	0,357	0,141	0,015	0,162	0,030	83,63%

\* Uit bovenstaande tabel lijkt dat influentstaal van 04/07/2010 waarschijnlijk omgewisseld werd met effluentstaal, aangezien alle waarden van het effluent hoger liggen dan het influent (tenzij er bij de staalname geen rekening gehouden is geweest met de gemiddelde verblijftijd van het water in de RWZI). Met dit staal wordt er geen rekening gehouden bij de berekening van de rendementen.



In dit hoofdstuk lichten we de verschillende maatregelen toe die bij afvalopslag geïmplementeerd kunnen worden om verontreiniging van hemelwater te voorkomen of te beperken. Bij de bespreking van de milieuvriendelijke technieken komen telkens volgende punten aan bod:

- beschrijving van de techniek;
- toepasbaarheid van de techniek;
- milieuvoordeel van de techniek;
- financiële aspecten van de techniek.

De informatie in dit hoofdstuk vormt de basis waarop in hoofdstuk 5 de BBT-evaluatie zal gebeuren. Het is dus niet de bedoeling om reeds in dit hoofdstuk (hoofdstuk 4) een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde technieken. Het feit dat een techniek in dit hoofdstuk besproken wordt, betekent m.a.w. niet per definitie dat deze techniek BBT is.



## 4.1 Inleiding

In onderstaande paragrafen geven we een eerste oplistings van beschikbare milieuvriendelijke technieken ter voorkoming en beperking van verontreinigd hemelwater.

Deze maatregelen zijn onder andere geïnspireerd op de “Best Management Practices” (BMP) die in de Verenigde Staten vastgelegd zijn voor schroot- en afvalrecyclage-installaties (EPA, 2012). Ze werden aangevuld met andere literatuur en informatie uit bedrijfsbezoeken. De technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater gaan **van een passend acceptatiebeleid, over de inrichting van het terrein, tot de procedures om met de activiteiten en materialen om te gaan**. Daarna worden de “end-of-pipe” technieken besproken die gebruikt kunnen worden om het verontreinigd hemelwater te **zuiveren**.

## 4.2 Technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater

### 4.2.1 Gepast acceptatiebeleid

#### → Beschrijving

- Stabiliseer locaties met veel verkeer (bv. betonvloeren, gravel en verhardingen rond procesapparatuur) voor zover dit haalbaar is.

Voor de metaalsector:

- Informeer/train leveranciers van schroot en recycleerbare afvalstoffen over het verwijderen en correct afvoeren van restvloeistoffen (bv. uit voertuigen en apparaatmotoren, radiatoren en transmissies, oliege vulde transformatoren en losse containers of vaten), alvorens deze bij uw installatie af te leveren. Dit geldt voor de erkende depollutiecentra voor afgedankte voertuigen en AEEA.
- Stel een lijst op van materialen die niet bij de installatie worden geaccepteerd en materialen die wel worden geaccepteerd, maar waarvoor speciale verwerkingsprocedures vereist zijn.
- Train werknemers die betrokken zijn bij de inspectie en acceptatie van inkomende materialen.
- Inspecteer inkomende materialen op zaken die op de lijst met verboden materialen / speciale-omgangslijst staan. Laat vrachtwagenchauffeurs die ladingen elders ophalen voorinspecties uitvoeren m.b.t. zaken die op de lijst staan alvorens deze te transporteren.
- Controleer inkomend schrootmateriaal op mogelijke vloeistofinhoud en accu's.<sup>12</sup>
- Verwijder bij aankomst op de locatie alle vloeistoffen uit voertuigen. Scheid de vloeistoffen af en sla deze correct op of voer ze correct af. Verwijder vloeistoffen alleen op een hiervoor aangewezen plek boven een ondoordringbaar oppervlak of lekbakken. Sluit de locatie in om het in- en wegstromen van hemelwater te voorkomen. Bedek de locatie met een dak of zeil.
- Maak oliefilters leeg alvorens deze af te voeren of te recyclen.
- Breng afgewerkte vloeistoffen direct over naar de juiste container. Laat geen volle lekbakken of andere open containers rond de werkplaats slingeren. Maak lekbakken en containers leeg en reinig deze.

<sup>12</sup> Bij de geplette wrakken die van de erkende centra voor depollutie komen is dit moeilijk na te gaan. Er kan vanuit gegaan worden dat deze erkende centra hiervoor zelf de nodige acties hebben ondernomen.

Voor de afvalinzamelaars en containerparken:

- Zorg ervoor dat de acceptatie voorwaarden duidelijk zijn voor leveranciers (publieke voorlichtingsbrochures<sup>13</sup>, informatieborden voor het publiek aan containerparken, ...)
- Informeer chauffeurs die materialen langs de weg ophalen over aanvaardbare materialen.
- Plaats borden bij de inzamelrecipiënten zodat duidelijk is welke materialen kunnen worden geaccepteerd (voor de containerparken).
- Zorg voor training van de medewerkers.

#### → Toepasbaarheid

Deze maatregelen worden al grotendeels toegepast in de sector en worden algemeen haalbaar geacht. Een deel ervan is al verplicht via VLAREM, zoals de regelgeving voor erkende centra voor depollutie van voertuigen, VLAREM II 5.2.2.6.4.§2.

#### → Milieuaspecten

De nodige voorzorgen nemen bij de acceptatie van de materialen, kan verontreiniging van het hemelwater al deels vermijden.

#### → Financiële aspecten

Deze maatregelen vragen beperkte investeringen, maar wel extra personeelsinzet.

### 4.2.2 Preventieve maatregelen i.v.m. de opslag zelf

#### → Beschrijving

- Zorg voor orde en netheid: zie ook 4.2.7 over de reiniging van het opslagterrein.
- Verklein het oppervlak waarop vervuilende materialen worden opgeslagen zo veel mogelijk (Boogaerd en van der Hulst, 2004; p.24).
- Train medewerkers in procedures voor de opslag en inspectie van voorwerpen.
- Inspecteer opslagcontainers om mogelijke lekken te ontdekken en preventief onderhoud uit te voeren.
- Inspecteer leidingsystemen (pijpleidingen, pompen, flenzen, koppelingen, slangen en kleppen) op defecten of lekken.
- Voer periodieke inspecties uit bij containers en vaten op roestvorming.
- Inspecteer de voertuigen en apparatuur die buiten opgeslagen wordt op lekkende motoren, afbladderende/roestende bumpers, afbladderende lak, verzinkt metaal.
- Sla accu's op in een lekvrije container.
- Inspecteer de opslaglocatie van vloeistoffen regelmatig op volle lekbakken en andere problemen.
- Zorg dat er zo min mogelijk afstromend hemelwater op locaties komt waar materialen worden opgeslagen die voor extra verontreiniging kunnen zorgen (bv. omleidingsconstructies zoals randen, berm, insluitingsgreppels, aflopende oppervlakken en verhoogde betonvloeren) of andere equivalente maatregelen.

<sup>13</sup> bv. voor containerparken kan dit via afvalkranten, jaarlijkse afvalkalenders, gemeentelijke infobladen, webstek van de gemeente en de intercommunale, ...

### → Toepasbaarheid

Bij een aantal maatregelen zijn formuleringen als 'zoveel / zo min mogelijk' toegevoegd. Dit betekent dat bij de implementatie van deze maatregel een evenwicht moet gezocht worden tussen enerzijds het zoveel mogelijk vermijden van verontreiniging van hemelwater, en anderzijds praktische overwegingen voor de bedrijfsvoering. Zo is het gebruik van bermen en dergelijke niet altijd toepasbaar omdat het het verkeer op het terrein kan belemmeren. Ook is bijvoorbeeld voor het uitsorteren van materialen een voldoende grote oppervlakte nodig.

### → Milieuaspecten

Deze maatregelen kunnen voor een deel vermijden dat verontreiniging in het afstromend hemelwater terecht komt.

### → Financiële aspecten

Deze maatregelen vragen beperkte investeringen, en extra personeelsinzet.

## 4.2.3 Opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen boven een vloeistofdichte vloer

### → Beschrijving

Bij opslag van bulkmaterialen kunnen voor het milieu schadelijke vloeistoffen op 2 manieren vrijkomen: hetzij door lekken van vloeistoffen die in bepaalde fracties aanwezig zijn (bv. olie), hetzij door uitloging van verontreinigingen door contact met hemelwater (bv. uitloogbare metalen). Om te vermijden dat deze vloeistoffen de bodem of het grondwater zouden verontreinigen, gebeurt de opslag op een vloeistofdichte vloer.

De term vloeistofdicht wordt in VLAREM II, Artikel 1.1.2 gedefinieerd als: 'met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is'.

In de Belgische norm NBN ENV 1992-4 alsook in de Nederlandse CUR-richtlijnen, onderscheidt men drie klassen van beschermingsgraad tegen lekkage, zoals weergegeven in Tabel 17 (Van Ginderachter et al, 2004, Vercauteren E., 2007).

Tabel 17: Klassen volgens NBN-ENV 1992-4 en Nederlandse CUR-richtlijnen

NBN ENV 1992-4		CUR-richtlijnen
Klasse		
0	Zekere graad van lekkage aanvaardbaar of lekkage van vloeistoffen zonder nadelig gevolg	Adequate dichtheid: zichtbare, maar gecontroleerde lekkage
1	Globale dichtheid. Lekkage tot een minimum beperken. Vlekken aan de oppervlakte of vochtplekken aanvaardbaar	Nominale dichtheid: geen zichtbare lekkage, verdamping aan achterzijde van de barrière overtreft de aanvoer aan voorzijde
2	Lokale dichtheid: Lekkage in het algemeen niet toegelaten. Uitzicht mag niet worden aangetast door vlekken	Volledige dichtheid: geen volume/massastroming, diffusie mogelijk

Volgens Van Ginderachter et al, 2004, moet men bij het gebruik van bepaalde verontreinigende stoffen een nominale vloeistofdichtheid verzekeren, maar is voor de meeste vloeren is een gecontroleerde vloeistofdichtheid voldoende.

De vloeistofdichtheid van een vloerconstructie is in grote mate afhankelijk van de toegepaste materialen. Ook moet er voldoende aandacht worden aan de vloeistofdichte afwerking van randen en aansluitingen op bv. putten en gebouwen.

Met een betonnen vloerplaat of asfaltverharding die voldoende dik is en geen doorgaande scheuren vertoont, kan een nominale vloeistofdichtheid bereikt worden (Van Ginderachter et al, 2004). Bij aanwezigheid van doorgaande scheuren met een beperkte scheurbreedte, waarbij het lekdebiet beperkt blijft, kan nog steeds sprake zijn van een gecontroleerde vloeistofdichtheid. Bij aanwezigheid van bredere doorgaande scheuren is de vloer niet vloeistofdicht.

Methodes om een gescheurde of niet goed verdichte vloer toch vloeistofdicht te maken zijn o.a.:

- Het aanbrengen van een betonnen deklaag.  
De vloer wordt dan opmerkelijk dikker en dat kan problemen bij in-/uitgangen opleveren. Ook kunnen zettingen onder de betonvloer problemen vormen.
- Het aanbrengen van een bitumenachtige laag.  
Dit is iets flexibeler ten aanzien van zettingen, maar deze laag moet wel bestendig zijn tegen de inwerking van chemicaliën.

Bij buitenopslag, dient men de vloeistofdichte vloer te voorzien van een lekdichte afwatering (o.a. voldoende afvoergoten/-putten). Bij binnenopslag (zie ook paragraaf 4.2.5), dient de vloeistofdichte vloer voorzien te zijn van een opvangsysteem om de vloeistoffen op te vangen en af te voeren.

De beoordeling van vloeistofdichtheid ten aanzien van het opgeslagen product gebeurt door een deskundige of door de constructeur van de vloer.

### → Toepasbaarheid

Volgens VLAREM II is een vloeistofdichte vloer noodzakelijk bij opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke vloeistoffen kunnen lekken of uitlogen.

VLAREM II Art. 4.1.7.1. (hoofdstuk Algemene voorschriften) stelt met betrekking tot de opslag van gevaarlijke stoffen het volgende: "Tenzij anders bepaald in de toepasselijke reglementering of in de milieuvergunning, moeten vaste stoffen in bulk, die **uitloogbare** stoffen van bijlage 2B en gevaarlijke stoffen volgens de CLP-verordening bevatten, worden opgeslagen op een vloeistofdichte ondergrond, voorzien van een opvangsysteem."

VLAREM II Artikel 5.2.1.7. § 3. schrijft voor dat de plaatsen op het terrein waar voor het milieu schadelijke vloeistoffen<sup>14</sup> op de bodem kunnen **lekken**, moeten worden uitgerust met een vloeistofdichte vloer. Dit staat onder de algemene bepalingen van de sectorale voorwaarden en geldt dus voor de hele sector.

Dit wordt nog eens specifiek benoemd voor:

- containers op containerparken (art. 5.2.2.1.3.§1): De containers worden geplaatst op een vloeistofdichte vloer, die bestaat uit een betonnen of gelijkwaardige verharding met een afwateringssysteem.
- ferro- en nonferroschroot (art. 5.2.2.7.2 §1): Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning worden ferro- en nonferroschroot opgeslagen op een vloeistofdichte vloer aangesloten op een lekdicht afwateringssysteem dat voorzien is van een koolwaterstofafscheider en slibvangput of in vloeistofdichte containers overeenkomstig het goedgekeurde werkplan.

<sup>14</sup> In het voorontwerpbesluit tot wijziging van onder andere titel II van het VLAREM (zogenamde Zomertrein) wordt voorgesteld de zinsnede 'voor het milieu schadelijke vloeistoffen' te vervangen door de zinsnede 'vloeistoffen van bijlage 2B van titel I van het VLAREM of gevaarlijke vloeistoffen volgens de CLP verordening'.

- voertuigwrakken en inzonderheid voor volgende plaatsen ((art. 5.2.2.6.3.§1):
  - de stelplaatsen voor lekkende voertuigwrakken;
  - de plaatsen waar niet-gedepollueerde voertuigwrakken worden opgeslagen of gedepollueerd;
  - de plaatsen waar gedepollueerde voertuigwrakken worden opgeslagen;
  - de opslagplaatsen voor batterijen en vloeistofhoudende recipiënten of onderdelen;
  - de plaatsen waar voertuigen of onderdelen worden gereinigd
  - de plaatsen waar voertuigwrakken worden vernietigd, met inbegrip van indrukken;
  - andere plaatsen bepaald in de milieuvergunning

Enkel de opslag en het behandelen van inerte materialen, dwz materialen waaruit geen voor het milieu schadelijke vloeistoffen kunnen lekken of uitlogen; kan op een verharde niet-vloeistofdichte vloer.

In Nederland zijn in het kader van het Activiteitenbesluit lijsten opgesteld van inerte goederen en van goederen waaruit 'vloeibare bodembedreigende stoffen' kunnen lekken of uitlogen. Deze lijsten zijn opgenomen in bijlage 2 van deze studie.

#### → Milieuaspecten

Een vloeistofdichte vloer voorkomt dat gelekte of uitgelogde vloeistoffen de bodem, het grond- of oppervlaktewater kunnen verontreinigen.

#### → Financiële aspecten

De aanleg van een vloeistofdichte vloer brengt een belangrijke investeringskost met zich mee, die sterk afhankelijk zal zijn van de manier waarop de vloer wordt uitgevoerd. In de literatuur werd een richtprijs van 105 tot 210 €/m<sup>2</sup> teruggevonden (DACE Price Booklet, Editie 30, 2014) voor een 'impermeable pavement'. Het is niet duidelijk op welk materiaal of welke vloeistofdichtheidsklasse deze richtwaarden betrekking hebben. Voor een betonnen verharding worden richtprijzen van 75 tot 100€/m<sup>2</sup> gegeven.

Omdat een vloeistofdichte vloer verplicht is volgens VLAREM wordt de aanleg ervan als een standaardinvestering beschouwd.

### 4.2.4 Overkappen van de opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen

#### → Beschrijving

Om verontreiniging van hemelwater te voorkomen, kan de opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen, beschermd worden tegen inregenen. Dit kan door een permanente (bv. afdak of hal) of door een tijdelijke overkapping (bv. zeil).

Het is wel van belang geen uitlogende materialen op daken te gebruiken (Boogaerd en van der Hulst, 2004).

#### → Toepasbaarheid

In Nederland zijn in het kader van het Activiteitenbesluit lijsten opgesteld van goederen waaruit 'vloeibare bodembedreigende stoffen' kunnen lekken of uitlogen. Deze lijsten zijn opgenomen in bijlage 2 van deze studie.

Alhoewel het vanuit preventie oogpunt wenselijk zou zijn om de opslag van al deze materialen tegen inregenen te beschermen, is dit redelijkerwijs niet altijd mogelijk (bijvoorbeeld voor non-ferro materialen). Enerzijds zijn er economische beperkingen (zie Financiële Aspecten). Anderzijds kunnen er ook praktische beperkingen zijn. Zo moeten de hallen hoog genoeg zijn om er met een grijper of kraan in te werken. In sommige gevallen wordt hiervoor geen bouwvergunning afgeleverd. Afdekken van containers is niet evident bij grotere schrootstukken.

Bepaalde materialen zoals afgedankte batterijen moeten nu reeds verplicht overdekt opgeslagen worden (VLAREM II Artikel 5.2.2.5.2. §10).

Andere materialen waarvoor overdekte opslag aan te raden is, zijn: metalen met aanhangende olie (bv draaisels), printplaten en luidsprekers, elektromotoren en lege vaten (Blondeel et al., 2014). Hetzelfde geldt voor beschadigde of uitgelekte transformatoren en condensatoren, beschadigde oliehoudende apparaten, gebruikte oliedrukkabels, gebruikte gepantserde papier-loodkabels, en gebruikte papiergeïsoleerde grondkabels.

Voor de multibedrijven met hoge concentraties aan BZV en CZV in het afvalwater, kan het nuttig zijn om de stromen met hoge organische belasting zoals lege ongereinigde verpakkingen (bv. glas, PMD) overdekt op te slaan. Ook een glasbol (bv op containerparken) kan als een vorm van overkapping gezien worden. Bij opslag van geperst PMD in balen, of gesloten PMD zakken in een container, is de contactoppervlakte in verhouding tot het opgeslagen volume kleiner, en wordt de verontreiniging van het hemelwater met organische stoffen beperkter geacht. Overdekte opslag lijkt daarom minder een noodzaak, en de maatregel kan op bedrijfsniveau bekeken worden.

#### → Milieuaspecten

Het contact met het hemelwater en de verontreiniging wordt vermeden.

Een hal plaatsen vraagt wel extra materialenverbruik (éénmalig) en energieverbruik voor ventilatie en verlichting, indien met kunstverlichting wordt gewerkt. Als gewerkt wordt met een lichtdoorlatende PVC-cover is verlichting overdag overbodig.

#### → Financiële aspecten

De richtprijzen voor een hal variëren van 100 tot 350 €/m<sup>2</sup>, afhankelijk van o.a. de behandeling van de metaalconstructie, de ventilatie en of er al een verharde vloer is.

- Voor een hal met minimaal 8 meter vrije hoogte (aan de zijkant) en minimaal 40 m overspanning waren de prijzen tussen 100 en 150 €/m<sup>2</sup>.
- Voor een hal op bestaande waarden werd door een ander bedrijf ook 150 €/m<sup>2</sup> betaald, exclusief kosten voor elektriciteit en branddetectie.
- Voor een nieuwe site werd 350 €/m<sup>2</sup> betaald voor de betonvloer en de overdekking samen.

Hierbij komen nog extra kosten, oa voor elektriciteit, brandveiligheid, ... De totale kosten voor een gebruiksklare overkapping zijn dus hoger dan hierboven vermeld.

Het is financieel niet haalbaar voor de bedrijven uit de sector om de volledige werf te overkappen (zie Bijlage 5).

### 4.2.5 Overkappen van de meest vervuilende activiteiten

#### → Beschrijving

Om verontreiniging van hemelwater te voorkomen, worden de plaatsen waar vervuilende werkzaamheden worden uitgevoerd, overkapt (Polders et al., 2007). Voorbeelden van potentieel vervuilende werkzaamheden zijn het onderhoud van en de reparatie aan de interne transportmiddelen, de depollutie van voertuigwrakken en afgedankte elektrische en elektronische apparatuur.

Ook plaatsen waar brandstoffen worden getankt en plaatsen waar geregeld reiniging van apparatuur of materialen plaatsvindt, kan men best overkappen (Boogaerd en van der Hulst, 2004).



Het is wel van belang geen uitlogende materialen op daken te gebruiken (Boogaerd en van der Hulst, 2004).

### → Toepasbaarheid

De hallen moeten hoog genoeg zijn om er met een grijper of kraan in te werken. In sommige gevallen wordt hiervoor geen bouwvergunning afgeleverd.

Stuifgevoelige, niet bevochtigbare materialen moeten volgens VLAREM II Artikel 4.4.7.2. opgeslagen worden in een gesloten opslagplaats of afgedekt met fijnmazige netten of zeilen.

### → Milieuaspecten

Het contact met het hemelwater en de verontreiniging wordt vermeden.

Een hal plaatsen vraagt wel extra materialenverbruik (éénmalig) en energieverbruik voor ventilatie en verlichting, indien met kunstverlichting wordt gewerkt. Als gewerkt wordt met een lichtdoorlatende PVC-cover is verlichting overdag overbodig.

Indien het stuifgevoelige materialen betreft, heeft gesloten opslag bijkomend het voordeel dat stofemissies vermeden worden.

Indien het stuifgevoelige materialen betreft, heeft gesloten opslag bijkomend het voordeel dat stofemissies vermeden worden.

### → Financiële aspecten

De richtprijzen variëren van 100 tot 350 €/m<sup>2</sup>, afhankelijk van o.a. de behandeling van de metaalconstructie, de ventilatie en of er al een verharde vloer is.

- Voor een hal met minimaal 8 meter vrije hoogte (aan de zijkant) en minimaal 40 m overspanning waren de prijzen tussen 100 en 150 €/m<sup>2</sup>.
- Voor een hal op bestaande waarden werd door een ander bedrijf ook 150 €/m<sup>2</sup> betaald, exclusief kosten voor elektriciteit en branddetectie.
- Voor een nieuwe site werd 350 €/m<sup>2</sup> betaald voor de betonvloer en de overdekking samen.

Hierbij komen nog extra kosten, oa voor brandveiligheid, rookafvoer, stofbestrijding, ... De totale kosten voor een gebruiksklare overkapping zijn dus hoger dan hierboven vermeld.

Het is financieel niet haalbaar voor de bedrijven uit de sector om de volledige werf te overkappen (Bijlage 5).

## 4.2.6 Zo veel mogelijk gescheiden houden van het verontreinigde en niet-verontreinigde hemelwater bij het ontwerpen, het realiseren of het aanpassen van de bedrijfsriolering.

### → Beschrijving

Voor schrootverwerking en sloperijen is dit reeds BBT (Polders et al., 2007), maar ook voor de andere activiteiten maakt dit deel uit van het principe beschreven in de 'Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen'. Het algemeen uitgangsprincipe is namelijk dat het niet-verontreinigd hemelwater:

- in eerste instantie maximaal nuttig moet gebruikt worden;
- in tweede instantie – indien mogelijk – moet worden geïnfiltreerd (het is aangewezen dit pas te doen nadat dmv een analyse is aangetoond dat het werkelijk om niet verontreinigd hemelwater gaat);
- of gebufferd zodat in laatste instantie slechts een beperkt debiet vertraagd moet worden afgevoerd.

Algemene voorzorgsmaatregelen:

- Giet geen vloeibaar afval in vloerputjes, gootstenen of hemelwaterafvoeren buiten.
- Bij onderhoud van voertuigen of machines kan het aangewezen zijn de vloerputjes die in verbinding staan met het riool voor hemelwater of sanitair water af te sluiten. Installeer indien nodig een opvangput die regelmatig wordt leeggepompt. Dezelfde procedure kan gevolgd worden als er iets gemorst wordt of lekt.
- Verbied onwettige lozingen en illegaal storten in vloerputjes die in verbinding staan met het riool voor hemelwater.
- Voorkom het lozen van restvloeistoffen in het riool voor hemelwater.

We verwijzen voor deze maatregel ook naar de voorwaarden in VLAREM II, afdeling 4.2.1 (zie hoofdstuk 2).

#### → Toepasbaarheid

Beperkingen inzake toepasbaarheid zijn eerder van economische dan van technische aard (zie Financiële aspecten).

#### → Milieuaspecten

Wanneer het bedrijfsafvalwater (incl. het verontreinigde hemelwater) en het niet-verontreinigd hemelwater gescheiden worden gehouden, vindt er geen verdunning van het bedrijfsafvalwater met het niet-verontreinigd hemelwater plaats en wordt de afvoer van te grote hoeveelheden (weinig verontreinigd) afvalwater naar de waterzuiveringsinstallatie vermeden.

#### → Financiële aspecten

Het aanpassen van bestaande rioleringsystemen brengt grote kosten met zich mee. Bij aanleg van nieuwe bedrijfsterreinen is de meerkost voor het gescheiden houden relatief beperkt. Er kan bovendien een terugverdieneffect zijn doordat minder grote volumes afvalwater moeten verwerkt en geloosd worden en doordat de heffing op afvalwater vermindert.

### 4.2.7 Regelmatige reiniging van het bedrijfsterrein en de afvoerkanalen

#### → Beschrijving

Regelmatige reiniging van het terrein voorkomt dat stof, met de daaraan gevonden verontreiniging, in het afstromend hemelwater terechtkomt. Plan zeker regelmatige reiniging van opgehoopte vloeistoffen en deeltjesresten rond alle verwerkingsapparatuur (EPA, 2011).

De noodzakelijke frequentie is afhankelijk van de activiteitsgraad op het bedrijf. In principe kan men zeggen dat een lokale reiniging noodzakelijk is na elke grote overslagactiviteit. Afhankelijk van de frequentie van kleinere overslagactiviteiten is er noodzaak aan bijkomende algemene reiniging van het terrein.

Reinigingsacties die bij afvalopslagbedrijven toegepast worden:

- **Borstelmachine of veegwagen.** Een snelle droge reiniging kan met een veegwagen. Naast de materiaalkost, vraagt dit een tijdsinvestering (personeel):
- **Industriële stofzuiger:** Het doel is kleine stofdeeltjes te verwijderen als vastmateriaal, dat meegenomen kan worden door het bedrijf dat de reiniging uitvoert. Bij veegacties kunnen verontreinigde stofdeeltjes rondvliegen en zo op het opgeslagen materiaal langs de geveegde paden terechtkomen. Dit probleem stelt zich niet als het stof effectief opgezogen wordt.

- **Vochtige reiniging van het terrein.** Er zijn ook veegwagens met vochtige reiniging waarbij het water terug opgevangen wordt. Dit kan gebeuren door een externe firma, tenzij het bedrijf zelf de machine hiervoor aankoopt. Natte reiniging (afspuiten) is geen oplossing voor de hemelwaterproblematiek, omdat dan de verontreiniging nog steeds terecht komt in het afgevoerde water.
- **Rioleringen kuisen.** Dit kan met een vacuum-vrachtwagen, al dan niet van het bedrijf zelf.
- **Veegvuil afvoeren.** Uit analyses van UGent (REWARE-project) blijkt dat het veegvuil sterk verontreinigd is (Blondeel et al., 2014). Het regelmatig laten afvoeren van het veegvuil kan dus voorkomen dat deze verontreiniging in contact komt met het hemelwater. Een externe verwerker haalt het veegvuil op en zorgt ervoor dat het wordt gereinigd (fysico-chemisch).

#### → Toepasbaarheid

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar.

#### → Milieuaspecten

Deze maatregel voorkomt of beperkt de verontreiniging die via het afstromend hemelwater in het oppervlaktewater terecht komt.

Het veegstof moet als afval afgevoerd worden en de reiniging vraagt extra energie. Maar het stof verwijderen voor het in het hemelwater komt, komt wel de werking van de waterzuiveringsinstallatie ten goede (daar weer minder energieverbruik en afval).

#### → Financiële aspecten

De kostprijs is uiteenlopend voor het type reiniging dat gekozen wordt, en voor het gebruikte materieel. De prijzen voor bijvoorbeeld een 2<sup>e</sup> hands veegwagen kunnen variëren van 7500 euro tot 37500 euro, afhankelijk van de leeftijd en uitrusting.

Hierbij moet nog de personeelskost geteld worden. Een bedrijf gaf aan dat er iemand van het bedrijf 25-30 % van zijn tijd bezig is met reinigingsactiviteiten (vacuum-vrachtwagen of veegwagen). De opgegeven tijdsbesteding varieert echter van bedrijf tot bedrijf: van 4-8 uur/week tot fulltime. Dit is uiteraard afhankelijk van de grootte van het bedrijf.

### 4.2.8 Voorzorgsmaatregelen bij onderhoud en wassen van voertuigen en apparatuur

#### → Beschrijving

Wasplaatsen kunnen de uitsleep van vervuiling met vrachtverkeer voorkomen (Boogaerd en van der Hulst, 2004; p.24).

Eventueel kan ook een wielwasinstallatie voorzien worden. Dit wordt meestal toegepast om te verhinderen dat voertuigen die het opslagterrein verlaten via vervuilde wielen stof meenemen en het buiten het terrein verspreiden. De wielwasinstallatie zal dus weinig effect hebben op de verontreiniging op het terrein die in het hemelwater terecht kan komen, maar wel een gunstig effect hebben op de verontreiniging op de openbare weg.

Het spoelwater dient **zoveel mogelijk hergebruikt** te worden om lozing van afvalwater te voorkomen. Bij de recuperatie van het water via een opvangtank zal er slib achterblijven. Dit slib moet als afval afgevoerd worden.

- Zorg voor een georganiseerd overzicht van materialen die in de onderhoudswerkplaats worden gebruikt.

- Verwijder voor het afvoeren de vloeistoffen uit alle onderdelen. Oliefilters kunnen worden geplet en gerecycleerd. Breng vloeistoffen direct over in de juiste container; laat geen volle lekbakken of andere open containers rond de werkplaats slingeren. Maak lekbakken en houders leeg en reinig deze.
- Voer vette doekjes, oliefilters, luchtfilters, accu's, afgewerkt koelmiddel en ontvetters correct af.
- Breng etiketten aan en zorg voor correcte verwerking van de afvalstoffen (bv. afgewerkte olie, afgewerkte oplosmiddelen, accu's).
- Maak gelekte, gedruppelde en andere gemorste vloeistof schoon zonder grote hoeveelheden water te gebruiken.
- Voer al het schoonmaakwerk uit op een centrale locatie, zodat de oplosmiddelen op één plek blijven.
- Giet geen vloeibaar afval in vloerputjes, gootstenen, hemelwaterafvoeren buiten, andere hemelwaterafvoeren of rioolaansluitingen.

#### → Toepasbaarheid

Deze maatregelen worden reeds algemeen toegepast in de sector. Het schoonmaakwerk uitvoeren op een centrale locatie is niet altijd haalbaar voor installaties, waarbij het onderhoud ter plekke gebeurt.

#### → Milieuaspecten

Deze maatregelen beperken de kans dat verontreinigingen door gemorste of gelekte vloeistoffen in het hemelwater terecht komen.

#### → Financiële aspecten

Deze maatregelen worden financieel haalbaar geacht voor de bedrijven.

### 4.2.9 Verontreiniging voorkomen bij het bijtanken van voertuigen

#### → Beschrijving

- Voer tankhandelingen (inclusief het overbrengen van benzine/diesel vanuit tankwagens) uit op een ondoordringbare of ingesloten vloer of, indien mogelijk, onder een dak of overkapping. De overkapping dient verder te reiken dan de insluitvloer om te voorkomen dat er regen binnendringt. Gebruik tijdens het bijtanken op een onoverdekte locatie een betonvloer (geen asfalt, wat niet chemisch resistent is tegen de gebruikte brandstoffen).
- Gebruik lekbakken als benzine/diesel kan lekken of gemorst kan worden en waar slangen worden aangesloten en losgehaald.
- Gebruik droge reinigingsmethodes (absorptiekorrels en droog borstelen) voor tanklocaties in plaats van deze af te spuiten (zie ook 4.2.10.)
- Gebruik tankslangen met terugslagkleppen om te voorkomen dat de slang na het tanken leegloopt.
- Ruim gemorste en gelekte vloeistof direct op.
- Minimaliseer/voorkom het onderlopen van tanklocaties met dijken, bermen, randen, aflopende oppervlakken of andere equivalente maatregelen.
- Verzamel wegstromend hemelwater en zorg voor behandeling of hergebruik ervan.
- Voer preventief onderhoud uit op opslagtanks om mogelijke lekken te ontdekken voordat deze optreden.
- Inspecteer de tanklocatie om problemen te ontdekken voordat deze optreden.
- Train personeel in de juiste bijtankprocedures.

- Zorg voor randen of palen rond brandstofpompen om botsingen te voorkomen tijdens het in- en uitrijden van voertuigen.
- Ontmoedig het zo ver mogelijk vullen van benzine-/dieseltanks. Gebruik een overvulbeveiliging.

#### → Toepasbaarheid

Deze maatregelen worden algemeen toegepast: ze zijn reeds verplicht via VLAREM of worden beschouwd als "good practice" bijvoorbeeld om bodemverontreiniging tegen te gaan. Tankhandelingen worden zelden onder een dak uitgevoerd.

#### → Milieuaspecten

Deze maatregelen beperken de kans dat verontreinigingen door gemorste of gelekte brandstoffen in het hemelwater terecht komen. Ook bodemverontreiniging wordt voorkomen.

#### → Financiële aspecten

Deze maatregelen worden financieel haalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf in de sector.

### 4.2.10 Gelekte/gemorste brandstof en olie bij de opslag opruimen met droge reiniging

#### → Beschrijving

Gelekte/gemorste brandstoffen en oliën worden bij voorkeur opgeruimd met droge reinigingsmethoden. Dit kan met absorberende korrels (poeder) of absorberende doeken (Polders et al., 2007).

Bij het schoon spuiten of schrobben van de werkvloer wordt het water afgevoerd naar de behandelingsinstallatie voor afvalwater (minimum slibvang en oliewaterafscheider). Om afvalwater te vermijden, kan het afsputten van materiaalopslagplaatsen vervangen worden door droge reiniging. Bij droge reiniging worden het gebruikte zaagsel, absorberend poeder en doeken gescheiden opgeslagen en afgevoerd door een erkend overbrenger naar een vergund verwerker. Dit betekent wel dat er in plaats van afvalwater een andere afvalstroom ontstaat.

