

# Impact van de nieuwe EURAL op het Vlaamse afvalbeleid

SAMEN MAKEN WE  
MORGEN MODIEER



# **Impact van de nieuwe EURAL op het Vlaamse afvalbeleid**



# Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*

Impact van de nieuwe EURAL (incl. limietwaarden voor gevaarlijke afvalstoffen) op het Vlaamse afvalbeleid

2. *Verantwoordelijke Uitgever*

Danny Wille, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

4. *Aantal bladzijden*

42

6. *Prijs\**

3. *Wettelijk Depot nummer*

D/2013/5024/28

5. *Aantal tabellen en figuren*

19 tabellen en 5 figuren

7. *Datum Publicatie*

Augustus 2013

8. *Trefwoorden*

EURAL, impact, gevaarlijk afval, limietwaarden, HP criteria

9. *Samenvatting*

De EURAL wordt aangepast onder impuls van de nieuwe CLP verordening. Deze studie schat de potentiële impact in die deze nieuwe gevaarseigenschappen hebben op de indeling van afvalstromen als gevaarlijk, op basis van gegevens van afvalverwerkers in Vlaanderen en databankgegevens.

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*

Auteurs: Reinhilde Weltens en Lieve Geerts (VITO)

11. *Contactperso(n)en(en)*

OVAM – Evi Rossi, Koen Smeets

VITO – Reinhilde Weltens, Lieve Geerts

12. *Andere titels over dit onderwerp*

-

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

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





# Woord vooraf: Relatie tussen CLP-verordening en EURAL (LoW beschikking)

## CLP (classification, labelling, packaging):

Op basis van hun intrinsieke fysicochemische en toxicologische eigenschappen worden chemische stoffen ingedeeld in 28 gevarenklassen: 16 klassen op basis van fysische eigenschappen, 10 klassen op basis van effecten op de menselijke gezondheid en 2 klassen op basis van effecten op het milieu.

### 1. Fysische gevaren:

- Ontploffbare stoffen
- Ontvlambare gassen
- Ontvlambare aerosolen
- Oxiderende gassen
- Gassen onder druk
- Ontvlambare vloeistoffen
- Ontvlambare vaste stoffen
- Zelfontledende stoffen en mengsels
- Pyrofore vloeistoffen
- Pyrofore vaste stoffen
- Voor zelfverhitting vatbare stoffen en mengsels
- Stoffen en mengsels die in contact met water ontvlambare gassen ontwikkelen
- Oxiderende vloeistoffen
- Oxiderende vaste stoffen
- Organische peroxiden
- Bijtend voor metalen

### 2. Gevaren voor de gezondheid

- Acute toxiciteit
- Huidcorrosie en huidirritatie
- Ernstig oogletsel/oogirritatie
- Sensibilisatie van de luchtwegen of van de huid
- Mutageniteit in de geslachtscellen
- Kankerverwekkendheid
- Voortplantingstoxiciteit
- Specifieke doelorgaantoxiciteit bij eenmalige blootstelling (STOT)
- Specifieke doelorgaantoxiciteit bij herhaalde blootstelling (STOT)
- Aspiratiegevaar

### 3. Gevaren voor het milieu

- Gevaar voor het aquatisch milieu
- Gevaar voor de ozonlaag

Op basis van de ernst van deze eigenschappen worden zogenaamde **hazard statements (Hxxx) of gevarenaanduidingen** toegekend aan het product die op het etiket worden opgenomen zodat de gebruiker gewaarschuwd is voor mogelijke schadelijke effecten. Er is een lijst van meer dan 70 gevarenaanduidingen en een aantal extra EUH codes vastgelegd op EU niveau. Beide soorten codes geven aan of en hoe het product een gevaar kan zijn. Een mooi overzicht is te vinden op deze educatieve website:

[http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/physikalische\\_chemie/praktikum/h\\_p\\_phrases.pdf](http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/physikalische_chemie/praktikum/h_p_phrases.pdf)

Let er wel op dat EUH-codes in de loop van het wetgevend proces kunnen vervangen worden door H-codes. Zo is bijvoorbeeld EUH059 (Gevaarlijk voor de ozonlaag) momenteel vervangen door H420 (Schadelijk voor de volksgezondheid en het milieu door afbraak van ozon in de bovenste lagen van de atmosfeer).

In dezelfde verordening wordt toegelicht hoe op basis van de samenstelling en de gevarenaanduidingen van de individuele componenten, ook het potentieel gevaar van een

mengsel moet worden beoordeeld en welke gevarenaanduiding moet worden toegekend aan het mengsel.

#### **EURAL (Europese afvalstoffenlijst):**

Afvalstoffen kunnen allerhande chemische stoffen bevatten, waarvan een aantal uiteraard ook potentieel gevaarlijk zijn.

Afval wordt als gevaarlijk ingedeeld op basis van **15 hazardous properties (HPx) of gevaarseigenschappen** (zie onderstaande tabel). Deze zijn vergelijkbaar met de gevaargroepen die in CLP worden gebruikt en zijn eveneens gebaseerd op de fysicochemische en (eco)toxicologische eigenschappen van het afval (zie tabel hieronder).

Afvalstoffen zijn mengsels. Welke fysicochemische en toxicologische eigenschappen het afvalmengsel uiteindelijk heeft, wordt bepaald aan de hand van de chemische stoffen die voorkomen in het afval en hun potentiële schadelijke eigenschappen (Hxxx). In de tabel hieronder staat aangegeven welke “gevarenaanduidingen” van chemische stoffen bijdragen tot de diverse gevaarseigenschappen van het mengsel.

| <b>Gevaarseigenschappen van afvalstoffen</b> |                                   | <b>Gevarenaanduidingen van chemische stoffen die bijdragen tot de specifieke gevaarseigenschappen</b> |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HP1                                          | Explosief                         | H200-205, H240-241, H280                                                                              |
| HP2                                          | Oxiderend                         | H270-272                                                                                              |
| HP3                                          | Ontvlambaar                       | H220-228, H241-242, H250-252, H261, 270-272, H281                                                     |
| HP4                                          | Irriterend                        | H314-315, H318-319                                                                                    |
| HP5                                          | Vroeger: Schadelijk<br>Nu: STOT   | H304, H335, H370-373                                                                                  |
| HP6                                          | Toxisch                           | H300-302, H310-312, H330-332                                                                          |
| HP7                                          | Carcinogeen                       | H350-351                                                                                              |
| HP8                                          | Corrosief                         | H314                                                                                                  |
| HP9                                          | Infectieus                        |                                                                                                       |
| HP10                                         | Toxisch voor de voortplanting     | H360-361                                                                                              |
| HP11                                         | Mutageen                          | H340-341                                                                                              |
| HP12                                         | Vorming toxische gassen           | Gassen met eigenschappen H3xx                                                                         |
| HP13                                         | Sensibiliserend                   | H317, H334                                                                                            |
| HP14                                         | Ecotoxisch                        | H400, H410-413, H420                                                                                  |
| HP15                                         | Uitloging van schadelijke stoffen | Alle schadelijke stoffen die hierboven worden vermeld                                                 |

Binnen elke HP hanteert de EURAL limietwaarden: bij overschrijding van één van de limietwaarden wordt het afval ingedeeld als gevaarlijk. Voor het vastleggen van deze limietwaarden werden de principes die in CLP voor mengsels gehanteerd worden, in mindere of meerdere mate toegepast. Voor de individuele stoffen worden vaak dezelfde *cut-off* waarden gebruikt dan door CLP wordt gehanteerd: enkel wanneer stoffen in het mengsel boven deze *cut off* waarden voorkomen zijn ze relevant voor het mee bepalen van de schadelijke eigenschappen van het afvalmengsel. Wanneer stoffen boven hun *cut off* waarde voorkomen, worden de concentraties van stoffen met hetzelfde Hxxx label samengegeteld en getoetst aan een limietwaarde voor deze Hxxx-klasse. In een aantal gevallen worden andere rekenregels gevolgd (zie verder).

Er bestaat een nauwe band tussen de wetgeving op de *classificatie van chemische stoffen en mengsels* en de *indeling van afvalstoffen als gevaarlijk*. Doordat de wetgeving op de chemische stoffen en preparaten, respectievelijk Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG, worden vervangen door de CLP-verordening, is het nodig om in de EURAL wijzigingen aan te brengen in indeling (bv. HP5) en een aantal nieuwe limietwaarden die voor sommige HP criteria zullen

worden gehanteerd. In deze studie wordt onderzocht of dit belangrijke gevolgen heeft op de hoeveelheid afvalstoffen die door deze wijzigingen ingedeeld zullen worden als gevaarlijk.



# Inhoudstafel

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Woord vooraf: Relatie tussen CLP-verordening en EURAL (LoW beschikking)</b>                                             | <b>5</b>  |
| <b>Samenvatting</b>                                                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>Summary</b>                                                                                                             | <b>11</b> |
| <b>1 Inleiding</b>                                                                                                         | <b>16</b> |
| 1.1 Achtergrond                                                                                                            | 16        |
| 1.2 Plan van aanpak                                                                                                        | 17        |
| <b>2 Identificeren van de H(P) rubrieken met potentieel impact.</b>                                                        | <b>18</b> |
| <b>3 Selectie van afvalstromen en beschikbare gegevens</b>                                                                 | <b>26</b> |
| <b>4 Impactanalyse</b>                                                                                                     | <b>28</b> |
| 4.1 Impact door H5/H6 => HP6                                                                                               | 28        |
| 4.2 Impact door de introductie van STOT ingedeelde stoffen (HP5)                                                           | 29        |
| 4.3 Impact door het in rekening brengen van ecotoxische stoffen (HP 14)                                                    | 31        |
| <b>5 Besluit</b>                                                                                                           | <b>38</b> |
| <b>6 Kritische beschouwingen</b>                                                                                           | <b>40</b> |
| <b>7 Aanbevelingen</b>                                                                                                     | <b>42</b> |
| <b>Lijst van afkortingen</b>                                                                                               | <b>43</b> |
| <b>Lijst van tabellen</b>                                                                                                  | <b>44</b> |
| <b>Lijst van figuren</b>                                                                                                   | <b>45</b> |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                        | <b>46</b> |
| <b>Bijlage 1 - Overzicht van de verschillen tussen de oude en nieuwe indeling</b>                                          | <b>47</b> |
| <b>Bijlage 2 - Overzicht van de beschikbare informatie (in het rood: HP14 ingedeeld in één van de berekeningsmethoden)</b> | <b>48</b> |
| <b>Bijlage 3 - Stoffen die voorkomen in afval en hun CLP categorie en M factoren.</b>                                      | <b>49</b> |
| <b>Bijlage 4 - Bijdrage door AGORIA</b>                                                                                    | <b>51</b> |
| <b>Bijlage 5 - Voorstel voor methodologische afstemming van de criteria voor HP14 en HP6</b>                               | <b>55</b> |

# Samenvatting

Recent is de wetgeving over de indeling, etikettering en verpakking van chemische stoffen en mengsels herzien (CLP Verordening (EG) No 1272/2008 ). Dit heeft gevolgen voor de gevaarsidentificatie van afvalstoffen, vermits annex III van de kaderrichtlijn afval (2008/98/EG) verwijst naar de wetgeving over gevaarlijke chemische stoffen en preparaten, die vanaf 2015 volledig vervangen wordt door CLP. Concreet worden beschikking 2000/532/EG (List of Waste: LoW; Europese afvalstoffenlijst: EURAL) en annex III van de kaderrichtlijn afval herzien.

De nieuwe wetgeving over gevaarlijk afval beoordeelt sommige gevaarseigenschappen op een andere manier. Het doel van deze studie is na te gaan welke impact dit zal hebben op de afvalstoffen die vroeger niet, en nu wel zullen worden ingedeeld als gevaarlijk.

In het eerste luik van dit rapport is een vergelijking gemaakt tussen de oude en nieuwe indelingscriteria voor gevaarlijk afval, en werden de indelingsrubrieken geïdentificeerd waarvoor belangrijke verschillen verwacht worden. De resultaten tonen aan dat vooral de rubrieken HP5 (orgaan toxiciteit), HP6 (humane toxiciteit) en HP14 (ecotoxiciteit) wijzigen.

In het tweede luik van de studie werden bij afvalverwerkers en onderzoekers analyserapporten van afvalstoffen opgevraagd. In totaal konden op deze manier de gegevens van 49 afvalstoffen worden geïnventariseerd. In de verzamelde analyseverslagen werden in totaal 116 verschillende chemische stoffen teruggevonden. Deze inventaris werd gebruikt om een eerste idee te krijgen over het aandeel van de relevante toxische groepen (HP5, HP6, HP14) in afvalmaterialen. Stoffen die bijdragen tot HP5 komen weinig voor en bovendien zijn hun concentraties meestal lager dan de *cut off* waarden zodat zij meestal niet voor classificatie zorgen. Het aandeel van toxische stoffen die bijdragen aan HP6 is weliswaar belangrijk, maar door hun lage individuele concentraties vormen ook zij zelden de aanleiding tot indeling van de afvalstof als gevaarlijk afval. Stoffen die bijdragen tot HP14 (ecotoxiciteit) komen echter wel in grote aantallen op de lijst voor en bovendien liggen hun concentraties vaak boven de *cut off* waarden. Bij de oude indeling werden ecotoxische stoffen niet in aanmerking genomen. De nieuwe indelingsmethode doet dat wel, en zal daardoor in ieder geval een impact hebben op het volume aan ingedeelde afvalstoffen. In de voorbereiding van de finale EURAL zijn tot nog twee voorstellen voor limietwaarden van HP14 relevante stoffen in omloop:

- Met M-factoren:  $10 \times \sum (M \times H410) + H411$ : gevaarlijk afval indien  $\geq 25\%$ , niet gevaarlijk indien  $< 25\%$   
Er zijn verschillende voorstellen in omloop voor de M-factoren:
  - a) *worst case* waarden (bv. voor metalen de  $LC_{50}$  gebruiken van de meest toxische metaalverbinding,
  - b) M-waarden zoals opgelijst in de C&L inventory (ECHA website; deze M waarden zijn ofwel wettelijk vastgelegd (bijlage VI van CLP) ofwel voorgesteld door producenten van chemische stoffen).
  - c) Daarnaast is een voorstel van de commissie om  $M = 1$  te stellen, tot er een officiële lijst met toe te passen M-factoren beschikbaar is).
- Zonder M-factoren:  $\sum (100 \times H410) + \sum (10 \times H411) + \sum H412$ : gevaarlijk afval indien  $\geq 25\%$ , indien  $< 25\%$  niet gevaarlijk

Elk van deze berekeningen werden in dit rapport toegepast op de concentraties in de beschikbare analyserapporten. Het is duidelijk dat de toepassing van de HP14 limietwaarden een belangrijke toename veroorzaakt van de volumes afval die als gevaarlijk ingedeeld zullen worden. Enkel de optie met  $M=1$  heeft weinig impact. Veel chemische stoffen die in afval kunnen voorkomen zijn ingedeeld als ecotoxisch en hebben bovendien een hoge ecotoxiciteit. O.a. alle zware metalen zijn in de hoog toxische groep H410 ingedeeld. Door het toepassen van M-factoren worden de toelaatbare concentraties van de meest toxische metalen ( $M=1000$ ) bijzonder laag en zijn de limietwaarden reeds bereikt bij zeer lage concentraties van 0.0025% (25 mg/kg). In het voorstel zonder M-factoren is de limietwaarde voor de som van de metalen 0.25% (2.5 g/kg). Organische parameters blijken zelden oorzaak voor de HP14 classificatie. Dit is enerzijds te wijten aan het beperkte dataset aan organische parameters dat geanalyseerd wordt, anderzijds ook aan de lage concentraties van individuele organische componenten waardoor zij meestal niet boven de *cut off* waarde uitkomen.

Het besluit van deze studie is dat de voorgestelde (CLP gebaseerde) methode om HP14 te evalueren wetenschappelijk gezien een geschikte methode is, maar dat door de onvolledige kennis van de samenstelling van afvalstoffen deze methode leidt tot een te strenge evaluatie op basis van de totale metaalconcentraties (en wellicht een te weinig strenge evaluatie op basis van de beperkte gegevens over organische stoffen). De strenge limietwaarden voor de totaalconcentraties van de metalen zijn vaak onrealistisch laag waardoor belangrijke en volumineuze afvalstromen als gevaarlijk ingedeeld zullen worden (slakken en assen, metaalhoudende industriële slibb van de waterzuiveringsinstallaties, filterkoeken, metaalhoudend herbruikbaar afval en shredderafval). Dit heeft belangrijke gevolgen met betrekking tot de te volgen procedures en kosten voor transport en verwerking.

Als belangrijkste alternatief wordt aanbevolen om voor de metalen enkel rekening te houden met uitlogbare verbindingen. Enkel deze fractie is milieugevaarlijk en draagt bij tot de intrinsieke toxiciteit van het mengsel. De niet-oplosbare species zijn niet milieugevaarlijk en horen niet thuis in de beoordeling van de ecotoxische belasting.

Verder wordt nog een aantal aanbevelingen geformuleerd voor HP14 evaluatie:

- Risicogerichte benadering voor metaalconcentraties en betere analytische documentatie over de organische belasting in afvalstoffen.
- Herziening en differentiatie van de cut off waarden.
- Er werd een meer pragmatische aanpak voor HP14 voorgesteld, naar analogie met de berekeningsmethode die voor HP6 wordt toegepast, zonder complexe formules en zonder moeilijk te vinden parameters voor individuele componenten.
- Het gebruik van biotesten wordt aangeraden voor de HP14 beoordeling van complexe afvalstoffen, zodat de totale toxiciteit kan worden gemeten zonder dat de individuele stoffen geïdentificeerd hoeven te zijn. Er moeten realistische waarden voor de ecotoxicologische belasting vastgelegd worden.

# Summary

The Waste Framework Directive (WFD) will adapt the methodology for hazardous waste classification to be more in line with CLP (Classification, Labelling and Packaging regulation) protocols for the hazard classification of chemical mixtures.

In this report the present and proposed classification methodologies in the List of Waste (LoW) legislation are compared, and the potential impact of the new methodology is estimated from a data collection of chemical analytical reports on different waste materials. The data set was kindly provided by waste treatment facilities in Flanders (Belgium) and extracted from reports on construction and demolition wastes. The analytical reports mostly provided information on the total metal content, but often not on organics (unless grouping parameters like TOC, EOX). In the databases on construction and demolition waste information on both organics and metal concentrations could be found, but not always in a paired way.

Data on the same type of waste material and from the same source were pooled and average values were then used for the evaluation. The available data are summarized in annex 2.

The list of all compounds that were found in any of the analytical reports is presented in annex 3, together with their intrinsic properties (if information was available). This provides a first idea about the type of chemicals present in waste materials.

For metals the speciation is needed to define their intrinsic properties. As speciation is not defined by the chemical analyses, the oxides and chloride salt of the metals were used as model compounds for evaluation of their intrinsic properties.

Comparing both classification methodologies for hazardous wastes shows that H(P)1, H(P)2, H(P)3, H(P)7 and H(P)11 are not changing. Individual countries are responsible for H(P)9 assessment methodology.

HP10 comprises the same types of compounds as H10, but the limit values are slightly more stringent (0.3 and 3% instead of 0.5 and 5%) and are then identical to limit values defined in CLP classification. Based on Pb concentrations (and taking PbO as the model compound) 4 samples are now classified as HP10 that were previously not classified in H10. This was not further evaluated, as metals are already responsible for classification within HP14 (see below).

There is a shift of H314 compounds from H8 to HP4, but as the limit values are identical this shift has no further impact on waste classification. This shift was needed in order to prevent unknown impacts from the landfill directive that prohibits corrosive (HP8) wastes to landfill.

Also there is a shift of *all* compounds from H5 to HP6, which is gathering now all severely toxic and toxic compounds. Next to this it must be taken into account that within the CLP classification for chemicals limit values are now more stringent, and as a consequence more chemicals are classified as *severely toxic* instead of their previous *toxic* label. The CLP approach for toxic mixture is not applied to HP6 in the LoW because it is too complex for practical application to waste materials. In the LoW proposal a more pragmatic approach is used: limit values are defined per class of toxic substances and linked to the exposure route. Compared to the present classification – where all exposure routes were limited in the same way – there is now a higher diversity where limit values for some classes of chemicals are now more stringent, while others are less stringent. The impact on waste classification by the new HP6 criteria is expected to be low: wastes from the data set were not often classified because of the presence of toxic compounds at concentrations higher than the proposed limit values. Classification of waste material for HP6 was in the data set mostly due to the metals (As, Cd, Cr, Hg) present at concentrations above 0.1%. Often these wastes are already classified for HP14 (see below).

CLP defines a new class of toxic compounds with toxic effects on specific organs (STOT: Specific Target Organ Toxicity). A long list of chemicals are STOT classified. These “newly classified” compounds are in the proposed waste classification method evaluated under HP5. Although the list of STOT compounds is long and STOT compounds are obviously present in waste (see annex 3; about 40% of the chemicals found in analytical reports on waste materials are classified as STOT), the limit values are high (1-10%) and no impact on classification of wastes was seen within the data set due to HP5 assessment.

HP13 (sensitisation) is also a new hazard property for waste materials. The limit values for HP13 compounds are relatively high in the new proposal. No major impact was seen in the data set as only one of the chemical compounds on the list is classified as H317 (see annex 3).

