

*TNO/PBI-rapport*

**Een handleiding voor het opstellen  
van een emissie- en afvalstoffenplan**  
voor een chemische plant

Referentienummer 91-420  
Dossiernummer 112322-22212  
Datum december 1991  
P

Auteurs  
Ir. H.C.J.M. Horbach (PBI)  
Ir. P.G. Eggels (TNO)

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO en PBI.

Onderzoek uitgevoerd door  
TNO Milieu en Energie  
PBI Maastricht

Bestemd voor  
Hercules B.V. Middelburg



Instituut voor Milieu- en  
Energietechnologie TNO (IMET)

Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

Telex 39395 tnoap nl  
Fax 055 - 41 98 37  
Telefoon 055 - 49 34 93



**b.v. projectbureau voor  
industrie en milieu**

hertogsingel 83  
postbus 1187  
6201 bd maastricht  
tel. 043 - 218611  
telefax 043 - 256065

# **Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan**

voor een chemische plant



Instituut voor Milieu- en  
Energietechnologie TNO (IMET)

Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

Telex 39395 tnoap nl  
Fax 055 - 41 98 37  
Telefoon 055 - 49 34 93



**b.v. projectbureau voor  
industrie en milieu**

hertogsingel 83  
postbus 1187  
6201 bd maastricht  
tel. 043 - 218611  
telefax 043 - 256065



## Samenvatting

Deze handleiding toont hoe een emissie- en afvalstoffenplan voor een bedrijf kan worden opgezet. Het emissie- en afvalstoffenplan omvat de volgende elementen:

- Het geeft het overzicht van de actuele afvalstoffenzorg in het bedrijf
- Het geeft het overzicht van de potentiële mogelijkheden om te komen tot verbetering van afvalpreventie, hergebruik en/of verwijdering.
- Het omvat een actieplan met betrekking tot de toekomstige afvalpreventie, afvalhergebruik en afvalverwijdering in het bedrijf.

Het plan is aldus een wezenlijk onderdeel van een milieuzorgsysteem voor het bedrijf.

Deze handleiding is gebaseerd op de methode die is gevolgd bij het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemisch productiebedrijf, te weten Hercules B.V. te Middelburg.

Bij het opstellen van deze handleiding zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. De handleiding dient een duidelijk stappenplan voor een bedrijf te bevatten.
2. De handleiding dient zo mogelijk algemeen toepasbaar te zijn voor een chemische (multi purpose) plant.
3. Het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan dient te passen binnen het opzetten van een milieuzorgsysteem van een bedrijf.
4. De basisfilosofie om te komen tot preventie van afval (dat wil zeggen een 'brongerichte' aanpak) dient in de handleiding tot uiting te komen.

Het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan dient binnen een bedrijf projectmatig te worden gerealiseerd.

Bij het **opzetten** van een emissie- en afvalstoffenplan zijn de volgende vijf fasen te onderscheiden:

- |         |                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Fase 1. | Het opzetten van de projectstructuur en het creëren van draagvlak in het bedrijf |
| Fase 2. | Het inventariseren van afvalstoffen in het bedrijf                               |
| Fase 3. | Het genereren van oplossingsroutes                                               |
| Fase 4. | Het opstellen van het actieplan                                                  |
| Fase 5. | Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan                             |

In de handleiding zijn de bovengenoemde fasen en de per fase te onderscheiden stappen uitgewerkt.

De verschillende stappen zijn met werkbladen ondersteund en met voorbeelden geïllustreerd.

## **Inhoudsopgave**

|                  |                                                                                         |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                  | <b>Samenvatting .....</b>                                                               | <b>2</b>  |
|                  | <b>Definities .....</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| <b>1</b>         | <b>Inleiding .....</b>                                                                  | <b>6</b>  |
| <b>2</b>         | <b>Doelstelling van het proefproject.....</b>                                           | <b>8</b>  |
| <b>3</b>         | <b>Methodiek voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan .....</b>          | <b>10</b> |
| <b>4</b>         | <b>Handleiding: Stappen bij het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan .....</b> | <b>19</b> |
| 4.1              | Fase 1: Het opzetten van de projectstructuur en het creëren van draagvlak .....         | 19        |
| 4.2              | Fase 2: Het inventariseren van de afvalstoffen.....                                     | 22        |
| 4.3              | Fase 3: Het genereren van oplossingsroutes.....                                         | 42        |
| 4.4              | Fase 4: Het opstellen van het actieplan.....                                            | 49        |
| 4.5              | Fase 5: Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan .....                      | 54        |
|                  | <b>Voorbeelden bij de handleiding (hoofdstuk 4) .....</b>                               | <b>56</b> |
| <b>5</b>         | <b>Literatuur .....</b>                                                                 | <b>68</b> |
| <b>6</b>         | <b>Verantwoording .....</b>                                                             | <b>69</b> |
| <br>             |                                                                                         |           |
| <i>Bijlage 1</i> | <i>Toelichting projectorganisatie</i>                                                   |           |
| <i>Bijlage 2</i> | <i>Hulpmiddelen bij de handleiding</i>                                                  |           |

## Definities

- Afval(stof)** : Alle vaste, vloeibare en gasvormige stoffen, zijnde geen produkt of bijprodukt, die worden afgevoerd of die (uiteindelijk) in de lucht, het water of in de bodem worden gebracht.  
Het afval is ingedeeld in drie klassen:  
– chemisch afval (vast, vloeibaar);  
– bedrijfsafval (vast, vloeibaar);  
– emissies (water, lucht, bodem).  
  
De klasse kan eventueel naar type worden ingedeeld: al dan niet procesafval.
- Afvaloptie** : Maatregel gericht op  
– het verbeteren van de afvalzorg en/of  
– de preventie van afval en/of  
– de afvalreductie en/of  
– verbetering van de afvalverwijdering.
- Afvalcategorie** : Een verzameling van vergelijkbare afvalstoffen: afvalcategorieën zijn in dit kader bijvoorbeeld: kunststofafval, harsafval of zuiveringsslib.
- Emissie- en afvalstoffenplan** : Een bedrijfsplan dat een overzicht geeft van de huidige situatie ten aanzien van afval binnen het bedrijf, alsmede een overzicht van de plannen met betrekking tot een (verbeterde) afvalzorg.
- Afvalstroom** : De hoeveelheid afval per afvalcategorie/oorzaak per tijdseenheid per blok (zie def. blok).
- Bedrijfsafval** : Alle afval (vast of vloeibaar) dat binnen een bedrijf voorkomt en dat niet is aangewezen als chemisch afval volgens het Stoffen en Processenbesluit Wet Chemische Afvalstoffen c.q. Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen.
- Blok** : Een groep bij elkaar horende werkzaamheden, procesapparaten en of voorzieningen, die een afgebakende functie hebben.  
Een blok is een hulpmiddel ten behoeve van de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan (bij de inventarisatie/registratie van afvalstoffen).