Bij gelekte/gemorste brandstoffen en oliën, moeten de vloerputjes van het riool voor hemelwater afgesloten worden totdat alles opgekuist is.

#### → Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar voor het reinigen van de demontageplek bij voertuigwrakken of bij het opmerken van brandstof/olie op het opslagterrein.

#### → Milieuaspecten

Deze maatregel betekent een besparing van water en schoonmaakmiddelen, en minder afvalwater. Er wordt wel extra afval gecreëerd.

#### → Financiële aspecten

Tabel 18. Financiële aspecten voor droge reiniging van gemorste olie (Polders et al., 2007)

Kosten	Baten
materialen en diensten: € excl. BTW	besparing van water en schoonmaakmiddelen
– absorberend poeder: 1,74 €/kg	besparing op afvalwaterheffing
– absorberende doeken: 3,97 €/m <sup>3</sup>	
kosten voor de ophaling en verwerking afvalstoffen	

## 4.2.11 Voldoende stofreducerende maatregelen toepassen

### → Beschrijving

VLAREM Afdeling 4.4.7 legt maatregelen op voor beheersing van niet-geleide stofemissies bij op- en overslagactiviteiten. Deze maatregelen kunnen indirect een invloed hebben op het ontstaan van verontreinigd hemelwater.

Naast de stofreducerende maatregelen vermeld in 4.2.7 en 4.2.8, kunnen nog andere maatregelen genomen worden die voorkomen dat vuil stof het hemelwater verontreinigt.

Enkele voorbeelden van stofreducerende maatregelen die vaak gebruikt worden bij afvalopslag:

- Besproeien met bindmiddel ([www.emis.vito.be/node/22557](http://www.emis.vito.be/node/22557)): De gebruikte hulpstoffen kunnen o.a. een schuimfunctie hebben. Het maken van schuim blijkt een goede manier om met weinig water toch een groot stofvangend oppervlak te creëren dat meerdere dagen werkzaam is (Den Bakker, 2008). Dit wordt o.a. toegepast bij houtopslag.
- Benevelen (<http://www.emis.vito.be/node/22558>), al dan niet met toevoeging van hulpstoffen: dit is vooral nuttig bij het laden en lossen, en bij droog weer. Bij grote hopen van materialen zoals schroot zakt het stof naar beneden en komt vooral vrij als deze verplaatst worden.

Voor de andere maatregelen verwijzen we naar de *stoffiches* opgesteld voor op- en overslag van droge bulkgoederen: <http://www.emis.vito.be/node/22535> Er wordt hierbij gesproken van vijf stuifklassen, terwijl dit teruggebracht werd naar drie klassen in de recente VLAREM reglementering omtrent stofemissies. Dit heeft echter geen effect op de beschreven maatregelen, die grotendeels overeen komen met deze in VLAREM. De sectorfederaties FEBEM en COBEREC voorzien voor hun leden ook toolboxfiches waarin de voornaamste maatregelen, specifiek toepasbaar in de sector, worden opgesteld.

### → Toepasbaarheid

De meeste bedrijven met stuifgevoelige materialen passen al stofreducerende maatregelen toe. Hierbij wordt soms het afstromend hemelwater hergebruikt. Voorzichtigheid is geboden wanneer werknemers in contact kunnen komen met de verneveling (bv. risico legionella-besmetting). Hiervoor bestaan desinfectietechnieken. De legionellabacterie vormt pas een probleem als zij zich heeft kunnen vermenigvuldigen. Dat gebeurt vooral in langdurig stilstaand water met een temperatuur tussen 25 en 55°C (optimale temperatuur 37°C).

### → Milieuaspecten

Vervuiling via stofemissies wordt beperkt. Bij het toepassen van de stofreducerende maatregelen waarbij een overmaat water gebruikt wordt, kan echter nog meer vervuiling in het water terecht komen.

### → Financiële aspecten

Er zijn kosten verbonden aan de aankoop van sproei- of benevelingsapparatuur. Daarnaast zijn er ook werkingskosten (bindmiddelen, hulpstoffen, personeelskosten, energiekosten).

## 4.2.12 Een preventieplan opstellen om de verontreiniging zo veel mogelijk te voorkomen

### → Beschrijving

In de VS wordt aan bedrijven de verplichting opgelegd om een Preventieplan Verontreinigd Hemelwater of 'storm water pollution prevention plan' (SWPPP beschreven door EPA) op te stellen.

Dit preventieplan bevat een beschrijving en een beoordeling van de potentiële bronnen van de polluenten in het (afstromend) hemelwater en een overzicht van de maatregelen die genomen kunnen en zullen worden ter voorkoming/beperking van de lozing van deze polluenten. De maatregelen omvatten site-specifieke

maatregelen, maar daarnaast ook inspectie, opleiding van personeel, ... (zie hierboven). De procedures moeten door de exploitant ingevoerd worden en indien nodig aangepast worden. Daarnaast moeten ook visuele controles en analyses uitgevoerd worden om de effectiviteit van de getroffen maatregelen te bepalen. De getroffen maatregelen moeten in eerste instantie gericht zijn op preventie en in tweede instantie op zuivering (EPA).

#### → Toepasbaarheid

Het Preventieplan Verontreinigd Hemelwater is voornamelijk zinvol voor bedrijven met aanhoudende problemen met verontreinigd hemelwater. Het documenteren van de bronnen en maatregelen zorgt ervoor dat sneller geëvalueerd kan worden waar zaken mislopen of welke alternatieven er nog mogelijk zijn.

Dit Preventieplan Verontreinigd Hemelwater kan kaderen in een breder milieumanagementplan. Het certificeren van het milieumanagementsysteem (bv. ISO 14001 of EMAS) is niet strikt noodzakelijk. Aan de certificatie zijn bijkomende verplichtingen en audits verbonden.

Wanneer de mogelijke maatregelen reeds op sectorniveau onderzocht zijn (zoals in deze BBT-studie) is het minder zinvol om nog op bedrijfsniveau een apart plan op te stellen. Wanneer in de toekomst nieuwe verontreinigingen of nieuwe bronnen van verontreinigingen geïdentificeerd worden, kan het wel nuttig zijn om preventieplannen op te stellen om de problematiek onder controle te krijgen. De sector geeft aan ook in dat geval de voorkeur te geven aan een aanpak op sectorniveau.

#### → Milieuaspecten

Door problemen efficiënter op te sporen kan de verontreiniging van het afstromend hemelwater en oppervlaktewater (deels) voorkomen worden.

#### → Financiële aspecten

Het opstellen van een preventieplan vergt vooral een investering van personeel.

## 4.3 Technieken ter beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater

Door toepassing van preventieve maatregelen kan de hoeveelheid en de verontreinigingsgraad van het afstromend verontreinigd hemelwater beperkt worden. Toch zal in de meeste gevallen nog een zuivering gewenst zijn voordat het water wordt geloosd.

### 4.3.1 Een vóórbehandeling (slibvang en oliewaterafscheider) toepassen (Polders et al., 2007)

#### → Beschrijving

Voor de verwijdering van bezinkbare stoffen, oliën en vetten uit het hemelwater is vóórbehandeling van het water aangewezen m.b.v. volgende technieken:

- slibvang  
Er zijn verschillende uitvoeringen van een slibvang beschikbaar, zoals afzonderlijke slibvangers en gecombineerde slib-, olie- en vetvangers. Elk bedrijf dient de meest geschikte uitvoering te kiezen. Daarnaast is het noodzakelijk om het geïnstalleerde systeem optimaal te dimensioneren, te beheren en te onderhouden, zodanig dat de goede werking (ook op termijn) gegarandeerd blijft. Het werkingsprincipe van de conventionele slibvang en ook van de gecombineerde slib-, olie- en vetvang berust op gravitatie/sedimentatie. De deeltjes die zwaarder zijn dan water, b.v. zanddeeltjes of grotere organische deeltjes, bezinken. De deeltjes die lichter zijn dan water, b.v. olie- en vetdeeltjes, stijgen op en verzamelen zich aan het oppervlak.

Voor meer info verwijzen we naar: <http://www.emis.vito.be/node/19239>

en

- oliewaterafscheider

Het doel van een olie-waterafscheider is het verwijderen van oliën (en vetten) uit het afvalwater. Het principe van een olie-waterafscheider is gebaseerd op een scheiding door dichtheidsverschil. Vaak is er een slibvanger geïntegreerd in de olie-waterafscheider. Indien het afvalwater olie/wateremulsies bevat, kunnen deze door het toevoegen van een emulsiebreker worden gebroken.

Bij een *coalescentiefilter* wordt een dragermateriaal met een groot specifiek oppervlak (ca. 200 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) in de tank gebruikt. Kleine onopgeloste deeltjes klitten op dit oppervlak samen tot grotere deeltjes welke gaan drijven. Zo wordt een hoger rendement behaald voor verwijdering van koolwaterstoffen en zwevende stoffen (ZS). Het restgehalte aan koolwaterstoffen zal dan minder dan 5 mg/l bedragen t.o.v. 100 mg/l bij een oliewaterafscheider zonder coalescentiefilter (Blondeel et al., 2014). Het is daarom aangeraden om bij nieuwe installaties direct te kiezen voor de coalescentiefilter.

Voor meer informatie verwijzen we naar WASS:

<http://www.emis.vito.be/node/19241>

<http://www.emis.vito.be/node/19227>

### → Toepasbaarheid

Oliewaterafschers en een slibvangput zijn verplicht voor bij het opslaan en behandelen van voertuigwrakken en schroot (VLAREM II Hoofdstuk 5.2) en worden dus al veel toegepast in deze sector. In de praktijk is (vóór)behandeling in een slibvanger en in een olie-waterafscheider vaak de enige behandelingsstap voor het bedrijfsafvalwater van sloperijen voor voertuigwrakken, voor afgedankte elektrische en elektronische apparatuur en voor schepen.

De technieken van een slibvang zijn relatief eenvoudig en daardoor bedrijfszeker. Wel dient het slib met enige regelmaat uit de slibvanger verwijderd te worden.

De verwijdering van olie (en vet) met oliewaterafschers is over het algemeen vrij goed. Regelmatig nazicht en onderhoud is wel essentieel voor de goede werking, maar wordt nog niet altijd toegepast.

Ook de bedrijven met multi-opslag hebben in het merendeel van de gevallen al een oliewaterafscheider.

### → Milieuaspecten

- Slibvang: verwijdering van zware, snel bezinkbare deeltjes, en daaraan gebonden verontreiniging
- Olie-waterafscheider: verwijdering van oliën en vetten

### → Financiële aspecten

Voor de kostprijzen van slibvang en oliewaterafscheider verwijzen we naar het waterzuiveringsselectiesysteem (WASS):

<http://www.emis.vito.be/node/193>

Daarenboven werden ons volgende installatiekosten bezorgd van bedrijven uit de sector:

- €20 455 (excl. BTW) voor een oliewaterafscheider met coalescentiefilter (restgehalte < 5 mg/L) en een verwerkingsdebiet van 110 L/s.
- €50 000 (excl. BTW) voor een reeks slibvangputten met oliewaterafschers die dienst doen als enige zuiveringsstap op een terrein van een middelgroot bedrijf.



### 4.3.2 Regelmatig ledigen en reinigen van slibvang en oliewaterafscheider

#### → Beschrijving

- Bezinkbekken, slibvang:  
Het slib dat wordt opgevangen met deze technieken moet regelmatig geruimd worden. Meestal volstaat een jaarlijkse reiniging, maar deze frequentie is o.a. afhankelijk van de capaciteit van de installatie en moet op bedrijfsniveau geëvalueerd worden. Een externe firma voert het slib af. Het slib wordt geanalyseerd om te bepalen hoe het verwerkt zal worden. Omwille van de sterke verontreiniging moet het slib uit deze sector normaal verbrand worden. De slibanalyse kan het bedrijf wel een idee geven van rendement van de afscheiding.
- Oliewaterafscheider  
De goede werking van een oliewaterafscheider dient gegarandeerd te worden. Na de plaatsing wordt er door de bedrijven vaak weinig aandacht aan besteed. Nochtans zou regelmatig (minstens jaarlijks) nagegaan moeten worden of de filters nog in orde zijn, of de vlotter goed werkt... VLAREM II Artikel 5.2.2.6.3. § 1 en 5.2.2.7.2. § 1 specificeert al dat de goede werking van de koolwaterstofafscheider altijd moet worden verzekerd: *"De koolwaterstofafscheider wordt zo dikwijls geledigd en gereinigd als nodig is om de goede werking ervan te waarborgen. De exploitant inspecteert daarvoor om de drie maanden de afscheider. Van de inspecties wordt een logboek bijgehouden."*

#### → Toepasbaarheid

Met de juiste informatie is deze maatregel technisch haalbaar. De leveranciers laten na de plaatsing echter vaak te weinig informatie achter voor goed onderhoud. Denk er dus aan om hier naar te vragen.

#### → Milieuaspecten

Een goed onderhouden waterzuivering zal betere rendementen opleveren en er dus voor zorgen dat er minder verontreinigd water geloosd wordt.

#### → Financiële aspecten

Het onderhoud van de oliewaterafscheider is afhankelijk van de grootte van het terrein en van de graad van vervuiling. Uit de sector werd een kost van 1500 tot 2000 € per reiniging en een frequentie tussen de 1 à 4 keer per jaar. Een ander bedrijf gaf een kost aan van €12.500 tot €15.000 euro per jaar, inclusief interne personeelskosten en inclusief reiniging van de riolering (1/3 van de genoemde kost) en slibverwijdering.

### 4.3.3 Buffertank

#### → Beschrijving

Omdat hemelwater nooit in een continu stroom wordt aangevoerd is het belangrijk om piekdebieten te bufferen. Er wordt daarom ook aandacht besteed aan buffercapaciteit die het hemelwater opvangt vooraleer het naar de zuiveringsinstallaties wordt gepompt. Het doel van een buffer is het leveren van een constant debiet (en een zo constant mogelijke kwaliteit, hoewel dit moeilijker is bij hemelwater) aan de volgende zuiveringsstappen. Een bufferbekken ontlast dus de zuiveringsinstallatie waardoor de werkingstijd van de installatie verhoogd wordt (WASS, 2010). Een pomp zorgt voor het doorpompen van een constant debiet naar de volgende zuiveringsstap. Dit constant debiet is bijvoorbeeld belangrijk wanneer er chemicaliën gedoseerd moeten worden aan het te zuiveren afvalwater (Blondeel et al., 2014), maar ook voor de goede werking van bijvoorbeeld een nageschakeld bezinkingsbekken of biologische zuivering, of flotatie (WASS, 2010).

Voor meer informatie over de dimensionering van het bufferbekken, verwijzen we naar Bijlage 3.

### → Toepasbaarheid

De installatie van een buffer is technisch toepasbaar voor de bedrijven in de sector. Afhankelijk van de beschikbare ruimte, kan een buffer ondergronds of bovengronds geïnstalleerd worden. Bij de aanleg van een nieuw werf of grote verbouwingen kan gemakkelijker gekozen worden voor een ondergrondse buffer dan bij een bestaand werf.

### → Milieuaspecten

Er zijn geen hulpstoffen nodig en er komt geen reststof vrij. Het grote voordeel is echter de ontlasting van de zuiveringsinstallatie waardoor de werkingstijd van de installatie verhoogd wordt. Daarnaast worden ook pieklozingen bij hevige regenval afgevlakt.

### → Financiële aspecten

Meestal zijn buffertanks ontworpen in beton. Naar gelang de bron wordt voor bovengrondse buffers een kostprijs van €120 tot €270 per m<sup>3</sup> buffervolume geschat (Tchobanaglou et al., 2003; Polders et al., 2007; offertes via bedrijven). Uitgegraven bufferbekkens met een waterdicht zeil zijn goedkoper (Blondeel et al., 2014). Ondergrondse betonnen buffers zijn dan weer duurder. Ook buffers in andere materialen dan beton zijn meestal duurder: zo rapporteerde WASS (2010) een kost van 50 000 € voor een gesloten polyester buffer met roerwerk van 100 m<sup>3</sup>.

Naast de aankoop van de buffer zelf, zijn er significante kosten verbonden aan de voorbereiding en plaatsing, aan plaatsverliezen en aan uitbating. Voor de evaluatie van de economische haalbaarheid voor micro, kleine, middelgrote en grote bedrijven verwijzen we naar Bijlage 5. Vermits een buffer geïnstalleerd wordt in functie van nageschakelde zuiveringstechnieken, wordt de economische haalbaarheid ook best voor de combinatie buffer – nageschakelde technieken beoordeeld.

#### 4.3.4 Geschikte combinatie van secundaire en tertiaire waterzuiveringstechnieken

Het hemelwater uit de buffer kan verder gezuiverd te worden met een geschikte combinatie van secundaire (fysico-chemisch, biologisch) en tertiaire (zandfiltratie, actief kool) zuiveringstechnieken.

Mogelijke zuiveringstechnieken voor de behandeling van verontreinigd hemelwater zijn:

- Biologische zuivering
- Coagulatie/flocculatie (fysico-chemische zuivering)
- Flotatie (voorafgegaan door coagulatie/flocculatie)
- Zandfiltratie of dual-bed filtratie
- Actief kool filtratie
- Bezinkingsbekken
- Membraanprocessen (microfiltratie, ultrafiltratie, omgekeerde osmose)
- Andere filtratietechnieken (bv. bodempassage, helofytenveld)

Deze technieken kunnen op verschillende manieren gebruikt en gecombineerd worden, in functie van de specifieke situatie. Enkele voorbeelden:

- Zand- en actief kool filtratie
- Zand- en/of actief kool filtratie als nazuivering na een biologische zuivering: Voor de verdere verwijdering van zwevende stoffen, AOX, PAK en zware metalen kan er na de biologische hoofdzuivering een nazuivering als “polishing” worden toegepast.

- Bezinkbekken gevolgd door coalescentiefilter
- Coagulatie/flocculatie als nazuivering voor vergaande verwijdering van zware metalen in opgeloste vorm.
- Coagulatie/flocculatie voor een bezinkbekken om de bezinking te versnellen en oppervlakte te besparen
- ...

Hieronder worden enkele technieken kort besproken. Het waterzuiveringsselectiesysteem (WASS) bevat meer informatie over de verschillende technieken en kan helpen bij de keuze:

<http://www.emis.vito.be/node/193>

Welke techniek het meest geschikt is, zal o.a. afhangen van de samenstelling van het te zuiveren water. De vereenvoudigde WASS kruistabel die via bovenstaande link te vinden is, geeft hiervoor al een eerste indicatie.

- **Biologische zuivering (BIOLOGIE)**  
De meest toegepaste vorm van biologische zuivering is een actief slibbekken. In principe zijn biologische zuiveringsinstallaties geschikt voor de verwijdering van o.a. BZV en CZV en nutriënten (N en P). Een biologisch zuiveringssysteem heeft echter behoefte aan een continue aanvoer van voldoende en biologisch afbreekbare CZV en BZV (in de verhouding  $CZV/BZV \leq 4$ ) en nutriënten en de bacteriën mogen niet blootstaan aan uitdroging. Beide voorwaarden zijn zeer moeilijk realiseerbaar met hemelwaterstromen die zowel qua samenstelling als debiet zeer wisselend kunnen zijn. Ook Gromaire-Mertz et al. (1999) rapporteerde dat verontreinigd hemelwater in stedelijk gebied een lage concentratie aan biologisch organisch materiaal bevat, waardoor het inzetten van een actief slib systeem geen optie is. Biologische zuiveringsinstallaties worden daarom zelden toegepast voor deze problematiek. Nochtans zijn er twee bedrijven bekend die wel een biologische zuiveringsinstallatie voor het hemelwater hebben. Een bedrijf gaf echter zelf aan dat het niet ideaal is, gezien de bacteriën in droge periodes op azijnzuur moeten overleven.  
Andere uitvoeringsvormen van biologische zuivering zijn een biofilter of rietvelden.
  - *Biofilter (BF)*: De verhoudingen tussen de verschillende nutriëntenconcentraties die optimaal zijn voor een biologische verwijdering/ inzetten van een biofilter zijn:  $BZV/N \geq 4$ ,  $BZV/P \geq 25$  en  $CZV/BZV \leq 4$  (VLAKWA). Dit is zelden het geval bij het verontreinigd hemelwater in de afvalopslagsector. Er is wel een (groot) schrootbedrijf met goede ervaringen met een biofilter in de volgende zuiveringstrein: bezinkbekken + KWS + verschillende bekken met kalksteen met microbiologische film op (biofilter) + actief kool. Voor deze combinatie is wel voldoende oppervlakte nodig.
  - *Rietvelden*: De aanwezige bacteriën op de wortels en in de bodem van het rietveld kunnen werken als actief slib. Het gezuiverde water komt eerst in een controleput en kan daarna worden geloosd via een overloop of via een pompsysteem. Rietvelden worden gebruikt als kleinschalige oplossing bij de zuivering van huishoudelijk afvalwater. Voor rietvelden geldt echter hetzelfde als voor actief slib: de samenstelling van het hemelwater is niet ideaal voor deze techniek. De verwijdering van CZV, BZV, ZS, N en P is geen probleem, maar het is twijfelachtig of een rietveld bruikbaar is bij verontreiniging met gevaarlijke stoffen zoals zware metalen, PAK's en PCB's. Rietvelden worden momenteel ook nog niet gebruikt in de sector.
- **Fysicochemische zuivering: coagulatie/flocculatie (C/F)**  
Voor de technische uitleg verwijzen we naar de REWARE-studie (Blondeel et al., 2014) of WASS. Coagulatie/flocculatie vergt een goede opvolging, waarbij de dosering van de chemicaliën afgestemd moet worden op de samenstelling van het te behandelen afvalwater.

- **Flotatie: dissolved air flotation (DAF)**  
Voor de technische uitleg verwijzen we naar WASS. Lucht wordt onder druk (5-7 bar) opgelost in het water. Bij ontspanning van het met lucht verzadigde water in de flotatie-unit, worden kleine belletjes (20-100  $\mu\text{m}$ ) gevormd die interageren met vlokvormige deeltjes. Hierdoor wordt de totale dichtheid kleiner dan deze van water zodat de deeltjes naar de oppervlakte floteren. Om het flotatie-effect te versterken worden in het algemeen voorafgaand aan de flotatie coagulatiemiddelen en/of flocculatiemiddelen toegevoegd (C/F).
- **Zand- en dual-/multimedia-filtratie (ZF en DBF)**  
Zandfiltratie wordt voornamelijk toegepast voor het verwijderen van zwevende stoffen, maar ook drijvende en bezinkbare deeltjes. Het afvalwater stroomt verticaal doorheen een bed van fijn zand en/of grind. Bij zandfiltratie wordt hierbij één laag filtermedium ingezet, terwijl bij dual-/multimedia filtratie respectievelijk 2 of meerdere lagen met een verschillende korrelgrootte gebruikt worden (Blondeel et al., 2014). De korreldiameter van het filtermedium bepaalt ook de grootte van de deeltjes die zullen worden afgescheiden (tegengehouden). Het aanwezige deeltjes worden uit afvalwater verwijderd door middel van fysische inkapseling en afzetting. Als de drukval over de filter te groot wordt, moet teruggespoeld worden.  
In het REWARE-project kwam een dualbedfilter met zand en antraciet het beste uit de labotesten en werden de piloottesten hiermee uitgevoerd (Blondeel et al., 2014, Chys et al., 2013)). Zeker wanneer er een grote variatie in deeltjesgrootte van het te zuiveren water is, wordt een meerlagige filter verkozen.
- **Actief kool filtratie (AK)**  
Actief kool adsorptie is een bewezen en veel toegepaste techniek vanwege de lage energie- en onderhoudskosten en zijn eenvoud en betrouwbaarheid. Een actief kool kolom vergt een beperkt toezicht en onderhoud. Meestal worden twee actief kool kolommen geplaatst om de werking te garanderen als de eerste filter verzadigd is.
- **Mechanische zeef**  
Er is ook een mechanische zeef op de markt die als vloeistof/vaste stof-afscheider wordt gebruikt in o.a. de voedingssector en farmaceutica. Een schrootbedrijf liet eenmalig water zuiveren via zo een zeef bij de leverancier Russell Finex. De geteste zeef was de *liquid solid separator* ([www.russellfinex.com](http://www.russellfinex.com)) die door de centrifugale actie van een rotor filtratie op fijn zeefgaas tot 20  $\mu\text{m}$  mogelijk zou moeten maken. De zeef bestaat uit roestvrij staal en nylon. De filtratiesnelheid van een standaardtoestel bedraagt ongeveer 1  $\text{m}^3/\text{uur}$ . De theoretische capaciteit gaat tot 100  $\text{m}^3/\text{uur}$ , maar voor een goede zuivering is het beter dat de zeven minder verticaal gezet worden en dat het water er trager over stroomt. De resultaten van deze test zijn terug te vinden in het REWARE-rapport (Blondeel et al., 2014). Echter, het is slechts een eenmalige test en het water stond 40 dagen stil in een cubitainer waar het kon bezinken. Daarom valt hieruit niet te besluiten of dit een geschikte techniek is of niet.
- **Bezinkingsbekken**  
Het doel van een bezinkingsbekken (bezinkingstank) is eveneens de verwijdering van zoveel mogelijk onopgeloste deeltjes uit het afvalwater. Als de dichtheid van de deeltjes groter is dan die van water, bewegen deze onder invloed van de zwaartekracht naar de bodem (= gravitatie/sedimentatie). Bezinking vindt plaats in een bezinkingsbekken waar het afvalwater langzaam door stroomt. Bezinking wordt echter zelden toegepast als "stand-alone-techniek". Meestal wordt bezinking als voor- of nabehandelingstechniek ingezet. Een bezinker komt meestal voor in een oliewaterafscheider.  
Voor meer informatie over bezinkingsbekkens en lamellen- of platenbezinkers verwijzen we naar het waterzuiveringsselectiesysteem (WASS):  
<http://www.emis.vito.be/node/19237>

### → Toepasbaarheid

Volgende combinaties van technieken (voorafgegaan door KWS en/of slibvang) worden momenteel in de sector in Vlaanderen toegepast, voor zover bekend gemaakt werd:

Type zuivering*	Aantal bedrijven	Opslag	Type van data beschikbaar (aantal bedrijven**)
Buffer	8	Schroot, multi	Voor (1) en na buffer. Opgeloste (1) en totale fractie.
Buffer - zandfilter	3	Schroot, multi	Voor (1) en na buffer. Opgeloste (1) en totale fractie.
Bezinkbekkens - C/F – (AK), of Buffer - C/F (- KWS)	4	Schroot	Voor en na WZI (3). Opgeloste en totale fractie (3).
Bezinkbekken	1	Schroot	Aan lozingspunt. Totale fractie.
Bezinkbekken (meerdere compartimenten, belucht) - coalescentiefilter	2	Schroot	Voor (1) en na WZI. Opgeloste (1) en totale fractie.
Bezinkbekken – KWS - biofilter - AK	2	Schroot	Aan lozingspunt. Totale fractie.
Biologie, of Buffer – biologie – buffer, of Voorbezinking – buffer – biologie	2	Motoren, schroot	Aan lozingspunt. Totale fractie.

\* na voorbehandeling met slibvangput/pompput/bezinkbekken en KWS tenzij anders vermeld

\*\*aantal bedrijven waarvoor deze soort van data beschikbaar is, staat tussen haakjes als het niet hetzelfde aantal is als het totaal aantal bedrijven met dit type WZI.

In sommige gevallen werd er voor de coagulatie/flocculatie of zandfilter nog een lamellenseparator geïnstalleerd.

In Nederland is ook ervaring met het gebruik van flotatie-units in schrootbedrijven (Anoniem, Recycling Magazine Benelux, 2014).

### → Milieuaspecten

De verontreiniging van het oppervlaktewater wordt voorkomen of beperkt.

Techniek	Verwijdering van:
Zandfilter	zwevende stoffen, andere verontreinigingen (BZV en CZV, zware metalen, PAK, ...) in zoverre zij gebonden zijn aan zwevende stoffen
Actief kool filter	BZV, CZV, AOX, PAK en zware metalen (indien gebonden in organische complexen)
Biologische zuivering (actief slib tank)	BZV, CZV, N, P, PAK, AOX (enkel het biologisch afbreekbaar deel)
Coagulatie/flocculatie	verontreiniging (bv. metalen) in opgeloste vorm (coaguleerbare of flocculeerbare fractie)

Daarnaast zijn er ook nadelige effecten op het milieu:

- Coagulatie/flocculatie:
  - Er komt een fysico-chemisch (verontreinigd) slib vrij dat vaak extern verwerkt moet worden.
  - Verbruik van grondstoffen (chemicaliën).
- Actief kool filtratie: Verbruik van grondstoffen (chemicaliën). Actieve kool moet geregeld op hoge temperatuur geregenereerd worden. Indien dit niet economisch rendabel is, wordt de actieve kool vernietigd in een verbrandingsoven.
- De installaties vergen ook een extra energieverbruik. Idealiter wordt hiervoor groene stroom gebruikt.

De zuiveringsrendementen die behaald worden met deze technieken zijn afhankelijk van de specifieke situatie (aard en concentratie van de verontreinigingen in het hemelwater, ontwerp en werking van de waterzuiveringsinstallatie). In het kader van deze studie werden voor 4 bedrijven (3 schrootbedrijven, 1 multibedrijf) metingen voor en na de waterzuivering gedaan. Door het beperkt aantal (6) metingen per bedrijf, de grote variabiliteit tussen de meetwaarden onderling, ook binnen hetzelfde bedrijf, en het vrij groot aantal metingen gelijk aan detectielimiet, is het moeilijk om hieruit conclusies over de behaalde zuiveringsrendementen te trekken. Een link met de toegepaste technieken (buffer, bezinkingsbekken, coalescentiefilter, coagulatie/flocculatie, zandfilter) valt helemaal niet te leggen. Ter informatie worden in Tabel 19 de mediaanwaarden gegeven van de metingen voor en na zuivering.

Tabel 19: Vergelijking concentraties voor en na waterzuivering, obv metingen bij 4 bedrijven (6 metingen per bedrijf)

Parameter		Mediaan metingen voor waterzuivering	Mediaan metingen na waterzuivering	Rendement berekend obv de mediaanwaarden
Arseen	µg/l	10,8	5,4	50%
Cadmium	µg/l	4,5	1,34	70%
Chroom	µg/l	50	19	62%
Koper	µg/l	350	52	85%
Kwik	µg/l	0,445	0,2185	51%
Nikkel	µg/l	63	43	32%
Lood	µg/l	270	49	82%
Zink	µg/l	1050	410	61%
Naftaleen	µg/l	0,59	0,08	86%
Fenanthreen	µg/l	3	0,17	94%
Fluoranteen	µg/l	2,7	0,78	71%
Benzo(a)anthraceen	µg/l	0,635	0,24	62%
Chryseen	µg/l	0,73	0,28	62%
som Benzo(b+k)fluoranteen	µg/l	0,96	0,37	61%
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,55	0,2	64%
som Benzo(ghi)peryleen + indeno(1,2,3-c,d)pyreen	µg/l	0,835	0,329	61%

Acenaftyleen	µg/l	0,092	0,02	78%
Acenafteen	µg/l	0,19	0,017	91%
Fluoreen	µg/l	0,57	0,016	97%
Anthraceen	µg/l	0,51	0,043	92%
Pyreen	µg/l	2,6	0,64	75%
Dibenzo(a,h)anthraceen	µg/l	0,0645	0,038	41%
Barium	µg/l	131	82	37%
Ijzer	µg/l	11100	3500	68%
Mangaan	µg/l	580	250	57%
Seleen	µg/l	2,6	2,6	0%
Fosfor	mg/l	0,59	0,53	10%
Zilver	µg/l	0,7	0,7	0%
BZV	mg/l	178,5	24	87%
CZV	mg/l	495,5	148	70%
Kjeldahl-stikstof	mg/l	15,95	5,55	65%
Nitraat	mg/l	0,347	0,435	-25%
Nitriet	mg/l	0,185	0,1075	42%
Ammonium	mg/l	3,7	2,85	23%
Zwevende stoffen	mg/l	109	63	42%
PCB 28	µg/l	0,153	0,053	65%
PCB 52	µg/l	0,21	0,07	67%
PCB 101	µg/l	0,2	0,05	75%
PCB 118	µg/l	0,34	0,053	84%
PCB 138	µg/l	0,14	0,039	72%
PCB 153	µg/l	0,11	0,039	65%
PCB 180	µg/l	0,024	0,02	17%
PCB som 7	µg/l	1,366	0,4	71%

### → Financiële aspecten

Voor de analyse van de kostenhaalbaarheid van de zuiveringstechnieken verwijzen we naar Bijlage 5<sup>15</sup>. Hierbij valt op te merken dat naast de directe aankoopkost van een waterzuiveringsinstallatie, er doorgaans significante kosten verbonden zijn aan de voorbereiding en plaatsing van de installatie, aan de plaatsverliezen verbonden aan de installatie en aan de uitbating van de installatie. Daarentegen kan de plaatsing van een waterzuiveringsinstallatie een verlaging van de jaarlijkse afvalwaterheffingen tot gevolg hebben.

<sup>15</sup> COBEREC en FEBEM zijn van mening dat de kostprijzen in Bijlage 5 te laag zijn ingeschat: zie Opmerking COBEREC en FEBEM 6 in Bijlage 7

### 4.3.5 Goede opvolging en onderhoud van de waterzuiveringsinstallatie

#### → Beschrijving

Voor alle types van waterzuiveringsinstallaties geldt dat een goede opvolging en regelmatig onderhoud essentieel is voor de goede werking.

De uitleg over de slibafvoer kan in § 4.3.2 gevonden worden. Het is ook interessant om dit slib eerst in te dikken, door het slib te laten uitlekken met behulp van een doek in een (gesloten) container. Dit verkleint het volume dat afgevoerd moet worden en doet zo de afvoerkosten dalen.

Daarnaast is het belangrijk de installatie regelmatig te controleren op plaatsen waar verstopping kan optreden. De grofvuilfilter dagelijks proper maken bevordert de goede werking van de daarop volgende zuiveringsinstallatie. Ook een lamellenseparator kan bijvoorbeeld regelmatig gereinigd worden.

Zeker voor coagulatie/flocculatie vergt de opvolging en het onderhoud voldoende aandacht.