The major impact is to be expected from the introduction of the HP14 limit values. Looking at the list of chemicals in waste, many of them are classified as (highly) ecotoxic (see annex 3). Contrary to HP6 the HP14 evaluation is completely in line with the CLP methodology for the ecotoxicity classification of mixtures: i.e. according to the principles of overall addition and taking into account normalisation of toxicity for highly toxic compounds. Ecotoxic substances are to be taken into account when they are above the cut off value (0.1 or 1% for H400/H410 and H411/412/413 respectively) and toxicity is normalised by M-factors for compounds with extremely high toxicity ( $LC_{50} \leq 1$  mg/l) and C factors to normalise between classes of chemicals (100 and/or 10). After this normalisation the contribution of the sum of all ecotoxic substances is limited to 25%. The method is complex and different proposals are still in the running as it is clear that using the normalisation and addition principles have important consequences on the classification of hazardous waste. In the first proposal all ecotoxic substances are taken into account (H400, 410, 411, 412, 413), but no M-factors are used, while C-factors of 100 for H410 and 10 for H411 are applied. In the second proposal only H400, H410 and H411 compounds are taken into account. Toxicity of extremely toxic H410/H400 compounds is normalised by M-factors and H400/H410 classes are normalised with 10 as C-factor. In the present study both methods were used to evaluate the different wastes.

M-factors are linked to  $L(E)C_{50}$  or NOEC values<sup>1</sup>. CLP Annex VI (list of classified substances) defines M-factors for only a (very) limited set of chemicals, and users are legally requested to calculate their own M values for other chemicals in the mixture. M-values from CLP annex VI and from self classification by registrant/producer are available in the C&L Inventory on the website of the European Chemicals Agency (ECHA).  $LC_{50}$  and NOEC values are not for all compounds easily available, and for metals there is the issue of speciation which is highly correlated with  $LC_{50}$  values. We used for the present calculations 3 different sets of M values: M=1, M= worst case (assuming that the metal is present in its most toxic molecular form), M = value in C&L Inventory. Missing M factors were derived from  $LC_{50}$  values found in literature where available, but could not be defined for all compounds (see annex 3).

#### *Summary of the formulas (LoW proposals)*

##### *2 proposals are in the running:*

##### *a) Proposal 1 without M-factors but including all ecotoxic CLP classes as hazardous waste:*

---

##### <sup>1</sup> M-and C-factors:

M-factor: Table below shows how M factors are linked to ecotoxic effect values for substance with  $LC_{50}$ /NOEC < 1 mg/l (CLP).

M-factors provide a mean to normalise the toxicity between highly toxic and toxic compounds: e.g. 0.1% of a substance with  $LC_{50}$  = 0.001 mg/l is the same toxic load as 100% of a substance with  $LC_{50}$  = 1 mg/l. By applying M=1000 to the concentration of the first substance ( $0.1 \cdot 1000 = 100\%$ ) they contribute evenly to the toxic load.

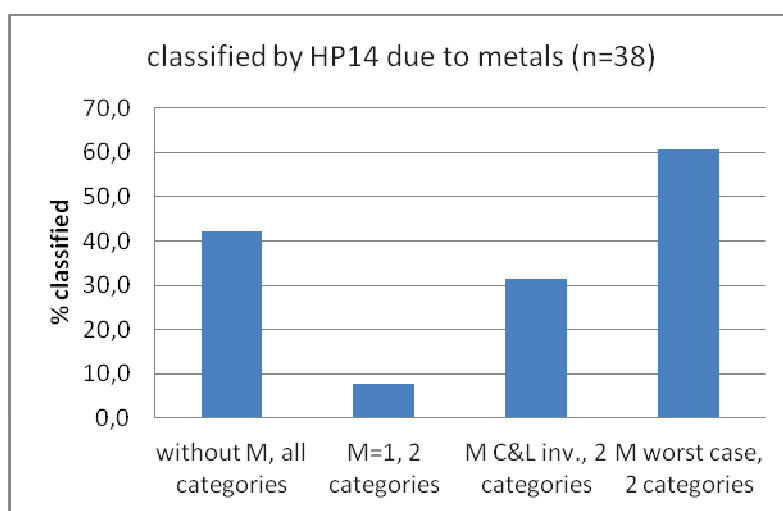
C-factors: the same is true to normalise between classes of toxicity: H410 substances are 100 \* more toxic than H412, etc.

This table shows the M-factors for the subclasses within H400/H410, and C-factors to apply to the classes.

|                              | NOEC or $LC_{50}$ (mg/l) | M factor | Normalised by M NOEC/ $LC_{50}$ (mg/l) | C factor | Normalized by M and C NOEC / $LC_{50}$ (mg/l) | Totaal applied factor |
|------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| H400 or H410 (Aq Ac or Chr1) | 0.001                    | 1000     | 1                                      | 100      | 100                                           | 100000                |
|                              | 0.01                     | 100      | 1                                      | 100      | 100                                           | 10000                 |
|                              | 0.1                      | 10       | 1                                      | 100      | 100                                           | 1000                  |
|                              | 1                        | 1        | 1                                      | 100      | 100                                           | 100                   |
| H411 (Aq chr 2)              | 10                       | nvt      | 10                                     | 10       | 100                                           | 10                    |
| H412 (Aq Chr 3)              | 100                      | nvt      | 100                                    | 1        | 100                                           | 1                     |

- $$\sum (100 \cdot H410) + \sum (10 \cdot H411) + \sum H412 \geq 25\%$$
- b) Proposal 2 with M-factors but including only CLP classes H410 and H411 as hazardous waste:
- $$\sum (M \cdot 10 \cdot H410) + \sum H411 \geq 25\%$$
- For this latter we used 3 different M values
- worst case M (like in the Ineris study, 2012) for metals + self derived M factors
  - M-factors from the C&L inventory + self derived M factors
  - M = 1

As for most wastes only data on total metal concentrations were available, most of the samples were classified based on their metal content only. The possible impact of organic composition could not be assessed. Figure (1.1) shows how up to 60% of the (previously non hazardous) wastes are now classified as hazardous based on their metal content. The impact is dependent upon the method used for classification, with the least impact when M=1 in proposal 2c.



**Fig. 1.1: samples classified as HP14 by their metal contents when different calculation methods are uses.**

2 out of 13 wastes for which information on the organics was available, were classified based on the concentration of organic compounds.

Data on metal concentrations in 16 leachate fractions were available. In all cases the metal concentrations were below the cut off values for classification. Paired data were available for 4 waste materials: based on total metal concentrations they were classified all 4 as hazardous waste, while the (metal concentrations \* M) in the leachates (concentrations recalculated to the bulk waste material based on L/S=10) were all below cut off values.

Also data on total concentrations and concentrations in leachate fractions are available for construction and demolition waste streams, but gathered as average values from separate data collections. The metal concentrations in the leachates were all below cut off values.

Hennebert (in preparation) suggests that instead of the defined cut off values in the waste effect concentrations (LC<sub>50</sub>/NOEC) in the leachate should be used as cut off values: only metal leaching to concentrations above the effect values are to be assessed.

## Conclusions

The impact of the proposed classification method on hazardous waste classification and management is mainly expected from the new HP14 limit values that will be introduced. Many compounds, and particularly all heavy metals, are classified as ecotoxic. The introduction of normalisation by M and/or C factors to total concentrations, and the lack of information on the



speciation of the metal compounds in the waste, will lead to a high number of classified wastes that were previously not classified as hazardous wastes. Next to this, information on organic contaminants is often not provided.

The CLP approach is from a scientific point of view the favourable method to assess mixture toxicity, but it is only useful if the mixture is fully characterised. When using the same methodology for waste assessment there is a high degree of uncertainty due to incomplete information. It seems not very useful to use complex calculations to end up with just a rough estimation. A more pragmatic approach - like for HP 6 assessment – seems as appropriate to assess HP14.

Ineris is currently collecting data from different sources in Europe (including these data) and the HP14 contribution is calculated in different ways: on the one hand the worst case procedure is used (as in this study, but without cut off values), and on the other hand also methods based on speciation of the metals (when known), or based on the HP14 properties of the identified compounds of the waste, and on the leachable metals.

Also data on toxicity assessment of waste using bioassays will be included where available.

Based on the results of the impact studies and scientific knowledge, a choice can then be made for a final approach to evaluate the HP14 properties of waste.

#### Some critical topics

Scientific background is needed to develop a transparent method for HP14 assessment. The next topics should be taken into account and/or further investigated.

From a toxicological point of view it is important to admit that metals are mainly toxic when they are water soluble, while organic substances are mainly toxic when they are lipophilic and can penetrate the organic membranes. This implies that for assessment a difference should be made between leachable and non-leachable toxic substances, and *metal species should only contribute to the intrinsic toxicity when they are soluble.*

From an ecological point of view there is a difference between leachable and non-leachable toxic compounds. Leachable compounds will directly contaminate the environment while non-leachables will stay in the matrix unless specific processes take place. Therefore there should be a difference in tolerated concentrations (*i.e. cut off values*) for toxic loads of the leachable and non-leachable compounds. *Present cut off values are high (1-10 g/kg) and represent a high toxic load:*

eg. zinc:

cut off: 0.1 % or 1000 mg/kg, M=1 or 10 (in the two proposals)

EC<sub>50</sub> for ZnCl<sub>2</sub> in algae is 0.1-0.2 mg/l ZnCl<sub>2</sub> or 0.05-0.1 mg/l Zn

At the cut off value already 1000 - 10000 TU are allowed (TU = ratio between concentration and acute (L(E)C50) or chronic (NOEC) effect values).

*For leachable compounds these cut off values are probably too high. For waste waters f.i. a maximum total toxic load of 10 TU is used in Flanders. For waste eluate fractions 8 TU were proposed by UBA (UBA, 2009).*

For non leachables a higher tolerance is acceptable as they provide mainly a risk when specific processes are applied to the waste materials.

In the Discret project (Deprez et al., 2012) toxic loads were measured directly using biotests. It was clearly shown that part of the toxic load is contributed to the organic fraction in many types of waste<sup>2</sup>. In the present data set information on organic composition was often lacking,

---

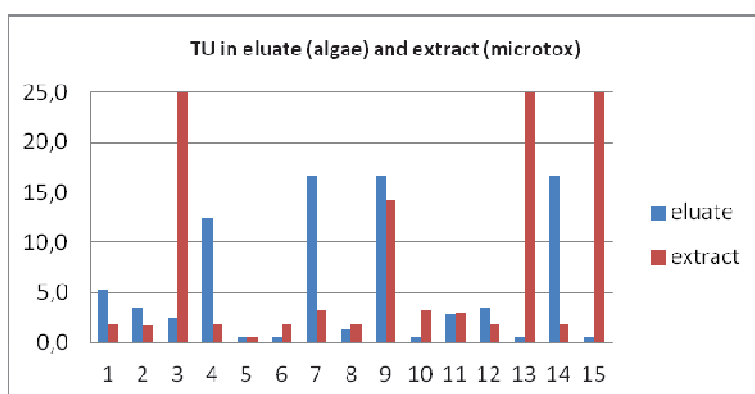
<sup>2</sup> The Discret results show the contribution to toxicity by both organic and leachable fractions using direct toxicity assessment by biotests. This figure shows a set of 15 paired results ( TU in samples 3, 13 and 15 are 167, 40 and 250 TU respectively). The mean contribution to the toxic load in this data set of the leachable fraction was 40%, and 60% by organic compounds.

indicating that probably a part of the toxic load remains “unseen”. *The contribution of organic compounds should be further investigated. A parameter set representing the toxicologically important organic groups could provide relevant information on the contribution of organics to the toxic load that is measured by biotests.*

Intrinsic toxicity of the waste is the basis for classification. Biotests are useful tools to measure directly and transparently the toxic loads of eluate fraction and organic extracts, and of the bulk of the waste. These biological instruments should be used to help validate and refine the proposed limit values, or even as the instrument of choice for HP14 assessment.

#### Summary of recommendations

- More scientific knowledge on measuring and limiting (eco)toxic loads of waste materials is needed.
- Contribution of metals to the toxic load should be related to leachable metal species only.
- Contribution of organics to the toxic load should be further investigated.
- Cut off values for organics should be defined for groups of compounds with the same mode of action, instead of values for individual organic compounds.
- Cut off values should be different for leachable and non leachable compounds.
- Due to the high uncertainty when applying the complex CLP approach to incomplete data, a more pragmatic approach as used in HP6 might be more convenient for HP14 assessment.
- Biotests provide a transparent and direct instrument for toxicity assessment of different fractions of the waste and on the bulk material. These tests should be introduced in HP14 assessment or/and at least be used to refine and validate estimation methods like the CLP approach.





# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Recent is de wetgeving over de indeling, etiketering en verpakking van chemische stoffen en mengsels herzien (CLP Verordening (EG) No 1272/2008 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels). Dit heeft gevolgen voor de gevaarsidentificatie van afvalstoffen vermits annex III van de kaderrichtlijn afval verwijst naar de geldende wetgeving op gevaarlijke chemische stoffen en de preparatenrichtlijn, die vanaf 2015 volledig vervangen wordt door CLP.

Concreet worden beschikking 2000/532/EG (List of Waste: LoW; Europese afvalstoffenlijst: EURAL) en annex III van de kaderrichtlijn afval (2008/98/EG) herzien. De nieuwe wetgeving over gevaarlijk afval beoordeelt sommige gevaarseigenschappen (in deze herziene versie) op een andere manier waardoor een aantal afvalstoffen mogelijk anders zullen ingedeeld worden. Het is op dit moment niet duidelijk welke impact dit zal hebben op het Europese en Vlaamse afvalbeleid.

Het doel van deze studie is na te gaan wat de impact is van de voorgestelde veranderingen op de indeling van afvalstoffen. Indien er effectieve veranderingen zullen optreden moeten hiervoor de nodige aanpassingen in het beheer van deze afvalstoffen uitgetekend zijn voor 2015.

*Bij de herziening van de Lijst van Afvalstoffen ligt de focus vooral op de eigenschappen die afvalstoffen gevaarlijk maken en hun limietwaarden (de 15 HP-criteria). De EURAL-codes voor de types afvalstoffen (annex van de huidige EURAL) wijzigen niet, enkel worden er wel twee nieuwe codes toegevoegd voor kwikhoudend afval.*

*De herziening van EURAL is nodig door de wijzigingen die recent werden ingevoerd in de wetgeving over de classificatie van gevaarlijke chemische stoffen en mengsels. De oude stoffenrichtlijn (67/548/EEG) en de preparatenrichtlijn (1999/45/EG) worden vervangen door de Europese CLP-wetgeving (Verordening (EG) Nr 1272/2008). Tot 2015 blijven de oude richtlijnen bestaan naast de CLP-verordening, maar nadien worden zij opgeheven.*

*De nieuwe annex III van de kaderrichtlijn Afval voegt enerzijds een aantal definities van gevaarseigenschappen van afvalstoffen toe (bv. sensibilisatie, STOT), en wijzigt anderzijds de limietwaarden voor een aantal gevaarseigenschappen (bv. HP6, HP13, HP14). De nieuwe LoW omschrijft deze aangepaste concentratielimieten, gevarenklassen, gevarenaanduidingen (H-codes), etc. die aan elke gevaarseigenschap verbonden zijn. Het onderscheid tussen gevaarlijke en niet gevaarlijke afvalstoffen zal hierdoor anders zijn dan in de vroegere wetgeving.*

*Het tijdig bepalen van de impact hiervan op het Vlaamse afvalbeheer en op het Afvalstoffenanalysecompendium laat OVAM toe om zich op een adequate manier te kunnen voorbereiden op de implementatie van deze nieuwe regeling in 2015.*

*De resultaten van deze studie zullen ook gebruikt worden om de handleiding bij de EURAL aan te passen.*

## 1.2 Plan van aanpak

Stap 1 : Op basis van de vergelijking tussen de oude en nieuwe indelingscriteria voor chemische stoffen (vroegere R-zinnen, huidige H-zinnen) en mengsels, en op basis van de nieuwe HP-criteria voor de indeling van gevaarlijke afvalstoffen (EURAL) wordt opgespoord in welke indelingsrubrieken belangrijke verschillen verwacht kunnen worden.

Stap 2 : Op basis van de gegevens over Vlaamse Afvalstoffen (OVAM) worden afvalstromen geselecteerd die beïnvloed kunnen worden door de gewijzigde indeling van de gevareneigenschappen. Eventuele publieke gegevens over de gemiddelde samenstelling van afvalstromen zijn hier ook nuttig (bv. de gemiddelde samenstelling van huishoudelijk afval, de gemiddelde samenstelling van vliegias, ...).

Stap 3: Verzamelen van informatie bij afvalproducenten/verwerkers over de samenstelling van de geselecteerde stromen en de acceptatiecriteria die momenteel gebruikt worden voor de indeling ervan.

Stap 4: Voor deze afvalstromen wordt een impactanalyse uitgevoerd door de oude indeling (in theorie en praktijk) te vergelijken met de indeling die de afvalstoffen door het nieuwe protocol krijgen.

Stap 5: Voor de nieuw ingevulde gevareneigenschappen moeten in overleg met OVAM scenario's opgesteld worden omtrent hoe de afvalstoffen op deze eigenschappen getoetst zullen worden (analysen, (realistische) worst case, default waarden..). Dit moet in een breder, internationaal kader worden afgetoetst. Op basis hiervan kan de Vlaamse EURAL handleiding worden aangepast. Dit luik maakt geen deel uit van dit rapport.

## 2 Identificeren van de H(P) rubrieken met potentieel impact.

Bijlage 1 geeft een overzicht van de oude en de nieuwe indelingscriteria voor gevaarlijke afvalstoffen. In dit hoofdstuk staan per vroegere H rubriek en de overeenkomstige nieuwe HP rubriek, de verschillen aangegeven.

**H1, H2, H3, H7, H11, H15:** blijven ongewijzigd (nu: HP i.p.v. H).

**HP9** (infectieus) wordt nationaal/regionaal ingevuld.

**H(P)10** : wordt licht strenger (aangepast aan de nieuwe CLP limietwaarden voor mengsels), maar zonder veel impact. Deze verstrenging heeft voor 4 stalen uit de dataset van deze studie bijvoorbeeld als gevolg dat ze, op basis van Pb (PbO als modelstof<sup>3</sup>), nu wel ingedeeld worden als HP10 (teratogeen, toxisch voor de voortplanting) . Dit aantal kan een overschatting zijn van de realiteit. Het al dan niet teratogeen zijn van metalen hangt immers af van hun speciatie. De speciatie kan niet bepaald worden aan de hand van elementanalyses. Gezien de onzekerheid over de metaalspeciatie (zie verder) en gezien het feit dat deze stalen reeds via HP14 ingedeeld zullen zijn (zie verder), wordt verwacht dat specifiek de verlaging van de limiet voor HP10 weinig impact zal hebben op de classificatie van afvalstoffen.

**H(P)4, H(P)8:** zijn onderling aangepast. De voornaamste wijziging is dat stoffen die ernstig oogletsel kunnen veroorzaken verhuisd zijn van HP8 (corrosief) naar HP4 (irriterend). Dit is onder impuls van de nieuwe stortrichtlijn (1999/31/EC) die het storten van corrosief afval verbiedt. De strenge grenswaarde voor stoffen die ernstige brandwonden en oogletsel veroorzaken (H314, 1%) zou tot gevolg hebben dat afvalstoffen al snel als corrosief worden ingedeeld en dus niet gestort kunnen worden.

Uiteindelijk zijn HP4 en HP8 samen even streng als tevoren (tabel 1). Wijzigingen ten opzichte van de vroegere situatie zijn weergegeven in het rood.

| klasse                                                                      | %  | klasse                                               | %  |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|----|
| <b>H4 irritatie</b>                                                         |    | <b>HP4 huidirritatie en oogletsel</b>                |    |
|                                                                             |    | (R35) H314 (1A)<br>Ernstige brandwonden              | 1  |
|                                                                             |    | (R34) H314 (1B en 1C)<br>oogletsel                   | 5  |
| R41 (H318)<br>Schade aan de ogen                                            | 10 | (R41) H318<br>Schade aan de ogen                     | 10 |
| R36/37/38 (H319, H335, H315)<br>Irriterend voor ogen, luchtwegen of<br>huid | 20 | (R36/R38) H319, H315<br>Irriterend voor ogen of huid | 20 |
| <b>H8 corrosief</b>                                                         |    | <b>HP8 corrosief</b>                                 |    |
| R35 (H314 1A)<br>Ernstige brandwonden                                       | 1  | (R34/R35) H314 (1A,1B, 1C)<br>(ernstige) brandwonden | 5  |
| R34 (H314 1B en 1C)<br>Brandwonden en oogletsel                             | 5  |                                                      |    |

**Tabel 1:** Overzicht van de criteria voor H4 en HP4, H8 en HP 8

H314 is nu ook toegevoegd aan HP4 met een strenge limietwaarde van 1% voor H314 1A (die vroeger in H8 was opgenomen als R35 stoffen).

H335 (R37: irriterend voor de luchtwegen) is uit H4 genomen en maakt nu deel uit van HP5 met dezelfde limietwaarde (20%: zie onder).