---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

- Blokschema** : Een groep bij elkaar behorende (proces-) activiteiten (veelal een productie installatie);  
Het blokschema is opgezet als stroomschema.  
Indien een installatie op verschillende manieren wordt bedreven (bijvoorbeeld ten behoeve van verschillende producten (multi-purpose)), dan kan deze installatie door verschillende blokschema's worden aangegeven.  
Een blokschema is een hulpmiddel ten behoeve van de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan (bij de inventarisatie/registratie van afvalstoffen).
- Deelstroom** : Een afvalstroom met een tussentijdse bestemming in het bedrijf (de tussentijdse bestemming is in dit kader aangegeven door het betreffende blok). Na de tussentijdse bestemming resulteert uiteindelijk een afvalstroom (vaak als verzameling van deelstromen) met interne dan wel externe eindbestemming.
- Externe bestemming afval** : Plaats waar afval (uiteindelijk) buiten het bedrijf naar toe gaat (bijvoorbeeld stortplaats).
- Externe kosten** : De kosten die gepaard gaan met het extern afvoeren van afval (bijvoorbeeld containerhuur, transportkosten en verwerkingstarieven).
- Interne bestemming afval** : Plaats en verwerkingswijze waar afval na ontstaan binnen het bedrijf naar toe gaat of verwerkt wordt (bijvoorbeeld verbranding in het eigen ketelhuis).
- Interne kosten** : De kosten met betrekking tot het afval tengevolge van:  
– grondstofverlies  
– toegevoegde-waardeverlies bij misproducties, afkeur  
– kosten voor interne handling, opslag en eventuele bewerking/verwerking
- Thema** : Een specifiek als zodanig aangewezen aandachtsveld met betrekking tot afvalstoffen in het bedrijf. Een thema betreft een of meerdere afvalstromen (bijvoorbeeld alle afvalstromen die in relatie staan met emissies naar het oppervlaktewater.)  
Een thema is een hulpmiddel bij het opzetten van het emissie- en afvalstoffenplan (bij het genereren van afval-opties).
- Unit** : Een gedeelte van het bedrijf, bijvoorbeeld een of meerdere installaties. Een unit wordt daarbij zodanig afgebakend dat de inventarisatie van de gegevens van afvalstromen met betrekking tot de betreffende unit te overzien valt (in de praktijk omvat een unit dus slechts enkele blokschema's).  
De unit is ook een hulpmiddel bij het opzetten van het afvalstoffenplan (bij de zogenaamde diepte inventarisatie).

## 1 Inleiding

Door de 'Werkgroep Milieuzorg' van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) zijn in het kader van het project 'Milieuzorg' diverse activiteiten op het gebied van afval uitgevoerd. Zo gaat de in 1990 door de VNCI uitgebrachte brochure 'Beheer bedrijfsafval' met name in op de noodzaak van afvalstoffenmanagement van het zogenaamde bedrijfsafval. In principe geldt de noodzaak van afvalstoffenmanagement echter voor alle afvalstoffen in het bedrijf.

Een adequaat afvalstoffenmanagement is mogelijk met een emissie- en afvalstoffenplan. Een dergelijk plan geeft een overzicht van de volgende aspecten:

- Een actueel overzicht van de situatie ten aanzien van afval in het bedrijf;
- Een actueel overzicht van de potentieel in aanmerking komende maatregelen alsmede de consequenties ervan;
- Een actieplan met alle toekomstige (geplande) acties op het gebied van afval (milieutechnisch en organisatorisch).

Het emissie- en afvalstoffenplan kan aldus worden beschouwd als onderdeel van een milieuzorgsysteem.

Het doel van een emissie- en afvalstoffenplan is om het ontstaan van milieuschadelijk afval planmatig en systematisch te voorkomen. Een en ander passend in de ondernemingsdoelstelling en aansluitend bij de landelijke miliewetgeving.

Meer concreet betekent dit:

- Het voorkomen en beperken van afval nu en in de toekomst, zo mogelijk anticiperend op het landelijke milieubeleid.
- het verzekeren van een heldere en duidelijke organisatiestructuur op het gebied van afvalstoffen.

Het emissie- en afvalstoffenplan geeft intern informatie aan het management van het bedrijf. Het plan geeft intern ook informatie aan de medewerkers ten aanzien van de afvalstoffenzorg van het eigen bedrijf.

Extern kan het emissie- en afvalstoffenplan als basis dienen voor een milieujaarverslag en voor informatie aan overheden (bijvoorbeeld als onderbouwing van een vergunningaanvraag). Het kan daarnaast extern informatie geven aan de omwonenden (bijvoorbeeld om inzicht te verschaffen in de mate van de milieubelasting van het bedrijf).

Thans bestaan diverse hulpmiddelen voor een bedrijf om systematisch aan afvalstoffenzorg te doen. De hulpmiddelen variëren van 'checklijsten' tot uitgewerkte stappenplannen. Voorbeelden zijn onder andere:

- Checklist milieuzorgsysteem (VNCI-brochure), juni 1990
- Handleiding voor preventie van afval en emissies (PRISMA/NOTA, 1990);
- Beheer bedrijfsafval (VNCI-brochure, 1990)

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

Door de werkgroep milieuzorg van de VNCI zijn bovendien hulpmiddelen in ontwikkeling op specifieke aandachtsgebieden voor chemische bedrijven, gericht op systematisering en verbetering van de milieuzorg.

De onderhavige handleiding sluit aan bij de bovengenoemde methoden. Maar daarenboven geeft de handleiding aan hoe het bedrijf een concreet actieplan kan opstellen.



## **2 Doelstelling van het proefproject**

De aan de handleiding ten grondslag liggende methodiek voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan is uitgewerkt in een praktijksituatie, namelijk in het kader van een proefproject bij Hercules B.V. te Middelburg. De doelstelling van het betreffende project was tweeledig: enerzijds diende een emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules B.V. te worden opgesteld en anderzijds diende de hierbij gevolgde methode te worden vastgelegd.

Hercules B.V. te Middelburg produceert een groot aantal vaste en vloeibare harsen (een tiental produktgroepen met elk een groot aantal produktvariëteiten). De produkten vinden grotendeels een brede toepassing als halffabrikaten. De produktie vindt plaats in zowel continu als in batchgewijze installaties (vier continue installaties en een batchgewijze installatie).

In het kader van het bovengenoemd proefproject zijn er uiteindelijk twee rapporten opgesteld:

1. De rapportage van het emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules B.V.  
Vanwege de vertrouwelijke gegevens heeft dat rapport een vertrouwelijke status.
2. Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant.

Het voorliggende rapport betreft het tweede rapport.  
De handleiding is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

### **1. Handleiding als stappenplan voor het bedrijf**

De handleiding geeft de activiteiten die het bedrijf dient te ontplooien om te komen tot een emissie- en afvalstoffenplan.  
Het emissie- en afvalstoffenplan moet hierbij door het bedrijf zelf kunnen worden opgesteld, eventueel ondersteund door externe deskundigen.

### **2. Algemene toepasbaarheid van de handleiding**

Een emissie- en afvalstoffenplan zal op punten per bedrijf verschillen. Elk afvalstoffenplan bevat evenwel onderling vergelijkbare (algemene) elementen. De feitelijke uitwerking verschilt echter meer naarmate de bedrijven en productieprocessen meer van elkaar verschillen.  
Deze handleiding is in beginsel opgesteld voor een chemische (multi purpose) plant.



### 3. Passend in milieuzorgsysteem

Het emissie- en afvalstoffenplan moet passen binnen het bestaande c.q. door het bedrijf op te stellen milieuzorgsysteem.

In feite ligt de nadruk bij een milieuzorgsysteem op 'hoe gaan we om met de bedrijfsmilieuzorg'. Bij een emissie- en afvalstoffenplan ligt de nadruk op wat doen we en gaan we doen ten aanzien van vermindering en beheersing van afval.

De acht 'basiselementen' van een milieuzorgsysteem worden met een emissie- en afvalstoffenplan voor het onderdeel 'afval' zoveel mogelijk ingevuld. De nadruk ligt hierbij echter op de basiselementen:

- **doorlichting** van de organisatie op afvalgebied en
- het opstellen van een **meerjarenplan** ten aanzien van afval.