Bij een bedrijf waren de ervaringen met de C/F niet positief. Zo was bijvoorbeeld lange tijd de pH-meter stuk (gaf steeds pH 1 aan), waardoor onnodig basen werden toegevoegd. De kennis ontbrak voor een goede opvolging, waardoor wel gemerkt werd dat de base opgeraakte (en bijbesteld werd) eer het probleem van de pH-meter ontdekt werd. Er is vaak wel opvolging door externe firma's, maar dit is meestal maar 1/maand wat in praktijk te weinig blijkt. Bij een ander bedrijf gaf de C/F betere resultaten (buffer+C/F+lammellenseparator), maar daar zagen we een dagelijkse opvolging door eigen personeel naast de maandelijkse opvolging door een externe firma. Bij het dagelijks nazicht werd de grofvuilfilter proper gemaakt, alles gecheckt op onregelmatigheden, regelmatig de lamellenseparator na de C/F gereinigd met hoge drukreiniger... Dit blijkt noodzakelijk voor de goede werking, maar vaak niet mogelijk bij (zeker kleine) bedrijven in de sector.

#### → Toepasbaarheid

Met de juiste informatie is deze maatregel voor de meeste zuiveringstechnieken technisch haalbaar. Vaak wordt er door het bedrijf dat de installatie uitvoert (te) weinig informatie over het onderhoud gegeven. Denk er dus aan om hier expliciet naar te vragen.

Voor bepaalde opvolging is echter specifieke kennis vereist, zoals bij coagulatie/flocculatie. Deze kennis is vaak niet aanwezig binnen de (meestal kleine) afvalopslagbedrijven. Hier moet rekening mee gehouden worden bij de keuze van de techniek of er moet een externe firma voor het onderhoud aangesteld worden.

#### → Milieuaspecten

Een goed onderhouden waterzuivering zal betere rendementen opleveren en er dus voor zorgen dat er minder verontreinigd water geloosd wordt.

#### → Financiële aspecten

De kostprijs van het onderhoud zal afhangen van het type van installatie. De prijzen van het onderhoud worden in de mate van het mogelijke meegenomen bij de evaluatie van de zuiveringstechnieken (4.3.1 en 4.3.4). Voor de analyse van de kostenhaalbaarheid van de zuiveringstechnieken, met inbegrip van de uitbating, verwijzen we naar Bijlage 5.



### 4.3.6 Hergebruik van (gezuiverd) hemelwater

Gezuiverd afvalwater dient indien mogelijk te worden hergebruikt (VLAREM II Art. 5.3.2.3. § 1.). In sommige bedrijven kan dit water ingezet worden bij afvalverwerkende activiteiten, maar dit is niet de focus van deze studie.

Grijs water, zoals dit water ook soms genoemd wordt, kan gebruikt worden voor toepassingen die geen hoge waterkwaliteit vereisen.

Legionella is een aandachtspunt indien het water hergebruikt wordt voor toepassingen waar verneveling optreedt. In het kader van de Welzijnswetgeving en/of het Legionellabesluit is dan een risico-evaluatie vereist. Desinfectiemaatregelen zijn dan aangewezen: UV-behandeling, ionisatie, elektrolyse of de dosering van een geschikt oxidans zoals HCl, ClO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>... Ook bij het ontwerp van de installatie kunnen al maatregelen worden ondernomen om het risico op microbiologische groei te beperken: juiste materiaalkeuze, correcte dimensionering van leidingen en opslagtanks en het vermijden van opwarming en lichtinval (Aquarama, 2013).

Bij bedrijven met afvalopslag kan het water gebruikt worden voor:

- Stofreducerende maatregelen
- Bluswater
  - Hemelwater kan eventueel hergebruikt worden als bluswater. De infrastructuur voor de opvang en zuivering van hemelwater kan ook instaan voor de verplichte opvang van bluswater (VLAREM II 5.2.1.9. §4.5°)



## HOOFDSTUK 5

# SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk evalueren we de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 naar hun technische haalbaarheid, milieu-impact en economische haalbaarheid, en geven we aan of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor voorkoming en beperking van verontreinigd hemelwater bij afvalopslag. Tevens bepalen we de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN).

De in dit hoofdstuk geselecteerde BBT worden als BBT beschouwd voor bedrijven met afvalopslag, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

De BBT-selectie in dit hoofdstuk 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 BBT-selectie naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.



## 5.1 Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken

In Tabel 20 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, maar ook de technische haalbaarheid en de economische aspecten 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 in Tabel 20:

### → Technische haalbaarheid

- bewezen: geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk ("-" : niet bewezen; "+" : wel bewezen);
- algemeen toepasbaar: geeft aan of de techniek zonder technische beperkingen algemeen toepasbaar is in een gemiddeld bedrijf ("-" : niet algemeen toepasbaar; "+" : wel algemeen toepasbaar);
- 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"; "-/+": als voorgaande alle "+" of "0" en toepasbaarheid "-"; "-": als minstens één van voorgaande (behalve toepasbaarheid) "-").

### → Milieuvoordeel

- waterverbruik: hergebruik van afvalwater en beperking van het totale waterverbruik;
- 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;
- bodem: inbrengen van verontreinigde stoffen in de bodem en het grondwater tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- chemicaliën: invloed op de gebruikte chemicaliën en de hoeveelheid;
- globaal: ingeschatte invloed op het gehele milieu.

Per techniek wordt voor elk van bovenstaande criteria een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- "-" : negatief effect;
- "0" : geen/verwaarloosbare impact;
- "+" : positief effect;
- "+/-" : soms een positief effect, soms een negatief effect.

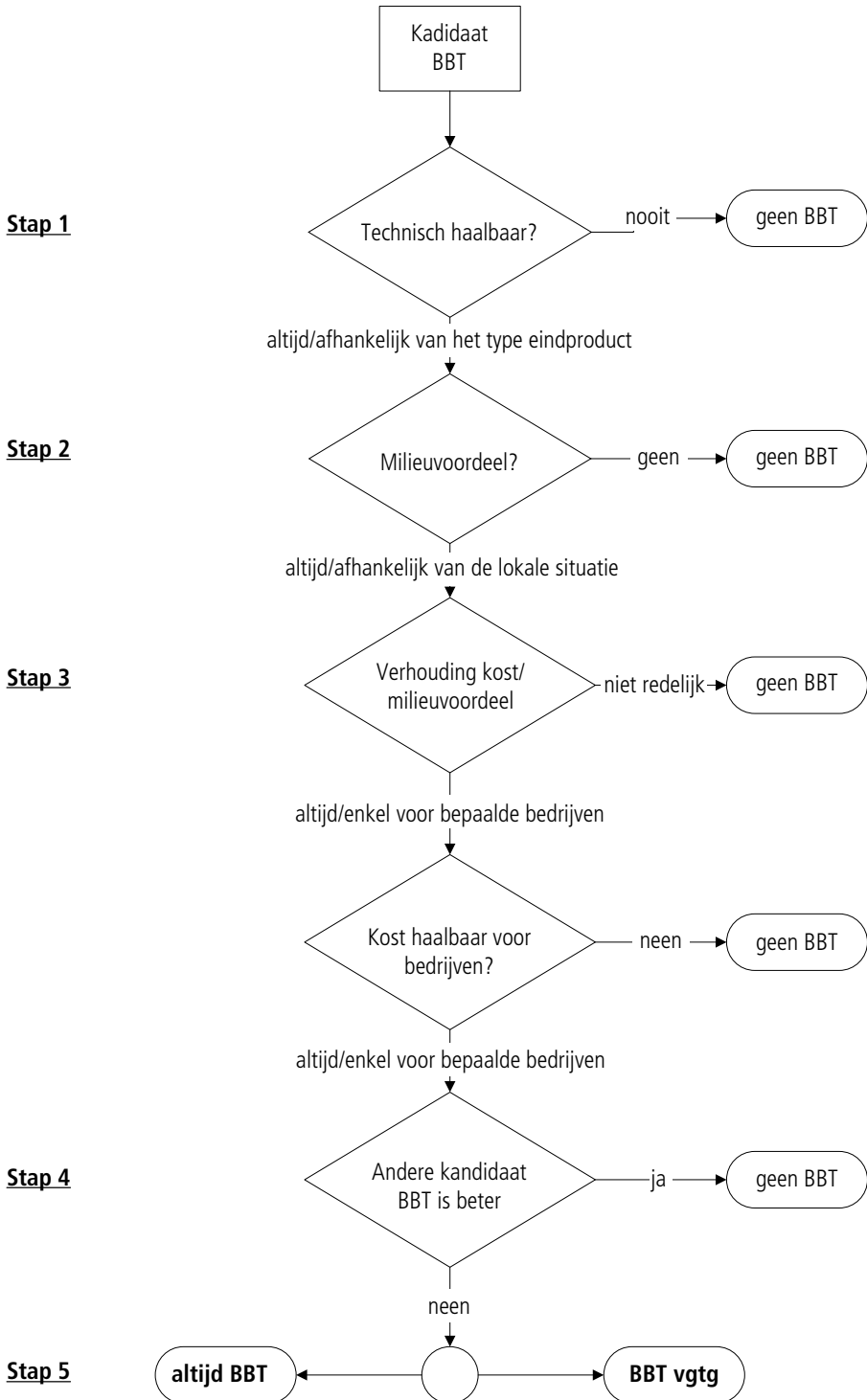
### → Economische haalbaarheid

- "+": de techniek werkt kostenbesparend;
- "0": de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- "-": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst;
- "--": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden niet draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf), of staan niet in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst.

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.

Het proces dat gevolgd wordt bij de BBT-selectie, is schematisch voorgesteld in Figuur 13:

- Eerst wordt nagegaan of de techniek (de zogenaamde "kandidaat BBT") technisch haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van het product en de veiligheid (stap 1).
- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:
  - Zijn één of meerdere milieuscores positief en géén negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
  - Zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieu-effect 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 ene 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, ... (bijvoorbeeld "distance-to-target" benadering).
- Wanneer het globaal milieu-effect positief is, wordt nagegaan of de techniek bijkomende kosten met zich meebrengt, of deze kosten in een redelijke verhouding staan tot de bereikte milieuwinst, en draagbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (stap 3).
- Kandidaat BBT die onderling niet combineerbaar zijn (omdat combinatie niet mogelijk of niet zinvol is) worden onderling met elkaar vergeleken, en enkel de beste wordt als kandidaat BBT weerhouden (stap 4).
- Uiteindelijk wordt beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek (BBT) kan geselecteerd worden (stap 5). Een techniek is BBT indien hij technisch haalbaar is, een verbetering brengt voor het milieu (globaal gezien), economisch haalbaar is (beoordeling "-" of hoger), en indien er geen "betere" kandidaat BBT bestaan. Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden kunnen aan de BBT-selectie randvoorwaarden gekoppeld worden.



Figuur 13: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria

Belangrijke opmerkingen bij het gebruik van Tabel 20:

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 05.1.
- De beoordeling van de criteria is als indicatief te beschouwen, en is niet noodzakelijk in elk individueel geval van toepassing. De beoordeling ontslaat een exploitant dus geenszins van de verantwoordelijkheid om b.v. te onderzoeken of de techniek in zijn/haar specifieke situatie technisch haalbaar is, de veiligheid niet in gevaar brengt, geen onacceptabele milieuhinder veroorzaakt of overmatig hoge kosten met zich meebrengt. Tevens is bij de beoordeling van een techniek aangenomen dat steeds de gepaste veiligheids/milieubeschermdende maatregelen getroffen worden.
- 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.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor afvalopslagbedrijven. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.



Tabel 20: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT

Techniek	Technische haalbaarheid								Milieuvoordeel								BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Chemicaliën	Globaal	Kostenhaalbaarheid & -effectiviteit			
<b>4.2 Technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater</b>																	
4.2.1 Gepast acceptatiebeleid	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0	Ja		
4.2.2 Preventieve maatregelen i.v.m. opslag	+	0	+	0	+	0	0/+	0/+	0	0	0	0	+	0/-	Ja		
4.2.3 Opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen boven een vloestofdichte vloer	+	+	+	+	+	0	+	0	+	0	0	0	+	-	Ja		
4.2.4 Overkappen van de opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen	+	+/-	+/-	+	+/-	0	+	+	0	0	0/-	0	+	-/--	Vgtg <sup>16</sup>		
4.2.5 Overkappen meest vervuilende activiteiten	+	+/-	+/-	+	+/-	0	+	+	0	0	0/-	0	+	-/--	Vgtg <sup>17</sup>		
4.2.6 Zo veel mogelijk scheiding niet-verontreinigd HW	+	0	-	0	+/-	0	+	0	0	0	0	0	+	-/--	Vgtg <sup>18</sup>		
4.2.7 Regelmatige reiniging van terrein en de afvoerkanalen	+	0/-	+	0	+	0	+	+/-	0	-	-	0	+	-	Ja		
4.2.8 Voorzorgsmaatregelen wasactiviteiten	+	+	+	0	+	0	+	0/+	0	0	0	0	+	0	Ja		

<sup>16</sup> Zie paragraaf 4.2.4 voor toepasbaarheid van deze maatregel.

<sup>17</sup> Overkappen van het volledige opslagterrein is economisch niet haalbaar, noch voor kleine, noch voor grote bedrijven. Een selectie van de meest vervuilende activiteiten die binnen kunnen gebeuren is daarom wenselijk. Soms hangt het hier ook af van het al dan niet verkrijgen van een bouwvergunning voor een voldoende hoge hal waarin met de machines gewerkt kan worden.

<sup>18</sup> Dit is BBT bij de (her)aanleg van een terrein, maar technisch en economisch moeilijk haalbaar bij bestaande verharde terreinen.

Techniek	Technische haalbaarheid					Milieuvoordeel							Kostenhaalbaarheid & -effectiviteit	BBT	
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Chemicaliën			Globaal
4.2.9 Voorzorgsmaatregelen tanken	+	+	+	0	+	0/+	+	0/+	0	0	0	0	+	0	Ja
4.2.10 Droge reinigingstechnieken bij olie/brandstof op opslagterrein	+	+	+	0	+	+	0	0	0	-	0	+	+	0	Ja
4.2.11 Stofreducerende maatregelen	+	0 <sup>19</sup>	+	0	+	0/-	+	+	0	0	0/-	0	+	-	Ja
4.2.12 Preventieplan hemelwaterverontreiniging	+	0	+	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0	vgtg <sup>20</sup>
<b>4.3 Technieken ter beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater</b>															
4.3.1 Voorzuivering: slibvang en oliewaterafscheider	+	0	+	0	+	0	+	0	0	-	0	0	+	-	Ja
4.3.2 Regelmatig ledigen en reinigen van slibvang en oliewaterafscheider	+	0	+	0	+	0	+	0	0	-	0/-	0	+	-	Ja
4.3.3 Buffer	+	0	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+0	-	vgtg <sup>22</sup>

<sup>19</sup> Er dienen wel voorzorgsmaatregelen genomen te worden om Legionella-besmetting bij werknemers te voorkomen.

<sup>20</sup> Wanneer de mogelijke maatregelen reeds op sectorniveau onderzocht zijn (zoals in deze BBT-studie) is het minder zinvol om nog op bedrijfsniveau een apart plan op te stellen. Wanneer in de toekomst nieuwe verontreinigingen of nieuwe bronnen van verontreinigingen geïdentificeerd worden, kan het wel nuttig zijn om preventieplannen op te stellen om de problematiek onder controle te krijgen. De sector geeft aan ook in dat geval de voorkeur te geven aan een aanpak op sectorniveau.

<sup>21</sup> Enkel positief effect op afvalwaterkwaliteit in combinatie met nageschakelde waterzuiveringstechnieken.

<sup>22</sup> Enkel BBT indien secundaire en tertiaire waterzuiveringstechnieken BBT zijn.

Techniek	Technische haalbaarheid					Milieuvoordeel								Kostenhaalbaarheid & -effectiviteit	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Chemicaliën	Globaal		
4.3.4 Geschikte combinatie van secundaire en tertiaire waterzuiveringstechnieken <sup>23</sup>	+	0	+	0	+	0	+	0	0	·	0/- <sup>24</sup>	+	-/- <sup>25</sup>	vgtg <sup>26</sup>	
4.3.5 Goede opvolging en onderhoud van de waterzuiveringsinstallatie	+	0	+	0	+	0	+	0	0	0/-	0	+	-	Ja	
4.3.6 Hergebruik hemelwater	+	0	+/-	0	+/-	+	0	0	0	0	0	+	0/-	vgtg <sup>27</sup>	

<sup>23</sup> Voorbeelden van gebruikte combinaties zijn zandfiltratie plus actief kool of coagulatie/floculatie plus actief kool, volgend op een buffer en voorzuivering.

<sup>24</sup> Bij de technieken coagulatie/floculatie en actief kool worden er chemicaliën verbruikt. Ook bij biologische zuivering kan bijdosering van nutriënten nodig zijn.

<sup>25</sup> Niet alle mogelijke waterzuiveringstechnieken zijn haalbaar voor elk bedrijf. Voor kleine bedrijven achten we een secundaire en tertiaire zuivering niet economisch haalbaar, voor grote bedrijven wel. Voor de uitgebreide evaluatie van de economische haalbaarheid voor micro, kleine, middelgrote en grote bedrijven verwijzen we naar Bijlage 5. Aanbevelingen voor de vertaling van de grens tussen klein en groot op economische naar milieutechnische termen worden gegeven in Hoofdstuk 6 en Bijlage 6.

<sup>26</sup> Geen BBT voor kleine bedrijven omw beperkte economische haalbaarheid. Voor grotere bedrijven in het algemeen wel BBT. De geschikte combinatie moet echter op bedrijfsniveau geëvalueerd worden, rekening houdend met wat technisch mogelijk en economisch aanvaardbaar is voor het bedrijf. Sommige bedrijven kunnen ook met een goed preventiebeleid, voorzuivering en buffer reeds een voldoende kwaliteit van het afvalwater behalen.

<sup>27</sup> Dit is afhankelijk van de zaken waarvoor het bedrijf water nodig heeft en van de kwaliteit van het (gezuiverde) hemelwater.

## 5.2 Conclusies

Op basis van Tabel 20 kunnen volgende conclusies geformuleerd worden voor de afvalopslagbedrijven.

### 5.2.1 Technieken ter voorkoming van verontreinigd hemelwater

In eerste instantie is het van belang technieken toe te passen die de verontreiniging van het afstromend hemelwater zo veel mogelijk voorkomen.

De eerste stap hierin is een passend **acceptatiebeleid** (4.2.1). Dit zal er niet voor zorgen dat sommige stromen nergens meer in Vlaanderen terecht kunnen. Bepaalde bedrijven kunnen zich net specialiseren in vervuilende stromen en zich daarvoor uitrusten.

Daarnaast is een goede **inrichting van het terrein** essentieel. Hiervoor werden volgende technieken als BBT geëvalueerd: preventieve maatregelen i.v.m. de opslag zelf (4.2.2) en opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen boven een vloeistofdichte vloer (4.2.3). Drie technieken zijn BBT van geval tot geval (vgtg). Het gaat enerzijds om het overkappen van de opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen lekken of uitlogen, en het overkappen van de meest vervuilende activiteiten (4.2.5). Dit moet technisch en economisch haalbaar zijn. Vaak zijn er hoge hallen nodig waar nog met machines in gewerkt kan worden. Hiervoor moet een bouwvergunning verleend worden eer deze maatregel kan worden toegepast. Een aantal materialen / activiteiten waarvoor overkappen in elk geval aangewezen is, worden vermeld in paragrafen 4.2.4 en 4.2.5. De derde vgtg-techniek is het zo veel mogelijk gescheiden houden van het verontreinigde en niet-verontreinigde hemelwater bij het ontwerpen, het realiseren of het aanpassen van de bedrijfsriolering (4.2.6). Dit is enkel BBT bij de aanleg van nieuwe terreinen of indien de renovatie van een bestaand terrein dit toelaat.

De derde groep maatregelen behandelt de **procedures om met de activiteiten en materialen om te gaan**. Een belangrijke BBT hierbij is de regelmatige reiniging van het bedrijfsterrein en de afwatering (riolering, goten) waarbij de verontreiniging niet in het afvalwater terechtkomt (4.2.7). Aangezien een groot deel van de verontreiniging aan zwevend stof gehecht is, kan dit stof het best van het terrein verwijderd worden voordat het in het water terechtkomt. Het veegvuil moet correct afgevoerd worden. Om dezelfde redenen zijn de stofreducerende maatregelen (4.2.11) BBT. Ook hier is het een aandachtspunt om geen extra afvalwater te creëren en te voorkomen dat dit stof met het afstromend hemelwater naar de waterzuivering of het lozingspunt gaat. Verder werden de voorzorgsmaatregelen voor wasactiviteiten (4.2.8) en voor het bijtanken van voertuigen (4.2.9) als BBT geëvalueerd. Dit zijn locaties waar potentieel detergents, oliën en brandstoffen in het hemelwater kunnen komen. Ook op het opslagterrein zijn droge reinigingstechnieken bij het morsen/lekken van olie/brandstof (4.2.10) aanbevolen. Afspuiten van de vervuilde vloer is absoluut uit den boze. In het geval van aanhoudende problemen met verontreinigd hemelwater kan het aangewezen zijn om een Preventieplan Verontreinigd Hemelwater (4.2.12) op te stellen. Een oplistijng van de activiteiten, bronnen van verontreiniging en genomen maatregelen kan helpen om problemen te detecteren en alternatieven te vinden.

### 5.2.2 Technieken ter beperking (zuivering) van verontreinigd hemelwater

Na het toepassen van de preventieve maatregelen, kunnen ook nog de "end-of-pipe" technieken gebruikt worden om het verontreinigd hemelwater te zuiveren.

Een **voorzuivering** met slibvang en een oliewaterafscheider is BBT. Het zorgt voor een goede afscheiding van olieachtige substanties die niet in water oplossen, slecht mengbaar zijn met water en/of een groot verschil in dichtheid bezitten ten opzichte van water. Tegenwoordig wordt hierbij meestal direct een coalescentiefilter geïnstalleerd, wat aangeraden is. Echter, de installatie op zich is niet voldoende. Er moet

een goed onderhoud hiervan gebeuren, te beginnen met een regelmatige verwijdering van de drijfslag en het slib.

Een **verdergaande waterzuivering** van het voorgezuiverde hemelwater vergt grote investeringen en brengt ook nog bijkomende werkingskosten met zich mee. Dit wordt voor kleinere bedrijven<sup>28</sup> economisch niet haalbaar geacht, en is dus voor hen geen BBT. Voor grotere bedrijven wordt een verdergaande waterzuivering wel als BBT beschouwd<sup>29</sup>.

Omwille van de discontinuë aanvoer van hemelwater, zal buffering noodzakelijk zijn indien een verdergaande waterzuivering toegepast wordt. **Buffering** is nodig om de piekdebieten op te vangen en zo de werking van de zuiveringsinstallatie mogelijk te maken. De dimensionering van de buffer moet echter bedrijfsspecifiek bekeken worden, zie hiervoor ook Bijlage 4.

Of en welke zuivering er nodig is na een voorzuivering en buffering zal bedrijfsspecifiek afgewogen moeten worden. Dit hangt af van verschillende factoren zoals de verontreinigingsgraad van het hemelwater, de mate waarin preventieve maatregelen zijn genomen, de ruimte die het bedrijf ter beschikking heeft en de economische draagkracht (Bijlage 5). Gezien een groot deel van de verontreinigingen gebonden is aan zwevend stof, is een **goede verwijdering van zwevend stof** in elk geval erg belangrijk.

Het belang van het onderhoud van de zuiveringsinstallatie geldt niet alleen voor de slibvang en oliewaterafscheider, maar is BBT voor alle types en delen van de zuiveringsinstallatie. Een regelmatige opvolging is essentieel. Het heeft geen zin om te investeren in een zuiveringsinstallatie wanneer deze niet goed onderhouden en opgevolgd wordt. Een slecht onderhouden en opgevolgde zuiveringsinstallaties zal niet de beoogde rendementen en dus milieuvoordeel geven. Vooral coagulatie/flocculatie vraagt veel opvolging, die niet altijd haalbaar is binnen een klein bedrijf.

### 5.3 Bepaling van de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN)

In deze paragraaf bepalen we de met de BBT geassocieerde emissieniveaus of BBT-GEN voor de sector. Dit gebeurt op basis van de beschikbare meetgegevens en de BBT-evaluatie.

De lozingsdata en de beschrijving van de methode voor het bepalen van of BBT-GEN zijn terug te vinden in Bijlage 3. Voor kleinere bedrijven is de bepaling van de BBT-GEN niet mogelijk, enerzijds omdat er voor deze bedrijven weinig tot geen meetgegevens voorhanden zijn, anderzijds omdat een verdergaande waterzuivering voor deze bedrijven niet als BBT wordt beschouwd. Tabel 21 geeft een overzicht van de BBT-GEN voor grotere bedrijven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de BBT-GEN voor schepmonsters, en de BBT-GEN voor langere termijn gemiddelden. Gezien de grote variabiliteit in de verontreinigingsgraad van hemelwater in functie van de tijd, zijn de BBT-GEN voor gemiddelden lager dan de BBT-GEN voor schepmonsters. De BBT-GEN voor langere termijn gemiddelden werd enkel voor parameters waarvoor de BBT-GEN voor schepmonsters hoger was dan het IC (of de RG indien deze hoger is dan het IC), alsook voor zwevend stof. Voor de bepaling van de BBT-GEN voor het gemiddelde werden detectielimieten meegerekend als meetwaarden.

<sup>28</sup> Voor de BBT-evaluatie werd het onderscheid klein/groot gemaakt op basis van economische criteria (zie bijlage 5). In hoofdstuk 6 wordt een mogelijke vertaling naar technische criteria besproken.

<sup>29</sup> De BBT-evaluatie van de verdergaande waterzuivering is gebaseerd op een evaluatie van de economische haalbaarheid in bijlage 5. COBEREC en FEBEM zijn van mening dat de kostprijzen in bijlage 5 te laag zijn ingeschat: zie Opmerking COBEREC en FEBEM 6 in Bijlage 7

Opmerking bij de BBT-GEN:

In de loop van de studie is gebleken dat de verontreiniging van het hemelwater dat afstroomt van de bedrijfsterreinen, niet alleen veroorzaakt wordt door de eigen op- en overslagactiviteiten, maar dat ook depositie vanuit de lucht hierin een belangrijke rol speelt. Met name voor PAK's zijn hier duidelijke aanwijzingen voor, maar mogelijk is dit ook voor andere parameters (bv PCB's) het geval. Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, kan dus een belangrijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie, en de vastgestelde BBT-GEN houden hier dus geen rekening mee (zie hierover ook de aanbeveling voor verder onderzoek in hoofdstuk 6).

Tabel 21. Met de BBT Geassocieerde Emissie Niveaus (BBT-GEN) voor grote bedrijven in de afvalopslagsector

Parameter	Eenheid	IC	RG	Prioritair	Schepmonster		Gemiddelde	
					BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC	BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC
Arsen	µg/l	5	15		< 15	1*RG		
Cadmium	µg/l	0,8	2	PGS	< 2 - 3	RG – 1,5*RG (3,75*IC) <sup>30</sup>	< 2	1*RG
Chroom	µg/l	50			< 50	1*IC		
Koper	µg/l	50			< 150	3*IC	< 75	1,5*IC
Kwik	µg/l	0,3		PGS	< 0,3 – 0,6	IC - 2*IC	< 0,3 – 0,45	IC – 1,5*IC
Nikkel	µg/l	30		PS	< 90	3*IC	< 60	2*IC
Lood	µg/l	50		PS	< 100	2*IC	< 75	1,5*IC
Zink	µg/l	200			< 1400	7*IC	< 800	4*IC
PAK:								
Naftaleen	µg/l	2		PS	< 2	1*IC		
Fenantheen	µg/l	0,1			< 2	20*IC	< 0,8	8*IC
Fluoranteen	µg/l	0,1		PS	< 2	20*IC	< 0,8	8*IC
Benzo(a)anthraceen	µg/l	0,3			< 0,6	2*IC	< 0,3	IC
Chryseen	µg/l	1			< 1	1*IC		
som Benzo(b+k)fluoranteen	µg/l	0,03	0,2	PGS	< 2,4	12*RG (80*IC)	< 0,4	2*RG (13*IC)
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,05	0,1	PGS	< 0,5	5*RG (10*IC)	< 0,25	2,5*RG (5*IC)
som Benzo(ghi)peryleen + indeno(1,2,3-c,d)pyreen	µg/l	0,002	0,3	PGS	< 2,4	8*RG (1200*IC)	< 0,3	RG (150*IC)
Acenafyleen	µg/l	4			< 4	1*IC		
Acenafteen	µg/l	0,06	0,1		< 0,6	10*IC	< 0,3	5*IC
Fluoreen	µg/l	2			< 2	1*IC		
Anthraceen	µg/l	0,1		PGS	< 0,5	5*IC	< 0,2	2*IC

<sup>30</sup> Een deel van de bedrijven heeft geen problemen om het IC (RG) te halen. Een andere deel heeft wel overschrijdingen van het IC, maar dit is deels gelinkt aan een hoger ZS-gehalte.

Parameter	Eenheid	IC	RG	Prioritair	Schepmonster		Gemiddelde	
					BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC	BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC
Pyreen	µg/l	0,04	0,1		< 2	20*RG (50*IC)	< 0,6	6*RG (15*IC)
Dibenzo(a,h)anthraceen	µg/l	0,5	0,1		< 0,5	1*IC		
Aluminium	µg/l		100					
Antimoon	µg/l	100			< 100	1*IC		
Barium	µg/l	70			< 210	3*IC	< 105	1,5*IC
Borium	µg/l	700			< 3500 <sup>31</sup>	5*IC	< 2100	3*IC
Kobalt	µg/l	0,6	10		< 10	1*RG		
Ijzer	µg/l		50					
Mangaan	µg/l		20					
Molybdeen	µg/l	350			< 350	1*IC		
Seleen	µg/l	3	5		< 5	1*RG		
Telluur	µg/l	100			< 100	1*IC		
Tin	µg/l	40			< 40	1*IC		
Titanium	µg/l	100			< 100	1*IC		
Fosfor***	µg/l	2000			< 2000			
Vanadium	µg/l	5				<sup>32</sup>		
Zilver	µg/l	0,4	10		< 10	1*RG		
AOX	mg/l	0,04				<sup>33</sup>		
BZV***	mg/l	25 <sup>34</sup>			< 25			
CZV***	mg/l	125			< 125			
Zwevende stoffen***	mg/l	60 <sup>35</sup>			< 60**		< 40	
Stikstof***	mg/l	15			15			

<sup>31</sup> Borium kan niet verwijderd met de gangbare waterzuiveringstechnieken (zie studie ANTIBIOMOSE van Cauwenberg, 2010).

<sup>32</sup> Wegens het beperkte aantal meetgegevens, kan voor deze parameter geen BBT-GEN bepaald worden.

<sup>33</sup> Wegens het beperkte aantal meetgegevens, kan voor deze parameter geen BBT-GEN worden bepaald.

<sup>34</sup> Algemene lozingsvoorwaarden VLAREM II 4.2.2.

<sup>35</sup> Algemene lozingsvoorwaarden VLAREM II 4.2.2.



Parameter	Eenheid	IC	RG	Prioritair	Scheppmonster		Gemiddelde	
					BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC	BBT-GEN*	Vergelijking met RG of IC
Benzeen	µg/l	10		PS	10	1*IC		
Tolueen	µg/l	90			90	1*IC		
Dichloormethaan	µg/l	20		PS	20	1*IC		
PCB som 7	µg/l	0,002	0,14		< 1,8	RG – 12*RG (900*IC)	< 0,6	4*RG (300*IC)

\* op basis van de meetgegevens na toepassen van de BBT zoals weergegeven in de grafieken en besproken in Bijlage 3.

\*\* algemene BBT-GEN. Met het oog op het behalen van de BBT-GEN voor andere parameters (bv. Zware metalen, indien gebonden aan ZS), zullen de ZS in sommige gevallen verder moeten verlaagd worden.

\*\*\* enkel voor lozing op oppervlaktewater

### → PAK

Voor een aantal parameters, voornamelijk PAK's, zijn de BBT-GEN een veelvoud van het IC of de RG. We zijn er ons van bewust dat dit in strijd is met de gangbare vergunningspraktijk in Vlaanderen, waar voor PGS of GS gestreefd wordt naar lozingen beneden het IC en of, mits goede redenen, een beperkt veelvoud van het IC. We zien echter een aantal argumenten om deze specifieke situatie van dit algemeen principe af te wijken:

- Het blijkt technisch moeilijk en economisch zeer duur voor bedrijven uit deze sector om de lozing van deze parameters verder te reduceren.
- De aanwezigheid van deze verontreinigingen in het hemelwater is minstens gedeeltelijk en misschien zelfs hoofdzakelijk te wijten aan depositie, en dus gedeeltelijk terug te brengen tot externe bronnen (zie paragraaf 3.2.4). Rekening houdend met het principe van sanering aan de bron, moet eerder ingezet worden op een beperking van diffuse emissies van PAK naar de lucht door industrie, transport, huishoudens. Hierbij wordt opgemerkt dat ook luchtemissies door eigen bedrijfsactiviteiten (bv. shredderinstallatie) bij kunnen dragen aan depositie. Bij PAK-depositiemetingen werden immers verhoogde waarden vastgesteld in de omgeving van schrootbedrijven (VMM, 2010). Zie hierover ook aanbevelingen voor verder onderzoek in hoofdstuk 6.
- In geval van lozing op riolering, zal het grootste deel van de aanwezige PAK-verontreiniging verwijderd worden op de RWZI.

Echter, het is niet zo dat de bedrijven hun bijdrage aan een oplossing mogen verwaarlozen. Het proper houden van het opslagterrein (zie eerder) is hierbij van belang, aangezien de PAK voornamelijk gebonden zijn aan stofdeeltjes. Verder kan specifiek rekening gehouden worden met de gekende bronnen om contact hiervan met het hemelwater te voorkomen. Tenslotte kan men ervan uit gaan dat de bedrijven om de BBT-GEN voor ZS te halen ook al een groot deel van de PAK's, die aan ZS gebonden zijn, verwijderen. Het IC halen blijkt echter niet steeds mogelijk met de BBT.

### → PCB

De BBT-GEN van de PCB's gebeurt op basis van de som van 7 PCB's. Ter info worden de metingen voor de 7 afzonderlijke PCB's wel in de grafieken (Bijlage 3) weergegeven.