<sup>3</sup> Modelstof is de stof waarvan de toxicologische kenmerken worden gebruikt voor de inschatting van de risico's wanneer de eigenlijke speciatie niet gekend is.

HP8 is nu minder streng, maar vermits de strenge 1% voor H314 1A nu in HP4 is opgenomen is er geen wezenlijk verschil met de vorige indeling.

### H(P)5: Orgaantoxiciteit

De stoffen die vroeger bij H5 werden beoordeeld (schadelijke stoffen, R20/21/22 (H332, 312, 302)) zijn nu opgenomen in HP6, en worden daar aan ongeveer dezelfde of minder strenge limietwaarden onderworpen (zie tabel 3) .

De groep stoffen die nu in HP5 zijn opgenomen werden vroeger niet in de beoordeling meegenomen, behalve R65 (H304), en waren ook eerder geen aparte klasse in de wetgeving over gevaarlijke stoffen. In de nieuwe CLP verordening over chemische stoffen echter is deze groep met specifieke toxische eigenschappen nu wel opgenomen als gevaarlijke stoffen. Het gaat om de zogenaamde STOT stoffen of stoffen die schade aan organen kunnen veroorzaken (STOT: Specific target organ toxicity). De limietwaarden gelden per afzonderlijke STOT klasse (tabel 2). De groep van R65 stoffen zijn in deze nieuwe HP5 strenger ingedeeld dan eerder (10% limiet i.p.v. 25%).

Er zijn meer dan 1000 stoffen met STOT eigenschappen opgenomen in de gevaarlijke stoffenlijst (bijlage VI) van de CLP verordening. Als deze stoffen veelvuldig in afvalmaterialen voorkomen kan dit een impact hebben op de indeling van afvalstoffen in de nieuwe EURAL.

| klasse                                                                       | %  | klasse                                                                                           | %  |
|------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H5 -> zie HP6 (tabel 3)                                                      |    | HP5                                                                                              |    |
|                                                                              |    | (R39/23 (24,25)) H370<br>schade aan organen                                                      | 1  |
|                                                                              |    | H372<br>schade aan organen bij langdurige<br>blootstelling                                       |    |
| R65 (H304)<br>Schadelijk, kan effecten hebben op<br>de long bij orale opname | 25 | (R68/20 (21/22)) H371<br>kan schade aan organen veroorzaken                                      | 10 |
|                                                                              |    | H373<br>kan schade aan organen bij<br>langdurige blootstelling veroorzaken                       |    |
|                                                                              |    | (R65) H304<br>kan dodelijk zijn bij orale opname<br>wanneer het in de luchtwegen terecht<br>komt |    |
|                                                                              |    | (R37) H335<br>irriterend voor de luchtwegen                                                      | 20 |

**Tabel 2:** Overzicht van de criteria voor H5 en HP5

### H(P)6: schadelijk, gevaarlijk/giftig

Zoals hierboven vermeld, zijn de schadelijke stoffen die vroeger in H5 werden geëvalueerd overgebracht naar HP6. Verder zijn de limietwaarden voor de verschillende klassen van dodelijke en giftige stoffen in de nieuwe HP6 veel meer genuanceerd dan ze eerder in H5/H6 waren (zie tabel 3). De limietwaarden gelden nu per afzonderlijke klasse, en houden rekening met de blootstellingsroute.

Het totaal aantal chemische stoffen dat ingedeeld wordt voor acute toxiciteit wijzigt niet bij de invoering van CLP omdat de bovengrens voor classificatie ( $LC_{50} = 2000$  mg/kg BW) niet is gewijzigd. Maar er worden in de nieuwe wetgeving voor gevaarlijke stoffen nu wel meer stoffen als dodelijk of giftig ingedeeld, en minder stoffen als schadelijk doordat de  $LC_{50}$  klassegrenzen

voor het indelen van chemische stoffen (dodelijk, giftig of schadelijk) zijn gewijzigd. Dit heeft tot gevolg dat een aantal afvalstoffen nu strenger worden ingedeeld doordat componenten die vroeger “slechts” giftig of schadelijk waren nu als “zeer giftig” zijn ingedeeld, en dus in een hogere klasse met strengere begrenzing in de EURAL terecht komen.

Daarnaast zijn de EURAL limietwaarden zelf (% toegelaten in afval) aangepast: de stofgroepen zijn verder opgesplitst in functie van de blootstellingsroute en de limietwaarden zijn voor de verschillende blootstellingswegen aangepast. Voor een aantal klassen liggen de limietwaarden daardoor hoger dan in het oude systeem (vb. chemische stoffen die geklasseerd zijn als “schadelijk bij huidcontact R21” werden vroeger tot 25% toegelaten en nu tot 55% (tabel 3)) en voor een aantal stofgroepen liggen de limieten nu lager (vb. chemische stoffen die vroeger in gedeeld waren als “giftig bij orale opname R25” werden vroeger tot 3% genormeerd terwijl nu slechts 0.25% toegelaten is (tabel 3)). De impact van deze wijzigingen op de indeling van afvalstoffen is niet duidelijk. Het globaal effect hangt af van de aard van de stoffen die in afval vaak voorkomen.

| klasse                                                                                  | %   | klasse                                                                              | %    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>H5/H6</b>                                                                            |     | <b>HP6</b>                                                                          |      |
| R26/27/28 (H330, H310, H300)<br>Zeergiftig bij inhalatie, huidcontact of orale opname   | 0.1 | (R26,R28) H330 (1), H300 (1)<br>Dodelijk bij inhalatie en orale opname              | 0.1  |
| R23/24/25 (H330, H331, H311, H301)<br>Giftig bij inhalatie, huidcontact of orale opname | 3   | (R25,R28) H300 (2), H310 (1)<br>Giftig bij orale opname en dodelijk bij huidcontact | 0.25 |
| R20/21/22 (H332, H312, H302)<br>Schadelijk bij inhalatie, huidcontact of orale opname   | 25  | (R26) H330 (2)<br>Dodelijk bij inhalatie                                            | 0.5  |
|                                                                                         |     | (R27) H310 (2)<br>dodelijk bij huidcontact                                          | 2.5  |
|                                                                                         |     | (R23) H331<br>Giftig bij inhalatie                                                  | 3.5  |
|                                                                                         |     | (R25) H301<br>giftig bij orale opname                                               | 5    |
|                                                                                         |     | (R24) H311<br>giftig bij huidcontact                                                | 15   |
|                                                                                         |     | (R20) H332<br>Schadelijk bij inhalatie                                              | 22.5 |
|                                                                                         |     | (R22) H302<br>Schadelijk bij orale opname                                           | 25   |
|                                                                                         |     | (R21) H312<br>Schadelijk bij huidcontact                                            | 55   |

**Tabel 3:** Overzicht van de criteria voor H5/H6 en HP6

De limietwaarden zijn gebaseerd op de maximaal toelaatbare toxische belasting per blootstellingsroute en zijn gecorreleerd met de LC50 waarden van de te onderscheiden Hxxx klassen (hoe hoger LC<sub>50</sub>, hoe hoger de toegelaten limiet; zie hieronder).

Opmerking:

In tegenstelling tot de limietwaarden die voor HP14 worden voorgesteld (zie verder) wordt voor de nieuwe indeling van HP6 *niet* de methodiek toegepast die voor CLP classificatie van mengsels wordt beschreven voor H3xx stoffen. CLP gebruikt voor de toxiciteitsclassificatie van mengsels de acute toxiciteitsinschatting (ATE) methode, waarbij per blootstellingsroute op basis van LC<sub>50</sub> waarden van de individuele componenten een gemiddelde ATE waarde voor het mengsel wordt berekend via additie. De waarde van deze gemiddelde ATE waarde bepaalt in welke gevaarklasse het mengsel wordt ingedeeld.

Bij de nieuwe limietwaarden voor HP6 indeling van afvalstoffen wordt nu wel een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de verschillende blootstellingsroutes, waar dat in de eerdere EURAL niet het geval was. In tegenstelling tot CLP - waar additie wordt toegepast over alle relevante H3xx klassen van eenzelfde blootstellingsroute heen - worden in HP6 limietwaarden voor elke aparte H3xx klasse gehanteerd. De limietwaarden zijn gerelateerd aan een representatieve ATE waarde per individuele H3xx-klasse (gedefinieerd in de CLP verordening). Door deze vereenvoudigde methode te verkiezen hoeft men niet van elke individuele component de ATE waarde te kennen, maar is het voldoende dat de H3xx eigenschappen van de ingrediënten gekend zijn. Alhoewel vanuit wetenschappelijk oogpunt de eerste methode (gemiddelde ATE berekenen op basis van individuele LC<sub>50</sub> waarden van alle componenten) meer correct is, is deze meer pragmatische methode – met één vooropgestelde representatieve ATE waarde per klasse - beter hanteerbaar in de praktijk.

De basis voor de opgelegde limietwaarden is een begrenzing van de toxiciteit. In de onderstaande tabellen (tabel 4) staan de verhoudingen tussen de toegelaten limietwaarden (EURAL limietwaarden) en de representatieve ATE van de beschouwde H3xx klasse (ATE<sub>default</sub>). Voor orale en dermale blootstelling is de limietwaarde gelegd op 500\* de ATE<sub>default</sub> van de betrokken H3xx-klassen, behalve voor de meest toxische stoffen bij de orale blootstelling waar 2000\* ATE wordt toegelaten; voor inhalatie is de limietwaarde gelegd op 50\*ATE<sub>default</sub> van de betrokken H3xx-klassen, behalve voor de meest toxische klasse waar 100\* ATE<sub>default</sub> wordt toegelaten ).

| oraal                                       | H300(1) | H300(2) | H301   | H302     |
|---------------------------------------------|---------|---------|--------|----------|
| ATE range                                   | < 5     | 5-50    | 50-300 | 300-2000 |
| ATE <sub>default</sub> (mg/kg or mg/l)      | 0.5     | 5       | 100    | 500      |
| EURAL H6 limiet (%)                         | 0.1     | 0.25    | 5      | 25       |
| EURAL limiet/ATE <sub>default</sub> (mg/mg) | 2000    | 500     | 500    | 500      |

| dermaal                                     | H310(1) | H310(2) | H311     | H312      |
|---------------------------------------------|---------|---------|----------|-----------|
| ATE range                                   | < 50    | 50-200  | 200-1000 | 1000-2000 |
| ATE <sub>default</sub>                      | 5       | 50      | 300      | 1100      |
| EURAL H6 limiet (%)                         | 0.25    | 2.5     | 15       | 55        |
| EURAL limiet/ATE <sub>default</sub> (mg/mg) | 500     | 500     | 500      | 500       |

| inhalatie van gas                           | H330(1) | H330(2) | H331     | H332       |
|---------------------------------------------|---------|---------|----------|------------|
| ATE range                                   | < 100   | 100-500 | 500-2500 | 2500-20000 |
| ATE <sub>default</sub>                      | 10      | 100     | 700      | 4500       |
| EURAL H6 limiet (%)                         | 0.1     | 0.5     | 3.5      | 22.5       |
| EURAL limiet/ATE <sub>default</sub> (mg/mg) | 100     | 50      | 50       | 50         |

**Tabel 4:** overzicht van de onderbouwing van de limietwaarden voor de verschillende H3xx klassen binnen HP6

### H(P)13: Sensibiliserend

| klasse                                                             | %    | klasse                                                 | %  |
|--------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|----|
| <b>H13</b>                                                         |      | <b>HP13</b>                                            |    |
| Gasvormig R42, R43<br>Sensitisatie bij inhalatie of<br>huidcontact | geen | H334<br>Kan allergische of astmatische<br>symptomen of | 10 |

|                                                                                  |      |                                                                                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Vaste stof R42, R43 (H334, H317)<br>Sensitisatie bij inhalatie of<br>huidcontact | geen | ademhalingsmoeilijkheden<br>veroorzaken bij inhalatie<br><br>H317<br>Kan allergische huidreacties<br>veroorzaken |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Tabel 5:** Overzicht van de criteria voor H13 en HP13

Tabel 5 geeft een overzicht van de oude en nieuwe indeling. De limiet is geldig per individuele stof. Deze herschikking is een verstrenging in die zin dat er nu een limietwaarde is gedefinieerd. De limietwaarde is echter hoog en er wordt geen impact verwacht voor de indeling van de afvalstoffen.

#### H(P)14: ecotoxisch

In de vroegere EURAL was weliswaar de gevaarseigenschap H14 voorzien voor indeling op basis van milieugevaarlijke stoffen, maar zonder verdere invulling van de beoordelingsmethode. In de Vlaamse EURAL handleiding waren voor deze ecotoxische stoffen wel reeds grenswaarden voorzien, namelijk de limietwaarden die in de Stoffen- en Preparatenrichtlijnen voor ecotoxische stoffen werden gebruikt gehanteerd. De aard van de chemische stoffen die in in HP14 worden geëvalueerd zijn nagenoeg dezelfde als deze die in de vorige wetgeving op gevaarlijke stoffen geklasseerd werden als milieugevaarlijk, behoudens een uitbreiding van de criteria met betrekking tot de chronische toxiciteit.

De invoering van de effectieve begrenzing van deze stoffen zal in ieder geval een belangrijke invloed hebben op de indeling van afvalstoffen omdat heel wat chemische stoffen inderdaad ingedeeld zijn als milieugevaarlijk (zie lijst in Bijlage VI van de CLP verordening).

Over de concrete invulling van de limietwaarden voor HP14 is nog discussie: er zijn 2 voorstellen die hieronder worden getoond.

In het ene voorstel wordt rekening gehouden met M-factoren, die de toxische belasting door concentraties van zeer toxische stoffen evenredig laten doorwegen aan die van veel minder toxische stoffen (zie hieronder). In dit voorstel wordt de berekeningswijze die in de CLP classificatie voor mengsels wordt toegepast, min of meer gevolgd behalve dat enkel de 2 meest toxische categorieën worden doorerekend en niet alle 4 de categorieën. Mengsels die met deze methode als klasse H400/H410 en H411 worden ingedeeld, worden beschouwd als milieugevaarlijk afval.

In vergelijking met de eerdere Vlaamse indeling is de invoering van de M-factoren een verstrenging. Bovendien wordt in het nieuwe voorstel de som van H410 en H411 stoffen gelimiteerd, en niet elke klasse apart.

| klasse                                                                         | %   | klasse                                                                                                                     | %  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>H14 (Vlaamse invulling)</b>                                                 |     | <b>HP 14</b>                                                                                                               |    |
| R50 (H400)<br>Zeer giftig voor het aquatisch milieu                            | 25  | H400 (acuut toxisch): Cut off 25<br>(conc*M) 0.1% -><br><br>$\Sigma(H400 * M)$                                             |    |
| R50/53 (H410)<br>Zeer giftig voor het aquatisch milieu met langdurige effecten | 2.5 | Chronische toxiciteit:<br>H410: Cut off (conc*M) 0.1%, H411:<br>Cut off 1% -><br><br>$10 * \Sigma(H410 * M) + \Sigma H411$ | 25 |



|                                                                               |     |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|
| R51/53 (H411)<br>Giftig voor het aquatisch milieu met langdurige effecten     | 25  |      |     |
| R52/53 (H412)<br>Schadelijk voor het aquatisch milieu met langdurige effecten | -   |      |     |
| R53 (H413)<br>Kan langdurige effecten veroorzaken in het aquatisch milieu     | -   |      |     |
| R59 (H420)<br>Schadelijk voor de ozonlaag                                     | 0.1 | H420 | 0.1 |

**Tabel 6:** Overzicht van de criteria voor H14 en HP14 (voorstel 1)

In een tweede voorstel wordt opnieuw de CLP berekeningswijze gedeeltelijk gevolgd, met inbegrip van elk van de 4 categorieën, maar nu zonder de toxiciteit via M-factoren te normaliseren. In dit voorstel worden mengsels die met deze methode als H400/410, H411, H412 en H413 worden ingedeeld, beschouwd als milieugevaarlijk afval.

| klasse                                                                         | %   | klasse                                                                         | %   |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>H14 (Vlaamse invulling)</b>                                                 |     | <b>HP 14</b>                                                                   |     |
| R50 (H400)<br>Zeer giftig voor het aquatisch milieu                            | 25  | H400 : Cut off (conc) 0.1% -><br>$\Sigma H400$                                 | 25  |
| R50/53 (H410)<br>Zeer giftig voor het aquatisch milieu met langdurige effecten | 2.5 | H410: Cut off (conc) 0.1%<br>H411/412: Cut off 1%                              |     |
| R51/53 (H411)<br>Giftig voor het aquatisch milieu met langdurige effecten      | 25  | $100 \cdot \Sigma H410 + 10 \cdot \Sigma H411 + \Sigma H412$                   |     |
| R52/53 (H412)<br>Schadelijk voor het aquatisch milieu met langdurige effecten  | -   |                                                                                |     |
| R53 (H413)<br>Kan langdurige effecten veroorzaken in het aquatisch milieu      | -   | H413: Cut off 1% -><br>$\Sigma H410 + \Sigma H411 + \Sigma H412 + \Sigma H413$ |     |
| R59 (H420)<br>Schadelijk voor de ozonlaag                                      | 0.1 | H420                                                                           | 0.1 |

**Tabel 7:** Overzicht van de criteria voor H14 en HP14 (voorstel 2)

Ook dit is een verstrenging ten opzichte van de eerdere Vlaamse indeling waar enkel de huidige H400/410 en H411 werden gelimiteerd tot respectievelijk 2.5 en 25%. In het tweede voorstel worden H400/410 en H411 geklasseerde stoffen 10x strenger gelimiteerd (0.25% en 2.5%), en bovendien wordt de som van alle chronisch toxische stoffen genormeerd in plaats van elke klasse apart.

De commissie stelt in haar laatste voorstel voor om het eerste voorstel te volgen, maar voorlopig af te zien van de M-factoren (M=1), net omdat ze niet voor alle stoffen gekend zijn, en voor metalen niet de juiste verbindingen gekend zijn.

M-factoren en C-factoren:

M-factoren: Tabel 8 geeft de relatie tussen de ecotoxische effectwaarden en de toe te kennen M-factoren aan zeer toxische stoffen met een  $LC50 \leq 1 \text{ mg/l}$  of een  $NOEC \leq 0.1 \text{ mg/l}$  (CLP verordening).

De reden voor het gebruik van M-factoren is dat de toxiciteit van toxische en zeer toxische stoffen evenwichtig doorweegt. Stel het afval bevat 0.2% van een extreem toxische stof met  $LC_{50} = 0.001$  mg/l en eveneens 0.2% van een toxische stof met  $LC_{50} = 1$  mg/l. Omdat de eerste component 1000 x meer toxisch is dan de tweede, wordt de concentratie van deze stof met een factor  $M=1000$  vermenigvuldigd:  $0.2\% \times 1000 = 200\%$ . De concentraties van beide stoffen wegen nu in het evalueren van de toxische belasting even sterk door.

C-factoren: Dezelfde redenering wordt toegepast om het verschil in toxiciteit voor de verschillende klassen op te heffen:  $H410 = 100 \times$  meer toxisch dan  $H412$ , etc.

Deze tabel geeft de M-factoren voor de verschillende subklassen onder  $H400/H410$ , en de C-factoren die je moet toepassen om alle stoffen op een vergelijkbare manier mee te laten wegen in het evalueren van de toxische belasting.

|                           | LC <sub>50</sub><br>(mg/l) | M factor | M-Gewogen<br>LC <sub>50</sub><br>(mg/l) | C factor | Totaal<br>Gewogen<br>LC <sub>50</sub> (mg/l) | Totaal<br>factor |
|---------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|----------------------------------------------|------------------|
| H400/H410<br>(Aq Ac/Chr1) | 0.001                      | 1000     | 1                                       | 100      | 100                                          | 100000           |
|                           | 0.01                       | 100      | 1                                       | 100      | 100                                          | 10000            |
|                           | 0.1                        | 10       | 1                                       | 100      | 100                                          | 1000             |
|                           | 1                          | 1        | 1                                       | 100      | 100                                          | 100              |
| H411 (Aq chr 2)           | 10                         | nvt      | 10                                      | 10       | 100                                          | 10               |
| H412 (Aq Chr 3)           | 100                        | nvt      | 100                                     | 1        | 100                                          | 1                |
|                           | NOEC*<br>(mg/l)            | M factor | M-Gewogen<br>NOEC<br>(mg/l)             | C factor | Totaal<br>Gewogen<br>NOEC (mg/l)             | Totaal<br>factor |
| H400/H410<br>(Aq Ac/Chr1) | 0.0001                     | 1000     | 0.1                                     | 100      | 10                                           | 100000           |
|                           | 0.001                      | 100      | 0.1                                     | 100      | 10                                           | 10000            |
|                           | 0.01                       | 10       | 0.1                                     | 100      | 10                                           | 1000             |
|                           | 0.1                        | 1        | 0.1                                     | 100      | 10                                           | 100              |
| H411 (Aq chr 2)           | 1                          | nvt      | 1                                       | 10       | 10                                           | 10               |
| H412 (Aq Chr 3)           | 1**                        | nvt      | 1                                       | 1        | 1                                            | 1                |

**Tabel 8:** M en C factoren voor de normalisatie van de aquatische acute en chronische toxiciteit van individuele stoffen in mengsels.