### 4. Preventieve aanpak van de afvalstoffenzorg

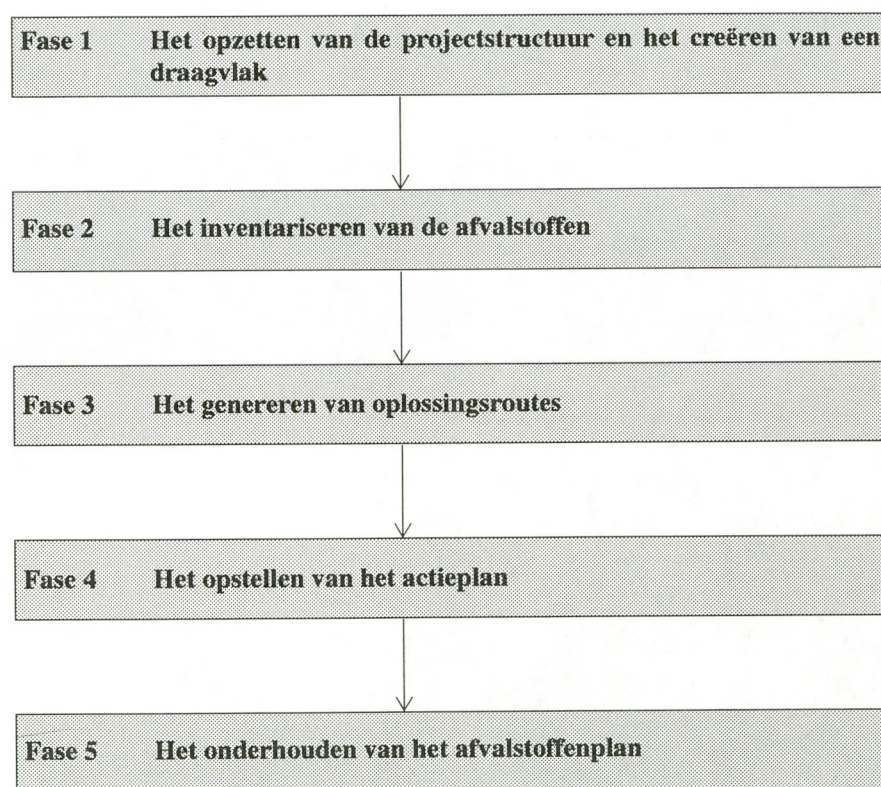
De basisfilosofie van de preventieve ('brongerichte') aanpak van de afvalstoffenzorg ligt aan de ontwikkelde methodiek ten grondslag.

Immers om het ontstaan van afval te voorkomen of te beperken is het van belang om inzicht te hebben in de herkomstbron van de afvalstroom, de deelstromen waaruit de verschillende afvalstromen bestaan en de route die het afval volgt vanaf zijn ontstaan tot de uiteindelijke bestemming.

### 3 Methodiek voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan

#### Fasen bij het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan

Het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan dient binnen een bedrijf projectmatig te worden gerealiseerd. Bij het **opstellen** van een emissie- en afvalstoffenplan kunnen 5 opeenvolgende fasen worden onderscheiden:



Deze fasen, alsmede de hierin te onderscheiden stappen zijn schematisch weergegeven in figuur 3.1. Hierbij de volgende toelichting:



Figuur 3.1 Te onderscheiden fasen en stappen bij het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan, alsmede te bereiken resultaten en hulpmiddelen

| Fase                                                                        | Stap                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hulpmiddel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Het opzetten van de projectstructuur en het creëren van draagvlak</b> | 1. Formuleer de doelstelling van het bedrijf<br>2. Formeer het projectteam<br>3. Stel een projectplan op<br>4. Verhoog de betrokkenheid van de medewerkers                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Doelstelling plan<br>Projectteam<br>Projectplan<br>Draagvlak                                                                                                                                                                                                              | 1.1 Leidraad voor de beleidsverklaring<br>1.2 Leidraad voor de samenstelling projectteam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>2. Het inventariseren van afvalstoffen</b>                               | <b>Breedte inventarisatie</b><br>5. Verzamel de direct beschikbare informatie<br><br>6. Maak een onderverdeling in blokschema's<br>7. Relateer afvalstromen aan de blokken<br><br>8. Selecteer afvalstromen<br>9. Beoordeel resultaten van breedte inventarisatie<br><br><b>Diepte inventarisatie</b><br>10. Voer de diepte-inventarisatie uit (inclusief bedrijfsinspectie)<br><br><b>Prioriteitstelling</b><br>11. Beoordeel de huidige afvalsituatie | Overzicht beschikbare informatie<br><br>Blokken indeling<br>Relatie blokken en afvalstromen<br><br>Selectie afvalstromen<br>Overzicht van afvalstromen/<br>hiaten in informatie<br><br>Overzicht van alle afvalstromen<br><br>Relatieve prioriteit<br>Cluster van thema's | 2.5.A Verzamelblad algemene gegevens<br>2.5.B Checklijst informatiebronnen<br>2.5.C Checklijst milieuwetten etc.<br>2.5.D Checklijst status milieuzorg<br><br>2.6 Overzichtsblad blokschema's<br>2.7 Overzichtsblad van afvalstromen per blokschema<br><br>2.10.A Overzichtsblad inventarisatie units<br>2.10.B Inventarisatieblad afvalstromen, algemeen<br>2.10.C Inventarisatieblad externe afvalstromen<br>2.10.D Inventarisatieblad interne afvalstromen<br><br>2.11 Overzichtsblad prioriteiten |
| <b>3. Het genereren van oplossingsroutes</b>                                | 12. Werk de thema's voor de brainstorm uit<br>13. Voer de brainstorm uit<br>14. Evalueer de opties                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Uitgangspunten brainstorm<br>Potentiële opties<br>Oplossingsroutes                                                                                                                                                                                                        | 3.13 Format beschrijving afvalopties<br>3.14.A Werkblad afvaloptie: technische haalbaarheid<br>3.14.B Werkblad afvaloptie: milieurendement<br>3.14.C Werkblad afvaloptie: kosten<br>3.14.C Overzichtsblad afvalopties en oplossingsroutes                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>4. Het opstellen van het actieplan</b>                                   | 15. Voer overleg met het management<br>16. Stel een concept-actieplan op<br>17. Leg het concept-actieplan ter goedkeuring voor<br>18. Voer het actieplan voor het komende jaar uit                                                                                                                                                                                                                                                                      | Commitment<br>Concept-actieplan<br><br>Implementatie                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>5. Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan</b>              | 19. Regelmatige actualisatie emissie- en afvalstoffenplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Rapportage (intern, extern),<br>bijstelling en actuele overzichten                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|               |                                                                              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fase 1</b> | <b>Het opzetten van de projectstructuur en het creëren van een draagvlak</b> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|

**Doel**

Het doel van fase 1 is tweeledig:

1. Het opzetten van een projectstructuur.
2. Het creëren van een draagvlak voor de afvalstoffenzorg in de organisatie.

**Kenmerken**

1. Binnen het bedrijf wordt een projectteam geformeerd ten behoeve van de opzet van het afvalstoffenplan.
2. Het besluit tot de opzet van een afvalstoffenplan is een beslissing van het management van het bedrijf. Het plan en het opstellen ervan (en de afvalstoffenzorg in het algemeen) moeten echter binnen het hele bedrijf gedragen worden.



**Fase 2****Het inventariseren van afvalstoffen****Doel**

Het doel van fase 2 is tweeledig:

1. Het opstellen van een overzicht van de belangrijke afvalstoffen in relatie met beheer, oorzaak, bestemming en kosten.
2. Het vaststellen van een prioriteitsvolgorde wat betreft afvalstoffen, ten aanzien van te nemen maatregelen.

**Kenmerken*****ad 1 Het opstellen van het overzicht heeft de volgende kenmerken:***

- De stoffenbalans vormt een globale leidraad bij de inventarisatie:  
Bij een productiebedrijf (en zeker bij een chemisch productieproces) is het in de praktijk niet mogelijk een volledig sluitende stoffenbalans op te stellen (vanwege bijvoorbeeld fluctuaties in kwantiteiten en kwaliteiten, gebrek aan voldoende meetgegevens).  
Toch wordt het principe van de globale stofbalans toegepast om bij de inventarisatie van afvalstoffen belangrijke hiaten in gegevens op te sporen.
- De inventarisatie van gegevens van afvalstoffen (ten aanzien van oorzaak, herkomst, hoeveelheid, kosten, beheer) geschiedt in twee opeenvolgende stappen:
  - a. **Breedte inventarisatie** = eerste stap  
De processen en activiteiten van het bedrijf worden in dit kader weergegeven door middel van blokschema's of stroomschema's.  
Alle geïnventariseerde afvalstoffen worden als afvalstroom gerelateerd aan de afzonderlijke blokken.  
Bij de breedte inventarisatie wordt waar mogelijk uitgegaan van 'direct' toegankelijke informatiebronnen (zoals vergunningaanvragen, interne rapporten, cijfers administratie).  
Bij de breedte inventarisatie wordt waar mogelijk meteen een selectie gemaakt tussen relevante en minder relevante afvalstoffen en blijkt of er hiaten in de gegevens zijn.  
Om te vermijden dat er bij de inventarisatie te veel gegevens verzameld (moeten) worden is deze inventarisatiestap indicatief.