De bedoeling is een totaal verbod op PCB's. Het IC voor PCB som 7 ligt zeer laag (0,002 µg/l). De rapportagegrens (0,14 µg/l) is zelfs 70 keer hoger dan het IC. Hierdoor resulteert het minste voorkomen van PCB's in grote overschrijdingen van het IC.

Op termijn zouden PCB's ook niet meer mogen voorkomen op een opslagterrein. Maar omdat de sector zich op het einde van de keten bevindt, duurt het langer eer het volledig gebannen is. Verder kan er ook nog historische verontreiniging aanwezig zijn op het terrein of in het afvoerstelsel. Ook zijn er aanwijzingen voor een mogelijke bijdrage van depositie. Bij PCB-depositiemetingen werden immers verhoogde waarden vastgesteld in de omgeving van schrootbedrijven (VMM, 2014). Dit dient verder onderzocht. Zie hierover ook aanbevelingen voor verder onderzoek in hoofdstuk 6.

In dit hoofdstuk formuleren we op basis van de BBT-analyse een aantal concrete aanbevelingen en suggesties. Hierbij volgen we 3 sporen:

- aanbevelingen voor milieuvergunningvoorwaarden: we gaan na hoe de BBT kunnen vertaald worden naar vergunningsvoorwaarden, en formuleren suggesties om de bestaande milieuregelgeving voor de afvalopslagsector te concretiseren en/of aan te vullen;
- aanbevelingen voor de milieu-subsidieregeling: we gaan na welke milieuvriendelijke technieken voor de sector in aanmerking kunnen genomen worden voor Ecologiepremie;
- aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling: we identificeren een aantal voor de afvalopslagsector relevante thema's waarrond verder onderzoek en technologische ontwikkeling wenselijk is, en we beschrijven een aantal innovatieve technologieën die in de toekomst mogelijk tot BBT kunnen evolueren.



## 6.1 Aanbevelingen voor milieuregelgeving

### 6.1.1 Inleiding

De beste beschikbare technieken vormen een belangrijke basis voor het opstellen en concretiseren van de milieuregelgeving. In deze paragraaf bespreken we de mogelijkheden om de in hoofdstuk 5 geselecteerde BBT te vertalen naar milieuvergunningvoorwaarden.

Vooreerst herhalen we een aantal aandachtspunten die specifiek zijn voor de problematiek van verontreinigd hemelwater. Daarna doen we een aantal suggesties om de belangrijkste preventieve maatregelen via de vergunningvoorwaarden op te leggen. Ook bespreken we een aantal opties voor mogelijke lozingsvoorwaarden, enerzijds voor kleine bedrijven, anderzijds voor grote bedrijven. Tot slot bekijken we hoe het onderscheid tussen kleine en grote bedrijven (in hoofdstuk 5 gebaseerd op economische criteria) kan vertaald worden naar milieutechnische criteria.

De gemaakte suggesties kunnen, indien dit nuttig/nodig mocht blijken, door de wetgever als basis worden gebruikt om aanpassingen aan de regelgeving te formuleren. Hierbij is ook aftoetsing aan de BBT-conclusies van de BREF Afvalwerking (momenteel in herziening) aangewezen.

### 6.1.2 Verontreinigd hemelwater: een specifieke problematiek

Verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven wordt milieujuridisch beschouwd als bedrijfsafvalwater. Vanuit milieutechnisch oogpunt echter verschilt de problematiek van verontreinigd hemelwater op een aantal punten fundamenteel van die van andere bedrijfsafvalwaters:

- Het debiet varieert zeer sterk in **functie van de weersomstandigheden** (bv. lange droge periodes waarin geen verontreinigd hemelwater ontstaat versus periodes van hevige regenval waarbij op korte tijd grote hoeveelheden verontreinigd hemelwater ontstaan).
- De verontreinigingen in het hemelwater zijn deels afkomstig van de eigenlijke opslagactiviteiten, maar er kan ook een **bijdrage** zijn van andere bronnen (industrie, verkeer, ...) via **atmosferische depositie**. Met name voor PAK's zijn er indicaties dat de bijdrage van atmosferische depositie relatief groot is, met name voor bedrijven die gelegen zijn in gebieden met veel luchtverontreiniging (industriegebieden). Ook eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan de eigenlijke opslag, bijvoorbeeld shredderactiviteiten) kunnen hierin een rol spelen. Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, kan dus een belangrijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie (zie hierover ook de aanbeveling voor verder onderzoek in paragraaf 6.3).
- Er worden in verontreinigd hemelwater bij afvalopslagbedrijven een **groot aantal uiteenlopende verontreinigingen** teruggevonden, in variabele concentraties. Het blijkt moeilijk om voor alle verontreinigingen de exacte herkomst (de opgeslagen materiaalstromen, externe bronnen) te achterhalen.

### 6.1.3 Preventieve maatregelen

Om de problematiek van verontreinigd hemelwater aan te pakken, dienen bedrijven in de eerste plaats preventieve maatregelen te nemen, op het gebied van het acceptatiebeleid, de inrichting van het terrein, en procedures om met activiteiten en materialen om te gaan. Preventieve maatregelen zijn erop gericht zoveel mogelijk te voorkomen dat het hemelwater aangerijkt wordt met verontreinigingen. Ze worden in het algemeen als BBT beschouwd voor alle bedrijven met buitenopslag, groot of klein. In hoofdstuk 4 staan tal van preventieve maatregelen beschreven, en de BBT-conclusies hierover zijn samengevat in hoofdstuk 5.

De preventieve maatregelen kunnen **als middelvoorschriften** in VLAREM worden opgenomen. Maatregelen waarvoor dit zeker van belang kan zijn, zijn:

- opslag van materialen waaruit voor het milieu schadelijke stoffen kunnen uitlogen of lekken op een vloeistofdichte vloer: dit is reeds opgenomen in VLAREM II:
  - Artikel 5.2.1.7. § 3 (sectorale voorwaarden rubriek 2 - voor plaatsen waar voor het milieu schadelijke vloeistoffen<sup>36</sup> op de bodem kunnen lekken)
  - Art. 4.1.7.1. (algemene voorwaarden – voor opslag van vaste stoffen in bulk die *uitloogbare* stoffen van bijlage 2B en gevaarlijke stoffen volgens de CLP-verordening bevatten).
- regelmatig reinigen van het bedrijfsterrein en de afwatering: omdat een groot deel van de verontreiniging gebonden is aan zwevend stof, is dit een belangrijke preventieve maatregel. Deze maatregel is nog niet opgenomen in VLAREM II onder de sectorale voorwaarden voor rubriek 2. Onder Afdeling 4.4.7 'Beheersing van niet-geleide stofemissies' stelt Artikel 4.4.7.2.7 wel dat stofverspreiding door verkeer op en rond het bedrijfsterrein maximaal wordt voorkomen door (oa) de wegen op het terrein regelmatig schoon te maken.
- overdekte opslag van materialen die een potentieel belangrijke bijdrage aan de verontreiniging leveren: VLAREM legt deze verplichting nu reeds op voor opslag van afgedankte batterijen (VLAREM II Artikel 5.2.2.5.2. §10), maar ook voor andere materialen kan deze maatregel van belang zijn. We denken hierbij o.a. aan:
  - lege, ongereinigde verpakkingen, bv. PMD
  - metalen met aanhangende olie, bv. draaisels
  - beschadigde of uitgelekte transformatoren en condensatoren
  - printplaten en luidsprekers
  - elektromotoren
  - beschadigde oliehoudende apparaten
  - gebruikte oliedrukkabels
  - gebruikte gepantserde papier-loodkabels
  - gebruikte papiergeïsoleerde grondkabels.
- stofreducerende maatregelen bij op- en overslag: deze worden reeds via VLAREM II opgelegd (Afdeling 4.4.7: beheersing van niet-geleide stofemissies bij op- en overslagactiviteiten) en zullen indirect ook een gunstige invloed hebben op de kwaliteit van het afstromend hemelwater. Ook stofreducerende maatregelen voor andere bedrijfsactiviteiten buiten de eigenlijke op- en overslag, bv. shredderactiviteiten, zijn van belang. Hierover worden in deze BBT-studie echter geen specifieke aanbevelingen voor milieuvergunningvoorwaarden gedaan, aangezien dit buiten de scope valt. Zie hierover ook de aanbeveling voor verder onderzoek in paragraaf 6.3.1.

**Mogelijke opties/beleidskeuzes** bij het opleggen van preventieve maatregelen via middelvoorschriften:

- Een eerste optie is om deze middelvoorschriften in te schrijven onder de *sectorale voorwaarden voor rubriek 2* (Afdeling 5.2.2. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van afvalstoffen). Zij worden dan enkel van toepassing op bedrijven met buitenopslag van afvalstoffen die vergund zijn onder deze rubriek (inclusief containerparken). De problematiek van verontreinigd hemelwater beperkt zich echter niet tot de afvalopslagsector.

<sup>36</sup> In het voorontwerpbesluit tot wijziging van onder andere titel II van het VLAREM (zogenaamde Zomertrein) wordt voorgesteld de zinsnede 'voor het milieu schadelijke vloeistoffen' te vervangen door de zinsnede 'vloeistoffen van bijlage 2B van titel I van het VLAREM of gevaarlijke vloeistoffen volgens de CLP verordening'.

- Daarom kan er ook voor geopteerd worden om deze middelvoorschriften breder op te leggen aan alle inrichtingen waar buitenopslag van materialen (al dan niet afvalstoffen) gebeurt. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door de voorschriften op te nemen in de *algemene voorwaarden* van VLAREM II, onder Hoofdstuk 4.2 'Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging'. De middelvoorschriften kunnen dan opgelegd worden aan alle inrichtingen met buitenopslag van materialen die tot verontreiniging van hemelwater kunnen leiden.
  - COBEREC en FEBEM pleiten voor een algemeen apart juridisch kader voor hemelwater onder Hoofdstuk 4.2<sup>37</sup>.
- Er kan overwogen worden een *lijst met afvalstoffen/materialen* die in elk geval overdekt opgeslagen moeten worden op te nemen in VLAREM II (bv. als bijlage). De hoger vermelde afvalstromen kunnen hierin opgenomen worden. Het verdient aanbeveling om deze lijst regelmatig te actualiseren, bijvoorbeeld wanneer nieuwe materialen geïdentificeerd worden waarvoor overdekte opslag wenselijk is. Zeker indien er voor gekozen wordt de middelvoorschriften op te nemen onder de algemene voorwaarden van VLAREM II, dient de lijst met afvalstoffen/materialen die overdekt opgeslagen moeten worden, uitgebreid te worden. In andere sectoren worden immers andere materialen opgeslagen.

Bij aanhoudende problemen met verontreinigd hemelwater zou het bijhouden van een "Preventieplan voor Verontreinigd Hemelwater" opgelegd kunnen worden als bijzondere voorwaarde in de vergunning. Dit wordt ook al in de Verenigde Staten toegepast (Storm Water Pollution Prevention Plan) en in de BBT-studie Houtverwerkende Nijverheid beschreven. Hierin dienen de activiteiten en mogelijke bronnen van verontreiniging opgelijst en opgevolgd te worden, alsook de maatregelen die genomen worden. Wanneer de mogelijke maatregelen reeds op sectorniveau onderzocht zijn (zoals in deze BBT-studie) is het minder zinvol om nog op bedrijfsniveau een apart plan op te stellen. Wanneer in de toekomst nieuwe verontreinigingen of nieuwe bronnen van verontreinigingen geïdentificeerd worden, kan het wel nuttig zijn om preventieplannen op te stellen om de problematiek onder controle te krijgen. De sector geeft aan ook in dat geval de voorkeur te geven aan een aanpak op sectorniveau<sup>38</sup>.

#### 6.1.4 Lozingsvoorwaarden voor kleine bedrijven<sup>39</sup>

Voor kleine bedrijven met buitenopslag van afvalstoffen is het, als aanvulling op de preventieve maatregelen, BBT om een voorzuivering (**slibvang en olie/waterafscheider**) toe te passen. Deze dient regelmatig geïnspecteerd en onderhouden te worden (verwijdering van slib en drijfslagen). Een verdergaande waterzuivering is om economische redenen geen BBT voor kleine bedrijven. Om deze reden verdient het ook de **voorkeur** dat kleine bedrijven **lozen op riool**, zodat het verontreinigd hemelwater op de RWZI verder gezuiverd zal worden.

De aanwezigheid van een koolwaterstofafscheider en slibvangput wordt reeds opgelegd in VLAREM II voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van voertuigwrakken (Art. 5.2.2.6.3. § 1) of schroot (5.2.2.7.2. § 1). Hierbij staat vermeld: "De goede werking van de koolwaterstofafscheider wordt altijd verzekerd. De exploitant inspecteert daarvoor om de drie maanden de afscheider. Van de inspecties wordt een logboek bijgehouden." Voor inrichtingen voor het opslaan van andere afvalstoffen is een soortgelijke bepaling niet opgenomen in VLAREM II.

We stellen voor om de aanwezigheid van een koolwaterstofafscheider en slibvangput + de goede werking en inspectie ervan, zoals nu al opgelegd voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van voertuigwrakken of schroot, breder van toepassing te maken. **Mogelijke opties/beleidskeuzes** hierbij zijn

<sup>37</sup> Zie ook Opmerking COBEREC en FEBEM 1 in Bijlage 7

<sup>38</sup> Zie ook Opmerking COBEREC en FEBEM 3 in Bijlage 7

<sup>39</sup> Zie paragraaf 6.1.6 voor het onderscheid tussen kleine en grote bedrijven

(analoog aan de opties/keuzes voor het opleggen van de preventieve maatregelen via middelvoorschriften):

- Een eerste optie is dit voorschrift in te schrijven onder de sectorale voorwaarden voor rubriek 2 (Afdeling 5.2.2. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van afvalstoffen), en van toepassing te maken op alle inrichtingen waar buitenopslag van afvalstoffen plaatsvindt. Zij worden dan enkel van toepassing op bedrijven met buitenopslag van afvalstoffen die vergund zijn onder de rubriek 2 (inclusief containerparken). De problematiek van verontreinigd hemelwater beperkt zich echter niet tot de afvalopslagsector.
- Daarom kan er ook voor geopteerd worden om dit voorschrift breder op te leggen aan alle inrichtingen met buitenopslag van materialen (al dan niet afvalstoffen) die tot verontreiniging van hemelwater kunnen leiden. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door het voorschrift op te nemen in de algemene voorwaarden van VLAREM II, onder Hoofdstuk 4.2 'Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging'. Buitenopslag van uitsluitend inerte materialen zou vrijgesteld moeten blijven van dit voorschrift.
  - COBEREC en FEBEM pleiten voor een algemeen apart juridisch kader voor hemelwater onder Hoofdstuk 4.2<sup>40</sup>.

Overeenkomstig Artikel 4.2.3.1 van VLAREM II is het verboden om gevaarlijke stoffen uit bijlage 2C te lozen in concentraties hoger dan de indelingscriteria, tenzij hiervoor in de vergunning emissiegrenswaarden zijn vastgelegd. Door toepassing van de BBT voor kleine bedrijven (combinatie van preventieve maatregelen, slibvang en koolwaterstofafscheider) kan niet gegarandeerd worden dat de concentraties van gevaarlijke stoffen, met name **PAK's en zware metalen**, onder de indelingscriteria blijven. Om hiervoor een oplossing te bieden kan overwogen worden om het voorschrift over de aanwezigheid van een koolwaterstofafscheider en slibvangput aan te vullen met een **bijkomende bepaling**, uitsluitend van toepassing op kleine bedrijven die verontreinigd hemelwater van buitenopslagactiviteiten **lozen op riool**. Hierin kan gesteld worden dat, mits voldaan aan de opgelegde preventieve maatregelen en aan de voorwaarden met betrekking tot de slibvang en koolwaterstofafscheider, het verontreinigd hemelwater geacht wordt te voldoen aan de voorwaarden uit Artikel 4.2.3.1 van VLAREM II voor wat betreft zware metalen en PAK's.

- VMM kan slechts akkoord gaan met de voorgestelde 'soepele' regeling voor kleine bedrijven voor bedrijven die geen mechanische bewerking doen, maar enkel op- en overslag, en mits een gedragen akkoord over de grens groot en klein<sup>41</sup>.

Voor kleine bedrijven die **lozen op oppervlaktewater** wordt het niet aangewezen geacht dergelijke bepaling op te nemen in VLAREM, aangezien het oppervlaktewater hierdoor onvoldoende beschermd wordt. Bij lozing op oppervlaktewater kan een conflictsituatie ontstaan, waarbij het enerzijds voor het bedrijf niet haalbaar is om het hemelwater vergaand te zuiveren (geen BBT), en het anderzijds voor het ontvangende oppervlaktewater niet aanvaardbaar is dat het hemelwater zonder verdere zuivering wordt geloosd. Voor dergelijke situaties biedt de BBT-studie geen standaardoplossing, en zullen **op bedrijfsniveau** – via de bijzondere vergunningsvoorwaarden – de lozingsvoorwaarden moeten bepaald worden. Hierbij kan rekening gehouden worden met de lokale situatie (oa de eigenschappen van de ontvangende waterloop en de mogelijkheid om aan te sluiten op riolering).

- COBEREC en FEBEM zijn geen voorstander van een aanpak op bedrijfsniveau, aangezien dit volgens hen impliceert dat er een REWARE en/of BBT-studie case by case moet gebeuren. Dit achten zij qua kost-efficiëntie niet haalbaar<sup>42</sup>.

<sup>40</sup> Zie Opmerking COBEREC en FEBEM 1 in Bijlage 7

<sup>41</sup> Zie Opmerking VMM in Bijlage 7

<sup>42</sup> Zie Opmerkingen COBEREC en FEBEM 2 en 3 in Bijlage 7



### 6.1.5 Lozingsvoorwaarden voor grote bedrijven<sup>43</sup>

Voor grote bedrijven is het BBT om, naast toepassing van preventieve maatregelen, slibvang en oliewaterafscheider, het verontreinigd hemelwater verder te zuiveren<sup>44</sup>. De BBT-GEN die hierbij behaald kunnen worden, zijn opgelijst in Tabel 21, en dit zowel voor schepmonsters als voor gemiddelde waarden. Momenteel zijn er geen sectorale lozingsnormen voor hemelwater afkomstig van afvalopslagactiviteiten opgenomen in VLAREM II.

De BBT-GEN uit Tabel 21 kunnen gehanteerd worden als uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden die aan de bedrijven worden opgelegd. Hierbij kan geopteerd worden voor individuele aanpak (via bijzondere vergunningsvoorwaarden) of voor een sectorale aanpak (via sectorale lozingsnormen in VLAREM), of voor een combinatie van beiden (sommige parameters via sectorale lozingsnormen, andere via bijzondere vergunningsvoorwaarden). Dit is een beleidskeuze.

- COBEREC en FEBEM zijn geen voorstander van een aanpak op bedrijfsniveau, aangezien dit volgens hen impliceert dat er een REWARE en/of BBT-studie case by case moet gebeuren. Dit achten zij qua kost-efficiëntie niet haalbaar<sup>45</sup>.
- VMM is geen voorstander van een volledig sectorale aanpak, met name voor PAK's en PCB's, omdat dit prioritair gevaarlijke stoffen zijn, omdat voor deze parameters bijkomend onderzoek nodig is over mogelijke maatregelen om de bijdrage van eigen bedrijfsactiviteiten via depositie uit de lucht te beperken, en omdat de bijdrage van externe bronnen via depositie uit de lucht locatiegebonden is en de normen dus volgens VMM best locatiegebonden beoordeeld worden<sup>46</sup>. LNE-AMV en LNE-AMI sluiten zich aan bij dit standpunt.

Indien geopteerd wordt voor een sectorale aanpak is een voorstel voor sectorale normen uitgewerkt in Tabel 22. Dit voorstel is gebaseerd op de BBT-GEN uit Tabel 21.

- COBEREC en FEBEM zijn voorstander van een middelverbintenis in plaats van een resultaatsverbintenis, en pleiten ervoor om enkel lozingsvoorwaarden voor zwevend stof op te leggen, niet voor de overige parameters<sup>47</sup>.
- COBEREC en FEBEM zijn voorstander om de PAK's als groepsparameter te normeren ipv als individuele PAK's<sup>48</sup>.
- Voor zware metalen en ZS kan VMM slechts akkoord gaan met de voorgestelde sectorale lozingsnormen als tijdelijke overgangsmaatregel<sup>49</sup>.

Zoals eerder aangegeven (zie opmerking bij Tabel 21) houden de vastgestelde BBT-GEN geen rekening met mogelijke maatregelen om emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, te beperken, en zodoende verontreiniging van hemelwater via depositie te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen immers buiten de scope van deze studie (zie hierover ook de aanbeveling voor verder onderzoek in paragraaf 6.3).

Er wordt geen sectorale norm voorgesteld voor de parameters waarbij de BBT-GEN (voor schepmonsters) gelijk is aan of kleiner is dan het IC, of de RG wanneer deze hoger is dan het IC. Ook voor Cd, Hg en PCB

<sup>43</sup> Zie paragraaf 6.1.6 voor het onderscheid tussen kleine en grote bedrijven

<sup>44</sup> De BBT-evaluatie van de verdergaande waterzuivering is gebaseerd op een evaluatie van de economische haalbaarheid in bijlage 5. COBEREC en FEBEM zijn van mening dat de kostprijzen in bijlage 5 te laag zijn ingeschat: zie Opmerking COBEREC en FEBEM 6 in Bijlage 7

<sup>45</sup> Zie Opmerkingen COBEREC en FEBEM 2 en 3 in Bijlage 7

<sup>46</sup> Zie Opmerking VMM 1 in Bijlage 7

<sup>47</sup> Zie Opmerking COBEREC en FEBEM 4 in Bijlage 7

<sup>48</sup> Zie Opmerking COBEREC en FEBEM 5 in Bijlage 7

<sup>49</sup> Zie Opmerking VMM 3 in Bijlage 7

werden geen voorstellen voor sectorale normen gedaan. Dit is omdat niet alle bedrijven concentraties hoger dan het IC lozen. Voor de schrootbedrijven die hier wel overschrijdingen hebben kan dit geregeld worden via de bijzondere voorwaarden, waarbij de BBT-GEN in Tabel 21 als maximum waarde kunnen dienen.

- COBEREC en FEBEM zijn voor Cd, Hg en PCB geen voorstander van een aanpak op bedrijfsniveau, aangezien dit volgens hen impliceert dat er een REWARE en/of BBT-studie case by case moet gebeuren. Dit achten zij qua kost-efficiëntie niet haalbaar<sup>50</sup>.

Voor PAK's worden in Tabel 22 wel sectorale lozingsnormen voorgesteld, maar het kan een beleidskeuze zijn om deze parameters locatiegebonden te beoordelen via bijzondere voorwaarden, en niet via sectorale lozingsnormen. Er werd in de BBT-studie overwogen om een normering voor te stellen gebaseerd op het delta-principe, waarbij rekening zou gehouden worden met de concentratie die afkomstig is van depositie. Deze optie werd echter niet weerhouden omdat de concentratie afkomstig van depositie sterk kan variëren in functie van de tijd.

Er worden in Tabel 22 zowel sectorale normen voor schepmonsters als voor gemiddelden voorgesteld. Het is een beleidskeuze om slechts één van beide, ofwel beide op te leggen. Gezien het cruciaal belang van een goede verwijdering van zwevend stof, en het feit dat de waterzuiveringsinstallatie hier in de praktijk op zal gestuurd worden, wordt voor deze parameter een goede opvolging noodzakelijk geacht. Daarom is het vooral voor zwevend stof aangewezen een norm voor een schepmonster aan te vullen met een norm voor de gemiddelde concentratie. Voor andere parameters kan een gemiddelde norm ook een meerwaarde hebben, maar dient dit afgewogen te worden tegenover de meerkost voor de bijkomende analyses.

De voorstellen voor ZS, BZV, CZV, N en P gelden enkel voor bedrijven die lozen op oppervlaktewater. Voor rioolozers zijn geen sectorale normen voor deze parameters nodig omdat hiervoor specifieke afspraken zijn gemaakt: BZV, CZV, N en P worden geregeld via de milieuvergunning, overeenkomstig de criteria uit het besluit VR 21 februari 2014 houdende vaststelling van de regels inzake het lozen van bedrijfsafvalwater op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Tabel 22. Voorstel voor sectorale lozingsnormen voor verontreinigd hemelwater bij afvalopslag (grote bedrijven) in VLAREM indien geopteerd wordt voor een sectorale aanpak.

Parameter	Eenheid	Voorstel sectorale norm (schepmonster)	Vergelijking met IC	Voorstel sectorale norm (gemiddelde)	Vergelijking met IC (gemiddelde)
Koper	µg/l	150	3*IC	75	1,5*IC
Nikkel	µg/l	90	3*IC	60	2*IC
Lood	µg/l	100	2*IC	75	1,5*IC
Zink	µg/l	1400	7*IC	800	4*IC
Fenanthreen	µg/l	2	20*IC	0,8	8*IC
Fluoranteen	µg/l	2	20*IC	0,8	8*IC
Benzo(a)anthraceen	µg/l	0,6	2*IC	0,3	IC
som Benzo(b+k) fluoranteen	µg/l	2,4	12*RG (80*IC)	0,4	2*RG (133*IC)
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,5	5*RG (10*IC)	0,25	2,5*RG (5*IC)

<sup>50</sup> Zie Opmerkingen COBEREC en FEBEM 2 en 3 in Bijlage 7

Parameter	Eenheid	Voorstel sectorale norm (schepmonster)	Vergelijking met IC	Voorstel sectorale norm (gemiddelde)	Vergelijking met IC (gemiddelde)
som Benzo(ghi)peryleen + indeno(1,2,3-c,d) pyreen	µg/l	2,4	8*RG (1200*IC)	0,3	RG (150*IC)
Acenafteen	µg/l	0,6	10*IC	0,3	5*IC
Anthraceen	µg/l	0,5	5*IC	0,2	2*IC
Pyreen	µg/l	2	20*RG (50*IC)	0,6	6*RG (15*IC)
Barium	µg/l	210	3*IC	105	1,5*IC
Borium	µg/l	3500	5*IC	2100	3*IC
Fosfor***	µg/l	2000			
BZV***	mgO <sub>2</sub> /l	25			
CZV***	mgO <sub>2</sub> /l	125			
Zwevende stoffen***	mg/l	60**		40	
Stikstof ***	mg/l	15			

\*\* algemene BBT-GEN. Met het oog op het behalen van de BBT-GEN voor andere parameters (bv. Zware metalen, indien gebonden aan ZS), zullen de ZS in sommige gevallen verder moeten verlaagd worden.

\*\*\* enkel voor lozing op oppervlaktewater

Indien geopteerd wordt voor het invoeren van sectorale voorwaarden wordt best rekening gehouden met volgende **aandachtspunten**:

- Bepaling gemiddelde normen: Indien emissiegrenswaarden voor het gemiddelde worden opgelegd, veronderstelt dit ook dat bedrijven een monitoringprogramma moeten volgen om aan te tonen dat zij de gemiddelde waarden halen. In dit monitoringprogramma moeten de te meten parameters en de bemonsteringsmomenten duidelijk vastgelegd worden. Zoals reeds aangegeven wordt vooral voor ZS een frequente meting zinvol geacht.
- Overgangstermijn: Bij het opleggen van lozingsnormen is het aangewezen een gepaste overgangstermijn te voorzien, om bedrijven de kans te geven de nodige investeringen te doen. Bedrijven die over meerdere werven beschikken, krijgen op die manier ook de kans om de investeringen te spreiden over meerdere jaren.
- In deze studie waren slechts voor een beperkt aantal parameters meetgegevens voorhanden, en konden dus niet voor alle mogelijke parameters (alle gevaarlijke stoffen uit bijlage 2C van VLAREM) BBT-GEN bepaald worden. Indien in de toekomst parameters geïdentificeerd worden die in concentraties boven het indelingscriterium aanwezig zijn, verdient het aanbeveling ook voor deze parameters BBT-GEN te bepalen volgens dezelfde systematiek als gehanteerd in deze BBT-studie, en de sectorale lozingsvoorwaarden met deze bijkomende parameters aan te vullen.
- De BBT-GEN voor grote bedrijven zijn niet zondermeer extrapoleerbaar naar andere sectoren. In andere sectoren worden immers andere materialen opgeslagen en kunnen andere parameters van belang zijn. Indien men ook voor andere sectoren met buitenopslag sectorale lozingsvoorwaarden wil opleggen, verdient het aanbeveling hiervoor een specifieke BBT-analyse uit te voeren, op basis van voldoende meetgegevens.

## 6.1.6 Onderscheid kleine/grote bedrijven

Bij het bepalen van de BBT en BBT-GEN in hoofdstuk 5, en bij de aanbevelingen voor lozingsvoorwaarden in de twee voorgaande paragrafen, wordt een onderscheid gemaakt tussen kleine en grote bedrijven. Voor de BBT-evaluatie was dit onderscheid gebaseerd op economische criteria (zie hoofdstuk 2). Dit is minder geschikt voor gebruik in VLAREM. Bij implementatie in VLAREM dient de grens tussen grote en kleine bedrijven eenduidig vastgelegd te worden op basis van milieutechnische criteria.

Een eerste mogelijkheid is om de grens vast te leggen op basis van (vergunde) opslagcapaciteit (enkel buitenopslag). In Bijlage 6 is een analyse gemaakt van de opslagcapaciteit<sup>51</sup> in functie van bedrijfsgrootte, en dit zowel voor schroot als voor afvalopslagbedrijven. Uit de analyse blijkt dat er geen duidelijke grens is tussen opslagcapaciteiten van micro en kleine bedrijven enerzijds, en middelgrote/grote bedrijven anderzijds: er is tussen beide groepen een vrij grote overlap, zeker bij de afvalinzamelaars. Het lijkt in elk geval logisch de grens te kiezen boven de mediaanwaarde voor micro en kleine bedrijven, en onder de mediaanwaarde voor middelgrote en grote bedrijven, dwz. tussen 5.000 en 9.000 ton, bv. op 7.000 ton.

- COBEREC en FEBEM zijn van mening dat de grens te laag is, en stellen voor de grens te leggen op 10.000 ton, de grens voor MER-plicht voor schrootbedrijven<sup>52</sup>.
- VMM is van mening dat de grens van 7.000 ton heel dicht aanleunt bij grens voor MER-plicht, en vindt een grens van 2.000 ton beter aanvaardbaar, eventueel in combinatie met een grens voor de oppervlakte van het terrein<sup>53</sup>.
- Een gedragen akkoord over de invulling van de grens tussen klein en groot is voor VMM een noodzakelijke voorwaarde om akkoord te gaan met de hoger voorgestelde lozingsvoorwaarden<sup>54</sup>.

Ter vergelijking: De grens voor de MER-plicht ligt op 10.000 ton voor schrootbedrijven. In Nederland wordt voor schroot een opslagcapaciteit van 50.000 ton en voor andere materialen (voertuigbanden, kunststof, bouwstoffen, textiel, verpakkingsglas, vlakglas, voedingsmiddelen) een opslagcapaciteit van 10.000 ton per materiaalsoort gehanteerd als grens tussen B en C bedrijven. Type B bedrijven dienen enkel te voldoen aan de voorwaarden in het activiteitenbesluit. Bij lozing op riool volstaat dan een slibvangput en olie-afscheider (zie Bijlage 4).

Een tweede mogelijkheid zou kunnen zijn om een grens te kiezen op basis van de oppervlakte van het opslagterrein. Er zijn echter onvoldoende gegevens beschikbaar om de link tussen terreinoppervlakte en economische bedrijfsgrootte te leggen.

Naar analogie met de situatie in Nederland zou voor schrootbedrijven de capaciteit van het shredderen (grens B en C-bedrijf: 50 ton per dag) als bijkomend criterium kunnen meegenomen worden voor het onderscheid tussen groot en klein.

## 6.1.7 Andere aanbevelingen

### → Gemengde activiteiten

Sommige bedrijven zijn ook vergund voor andere ingedeelde activiteiten waarvoor reeds sectorale normen vastgelegd zijn. Een voorbeeld hiervan is het reinigen van inwendige recipiënten (rolcontainers, uitspuiten perswagens, diverse types recipiënten). Deze activiteit maakt meestal maar 1% uit van de activiteiten van het bedrijf, maar het afvalwater komt vaak samen met het verontreinigd hemelwater aan het lozingspunt voor bedrijfsafvalwater. In zo een geval kan een gewogen gemiddelde van de sectorale normen genomen worden, als afspiegeling van de activiteiten.

<sup>51</sup> Het gaat hier over de totale opslagcapaciteit. Er waren geen aparte data voorhanden voor de capaciteit voor binnen/buitenopslag.

<sup>52</sup> Zie Opmerking COBEREC en FEBEM 7 in Bijlage 7

<sup>53</sup> Zie Opmerking VMM 2 in Bijlage 7

<sup>54</sup> Zie Opmerking VMM 3 in Bijlage 7

## 6.2 Aanbevelingen voor ecologiepremie

Enkel technologieën die performanter zijn dan de standaardtechnologie komen in aanmerking voor de ecologiepremie. De standaardinvestering voldoet minimaal aan de geldende Vlaamse of Europese normen inzake milieubescherming en energie-efficiëntie. Een waterzuiveringsinstallatie die nodig is om het verontreinigd hemelwater te zuiveren zodat de lozingsnormen gehaald worden komt dus niet in aanmerking voor ecologiesteun.

## 6.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling

In dit onderdeel worden suggesties gedaan voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling. Dit gebeurt volgens 2 sporen:

- aanbevelingen voor het verbeteren van de beschikbare informatie en kennis;
- aanbevelingen voor de ontwikkeling van nieuwe milieutechnieken.

### 6.3.1 Aanbevelingen voor verbetering van huidige kennis

#### → Bronnen van verontreiniging

Er is verder onderzoek nodig naar de voornaamste bronnen van verontreiniging van het afstromend hemelwater en technieken om deze aan te pakken.

De uitloogtesten uit het REWARE-project gaven reeds enkele aanwijzingen, maar er is nog onzekerheid over de herkomst van verschillende parameters die in het hemelwater worden aangetroffen. Als er meer geweten is over welke afvalstromen welke verontreiniging (kunnen) veroorzaken, kunnen er meer en betere brongerichte maatregelen genomen worden, zoals het selectief binnen opslaan van bepaalde stromen.