\* voor niet snel afbreekbare stoffen (voor snel afbreekbare stoffen is de bovenste grenswaarde voor de NOEC 10x lager)

\*\* voor snel afbreekbare stoffen (nvt voor niet snel afbreekbare stoffen)

M-factoren worden dus in principe afgeleid van de ecotoxische  $LC_{50}$  of NOEC waarden. CLP Annex VI geeft tot nog toe slechts voor een zeer beperkt aantal chemische stoffen M-factoren aan. Voor de ontbrekende M-factoren worden de gebruikers/producenten verantwoordelijk gesteld. M-factoren die in de CLP verordening annex VI voorkomen, en M-factoren door zelfclassificatie door registranten, zijn beschikbaar in de C&L Inventory op de website van de European Chemicals Agency (ECHA).

Om daarnaast zelf M-factoren af te leiden moet je de  $LC_{50}$  waarde van de component kennen zodat je op basis van tabel 8 de M-factor kan afleiden.  $LC_{50}$  waarden zijn echter lang niet voor alle componenten publiek beschikbaar en voor metalen komt daar bovenop dat hun speciatie vaak niet gekend is en men in principe de *worst case* waarden moet gebruiken. Deze verschillen afhankelijk van de bron en de metaalverbinding die men beschouwt.

Voor de berekeningen in deze studie werden 3 sets M-factoren gebruikt:  $M=1$ ,  $M=worst\ case$  (zoals in de Ineris studie: Ineris 2012),  $M =$  waarde in de C&L Inventory. Ontbrekende M-factoren werden afgeleid van  $LC_{50}$  waarden uit de literatuur (indien beschikbaar) en werden opgenomen in bijlage 3.

Het was ook de bedoeling om – naar het voorstel van de commissie – de berekeningen uit te voeren met uitsluitend de M-waarden die beschikbaar zijn in de CLP- annex VI. In deze annex blijken echter voor geen van de betrokken componenten M-factoren voorhanden te zijn, zodat de uitkomst van deze benadering gelijk is aan deze van de berekeningen met  $M=1$ !

## Metalen en hun toxiciteit

De (eco)toxiciteit van metalen hangt sterk samen met de verbinding waarin zij voorkomen (speciatie).

Tabel 9 geeft - bij wijze van voorbeeld - de gevaarindeling voor oxiden en chloridezouten van de verschillende metalen.

|           | ORAAL |     |     | huid |     |     |         |     | oog     | inhalatie |     |     | genetische schade |     | Carcin ogeen | teratogeen |     | STOT |     | milieu |     |     |     |
|-----------|-------|-----|-----|------|-----|-----|---------|-----|---------|-----------|-----|-----|-------------------|-----|--------------|------------|-----|------|-----|--------|-----|-----|-----|
| H cat     | 300   | 301 | 302 | 310  | 311 | 314 | 315+316 | 317 | 319+319 | 330       | 331 | 332 | 340               | 341 | 350          | 360        | 361 | 372  | 373 | 400    | 410 | 411 | 412 |
| Limiet    | 0,1   | 5   | 25  | 0,25 | 25  | 1   | 20      | 10  | 20      | 0,1       | 3,5 | 15  | 0,1               | 1   | 0,1          | 0,3        | 3   | 1    | 10  |        |     |     |     |
| oxiden    |       |     |     |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     |     |     |
| CuO       |       |     | 302 |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     | 410 |     |
| PbO2      |       |     | 302 |      |     |     |         |     |         |           |     | 332 |                   |     |              | 360        |     |      | 373 |        |     | 410 |     |
| ZnO2      |       |     |     |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     | 410 |     |
| As2O3     | 300   |     |     |      |     | 314 |         |     |         |           |     |     |                   |     | 350          |            |     |      |     |        |     | 410 |     |
| CdO       |       | 301 |     |      |     |     |         |     |         | 330       |     |     |                   | 341 | 350          |            | 361 |      | 373 | 400    |     | 411 |     |
| CrO3      |       | 301 |     |      | 311 | 314 |         | 317 |         | 330       |     |     | 340               |     | 350          |            | 361 | 372  |     |        |     | 410 |     |
| HgO       | 300   |     |     | 310  |     |     |         |     |         | 330       |     |     |                   |     |              |            |     |      | 373 |        |     | 410 |     |
| NiO       |       |     |     |      |     |     |         | 317 |         |           |     |     |                   |     | 350          |            |     | 372  |     |        |     |     | 413 |
| chloriden |       |     |     |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     |     |     |
| CuCl2     |       |     | 302 |      |     |     | 315     |     | 319     |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     | 400    | 410 |     |     |
| PbCl2     |       |     | 302 |      |     |     |         |     |         |           |     | 332 |                   |     |              | 360        |     |      | 373 |        |     | 410 |     |
| ZnCl2     |       |     | 302 |      |     | 314 |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     | 410 |     |
| CdCl2     |       | 301 |     |      |     |     |         |     |         | 330       |     |     | 340               |     | 350          | 360        |     | 372  |     |        |     | 410 |     |
| CrCl2     |       |     | 302 |      |     |     | 315     |     | 319     |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     | 410 |     |
| HgCl2     | 300   |     |     |      |     | 314 |         |     |         |           |     |     |                   | 341 |              |            | 361 | 372  |     |        | ?   |     |     |
| NiCl2     |       | 301 |     |      |     |     | 315     | 317 |         |           | 331 |     |                   | 341 | 350          | 360        |     | 372  |     |        |     | 410 |     |
| CoCl2*    |       |     | 302 |      |     |     |         | 317 |         |           |     |     |                   | 341 | 350          | 360        |     |      |     |        |     | 410 |     |
| AgCl2*    |       |     |     |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     |     |     |
| AlCl2*    |       |     |     |      |     |     |         |     |         |           |     |     |                   |     |              |            |     |      |     |        |     |     |     |

\*deze 3 zitten niet in de Vlare parameters

**Tabel 9:** Gevaarindeling (H-codes) voor oxiden en chloridezouten van metalen. (ingekleurd: per component de H-code met de meest strenge limiet)

De toxiciteit (en dus ook de H-code) hangt voor metaalverbindingen samen met de wateroplosbaarheid. Enkel wateroplosbare verbindingen zijn gevaarlijk. Metalen zelf zijn niet oplosbaar, hun zouten vaak wel maar de oplosbaarheid ervan kan onderling sterk verschillen. Tabel 10 geeft als voorbeeld de oplosbaarheid van een aantal zinkverbindingen (overgenomen uit van der Sloot et al., 2013).

| verbinding                                             | oplosbaarheid in water (mg/l) |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
| ZnCl <sub>2</sub>                                      | 28                            |
| Ca <sub>4</sub> Zn(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH) | 1.1                           |
| Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>        | 1.7                           |
| CaZn <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub> .2H <sub>2</sub> O | 28                            |
| ZnSiO <sub>4</sub>                                     | 4.5                           |
| ZnSiO <sub>3</sub>                                     | 0.06                          |

**Tabel 10:** Oplosbaarheid van een aantal Zinkverbindingen.

Dit illustreert hoe moeilijk het is om op basis van de analytische elementgegevens besluiten te trekken omtrent de bijdrage tot de (eco)toxiciteit door metalen.

In de Inerisstudie (Ineris 2012) worden LC<sub>50</sub> en NOEC waarden voor metalen opgelijst die gebaseerd zijn op de meest toxische verbinding die zij in de literatuur terugvinden.

### 3 Selectie van afvalstromen en beschikbare gegevens

De indeling van afval gebeurt op basis van de EURL lijst. Daarin staan de belangrijkste afvalstromen opgelijst volgens hun aard en herkomst, en wordt aangegeven of het al dan niet om gevaarlijk afval gaat. Veel afvalstoffen hebben een zogenaamde spiegelcode: zij worden op basis van chemische karakterisatie, gekoppeld aan de limietwaarden uit de LoW-beschikking (2000/532/EG), al dan niet ingedeeld als gevaarlijk.

Het OVAM rapport “bedrijfsafvalstoffen, cijfers en trends voor productie, verwerking” geeft een overzicht van de afvalstromen en hun verwerking in Vlaanderen (OVAM, 2010). Het rapport geeft een overzicht van de belangrijkste afvalstromen en de betrokken sectoren. Om de eventuele impact van de nieuwe indeling in kaart te kunnen brengen, worden afvalstromen geselecteerd die in volume belangrijk genoeg zijn en waarvan een voldoende aantal spiegel-indelingen voorkomen om een eventuele impact zichtbaar te kunnen maken. De meest relevante sectoren zijn afvalverwerking, chemie en bouw. Zij hebben grote afvalstromen, met een relevant aandeel van gevaarlijk/niet gevaarlijk afval (tabel 11).

| sector          | Gevaarlijk (ton) | Niet gevaarlijk (ton) |
|-----------------|------------------|-----------------------|
| bouw            | 235.465          | 3.964.958             |
| chemie          | 372.862          | 639.694               |
| afvalverwerking | 673.070          | 20.012.864            |

**Tabel 11:** Sectoren met de hoogste hoeveelheden afval en relevante hoeveelheden gevaarlijk afval (waarden voor 2010; OVAM gegevens).

De belangrijkste afvalstromen staan in onderstaande tabel aangegeven (tabel 12).

| afvalstroom                                         | % van totaal |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| assen en slakken                                    | 4,1          |
| bouw-en slooafval                                   | 12,9         |
| gemengd afval                                       | 4,1          |
| grond                                               | 5,6          |
| houtafval (excl, verpakkingsmateriaal)              | 2,8          |
| metaalafval                                         | 10,5         |
| afval van delfstoffen en mineralen                  | 24,1         |
| niet elders in te delen afval                       | 4,4          |
| papier- en kartonafval (excl, verpakkingsmateriaal) | 5,3          |
| afval van plantaardige en/of dierlijke oorsprong    | 4,5          |
| afval van (afval)waterbehandeling                   | 6,2          |

**Tabel 12:** In procenten (>4%) de belangrijkste bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen (OVAM gegevens).

Om een impactanalyse te kunnen uitvoeren werden analyseverslagen opgevraagd bij afvalverwerkers en analysegegevens opgezocht in de databanken voor bouw en slooafval (Broos & Quaghebeur, 2010; Broos et al., 2011).

In bijlage 2 is de lijst van afvalstoffen die in dit rapport werden geëvalueerd en hun EURAL code opgenomen. De gegevens werden door de volgende bedrijven en federaties aangereikt:

- Agoria
- Aquafin
- Federatie bouw
- Indaver
- Machiels
- Shanks
- SITA
- Umicore
- Veolia
- Discriset project
- VITO (rapporten)

De bedrijven leverden analyserapporten voor diverse soorten afvalstoffen, meestal op basis van de totaal concentraties, en in een beperkt aantal gevallen ook op basis van de uitloegbare fractie.

De analyseparameters verschillen naargelang de bron:

- Voor de meeste afvalstoffen zijn de klassieke parameters beschikbaar (mineralen, ionen, metalen), soms een aantal bijkomende organische parameters.
- Voor bouw en sloop/bagger en ruimingsslib: organische parameters en voor een aantal afvalmaterialen ook de metaalconcentraties.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de afvalstoffendatabank die gebruikt werd voor deze impactanalyse. Waar relevant werden de gegevens van gelijkaardige afvalstoffen *van dezelfde bron* samengevoegd en werden de gemiddelde waarden gebruikt.

In de databank zijn 48 afvalstalen opgenomen van diverse oorsprong. Van 10 afvalstoffen is enkel informatie over organische parameters beschikbaar, van 3 afvalstoffen zijn gegevens voor metalen en (beperkt voor) organische stoffen beschikbaar en van de overige afvalstromen zijn enkel gegevens voor metalen beschikbaar.

Volgens de afvalverwerkers zijn de aangeleverde afvalstoffen in het huidige systeem niet ingedeeld als gevaarlijk.

In de analyseverslagen werden in totaal 116 chemische stoffen teruggevonden (bijlage 3). Deze informatie werd gebruikt om een eerste idee te krijgen over het aandeel van de relevante toxische groepen (HP5, HP6, HP14) in afvalmaterialen.

## 4 Impactanalyse

De lijst in bijlage 3 geeft een overzicht van de chemische stoffen die in afval kunnen voorkomen (op basis van de analyserapporten). De H-codes van deze chemische stoffen zijn een weergave van de intrinsieke schadelijke eigenschappen. Voor elke HP-groep wordt bekeken of en hoeveel stoffen uit de geviseerde toxiciteitsklassen (H-codes) in de lijst van bijlage 3 voorkomen. Dit is een eerste indicatie over welke schadelijke stoffen in afval zoal worden aangetroffen en hun potentieel belang bij de indeling van afvalstoffen.

### 4.1 Impact door H5/H6 => HP6

Tabel 13 geeft het aantal van de analyseparameters die in afvalstoffen werden aangetroffen (bijlage 3) en die ingedeeld zijn op basis van hun acute toxiciteit voor de mens, per klasse en hun limietwaarden in afval. Voor de nieuwe indeling wordt per H-code de som van stoffen die boven de *cut off* waarden voorkomen, getoetst aan de limietwaarde van die H-categorie.

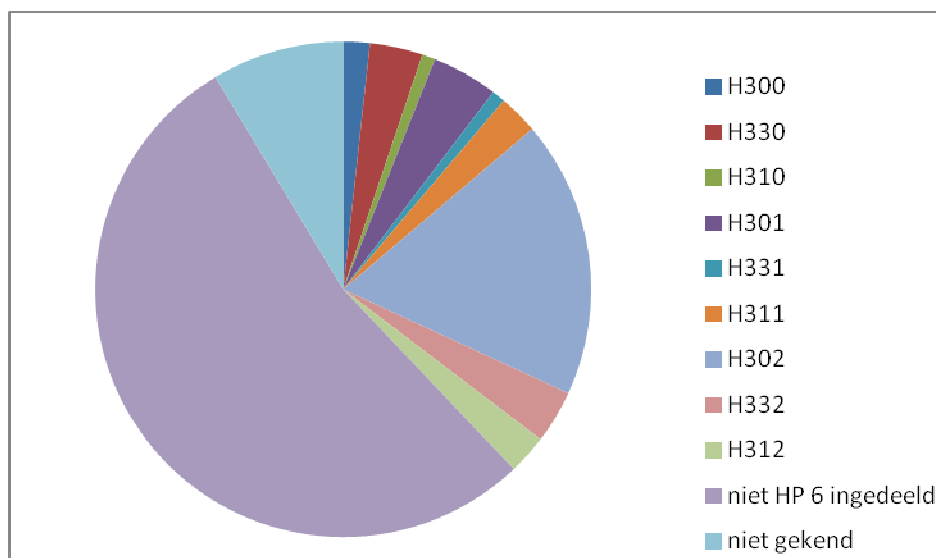
Uit de gegevens die in het kader van deze studie werden verzameld, blijkt dat de concentraties van de individuele acuut toxische stoffen heel vaak niet boven de *cut off* waarden uitkomen (0.1 % (1000 mg/kg) of 1% (10000 mg/kg) naargelang de classificatie; tabel 13). Individuele organische stoffen komen meestal in lage concentraties voor en blijven beneden de *cut off* waarden. Metalen kunnen wel in een aantal gevallen aan concentraties > 0.1 % voorkomen en mee de HP6 indeling van afvalstoffen bepalen. Bv. sommige verbindingen met Hg en As zijn ingedeeld als H300, sommige verbindingen van Cd, Hg en Cr zijn ingedeeld als H330. Indien hun concentraties boven de *cut off* waarde van 0.1% (en dus ook boven de limietwaarde van 0.1% (tabel 13)) liggen, zijn de afvalstoffen die (één van) deze verbindingen bevatten als gevaarlijk ingedeeld op basis van HP6.

| H    | #  | Cut off (%) | limiet (%) |
|------|----|-------------|------------|
| H300 | 2  | 0,1         | 0,1        |
| H330 | 4  | 0,1         | 0,1        |
| H310 | 1  | 0,1         | 0,25       |
| H301 | 5  | 0,1         | 5          |
| H331 | 1  | 0,1         | 3,5        |
| H311 | 3  | 0,1         | 15         |
| H302 | 21 | 1           | 55         |
| H332 | 4  | 1           | 22,5       |
| H312 | 3  | 1           | 25         |

**Tabel 13:** Aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die in de verschillende humane (CLP) toxiciteitsklassen ingedeeld zijn, en hun bijhorende cut-off en limietwaarden die in de nieuwe EURAL toegepast worden.

Figuur 1 geeft op basis van tabel 9 de verdeling van de stoffen per H-code voor humane acute toxiciteit. Ongeveer de helft van de chemische stoffen uit bijlage 3 is *niet* ingedeeld voor acute humane toxiciteit. De wel ingedeelde stoffen (i.e. stoffen met H3xx-code) behoren grotendeels tot de minst schadelijke klasse (H302), met hoge limietwaarden (tabel 13: 55%) die in de geëvalueerde voorbeelden nergens werden overschreden.

In de Ineris-studie “*Classification of industrial waste for hazard properties HP4, HP6, HP8, HP13 and HP14 criteria based on substance concentrations and impact assessment of options for HP14 on classification of various wastes, composts, sediments and soils*”, werden eveneens de oude en nieuwe HP6 indeling vergeleken voor 32 afvalstromen (Ineris, 2012). In de dataset die zij voorhanden hadden was slechts één afvalstof voor acute humane toxiciteit ingedeeld, en deze bleef ook in de nieuwe evaluatie ingedeeld als gevaarlijk.



*Figuur 1: Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP H3xx klassen op basis van hun intrinsieke acute humane toxiciteit. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP6 ingedeeld” zijn chemische stoffen die niet acuut toxisch zijn voor de mens en dus geen H3xx code dragen, de groep aangeduid met “niet gekend” zijn chemische stoffen waarvan niet bekend is of zij al dan niet acuut toxisch zijn voor de mens en dus geen H3xx code dragen.*

Op basis van de data die in deze studie gebruikt werden, en de data die in de Ineris studie voorhanden zijn, blijkt de impact van de nieuwe indeling op basis van HP6 op de indeling van gevaarlijke afvalstoffen beperkt. Het aandeel van zeer toxische stoffen (H300/310/330) is in de dataset beperkt. Het aandeel van toxische stoffen (H301/302, H311/312, H331/332) is relatief belangrijk (zie figuur 1), maar door hun lage concentratie vormen zij zelden de aanleiding tot indeling van de afvalstof als gevaarlijk afval.

## 4.2 Impact door de introductie van STOT ingedeelde stoffen (HP5)

Indeling van afval op basis van STOT is duidelijk wel een afstemming op de CLP wetgeving, en geeft deze - door CLP nieuw ingedeelde - stoffen een plaats in de gevaarsidentificatie van afval.

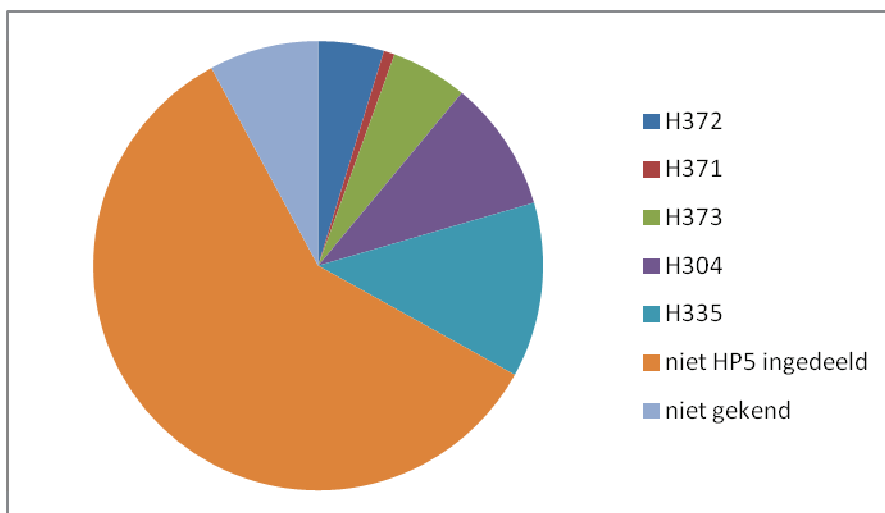
Tabel 14 geeft aan hoeveel van de chemische stoffen uit bijlage 3 STOT ingedeelde stoffen zijn, per H-code en hun limietwaarden in afval. In de nieuwe indeling van gevaarlijk afval wordt de som van deze stoffen per categorie getoetst aan de limietwaarde van die H-categorie. De limietwaarden liggen hoog en voor de geëvalueerde stalen werden geen overschrijdingen waargenomen.



| H    | #  | limiet (%) |
|------|----|------------|
| H370 | 0  | 1          |
| H372 | 6  | 1          |
| H371 | 1  | 10         |
| H373 | 7  | 10         |
| H304 | 12 | 10         |
| H335 | 16 | 20         |

**Tabel 14:** aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die in de verschillende STOT (CLP) toxiciteitsklassen ingedeeld zijn en hun limietwaarden die in de nieuwe EURAL toegepast worden.

Figuur 2 geeft visueel aan welk aandeel elk van de STOT categorieën hebben in de chemische stoffen databank in bijlage 3. Ongeveer 60% van de chemische stoffen uit de lijst is *niet* STOT geklasseerd. Vaak behoren de geklasseerde stoffen tot de minst toxische klasse (H335), maar ook stoffen uit de meest toxische klasse (H372) komen in afval voor.