Samenvattend is het resultaat van de breedte inventarisatie:

- Een **indeling** van het bedrijf in blokken en blokschema's;
- Een **overzicht van alle afvalstromen** per blok (op basis van direct toegankelijke informatie);
- Een **eerste beoordeling** met betrekking tot het belang van de verschillende afvalstromen;
- Een **overzicht van de hiaten** in gegevens, ter voorbereiding op de navolgende diepte inventarisatie.

---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***b. Diepte inventarisatie = tweede stap**

Voor de diepte inventarisatie wordt het bedrijf (zo nodig) opgesplitst in verschillende te inventariseren units, die elk bestaan uit een beperkt aantal processen of activiteiten (beperkt aantal blokschema's). De diepte inventarisatie vindt per unit plaats.

Bij de diepte inventarisatie worden ontbrekende gegevens uit de breedte inventarisatie achterhaald, door analyse van gedetailleerde informatiebronnen zoals meetrapporten en Process Flow Diagrams, door gesprekken met direct betrokken medewerkers en door middel van een bedrijfsinspectie.

Ook de organisatie van de afvalstoffenzorg en afvalbeheer is onderwerp van de diepte inventarisatie.

Samenvattend is het resultaat van de diepte inventarisatie:

- **invulling van hiaten** in de gegevens
- een **controle op de gegevens** die volgen uit de breedte inventarisatie;
- beter **inzicht in de oorzaken** van de belangrijkste afvalstromen;
- de vaststelling van **gemeenschappelijke relaties c.q. gemeenschappelijke problematiek** van afzonderlijke afvalstromen. Op deze wijze kunnen zogenaamde **thema's** met betrekking tot meerdere afvalstromen worden afgebakend.

**ad. 2 Het vaststellen van de prioriteitsvolgorde heeft de volgende kenmerken:**

- De geïnventariseerde afvalstromen worden beoordeeld op basis van **financieel economische criteria** en op basis van **milieuhygiënische criteria**. Daarnaast wordt ook gelet op de hoeveelheid afval (omvang) en de mogelijkheden voor maatregelen.  
Op basis van deze multi-criteria beoordeling wordt er een prioriteit van aanpak vastgesteld.
- In principe worden bepaalde afvalstromen niet afzonderlijk beoordeeld, maar waar mogelijk dient de beoordeling plaats te vinden in een breder verband. Dat wil zeggen de **prioriteit van een centraal thema** wordt beoordeeld (bij de voorafgaande inventarisatie is immers ook een eventuele gemeenschappelijke problematiek ten aanzien van bepaalde afvalstromen vastgesteld).

Uiteindelijk resulteert een prioriteitsvolgorde van thema's en afvalstromen. Deze volgorde is in beginsel de volgorde waarin (conform het emissie- en afvalstoffenplan) door het bedrijf maatregelen worden genomen.

---

**Fase 3    Het genereren van oplossingsroutes**

---

**Doel**

Het analyseren en zo nodig het onderling afstemmen van mogelijke maatregelen ten behoeve van een verbeterde afvalstoffenzorg.

**Kenmerken**

Per thema en eventueel per afzonderlijke afvalstroom wordt de **doelstelling** (veelal een reductiedoelstelling) aangegeven.

Op basis van de doelstelling en conform de prioriteitsvolgorde worden **afvalbeheersingsopties** opgesteld. Deze opties hebben betrekking op preventie, hergebruik, verwijdering en beheer van afval.

Een eerste stap bij het aandragen van potentiële opties is een discussie dienaangaande met direct betrokken bedrijfsmedewerkers (ten aanzien van het betreffende thema). Hierbij wordt de brainstormtechniek gehanteerd.

Uit de brainstorm komen verschillende afvalbeheersingsopties naar voren. In principe kunnen aanvullende afvalbeheersingsopties ook worden aangedragen door derden (apparatuurleveranciers, adviesbureaus etc.).

Alle afvalbeheersingsopties worden beoordeeld ten aanzien van resultaat, kosten en onzekerheden (punten voor nader onderzoek zijn aan te geven).

Per doelstelling en per thema/afvalstroom worden potentiële **oplossingsroutes** opgesteld, **bestaande uit een of meerdere afvalbeheersingsopties**.



**Fase 4****Het opstellen van het actieplan****Doel**

Het opstellen van een actieplan voor beperking van afvalstoffen.

**Kenmerken**

De afzonderlijke elementen voor het actieplan zijn reeds uitgewerkt in de voorafgaande fasen. Dit zijn namelijk:

- het actuele overzicht van afvalstoffen
- de diverse doelstellingen ten aanzien van het afvalstoffenbeheer en de prioriteiten dienaangaande, rekening houdend met centrale thema's.
- de oplossingsroutes

Rekening houdend met de gegeven prioriteiten kunnen nadere **acties** ten aanzien van de verschillende oplossingsroutes worden geformuleerd. Dergelijke acties betreffen uitvoering van concrete opties (maatregelen) of van eventueel nader onderzoek.

De acties kunnen in een **integraal actieplan** voor een planperiode worden opgenomen. Het is uiteindelijk aan het management van het bedrijf om een dergelijk actieplan gestalte te geven.

Het management kan hierbij afgewogen keuzes maken, gericht op het gefaseerd terugdringen van het afvalstoffenvolume, ingepast in het bedrijfsplan.

In het meerjarenplan wordt met opgave van de noodzakelijke inspanningen (inclusief kosten en baten) aangegeven wat en hoe het bedrijf voornemens is de aangegeven doelstellingen op het gebied van afvalstoffenzorg te bereiken.

## **Fase 5    Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan**

### **Doel**

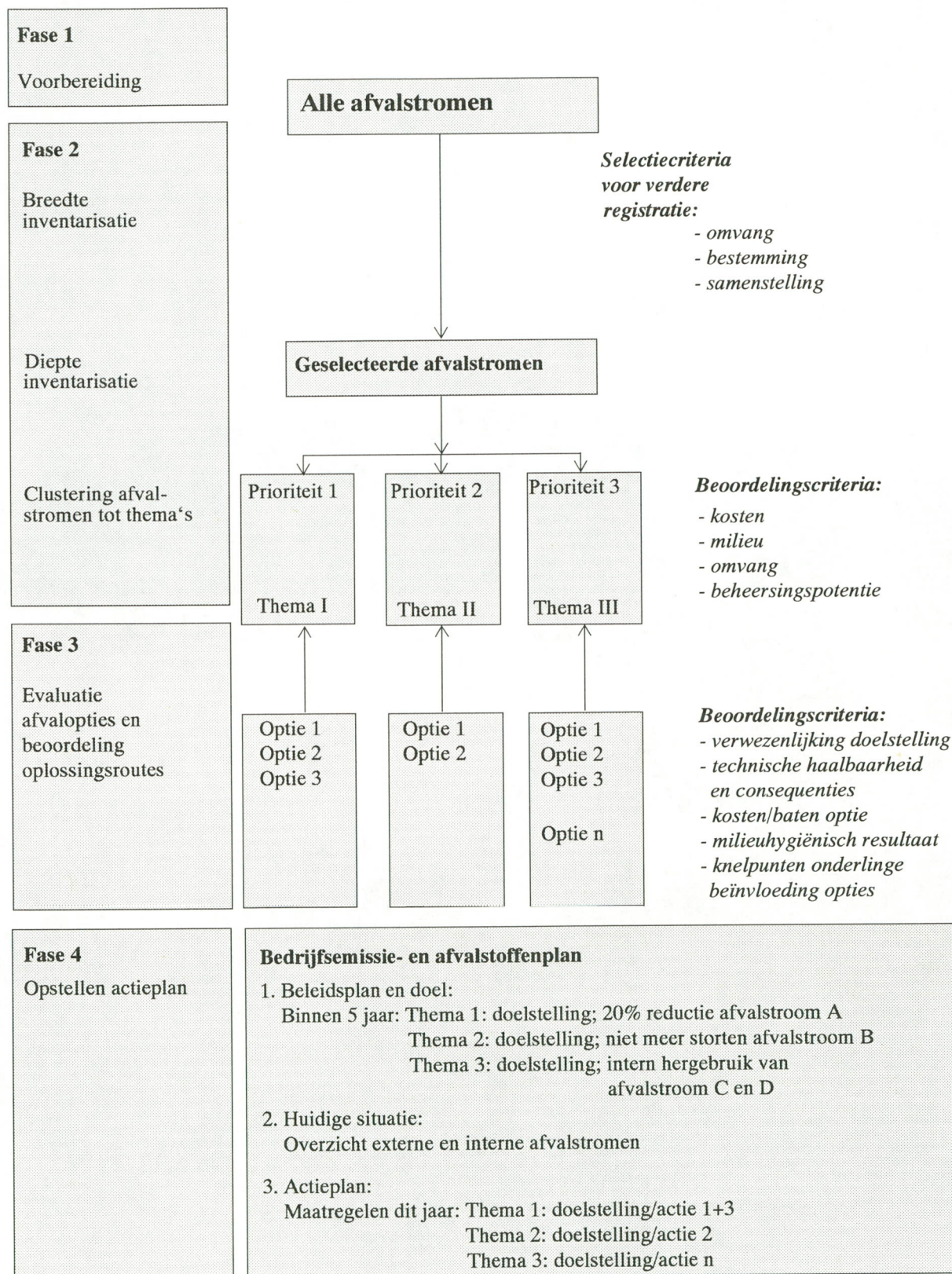
Een regelmatige actualisatie van de afvalstoffensituatie van het bedrijf.