#### → Maatregelen om verontreiniging van hemelwater via depositie te beperken

In de loop van de studie is gebleken dat de verontreiniging van het hemelwater dat afstroomt van de bedrijfsterreinen, niet alleen veroorzaakt wordt door de eigen op- en overslagactiviteiten, maar dat ook depositie vanuit de lucht hierin een belangrijke rol speelt. Met name voor PAK's zijn hier duidelijke aanwijzingen voor, maar mogelijk is dit ook voor andere parameters (bv PCB's) het geval. Beperking van emissies naar lucht, zowel van de eigen bedrijfsactiviteiten (andere dan opslag) als van externe bronnen, kan dus een belangrijke maatregel zijn om verontreinigd hemelwater te voorkomen. Dergelijke maatregelen vallen echter buiten de scope van deze studie, en de vastgestelde BBT-GEN houden hier dus geen rekening mee.

Om beter in kaart te brengen hoe groot de bijdrage van depositie is, worden depositiemetingen en analyses van de kwaliteit van afstromend hemelwater op diverse lokaties (industriegebied en andere) aanbevolen, alsook onderzoek naar de bronnen die een belangrijke bijdrage aan deze depositie leveren (bv. eigen verwerkende activiteiten, externe industriële bronnen, verkeer, ...). Na identificatie van de belangrijkste bronnen kan onderzocht worden welke maatregelen technisch en economisch haalbaar zijn om de luchtemissies van deze bronnen te reduceren, en zodoende de verontreiniging van hemelwater via depositie te beperken.

#### → Verontreinigd hemelwater in andere sectoren

De problematiek van verontreinigd hemelwater is niet beperkt tot de afvalopslagsector, maar kan spelen in elke sector waar buitenactiviteiten plaatsvinden. De situatie zal echter sector per sector verschillen, enerzijds qua aard en ernst van verontreiniging, anderzijds qua toepasbare maatregelen (bv mogelijkheden tot hergebruik van hemelwater, mogelijkheden tot gezamenlijke verwerking met andere bedrijfsafvalwaterstromen, mogelijkheden tot overkapping of binnenopslag). De vaststellingen en aanbevelingen voor

andere afvalopslagbedrijven kunnen dus niet zondermeer doorgetrokken worden naar andere sectoren, en elke sector vergt een specifieke BBT-analyse. We bevelen daarom aan om de problematiek van verontreinigd hemelwater bij andere sectoren met buitenactiviteiten in kaart te brengen door middel van gerichte meetcampagnes. Afhankelijk van de resultaten van de metingen kan dan de noodzaak van een BBT-analyse bekeken worden.

### 6.3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken

Uitgebreidere testen zouden moeten duidelijk maken wat het potentieel is van mechanische zeven voor het zuiveren van hemelwater. De techniek zou nog aangepast moeten worden voor dit specifieke doel. Theoretisch zou hiermee tot 20µm gefilterd kunnen worden, wat het zwevend stof en de daaraan gebonden verontreiniging zou verwijderen. Tot nu toe werd echter slechts 1 test mee uitgevoerd met hemelwater van een schrootbedrijf. Er zijn nog verschillende onduidelijkheden zoals: kunnen de nodige debieten hiermee verwerkt worden en welk onderhoud vraagt dit?

## LITERATUURLIJST

Anoniem, 2014. *Bercon Recycling BV. loost alleen nog brandschoon water*. Recycling Magazine Benelux, februari 2014, p. 13.

Gruwez J., Deboosere S., 2000. *Beleid inzake afkoppeling en buffering van hemelwater*. Nieuwsbrief MilieuTechnologie, Kluwer, jaargang 7, nr 6.

Blondeel E., Chys M., Depuydt V., Van Hulle S., 2014a. *Robuuste en Efficiënte zuivering van afvalWater van REcuperatie en recyclagebedrijven (REWARE)*. IWT Tetra-project, UGent i.s.m. VLAKWA, pp. 214. ISBN/EAN: 9789090285719

Blondeel E. Chys M., Depuydt V., Folens K., Du laing G., Verliefde A., Van Hulle S.W.H., 2014b. *Leaching behaviour of different scrap materials at recovery and recycling companies: Full-, pilot- and lab-scale investigation*. Waste Management 34: 2674-2686.

Boogaard F.C., Lemmen G.B., 2007. *De feiten over de kwaliteit van afstromend regenwater*, in opdracht van STOWA.

Boogaard F., van der Hulst W., 2004. *Omgaan met hemelwater bij bedrijfs- en bedrijventerreinen*, in opdracht van STOWA. 66pp.

Cauwenberg P., Tirez K., Van Ermen S. (2010). *ANTIBOMOSE*. Studie uitgevoerd in opdracht van Essencia & VOKA en in het kader van een collectief onderzoek met cofinanciering door IWT.

Chys M., Depuydt V., Boeckeaert C., 2013. *Treatment of rainwater runoff in recovery and recycling companies: Lab and pilot-scale testing*. Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/hazardous Substances and Environmental Engineering

Claytor R. A., Scheuler T. R., 1996. *Design of Stormwater Filtering Systems*. Ellicott City, USA: The Center for Watershed Protection.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2012. *Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen*. Werkgroep Waterzuivering van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, VMM, Erembodegem. 56p.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2012b. *Technische toelichting bij de Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen*. Werkgroep Waterzuivering van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, VMM, Erembodegem. 56pp.

DACE, DACE Price Booklet, Editie 30, 2014, <https://www.dacepricebooklet.com>

Davis A. P., Shokouhian M., Ni S., 2001. *Loading estimates of lead, copper, cadmium, and zinc in urban runoff from specific sources*. Chemosphere, 44, 997-1009.

Duncan H. & Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology (1999). *Urban stormwater quality: a statistical overview*, ISBN 1876006455, uitgegeven door CRC for Catchment Hydrology.

EPA, 1991. U.S. Environmental Protections Agency, Washington, USA *Guidance for Water Quality-Based Decisions*, The TMDL-Process, [www.epa.gov/OWOW/tmdl](http://www.epa.gov/OWOW/tmdl)

EPA, 2009. *Developing your stormwater pollution prevention plan - A guide for industrial operators*.

- EPA, 2009. *Multi-sector general permit for stormwater discharges associated with industrial activity (MSGP)*. United States Environmental Protection Agency (EPA). National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES).
- EPA, 2011. *Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Waste Transfer and Materials Recovery*. Environmental Protection Agency (Ireland). Wexford, 26pp. . [www.epa.ie](http://www.epa.ie)
- EPA, 2012. *Guidance On The Setting Of Trigger Values For Storm Water Discharges to Off-Site Surface Waters at EPA IPPC And Waste Licensed Facilities*. Environmental Protection Agency (Ireland). Wexford, 8pp.
- Eurofer, 2014. *Scrap price index*. <http://www.eurofer.org/Facts&Figures/Scrap%20price%20index.fhtml#newar> (Laatste consultatie: 2014-09-19)
- Europese Commissie – Ondernemingen en Industrie, 2014. *Wat is een KMO/MKB?*. <http://ec.europa.eu/growth/smes/> (Laatste consultatie 2014-09-19)
- Eurostat, 2014. *Recycling – secondary material price indicator*. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Recycling\\_%E2%80%93\\_secondary\\_material\\_price\\_indicator](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Recycling_%E2%80%93_secondary_material_price_indicator) (Laatste consultatie: 2014-09-19)
- Fuchs, S., Brombach, H., Weiß, G. (2004). *New database on urban runoff pollution*. Proceedings Novatech Conference, 6–10 June 2004, Lyon, France. pp145-152.
- Gromaire-Mertz, M. C., et al.(1999). *Characterisation of urban runoff pollution in Paris*. Water Science and Technology. 39.2: 1–8.
- Infomil, 2015. *Lozen per activiteit*. <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/handboek-water/activiteiten/lozen-per-activiteit/> (Laatste consultatie: 2015-03-27).
- IPPC, 2006. *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage*. Integrated Pollution Prevention and Control, European Commission. Sevilla, 432pp.
- Langeveld J.G., Liefing H.J. & Boogaard F.C. (2012). *Uncertainties of stormwater characteristics and removal rates of storm water treatment facilities: implications for stormwater handling*, Water Research 46 (20): 6868–6880.
- Ooghe H., Spaenjers C., 2006. *De financiële toestand van de Belgische ondernemingen 2006; Ratio's en totaalscore op basis van de FiTo®-meter 1995-2004*, Working Paper, Universiteit Gent, Faculteit Economie en bedrijfskunde, April 2006.
- Provincie Antwerpen, 2004. *Hemelwater: een onderzoek naar de kwaliteit van hemelwater voor hergebruik*, uitgegeven door Provinciaal Instituut voor Hygiëne.
- Salvia-Castellvi M., Iffly J.F., Guignard C. & Pfister L. (2005). *Characterisation of urban stormwater runoff from separated sewer overflows in Luxembourg*. 10th Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, p. 21-26.
- Tchobanoglous G., Burton F.L., Stensel H.D.(2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*, fourth ed., McGraw-Hill Companies, New York
- Vaes G., Boutilgier R., Luyckx G., Willems P., Berlamont J., *Toelichting bij de Code van goede praktijk voor het ontwerp van rioleringsystemen*, studie in opdracht van Aminal, Afdeling Water, 2004
- Van Ginderachter C. Parmentier B., 2004. *Vloestofdichte betonvloeren: ontwerp en uitvoering*. WTCB-Dossiers – Katern 11 – 4<sup>e</sup> trimester 2004, p. 1



Van Hooydonk E., Maes F., Lavrysen L., 2003. *Het milieurechtelijk statuut van zeehavens*. Advocatenkantoor Eric Van Hooydonk in opdracht van Aminoal.

van Rens C.P.M., 2006. *Zuiveren van afstromend hemelwater?! Beslismodel ter ondersteuning van keuze voor bronmaatregelen en 'end of pipe'-voorzieningen*.

Vercauteren, E., 2007. *Hoe vloeistofdicht is vloeistofdicht ?*, Mlieudirect 2007, p 7

Vercauteren, E., 2007. *Hemelwater: verontreinigd of niet... en wat zijn de implicaties?* 3p.  
[http://www.sertius.be/download/website/NB\\_1-Hemelwater\\_Verontreinigd\\_of\\_niet.pdf](http://www.sertius.be/download/website/NB_1-Hemelwater_Verontreinigd_of_niet.pdf)

VMM, 2002. *Code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen, individuele voorbehandelingsinstallaties en kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties* (uitgave december 1996) Aanvullingen maart 1999, met bedtrekking tot de herwaardering van grachtenstelsel, hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen, Aanvullingen oktober 2002, met bedtrekking tot het ontwerp en gebruik van DWA-systemen in Vlaanderen /Code van goede praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.

VMM, 2009. *Emissie Inventaris Water*. Openbare afvalwaterzuivering. pp. 8. [www.vmm.be](http://www.vmm.be)

VMM, 2010. *Polycyclische en nitro-polycyclische aromatische koolwaterstoffen in omgevingslucht en depositie in Vlaanderen – Jaarrapport 2010*

VMM, 2010. *Jaarrapport Water 2010*. Vlaamse Milieumaatschappij. pp.78. [www.vmm.be](http://www.vmm.be)

VMM, 2012. *Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen*. werkgroep Waterzuivering van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. pp. 56.

VMM, 2014. *Dioxine- en PCB-depositiemetingen in de periode april-november 2014*, p. 19 en volgende  
<https://www.vmm.be/publicaties/dioxine-en-pcb-depositiemetingen-in-de-periode-april-november-2014>



# BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE

## → Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

Els Verachtert, Sander Vander Aa, Polders Caroline, Van den Abeele Liesbet, Stella Vanassche, Diane Huybrechts  
BBT-kenniscentrum  
p/a VITO  
Boeretang 200  
2400 MOL  
Tel. 014 33 58 68  
Fax. 014 32 11 85  
E-mail: [bbt@vito.be](mailto:bbt@vito.be)

## → Contactpersonen federaties/verenigingen België

Jan Vermoesen  
asbl COBEREC vzw  
Buro & Design Center  
Esplanade 1 - B 87  
Bruxelles 1020 Brussel  
Tel. 02 223 08 01  
E-mail: [jan.vermoesen@coberec.be](mailto:jan.vermoesen@coberec.be)

Mireille Verboven  
FEBEM vzw – FEGE asbl  
BDC, Esplanade 1 b87  
B-1020 Brussel-Bruxelles  
Tel. +32 (0)2 757 91 70  
E-mail: [Mireille.verboven@febem.be](mailto:Mireille.verboven@febem.be)

Lieselot Decalf  
Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten vzw  
Paviljoenstraat 9  
1030 Brussel  
Tel. 02 211 55 98  
E-mail: [lieselot.decalf@vmsg.be](mailto:lieselot.decalf@vmsg.be)

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie. Daarnaast namen ook diverse bedrijven deel aan de vergaderingen van het begeleidingscomité.

## → Contactpersonen administraties/overheidsinstellingen

Paul Zeebroek  
Vlaams Energieagentschap  
Graaf de Ferrarisgebouw  
Koning Albert-II-laan 20 bus 17  
1000 Brussel  
Tel. +32 (0)2 553 46 30  
E-mail: [paul.zeebroek@vea.be](mailto:paul.zeebroek@vea.be)

Sabine Van Regenmortel, Rebecca Goutvrind  
 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid (LNE)  
 Afdeling Milieuvergunningen  
 Koning Albert-II-laan 20 bus 8  
 1000 Brussel  
 Tel. +32 (0)2 553 80 11  
 E-mail. [sabine.vanregenmortel@lne.vlaanderen.be](mailto:sabine.vanregenmortel@lne.vlaanderen.be), [rebecca.goutvrind@lne.vlaanderen.be](mailto:rebecca.goutvrind@lne.vlaanderen.be)

Rita Van Ham, Martine Blondeel  
 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid (LNE)  
 Afdeling Milieu-inspectie  
 Graaf de Ferraris-gebouw  
 Koning Albert II-laan 20, bus 8  
 1000 Brussel  
 Tel. +32(0)2 553 81 83  
 E-mail. [rita.vanham@lne.vlaanderen.be](mailto:rita.vanham@lne.vlaanderen.be), [martine.blondeel@lne.vlaanderen.be](mailto:martine.blondeel@lne.vlaanderen.be)

Kathleen Schelfhout  
 De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM)  
 Stationsstraat 110  
 2800 Mechelen  
 Tel. +32 (0)15 284 209  
 E-mail. [Kathleen.schelfhout@ovam.be](mailto:Kathleen.schelfhout@ovam.be)

Kristien Caekebeke, Ann De Meester  
 Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)  
 A. Van de Maelestraat 96  
 9320 Erembodegem  
 Tel. +32 (0)53 72 64 45  
 E-mail. [k.caekebeke@vmm.be](mailto:k.caekebeke@vmm.be), [a.demeester@vmm.be](mailto:a.demeester@vmm.be)

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

**→ Experts**

Evelyne Blondeel, Stijn Van Hulle  
 UGent – Campus Kortrijk  
 Graaf Karel de Goedelaan 5  
 8500 Kortrijk  
 Tel. +32 (0)56 24 12 51  
 E-mail. [Stijn.VanHulle@UGent.be](mailto:Stijn.VanHulle@UGent.be)

Veerle Depuydt  
 VLAKWA  
 Graaf Karel de Goedelaan 34  
 8500 Kortrijk  
 Tel. +32 (0)56 24 12 61  
 E-mail. [vd@vlakwa.be](mailto:vd@vlakwa.be)

→ **Bezochte bedrijven tijdens het uitvoeren van de studie**

Casier Recycling

Contactpersoon: Koen Debaere

Cronimet

Contactpersoon: Willy Moonen

Galoo Dendermonde

Contactpersoon: Stijn Libbrecht

Galoo Gent

Contactpersoon: Peter Wyntin

SITA Gent

Contactpersoon: Peter Segers

Vanheede Rumbeke

Contactpersoon: Koen Vandenbroucke

Van Gansewinkel Eeklo

Contactpersoon: Pieter Buys

Van Gansewinkel Puurs

Contactpersoon: Maarten Vander Beken

Van Hees Lommel

Contactpersoon: Fernand Van Hees

Vermetal

Contactpersoon: Luc Moortgat



BIJLAGE 1 : MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE

## BIJLAGE 2: BUITENLANDSE WETGEVING

### → Nederland (Infomil, 2015)

In Nederland zijn voor de lozing van afvalwater verschillende besluiten en regelingen van kracht, afhankelijk van de specifieke situatie. Tabel 23 geeft een overzicht van de relevante regelgeving met betrekking tot lozing van hemelwater bij op- en overslag van goederen.

Tabel 23: Overzicht van relevante regelgeving voor lozing van hemelwater bij op- en overslag van goederen (Bron: Infomil, 2015)

	Artikel in ... Activiteitenbesluit		Besluit lozen buiten inrichtingen		Water- vergunning
	besluit	regeling	besluit	regeling	
Hemelwater					
Op- en overslag goederen	3.31 t/m 3.40	3.39 t/m 3.55	3.13	2.16 t/m 2.25	soms

Bij op- en overslag buiten inrichtingen (denk bv. aan tijdelijke op- en overslag van strooizout), is het Besluit lozen buiten inrichtingen is van toepassing. Deze regeling is in het kader van deze studie minder relevant en wordt daarom niet verder besproken.

We gaan wel verder in op de regels in het Activiteitenbesluit, en op de vergunningenplicht van de Waterwet.

- Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit bevat algemene milieuregels voor bedrijven. Het Activiteitenbesluit maakt onderscheid in drie types inrichtingen: type A, B en C.

- Type A bedrijven (minder milieubelastende activiteiten, bv. schoolgebouwen en kantoren) moeten enkel voldoen aan de algemene regels in het Activiteitenbesluit. Zij hoeven bij de oprichting of een wijziging geen melding te doen aan het bevoegd gezag, en moeten niet beschikken over een omgevingsvergunning milieu.
- Ook type B bedrijven (meer milieubelastende activiteiten, bv. garagebedrijven) vallen volledig onder het Activiteitenbesluit. Ook zij moeten niet beschikken over een omgevingsvergunning milieu, maar er geldt voor hen wel een meldingsplicht.
- Type C bedrijven (meest milieubelastende activiteiten, o.a. alle IPPC bedrijven) vallen gedeeltelijk onder het Activiteitenbesluit. Daarnaast moeten zij ook beschikken over een omgevingsvergunning milieu, waarin bijkomende voorwaarden zijn opgenomen. In bijlage I van het Besluit omgevingsrecht (BoR) staat of een inrichting een omgevingsvergunning milieu nodig heeft.

Inrichtingen die afvalstoffen opslaan zijn volgens Bijlage I, onderdeel C 28.10 van het BoR in principe vergunningsplichtig (type C), tenzij zij vallen onder één van de zeer vele uitzonderingen. Enkele uitzonderingen die in het kader van deze studie relevant zijn:

- het opslaan van ten hoogste 10.000 ton banden van voertuigen en het voor producthergebruik geschikt maken hiervan;
- het opslaan en verkleinen van metaal, en het schoonbranden van spoelen uit een elektromotor, voor zover de capaciteit voor het opslaan niet groter is dan 50.000 ton, de capaciteit voor het

shredderen van metalen niet groter is dan 50 ton per dag en voor zover geen sprake is van gevaarlijke afvalstoffen;

- het opslaan van ten hoogste 5 kubieke meter batterijen, spaarlampen en gasontladingslampen en het opslaan en bijvullen van inkt- en tonercassettes;
- het opslaan van metalen met aanhangende olie of emulsie en het afscheiden van de oliefractie met een maximale opslagcapaciteit van 50 ton voor de afgescheiden oliefractie;
- het opslaan van ten hoogste 30 ton loodzuuraccu's;
- het bij een inrichting voor het scheiden en bewerken van metaal- of kunststofafval opslaan van ten hoogste 10 ton:
  - a°. sier- en gebruiksvoorwerpen voor zover sprake is van gevaarlijke afvalstoffen, anders dan batterijen, spaarlampen en gasontladingslampen en loodzuuraccu's;
  - b°. lege, ongereinigde verpakkingen van verf, lijm, kit of hars en van overige gevaarlijke stoffen;
- het opslaan van:
  - 1°. ten hoogste 10.000 ton bouwstoffen in de zin van artikel 1 van het Besluit bodemkwaliteit die binnen dat besluit toepasbaar zijn;
  - 2°. ten hoogste 10.000 ton textiel;
  - 3°. ten hoogste 10.000 ton verpakkingsglas;
  - 4°. ten hoogste 10.000 ton vlakglas;
  - 5°. ten hoogste 10.000 ton voedingsmiddelen afkomstig van detail- en groothandel, voor zover geen sprake is van gevaarlijke afvalstoffen;
- het opslaan en verkleinen van hout, voor zover geen sprake is van geïmpregneerd hout of anderszins van gevaarlijke afvalstoffen en met een maximale opslagcapaciteit van 10.000 ton;
- het opslaan en verkleinen van papier en karton, voor zover geen sprake is van gevaarlijke afvalstoffen en met een maximale opslagcapaciteit van 10.000 ton;
- het opslaan, verkleinen, reinigen, extruderen en spuitgieten van kunststof, voor zover geen sprake is van gevaarlijke afvalstoffen en met een maximale opslagcapaciteit van 10.000 ton
- ...

Inrichtingen die onder deze uitzonderingen vallen, zijn dus type B en dienen enkel te voldoen aan het Activiteitenbesluit (geen omgevingsvergunning Milieu nodig).

In het Activiteitenbesluit wordt voor de bodembeschermende maatregelen en maatregelen bij lozing van afstromend hemelwater onderscheid gemaakt tussen het op- en overslaan van :

- interte goederen
- niet-interte goederen waaruit vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen lekken
- niet-inerte goederen waaruit in een significante hoeveelheid vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen uitlogen

In *Tabel 24* wordt aangegeven welke goederen in welke categorie worden ingedeeld volgens de Activiteitenregeling.

*Tabel 25* geeft een overzicht van de bodembeschermende maatregelen en lozingsvoorwaarden voor elk van deze categorieën. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een 'vloeistofdichte vloer' en een 'bodembeschermende voorziening'. Deze begrippen zijn in Nederland als volgt geïnterpreteerd:

- bodembeschermende voorziening: een vloeistofkerende voorziening, een vloeistofdichte vloer of verharding of een andere doelmatige fysieke voorziening, ter voorkoming van immissies in de bodem. Het begrip "bodembeschermende voorziening" is derhalve een containerbegrip waaronder alle voorzieningen vallen die zijn getroffen ter bescherming van de bodem.



- vloeistofkerende vloer: een bouwkundige vloer die lekkage en morsingen *tijdelijk* kan opvangen totdat deze zijn opgeruimd. Het is een vloer die voorkomt dat de bodem verontreinigd raakt. Deze vloer heeft geen open verbindingen met de onderliggende bodem.
- vloeistofdichte vloer: een bouwkundige vloer -direct op de bodem - die waarborgt, *gedurende langere tijd*, dat er geen vloeistof door de vloer heen kan komen
- vloeistofdichte voorzieningen: bijvoorbeeld opvangbakken, lekbakken en opslagcontainers

Naast deze maatregelen legt het Activiteitenbesluit ook heel wat maatregelen op om stofvorming bij opslag van stuivende stoffen te beperken. Deze voorwaarden zijn gelijkaardig aan de maatmaatregelen die in Afdeling 4.4.7 van VLAREM II worden opgelegd, en worden hier niet verder besproken.

Tabel 24: Voorbeelden inerte en niet-inerte goederen volgens de Activiteitenregeling (AR)

	<b>Voorbeelden (niet limitatief)</b>
<p>Inerte goederen (AR Art. 3.39)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bouwstoffen als bedoeld in ...;</li> <li>– grond en baggerspecie als bedoeld in ...;</li> <li>– A-hout en ongeschredderd B-hout;</li> <li>– snoeihout;</li> <li>– banden van voertuigen;</li> <li>– autowrakken waaruit alle vloeistoffen zijn afgetapt bij een autodemontagebedrijf;</li> <li>– wrakken van tweewielige motorvoertuigen waaruit alle vloeistoffen zijn afgetapt bij een demontagebedrijf voor tweewielige motorvoertuigen;</li> <li>– straatmeubilair;</li> <li>– tuinmeubilair;</li> <li>– aluminium;</li> <li>– ijzer;</li> <li>– roestvrij staal;</li> <li>– kunststof anders dan lege, ongereinigde verpakkingen van voedingsmiddelen, smeerolie, verf, lak of drukinkt, gewasbeschermingsmiddelen, biociden of gevaarlijke stoffen;</li> <li>– kunststofgeïsoleerde kabels anders dan olfiedrukkabels, gepantserde papier-loodkabels en papiergeïsoleerde grondkabels;</li> <li>– papier en karton;</li> <li>– textiel en tapijt;</li> <li>– vlakglas.</li> </ul>

<p>Niet-inerte goederen waaruit vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen lekken (AR Art. 3.44.1)</p>	<p><b>Voorbeelden (niet limitatief)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– lege, ongereinigde verpakkingen van voedingsmiddelen, smeerolie, verf, lak of drukinkt, gewasbeschermingsmiddelen, biociden of gevaarlijke stoffen;</li> <li>– nat afval van het vege van openbare straten en terreinen, markten en evenementen;</li> <li>– nat afval van het legen van openbare afvalbakken en het opruimen van stranden;</li> <li>– afval van het reinigen van havens, kanalen, sloten, grachten en vijvers;</li> <li>– afval van het reinigen van riolen, kolken en gemalen;</li> <li>– autowrakken of wrakken van tweewielige motorvoertuigen die vloeistoffen bevatten;</li> <li>– onderdelen van autowrakken of wrakken van tweewielige motorvoertuigen die vloeistoffen bevatten;</li> <li>– van buiten de inrichting afkomstige grond of baggerspecie waarvan ...;</li> <li>– afgedankte elektrische en elektronische apparatuur waaruit vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen lekken, uitgezonderd de apparatuur van particuliere huishoudens, bedoeld in ...;</li> <li>– metalen met aanhangende olie of emulsie voorafgaand aan en tijdens scheiding;</li> <li>– gebruikte oliefilters, oliehoudende poetsdoeken en gebruikt absorptiemateriaal;</li> <li>– gebruikte oliedrukkabels;</li> <li>– beschadigde transformatoren en uitgelekte transformatoren;</li> <li>– beschadigde oliehoudende apparaten;</li> <li>– betonproducten in bekisting, waaruit ontkistingsmiddelen kunnen lekken.</li> </ul>
---	--

	<b>Voorbeelden (niet limitatief)</b>
<p>Niet-inerte goederen waaruit in een significante hoeveelheid vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen uitlogen (AR Art. 3.44.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– IBC-bouwstoffen* als bedoeld in ...;</li> <li>– metalen met aanhangende olie of emulsie resterende na afscheiden van de olie of emulsie door centrifugeren of 48 uur uittekken;</li> <li>– andere metalen dan aluminium, ijzer en roestvrij staal;</li> <li>– teerhoudend of bitumineus dakafval;</li> <li>– composieten van teerhoudend of bitumineus dakafval;</li> <li>– dakgrind verkleefd met teer of bitumen;</li> <li>– strooizout;</li> <li>– teerhoudend asfalt;</li> <li>– straalgrit;</li> <li>– geshredderd B- en C-hout;</li> <li>– C-hout zonder KOMO-certificaat;</li> <li>– gebruikte gepantserde papier-loodkabels;</li> <li>– gebruikte papiergeïsoleerde grondkabels;</li> <li>– droog afval van het vegen van openbare straten en terreinen, markten en evenementen;</li> <li>– droog afval van het legen van openbare afvalbakken en het opruimen van stranden;</li> <li>– restafval waarin vaste bodembedreigende stoffen die in een significante hoeveelheid kunnen uitlogen, kan voorkomen, tenzij toepassing is gegeven aan artikel 2.14b van het besluit of anderszins is geborgd dat dit deze stoffen niet bevat.</li> </ul>
<p>* IBC-bouwstoffen zijn niet-vormgegeven bouwstoffen die alleen mogen worden toegepast met isolatie-, beheers- en controle- (IBC) maatregelen, omdat het toepassen zonder deze maatregelen anders leidt tot teveel emissies naar het milieu.</p>	

Tabel 25: Bodembeschermende maatregelen en lozingsvoorwaarden bij op- en overslag volgens het Activiteitenbesluit (AB) en de Activiteitenregeling (AR)

	<i>Inerte goederen</i>	<i>Niet-inerte goederen waaruit vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen lekken</i>	<i>Niet-inerte goederen waaruit in een significantte hoeveelheid vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen uitlogen</i>
Bodembeschermende maatregelen	geen	Opslag boven een vloestofdichte vloer of verharding of in gesloten verpakking, boven een bodembeschermende voorziening (AR Art. 3.43)	Opslag boven een vloestofdichte vloer of verharding (AR Art. 3.43.2) Afwijking: indien de opslag tegen inregenen is beschermd zodanig dat uitloging wordt voorkomen, opslag boven een bodembeschermende voorziening (AR Art. 3.43.3) Afwijking: opslag van zink boven een bodembeschermende voorziening, ook als bescherming tegen inregenen redelijkerwijs niet mogelijk is (AR Art. 3.43.3)

	<i>Inerte goederen</i>	<i>Niet-inerte goederen waaruit vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen lekken</i>	<i>Niet-inerte goederen waaruit in een significante hoeveelheid vloeibare bodembedreigende stoffen kunnen uitlogen</i>
Lozingsvoorwaarden lozing op oppervlaktewater	Onopgeloste stoffen < 300 mg/l (AB Art. 3.33.1) Bevoegd gezag kan bij maatwerkschrift lagere waarden vaststellen (AB Art. 3.33.3)	Niet toegestaan, tenzij specifieke vergunning	CZV < 200 mg/l Onopgeloste stoffen < 300 mg/l Som zware metalen < 1 mg/l Minerale olie < 20 mg/l PAK's < 50 µg/l Extraheerbaar organisch chloor < 5 µg/l Totaal stikstof < 10 mg/l Fosfor 2 mg/l (AB Art. 3.34.3) Bevoegd gezag kan bij maatwerkschrift hogere waarden vaststellen (AB Art. 3.34.4) Bevoegd gezag kan bij maatwerkschrift lagere waarden vaststellen voor onopgeloste stoffen (AB Art. 3.34.4)
Lozingsvoorwaarden lozing op riool	Alleen toegestaan als lozing op oppervlaktewater of in de bodem redelijkerwijs niet mogelijk is Onopgeloste stoffen < 300 mg/l (AB Art. 3.33.2)	Olie < 20 mg/l Onopgeloste stoffen < 300 mg/l (AB Art. 3.34.7)	Onopgeloste stoffen < 300 mg/l (AB Art. 3.34.6)
Bemonstering	Het te lozen afvalwater kan op een doelmatige wijze worden bemonsterd (AB Art. 3.33.4)	Het te lozen afvalwater kan op een doelmatige wijze worden bemonsterd (AB Art. 3.33.9)	Het te lozen afvalwater kan op een doelmatige wijze worden bemonsterd (AB Art. 3.33.9)

Voor metaalrecyclingbedrijven en gemeentewerven die afval inzamelen (vergelijkbaar met onze recyclageparken) heeft de Nederlandse overheid speciale branchebladen uitgewerkt waarin de regels uit het activiteitenbesluit verder geconcretiseerd worden:

- <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2012/09/25/activiteitenbesluit-metaalrecycling.html>
- <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2012/09/25/activiteitenbesluit-gemeentewerven.html>

In deze branchebladen wordt ondermeer vermeld dat de normen voor lozing op riool (zie *Tabel 25*) haalbaar zijn bij gebruik van een slibvangput en olie-afscheider.

### **Watervergunning**

Type C inrichtingen dienen te beschikken over een vergunning. Hierin kunnen bijkomende voorwaarden opgelegd worden (maatwerkschriften).

Volgens het brancheblad 'Activiteitenbesluit metaalrecycling', is in elk geval sprake van een C-bedrijf als een bedrijf één van de volgende activiteiten met afvalstoffen uitvoert:

Een voorbeeld van opgelegde lozingsvoorwaarden wordt gegeven in *Tabel 26*.

*Tabel 26: Voorbeeld van lozingsvoorwaarden in een vergunning van een Nederlands schrootbedrijf*

<b>Parameter</b>	<b>Maximum*</b>
Chemisch zuurstofverbruik (CZV; mg/l)	100
Minerale olie (in mg/l)	5
Onopgeloste bestanddelen (in mg/l)	50
Extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX; µg/l)	50
Kwik (in µg/l)	0,1
Cadmium (in µg/l)	5
Som zware metalen (Zn, Cu, Pb, Ni, Cr; in mg/l)	1
Som PAK (16 van EPA; in µg/l)	10
Som BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylene; in µg/l)	10
Waterdampvluchtige fenolen (in mg/l)	0,1
PCB per individuele component (in µg/l)	0,01

\* Het maximum gehalte wordt bepaald in een willekeurig genomen steekmonster.

Bron: [www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)

### **→ Oostenrijk**

In Oostenrijk worden de vereisten inzake lozingen van hemelwater geregeld door de "Allgemeine Abwasseremissionsverordnung" (AAEV) (<http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010977>). Voor hemelwater moeten de bindende eisen van de AAEV worden toegepast bij de afgifte van een vergunning voor een installatie, met uitzondering van de activiteiten waarvoor er specifieke eisen te vinden in specifieke AEV's. Voor afvalinzamelaars en -opslag is er geen specifieke AEV. Er is bijvoorbeeld wel een AEV voor afvalverwerking met eisen voor hemelwater (AEV "Abfallbehandlung").

In het algemeen moeten de AAEV en de specifieke AEV (indien van toepassing) worden toegepast bij de vergunningsverlening door de verantwoordelijke instantie. Door milieu-inspectie worden de milieuprestaties en de emissiewaarden vergeleken met de vergunningsvoorwaarden.

De definitie van hemelwater is opgenomen in de AAEV §1 (3):

*“Niederschlagswasser: Wasser, das zufolge natürlicher oder künstlicher hydrologischer Vorgänge als Regen, Tau, Hagel, Schnee oder auf ein ähnliches bestimmtes Einzugsgebiet fällt und an der Landoberfläche dieses Einzugsgebietes zu einem Gewässer abfließt oder durch technical Maßnahmen abgeleitet wird.”*

Of: “Water dat ingevolge natuurlijke of kunstmatige hydrologische processen zoals regen, dauw, hagel, sneeuw, op een specifieke stroomgebied valt en op het landoppervlak van dit stroomgebied uitmondt in een waterlichaam of door technische maatregelen wordt afgeleid.”