**Figuur 2:** Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP STOT klassen op basis van hun intrinsieke eigenschappen. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP5 ingedeeld” zijn chemische stoffen die intrinsiek geen STOT effecten hebben. De groep aangeduid met “niet gekend” zijn chemische stoffen waarvan niet geweten is of zij al dan niet STOT effecten veroorzaken en daardoor geen gevarencode dragen.

De limietwaarde van 1% in het afval werd voor organische stoffen met STOT classificatie (H370-371-372) niet overschreden in de geëvalueerde voorbeelden behalve soms de metaalconcentraties. Inderdaad zijn sommige Pb, Cd, Ni en Hg verbindingen STOT ingedeeld in de strengste klasse (H372), maar vermits de speciatie van de metalen niet gekend is kan niet aangetoond worden of zij effectief STOT verbindingen vertegenwoordigen. Bovendien zijn metalen op basis van HP14 vaak strenger genormeerd, zodat de impact van hun aanwezigheid vooral bij HP14 van belang is en niet in HP 5.

Op basis van de dataset wordt er geen belangrijke impact van de nieuwe HP5 invulling verwacht op de classificatie van afvalstoffen als gevaarlijk afval.

### 4.3 Impact door het in rekening brengen van ecotoxische stoffen (HP 14)

Tabel 15 geeft aan hoeveel van de analyseparameters uit bijlage 3 ingedeeld zijn als ecotoxisch, per klasse. De klasse H420 is niet meegenomen in deze lijst omdat er in bijlage 3 geen chemische stoffen voorkomen met deze eigenschap. Bovendien waren deze stoffen reeds vroeger gelimiteerd aan dezelfde limietwaarde, zodat zij in de impactanalyse geen rol spelen.

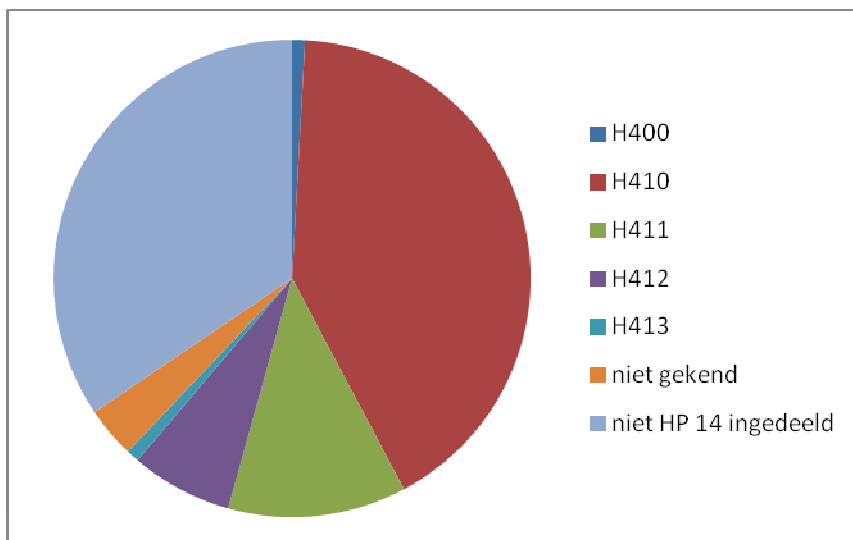
| H    | #  | Cut off % |
|------|----|-----------|
| H400 | 1  | 0.1       |
| H410 | 48 | 0.1       |
| H411 | 14 | 1         |
| H412 | 8  | 1         |
| H413 | 1  | 1         |

**Tabel 15:** Aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die volgens CLP in de verschillende ecotoxiciteitsklassen ingedeeld zijn, en hun bijhorende cut off waarden zoals de nieuwe EURL deze toepast.

Figuur 3 toont de verdeling van de lijst van chemische stoffen uit bijlage 3 die intrinsiek in de CLP H-codes voor ecotoxiciteit (H4xx) zijn ingedeeld.

Vergeleken met HP5 en HP6 stoffen (figuren 1 en 2) zijn er duidelijk meer chemische stoffen uit de lijst van analyseparameters die intrinsiek ingedeeld zijn op basis van hun ecotoxische eigenschappen. Bovendien zijn ze vaak in de meest toxische klasse ingedeeld (H400/H410), zodat hun impact via C en M factoren sterk doorweegt (figuur 3).

Dit is reeds een eerste aanwijzing dat HP14 een belangrijke gevaareigenschap zal zijn waar meerdere types van afvalstoffen mee geconfronteerd worden.



**Figuur 3:** Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP klassen voor ecotoxiciteit. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP14 ingedeeld” zijn chemische stoffen die geen ecotoxische effecten hebben en dus geen H4xx code dragen. De groep aangeduid met “niet gekend” zijn chemische stoffen waarvan niet geweten is of zij ecotoxische effecten hebben en daardoor geen H4xx code dragen.

In de nieuwe EURAL worden de limietwaarden getoetst aan de som van de ecotoxische stoffen uit (2-4) verschillende categorieën, eventueel met normalisatie van de toxiciteit door M- en C-factoren. Twee voorstellen voor limietwaarden worden in overweging genomen door de Commissie (tabellen 5 en 6). Deze worden hieronder verder toegelicht.

Chronisch ecotoxische stoffen (H410) zijn in principe ook ingedeeld als H400 (acuut ecotoxische stoffen), maar vermits de H410 eigenschappen schadelijker zijn, is deze eigenschap doorslaggevend. De volgende berekeningswijzen die door de EURAL werden voorgesteld, werden daarom alleen voor chronische toxiciteit toegepast.

a) Met M-factoren:

- (% component \* M) wordt getoetst aan de *cut off* waarden: % waarden gelijk aan of boven de *cut off* worden doorerekend:

$$10 \cdot \sum (M \cdot H410) + H411: \text{gevaarlijk afval indien } \geq 25\%, \text{ indien } < 25\%: \text{niet gevaarlijk}$$

De berekeningen werden doorgevoerd op de analysegegevens met:

- M-factoren uit de Ineris studie (*worst case*)
- M-factoren in C&L inventory (ECHA website)<sup>4</sup>
- M = 1

De M factoren staan voor individuele componenten aangegeven in bijlage 3.

In principe zou ook nog volgende toets toegepast worden:

- $\sum H420 \geq 0.1\%$ ...

H420 ingedeelde stoffen komen echter op de lijst in bijlage 3 niet voor, en dus is het voor deze data set niet relevant om ook deze toets toe te passen.

b) Zonder M-factoren

- (% component) wordt getoetst aan de *cut off* waarden: % waarden gelijk aan of boven de *cut off* waarden worden doorerekend:

$$\sum (100 \cdot H410) + \sum (10 \cdot H411) + \sum H412: \text{gevaarlijk afval indien } \geq 25\%, \text{ indien } < 25\% \text{ niet gevaarlijk}$$

In principe zouden ook nog volgende toetsen toegepast worden:

- $\sum H410 + \sum H411 + \sum H412 + \sum H412 \geq 25\%$
- $\sum H420 \geq 0.1\%$

H413 en H420 ingedeelde stoffen komen echter op de lijst in bijlage 3 respectievelijk 1 maal en niet voor, en dus is het voor deze data set niet relevant om ook deze toetsen toe te passen.

Zware metalen zijn allen ingedeeld als H410. Tabel 16 geeft een overzicht van de M waarden die verschillende instellingen hanteren voor de verschillende metalen. Deze waarden verschillen omdat de speciatie van de metalen in het afval niet gekend is en er een keuze moet gemaakt worden.

In de tabel worden voor de beide voorstellen de *cut off* en limietwaarden berekend voor de verschillende groepen van metalen:

<sup>4</sup> <http://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/cl-inventory-database> Deze databank bevat gegevens over de classificatie en etikettering van genotificeerde en geregistreerde chemische stoffen die door de fabrikant of importeur zijn aangeleverd. Zij bevat eveneens de lijst van geharmoniseerde classificaties.

- *cut off* 0.1% en  $100 \cdot \sum H_{410} < 25\%$  in het voorstel zonder M,
- *cut off* 0.1%/M en  $10 \cdot M \cdot \sum H_{410} < 25\%$  in het voorstel met M waarde.

Het voorstel om enkel M-waarden toe te passen die terug gevonden kunnen worden in annex VI van de CLP verordening is identiek aan het voorstel met M=1, omdat in de annex VI voor geen van betrokken componenten M-waarden ter beschikking zijn.

|                |                |      | voorstel zonder M               |       | voorstel met M                         |        | voorstel met M=1                       |      |
|----------------|----------------|------|---------------------------------|-------|----------------------------------------|--------|----------------------------------------|------|
|                |                |      | $100 \cdot \sum H_{410} < 25\%$ |       | $10 \cdot \sum M \cdot H_{410} < 25\%$ |        | $10 \cdot \sum M \cdot H_{410} < 25\%$ |      |
| C&L inventory  | Ineris         | M    | cut off                         | max % | cut off                                | max%   | cut off                                | max% |
| Ag             | Cd, Hg         | 1000 | 0,1                             | 0,25  | 0,0001                                 | 0,0025 | 0,1                                    | 2,5  |
| Hg             | Ag, Pb         | 100  | 0,1                             | 0,25  | 0,001                                  | 0,025  | 0,1                                    | 2,5  |
| Cd, Cr, Cu, Pb | As, Cr, Cu, Zn | 10   | 0,1                             | 0,25  | 0,01                                   | 0,25   | 0,1                                    | 2,5  |
| others         | others         | 1    | 0,1                             | 0,25  | 0,1                                    | 2,5    | 0,1                                    | 2,5  |

**Tabel 16:** *Cut off en limietwaarden voor metalen per categorie voor de diverse EURAL voorstellen, en de M-factoren die door de verschillende instellingen gehanteerd worden voor HP14 evaluatie.*

Tabel 16 illustreert duidelijk dat de methode *met* M strenger is voor stoffen met hoge toxiciteit, en minder streng voor stoffen met lagere toxiciteit. Het voorstel waar M=1 wordt toegepast is het minst strenge.

Tabel 17 geeft een overzicht van de resultaten van deze berekeningen voor de afvalstoffen waarvan analysegegevens in deze studie beschikbaar waren. De berekeningen in deze tabel zijn uitsluitend op basis van de gegevens over de metaalconcentraties in de analyserapporten. Zoals de EURAL codes duidelijk maken gaat het in alle gevallen om afvalstoffen die door de verwerkers ingedeeld worden als niet gevaarlijk afval.

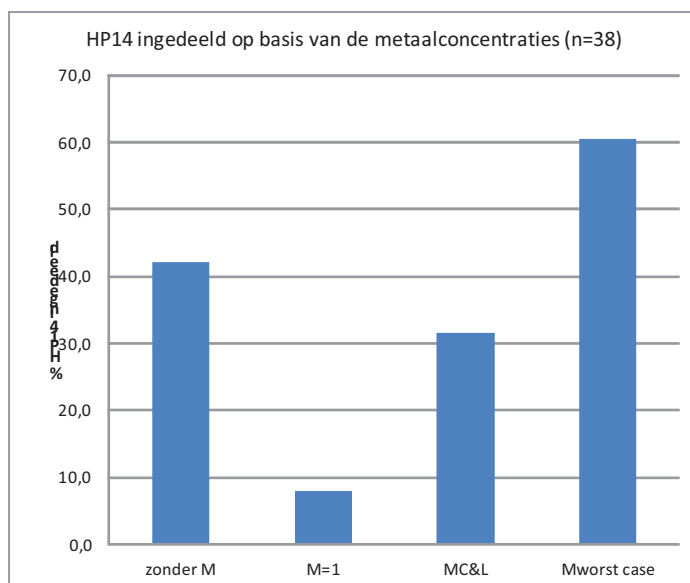
De berekeningen werden uitgevoerd op de concentraties (%) van de individuele metalen en hun bijhorende M-factoren (Tabel 12), en daarnaast met M=1.

In tabel 17 wordt het eindresultaat in kleur aangegeven: wanneer het resultaat van de berekening beneden 25% blijft (afvalstof niet HP14 ingedeeld) werden de vakjes in het groen ingekleurd, en waar het eindresultaat boven 25% oploopt (afvalstof ingedeeld als HP14) staan de vakjes in het rood ingekleurd.

|        |                                                                 | geen M | met M       |      |          |
|--------|-----------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|----------|
|        |                                                                 |        | Mworst case | Mc&L | M=1      |
| EURAL  | aard                                                            |        |             |      |          |
| 120117 | straalgrit                                                      |        |             |      |          |
| 170101 | betonpuin (gemiddelde: n=13)                                    |        |             |      | 1/13 tox |
| 170107 | puingranulaten (gemiddelde)                                     |        |             |      |          |
| 170107 | mengpuin (gemiddelde: n=13)                                     |        |             |      | 1/13 tox |
| 170107 | zeefzand (gemiddelde: n=13)                                     |        |             |      |          |
| 170302 | asfaltpuin (gemiddelde: n=13)                                   |        |             |      |          |
| 170504 | bodem                                                           |        |             |      |          |
| 190105 | filterkoek gas reiniging - sludge inc                           |        |             |      |          |
| 190112 | bodemassen (gemiddelde: n niet gekend)                          |        |             |      |          |
| 190112 | bodemassen                                                      |        |             |      |          |
| 190114 | vliegas (houtverbranding.)                                      |        |             |      |          |
| 190114 | vliegas (slibverbranding)(mean: n=3)                            |        |             |      |          |
| 190114 | vliegas verbrandingsinstallatie                                 |        |             |      |          |
| 190116 | ketelassen(gemiddelde: n niet gekend)                           |        |             |      |          |
| 190206 | filterkoek tank cleaning WW verfindustrie(gemiddelde: n=3)      |        |             |      |          |
| 190206 | filterkoek tank cleaning WW voedingsindustrie (gemiddelde: n=3) |        |             |      |          |
| 190206 | filterkkoek tank cleaning WW textielindustrie                   |        |             |      |          |
| 190606 | digestaat (gemiddelde: n=13)                                    |        |             |      |          |
| 190805 | huishoudelijk WWT slib (n= 997: gemiddelde)                     |        |             |      |          |
| 190805 | rioolslib (literatuur)                                          |        |             |      |          |
| 190805 | huishoudelijk WTP slib                                          |        |             |      |          |
| 190805 | droog slib huishoudelijk WWT (mean: n=93)                       |        |             |      |          |
| 190812 | industrieel WWT slib                                            |        |             |      |          |
| 190812 | industriële WWT slibs (gemiddelde: n=18)                        |        |             |      |          |
| 190812 | industrieel slib met Cu                                         |        |             |      |          |
| 190812 | industrieel slib met Co                                         |        |             |      |          |
| 190812 | industriële slibs (n=16: diverse bronnenn)                      |        |             |      |          |
| 190812 | industrieel slib (WWT voedingsindustrie)                        |        |             |      |          |
| 190814 | slib                                                            |        |             |      |          |
| 191002 | shredder                                                        |        |             |      |          |
| 191002 | shredder                                                        |        |             |      |          |
| 191002 | shredder fluff                                                  |        |             |      |          |
| 191004 | Auto Shredder residu (n=10: mean )                              |        |             |      |          |
| 191210 | Refuse derived fuel (n=500)                                     |        |             |      |          |
| 191212 | restanten van bodemreiniging                                    |        |             |      |          |
| 200108 | GFT (gemiddelde, n=13)                                          |        |             |      |          |
| 030105 | hout                                                            |        |             |      |          |
| 200301 | fijne fractie huishoudelijk afval                               |        |             |      |          |
| 200301 | fijne fractie huishoudelijk afval (gemiddelde, n=4)             |        |             |      |          |

**Tabel 17:** Overzicht van de resultaten van de verschillende berekeningen voor afvalstoffen (gerangschikt volgens EURAL code) waarvan de metaalconcentraties gekend zijn. (groen= niet HP14 ingedeeld, rood: HP14 ingedeeld).

Deze tabel (tabel 17) maakt duidelijk dat de HP14 indeling een belangrijke impact zal hebben op de indeling als gevaarlijk afval van metaalhoudende afvalstoffen. Het resultaat is weliswaar afhankelijk van de berekeningswijze, waarbij de berekening met M=1 de minst strenge is. Op basis van de metaalconcentraties wordt in de strengste berekening 60% van de afvalstalen als gevaarlijk ingedeeld, en minder dan 10% wanneer M=1 (fig.4).



*Figuur 4: Overzicht van de % afvalstoffen ingedeeld als milieugevaarlijk op basis van hun metaalconcentraties, volgens 4 berekeningswijzen.*

Voor een aantal belangrijke afvalstromen kan de impact hoog zijn: alle assen, vaak ook slibs en alle shredderafval werden in een of meerdere berekeningswijzen ingedeeld als gevaarlijk afval.

De impact is zoals verwacht het hoogst bij de berekening met de meest strenge M factoren, en het laagst bij de berekeningen met M=1.

Tabel 18 geeft een overzicht van de afvalstalen waarvoor enkel organische gegevens beschikbaar waren. Voor de organische stoffen die in de analyserapporten van de dataset voorkwamen, waren geen M factoren in de C&L inventory beschikbaar. Twee van de 13 afvalstoffen worden als gevaarlijk ingedeeld (in tenminste een van de berekeningswijzen) op basis van de organische componenten.

|        |                                           | geen M | met M       |      |          |
|--------|-------------------------------------------|--------|-------------|------|----------|
|        |                                           |        | Mworst case | Mc&L | M=1      |
| EURAL  | aard                                      |        |             |      |          |
| 170101 | betongranulaten (gemiddelde)              |        |             |      | 1/13 tox |
| 170302 | asfaltgranulaten (gemiddelde)             |        |             |      |          |
| 170107 | zeefzand (gemiddelde, n=13)               |        |             |      |          |
| 200113 | solvent                                   |        |             |      |          |
| 190112 | bodemassen AVI (gemiddelde)               |        |             |      |          |
| 100101 | e-bodemassen (gemiddelde)                 |        |             |      |          |
| 170506 | Bagger en ruimingsslib (gemiddelde)       |        |             |      |          |
| 17     | bouw- en sloopafval (gemiddelde)          |        |             |      |          |
| 170301 | asfaltgranulaten teerhoudend (gemiddelde) |        |             |      |          |
| 170302 | bitumen (gemiddelde)                      |        |             |      |          |

**Tabel 18:** Indeling van afvalstoffen op basis van concentraties van de organische stoffen die gemeten werden.

Ineris heeft een gelijkaardige oefening gemaakt (met de *worst case* M-factoren) voor 32 reële afvalstromen (Ineris 2012). Ook hier zijn vooral de metaalconcentraties de oorzaak van indeling; met de strengste M-factor werden zelfs 100% van de door hen geëvalueerde afvalstoffen ingedeeld als milieugevaarlijk.

Er waren voor 16 afvalstalen uitlooggegevens (L/S = 10) beschikbaar. De metaalconcentraties in deze eluaten (terug omgerekend per kg afvalstof) zijn lager dan de *cut off* waarden, en leiden niet tot indeling met zelfs de strengste beoordeling.

Voor 4 afvalstoffen waren gepaarde resultaten beschikbaar (tabel 19). Op basis van de totaal concentraties aan metalen in de afvalstof zijn de afvalstoffen elk ingedeeld als gevaarlijk op basis van 1 of meerdere berekeningen, terwijl in de uitloogfracties geen van de metalen boven de *cut off* waarde voorkomt.

|                              | geen M | M=1 | M <sub>worst case</sub> | M <sub>C&amp;L</sub> | Vlaanderen<br>>2.5 %<br>H410 | uitloogfractie |                         |
|------------------------------|--------|-----|-------------------------|----------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|
|                              |        |     |                         |                      |                              | geen M         | M <sub>worst case</sub> |
| <b>stalen</b>                |        |     |                         |                      |                              |                |                         |
| Slib 190814                  |        |     |                         |                      |                              |                |                         |
| Shredder 191002              |        |     |                         |                      |                              |                |                         |
| Soil 170504                  |        |     |                         |                      |                              |                |                         |
| soil cleaning residue 191212 |        |     |                         |                      |                              |                |                         |

**Tabel 19:** Gepaarde gegevens voor indeling van 4 afvalstoffen op basis van totaal concentraties en op basis van concentraties in de uitloogfracties.

Het is in dit opzicht belangrijk op te merken dat de ecotoxiciteit van metalen samenhangt met hun oplosbaarheid, en dat onoplosbare species niet bijdragen tot de intrinsieke ecotoxiciteit van afvalstoffen. Doordat gegevens over de speciatie ontbreken wordt in de berekeningen geopteerd om op basis van de elementanalyses en *worst case* benadering te rekenen met totaal concentraties en (hoge) M factoren. Dit is in veel gevallen een overschatting van de intrinsieke ecotoxiciteit omdat zeker niet in alle gevallen de meest toxische species in het afval zullen voorkomen, en omdat zeker niet elke metaalverbinding oplosbaar is. De gegevens in tabel 19 tonen duidelijk aan dat er weinig metalen uitlogen. Van der Sloot et al. (2013) toonde bv. voor IBA (Incineration bottom ashes) aan op basis van speciatie van de metalen dat deze afvalstoffen meestal niet milieugevaarlijk zijn, terwijl ze op basis van totaal metaalconcentraties wel als gevaarlijk werden ingedeeld. Het is daarom nodig om alternatieve benaderingen te onderzoeken waarbij de reële bijdrage van de metalen tot de toxiciteit meer realistisch kan worden ingeschat.