### **Kenmerken**

De afvalstoffensituatie van het bedrijf zal met de tijd veranderen. Een **periodieke actualisering** van het emissie- en afvalstoffenplan is derhalve essentieel. Hiervoor dient door de lijnorganisatie een werkmethode te worden opgesteld.



## Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant



Figuur 3.2 Schematische weergave van de verschillende fasen om te komen tot een afvalstoffenplan





## **4 Handleiding: Stappen bij het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan**

Deze handleiding is gebaseerd op de methodiek zoals die is beschreven in het vorige hoofdstuk en die schematisch is weergegeven in figuur 3.1. Bij het stapsgewijs opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan zijn er 19 opeenvolgende stappen te onderscheiden, verdeeld over 5 fasen.

De handleiding geeft paragraafsgewijs de verschillende opeenvolgende stappen per fase, dat wil zeggen voor:

|        |                                                      |
|--------|------------------------------------------------------|
| Fase 1 | Het opzetten van de projectstructuur                 |
| Fase 2 | De inventarisatie van afvalstoffen                   |
| Fase 3 | Het genereren van oplossingsroutes                   |
| Fase 4 | Het opstellen van het actieplan                      |
| Fase 5 | Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan |

Voorafgaande aan elke fase worden de betreffende stappen aangegeven. In de handleiding wordt verwezen naar hulpmiddelen (werkbladen) die in de bijlagen zijn opgenomen.

Bij een aantal stappen worden voorbeelden ter verduidelijking genoemd. Enkele voorbeelden zijn hierbij opgenomen in de tekst. De overige voorbeelden zijn opgenomen op het eind van de handleiding in volgorde van nummering.

Bij sommige gebruikers (bedrijven) zullen bij het opzetten van een emissie- en afvalstoffenplan bepaalde stappen of fasen reeds gerealiseerd zijn. In een dergelijke situatie kan direct hierop worden aangesloten door over te gaan naar de volgende stap of fase.

### **4.1 Fase 1: Het opzetten van de projectstructuur en het creëren van draagvlak**

Bij deze voorbereidende fase in het kader van de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan worden 4 stappen onderscheiden:

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| Stap 1 | Formuleer de doelstelling van het bedrijf   |
| Stap 2 | Formeer het projectteam                     |
| Stap 3 | Stel een projectplan op                     |
| Stap 4 | Verhoog de betrokkenheid van de medewerkers |

Toelichting:

**Stap 1****Formuleer de doelstelling van het bedrijf****Aanpak**

Het management van het bedrijf besluit tot het opzetten van het emissie- en afvalstoffenplan;

Dit dient projectmatig te worden gerealiseerd, waarbij het van belang is dat er bij alle betrokkenen duidelijkheid bestaat ten aanzien van de doelstelling van het project.

Tevens is het van belang, dat de uitvoering van het project door de gehele organisatie (zowel bij het management als door de individuele medewerker) wordt gedragen.

Beide aspecten moeten in de doelstelling van het project tot uiting komen. De doelstelling moet hierbij aansluiten op een beleidsverklaring van het bedrijf ten aanzien van afvalstoffenzorg.

**Hulpmiddelen**

Werkblad 1.1 Dit geeft als leidraad een voorbeeld van een beleidsverklaring ten aanzien van afvalstoffenzorg.

**Voorbeeld**

Voorbeeld 1.1 Dit toont de doelstelling van het voorbeeldbedrijf Hercules B.V. inzake het emissie- en afvalstoffenplan (zie einde handleiding).

**Stap 2****Formeer het projectteam****Aanpak**

De grootte van dit projectteam is in de praktijk afhankelijk van de omvang van het bedrijf (aanbeveling: vorm een team van minimaal 3 tot maximaal 6 medewerkers).

Het team kan worden samengesteld uit medewerkers van hoger of middenkader, waarbij zowel staf als lijnmedewerkers in aanmerking komen. Minstens een van de teamleden dient een meerjarige ervaring te bezitten op lijnniveau binnen het betreffende bedrijf.

Diverse bedrijfsdisciplines worden in het team samengebracht (veiligheidsfunctionaris, engineering, procesingenieur, milieucoördinator etc.). Afhankelijk van de in het bedrijf aanwezig expertise kan het projectteam eventueel nog worden aangevuld met externe adviseurs.

De projectleider wordt door het management benoemd en is de 'trekker' van het project. Hij rapporteert rechtstreeks aan het management en is verantwoordelijk voor de voortgang van het project.



---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

Hij krijgt terzake bevoegdheden toegewezen ten aanzien van de informatieverstrekking op diverse niveaus in het bedrijf, ten aanzien van inzet van toegewezen medewerkers en diensten (administratie, laboratorium), ten aanzien van budget en ten aanzien van het aantrekken van externe expertise in het verdere verloop van het project.

**Hulpmiddelen**

Werkblad 1.2 Dit geeft als leidraad een voorbeeld van een mogelijke samenstelling van het projectteam.

**Stap 3****Stel een projectplan op****Aanpak**

Er dient, uitgaande van het onderhavig stappenschema, een gedetailleerd projectplan te worden opgesteld (met tijdpad, inzet, tussentijdse doelstelling). Het projectplan wordt besproken met en wordt goedgekeurd door het management.

**Hulpmiddelen**

Deze handleiding

**Stap 4****Verhoog de betrokkenheid van de medewerkers****Aanpak**

Alle medewerkers van het bedrijf worden op de hoogte gesteld van het voornemen om een emissie- en afvalstoffenplan op te stellen. Uiteraard wordt ook de doelstelling hierbij aangegeven. Elke individuele medewerker wordt om een actieve inbreng gevraagd indien gedurende het project een beroep hierop wordt gedaan (met name bij de informatieverzameling).

Een nieuwsbrief kan een geschikt communicatiemiddel zijn om de medewerkers te informeren. Ook de voortgang kan op dezelfde manier worden meegedeeld. Eventueel kan een lid van het projectteam als contactpersoon worden aangewezen en kunnen reacties worden ingebracht in een 'ideeënbus'.

Een mogelijkheid om de betrokkenheid van alle werknemers te vergroten is het organiseren van een voorlichtingsavond. Onderwerpen voor zo'n avond kunnen zijn:

- Noodzaak afvalzorg (bijvoorbeeld voorlichtingsfilm van VROM of de VNCI);
- Huidige afvalstoffen- en milieuzorg binnen het bedrijf en de plannen voor de toekomst;
- Mogelijkheden voor iedere werknemer om de afvalstoffenzorg ter hand te nemen.
- Aangeven van de relatie tussen afvalstoffenzorg en kwaliteitszorg, veiligheid en kosteneffectiviteit.