De AAEV is alleen **van toepassing** voor hemelwater *“mit welchem Schadstoffe von der Landoberfläche eines Einzugsgebietes in ein Gewässer abgeschwemmt werden, die überwiegend durch menschliche Tätigkeiten in diesem Einzugsgebiet entstanden sind”* Of *“met schadelijke stoffen ... die **overwegend door menselijke activiteiten in het stroomgebied veroorzaakt** zijn”*. De AAEV is niet van toepassing op hemelwater dat luchtverontreinigende stoffen bevat die niet door menselijke activiteiten in het stroomgebied van het waterlichaam, naar waar het hemelwater afvloeit, veroorzaakt werden (denk bijvoorbeeld aan atmosferische depositie als hoofdoorzaak) of dat overwegend schadelijke stoffen bevat die niet door menselijke activiteiten veroorzaakt werden.

Regenwater met antropogene vervuiling afvloeiend van oppervlakken in stedelijke gebieden met gescheiden riolering, van verkeersrijke gebieden, alsmede van andere gebieden, zal, indien het lozen in een waterloop een significante verandering in de kwaliteit van het water kan teweegbrengen, worden gereinigd en geloosd worden met maatregelen volgens de stand der techniek, rekening houdend met de vereiste van behoud van de ecologische integriteit van de betrokken waterloop.

In bijlage A van de AAEV worden emissiegrenswaarden vastgelegd voor alle in oppervlaktewater of in openbare riolering geloosde afvalwaters die aan het AAEV onderworpen zijn, dus ook verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven. Deze zijn hieronder weergegeven in tabel

Tabel 27: Emissiegrenswaarden vermeld in bijlage A van de Oostenrijkse AAEV

<i>Parameter</i>	<i>Norm voor lozing in oppervlaktewater</i>	<i>Norm voor lozing in openbare riolering</i>
Temperatuur	30°C	35°C
Algentoxiciteit GA	zo nodig vast te leggen	-
Bacteriëntoxiciteit GL	zo nodig vast te leggen	-
Daphnia toxiciteit DG	zo nodig vast te leggen	-
Vistoxiciteit GF	< 2	-
Verslechtering biologische afbraakprocessen	-	situatie-afhankelijk
Filtreerbare stoffen	30 mg/l; 50 mg/l bij bedrijfsafvalwaters met overwegend onopgeloste anorganische stoffen	geen verslechtering werking afvalwaterzuivering
Zwevende stoffen	0,3 ml/l	10 ml/l of geen verslechtering werking riolering
pH	6,5-8,5	6,5-9,5
Al	2 mg/l	door zwevende stoffen begrensd
As	0,1 mg/l	0,1 mg/l



<i>Parameter</i>	<i>Norm voor lozing in oppervlaktewater</i>	<i>Norm voor lozing in openbare riolering</i>
Ba	5 mg/l	5 mg/l
Pb	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Cd	0,1 mg/l	0,1 mg/l
Cr	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Cr VI	0,1 mg/l	0,1 mg/l
Co	1,0 mg/l	1,0 mg/l
Fe	2,0 mg/l	door zwevende stoffen begrensd
Cu	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Ni	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Hg	0,01 mg/l	0,01 mg/l
Ag	0,1 mg/l	0,1 mg/l
Zn	2,0 mg/l	2,0 mg/l
Sn	2,0 mg/l	2,0 mg/l
Cl <sub>2</sub>	0,2 mg/l	0,2 mg/l
Totaal chloor als Cl <sub>2</sub>	0,4 mg/l	0,4 mg/l
ammonium als N	10 mg/l	zo nodig vast te leggen
Chloride als Cl	door GA, GD oder GF begrensd	–
CN	0,1 mg/l	0,1 mg/l
F	10 mg/l	20 mg/l
Nitraat als N	zo nodig vast te leggen	–
Nitriet als N	1,0 mg/l	10 mg/l
P	2 mg/l Te verscherpen tot ten minste 1 mg/l in het stroomgebied van nationale of internationale meren	–
SO <sub>4</sub>	zo nodig vast te leggen	200 mg/l, in bepaalde gevallen hogere waarden toelaatbaar
S	0,1 mg/l	1,0 mg/l
SO <sub>3</sub>	1,0 mg/l	10 mg/l
TOC	25 mg/l	–
CZV	75 mg/l	–
BZV	20 mg/l	–
AOX als Cl	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Niet-vluchtige lipofiele stoffen	20 mg/l	100 mg/l
Som van koolwaterstoffen	10 mg/l	20 mg/l
(POX als Cl	0,1 mg/l	0,1 mg/l
Fenol	0,1 mg/l	10 mg/l
Som van anionische en niet-ionische oppervlakte-actieve stoffen	1,0 mg/l	geen nadelige invloed op werking afvalwaterzuivering
Som van vluchtige aromatische koolwaterstoffen benzeen, toluen en xyleen (BTX)	0,1 mg/l	0,1 mg/l

### → Duitsland

In Duitsland legt *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts* (Wasserhaushaltsgesetz, WHG, [http://www.gesetze-im-internet.de/whg\\_2009/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/index.html)) vast dat het beheer van oppervlaktewater op basis van stroomgebieden gebeurt en dat de bevoegde autoriteit van het land (de Bondsrepubliek) dit coördineert.

De *Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer* (*Abwasserverordnung, AbwV*, ) regelt de minimale vereisten voor vergunningen voor het lozen van afvalwater in waterlichamen. In de bijlagen worden per activiteit/sector de vereisten voor het lozen van afvalwater vastgelegd. Bijlage 51 ([http://www.gesetze-im-internet.de/abww/anhang\\_51.html](http://www.gesetze-im-internet.de/abww/anhang_51.html)) beschrijft de normen voor bovengrondse opslag van afvalstoffen. De eisen voor afvalwater bij het lozingspunt zijn weergegeven in Tabel 28 (aan lozingspunt) en Tabel 29 (voor vermenging).

Tabel 28: Lozingsnormen voor afvalwater aan lozingspunt in Duitsland

Parameter	Norm
Chemisch zuurstofverbruik (CZV)	200 mg / l
Biochemisch zuurstofverbruik in 5 dagen (BZV <sub>5</sub> )	20 mg / l
Totaal stikstof als de som van ammonium, nitriet en nitraat (N <sub>tot</sub> )	70 mg / l
Totaal fosfor	3 mg / l
Totaal aan koolwaterstoffen	10 mg / l
Nitriet stikstof (NO <sub>2</sub> -N)	2 mg / l
Toxiciteit voor vissen eieren (GE <sub>i</sub> )	2

Tabel 29: Lozingsnormen voor vermenging met andere afvalwaters in Duitsland

Parameter	Norm (mg/l)
Adsorbeerbare organische halogenen (AOX)	0,5
Mercurius	0,05
Cadmium	0,1
Totaal chroom	0,5
Chroom VI	0,1
Nikkel	1
Lead	0,5
Koper	0,5
Zink	2
Arsenicum	0,1
Cyanide, gemakkelijk vrijgegeven	0,2
Sulfide, gemakkelijk vrijgegeven	1

### → Ierland

In Ierland is de *Environmental Protection Agency* (EPA) verantwoordelijk voor de milieuvergunningen. De EPA vergunningsactiviteiten in de afvalsector omvatten stortplaatsen, overslagstations, opslag van gevaarlijk afval en andere significante afvalopslag en terugwinning. Hun richtlijnen kunnen geraadpleegd worden via: <http://www.epa.ie/pubs/advice/bat/batguidancenote-wastesectortransfermaterialsrecovery.html#.VhJwNmfsUk>

Dit document omvat advies over de monitoring en evaluatie van resultaten om passende parameters, drempelwaarden en 'response programmes' te selecteren.

Typische vergunningsvoorwaarden voor lozingen van hemelwater zijn onder andere:

1. Een visueel onderzoek van de hemelwater lozingen wordt dagelijks uitgevoerd. Een logboek van deze inspecties wordt gehandhaafd.
2. De vergunningshouder zal, binnen zes maanden na aanvang van de activiteit, geschikte drempelwaarden ("trigger levels") voor pH en TOC instellen, zodat het hemelwater dat deze waarden overschrijdt, wordt tegengehouden en een andere, geschikte bestemming wordt gegeven.
3. De vergunningshouder moet beschikken over een actieplan ("response programme") bij het bereiken of overschrijden van de drempelwaarden. Dit plan omvat acties die worden voorgesteld om ervoor te zorgen dat er geen belangrijke emissies naar het oppervlaktewater plaatsvinden.
4. De drempelwaarden voor hemelwater lozingen van de inrichting gemeten aan het meetpunt zijn:
  - a) Zink: X mg/l (X en Y worden bedrijfsspecifiek ingevuld)
  - b) Ijzer: Y mg/l
  - c) Andere parameters, zoals vereist door het Agentschap.

De drempelwaarde dient voor de vroegtijdige opsporing van mogelijke vervuilingproblemen, zodat gepast kan worden opgetreden (b.v. afsluiten van lozing, stoppen van lekkages). Het is geen emissiegrenswaarde of milieukwaliteitsnorm, en mag niet als zodanig gebruikt worden.

De 'BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Waste Transfer and Materials Recovery' (2011) definieert de maatregelen voor het minimaliseren van emissies naar water, o.a.:

- Slibvang en olieafscheider (volgens I.S. EN-858-2: 2003 standaard).
- Wegen en verharde terreinen moeten ondoorlaatbaar zijn (vloestofdicht).
- Preventieve "good housekeeping" maatregelen (EPA Guidance Note on Storage and Transfer of Materials for Scheduled Activities, 2003)
- Up-to-date plan van de afwatering en het drainage systeem van het terrein wordt bewaard op de site.
- Regelmatige reiniging van de olieafscheider.

Alleen niet-verontreinigd water, zoals dakwater, is geschikt voor directe lozing op het oppervlaktewater. Verontreinigd water kan alleen na een passende behandeling op oppervlaktewater geloosd worden. Er werden ook BBT-gerelateerde emissieniveaus afgeleid voor lozing op oppervlaktewater (Tabel 30).

Tabel 30. BBT-gerelateerde emissieniveaus voor oppervlaktewater (Ierland)

Parameter <sup>1</sup>	Emissielevel	Reductie t.o.v. influent <sup>3</sup>
pH	6 - 9	–
BZV5 (bij 20°C, zonder nitrificatie)	25mg/l	>90%
CZV	125mg/l	>75%
Zwevende stof	35mg/l	>90%
NH <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (als N)	10mg/l	–
N totaal <sup>2</sup>	15mg/l	>80%
P totaal <sup>4</sup>	2mg/l	>80%
Metalen	<sup>5</sup>	–
Prioritaire stoffen (volgens Kaderrichtlijn Water)	<sup>5</sup>	–
Andere	5,6	

Alle waarden hebben betrekking op de dagelijkse gemiddelden op basis van een 24-u debiet evenredig samengesteld monster, tenzij anders is bepaald en voor pH, die verwijst naar continue waarden. Niveaus zijn van toepassing op afvalwater voorafgaand aan verdunning door niet-verontreinigde stromen, bijvoorbeeld hemelwater, koelwater, enz.

- 1 Drempelwaarden kunnen worden opgelegd bij het oppervlaktewaterlozing uit de bezinkingsbekkens voor parameters zoals pH, TOC en geleidbaarheid in een EPA-licentie.
- 2 Totaal stikstof: de som van Kjeldahl stikstof, nitraat N en nitriet N.
- 3 Vermindering ten opzichte van influent belasting.
- 4 Grenswaarden zullen afhangen van de gevoeligheid van het waterlichaam.
- 5 BBT gerelateerde emissieniveaus zijn sterk afhankelijk van het productieproces, de afvalwater samenstelling en behandeling. Deze parameters zullen op een site-specifieke basis geëvalueerd worden bij de vastlegging van de emissiegrenswaarden.
- 6 Alle relevante verontreinigende stoffen als bedoeld in bijlage bij SI nr. 394 van 2004: EPA (Licensing) (Wijzigingen), 2004.

Alle lozingen op riolering moeten vergund worden door de Water Services Authority, waarbij ook rekening wordt gehouden met de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC) wanneer relevant. De verordening behandeling van stedelijk afvalwater, SI nr. 214 van 1994, bepaalt specifieke voorwaarden met betrekking tot EGW van afvalwaterzuiveringsinstallaties. Er worden ook kwaliteitsvoorwaarden voor de lozingen in riool vermeld.

De vereiste van een **slibvang en olieafscheider** wordt algemeen opgenomen in de vergunningen voor IPPC en afvalbedrijven vergund door EPA. Behandelingsvoorzieningen omvatten dus meestal minimum slibvangers en olieafscidders voor afspoelend water. Maar ook biologische of fysisch-chemische behandelingen voor het verwijderen van specifieke verontreinigende stoffen kunnen vereist zijn, afhankelijk van de werking van de installatie en de ontvanger (oppervlaktewater/riool).

### → Verenigde Staten van Amerika

In de Verenigde Staten wordt het lozen van hemelwater ("stormwater") geregeld via een vergunning. Het document EPA (2009b) bevat zowel algemene vereisten voor deze vergunning als specifieke regels per sector. Sector N "*Scrap Recycling and Waste Recycling Facilities*" omvat de activiteiten zoals bewerking en opslag van materialen, onderhoud en reinigen van machines of uitrusting, industriële processen en andere operaties op industriële bedrijventerreinen die vaak blootgesteld worden aan hemelwater. Er worden zowel middelvoorschriften (Best Management Practices of BMP's) als lozingsnormen vastgelegd. De lozingsnormen in Tabel 31 gelden enkel voor opslag van schroot en opslag van afval dat niet gesorteerd is (subsector N1). Voor afval dat aan de bron gescheiden wordt, vooral van niet-industriële activiteiten zoals huishoudens, worden aparte voorschriften (enkel middelvoorschriften) opgegeven.

De sectorale BMP's werden vastgelegd door EPA in factsheets per sector. Deze maatregelen werden verwerkt in de kandidaat-BBT (Hoofdstuk 4).

In diverse staten van de VS zijn handboeken, factsheets en dergelijke opgesteld over deze Best Management Practices. Minnesota Pollution Control Agency, bijvoorbeeld biedt op hun website een overzicht van maatregelen, een template voor een Stormwater Pollution Prevention Plan, ....

Tabel 31. Lozingsnormen verontreinigd hemelwater voor sector N1 (EPA, 2009)

Subsector	Parameter	Concentratie
<b>Subsector N1.</b> (Scrap Recycling and Waste Recycling Facilities except Source-Separated Recycling)	CZV	120 mg/L
	Zwevende stoffen	100 mg/L
	Recoverable Aluminum totaal	0,75 mg/L
	Recoverable Koper totaal	Hardheid afhankelijk
	Recoverable Ijzer totaal	1,0 mg/L
	Recoverable Lood totaal	Hardheid afhankelijk

De emissiegrenswaarde van sommige metalen is afhankelijk van de hardheid (Tabel 32).

Tabel 32. Hardheidsafhankelijke lozingsnormen (EPA, 2009)

Water Hardheid Range	Koper (mg/L)	Lood (mg/L)	Zink (mg/L)
0-25 mg/L	0,0038	0,014	0,04
25-50 mg/L	0,0056	0,023	0,05
50-75 mg/L	0,0090	0,045	0,08
75-100 mg/L	0,0123	0,069	0,11
100-125 mg/L	0,0156	0,095	0,13
125-150 mg/L	0,0189	0,122	0,16
150-175 mg/L	0,0221	0,151	0,18
175-200 mg/L	0,0253	0,182	0,20
200-225 mg/L	0,0285	0,213	0,23
225-250 mg/L	0,0316	0,246	0,25
250+ mg/L	0,0332	0,262	0,26

### → Spanje

In Spanje valt de regelgeving rond hemelwater onder de Public Water Domain Regulation en de Urban Waste Water Regulation (Persoonlijke mededeling, 2012). Deze regelgeving bepaalt dat de afvalwatervergunning specifieke maatregelen en voorwaarden moet bevatten ter voorkoming van verontreiniging van hemelwater. Het is verplicht om het rioleringssysteem te beschrijven, de overstortpunten te identificeren en de maatregelen voor beperking van verontreiniging te beschrijven.

### → Zwitserland (kanton Zürich)

In Zwitserland wordt de bescherming van oppervlakte- en rioolwaters bepaald in het 'Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer', te raadplegen via

<http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910022/index.html>.

Deze wet bepaalt dat verontreinigd afvalwater behandeld moet worden, en dat de lozing in een waterlichaam enkel toegelaten is mits autorisatie van de kantonale autoriteiten. De kantons zijn verplicht publieke rioleringen met centrale RWZI of andere gepaste waterbehandeling in afgelegen gebieden te voorzien, gebaseerd op de stand der techniek. Vervuild afvalwater wordt verplicht via de riolering geloosd. De kantons reguleren de voorbehandeling en het ontdoen van afvalwater dat niet voldoet aan de (door hen opgelegde) vereisten voor lozing op het afwateringssysteem. De kantons zijn verplicht ervoor te zorgen dat de door de Federale Raad vastgelegde waterkwaliteitsvereisten gerespecteerd worden.

Als voorbeeld beschouwen we het kanton Zürich, waar de vereisten voor afvalwater bepaald worden door de 'Gewässerschutzverordnung'. Verontreinigd hemelwater dat van bebouwde of verharde oppervlakken afvloeit en niet met ander verontreinigd afvalwater vermengd is, wordt ingedeeld als 'ander verontreinigd afvalwater'. Voor lozingen in riolering van deze stroom gelden de bepalingen van bijlage 3.3. Hierin wordt in de algemene bepalingen gespecificeerd dat de toezichthouder geval per geval de emissiegrenswaarden voor het afvalwater vastlegt op basis van de eigenschappen van het afvalwater, de stand der techniek en de toestand van de waterloop. Daarbij houdt men rekening met nationale of internationale normen, door BAFU uitgegeven richtlijnen of richtlijnen opgesteld door samenwerking van BAFU met de sector.

## BIJLAGE 3: LOZINGSDATA EN BEPALING BBT-GEN










In deze bijlage worden de lozingsdata weergegeven in grafieken. Deze grafieken zijn niet opgenomen in het rapport, maar kunnen geraadpleegd worden via de EMIS-website (<http://www.emis.vito.be/node/30993>).

Tabel 33. Overzicht van de aparte documenten met de grafieken

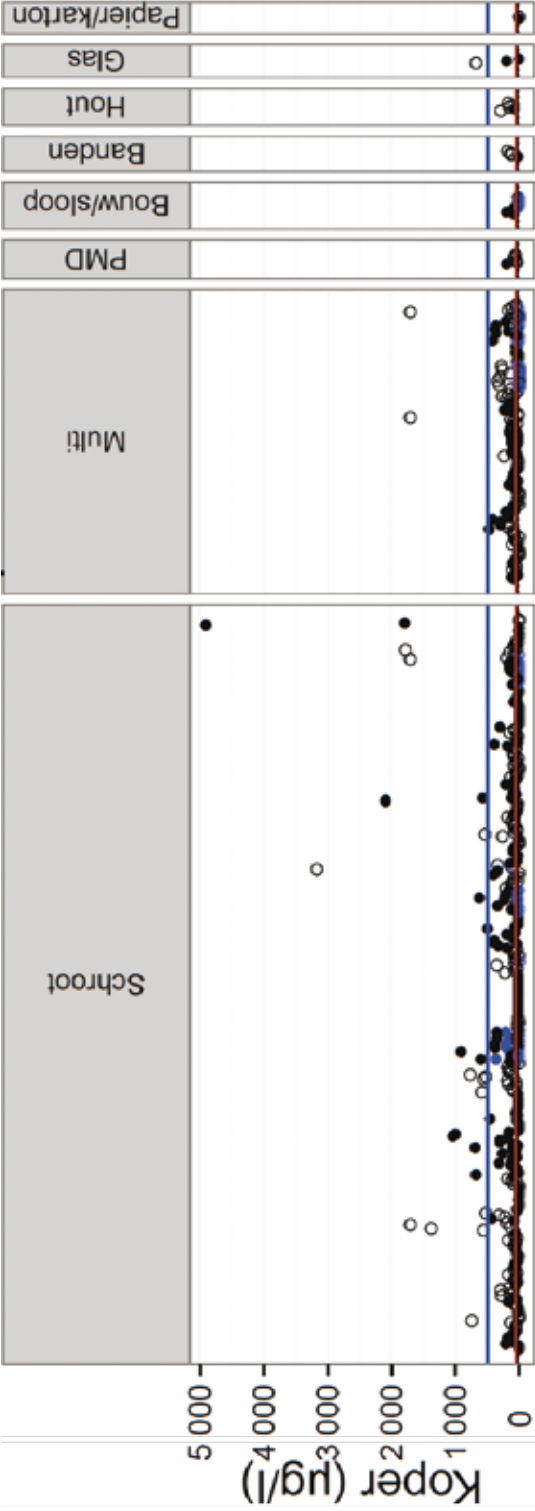
Bestandsnaam	Inhoud
Grafieken_Anoniem	Alle beschikbare lozingsdata van de afvalopslagbedrijven in Vlaanderen. Hierin zitten ook de metingen voor zuivering en de metingen van de opgeloste fractie (blauw).
Grafieken_WZlall	Alle metingen van bedrijven die minimum een buffer hebben.
Grafieken_WZlselect1	Alle metingen waarvoor ZS > 60 mg/L worden beschouwd als outliers (lichtgrijs gekleurd). Op basis van deze grafieken worden de BBT-GEN voornamelijk bepaald.
Grafieken_WZlselect_ZS50+ZSonbekend	Extra ter info, om het effect van ZS in meer detail na te gaan. – Alle metingen waarvoor ZS > 50 mg/L worden beschouwd als outliers (lichtgrijs gekleurd). – Alle metingen waarvoor ZS onbekend, worden donkergrijs gekleurd.

Grafieken\_Anoniem toont alle beschikbare lozingsdata met de legende weergegeven in Figuur 14 zoals in het voorbeeld van Figuur 15.

### Legende

-  Indelingscriterium (IC)
-  Rapportagegrens
-  10\*IC
-   De bedrijven worden met afwisselend zwarte en witte symbolen aangeduid.
-   Opgeloste fractie (< 0,45µm)
-  Landelijke wegen NL (mediaan)
-  Bedrijventerreinen NL (mediaan)

Figuur 14. Legende bij de grafieken in Grafieken\_Anoniem.pdf.

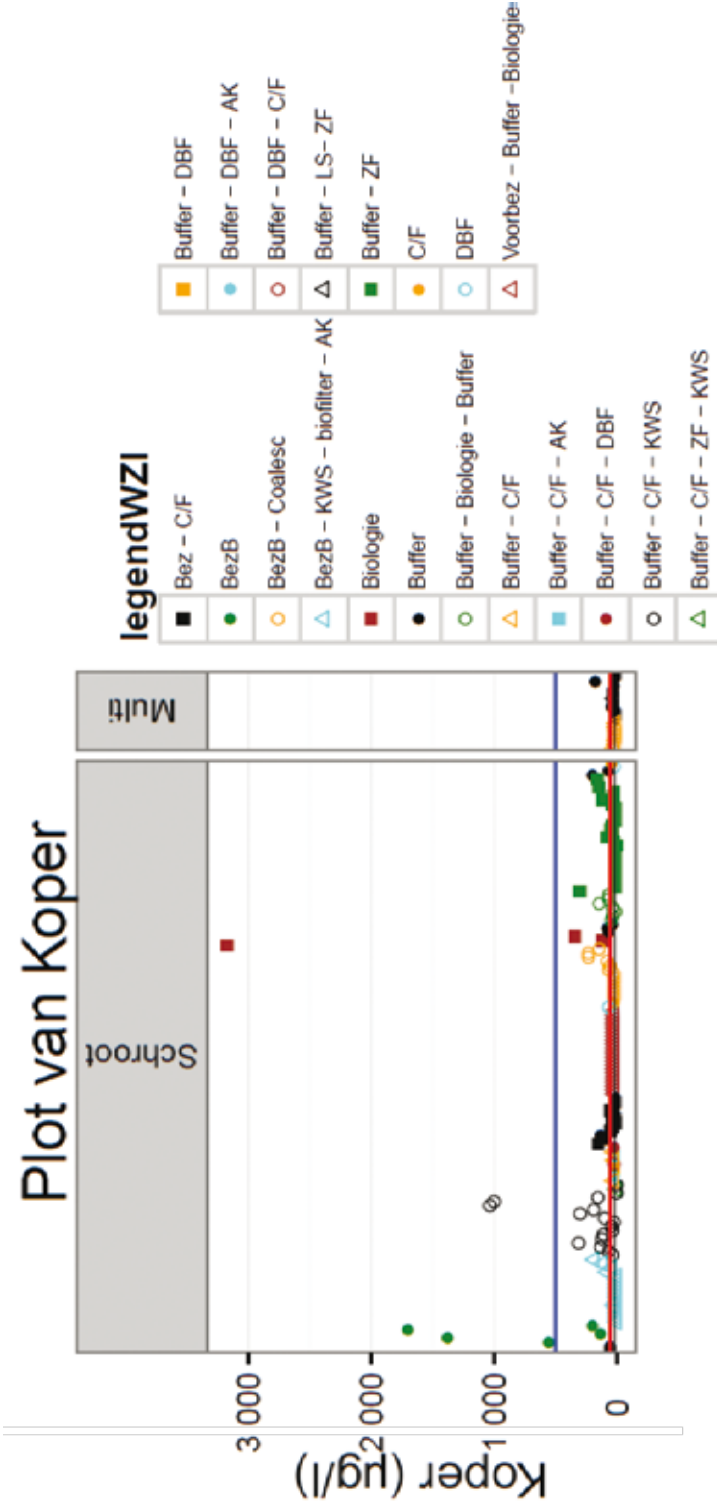


Figuur 15. Voorbeeld van grafiek met alle beschikbare lozingsdata voor koper.



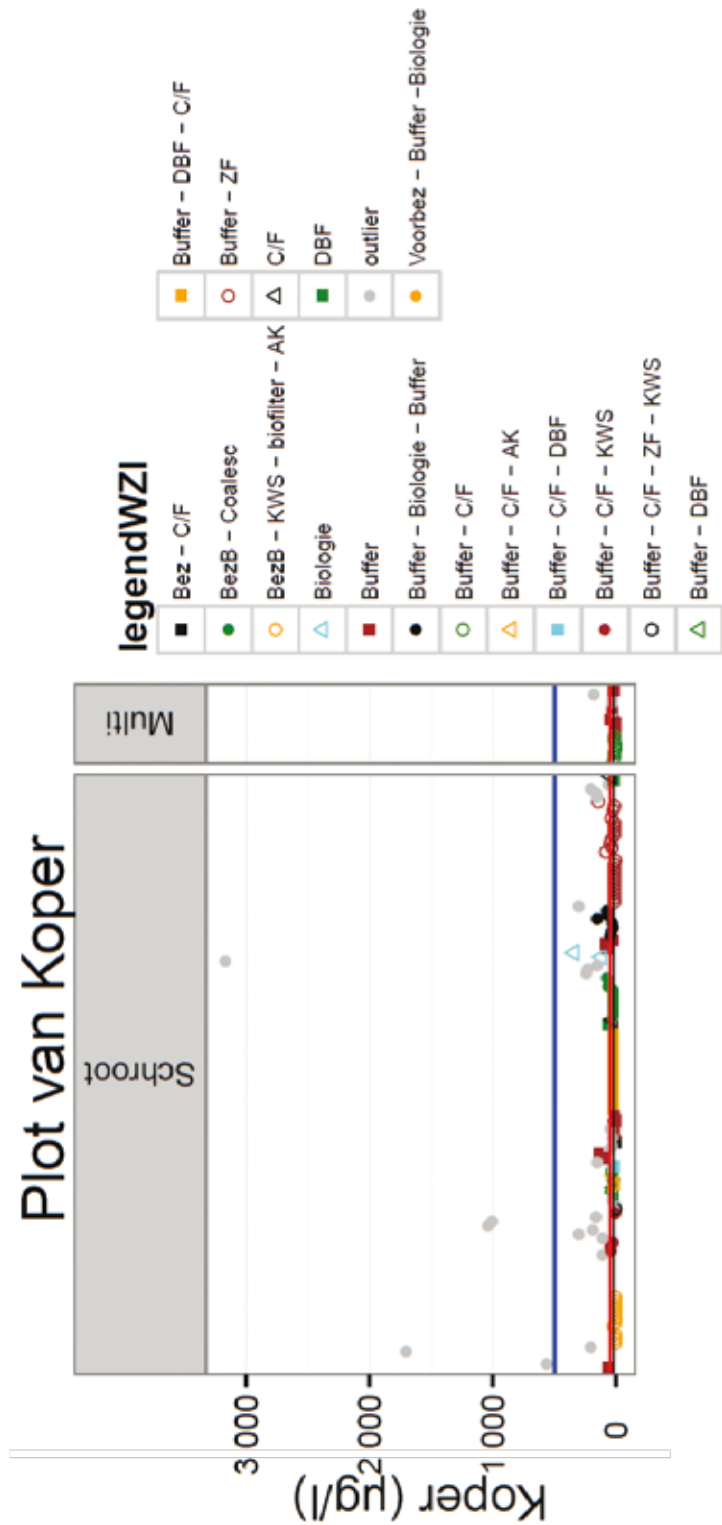
➔ **Methode om de BBT-GEN af te leiden**

Eerst werd er een selectie gemaakt van de bedrijven die minimum een buffer hebben (Figuur 16).



Figuur 16. Voorbeeld van een grafiek met alle data van de bedrijven met minimum een buffer, in dit geval voor koper (Cu).

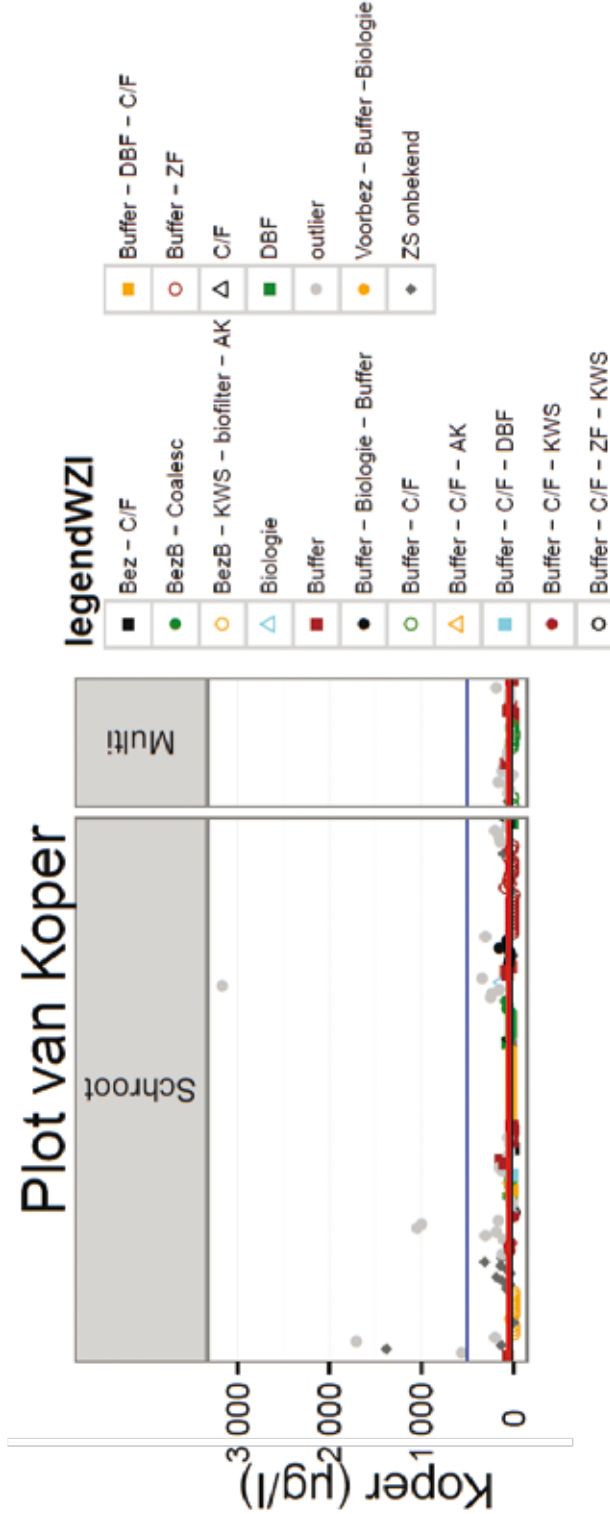
Bij een goed werkende secundaire/tertiaire zuivering, wordt verwacht dat de concentratie van zwevend stof (ZS) lager is dan 60 mg/l. Daarom werden metingen waarvoor het gehalte aan ZS hoger is dan 60 mg/l beschouwd als outliers en lichtgrijs gekleurd op de grafieken (Figuur 17).



Figuur 17. Voorbeeld van een grafiek waarbij de stalen met zwevend stof > 60 mg/l in het lichtgrijs aangeduid werden, in dit geval voor koper (Cu).

Voor de bepaling van de BBT-GEN wordt hierna niet zonder meer de maximum waarde voor die parameter genomen. Er werd nog verder in detail gekeken of de hoogste punten niet gelinkt waren aan een hoog ZS-gehalte. Daarom werd een volgende versie van de grafieken gemaakt met daarop de stalen met ZS > 50 mg/l in lichtgrijs werden aangeduid. De stalen waarvoor het ZS-gehalte onbekend was, werden apart aangeduid met "ZS onbekend" (Figuur 18). Indien de hoogste waarden bijvoorbeeld enkel punten waren waarvoor ZS niet gekend is, worden deze waarden niet gebruikt als BBT-GEN. Wanneer er voor een parameter veel data beschikbaar waren met maximaal 5% uitschieters, werd met deze uitschieters geen rekening gehouden voor het bepalen van de BBT-GEN.

Voor het afleiden van de BBT-GEN werden voor CZV, BZV, N en P ook grafieken gemaakt zonder de bedrijven waarvan geweten is dat ze op riool lozen.



Figuur 18. Voorbeeld van een grafiek waarbij de stalen met zwevend stof > 50 mg/l (outlier = lichtgrijs) en zonder info over zwevend stof (ZS onbekend = donkergrijs) aangeduid werden. in dit geval voor koper (Cu).



## BIJLAGE 4: DIMENSIONERING VAN HET BUFFERBEKKEN

De benodigde buffercapaciteit is afhankelijk van de toevoer van het verontreinigde hemelwater (neerslaggegevens, grootte van het afvloeiende oppervlak, afvloeisnelheid), de gecontroleerde uitstroom van gereinigd hemelwater (capaciteit zuiveringsinstallatie) en de toegelaten terugkeerperiode van een overstortgebeurtenis (overstortfrequentie).