Hennebert (in preparation) stelt voor de metaalconcentraties in de uitloogfractie te toetsen aan effectwaarden: als de opgeloste concentratie (in L/S=10 en 24h mengen) hoger is dan NOEC is het metaal relevant, en wordt de totaalconcentratie van dit metaal in de afvalstof in de berekeningen gebruikt. Als de concentratie in de uitloogfractie niet boven de effectwaarde uitstijgt, wordt dat metaal niet doorgerekend. Als we deze berekening toepassen op de stalen in tabel 15 worden de uitloogfracties van slib en shredderafval wel geklasseerd via hun oplosbare metalen.

#### Impact van invoering van HP 14 op de hoeveelheden afval ingedeeld als gevaarlijk:

Het is duidelijk dat de toepassing van HP14 limietwaarden volgens de voorgestelde berekeningswijzen een belangrijke toename van de hoeveelheden als gevaarlijk afval ingedeeld zal hebben voor een aantal belangrijke (metaalhoudende) afvalstromen (assen en slakken uit afvalverwerking, afval uit de waterzuivering, non ferro afval voor metaalrecuperatie....). Enkel de optie met M=1 heeft weinig impact (fig.4). Organische parameters zijn zelden oorzaak voor classificatie.

Veel chemische stoffen die in afval kunnen voorkomen zijn ingedeeld als ecotoxisch en hebben bovendien een hoge ecotoxiciteit (zie figuur 3). O.a. alle zware metalen zijn in de hoog toxische groep H410 ingedeeld. Door het toepassen van M en C factoren (voorstel 2) worden de toelaatbare concentraties van de meest toxische metalen (M=1000) bijzonder laag en zijn de limietwaarden reeds bereikt bij zeer lage concentraties van 0.0025% (25 mg/kg). In het andere voorstel (voorstel 2) is de limietwaarde voor de som van de metalen 0.25% (2.5 g/kg).



Organische stoffen leiden in de dataset die voor deze studie gebruikt werd meestal niet tot indeling van de afvalstoffen. Dit is enerzijds te wijten aan het beperkte dataset aan organische parameters dat geanalyseerd wordt, anderzijds ook aan de lage concentraties van individuele organische componenten waardoor zij meestal niet boven de cut off waarde uitkomen.

#### Impact op de mogelijkheden tot storten op stortplaatsen voor ongevaarlijk afval

Vlarem artikel 5.2.4.1.2 beschrijft welke afvalstoffen niet mogen worden aanvaard op stortplaatsen. Hierbij wordt verwezen naar fysische eigenschappen en “giftige” stoffen die kunnen leiden tot het indelen van het afval als gevaarlijk, maar in de huidige Vlarem versie is er geen enkele verwijzing naar ecotoxische eigenschappen als belemmering om te storten.

Ook in de acceptatiecriteria voor stortplaatsen voor gevaarlijk afval (artikel 5.2.4.1.10) is er geen verwijzing naar ecotoxische gevaarseigenschappen, maar gelden wel grenswaarden voor uitlogbare metaalconcentraties.

In principe heeft de indeling als milieugevaarlijk geen impact op de mogelijkheden om het materiaal te storten, zolang de huidige Vlarem versie in voege blijft.

#### Impact voor de handel in recycleerbare materialen die als gevaarlijk worden ingedeeld

Agoria heeft een beperkte analyse uitgevoerd bij haar leden en is op basis daarvan ongerust over de implicaties die een indeling op basis van milieu-effecten zal hebben op de verhandeling van herbruikbare metaalhoudende afvalstoffen (Bijlage 4). Een voorzichtige berekening doet vermoeden dat ongeveer 645.153 ton van deze afvalstoffen geïmporteerd of geëxporteerd wordt, waarvan 40-50% nu zou verschuiven naar milieugevaarlijk in het slechtste scenario. Deze herindeling heeft tot gevolg dat er veel meer notificaties nodig zullen zijn, en dat is voor de - vaak kleine - bedrijven die deze grondstoffen aanvoeren zowel administratief als budgettair te complex. Deze KMOs zullen daardoor hun grondstoffen niet meer willen aanbieden en zelf (vaak weinig of veel minder goed gecontroleerde) oplossingen zoeken om het materiaal af te voeren.

Overschatting van de toxiciteit is een reëel gevaar voor metaalhoudende afvalstoffen (zie hoger), en een meer realistische inschatting van het eigenlijke ecologisch risico kan een belangrijk verschil maken voor deze herbruikbare afvalstoffen.

#### Impact op het vergunningenbeleid

De nieuwe EURAL heeft geen impact op bestaande milieuvergunningen, maar bij nieuwe vergunningen speelt het onderscheid gevaarlijk/niet gevaarlijk wel een rol. Het is mogelijk dat een aantal bedrijven dan een vergunning moet aanvragen met een strengere rubriek.

#### HP6 versus HP14?

De keuze om voor HP14 de principes van de CLP methode voor ecotoxiciteitsindeling van mengsels te volgen - hetzij met gebruik individuele M-factoren en C-factoren en additie van alle H410 en H411 componenten, hetzij met enkel C-factoren en additie van H410, H411, H412 en H413 - is complex en voor leken moeilijk om toe te passen. Het is enerzijds niet eenvoudig om de nodige ecotoxiciteitsgegevens te vinden, maar bovendien blijft de onzekerheid groot door de onvolledige kennis van de samenstelling van het afval. Net omdat de onzekerheid al zo groot is, is een hoge complexiteit af te raden.

In HP6 – waar ook de onzekerheid hoog is door de onvolledige kennis van de samenstelling - is gekozen voor een meer pragmatische oplossing (zie hoger) met het belangrijke voordeel dat de componenten enkel binnen eenzelfde gevaarscategorie (dezelfde H3xx code) samengegeld kunnen worden, zonder dat hun individuele toxiciteitswaarde (ATE waarde) moet gekend zijn, en dat de som per categorie getoetst wordt aan een limietwaarde, zonder additie van de verschillende categorieën zodat geen C-factoren nodig zijn.

Voor HP14 zou een gelijkaardige pragmatische aanpak een alternatief kunnen zijn waarbij C-factoren voor additie en individuele M-factoren vermeden worden (bijlage 5 geeft mogelijke voorstellen voor deze aanpak). Ook bij deze aanpak blijft het echter belangrijk om bij de evaluatie van de metaaltotoxiciteit rekening te houden met de uitloogbaarheid.

## 5 Besluit

Met de kaderrichtlijn afval en de nieuwe EURAL beoogt de Europese Commissie een afstemming van de indeling van gevaarlijke afvalstoffen op de gewijzigde wetgeving voor de classificatie en labeling van gevaarlijke stoffen en mengsels (CLP). Als gevolg hiervan zijn in de kaderrichtlijn afval en EURAL wijzigingen aangebracht in de criteria H(P)5, H(P)6, H(P)4 en H(P)8, H(P)10 en H(P)14. Uit de analyses en aftoetsing aan de dataset die beschikbaar was voor deze studie blijken de meeste wijzigingen geen belangrijke impact te hebben op de indeling van afvalstoffen als gevaarlijk afval, behalve door de invoering van limietwaarden voor H(P)14. Afhankelijk van de berekeningswijze worden tot 60% van de afvalstoffen uit de dataset, die allen als niet gevaarlijk ingedeeld volgens de vroegere EURAL, nu wel ingedeeld als gevaarlijk. De indeling is vooral te wijten aan de zware metalen die in de berekening doorwegen.

De afvalstromen die het meest geïmponeerd worden door de nieuwe berekeningsmethoden zijn de metaalhoudende afvalstoffen: slakken en assen, metaalhoudende industriële slibben van de waterzuiveringsinstallaties, filterkoeken, metaalhoudend herbruikbaar afval en shredderafval. Het gaat om grote afvalstromen en een herindeling op basis van HP14 heeft een belangrijke impact in absolute tonnages, en op de praktische, administratieve en budgettaire aspecten rondom verwerking, transport en hergebruik van deze afvalstoffen.

Alhoewel in theorie een geschikte methode, is het toepassen van de (complexe) CLP principes voor mengseltoxiciteit op afvalstoffen niet eenvoudig:

Afval is dan wel een mengsel van gevaarlijke en niet gevaarlijke stoffen, maar met het erg belangrijke verschil dat de samenstelling van mengsels van chemische stoffen 100% gekend is terwijl afvalstoffen vrijwel nooit 100% gekarakteriseerd zijn. Anorganische analyses leveren enkel elementconcentraties aan zodat de speciatie van de metalen niet gekend is en *worst case* M-factoren toegepast worden waardoor de intrinsieke toxiciteit door metalen in het afval vaak sterk overschat wordt.

Daarnaast is het voor complexe afvalstoffen onmogelijk om alle organische stoffen te identificeren, waardoor deze bij de ecotoxiciteitsevaluatie niet doorgerekend worden. In filterkoek van afvalwaterverwerkende bedrijven bv. werden tot 500 pieken op het GC-MS spectrum teruggevonden (Deprez et al., 2012).

Deze onzekerheden en tekortkomingen in de kennis van de samenstelling kunnen gemakkelijk leiden tot foute indeling (overschatting van de metaaltoxiciteit, onderschatting van het aandeel door de organische componenten).

CLP deelt mengsels in in 4 klassen op basis van de ernst van de intrinsieke toxiciteit, terwijl voor afvalindeling een **ja/nee** beslissing nodig is. Voor de indeling van gevaarlijk/niet gevaarlijk is het nodig om één limietwaarde vast te stellen. Er is discussie of alle ingedeelde afvalmengsels (H400/410 tot H413) als gevaarlijk moeten worden beschouwd, of slechts klassen H400/410 en H411. Er is discussie of M-factoren voor de bijzonder toxische stoffen moeten worden meegenomen of niet.

Op dit moment lijkt een beslissing omtrent de toe te passen limietwaarden af te hangen van de impactmetingen voor de diverse indelingen, terwijl in werkelijkheid vooral nood is aan onderbouwing (zie hoofdstuk 6).

In deze studie werden de voorgestelde rekenmogelijkheden in de beide EU voorstellen voor HP14 doorgerekend op een set van beschikbare data. De dataset zelf illustreert dat er voor de meeste afvalstoffen weinig informatie beschikbaar is over organische parameters. De zeldzame beschikbare meetgegevens voor organische componenten doen echter vermoeden dat de concentraties van de individuele componenten meestal voldoende laag zijn en niet boven de *cut off* waarden uitkomen. Concentraties van individuele organische componenten zijn daardoor meestal niet doorslaggevend voor indeling, noch in HP14 noch in andere HPs. Het belang van organische stoffen in afval moet beter onderzocht worden en eventueel moeten voor toxicologisch relevante groepen *cut off* waarden per groep in plaats van per component gedefinieerd worden.

In tegenstelling tot de humane toxicologische eigenschappen (HP6), waar gekozen is voor een meer pragmatische aanpak, worden voor de nieuwe HP14 indeling de CLP principes voor de classificatie van mengsels wel gedeeltelijk toegepast. Vanuit wetenschappelijk oogpunt zijn de CLP principes - waarbij M- en C- factoren worden gebruikt om de ecotoxiciteit van de verschillende categorieën te normaliseren en daarna additie toe te passen - de meest geschikte methode om de totale toxiciteit van een mengsel te bepalen. Maar dat is enkel correct wanneer alle componenten geïdentificeerd zijn en hun ecotoxiciteit gekend is. Door de onvolledige kennis van de samenstelling van afvalstoffen is de onzekerheid hoog en is een meer pragmatische aanpak geoorloofd. In de aanpak die in HP6 wordt gebruikt, wordt de toxische belasting per categorie geëvalueerd op basis van één representatieve effectwaarde per categorie (i.e. geen M-factoren). Er wordt geen additie over de verschillende klassen heen toegepast (i.e. geen C-factoren) maar er is een aangepaste limietwaarde per categorie. Deze pragmatische aanpak kan ook voor HP14 als alternatief worden voorgesteld (bijlage 6). De waarden die worden voorgesteld voor maximaal toelaatbare ecotoxische belasting per categorie en de toe te passen default ATE waarden voor elke categorie moeten desgevallend geëvalueerd worden en getoetst aan de werkelijkheid. Doordat het vooral metalen (H410) zijn die aanleiding geven tot HP14 indeling van afvalstoffen zijn vooral voor deze componenten realistische grenswaarden nodig.

Het besluit van deze studie is dat de voorgestelde methode om HP14 te evalueren in de nieuwe EURAL in theorie een geschikte methode is, maar dat door hiaten in de kennis van de samenstelling van afvalstoffen de methode leidt tot een te strenge evaluatie op basis van de metaalconcentraties (en wellicht een te weinig strenge evaluatie op basis van de beperkte gegevens over organische stoffen). De strenge limietwaarden voor de totaalconcentraties van de metalen bij gebruik van M en/of C factoren, zijn vaak onrealistisch laag waardoor belangrijke en volumineuze afvalstromen als gevaarlijk ingedeeld zullen worden. Dit heeft belangrijke gevolgen met betrekking tot de te volgen procedures en kosten voor transport en verwerking.

Als belangrijkste alternatief wordt aanbevolen om voor de metalen enkel rekening te houden met uitlogbare metalen. Enkel deze fractie is milieugevaarlijk en draagt bij tot de intrinsieke toxiciteit van het mengsel. De niet-oplosbare species zijn niet milieugevaarlijk en horen niet thuis in de beoordeling van de ecotoxische belasting. Ineris stelt voor om in plaats van de voorgestelde *cut off* waarden de oplosbaarheid te toetsen aan de effectwaarden, en enkel die metalen door te rekenen die ecotoxisch relevante concentraties veroorzaken.

Op initiatief van Ineris (Hennebert et al., in voorbereiding) worden momenteel data verzameld van verschillende bronnen in Europa en worden deze data waar mogelijk doorgerekend op verschillende manieren: enerzijds volgens de *worst case* methode (zoals hierboven) voor acute en chronische effecten, anderzijds ook op basis van speciatiegegevens over de aanwezige metalen (i.e. waar informatie beschikbaar is), en op basis van de opgeloste concentraties in de eluaten. Daarnaast wordt ook voor het gedeelte van het afval dat geïdentificeerd is de gemiddelde effectwaarde bepaald en de bijhorende categorie, en getoetst aan de limietwaarde.

## 6 Kritische beschouwingen

De lopende impactstudies berekenen hoe de aard van de berekeningen de indeling van afvalstoffen beïnvloedt. Een wetenschappelijke onderbouwing zou echter een betere basis zijn om keuzes te verantwoorden.

### Maximaal toelaatbare ecotoxische belasting

Het doel van een HP14 maatstaf is een maximaal toegelaten (intrinsieke) ecotoxische belasting van het afval vast te leggen. De voorgestelde methodologie in CLP - met M factoren - levert wetenschappelijk de meest correcte berekening van de totale intrinsieke ecotoxische belasting van een mengsel, en is als methode aan te bevelen voor de evaluatie van mengsels op voorwaarde dat *het mengsel volledig gekarakteriseerd is*. Voor afval is deze methode dan ook moeilijk toepasbaar en levert ze in ieder geval geen correcte weerspiegeling van de eigenlijke ecotoxische belasting omwille van de incomplete kennis van de samenstelling van het afval. Het is in het beste geval een ruwe benadering van de toxische belasting.

### Metalen versus organische stoffen

Afval is een mengsel van toxische en niet toxische stoffen, waarvan er een aantal uitloogbaar zijn en anderen totaal niet.

Het is vanuit toxicologisch oogpunt een belangrijk gegeven dat metalen vooral toxisch zijn wanneer zij wateroplosbaar zijn, terwijl organische stoffen vooral toxisch zijn wanneer zij lipofiel zijn en gemakkelijk door biologische membranen kunnen worden opgenomen. Dit impliceert dat toxicologisch een onderscheid gemaakt moet worden tussen de uitlogbare toxische en de niet-uitlogbare toxische componenten. *Voor metalen zijn enkel de wateroplosbare species belangrijk voor de intrinsieke toxiciteit.*

### Uitloogbaarheid en cut off waarden

Al dan niet uitlogen is bovendien vanuit ecologisch risico-oogpunt bepalend: de uitlogbare componenten komen onmiddellijk in het milieu terecht (bv. bij calamiteiten), terwijl de niet uitlogbare componenten in de matrix blijven. *De tolerantiegrens (zgn. cut off waarden) voor toxische belasting van de uitlogbare en de niet uitlogbare componenten moet daarom in principe duidelijk verschillend zijn.*

De cut off waarden die nu gehanteerd worden zijn hoog (1-10 g/kg) en vertegenwoordigen een hoge toxische belasting:

bv. zink:

cut off: 0.1 % of 1000 mg/kg, M=1 of 10;

ATE voor  $\text{ZnCl}_2$  in algen is 0.1-0.2 mg  $\text{ZnCl}_2/\text{l}$  of 0.05-0.1 mg/l Zn:

dit betekent dat bij de cut off waarde reeds 1000 - 10000 \* ATE zijn toegelaten.

*Voor uitlopende oplosbare stoffen zijn deze cut off waarden veel te hoog. Voor afvalwaters wordt bv. een maximum toxische belasting van 10 TU gehanteerd in Vlaanderen. Voor afvaleluaten stelde UBA een limietwaarde van 8 TU voor (UBA, 2009). Het voorstel van Ineris om als cut off waarden voor metalen in het eluaat, de effectwaarden ( $EC_{50}$ ) te gebruiken, en daarna door te rekenen met de totaal concentratie van uitlogbare metalen, is eveneens een alternatief.*

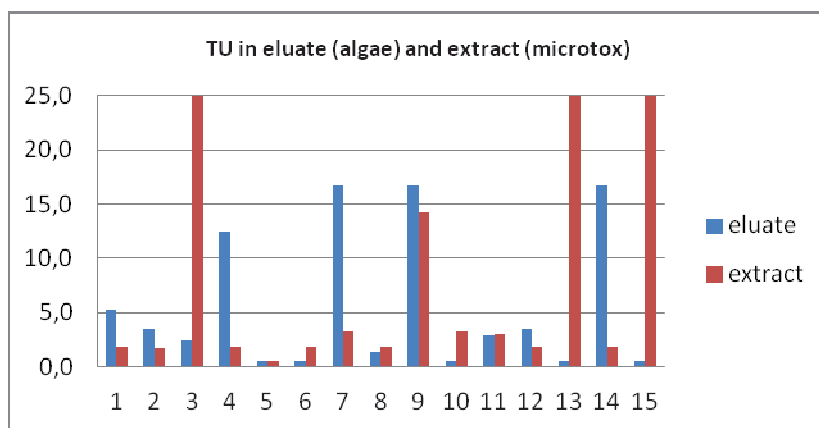
Voor niet-uitlogbare stoffen, die vooral een gevaar vormen bij het hanteren en behandelen/verwerken van de afvalstoffen, is een hogere tolerantie verantwoord, maar moet er bij specifieke risico-evaluaties (bv. oordelen over hergebruik) wel de nodige aandacht worden besteed aan de intrinsieke toxiciteit.

### Bijdrage van de organische componenten

In het Discriset project (Deprez et al., 2012) werd duidelijk aangetoond dat vaak een belangrijk deel van de toxiciteit aan de organische fractie van het afval moet worden toegeschreven, terwijl in de huidige dataset gegevens over de organische fractie meestal ontbreken. *Een belangrijk onderdeel van de HP14 evaluatie is daarmee mogelijk onvolledig ingevuld. Een*

*parameterset dat de belangrijkste organische groepen meet, zou nuttige informatie leveren over het aandeel van deze fractie.*

De Discriset resultaten tonen aan dat de toxische belasting inderdaad verdeeld is over organische en anorganische fractie, en dat de bijdrage van de organische belasting vaak hoger of gelijk is aan die door de anorganische fractie (figuur 5 toont 15 gepaarde resultaten: TU in stalen 3, 13 en 15 liggen buiten schaal en zijn 167, 40 en 250 TU respectievelijk). De gemiddelde bijdrage tot de totale toxiciteit van de uitloogfractie voor deze 15 stalen is 40%, en 60% door de organische componenten.



*Figuur 5: Gepaarde metingen van de toxische belasting in eluaat en organisch extract van 15 stalen.*

#### Toxische belasting inschatten via chemie of biologie?

Het berekenen van de ecotoxische belasting met bovenstaande methoden op basis van onvolledige informatie over de samenstelling van afvalstoffen houdt steeds onzekerheid in. Bovendien moeten meer realistische cut-off en limietwaarden worden vastgelegd: bv. strenger voor uitlopende toxische stoffen, minder streng voor niet uitloogbare stoffen.

Met biotesten kan de ecotoxische belasting rechtstreeks gemeten worden zowel in eluaten als in organische extracten, en op de bulk (Deprez et al., 2012, Pandard & Römbke, 2012, UBA ringtest 2009, CEN TC272 WG7). Het meten van de toxiciteit van een mengsel is de meest directe methode om de reële toxische belasting te bepalen zonder de onzekerheden die gepaard gaan met het berekenen van waarden op basis van onvolledige gegevens. Door biotesten in te schakelen kan de evaluatie van HP14 sterk vereenvoudigd en transparant gebeuren. Biologische testen moeten in ieder geval gebruikt worden om de voorgestelde limietwaarden beter te kunnen evalueren, kalibreren en onderbouwen.