## 4.2 Fase 2: Het inventariseren van de afvalstoffen

Bij deze inventarisatie wordt er onderscheid gemaakt tussen de breedte inventarisatie (5 stappen), de diepte inventarisatie (1 stap) en de uiteindelijke prioriteitsvaststelling (1 stap).

In totaal betreft deze tweede fase:

|                               |                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Breedte inventarisatie</b> |                                                       |
| <b>Stap 5</b>                 | Verzamel de direct beschikbare informatie             |
| <b>Stap 6</b>                 | Maak een onderverdeling in blokschema's               |
| <b>Stap 7</b>                 | Relateer afvalstromen aan blokken                     |
| <b>Stap 8</b>                 | Selecteer afvalstromen                                |
| <b>Stap 9</b>                 | Beoordeel de resultaten van de breedte inventarisatie |
| <b>Diepte inventarisatie</b>  |                                                       |
| <b>Stap 10</b>                | Voer de diepte inventarisatie uit                     |
| <b>Prioriteitstelling</b>     |                                                       |
| <b>Stap 11</b>                | Beoordeel de huidige afvalsituatie                    |

Toelichting:

### Breedte inventarisatie

|               |                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------|
| <b>Stap 5</b> | <b>Verzamel de direct beschikbare informatie</b> |
|---------------|--------------------------------------------------|

### Aanpak

Deze stap is er op gericht een eerste overzicht te krijgen van de beschikbare informatie in het bedrijf over afval.

Dit betreft gegevens met betrekking tot oorzaak, herkomst, omvang en bestemming van het afval.

In dit stadium worden uitsluitend 'snel beschikbare' gegevens verzameld uit bronnen zoals bijvoorbeeld:

- vergunningaanvragen;
- jaaroverzichten over productie en afvalafvoer, jaarverslag;
- globale procesbeschrijvingen/stroomschema's;
- lay-out van het bedrijfsterrein;
- bedrijfsinterne rapporten met onderzoeken reeds uitgevoerd op het gebied van afval en emissies;
- organogram en aanwezige handboeken met werkvoorschriften (milieu-instructies);
- gesprekken met in dit kader relevante personen binnen het bedrijf (area supervisors, aan en afvoer, veiligheid en milieu).



Bij het verzamelen van de informatie dient te worden gelet op datering van de informatie. Er worden in dit stadium geen metingen, inspecties etc. uitgevoerd.

#### **Hulpmiddelen**

- Werkblad 2.5.A Een verzamelblad voor de algemene gegevens van het bedrijf.  
Werkblad 2.5.B Een checklijst van mogelijke informatiebronnen voor de breedte inventarisatie.  
Werkblad 2.5.C Een checklijst wat betreft (mogelijk) in aanmerking komende milieuwetten en vergunningen.  
Werkblad 2.5.D Een checklijst ten aanzien van de huidige status van milieuzorg.

### **Stap 6**

### **Maak een onderverdeling in blokschema's en blokken**

#### **Aanpak**

Een belangrijk aspect van (voorwaarde voor) het emissie- en afvalstoffenplan is, dat op een centraal punt in het bedrijf een actueel en volledig overzicht aanwezig is van de hoeveelheden afval. Maar ook moet het overzicht aangeven op welke plaats in het bedrijf het afval vrijkomt.

Daarom verdient het aanbeveling om de verschillende productieprocessen en andere bedrijfsactiviteiten schematisch weer te geven in stroomschema's (blokschema's). Het afval wordt in zo'n blokschema aangegeven als een afvalstroom. Deze presentatiewijze biedt het voordeel dat er een relatie wordt aangegeven tussen het afval en de plaats in het proces waar dit vrijkomt. Bovendien is er het praktische voordeel dat coderingen ten aanzien van de blokken en de blokschema's ook kunnen worden toegepast voor de nummering van de afzonderlijke afvalstromen.

Het blok in een blokschema representeert een groep bij elkaar horende apparaten. Het blokschema representeert dus veelal een installatie. Het schema is minder gedetailleerd dan een Process Flow Diagram. Ook ondersteunende activiteiten in het bedrijf (voor zover die mogelijk resulteren in afvalstromen) worden weergegeven in een blokschema.

De onderverdeling in blokken wordt gemaakt aan de hand van de in stap 5 verzamelde informatie. Multi-purpose installaties kunnen worden weergegeven door middel van meerdere blokschema's, indien er althans bij de verandering van processen een verandering van afvalstromen optreedt.

#### **Hulpmiddelen**

- Werkblad 2.6 Een overzichtsblad voor de op te stellen blokschema's.

#### **Voorbeeld**

- Voorbeeld 2.6 Dit voorbeeld toont een gedeelte van één van de blokschema's bij het voorbeeldbedrijf Hercules (zie einde handleiding).



**Stap 7****Relateer afvalstromen aan de blokken****Aanpak**

Afvalstromen kunnen nader worden onderverdeeld naar bestemming van de afvalstromen. In eerste instantie is de inventarisatie gericht op die afvalstromen die een **externe** eindbestemming hebben, dat wil zeggen afvalstoffen die via emissie via de lucht, emissie via het water of via een andere wijze van afvoer het bedrijf verlaten. Daarnaast dient de inventarisatie inzicht te geven in de afvalstromen die een **interne** eindbestemming hebben.

Diverse afvalstromen met een interne of een externe bestemming (bijvoorbeeld afvalolie in een verzameltank) zijn 'opgebouwd' uit een groter aantal **deel**-stromen, vaak met een zeer diverse herkomst of oorzaak (bijvoorbeeld er komt diverse afvalolie in de verzameltank).

Alle afvalstromen worden als volgt genummerd:

Elke afvalstroom krijgt een unieke code conform onderstaand format:

xxouu:            xx = nummer blokschema  
                  oo = nummer blok in betreffende schema  
                  uu = nummer afvalstroom in schema

Elke afvalstroom (zowel deelstroom, externe eindebestemming dan wel interne eindebestemming) is direct gerelateerd aan het blok waar de afvalstroom vrijkomt.

**Hulpmiddelen**

Werkblad 2.7      Overzichtsblad van afvalstromen per blokschema.

**Voorbeelden**

Voorbeeld 2.7.A    toont de relatie zoals die wordt gelegd tussen afvalstromen en blokken in een blokschema.

Voorbeeld 2.7.B    geeft een uitwerking van de codering van afvalstromen (zie einde handleiding).

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***Voorbeeld 2.7.A Afvalstromen gerelateerd aan blokschema's**

Dit voorbeeld toont de relatie tussen afvalstromen en blokken in het blokschema met betrekking tot de bereiding van Hercules A en AR.

| Blok |                  | Afvalstroom                                                                         |                                                        | Bestemming                                                     |
|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| nr.  | omschrijving     | omschrijving                                                                        | code *)                                                |                                                                |
| 1.   | opslag grondstof | sludge schoonmaken<br>ad/verd.verlies<br>spoelwater                                 | 10101 ca.<br>10102 em.l<br>10103 x                     | afvoer<br>buitenlucht<br>pr.riool                              |
| 2.   | fractioneren     | condensaat vacuüm<br>solvenol 4<br>condensaat destil.<br>damp vacuüm                | 10201 x<br>10202 bijproduct<br>10203 x<br>10204 x      | D 506<br>T 106, verkoop<br>pr.riool<br>ventsysteem             |
| 3.   | reactie          | spui afvoer z211<br>spui afvoer z201<br>schoonmaken vloer<br>damp z211<br>damp z201 | 10301 x<br>10302 x<br>10303 x<br>10304 em.l<br>10305 x | pr.riool<br>pr.riool<br>pr.riool<br>buitenlucht<br>ventsysteem |
| 4.   | deactivatie      | afgewerkt waswater                                                                  | 10401 x                                                | S 530                                                          |
| 5.   | tussenopslag     | verdrijvingsverliezen<br>drain                                                      | 10501 x<br>10502 x                                     | pr.riool                                                       |

\*) x = deelstroom  
ca = chemisch afval  
em.l = emissie naar lucht

**Stap 8****Selecteer afvalstromen****Aanpak**

De geïnventariseerde gegevens (ten aanzien van omvang, samenstelling, herkomst en bestemming) van de afvalstroom worden in een overzicht opgenomen. De omvang van de afvalstroom wordt aangegeven als de hoeveelheid afval per jaar (let wel: bij incidenteel optredend afval is de actuele flow [kg/uur] aanzienlijk groter dan de jaargemiddelde flow).