Om de grootte van een buffervoorziening te bepalen dient dus rekening gehouden te worden met volgende parameters:

### → Grootte van het terrein dat dient gebufferd te worden

Het is evident dat de grootte van het terrein bepaald hoe groot een buffervoorziening dient te zijn. In België valt gemiddeld 800 mm neerslag per jaar. Dit komt overeen met 800 l/m<sup>2</sup>/jaar of 8000 m<sup>3</sup>/ha per jaar. Een zachte, aanhoudende regen geeft 1 tot 2 mm water per uur (10-20m<sup>3</sup>/ha). Een dag lichte motregen geeft 2 tot 4 mm in 24 uur (20-40m<sup>3</sup>/ha). In een sterke neerslagvlaag valt 1 tot 2 mm per minuut en bij een zéér hevige neerslagvlaag 3 tot 4 mm per minuut. Een zwaar onweer geeft 30 tot 80 mm (300-800m<sup>3</sup>/ha) terwijl de hoeveelheid voor een zeer hevig onweer soms boven de 100 mm in 2 of 3 uur ligt (1000m<sup>3</sup>/ha) [KMI, 2008].

Afhankelijk van de nood tot het bufferen van niet-verontreinigd hemelwater moet enkel rekening gehouden worden met de relevante oppervlakken die aangesloten worden (vb. enkel de open opslagterreinen).

### → Afvloeisnelheid van het terrein

De afvloeisnelheid van de neergevallen neerslag is afhankelijk van de hellingsgraad en het oppervlak waarop de neerslag is terecht gekomen. Neerslag die op een vlak terrein is terecht gekomen zal trager afgevoerd worden en bijgevolg ook meer kans hebben om te verdampen.

Bovendien geldt voor open opslaghoppen dat een gedeelte van de neerslag door de opslaghoop opgenomen en vertraagd weer afgegeven (wegvloeien + verdampen) wordt. Variabelen die hierbij spelen zijn het reeds aanwezige vochtgehalte van de opslaghoop en het ingenomen oppervlak door de opslaghoop.

Rekening houdend met de afvoer verliezen door evaporatie en hemelwater dat in en tussen de schroot-hopen achterblijft, wordt aangenomen dat verhard oppervlakte met 20% verminderd mag worden bij de berekening van het benodigde buffervolume (afvloeoicoëfficiënt 0,80; VMM, 2002; Blondeel et al., 2014).

### → Capaciteit van de zuiveringsinstallatie

Hoe groter de capaciteit van de zuiveringsinstallatie hoe sneller het verontreinigde hemelwater kan afgevoerd worden naar het lozingspunt of ingezet worden voor hergebruik. Dit bepaalt de ledigingscapaciteit van het buffersysteem en zijn mogelijkheid om opeenvolgende neerslagperiodes te bufferen. Omgekeerd kan investeren in een grotere buffercapaciteit er dus voor zorgen dat een kleinere (en goedkopere) zuiveringsinstallatie nodig is. De typische capaciteit van waterzuiveringsinstallaties gebruikt in de sector is 2 tot 50 m<sup>3</sup>/h. Dit is ook afhankelijk van het vergunde lozingsdebiet van het bedrijf (zie verder).

### → Toegelaten overstortfrequentie

De uiteindelijke dimensionering hangt er ook van af in welke mate er ook tijdens extreme neerslaghoeveelheden een volledige buffering moet gegarandeerd worden zonder overstort. Er bestaat geen duidelijke aanbeveling voor de toegelaten overstortfrequenties van verontreinigd hemelwater van industriële oorsprong. Voor de overstortfrequenties van RWZI's bestaat deze aanbeveling wel (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2012b; Deel 7: Overstortemissies). De vervuiling die via het overstort van RWZI's in het milieu geloosd wordt, bevat in principe geen gevaarlijke stoffen (industriële afvalwaters die gevaarlijke stoffen bevatten mogen niet in RWZI's behandeld worden). Verontreinigd hemelwater kan wel gevaarlijke stoffen bevatten (vb. uitgeloopte metalen).

De vraag stelt zich of het afstromend hemelwater bij extreme buien mogelijk niet net minder verontreinigd is. Daarnaast zal ook het debiet van de waterlopen toegenomen zijn. De verdunning kan dan hoger beschouwd worden dan de vuistregel van 10 keer het IC voor lozingsnormen, gehanteerd wanneer het debiet niet gekend is (Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen 2005). Het effect van de extreme buien op de verontreinigungsgraad is echter moeilijk kwantitatief na te gaan. Verder is de nodige buffercapaciteit afhankelijk van het ontvangende water en de hydraulische belasting die hier aanvaardbaar is (toegelaten lozingsdebiet). De nieuwsbrief milieutechnologie (Gruwez en Deboosere, 2000) spreekt van een minimale buffering van 100 m<sup>3</sup>/ha voor niet-overstromingsgevoelig gebied en 200 m<sup>3</sup>/ha voor overstromingsgevoelig gebied. Dit zal echter steeds geval per geval geëvalueerd moeten worden. De code van goede praktijk (VMM, 2012) spreekt waarden tussen 150-200 m<sup>3</sup>/ha voor doorvoerdebietsen tussen de 2 en 5 l/s.ha en terugkeerperiodes van 2 tot 5 jaar. Dit gaat over niet-verontreinigd hemelwater.

De benodigde buffercapaciteit bij constante doorvoer kan afgeleid worden uit Tabel 34, a.d.h.v. het ledigingsdebiet en de terugkeerperiode. Hierbij is het ledigingsdebiet het volume dat uit de buffer stroomt en de terugkeerperiode de gemiddelde tijd tussen het voorkomen van een bui die de buffer doet overlopen.

Tabel 34. Benodigd buffervolume (uitgedrukt in m<sup>3</sup>/ha) a.d.h.v. de terugkeerperiode en het ledigingsdebiet volgens de code van goede praktijk voor het ontwerpen van rioleringsystemen (VMM; 1996)

ledigings-debiet (L/s/ha)	terugkeerperiode (jaar)					
	0,5	1	2	5	10	20
buffervolume bij constante doorvoer (m <sup>3</sup> /ha)						
50	27	49	75	115	150	188
40	35	59	87	130	167	207
30	46	71	101	148	188	232
25	52	79	111	159	199	244
20	60	88	121	171	214	261
15	72	103	138	191	236	284
10	89	123	162	221	270	324
5	124	166	214	285	345	410
2	182	236	296	387	464	547
1	261	327	398	499	580	665

**Legende:** gearceerd = buffervolumes kleiner/groter dan praktisch haalbaar;

groen = courante buffervolumes voor terugkeerperiodes van minimaal 5 jaar en ledigingsdebieten van 5 tot 30 L/s/ha

Het ledigingsdebiet van de buffer wordt bepaald door wat het bedrijf in zijn milieuvergunning krijgt toegerekend als lozingsdebiet op riool of oppervlaktewater, tenzij dit niet zuiveringstechnisch haalbaar is. Dan is het ledigingsdebiet gelijk aan het influentdebiet van de nageschakelde zuiveringsinstallatie.

Over de te hanteren terugkeerperiode van de ontwerpbui die de buffer moet kunnen bufferen, bestaan verschillende opinies.

Afgaand op de Europese norm EN 858 (overgenomen als Geregistreerde Belgische Norm) voor oliewaterafscheiders, zou geconcludeerd kunnen worden dat een terugkeerperiode van 5 jaar ruim voldoende is. Men maakt hierbij een indeling volgens volgende classificatie:

Classificatie		Terugkeerperiode	Ontwerpneerslag*
A	risico op lichte KWS vervuiling	1 jaar	95 l/ha.s
B	behandeling van mogelijks KWS vervuild hemelwater afkomstig van waterondoorlatende fabrieksterreinen en parkeerplaatsen (voor andere dan personenwagens)	2 jaar	120 l/ha.s
C	behandeling vervuild regenwater en/of BA met hoog risico op KWS contaminatie zoals bv. waspistes, behandelingen van olie vervuilde stukken en tankpistes	5 jaar	150 l/ha.s

\* op basis van een buiduur van 15 minuten.

Als we echter kijken naar voorspellende klimaatstudies, dan wordt verwacht dat een bui met een huidige terugkeerperiode van 20 jaar in 2100 om de 5 jaar zal voorkomen bij een hoog-klimaatsscenario (Können, 2001). Het hoog-klimaatsscenario wordt verkregen klimaat bij een gemiddelde temperatuurstijging van 6°C tussen 2000 – 2100. Hierbij moeten echter de economische haalbaarheid en het bijkomend milieuvoordeel afgewogen worden.

Bij de bepaling van de uiteindelijke capaciteit spelen dus zowel technische als economische factoren die bedrijfsspecifiek bekeken moeten worden. Een bedrijf met veel ruimte kan bijvoorbeeld verkiezen om te investeren in een grotere buffer om zo de kosten van de daarop volgende zuiveringsinstallatie te drukken (of zelfs te vermijden).





## BIJLAGE 5: BEOORDELING VAN ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies beoordelen we in deze bijlage de economische haalbaarheid, kostenhaalbaarheid en –effectiviteit, van enkele waterzuiveringstechnieken in meer detail.

We beoordelen de *kostenhaalbaarheid* voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, door een vergelijking van de totale jaarlijkse kosten en de referentiewaarden voor een aantal financiële parameters.

Door de jaarlijkse kosten te relateren t.o.v. referentiewaarden voor een aantal financiële parameters kan de kostenhaalbaarheid van verschillende technieken worden ingeschat. Deze referentiewaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel (Vercaemst, 2002). Ze zijn afgeleid van praktijkgegevens uit vorige studies en dus niet het resultaat van wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 35. Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid (Vercaemst, 2002)

<b>Totale jaarlijkse kost van techniek in verhouding tot ...</b>	<b>aanvaardbaar</b>	<b>verder te bespreken</b>	<b>onaanvaardbaar</b>
Omzet	< 0,5%	0,5 – 5%	> 5%
Toegevoegde waarde	< 2%	2 – 50%	> 50%
Bedrijfswinst	< 10%	10 – 100%	> 100%
Investeringskost in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Gemiddelde investering van laatste 5 jaar	< 10%	10 – 100%	> 100%

Bij deze methode worden de totale jaarlijkse kosten van de techniek bekeken in verhouding tot een aantal kengetallen van de onderneming: de omzet, de bedrijfswinst en de toegevoegde waarde. Ook de verhouding van het absolute investeringsbedrag t.o.v. van de gemiddelde investeringen van de voorbije jaren wordt hier bekeken. Om variaties uit te middelen wordt bij voorkeur een gemiddelde gemaakt van de voorbije 4 à 5 jaar.

In deze BBT-studie werden voor alle bedrijven uit de sector de economische data uit de periode 2009-2012 gebruikt. Voor het boekjaar 2013, dat door de sector zelf als een slecht jaar is aangegeven, werd op basis van de gegevens van een beperkt aantal bedrijven (10 afvalophalers en verwerkers en 19 schrootbedrijven) de trend t.o.v. de vorige jaren bekeken. Hiermee kon voor de bedrijven zonder data voor 2013 inschatting gemaakt worden van de kengetallen voor 2013 op basis van de evolutie bij de 29 bedrijven met beschikbare gegevens. De referentiecijfers van een gemiddeld bedrijf uit de sector zijn dan berekend als het gemiddelde van de cijfers over de boekjaren 2009-2013. Deze cijfers werden gebruikt voor de toetsing aan de referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid in Tabel 35.

De sector werd op 2 manieren opgesplitst. Eerst is er een opdeling op basis van de 2 subsectoren schrootbedrijven en afvalinzamelaars. De verdere opdeling van deze subsectoren in functie van kostenhaalbaarheid gebeurde volgens de indeling van de bedrijfsgroottes als in EU-aanbeveling 2003/361 in micro, klein, middelgroot en groot.

Voor de toetsing van de kostenhaalbaarheid werden voor (middelgrote en grote) bedrijven bestaande uit meerdere vestigingen het aantal vestigingen in rekening gebracht, niet het aantal bedrijven. Eventuele milieumaatregelen zullen immers per vestiging en niet per bedrijf getroffen moeten worden.

Aangezien de kosten voor milieumaatregelen gerelateerd zijn aan de grootte van het terrein, diende voor de toetsing van de kostenhaalbaarheid per bedrijfsgrootte de oppervlakte van de gemiddelde vestiging te worden ingeschat (oppervlakte waarvan (potentieel) verontreinigd hemelwater afstroomt). In samenspraak met de sector werden de waarden in Tabel 36 gebruikt.

Tabel 36: Typische oppervlakte per vestiging voor de verschillende bedrijfsgroottes (oppervlakte waarvan (potentieel) verontreinigd hemelwater afstroomt).

<b>Bedrijfsgrootte</b>	<b>Ingeschatte oppervlakte per vestiging</b>
Groot	1,5 ha
Middelgroot	3 ha
Klein	1 ha
Micro	0,6 ha

In een aparte exceltabel (Bijlage 5bis; beschikbaar via emiswebsite) zijn de berekeningen van de kostenhaalbaarheid weergegeven voor diverse relevante milieutechnieken, opgesplitst voor de schrootbedrijven en de afvalinzamelaars. Algemene aannames voor de kostprijsberekening zijn weergegeven in Tabel 37.

Tabel 37: Algemene aannames voor kostprijsberekening

<b>Factor</b>	<b>Waarde van aanname</b>
Afschrijvingstermijn	10 jaar
Rentevoet	0,04
Afvlcoeïfficient	0,8
Neerslag	800 mm = l/m <sup>2</sup> per jaar

De gebruikte kostprijzen zijn weergegeven in Tabel 38. Deze gebruikte kostprijzen zijn gebaseerd op informatie van bedrijven uit de sector zelf, zowel uit prijsoffertes als van effectief in werking zijnde installaties, en op een prijzenoverzicht van VITO.

Per techniek en per onderdeel van de totale kost van de techniek is een lage en een hoge bepaling van de kost gebruikt, die als een ondergrens en bovengrens van de kost voor die milieutechniek beschouwd kunnen worden. Voor de technieken bovengrondse buffer en zandfiltratie is ook de meest waarschijnlijke kost bepaald, in de tabel aangeduid met 'waarsch.'. In verband met de weergegeven kostprijzen van coagulatie-flocculatie en luchtflotatie kan opgemerkt worden dat luchtflotatie niet noodzakelijk een goedkopere techniek is. In deze context dient luchtflotatie gezien te worden als een klein uitgevoerde variant van coagulatie-flocculatie. De installaties kunnen ontworpen worden vanaf 1,5 m<sup>3</sup> afvalwater per uur, waar dit voor coagulatie-flocculatie typisch vanaf 10 m<sup>3</sup> per uur is. Equivalente kleinere varianten van coagulatie-flocculatie zullen echter een vergelijkbare kostprijs hebben.

De kost is opgesplitst in verschillende onderdelen om toe te laten de effectieve kosten voor verschillende milieutechnieken bij verschillende bedrijfsgroottes zo precies mogelijk te berekenen.

De initiële investeringskost kost bestaat uit een aankoopkost, een kost voor plaatsing en voorbereiding, en een kost voor plaatsverlies. De aankoopkost is de directe investeringskost voor het aankopen van een techniek, bijvoorbeeld de kost van onderdelen inclusief alle elektromechanica in het geval van een waterzuiveringsinstallatie. Het is de kost die meestal terug te vinden is in de prijsoffertes voor waterzuiveringsonderdelen. Deze kost zal voor buffering van het afvalwater en overkapping van het terrein in grote mate direct afhangen van de grootte van het terrein of volume afvalwater. De kost van voorbereiding en plaatsing omvat alle kosten die in grote mate vast zijn, onafhankelijk van de grootte van het terrein of het volume afvalwater. Onder deze noemer vallen de kosten voor voorbereidende infrastructuurwerken, plaatsing van de installatie, voorafgaand studiewerk, vergunningsaanvragen en -administratie en milieu- en veiligheidscoördinatie. Een bijkomende kost die in rekening wordt gebracht is die voor het plaatsverlies veroorzaakt door het plaatsen van de installatie. Hiervoor wordt als bovengrens gewerkt met de kost van de aankoop en inrichting van bijkomende grond, opgegeven door de sector, namelijk €220/m<sup>2</sup>. Deze kost is de som van aankoop (€160/m<sup>2</sup>) en inrichting (€60/m<sup>2</sup>) van bijkomende grond. Vergeleken met een online raadpleging van kostprijzen van huidige beschikbare industriegronden (€25/m<sup>2</sup> tot €258/m<sup>2</sup>) en courante kosten voor inrichting van terrein (€60/m<sup>2</sup> tot €120/m<sup>2</sup>) lijkt dit een representatieve kostprijs. Des te meer als er rekening gehouden wordt met situaties waarin een stuk grond aangrenzend aan het terrein mogelijk niet of slechts tegen een hogere kost aangekocht kan worden. Indien geen bijkomende grond aangekocht kan worden, zal dit leiden tot een verlies aan activiteit, met doorgaans een hogere equivalente kost.<sup>55</sup> Als ondergrens wordt deze kost op €0/m<sup>2</sup> bepaald, wat een situatie weerspiegelt waarin geen bijkomende grond benodigd is, door bijvoorbeeld reorganisatie (optimalisatie) van het terreingebruik. Het meest waarschijnlijk is echter een kost die aanleunt bij de bovengrens, €220/m<sup>2</sup>. Een belangrijke opmerking hierbij is dat plaatsverliezen normaliter niet worden meegenomen in dergelijke kostevaluatie, en dat de kosten van plaatsverliezen ook niet zijn meegerekend in de gemiddelde investeringen van de laatste vijf jaren, waaraan de investeringskosten getoetst worden. Om de kosten van plaatsverliezen uit te drukken in functie van het buffervolume bij bovengrondse buffer, werd een (conservatieve) aanname gedaan van een bufferhoogte van 2 meter. In de praktijk werden bufferhoogtes tot 6 meter aangegeven door bedrijven uit de sector.

De jaarlijkse uitbatingskosten bestaan uit een volumeafhankelijke uitbatingskost, een vaste jaarlijkse uitbatingskost en een verschil in jaarlijkse heffingen op het afvalwater. De kosten afhankelijk van het volume zijn deze voor verbruiksgoederen, reiniging en slibverwijdering. De vaste jaarlijkse kosten zijn deze voor personeel, wateranalyses en adviezen van de milieucoördinator. Het verschil in heffingen is bij het plaatsen van enkel een buffer verwaarloosbaar. Bij het plaatsen van waterzuiveringsinstallaties is het berekende verschil tussen een hypothetisch bedrijf met de mediane lozingsconcentraties van alle bedrijven en een ander hypothetisch bedrijf met de mediane lozingsconcentraties van de bedrijven met een waterzuivering, als ondergrens voor het verschil in heffingen genomen. De bovengrens komt overeen met een aanname van heffingen bij een bedrijf met waterzuivering van ongeveer 2/3 van een bedrijf zonder waterzuivering. Bij volledige overkapping vervallen alle heffingen. Het meest waarschijnlijke niveau wordt in het midden tussen de ondergrens en bovengrens aangenomen. De kosten van uitbating zijn inclusief buffer voor alle waterzuiveringstechnieken. Verschillen in heffingen zijn niet cumulatief.

Hierbij kan opgemerkt worden dat de aankoopkost van zandfilters, actief koolfilters, coagulatie-flocculatie en luchtflotatie geen rekening houdt met de grootte van de vestigingen. Hetzelfde geldt voor de kosten van voorbereiding en plaatsing. Het is daarom aannemelijk dat kleinere vestigingen eerder zullen neigen naar de laagste investeringskost, en grotere vestigingen naar de hoogste. Anderzijds zal het gedeelte van de uitbatingskost dat afhankelijk is van de grootte voor kleinere bedrijven eerder neigen naar de hoogste kost omwille van schaalvoordelen bij grotere bedrijven.

<sup>55</sup> Dit is in het kader van deze studie niet in detail berekend, maar als aangenomen wordt dat een gedeelte van de toegevoegde waarde wordt verloren evenredig met het gedeelte van het terrein dat ingenomen wordt door een waterzuiveringsinstallatie, komt dit overeen met een duidelijke hogere jaarlijkse kost (factor 1 tot 4).

Tabel 38: Gebruikte kostprijzen voor investering en uitbating van diverse milieutechnieken<sup>56 57</sup>.

Kost	Techniek	Buffer bovengronds	Buffer ondergr.	Zandfilter	Actief koolfiltratie	Bezinkingsbekken	Coagulatie-flocculatie	Lucht-flotatie (kleiner)	Overkapping
Kost aankoop	laag	120 €/m <sup>3</sup> buffer	150 €/m <sup>3</sup> buffer	35.000 €	30.000 €	15.000 €/ha terrein	100.000 €	50.000 €	120 €/m <sup>2</sup> terrein
	waarsch.	150 €/m <sup>3</sup> buffer		80.000 €					
	hoog	270 €/m <sup>3</sup> buffer	300 €/m <sup>3</sup> buffer	110.000 €	80.000 €	50.000 €/ha terrein	175.000 €	100.000 €	250 €/m <sup>2</sup> terrein
Kost voorbereiding en plaatsing	laag	25.000 €	50.000 €	10.000 €	10.000 €	25.000 €	100.000 €	30.000 €	0 €
	waarsch.	40.000 €		20.000 €					
	hoog	60.000 €	200.000 €	30.000 €	30.000 €	100.000 €	250.000 €	90.000 €	0 €
Kost plaatsverlies	laag	0 €/m <sup>3</sup> buffer	0 €/m <sup>3</sup> buffer	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	waarsch.	110 €/m <sup>3</sup> buffer		2.000 €					
	hoog	110 €/m <sup>3</sup> buffer	0 €/m <sup>3</sup> buffer	2.000 €	2.000 €	0 €	26.400 €	2.000 €	0 €
Kost oppervlakte-afhankelijke uitbating	laag	0,20 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,20 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,25 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,30 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,40 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,60 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,60 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater
	waarsch.	0,25 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,25 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,35 €/m <sup>3</sup> afvalwater					
	hoog	0,35 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,35 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,50 €/m <sup>3</sup> afvalwater	1,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,80 €/m <sup>3</sup> afvalwater	1,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	1,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater

<sup>56</sup> Voor een biologische zuivering werden bij gebrek aan representatieve kostprijsgegevens geen kostprijberekeningen doorgevoerd.

<sup>57</sup> COBEREC en FEBEM zijn van mening dat de kostprijzen te laag zijn ingeschat: zie Opmerking COBEREC en FEBEM 6 in Bijlage 7

Kost	Techniek	Buffer bovengronds	Buffer ondergr.	Zandfilter	Actief koolfiltratie	Bezinkingsbekken	Coagulatie-flocculatie	Lucht-flotatie (kleiner)	Overkapping
Vaste kost uitbating	laag	500 €/jaar	500 €/jaar	5.000 €/jaar	5.000 €/jaar	1.000 €/jaar	20.000 €/jaar	6.000 €/jaar	0 €/jaar
	waarsch.	2.500 €/jaar	2.500 €/jaar	10.000 €/jaar					
	hoog	3.000 €/jaar	3.000 €/jaar	15.000 €/jaar	15.000 €/jaar	6.000 €/jaar	75.000 €/jaar	20.000 €/jaar	0 €/jaar
Verschil heffing	laag	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,04 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,04 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,04 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,04 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,04 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,38 €/m <sup>3</sup> afvalwater
	waarsch.	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,10 €/m <sup>3</sup> afvalwater					
	hoog	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	0,00 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,15 €/m <sup>3</sup> afvalwater	-0,50 €/m <sup>3</sup> afvalwater

Om de kostenhaalbaarheid te verduidelijken zijn de berekende referentiewaarden in de bijlage 5bis in het groen gemarkeerd waar ze beschouwd worden als aanvaardbaar, en rood als ze onaanvaardbaar zijn. Als ze te bespreken zijn, zijn ze gemarkeerd in diverse tinten tussen groen en rood, naargelang ze meer aanleunen bij aanvaardbaar of onaanvaardbaar. Voor elk van de berekende referentiewaarden zijn ook groen-geel-rode verkeerslichten weergegeven ter verduidelijking van het onderscheid tussen wat beschouwd wordt als respectievelijk aanvaardbaar, te bespreken en onaanvaardbaar. Dit wordt verder verduidelijkt in de legende in de tabel zelf.

In het algemeen is de kostenhaalbaarheid van de milieutechnieken beter naarmate de bedrijven groter zijn. Omwille van de slechtere economische cijfers voor de schrootbedrijven voor de periode 2009-2013, is de kostenhaalbaarheid voor deze bedrijven in het algemeen slechter dan voor de afvalinzamelaars. Het is steeds de investeringskost die het meest doorweegt in de totale kosten. Bij microbedrijven is het de voorbereiding en plaatsing die het grootste deel van de kost uitmaakt voor buffers. Naarmate sprake is van grotere bedrijven en/of uitgebreidere installaties, is het hoofdzakelijk de aankoopkost die doorweegt in de totale kosten. Bij de kost van buffers voor de grootste vestigingen, dus deze van de middelgrote bedrijven, is ook de kost van het in rekening gebrachte plaatsverlies van eenzelfde grootteorde als die van de voorbereiding en plaatsing. Voor meer uitgebreide installaties daalt echter weer het relatieve aandeel van de kost van het plaatsverlies. Voor ondergrondse buffers is er geen kost verbonden aan plaatsverlies, maar toch ligt globaal gezien de investeringskost ervan hoger, omdat voornamelijk de voorbereiding en plaatsing een grotere kost hebben. Hoewel van de combinatie buffer met bezinkingsbekken geen meest waarschijnlijke kost berekend werd, liggen de onder- en bovengrens van de kosten ervan in lijn met deze van buffer met zandfilter.

Van de referentiewaarden is het de verhouding van de investeringskost tot de gemiddelde investering van de laatste 5 jaren die uitgesproken het vaakst neigt naar onaanvaardbaar. De verschillen in aanvaardbaarheid tussen de andere referentiewaarden zijn minder uitgesproken. Bij schrootbedrijven is het de verhouding van totale jaarlijkse kost tot de omzet die het vaakst aanvaardbaar is, bij afvalinzamelaars is dit de verhouding van de totale jaarlijkse kost tot de toegevoegde waarde. Er zijn geen technieken die vanuit kosten oogpunt over de hele lijn aanvaardbaar of onaanvaardbaar zijn. Wel kleurt voor alle technieken minstens één referentiewaarde volledig rood voor minstens één combinatie van subsector en bedrijfsgrootte. Voor bijvoorbeeld de goedkoopste techniek, een bovengronds bufferbekken van 200 m<sup>3</sup>/ha, is dit de toetsing van de investeringen aan het gemiddeld investeringsniveau van de voorbije jaren, bij micro schrootbedrijven. Van volledige overkapping van het terrein kan gesteld worden dat het voor geen van de bedrijven haalbaar is.

### → Microbedrijven

Voor micro **schrootbedrijven** zijn de kosten van alle technieken onaanvaardbaar volgens minstens één referentiewaarde, namelijk de verhouding van de investeringskost tot de gemiddelde investering van de voorbije 5 jaar. De andere referentiewaarden zijn voor alle waterzuiveringsinstallaties steeds te bespreken of onaanvaardbaar. Meer uitgebreide installaties zijn uitgesproken onhaalbaar.

De referentiewaarden voor enkel een bovengronds bufferbekken is bij micro **afvalinzamelaars** te bespreken. Meer uitgebreide waterzuiveringsinstallaties zijn uitgesproken onhaalbaar.

### → Kleine bedrijven

Bij kleine **schrootbedrijven** voor enkel een bovengrondse buffer ligt de verhouding van investeringskost tot de gemiddelde investering van de laatste 5 jaren rond, maar doorgaans net boven, de grens tussen te bespreken en onaanvaardbaar. Deze referentiewaarde is voor de combinatie bovengrondse buffer met zandfilter of met bezinkingsbekken onaanvaardbaar, net zoals voor meer uitgebreide installaties. Voor de combinaties buffer met zandfilter of met bezinkingsbekken zijn de overige referentiewaarden te bespreken of aanvaardbaar. Meer uitgebreide zijn meer uitgesproken onaanvaardbaar.

De haalbaarheid van de kosten bij kleine **afvalinzamelaars** is beter dan bij kleine schrootbedrijven. Hier zijn de referentiewaarden voor enkel een bovengrondse buffer aanvaardbaar of te bespreken. Hetzelfde geldt voor de combinatie met een zandfilter, een bezinkingsbekken, of zelfs meer uitgebreide installaties, zolang deze geen coagulatie/flocculatie, of volledige overkapping, omvatten.

### → Middelgrote bedrijven

De investeringskost van enkel een bovengrondse buffer is voor middelgrote **schrootbedrijven** te bespreken, terwijl de overige referentiewaarden aanvaardbaar zijn. De investeringskost van de combinatie met een zandfilter of met een bezinkingsbekken ligt rond, de grens tussen te bespreken en onaanvaardbaar. Voor grotere buffervolumes is dit eerder boven de grens (onaanvaardbaar), terwijl dit voor een buffervolume van 200 m<sup>3</sup>/ha eerder onder de grens is (bespreekbaar). De andere referentiewaarden zijn hier aanvaardbaar. De referentiewaarden voor de meer uitgebreide installaties geven een wisselend beeld, waarbij de investeringskost doorgaans eerder onaanvaardbaar is, en de andere referentiewaarden doorgaans aanvaardbaar of te bespreken zijn. De groengeel getinte cellen wijzen erop dat de bespreekbare referentiewaarden in de onderste helft van het bespreekbare gebied liggen.

Voor middelgrote **afvalinzamelaars** is de kostenhaalbaarheid vergelijkbaar met kleine afvalinzamelaars, zij het iets positiever. Op de investeringskost na, die te bespreken is (de groengeel getinte cellen wijzen erop dat de bespreekbare referentiewaarden in de onderste helft van het bespreekbare gebied liggen), zijn alle referentiewaarden aanvaardbaar voor een bovengrondse buffer of voor de combinatie van een buffer met zandfilter of bezinkingsbekken. De referentiewaarden voor meer uitgebreide installaties zijn ook steeds aanvaardbaar of te bespreken (groengeel getinte cellen), op volledige overkapping na.

### → Grote bedrijven

Bij grote **schrootbedrijven** is voor de combinatie van een buffer met zandfilter of bezinkingsbekken de investeringskost te bespreken, maar leunt ze aan tegen het aanvaardbare, met alle andere referentiewaarden aanvaardbaar. Op volledige overkapping na, zijn voor meer uitgebreide installaties de investeringskosten te bespreken, en de andere referentiewaarden aanvaardbaar of te bespreken, de cellen zijn steeds groengeel getint.

Bij grote **afvalinzamelaars** ligt voor de combinatie van een bovengrondse buffer met een zandfilter of met een bezinkingsbekken de investeringskost rond de grens tussen aanvaardbaar en te bespreken. De verhouding van de totale jaarlijkse kost tot bedrijfsresultaat is te bespreken (groengele tinten), terwijl de andere referentiewaarden aanvaardbaar zijn. De referentiewaarden bij meer uitgebreide installaties zijn in de meeste gevallen aanvaardbaar of te bespreken. De bovengrens van de referentiewaarden van combinaties met coagulatie/flocculatie overschrijdt wel de grens van het onaanvaardbare. Het is echter duidelijk dat bij luchtflotatie, dat representatief is voor kleine varianten van coagulatie/flocculatie in het algemeen, de referentiewaarden wel bespreekbaar zijn (groengele tinten).

### → Bespreking referentiewaarden en sensitiviteit

Aangezien het vaak de investeringskost is die als enige referentiewaarde onaanvaardbaar is, zou men eventueel de techniek toch als te bespreken kunnen beschouwen, mits een voldoende grote overgangperiode om de nodige financiële middelen vrij te maken. Bovendien is dit de referentiewaarde die niet direct gerelateerd is aan de economische situatie van de sector. Bedrijven kunnen immers, onafhankelijk van hun economische situatie, relatief weinig of veel investeringen gedaan hebben in de laatste vijf jaren, in vergelijking met andere bedrijven of sectoren.

Anderzijds geeft de sector zelf aan dat ook de verhouding van de totale jaarlijkse kost tot de omzet een minder relevante of representatieve referentiewaarde is voor de sector, omdat er binnen de sector doorgaans gehandeld wordt met vaste (dus niet procentuele) marges bovenop een marktprijs van de materialen. Een hoge prijs, zoals die er voor bepaalde materialen de laatste jaren was, vertaalt zich dus

in een hogere omzet, maar niet noodzakelijk in een hogere toegevoegde waarde. Het omgekeerde is ook waar bij dalende prijzen. Het bedrijfsresultaat kan dan weer sterk variëren per jaar, wat wijst op het belang van het evalueren met een gemiddeld resultaat van de voorbije vijf jaren. Hoewel dus in de methode geen onderscheid wordt gemaakt in het relatieve gewicht van de verschillende referentiewaarden, kunnen deze kanttekeningen in het achterhoofd meegenomen worden bij evaluatie van de kostenhaalbaarheid.

Er werd geen expliciete sensitiviteitsanalyse uitgevoerd op de kostprijsberekening, maar het herberekenen met andere kostgegevens, leert dat de referentiewaarden slechts minimaal wijzigen bij wijziging van de kostprijzen. Ook bijvoorbeeld het weglaten van de kost van plaatsverlies, of de besparing aan heffingen, heeft uiteindelijk weinig invloed op de referentiewaarden. In de grensgevallen die hierboven zijn besproken zorgt dergelijke aanpassing uiteraard wel tot het overhellen van de balans in een bepaalde richting.

### → Conclusie haalbaarheid technieken

Door de verschillende economische situatie van beide bedrijfscategoriën, is het niet vanzelfsprekend eenzelfde conclusie te trekken voor beiden.

Een volledige overkapping van het terrein is voor geen van de categoriën een haalbare techniek. Voor micro bedrijven blijkt geen enkele waterzuiveringsinstallaties haalbaar omwille van de te hoge kosten. Voor kleine bedrijven is de investeringskost van waterzuiveringsinstallaties onaanvaardbaar bij schrootbedrijven en doorgaans te bespreken bij afvalinzamelaars, met de andere referentiewaarden variërend van aanvaardbaar tot onaanvaardbaar afhankelijk van de uitgebreidheid van de waterzuivering. Voor middelgrote en grote bedrijven zijn combinaties van een, soms kleine, bovengrondse buffer met een zandfilter of met een bezinkingsbekken te bespreken. Voor grote schrootbedrijven, en op de investeringskost na voor middelgrote schrootbedrijven, komen ook meer uitgebreide installaties in aanmerking. Voor middelgrote en grote afvalinzamelaars zijn ook alle combinaties te bespreken, met uitzondering van installaties die coagulatie/flocculatie bevatten bij grote afvalinzamelaars.