## 7 Aanbevelingen

- Meer wetenschappelijke onderbouwing voor de meting en inperking van de ecotoxicologische belasting van afvalstoffen.
- Alternatieve beoordeling van de metaalconcentraties (meer risicogericht).
- Betere analytische documentatie over de organische belasting in afvalstoffen.
- Herziening van de *cut off* waarden.
- Differentiëring van de *cut off* waarden voor uitloogbare en niet uitloogbare toxische componenten.
- *Cut off* waarden niet voor individuele organische componenten maar voor toxicologisch relevante groepen van organische stoffen (zelfde werkingsmechanisme) toepassen.
- Meer pragmatische aanpak voor HP14 zonder complexe formules en opzoekwerk voor individuele componenten. Het blijft een *ruwe* benadering van de toxische belasting.
- Biotesten toepassen voor de HP14 beoordeling, of toch minstens testen gebruiken om de berekende beoordeling waarmee met de huidige benadering de toxiciteit wordt ingeschat, beter uit te werken en realistische waarden voor de ecotoxicologische belasting vast te leggen.

# Lijst van afkortingen

**ATE:** acute toxiciteitsinschatting: komt overeen met  $EC_{50}$  voor acute effecten (maat voor de ernst van de acute toxiciteit)

**CLP:** Classification, Labelling and Packaging: Europese verordening die vastlegt hoe chemische stoffen en mengsels worden ingedeeld op basis van hun fysicochemische en (eco)toxicologische eigenschappen (Verordening (EG) Nr. 1272 /2008)

**$EC_{50}$ :** concentratie die 50% effect veroorzaakt

**ECHA:** European Chemical Agency (verantwoordelijk voor het registreren van chemische stoffen)

**EOX:** Extraheerbare organische halogenen

**EURAL (EN: LoW of List of Waste):** Europese Afvalstoffenlijst: lijst waarop de gedefinieerde soorten afvalstoffen en hun codes worden opgesomd, en waarop wordt aangeduid welke afvalstoffen als gevaarlijk worden beschouwd. Daarnaast wordt ook de methode beschreven die moet gehanteerd worden om afvalstoffen in te delen als gevaarlijk op basis van hun samenstelling en daarmee verbonden gevaareigenschappen.

**GC-MS:** Gas Chromatograaf – massa spectrometrie

**$LC_{50}$ :** concentratie die 50% sterfte veroorzaakt

**LoW:** List of Waste (syn. EURAL), Lijst van Afvalstoffen (Beschikking 2000/532/EG van de Commissie)

**L/S:** Liquid/solid ratio: verhouding tussen de hoeveelheid vloeistof en vaste stof die gebruikt wordt voor het bepalen van de uitloging van chemische stoffen vanuit de vaste stof naar de vloeibare omgeving.

**NOEC:** no effect concentration: hoogste testconcentratie die geen statistisch significant effect veroorzaakt

**OVAM:** Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij

**STOT:** Specific Target Organ Toxicity: chemische stoffen die een nadelig effect hebben op specifieke organen.

**TOC:** Totaal organische Koolstof (Carbon)

**TU:** Toxic Units (TE: Toxische eenheden):  $TU = C_i/LC_{50}$  (met  $C_i$  de concentratie van een toxische stof in het staal): toxische eenheden geven aan hoe de concentratie in het staal zich verhoudt tot de toxiciteit  $LC_{50}$ .

**VITO:** Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek

**WFD:** Waste Framework Directive (kaderrichtlijn afval)



# Lijst van tabellen

|                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1: Overzicht van de criteria voor H4 en HP4, H8 en HP 8.....                                                                                                                                                               | 18 |
| Tabel 2: Overzicht van de criteria voor H5 en HP5.....                                                                                                                                                                           | 19 |
| Tabel 3: Overzicht van de criteria voor H5/H6 en HP6.....                                                                                                                                                                        | 20 |
| Tabel 4: overzicht van de onderbouwing van de limietwaarden voor de verschillende H3xx klassen binnen HP6 .....                                                                                                                  | 21 |
| Tabel 5: Overzicht van de criteria voor H13 en HP13 .....                                                                                                                                                                        | 22 |
| Tabel 6: Overzicht van de criteria voor H14 en HP14 (voorstel 1) .....                                                                                                                                                           | 23 |
| Tabel 7: Overzicht van de criteria voor H14 en HP14 (voorstel 2) .....                                                                                                                                                           | 23 |
| Tabel 8: M en C factoren voor de normalisatie van de aquatische acute en chronische toxiciteit van individuele stoffen in mengsels. ....                                                                                         | 24 |
| Tabel 9: Gevaarindeling (H-codes) voor oxiden en chloridezouten van metalen. (ingekleurd: per component de H-code met de meest strenge limiet) .....                                                                             | 25 |
| Tabel 10: Oplosbaarheid van een aantal Zinkverbindingen. ....                                                                                                                                                                    | 25 |
| Tabel 11: Sectoren met de hoogste hoeveelheden afval en relevante hoeveelheden gevaarlijk afval (waarden voor 2010; OVAM gegevens). ....                                                                                         | 26 |
| Tabel 12: In absolute hoeveelheden de grootste bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen (Waarden voor 2010; OVAM gegevens).....                                                                                                        | 26 |
| Tabel 13: Aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die in de verschillende humane (CLP) toxiciteitsklassen ingedeeld zijn, en hun bijhorende cut-off en limietwaarden die in de nieuwe EURAL toegepast worden. ....    | 28 |
| Tabel 14: aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die in de verschillende STOT (CLP) toxiciteitsklassen ingedeeld zijn en hun limietwaarden die in de nieuwe EURAL toegepast worden.....                              | 30 |
| Tabel 15: Aantal analyseparameters uit de lijst in bijlage 3 die volgens CLP in de verschillende ecotoxiciteitsklassen ingedeeld zijn, en hun bijhorende cut off waarden zoals de nieuwe EURAL deze toepast.....                 | 31 |
| Tabel 16: Cut off en limietwaarden voor metalen per categorie voor de diverse EURAL voorstellen, en de M-factoren die door de verschillende instellingen gehanteerd worden voor HP14 evaluatie. ....                             | 33 |
| Tabel 17: Overzicht van de resultaten van de verschillende berekeningen voor afvalstoffen (gerangschikt volgens EURAL code) waarvan de metaalconcentraties gekend zijn. (groen= niet HP14 ingedeeld, rood: HP14 ingedeeld). .... | 34 |
| Tabel 18: Indeling van afvalstoffen op basis van concentraties van de organische stoffen die gemeten werden. ....                                                                                                                | 35 |
| Tabel 19: Gepaarde gegevens voor indeling van 4 afvalstoffen op basis van totaal concentraties en op basis van concentraties in de uitloofracties. ....                                                                          | 36 |

# Lijst van figuren

|                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP klassen voor acute humane toxiciteit. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP6 ingedeeld” zijn chemische stoffen die niet acuut toxisch zijn voor de mens. .... | 29 |
| Figuur 2: Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP klassen voor STOT toxiciteit. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP5 ingedeeld” zijn chemische stoffen die geen STOT effecten hebben. ....                    | 30 |
| Figuur 3: Overzicht van de verdeling van de chemische stoffen uit bijlage 3 in de CLP klassen voor ecotoxiciteit. De groep van stoffen aangeduid met “niet HP14 ingedeeld” zijn chemische stoffen die geen ecotoxische effecten hebben.....               | 31 |
| Figuur 4: Overzicht van de % afvalstoffen ingedeeld als milieugevaarlijk op basis van hun metaalconcentraties, volgens 4 berekeningswijzen.....                                                                                                           | 35 |
| Figuur 5: Gepaarde metingen van de toxische belasting in eluaat en organisch extract van 15 stalen.....                                                                                                                                                   | 41 |

# Bibliografie

K.Broos, I. Joris, J. Vos en M. Quaghebeur, 2011

Haalbaarheidsstudie en afleiding finale normvoorstellen voor toepassingsgebied bouwstof (VLAREA) en bouwkundig bodemgebruik/vormvast product (VLAREBO).

Studie uitgevoerd in opdracht van: OVAM

VITO 2011/SCT/R/40

K. Broos & M.Quaghebeur, 2011.

Gebruik secundaire grondstoffen als bodemverbeterend middel/meststof: haalbaarheidsstudie en afleiding ontwerpnormen.

Studie uitgevoerd in opdracht van OVAM

VITO 2011/SCT/R/094

K. Deprez, J. Robbens, I. Nobels, C. Vanparys, G. Vanermen, K. Tirez, L. Michiels, R. Weltens, 2012.

DISCRISET: A battery of tests for fast waste classification – Application of tests on waste extracts.

Waste Management 32 (2012) 2218–2228

DISCRISET: Ontwikkeling van een beleidsinstrument voor de gevaarsidentificatie van complexe afvalstoffen, via het rechtstreeks meten van de toxicologische kwaliteit van de afvalstoffen.

Compilatie rapport:

Studie gesponsord door MIP en OVAM.

VITO 2011/MRG/R/332

P. Hennebert et al., in preparation

Classification of waste for hazard properties according to the recent propositions of the EC and comparison of different methods.

Ineris, 2012. Classification of industrial waste for hazard properties HP4, HP6, HP8, HP13 and HP14 criteria based on substance concentrations and impact assessment of options for HP14 on classification of various wastes, composts, sediments and soils.

N° INERIS-DRC-12-125740-03014A

Van der Sloot, DHI, ECN, 2013: HP classification of European incinerator bottom ash (IBA) : Assessment of hazardous properties (HPs) of IBA

OVAM, 2008

Bedrijfsafvalstoffen: cijfers en trends voor productie en verwerking.

D/2008/5024/15

UBA, 2009

Ecotoxicological characterisation of waste: results and experience of an international ring test.

Eds. Moser H. & Römbke J., Springer

Van der Sloot, DHI, ECN, 2013: HP classification of European incinerator bottom ash (IBA) : Assessment of hazardous properties (HPs) of IBA

R. Weltens, G. Vanermen, K. Tirez, J. Robbens, K. Deprez, L. Michiels, 2012. Screening tests for hazard classification of complex waste materials – Selection of methods.

Waste Management, 32 (2012) 2208–2217



## Bijlage 2 - Overzicht van de beschikbare informatie (in het rood: HP14 ingedeeld in één van de berekeningsmethoden)

| EURAL  | aard                                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 120117 | straalgrit                                                      |
| 170101 | betonpuin (gemiddelde: n=13)                                    |
| 170107 | puingranulaten (gemiddelde)                                     |
| 170107 | mengpuin (gemiddelde: n=13)                                     |
| 170107 | zeefzand (gemiddelde: n=13)                                     |
| 170302 | asfaltpuin (gemiddelde: n=13)                                   |
| 170504 | bodem                                                           |
| 190105 | filterkoek gas reiniging - sludge inc                           |
| 190112 | bodemassen (gemiddelde: n niet gekend)                          |
| 190112 | bodemassen                                                      |
| 190114 | vliegas (houtverbranding.)                                      |
| 190114 | vliegas (slibverbranding)(mean: n=3)                            |
| 190114 | vliegas verbrandingsinstallatie                                 |
| 190116 | ketelassen(gemiddelde: n niet gekend)                           |
| 190206 | filterkoek tank cleaning WW verfindustrie(gemiddelde: n=3)      |
| 190206 | filterkoek tank cleaning WW voedingsindustrie (gemiddelde: n=3) |
| 190206 | filterkoek tank cleaning WW textielindustrie                    |
| 190606 | digestaat (gemiddelde: n=13)                                    |
| 190805 | huishoudelijk WWT slib (n= 997: gemiddelde)                     |
| 190805 | rioolslib (literatuur)                                          |
| 190805 | huishoudelijk WTP slib                                          |
| 190805 | droog slib huishoudelijk WWT (mean: n=93)                       |
| 190812 | industrieel WWT slib                                            |
| 190812 | industriële WWT slibs (gemiddelde: n=18)                        |
| 190812 | industrieel slib met Cu                                         |
| 190812 | industrieel slib met Co                                         |
| 190812 | industriële slibs (n=16: diverse bronnen)                       |
| 190812 | industrieel slib (WWT voedingsindustrie)                        |
| 190814 | slib                                                            |
| 191002 | shredder                                                        |
| 191002 | shredder                                                        |
| 191002 | shredder fluff                                                  |
| 191004 | Auto Shredder residu (n=10: mean )                              |
| 191210 | Refuse derived fuel (n=500)                                     |
| 191212 | restanten van bodemreiniging                                    |
| 200108 | GFT (gemiddelde, n=13)                                          |
| 030105 | hout                                                            |
| 200301 | fijne fractie huishoudelijk afval                               |
| 200301 | fijne fractie huishoudelijk afval (gemiddelde, n=4)             |
| 170101 | betongranulaten (gemiddelde)                                    |
| 170302 | asfaltgranulaten (gemiddelde)                                   |
| 170107 | zeefzand (gemiddelde, n=13)                                     |
| 200113 | solvent                                                         |
| 190112 | bodemassen AVI (gemiddelde)                                     |
| 100101 | e-bodemassen (gemiddelde)                                       |
| 170506 | Bagger en ruimingsslib (gemiddelde)                             |
| 17     | bouw- en sloopafval (gemiddelde)                                |
| 170301 | asfaltgranulaten teerhoudend (gemiddelde)                       |
| 170302 | bitumen (gemiddelde)                                            |

## Bijlage 3 - Stoffen die voorkomen in afval en hun CLP categorie en M factoren.

Deze lijst geeft een overzicht van de stoffen die aangetroffen werden in de beschikbare analyseverslagen van afvalstoffen.

Kolom 3 geeft aan of de componenten als milieugevaarlijk zijn ingedeeld. Kolom 5 geeft de M factoren zoals die toegepast worden. Kolom 6 geeft de modelcomponent waarvoor de aangegeven M waarde geldt: "compounds" geeft aan dat er een gemiddelde waarde voor M is gedefinieerd op basis van de toxiciteit van diverse verbindingen van het te beoordelen element.

| compound               | CAS      | H   | cat   | M (INERIS) | LC50          | bron      | andere H classificatie |                                       |  |         |
|------------------------|----------|-----|-------|------------|---------------|-----------|------------------------|---------------------------------------|--|---------|
| As                     |          | 410 | aqch1 | 10         | compounds     | 0,05      | ineris                 |                                       |  |         |
| Cd                     |          | 410 | aqch1 | 1000       | compounds     | 0,0009    | ineris                 |                                       |  | STOT    |
| Cr                     |          | 410 | aqch1 | 10         | trioxide      | 0,033     | ineris                 |                                       |  | STOT    |
| Cu                     |          | 410 | aqch1 | 10         | monochloride  | 0,041     | ineris                 |                                       |  |         |
| Hg                     |          | 410 | aqch1 | 1000       | compounds     | 0,0007    | ineris                 |                                       |  | STOT    |
| Pb                     |          | 410 | aqch1 | 100        | compounds     | 0,01      | ineris                 |                                       |  | STOT    |
| Ni                     |          | 410 | aqch1 | 1          | clp           |           | ineris                 |                                       |  | STOT    |
| Ag                     |          | 410 | aqch1 | 100        | chloride      | 0,008     | acquire                |                                       |  |         |
| Zn                     |          | 410 | aqch1 | 10         | compounds     | 0,041     | ineris                 |                                       |  |         |
| Al                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| B                      |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Ba                     |          | 411 | aqch2 |            | chloraat      |           | wiki                   |                                       |  |         |
| Co                     |          | 410 | aqch1 | 1          | clp           |           | ineris                 |                                       |  |         |
| Mo                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Se                     |          | 400 | aqac1 |            | tetrachloride |           | wiki                   |                                       |  |         |
| Sb                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Ti                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Tl                     |          | 411 | aqch2 |            | sulfaat       |           | wiki                   |                                       |  |         |
| Sn                     |          | 412 | aqch3 |            | chloride      |           | wiki                   |                                       |  |         |
| V                      |          | 411 | aqch2 |            | oxide         |           | wiki                   |                                       |  |         |
| Ca                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| K                      |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Mg                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Na                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Mn                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| Fe                     |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| chloriden              |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| sulfaten               |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| fluoride               |          | n   |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| cyanide                |          | 410 | aqch1 | 10         | free          | 0,032     | ineris                 | H301-H315-H319<br>H300-H310-H330-H410 |  | Na-zout |
| benzeen                |          | n   |       |            |               |           |                        | H225-H372-H319-H315-H304-H340-H350[1] |  |         |
| tolueen                |          | n   |       |            |               |           |                        | H225-H361-H304-H373-H315-H336         |  | stot    |
| ethylbenzeen           |          | n   |       |            |               |           |                        | H225-H332                             |  |         |
| xyleen                 |          | n   |       |            |               |           |                        | H226-H312-H315-H332                   |  |         |
| styreen                |          | n   |       |            |               |           |                        | H226-H315-H319-H332                   |  |         |
| Hexaan                 |          | 411 | aqch2 |            |               |           |                        | H225-H304-H315-H336-H361-H373-H411    |  | STOT    |
| Heptaan                |          | 410 | aqch1 | 1          | 1,5           | ESIS      |                        | H225-H304-H315-H336-H410              |  |         |
| Octaan                 |          | 410 | aqch1 | 1          | 0,3           | BIG       |                        | H225-H304-H315-H336-H410              |  |         |
| C10-C40                |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| C10-C12                |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| C12-C20                |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| C20-C30                |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| C30-C40                |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| fractie C10-20         |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| fractie C20-40         |          |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
|                        | Cas      |     |       |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| acenaftteen            | 83-32-9  | 410 | aqch1 | ?          |               |           |                        | H315-H319-H335-H410                   |  | STOT    |
| acenaftyleen           | 208-96-8 | n   |       |            |               |           |                        | H302-H315-H319-H335                   |  |         |
| antraceen              | 120-12-7 | 410 | aqch1 | 1000       | 0,001         | ESIS/BIG  |                        | H410                                  |  |         |
| benzo(a)pyreen         | 50-32-8  | 410 | aqch1 | 100        | 0,005         | BIG       |                        | H317-H340-H350-H360-H410              |  |         |
| benzo(b)fluoranteen    |          | 410 | aqch1 | ?          |               |           |                        | H350-H410                             |  |         |
| benzo(g,h,i)peryleen   | 191-24-2 | 410 | aqch1 | ?          |               |           |                        | H410                                  |  |         |
| benzo(k)fluoranteen    | 207-08-9 | 410 | aqch1 | ?          |               |           |                        | H350-H410                             |  |         |
| chryseem               | 218-01-9 | 410 | aqch1 | 1000       | 0,0007        | wiki      |                        | H341-H350-H410                        |  |         |
| dibenzo(a,h)antraceen  | 218-01-9 | 410 | aqch1 | 100        | 0,01          | BIG       |                        | H350-H410                             |  |         |
| benzo(a)anthraceen     | 56-55-3  | 410 | aqch1 | 100        | 0,0018        | BIG       |                        | H350-H410                             |  |         |
| fenantreen             | 85-01-8  | 410 | aqch1 | 1          | 0,11          | wiki      |                        | H302-H315-H319-H335-H410              |  | STOT    |
| fluoranteen            | 206-44-0 | 410 | aqch1 | 1          | 0,19          | sphere 52 |                        | H302-H410                             |  |         |
| fluoreen               | 86-73-7  | 410 | aqch1 | 1          | 0,21          | BIG       |                        | H410                                  |  |         |
| indeno(1,2,3,cd)pyreen | 193-39-5 | n   |       |            |               |           |                        | H351                                  |  |         |
| naftaleen              | 91-20-3  | 410 | aqch1 | 1          | 0,11          | BIG       |                        | H302-H351-H410                        |  |         |
| pyreen                 | 129-00-0 | 410 | aqch1 | 100        | 0,0026        | BIG       |                        | H319-H410                             |  |         |
| SOM 16 PAK - EPA       |          | 410 | aqch1 |            |               |           |                        |                                       |  |         |
| SOM 10 PAK _ OVAM      |          | 410 | aqch1 |            |               |           |                        |                                       |  |         |