Dergelijke gegevens, samengevat in een overzicht, verschillen onderling veelal aanzienlijk qua gedetailleerdheid (vaak afhankelijk van de gehanteerde informatiebron). Uit het overzicht blijkt bovendien (door hiaten, tegenstrijdige gegevens) dat er ten aanzien van verschillende afvalstromen nog een meer diepgaande inventarisatie noodzakelijk is.

Teneinde de hiervoor benodigde inspanning te beperken (niet elke kleine (deel)-afvalstroom hoeft uiteindelijk gedetailleerd te worden geïnventariseerd) wordt bij de breedte inventarisatie reeds een eerste selectie toegepast. De afvalstromen worden op basis van de beschikbare gegevens **direct** beoordeeld en **geselecteerd**, uitgaande van de volgende criteria:

- a. **Omvang van de afvalstroom**
- b. **Bestemming van de afvalstroom**
- c. **Samenstelling van de afvalstroom**

Hierbij de volgende toelichting:

**De omvang van de afvalstroom:**

Relatief kleine afvalstromen kunnen buiten beschouwing blijven bij de verdere inventarisatie (indien althans geen knelpunten zijn ten aanzien van de beide andere aspecten 'bestemming' of 'samenstelling'). Het begrip klein is relatief en dient te worden gezien in verhouding tot de betreffende afvalcategorie (dat wil zeggen een kleine emissie van damp geplaatst ten opzichte van de totale emissie naar de buitenlucht).

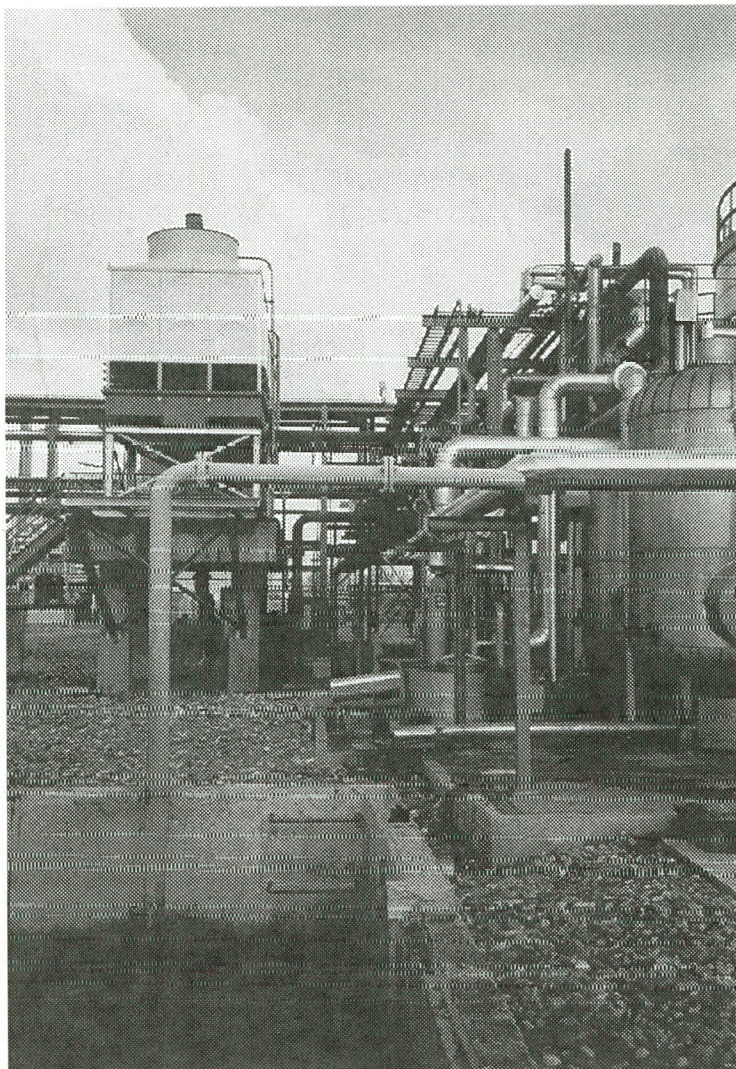
**De bestemming van een afvalstroom:**

Een afvalstroom met een interne eindbestemming kan buiten beschouwing blijven bij de verdere inventarisatie als er vanuit de andere aspecten geen reden voor verdere aandacht is.

**De samenstelling van een afvalstroom:**

Een 'schone' afvalstroom (schoon = geen schadelijke stoffen bevattend) kan buiten beschouwing blijven bij de verdere inventarisatie, indien althans vanuit de andere aspecten er geen reden voor verdere aandacht is.



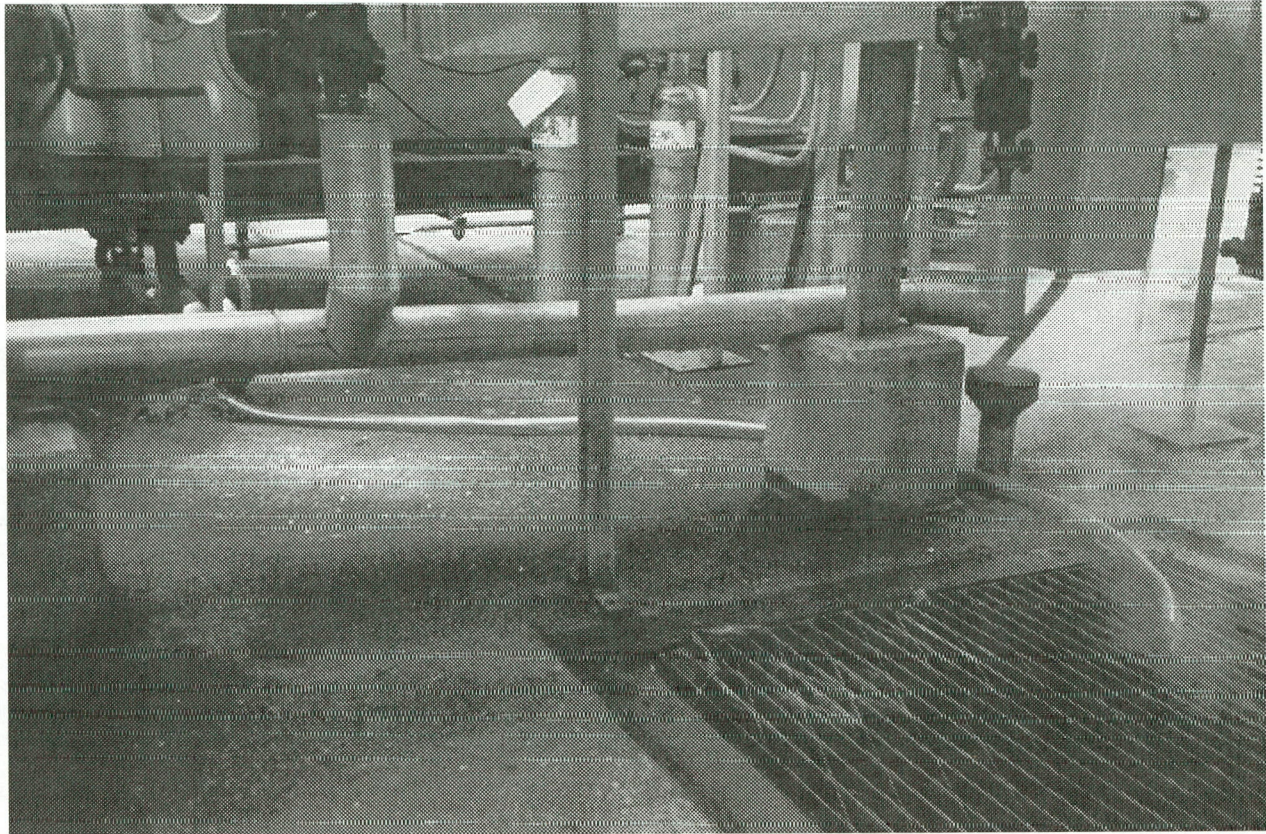


*Afbeelding 2 De afvalwaterstroom afkomstig van deze olieafscheider is belangrijk vanwege de aspecten 'omvang' en 'samenstelling' en is dus wel meegenomen bij de verdere inventarisatie.  
Foto ontleend aan onderzoek bij Hercules (voorbeeldbedrijf).*