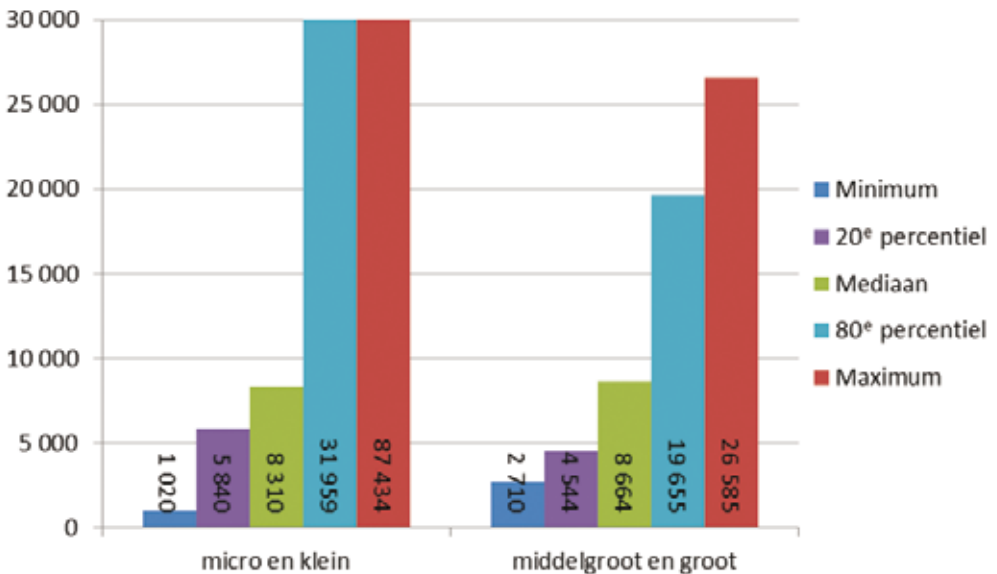
## BIJLAGE 6: VERBAND TUSSEN BEDRIJFSGROOTE EN OPSLAGCAPACITEIT

In bijlage 5 wordt de kostenhaalbaarheid van verschillende milieutechnieken beoordeeld. Echter, de beoordeling is op basis van de economische bedrijfsgroote. Daarom wordt in deze bijlage de vertaalslag gemaakt van de economische indeling naar de milieutechnische indeling.

Hiervoor werden door ca. 20 schrootbedrijven en 10 afvalopslagbedrijven gegevens over hun opslagcapaciteit aangeleverd. Daarnaast werden de beschikbare milieuvergunningen gescreend, en werd de vergunde opslagcapaciteit voor afvalstoffen bepaald. Deze wordt ook als criterium gebruikt voor het indelen van een bedrijf in een bepaalde klasse. Alle bedrijven waarvan de vergunningen gescreend zijn, zijn klasse 1 inrichtingen. Om het vergelijken van de grootte van verschillende bedrijven met verschillende vergunde activiteiten te vergemakkelijken, werd de opslagcapaciteit over alle vergunde rubrieken opgeteld.

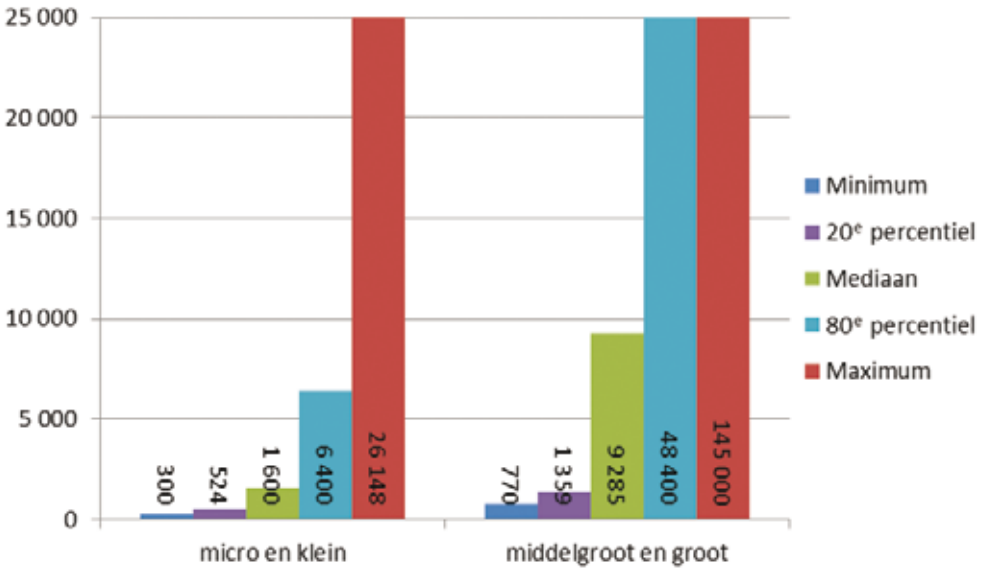
In totaal zijn voor 26 schrootbedrijven (32 vestigingen) en 11 afvalinzamelaars (18 vestigingen) data over de opslagcapaciteit beschikbaar. Vervolgens zijn de opslagcapaciteiten vergeleken tussen de verschillende bedrijfsgroottes volgens hun 'economische' indeling. Deze vergelijking is weergegeven in Figuur 19 tem Figuur 21 voor het vergelijken van micro- en kleine bedrijven enerzijds met middelgrote en grote bedrijven anderzijds.

### Afvalinzamelaars



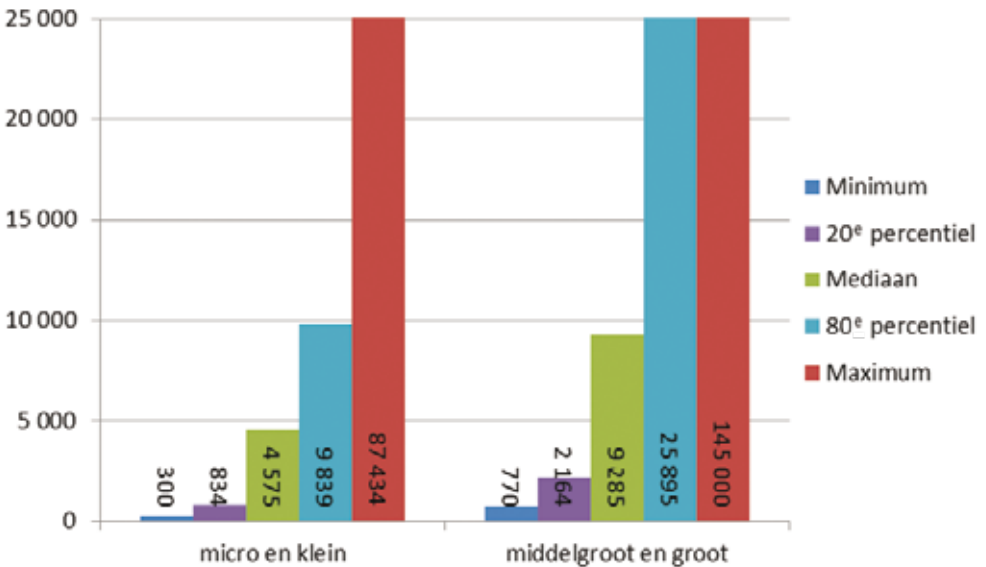
Figuur 19: Vergelijking van opslagcapaciteiten voor afvalinzamelaars, uitgedrukt in ton.

## Schroot



Figuur 20: Vergelijking van opslagcapaciteiten voor schrootbedrijven, uitgedrukt in ton.

## Beide groepen



Figuur 21: Vergelijking van opslagcapaciteiten voor schrootbedrijven en afvalinzamelaars (beide groepen samen), uitgedrukt in ton.

Uit de analyse blijkt dat er geen duidelijke grens is tussen opslagcapaciteiten van micro en kleine bedrijven enerzijds, en middelgrote/grote bedrijven anderzijds: er is tussen beide groepen een vrij grote overlap, zeker bij de afvalinzamelaars. Het lijkt in elk geval logisch de grens te kiezen boven de mediaanwaarde voor micro en kleine bedrijven, en onder de mediaanwaarde voor middelgrote en grote bedrijven, dwz. tussen 5.000 en 9.000 ton, bv. op 7.000 ton.



## BIJLAGE 7: FINALE OPMERKINGEN

Dit rapport komt overeen met wat het BBT-kenniscentrum op dit moment als de BBT en de daaraan gekoppelde aangewezen aanbevelingen beschouwt. De conclusies van de BBT-studie zijn mede het resultaat van overleg in het begeleidingscomité maar binden de leden van het begeleidingscomité niet.

Deze bijlage geeft de opmerkingen of afwijkende standpunten die leden van het begeleidingcomité en de stuurgroep namens hun organisatie formuleerden op het voorstel van eindrapport. Volgens de procedure die binnen het BBT-kenniscentrum van VITO gevolgd wordt voor het uitvoeren van BBT-studies, worden deze opmerkingen of afwijkende standpunten niet meer verwerkt in de tekst (tenzij het kleine tekstuele correcties betreft), maar opgenomen in deze bijlage. In de betrokken hoofdstukken wordt door middel van voetnoten verwezen naar deze bijlage.

### → Opmerking COBEREC en FEBEM 1: Afbakening BBT-studie

De problematiek wordt onvoldoende in haar context geplaatst.

- De combinatie van hemelwater en afvalopslag beperkt zich niet tot de afvalverwerkingsbedrijven. Afvalopslag vindt tevens plaats bij gemeentelijke containerparken of bij elke particulier of bedrijf alvorens zijn afval wordt opgehaald.
- Het contact tussen hemelwater en materialen is veel ingrijpender in de volledige "productfase" dan die korte fase dat het materiaal het label "afval" wordt opgeplakt en op onze werven vertoeft. Denk maar aan de zinken dakgoot die pas wordt vervangen als ze gaten vertoont en jaren lang zink-partikels heeft afgegeven aan het afstromend regenwater.
- Voor bestanddelen waar omzeggens enkel een nullozing (IndelingsCriterium is lager dan de RapportageGrens) wordt getolereerd geeft de BBT-studie aan dat er een grote impact is van externe depositie die ook elders wordt gemeten. Zullen kerkpleinen, openbare parkeerterreinen, autostrades en wegen, kaaien,... over dezelfde kam geschoren worden?
- De internationale vergelijking die door Vito is gemaakt is beperkt maar bevestigt de ervaring die COBEREC en FEBEM waarnemen uit de andere Europese landen: Deze soep wordt nergens zo heet gedronken als in Vlaanderen. De finale kostprijs van deze problematiek bepaalt de concurrentiepositie tov onze buitenlandse concurrenten.

De hemelwaterproblematiek gaat verder dan de terreinen van de afvalbedrijven. Het niveau van maatregelen die ons worden opgelegd horen in proportie te zijn met de maatregelen die elders (burger, industrie, overheid, buitenland,...) gelden voor deze problematiek. De BBT-studie heeft de problematiek zo goed als mogelijk in kaart gebracht en de pijnpunten aangeduid. Voor COBEREC en FEBEM is het duidelijk dat Hemelwater een compleet aparte benadering vereist dan het "gebruikelijke afvalwater". **Wij pleiten voor een algemeen apart juridisch kader onder hoofdstuk 4.2 voor Hemelwater.**

### Reactie VITO

- Containerparken vallen wel degelijk binnen de scope van de studie: de preventieve maatregelen die in deze studie als BBT geselecteerd zijn, en de BBT-aanbeveling omtrent de aanwezigheid van een goed werkende slibvang en koolwaterstofafscheider (+ bijhorende inspectie), zijn ook op containerparken van toepassing, zoals op diverse plaatsen vermeld in de studie.
- In paragraaf 2.1.1., Afbakening van de sector wordt duidelijk gesteld dat de problematiek van verontreinigd hemelwater zich niet alleen stelt in de afvalopslag/verwerkingssector, maar sectoroverschrijdend is. In hoofdstuk 6 bij de formulering van de aanbevelingen zijn daarom mogelijke sporen aangegeven

om ook in andere sectoren verontreiniging van hemelwater te voorkomen en te beperken door toepassing van BBT-maatregelen. De invoering van voorwaarden voor lozing van hemelwater bij buitenopslag van materialen (al dan niet afvalstoffen) in de algemene voorwaarden van VLAREM II, Hoofdstuk 4.2 'Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging', is één van de pistes die wordt voorgesteld. Ook bij de aanbevelingen voor verder onderzoek is een specifieke paragraaf gewijd aan de problematiek van verontreinigd hemelwater in andere sectoren.

- Verder klopt het dat verontreiniging van hemelwater zich ook bij niet-ingedeelde inrichtingen kan voordoen, al dan niet tengevolge van depositie. Deze problematiek valt echter buiten de scope van de BBT-studie.
- Bij de formulering van de BBT-aanbevelingen heeft VITO rekening gehouden met de aanpak die in het buitenland (oa Nederland) gevolgd wordt voor verontreinigd hemelwater bij afvalopslagbedrijven. Het klopt dat de huidige VLAREM-regelgeving in vergelijking met het buitenland streng is. De BBT-voorstellen achten we beter in lijn met oa de Nederlandse aanpak.

→ **Opmerking COBEREC en FEBEM 2: Rechtszekerheid.**

De leden van COBEREC en FEBEM zijn bereid tot het leveren van heel wat inspanningen. Als deze zijn gerealiseerd betekent dit een grote stap voorwaarts in de emissies van polluenten in het leefmilieu.

- Overall olie-waterafscidders
- De grote bedrijven zouden een waterzuivering plaatsen die 60 mg/l zwevende stof haalt en daarmee de voorgestelde BBT-GEN zou halen.
- Acceptatiebeleid
- Overdeken van voor het leefmilieu schadelijke stoffen
- Reiniging riolering
- Veegprogramma
- Alle andere preventieve maatregelen: vloeistofdichte vloer, voorzorg wasactiviteit en tanken, stofreductie, hergebruik hemelwater,...

Ook al zouden bedrijven alle maatregelen treffen die als BBT worden beschouwd, en zouden grote bedrijven waterzuivering plaatsen die 60 mg/l zwevende stof haalt, dan nog biedt deze studie geen **rechtszekerheid** voor het verdere bestaan van onze bedrijven en de recyclage in Vlaanderen, in het bijzonder voor:

- Lozing door kleine bedrijven die geen mogelijkheid hebben om op riolering te lozen;
- Grote bedrijven voor wat betreft PCB, Hg en Cd;
- Grote bedrijven die geen mogelijkheid hebben om op riolering te lozen voor wat betreft BOD en COD. Biologische zuivering is gezien de discontinue aanvoer niet haalbaar, en staat zelfs niet opgenomen in de tabel van de kostprijsberekening van de waterzuiveringsinstallaties;
- Uitschieterende waarden voor parameters boven de BBT-GEN, ook als de waterzuivering 60 mg/l zwevende stof haalt.

Het is onaanvaardbaar (en juridisch/intellectueel/...incorrect) dat de sector meer zou gevraagd worden dan wat met BBT mogelijk is! Welke sector kan "beter doen dan BBT"?

## Reactie VITO

Voor een aantal van de hierboven gegeven situaties, biedt de BBT-studie inderdaad geen standaard oplossing op sectorniveau, en zullen op bedrijfsniveau – via de bijzondere vergunningsvoorwaarden – de lozingsvoorwaarden moeten bepaald worden. Hierbij kan rekening gehouden worden met de lokale situatie (oa de eigenschappen van de ontvangende waterloop en de mogelijkheid om aan te sluiten op riolering). Een aanpak via bijzondere vergunningsvoorwaarden wordt in hoofdstuk 6 voorgesteld voor kleine bedrijven die geen mogelijkheid hebben om op riool aan te sluiten, en voor schrootbedrijven die voor Cd, Hg, of PCB's concentraties hoger dan het IC lozen. Voor andere parameters (oa PAK's) is het een beleidskeuze om normen via de sectorale dan wel via bijzondere voorwaarden op te leggen. Het aspect rechtszekerheid kan bij het maken van deze beleidskeuze in overweging worden genomen.

### → **Opmerking COBEREC en FEBEM 3: Sectorale normen <> van geval tot geval.**

De hemelwaterproblematiek is dermate fluctuerend, heterogeen, wisselend van moment tot moment dat COBEREC en FEBEM al het mogelijke hebben gedaan om deze problematiek op sectorniveau te bekijken. Buiten de evidente zaken die ook zijn aangeduid in de BBT-studie (stofbeheersing, draaisels, holle verpakkingen,...) zijn er geen aanwijsbare feiten die kunnen voorspellen welke waarden voor de verschillende parameters zullen gemeten worden, noch binnen één bedrijf, noch in vergelijking tussen bedrijven. COBEREC en FEBEM hebben dan ook middelen noch moeite gespaard om meetgegevens (bedrijven individueel of in kader van Reware) aan te leveren en onderzoek (Reware en medewerking BBT-studie) te laten doen.

Dergelijke inspanningen qua **staalname en toegepast onderzoek** zijn onmogelijk te dragen op bedrijfsniveau. **COBEREC en FEBEM zien een van geval tot geval benadering enkel haalbaar als ze kunnen gebaseerd worden op sectorale gegevens en niet leiden tot een nieuwe "BBT- en Reware-studie op bedrijfsniveau"**.

## Reactie VITO

Het monitoren van de kwaliteit van het verontreinigd hemelwater op bedrijfsniveau is voor grote bedrijven noodzakelijk om de goede werking van de waterzuivering te garanderen en controleren.

Indien de noodzaak aan bijkomend toegepast onderzoek of BBT-analyses zich stelt, kan het inderdaad – afhankelijk van de problematiek - aangewezen zijn om dit op sectorniveau te organiseren.

### → **Opmerking COBEREC en FEBEM 4: Middelenverbintenis <> resultaatsverbintenis.**

In de specifieke situatie van de afvalsector zijn resultaten onmogelijk te garanderen, o.a. omwille van de discontinue productie hemelwater, de heterogene samenstelling van het afval en het gebrek aan kennis welke de bronnen zijn van parameters waarvoor overschrijding van de normen sporadisch worden vastgesteld: PCB's, detergenten, AOX, EOX en fenolen. De Reware-studie, BBT-studie en interne bedrijfsonderzoeken hebben slechts in beperkte mate stromen kunnen aanduiden die aan de oorsprong liggen van verzwaring van het hemelwater, onvoldoende om de uitschieters te voorkomen.

Als voorbeeld nemen we de PCB's. Wat kan een bedrijf dat alle preventieve maatregelen heeft getroffen en waterzuivering heeft geplaatst dat de 60 mg/l zwevende stof haalt nog meer doen?

- Aan de bron: Rond PCB's zijn al verscheidene studies en interne testen gedaan om de bronnen te kennen: de evidente stromen liggen al overdekt;
- Preventieve maatregelen zoals reinigen van rioleringsstelsel zijn onvoldoende;
- Curatief geeft Vito geen oplossing: de 60 mg/l zwevende stof halen is onvoldoende, biologische zuivering of actief kool is onvoldoende;

- Welke onderzoeken kan het individueel bedrijf nog doen? Wordt van hem verwacht een soortgelijke REWARE, BBT-studie te doen?
- Moet dit overgelaten worden aan de individuele vergunningsverlener? Wat kan nog meer verwacht worden?

COBEREC en FEBEM pleiten voor middelenverbintenissen zoals de preventieve maatregelen, desgevallend in combinatie met een resultaatsverbintenis van 60 mg/l zwevende stof, aangevuld met toezicht op de prestatie van de waterzuivering door regelmatige meting van enkel de zwevende stof.

#### Reactie VITO

Voor kleine bedrijven die lozen op riool stelt de BBT-studie inderdaad een middelenverbintenis voor (combinatie van preventieve maatregelen, slibvang en olie/waterafscheider). Voor grote bedrijven wordt bijkomend een verdergaande waterzuivering als BBT beschouwd, waarbij een goede verwijdering van zwevend stof essentieel is. Op basis van de analyse van de beschikbare lozingsdata, worden de voorgestelde BBT-GEN (Tabel 21) haalbaar geacht bij toepassing van de BBT-maatregelen voor preventie en bij een voldoende verwijdering van zwevend stof. Deze waarden kunnen dan ook als uitgangspunt voor de vergunningsvoorwaarden gehanteerd worden.

#### → **Opmerking COBEREC en FEBEM 5: PAK's.**

Wij onderschrijven de visie van VITO over de invloed van de atmosferische depositie van de PAK's. Indien PAK's moeten worden gemeten op hemelwater, kan dit ook beter als 1 groepsparameter gedaan worden.

#### Reactie VITO

De analyse voor PAK's in water gebeurt chromatografisch. De bekomen resultaten geven de waarden voor de individuele PAK's. De bepaling van PAK's als somparameter gebeurt door sommering van de resultaten van de individuele PAK's. De bepaling van individuele PAK's brengt dus geen meerkost met zich mee tov de bepaling van PAK's als groepsparameter, maar levert wel bijkomende informatie. Dit is van belang omdat niet alle PAK's dezelfde milieueigenschappen hebben.

#### → **Opmerking COBEREC en FEBEM 6: Te lage inschatting kostprijs van waterzuiveringsinstallaties.**

Wij appreciëren dat VITO naast een mogelijke kostprijs-range de daarbinnen als "meest waarschijnlijke" kostprijs poogde aan te duiden. Deze is wat ons betreft te laag ingeschat. Men neemt niet alle kosten mee. Er zijn slechts weinig effectieve waterzuiveringsinstallaties gebouwd bij bestaande bedrijven in onze sector. De werkelijke totaalcost die daar is gedragen is de meest realistische referentie. Vito schat de "meest waarschijnlijke" ten onrechte lager in.

#### Reactie VITO

Voor de kostprijsberekeningen hebben we inderdaad een aantal inschattingen moeten maken, op basis van beschikbare gegevens uit literatuur en beperkte gegevens die door de sector konden worden aangeleverd. Hierover is herhaaldelijk overleg geweest met de sector, en de oorspronkelijke inschattingen werden bijgesteld op basis van de door de bedrijven aangeleverde argumenten. We hebben getracht de best mogelijke inschatting te maken, maar zijn er ons van bewust dat er een vrij grote onzekerheidsmarge blijft bestaan.

#### → **Opmerking COBEREC en FEBEM 7: Afbakening kleine bedrijven.**

Vito heeft een verdienstelijke poging gedaan om een vertaalslag te doen van bedrijfsgrootte naar vergunde opslagcapaciteit. Gezien de zeer ingrijpende financiële consequentie om een waterzuivering te plaatsen, gezien de nog hogere omslagpunten tussen klein en groot in het buitenland pleiten wij voor een voor-



zichtige benadering en stellen wij het omslagpunt van 10.000 ton buitenopslag voor, niet toevallig de MER-plicht grens voor schrootbedrijven.

### Reactie VITO

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 blijft de vertaalslag van (economische) bedrijfsgrootte naar opslagcapaciteit een moeilijke oefening. Op basis van de beschikbare gegevens stellen we in hoofdstuk 6 voor om het omslagpunt te kiezen tussen 5.000 en 9.000 ton, bv. op 7.000 ton.

#### → **Opmerking VMM 1: Voorstel sectorale voorwaarden/BBT-GEN voor PAK's en PCB's**

Het voorstel van sectorale lozingsvoorwaarden is gebaseerd op BBT-geassocieerde emissieniveaus of BBT-GEN's die per parameter op basis van een analyse van de beschikbare meetgegevens werden afgeleid voor de sector.

Voor PAK's, in het bijzonder voor de PGS (prioritair gevaarlijke stoffen) en PCB's druisen de afgeleide BBT-GEN's/voorstel sectorale in tegen het huidige afvalwaterbeleid (veelvoud IC). Voor stoffen die als PGS zijn aangemerkt, dient immers gestreefd te worden naar uitfasering en het halen van de milieukwaliteitsnormen. Voor PCB's geldt een totaal lozingsverbod. De vastgestelde gemeten concentraties kunnen dan ook bezwaarlijk BBT-GEN worden genoemd. Vanuit oogpunt van de waterkwaliteit is het voor VMM dan ook belangrijk om daarvoor bijzondere aandacht te hebben bij de normstelling van deze stoffen.

Als methodologie voor de afleiding van de BBT-GEN's worden volgende selectiecriteria (minimale aanwezigheid buffer en gemeten ZS-gehalte lager dan 60 mg/l) gehanteerd. Bij de analyse van de beschikbare meetdata is evenwel ook de link met de te verzamelen achtergrondinformatie (bedrijfsactiviteiten, toegepaste zuiveringstechnieken, soorten materialen en hoeveelheden binnen- en buitenopslag, toegepaste behandeling, lozingssituatie, ...) fundamenteel om een goede uitzuivering van de bedrijven die de BBT niet toepassen te kunnen maken. De lozingsgegevens die niet in overeenstemming worden geacht met de BBT en/of die niet representatief zijn voor de beschouwde sector of groep van activiteiten mogen immers niet in rekening gebracht worden voor het bepalen van de BBT-GEN's. Gezien de VMM geen inzage heeft in de beschikbare meetdata met bijhorende achtergrondinfo is het voor VMM echter niet mogelijk om de afgeleide BBT-GEN's te evalueren. Bij het selecteren van de well performing bedrijven is een aftoetsing aan de expertise van de buitendiensten nochtans een cruciaal gegeven, dat niet is meegenomen in de beoordeling.

Volgens de studie zijn er voor PAK's indicaties dat de bijdrage van atmosferische depositie relatief groot is, met name voor bedrijven die gelegen zijn in gebieden met veel luchtverontreiniging (industriegebieden).

Ook de eigen bedrijfsactiviteiten (bijv. opslag PAK-houdend schroot, shredderen) dragen bij en vragen de nodige (bron)maatregelen. Aangezien er tijdens de VMM-meetcampagne echter geen depositiemetingen uitgevoerd werden, kan daar verder geen uitspraak/inschatting over gedaan worden. Wel wordt vastgesteld dat benzo(a)anthraceen en acenaftaan voorkomen in het bedrijfsafvalwater in beduidend hogere concentraties dan deze in de omgevingslucht, zodat stellen dat de PAK-verontreiniging hoofdzakelijk afkomstig is van externe bronnen hier niet opgaat. Bovendien blijkt uit ondermeer uitloogtesten dat PAK's ook van bepaalde materialen (vb. draaierlingen, elektromotoren, ...) afkomstig zijn en is ook hier de link tussen meetdata en achtergrondinformatie noodzakelijk om na te gaan of de resultaten mogen in rekening gebracht worden.

Daarnaast bevestigen de VMM-jaarrapporten rond PAK's in omgevingslucht en depositie in Vlaanderen dat de PAK-deposities op landelijke en residentiële meetposten systematisch lager liggen dan op de andere meetposten. Het uiteindelijke aandeel van PAK's vanuit omgevingslucht in het geloosde afvalwater kan op vandaag niet correct ingeschat worden en zal bovendien locatiegebonden zijn. Dit aandeel dient dan ook locatiegebonden beoordeeld te worden en niet via sectorale lozingsnormen.

Daarnaast tonen VMM-studies en acties van AMI aan dat hogere PCB-waarden gemeten worden in de omgeving van schrootbedrijven. Dit geeft indicaties voor een mogelijke bijdrage van eigen bedrijfsactiviteiten (opslag materialen, maar ook van de mechanische behandeling ervan). Het behandelen van het schroot (shredderen, knippen, samenpersen, ...) zorgt voor heel wat stofontwikkeling en dus onrechtstreeks voor de verontreiniging van het afstromend hemelwater. Deze activiteiten vormen echter geen onderdeel van de studie, terwijl dit volledig aansluit bij de BBT-conclusies ter voorkoming van verontreinigd hemelwater. Dit is een belangrijk hiaat, dat duidelijk in de studie moet vermeld worden en die ook voor andere parameters een impact kan hebben.

Verder onderzoek en afoetsing aan de BBT-conclusies van de BREF Afvalverwerking (momenteel in herziening) zijn noodzakelijk.

Het belang ervan blijkt tevens uit het VMM-jaarrapport PAK 2010 waar voor de meetpost in Menen nabij een schrootverwerkend bedrijf (met shredder) een stabiele trend van de gemeten PAK-depositie wordt vastgesteld sinds het najaar 2005 (zie rapport p. 43 in bijlage). Deze sterke daling hangt samen met een combinatie van stofreducerende maatregelen die het bedrijf trof in de periode 2005-2012.

#### Conclusie:

Vanuit het oogpunt van de waterkwaliteit is het voorstel sectorale/BBT-GEN voor PAK's en PCB's onaanvaardbaar. Het is aangewezen om deze parameters verder te regelen in de vergunning via bijzondere voorwaarden. De studieresultaten vormen reeds een belangrijke opstap, maar is er nog verdergaand onderzoek en transparantie in data noodzakelijk om hiervoor tot onderbouwde BBT-conclusies te komen.

#### Reactie VITO

De BBT-GEN werden bepaald door analyse van de beschikbare lozingsdata, waarbij vooral het criterium ZS als selectiecriterium werd gehanteerd. Uit de analyse van de lozingsdata bleek immers dat de meeste verontreinigingen gebonden zijn aan zwevend stof, en dat hoge emissiewaarden voor een parameter meestal gepaard gaan met hoge waarden aan zwevend stof. Alhoewel preventieve maatregelen belangrijk zijn, kon geen eenduidige link gevonden worden tussen de mate waarin bedrijven preventieve maatregelen toepassen en de kwaliteit van het hemelwater, of deze link leek in elk geval ondergeschikt aan de link met zwevend stof. Mogelijke verklaringen hiervoor is dat preventieve maatregelen veelal ook resulteren in een beperking van zwevend stof (oa wegen, beperken van stofemissies via lucht), de waterzuivering zorgt voor nog een verdere beperking.

We begrijpen dat VMM graag inzage had gehad in de beschikbare meetdata met bijhorende achtergrondinfo. De info werd door de bedrijven echter beschikbaar gesteld onder voorwaarde van vertrouwelijke behandeling door VITO, en VITO diende deze voorwaarde te respecteren. Voor toekomstige BBT-studies zullen andere afspraken met bedrijven gemaakt worden. We zijn er echter van overtuigd dat de analyse correct en objectief is gebeurd.

VMM stelt terecht dat de voorgestelde BBT-GEN geen rekening houden met mogelijke maatregelen die bedrijven mogelijk nog kunnen nemen om hun eigen bijdrage aan depositie via de lucht te beperken. Dit is ook op diverse plaatsen in de studie aangehaald (zie ondermeer inleidende tekst bij Tabel 21, en de aanbeveling voor verder onderzoek hierover in hoofdstuk 6). Deze maatregelen vielen echter buiten de scope van de studie. Het lijkt ons aangewezen de BREF Waste Treatment af te wachten om te zien welke maatregelen hiervoor als BBT worden beschouwd, en welke emissiereducties hiermee kunnen gerealiseerd kunnen worden.

**→ Opmerking VMM 2: Grens tussen kleine en grote bedrijven**

De studie stelt tevens een grens voor tussen kleine en grote bedrijven op basis van de vergunde opslagcapaciteit. De voorgestelde grens op 7.000 ton vergunde opslagcapaciteit, leunt heel dicht aan bij de grens van MER-plicht vanaf 10.000 ton. Het oorspronkelijke voorstel van 2.000 ton lijkt aanvaardbaarder, eventueel in combinatie met de oppervlakte van het terrein met het oog op een goede controleerbaarheid en praktische toepasbaarheid. VMM heeft er echter geen zicht op welke bedrijven waar thuishoren waardoor ook dit aspect niet kan geëvalueerd worden.

De analyse in bijlage 6 is bovendien gebaseerd op de totale opslagcapaciteit. De indeling klein/groot zou echter moeten gebaseerd zijn op de niet-overkapte opslag (bv. capaciteit, oppervlakte, andere activiteiten, ...). Ook dit vraagt nog verder onderzoek.

Reactie VITO

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 blijft de vertaalslag van (economische) bedrijfsgrootte naar opslagcapaciteit een moeilijke oefening. Op basis van de beschikbare gegevens stellen we in hoofdstuk 6 voor om het omslagpunt te kiezen tussen 5.000 en 9.000 ton, bv. op 7.000 ton.

**→ Opmerking VMM 3: Zware metalen en ZS**

Voor de overige parameters (zware metalen, ZS) kan tevens om bovenstaande redenen slechts akkoord gegaan worden met het voorliggende voorstel als tijdelijke overgangmaatregel en mits een gedragen akkoord over de invulling van de grens klein/groot, die duidelijk en ook praktisch toepasbaar moet zijn.

Het moet ook duidelijk zijn dat deze soepele regeling voor kleine bedrijven ook enkel geldig is voor die bedrijven die binnen de scope van deze studie vallen en die dus geen mechanische bewerking doen, maar enkel op- en overslag.

Reactie VITO

Zie reactie bij opmerkingen 1 en 2





“Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verontreinigd  
hemelwater voor de afvalopslag sector”  
kadert in de reeks BBT-sectorstudies,  
een uitgave van VITO, in opdracht van het Vlaams Gewest.

## **Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verontreinigd hemelwater voor de afvalopslag sector**

De Beste Beschikbare Technieken zijn de technieken die bedrijven toelaten het best te presteren op milieugebied zonder hun economische overlevingskansen in gevaar te brengen. De mate waarin de Beste Beschikbare Technieken het milieu tegen vervuiling beschermen is hét referentiepunt voor de milieunormen die in Vlaanderen aan bedrijven worden opgelegd. De Vlaamse overheid heeft VITO opdracht gegeven om duidelijk in kaart te brengen wat de Beste Beschikbare Technieken zijn. Dit gebeurt per bedrijfsactiviteit of -sector. Dit boekdeel is specifiek gewijd aan de verontreinigd hemelwater voor de afvalopslag sector.

De inhoud vormt een belangrijk richtpunt, zowel voor de Vlaamse milieuambtenaren, als voor de milieuverantwoordelijken van de bedrijven uit deze sector. Tevens is het een waardevolle informatiebron voor elkeen die interesse betoont voor de milieuproblematiek van deze sector.

De auteurs: Verachtert Els, Vander Aa Sander, Polders Caroline, Van den Abeele Liesbet, Vanassche Stella, Huybrechts Diane