|                                 |               |           |             |     |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  |      |
|---------------------------------|---------------|-----------|-------------|-----|---------------|-------------|--|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|
| chlooretheen (vinylchloride)    |               | n         |             |     |               |             |  | H220-H280-H350                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| dichloormethaan                 |               | n         |             |     |               |             |  | H351                                    |                                                                                                                                                      |  |      |
| trans-1,2-dichlooretheen        |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H225-H332-H412                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| cis-1,2-dichlooretheen          |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H225-H332-H412                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| cis+trans-1,2-dichlooretheen    |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H225-H332-H412                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| 1,1-dichloorethaan              |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H225-H302-H319-H335-H412                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| trichloormethaan (chloroform)   |               | n         |             |     |               |             |  | H302-H315-H351-H373                     |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,1,1-trichloorethaan           |               | n         |             |     |               |             |  | H332                                    |                                                                                                                                                      |  |      |
| tetrachloormethaan              |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H301-H311-H331-H351-H372-H412           |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2-dichloorethaan              |               | n         |             |     |               |             |  | H225-H302-H315-H319-H335-H350           |                                                                                                                                                      |  |      |
| monochloorbenzeen               |               | 411       |             |     |               |             |  | H226-H332-H411                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| trichlooretheen (tri)           |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | R45 - R36/38 - R52/53 - R67 - R68[1]    | H371 H335                                                                                                                                            |  | STOT |
| 1,1,2-trichloorethaan           |               | n         |             |     |               |             |  | H302-H312-H332-H351                     |                                                                                                                                                      |  |      |
| tetrachlooretheen (per)         |               | 411       |             |     |               |             |  | H351-H411                               |                                                                                                                                                      |  |      |
| 1,3-dichloorbenzeen             |               | 411       |             | 1   | 0,7 voor meng | BIG         |  | H302-H411                               |                                                                                                                                                      |  |      |
| 1,4-dichloorbenzeen             | 106-46-7      | 410       | aqch1       | 1   |               |             |  | H319-H351-H410                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| 1,2-dichloorbenzeen             | 95-50-1       | 410       | aqch1       | 1   |               |             |  | H302-H315-H319-H335-H410                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,3,5-trichloorbenzeen          |               | 412       | aqch3       |     |               |             |  | H302-H312-H315-H319-H332-H335-H412      |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2,4-trichloorbenzeen          |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  | H301-H315-H319-H335-H351-H410           |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2,3-trichloorbenzeen          |               | 411       |             |     |               |             |  | H302-H315-H319-H335-H411                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2,3,5-tetrachloorbenzeen      | 634-90-2      | 410       |             |     |               |             |  | H302-H315-H319-H335-H410                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2,4,5-tetrachloorbenzeen      | 95-94-3       | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  | H302-H315-H319-H335-H410                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 1,2,3,4-tetrachloorbenzeen      | 634-66-2      | 410       |             |     |               |             |  | H302-H315-H319-H335-H410                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| pentachloorbenzeen              | 608-93-5      | 410       |             | 1   | 0,25          | oec niet ge |  | H228-H302-H410                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| hexachloorbenzeen               | 118-74-1      | 410       | aqch1       |     |               |             |  | H350-H372-H410                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| PCB 28                          |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 52                          |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 101                         |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 118                         |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 153                         |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 138                         |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| PCB 180                         |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| SOM 7 CONGENEREN                |               | 410       | aqch1       | ?   |               |             |  |                                         | kankerverwekkend, teratogeen,<br>hormoonverstorend, leverschade, aantasting van de<br>vruchtbaarheid, schadelijk voor het milieu op lange<br>termijn |  | STOT |
| 2,3,4,6-tetrachloorfenol        | (2,3,5,6 tetr | 413       | aqch4       |     |               |             |  | H301-H315-H318-H335-H413                |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 2,4,5-trichloorfenol            | 95-95-4       | 410       | aqch1       | 1   | 0,32          |             |  | H302-H315-H319-H410                     |                                                                                                                                                      |  |      |
| 2,4,6-trichloorfenol            |               | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| 2,4-dichloorfenol               |               | 411       | aqch2       |     |               |             |  | H302-H311-H314-H411                     |                                                                                                                                                      |  |      |
| 2-chloorfenol                   |               | 411       | aqch2       |     |               |             |  | H302-H312-H332-H411                     |                                                                                                                                                      |  |      |
| pentachloorfenol                | 87-86-5       | 410       | aqch1       | 100 | 0,01          | BIG         |  | H301-H311-H315-H319-H330-H335-H351-H410 |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| benzylbenzoaat                  |               | 411       | aqch2       |     |               |             |  | H302-H411                               |                                                                                                                                                      |  |      |
| benzidine                       | 92-87-5       | 410       | aqac1       | 1   | 0,6           | BIG         |  | H302-H350-H410                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| difenyloxyde                    | 101-84-8      | 410       | aqch1       | 1   | 0,68          | BIG         |  | H318-H411                               |                                                                                                                                                      |  |      |
| Acetaldehyde                    | 75-07-0       | n         |             |     |               |             |  | H224, H319, H335, H351                  |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| Propane 2-bromo-2-methyl-       | 507-19-7      | n         |             |     |               |             |  | H225                                    |                                                                                                                                                      |  |      |
| Butane, 2-methyl-               | 78-78-4       | H411      | aqch 2      |     |               |             |  | H224, H304, H336, H411                  |                                                                                                                                                      |  |      |
| Acetone                         | 67-64-1       | n         |             |     |               |             |  | H225-H319-H336                          |                                                                                                                                                      |  |      |
| 3-Hexanol                       | 623-37-0      | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Heptane                         | 142-82-5      | H400/H410 | aqac1/aqch2 | 1   |               |             |  | H225, H304, H315, H336, H410            |                                                                                                                                                      |  |      |
| Toluene                         | 108-88-3      | n         |             |     |               |             |  | H225-H361-H304-H373-H315-H336           |                                                                                                                                                      |  |      |
| Heptane 3-methyl-               | 589-81-1      | H400/H410 | aqac1/aqch1 | 1   |               |             |  | H225, H304, H315, H336, H410            |                                                                                                                                                      |  |      |
| 2-Hexanol, 2,5-dimethyl-, (S)-  | 3730-60-7     | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Octane, 2,3-dimethyl-           | 7146-60-3     | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl- | 13475-82-6    | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Octane, 4-ethyl-                | 15869-86-0    | ?         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| 2-Heptenal, (E)-                | 18829-55-6    | ?         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Heptane, 2,5-dimethyl-          | 2216-30-0     | n         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Tridecane, 3-methyl-            | 6418-41-3     | ?         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Heptanonitrile                  | 629-08-3      | ?         |             |     |               |             |  | ?                                       |                                                                                                                                                      |  |      |
| Undecane                        | 1120-21-4     | n         |             |     |               |             |  | H304, H315, H319, H331, H335            |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| Dodecane                        | 112-40-3      | n         |             |     |               |             |  | H304                                    |                                                                                                                                                      |  |      |
| Tridecane                       | 629-50-5      | n         |             |     |               |             |  | H315, H319, H335                        |                                                                                                                                                      |  | STOT |
| 2-Octene                        | 111-67-1      | H411      | AqCh2       |     |               |             |  | R10 R36/37/38 R65                       | H304                                                                                                                                                 |  | STOT |



# Bijlage 4 - Bijdrage door AGORIA



## Waste list – adaptation to the CLP regime Identification of impact on non-ferrous metals industry

### 1. Impact on waste streams and byproducts

In order to analyze the impact of the adaptation of the waste list to the CLP, Agoria send out a short questionnaire to the companies of the non-ferrous metals industry in Flanders in which we identified the different waste streams imported to and exported from Flanders. Agoria asked the companies to identify the quantities of wastes which are imported and exported following the green or amber waste list from Europe, OECD and non-OECD countries as well as materials which are in this stage imported as by-products. Due to the implementation of the CLP rules on the waste lists, Agoria also asked to evaluate which types of waste would shift from the green towards the amber list and how many new notifications would have to be set up for transboundary shipments, due to a change in classification.

The below mentioned numbers are of course an estimation given that:

- Supply chains can change over time,
- The real classification of wastes taking into account the CLP rules are not yet known in detail,
- The definition of by-products or the status of materials can be depending on the interpretation of the exporting as well as importing country.

In total 6 companies responded to this short questionnaire and not yet all waste streams are analyzed in detail at this moment due to the lack of time. In total about 645.153 tons of waste materials was put forward as being imported to or exported from Flanders by those 6 companies. The majority (62%) is linked to destinations from Europe, another 38% to OECD countries and only a minority is mainly imported from non-OECD countries<sup>5</sup>.

Despite the fact that the imported materials out of non-OECD countries is rather low in tonnages, more than 40% of the actual imported green listed waste will potentially shift towards the amber list due to the application of the CLP. This will have a dramatic impact on the future availability given that for those types of imports the administrative burden linked to a delay in transport time is highly detrimental to the commercial negotiation power of the companies and another sourcing route will dry up given that alternatives for treatment outside the EU are existing.

The table below provides a first overview of the estimated shift from green to amber listed waste for transboundary transport due to the application of CLP (T/y) based upon the responses of 6 companies

| Origin | Before CLP application |         | After CLP application |         | %Shift estimation |
|--------|------------------------|---------|-----------------------|---------|-------------------|
|        | Green                  | Amber   | Green                 | Amber   |                   |
| Europe | 290.087                | 113.054 | 23.901                | 379.240 | 66,0%             |
| OECD   | 110.370                | 136.060 | 36.009                | 210.420 | 30,2%             |
| Total  | 396.039                | 249.114 | 59.910                | 589.661 | 52,4%             |

This would mean that only for those 6 companies one can expect a substantial increase of 137% in volume of the imported amber waste list stream, becoming by far the most dominant input stream.

<sup>5</sup> For confidentiality reasons the non-OECD imports are added to the imports from the OECD.

This increase would have an important impact on the number of notifications. The impact is depending company by company as this is linked to the sourcing, see also the description by types of waste. – but a global evaluation indicates that this could potentially lead to an increase of 5.180 notifications on a yearly basis.

We also analyzed the situation for the by-products imported which normally does not follow the waste transport regime given that they are transported and treated as materials. Most of the by-products imported are currently already classified as dangerous products/materials and only few are classified at this moment as non-hazardous. The shift linked to by-products will have an impact on only a minority part of the materials, about 300 tons out of 262.120 tons of reported imported by-products will become hazardous.

The decision whether or not an input material is classified as a by-product is however very often not in hands of the companies. This decision is mostly depending on the interpretation of the importing as well as exporting authorities to judge on these cases. Important element remains sometimes the persisting problem of acceptance of their status as non-waste within certain member states with rather important negative impacts given that in the case of non-acceptance they are falling under the waste regime, amber list, on top of the already available registration under REACH.

#### Global description material streams - showcases

In the analysis we also identified certain types of waste streams, linked to company cases, which can be used to extrapolate at European level. In fact these waste streams are typical for the non-ferrous metals industry not only in Flanders but also in Europe and a lot of those waste products are sold between companies on a European base. We recommend performing a more in-depth analysis based upon EURL-codes and existing import statistics at European level to evaluate the global potential impact on the availability, loss of commercial negotiation power as well as increased administrative burden on a European and worldwide level.

#### Zinc industry

In the zinc industry, typical zinc flue dust (zinc ash) is recycled. This input material is coming from the recycling operations of galvanized steel and the galvanizing industry. The galvanizing industry is characterized of multitude of small and medium sized companies, with more than 400 companies. These companies have typical low quantities of this type of wastes, from their off-gas cleaning and this waste is composed of ZnO. It transported and recycled commonly for which the risks to the environment are well handled through adequate measures. At this moment this waste stream is classified as R50-53 and the application of the CLP would have as an effect that this type of waste is shifting from the green to the amber list and this mainly through the application of the HP14 criteria.

An important element in this case is the high number of SME's having this type of wastes in low quantities. Due to the higher administrative burden this could lead to alternative recycling routes in small scale furnaces which have typical no or low environmental protection measures or even to land filling. This would lead to a loss of sourcing of existing companies specialized in the recycling of this type of waste with adequate BAT technology and will lead to a higher impact on environment. This type of materials is typical sold on a spot basis which with the longer notification procedure linked to the amber list will not be possible anymore.

#### Silver containing waste

A lot of complex metal bearing wastes, typical sludge's, slurries from other metallurgical operations, contain small amounts (min. 0,25%) of silver. This is enough to make these waste streams shift towards the amber list mainly through the application of the HP 14 criteria when the M-factors for acute and chronic aquatic toxicity (100 to 1000) must be applied.

In this category we will also find (decontaminated) waste from printed circuit boards which are at this moment not classified as being hazardous (giving a certain size) and thus follow the green waste list procedure. Given that most electronic scrap is containing amounts of silver, this type of waste will typical switch towards the amber list. Imports from this type of material will become increasingly difficult due to the longer notification process.

#### Drosses from aluminium refining

This is a typical waste arising within the aluminium industry and is at this stage falling under the green list waste. However through application of the CLP, some of this material will shift towards the amber list due to the presence of a small amount of smaller particles within the mainly massive product. (>99%)

#### Scrap (Aluminium/Copper/Zinc...)

Alloys of non-ferrous metals (typical aluminium, copper and zinc) contain in certain cases some lead for specific purposes (machining properties, deformation...) . Taken into account the concentration limit of 0,03% of lead (application of M-factor) which has an impact on the classification, these materials will become hazardous. For aluminium this is certainly the case for castings as well as for extrusion profiles but also other scrap material can have a too high level of lead content. These materials (scrap) are commonly recycled within the industry. Also for zinc and copper this will have a potential impact given the lead content, but these waste streams are not yet integrated in our analysis.

These types of wastes are commonly transported under the green list procedure and will be transferred to the amber procedure. It is doubtful whether the transport measures will add value to the protection of environment and human health. Some of these materials are bought on the spot market which would result again in a loss of commercial power due to the longer administrative procedure linked to the amber list.

More important is however that we believe that through this implementation, the hazardous waste list will be fundamentally changed with some drastic impacts on the availability of materials for recycling for our sector at Flemish but also on European level given the non-ferrous metals industry is strongly interlinked within Europe. Materials, by-products and or waste are typical traded inter-company within the non-ferrous industry. Important is to identify waste codes, streams which due to the application of this classification will be classified as hazardous and subsequently fall under the amber list procedure. This will entail a typical administrative burden (2 to 5 months) with an important loss of commercial power.

## **2. Problems identified**

A major problem in the application of CLP towards the hazard classification of waste is the characterization approach. The physical form of the waste is making it not always easy to analyze the hazardous profile of the waste. Given that the waste is not necessary uniform from a composition, the most common methodology for characterization is a homogenization in order to analyze the composition linked to subsequent sampling. The homogenization is done through shredding/grinding, altering very often the physical form of the waste which has an impact on the classification given that tests on powders and/or other type of physical form clearly have another outcome than on the mostly solid initial material.

Example:

- Massive copper: not classified
- Copper powder (particle size > 10µm and < 1mm): classified
  - o Aquatic acute 1, H400,
  - o Aquatic chronic 3, H412

Sampling is very often linked with the acceptance of the waste. This is in a first instance mostly visual and in certain cases also a sample is taken through smelting of a representative part of the waste stream. Also some handscanners are used in order to analyse the composition of the alloys mostly on element base and not on compound base. This sampling is linked to the commercial part of the negotiation given that the metal content of the waste has to be defined and paid for. For instance in the case of nickel containing waste, the sampling is looking towards the nickel content and is not analyzing whether NiO is present given that in the metallurgical recycling process the intention is clearly to transform these oxides to pure metals.

Acceptance criteria for wastes are very often linked to the process technology present. Certain companies have metallurgical processes which can cope with different materials which are present whilst others cannot. Sampling is a way to identify the materials present and to evaluate whether or not they are adequate for recycling within a given process technology.

## **3. Potential impact for the non-ferrous industry**

The application of the CLP-rules to classify wastes as hazardous will have an important impact on the non-ferrous metals industry in Flanders. In this short analysis we focus very specifically on the impact on the availability of raw materials/wastes for recycling given that this is the most important impact for our industry which is already under heavy pressure with regard to the access to raw materials. We strongly recommend to conduct a more detailed impact analysis at European level before implementing this proposal in order to guarantee no impact on the availability of materials.

An important impact is the fact that more than 50% of all wastes imported at this stage under the green list will have to comply in the future with the amber list procedure. The impact is multifold:

- Many more notifications are to be expected. From our limited questionnaire we have identified that in a medium scenario this would increase with about 5.178 extra notifications. This will entail a huge administrative burden on companies and authorities. Major question is also will the industry still be able to source certain streams linked to the important time delay expected with these notifications and will there be enough resources at the level of the authorities to respond in time?
- Some impact on the transport containers: this is depending whether the material is already transported with an adequate transport container taking care of the needed protection level for the type of material. In certain case we do expect that due to over-classification we will have an overshoot without any added value. This will of course entail higher costs again depending on how the material is already transported,
- Increasing notifications after treatment and of course increasing financial guarantees linked to the amber list procedure

More important is that this will also result in an important loss of commercial power to source wastes for recycling. The notification process is very disruptive at international level given the important administrative burden linked to it as well as the time needed to be able to transport the material. Mostly we see that it is not possible or very difficult to source amber listed waste from outside the EU given that these types of wastes, which are an important source for Europe and can be recycled without any problem, are exported to other countries which are not necessary using the hazardous waste list / transport regulation. Counterparts are very often pushing to close the contract for supply as quick as possible given the volatility of metal prices, linked to the high financial risk. The administration time for arranging the transport of the waste through a notification takes typically 2 to even 6 months. This has as a potential direct effect that imports from the OECD (non-EU) of amber listed materials will be typical lost as sourcing materials given that there are alternatives outside the EU with no stringent import regulations with a high administrative time consuming procedure, given that the classification is also different.

Inside the EU we expect an important increase of notifications without necessary an added value towards the protection of the environment given that those streams are already well established on the one side but also the hazardous profile is overestimated due to the other physical characteristics of the waste.

## Bijlage 5 - Voorstel voor methodologische afstemming van de criteria voor HP14 en HP6

De meer pragmatische methode zoals toegepast voor het begrenzen van HP6 (zie hoger) kan ook voor ecotoxische stoffen worden toegepast. Hiervoor is het nodig om voor elke individuele ecotoxiciteitscategorie (H410, H411, H412) een representatieve effectwaarde (ATE) te definiëren en een limietwaarde vast te leggen voor een maximaal toelaatbare ecotoxische belasting (m.a.w. de hoeveelheid in het afvalmateriaal mag een maximaal toelaatbaar aantal keer ATE overschrijden).

Op basis van de ATE-range - die per definitie gekoppeld is aan de H41x categorie (zie rij 2 in onderstaande tabellen) – wordt een  $ATE_{\text{default}}$  waarde toegekend aan elke categorie (zie  $ATE_{\text{default}}$  in tabellen hieronder). Zoals bij HP 6 wordt voor de meest toxische klasse de  $ATE_{\text{default}}$  op 10x minder dan de bovengrens vastgelegd, voor de andere toxische klassen wordt  $ATE_{\text{default}}$  op 1/4 tussen onder- en bovengrens vastgelegd.

Als basis voor het vastleggen van een maximaal toelaatbare ecotoxische belasting worden de huidige voorstellen in EURAL gebruikt.

Voorstel a:

In EURAL voorstel 2 worden H410 en H411 meegerekend en wordt 25% als maximaal toelaatbare concentratie toegelaten voor de som  $10 \cdot \sum M \cdot H410 + \sum H411$ . Voor een afvalstof die enkel H411 stoffen zou bevatten betekent dit dat 25% H411 (250 g/kg) wordt toegelaten. Op basis daarvan kunnen we afleiden dat EURAL in dit voorstel  $100000 \times ATE$  (default 2.5 mg/l) toelaat als maximaal toelaatbare toxische belasting.

Wanneer we deze maximaal toelaatbare ecotoxiciteitsbelasting van  $100000 \times ATE$  ook toepassen op H410 (met  $ATE_{\text{default}} = 0.1$ ) wordt deze klasse begrensd tot 1%.

| Aquatisch chronisch                                             | H410   | H411   |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|
| ATE range                                                       | <1     | 1-10   |
| $ATE_{\text{default}}$ (mg/l)                                   | 0.1    | 2.5    |
| Basis = EURAL voorstel 2 (max %)                                | 1      | 25     |
| Maximaal toelaatbare toxische belasting/ $ATE_{\text{default}}$ | 100000 | 100000 |

Wanneer we deze berekening toetsen aan de dataset ( $\sum H410 < 1\%$ ) worden 10 afvalstoffen ( $\pm 20\%$ ) ingedeeld als gevaarlijk.

Voorstel b:

In EURAL voorstel 1 voor HP14 worden de 3 meest toxische H41x categorieën meegerekend en wordt 25% als maximaal toelaatbare concentratie voor de som  $100 \cdot \sum H410 + 10 \cdot \sum H411 + H412$  toegelaten. Voor een afvalstof die enkel H412 stoffen zou bevatten betekent dit dat 25% H412 (250 g/kg) wordt toegelaten. Op basis daarvan kunnen we afleiden dat EURAL in dit voorstel  $10000 \times ATE$  (default 25 mg/l) toelaat als maximaal toelaatbare toxische belasting.

Wanneer we deze maximaal toelaatbare ecotoxiciteitsbelasting toepassen op H410 wordt deze categorie begrensd tot 0.1% en categorie H411 tot 2.5%.

| <b>Aquatisch<br/>chronisch</b>                         | <b>H410</b> | <b>H411</b> | <b>H412</b> |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| ATE range                                              | <1          | 1-10        | 10-100      |
| ATE class default (mg/l)                               | 0.1         | 2.5         | 25          |
| Basis = EURAL voorstel 1 (max %)                       | 0.1         | 2.5         | 25          |
| Maximaal toelaatbare toxische<br>belasting/ATE default | 10000       | 10000       | 10000       |

Wanneer we deze berekening toetsen aan de dataset ( $\sum H410 < 0.1\%$ ) worden 54% van de geëvalueerde afvalstoffen ingedeeld als gevaarlijk (opnieuw shredder, slibs en assen; op basis van metaalconcentraties).

Het toepassen van deze meer pragmatische aanpak neemt niet weg dat metalen fout in de beoordeling worden meegenomen, doordat hun speciatie niet in acht wordt genomen.