---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*



*Afbeelding 1 Deze afvalwaterstroom bevat alleen condensaat en wordt derhalve **niet** meegenomen bij de verdere inventarisatie, dat wil zeggen vanwege aspecten 'samenstelling' en 'omvang' en ook verder geen te verwachten knelpunten.  
Foto ontleend aan onderzoek bij Hercules (voorbeeldbedrijf).*



---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

Deze selectieprocedure bevat elementen van een 'trial' methode. Een afvalstroompje dat vanwege zijn beperkte omvang in dit inventarisatiestadium verder buiten beschouwing blijft, kan in het verdere verloop van de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan immers wel van belang blijken te zijn (bijvoorbeeld vanwege nieuwe inzichten op dat moment ten aanzien van de samenstelling).

In een later stadium dienen dergelijke 'nieuwe' gegevens dus altijd alsnog aan een overzicht te kunnen worden toegevoegd. Vandaar dat het van belang is om:

- elke afvalstroom te nummeren (ook als deze geen object is bij de verdere inventarisatie);
- vast te leggen (registreren) waarom van verdere inventarisatie wordt afgezien (dat wil zeggen de beoordeling ten aanzien van de genoemde 3 criteria vermelden).

In figuur 4.1 is de beslissingsmethodiek voor deze eerste selectie van afvalstromen weergegeven.

De genoemde beoordelingscriteria bieden dus nog enige ruimte voor een eigen invulling.

Hierbij valt op te merken dat bij het opstellen van het emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules zogenaamde '**diffuse emissies**' buiten beschouwing bleven (emissies bij afsluiters, flenzen, pompen en dergelijke). Deze emissies kunnen overigens wel een duidelijke bijdrage hebben aan de totale emissie naar de buitenlucht, maar gezien de onzekerheden (emissiefactoren) en de aard van de problematiek (diffuus, nauwelijks maatregelen) zou hiervoor in elk geval een specifieke benadering nodig zijn.

### Hulpmiddelen

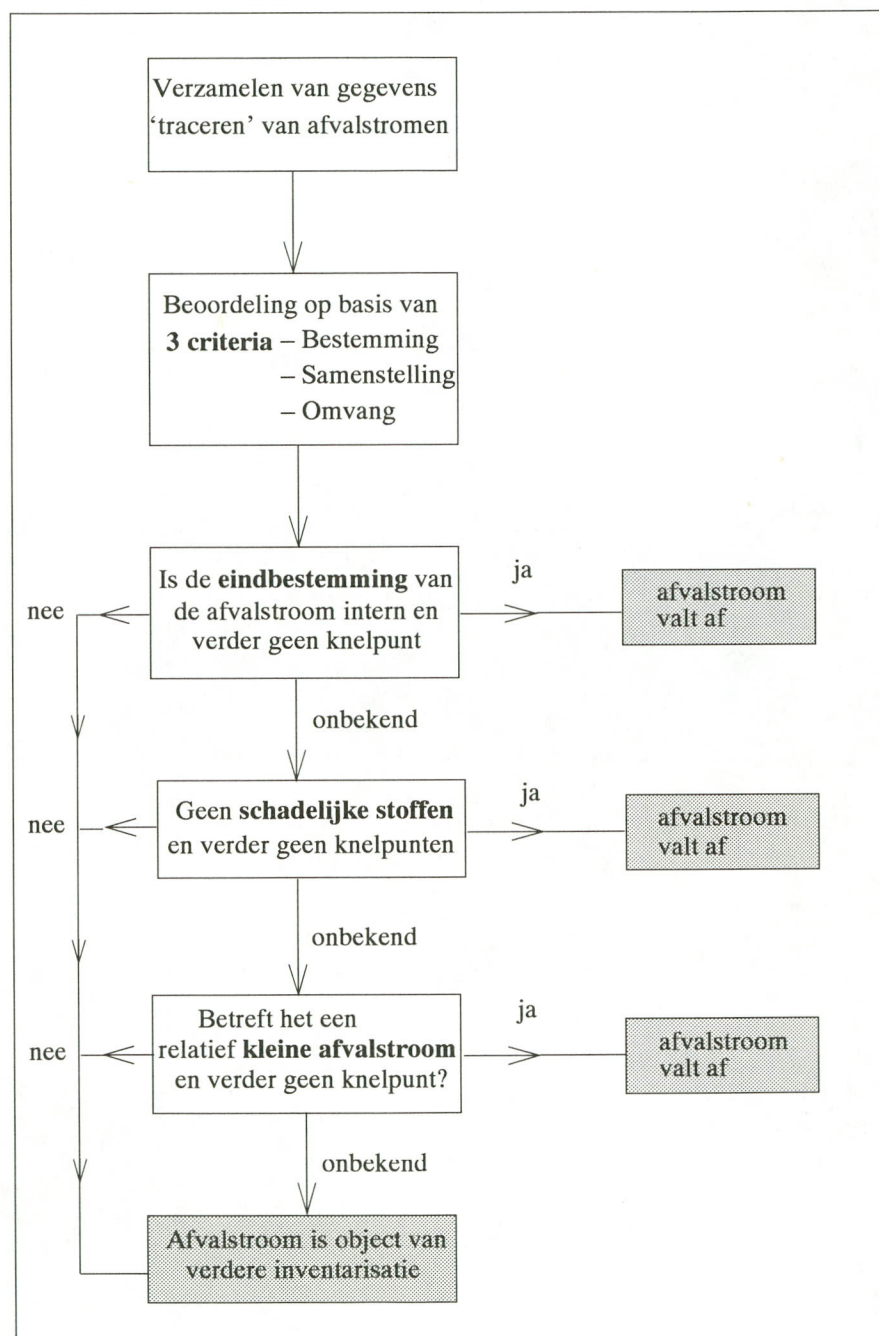
Werkblad 2.7 met dit werkblad met betrekking tot stap 7 wordt behalve de relatie tussen de afvalstroom en het blok ook vastgelegd of de afvalstroom object is voor de verdere inventarisatie (selectie) en zo nee, waarom niet.

### Voorbeelden

Voorbeeld 2.8 A dit voorbeeld toont dat bij de breedte inventarisatie de beschikbare informatie ten aanzien van de afzonderlijke afvalstromen verschilt in detailleringsniveau (zie einde handleiding).

Voorbeeld 2.8.B een voorbeeld met betrekking tot de eerste selectie van afvalstromen bij de inventarisatie (ontleend aan voorbeeldbedrijf Hercules).



*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant**Figuur 4.1 Beslissingsmethodiek voor het selecteren van afvalstromen.*

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

### Voorbeeld 2.8.B Eerste selectie (globale beoordeling) van afvalstromen

Enkele afvalstromen die zijn geïnventariseerd bij de breedte inventarisatie en globaal beoordeeld op basis van de criteria: bestemming, samenstelling en omvang.

| Afvalstroom           |       |                   | Bestemming     | Selectie | Criteria |            |               |
|-----------------------|-------|-------------------|----------------|----------|----------|------------|---------------|
| omschrijving          | code  | soort afval<br>1) |                |          | omvang   | bestemming | samenstelling |
| sludge schoonmaken    | 10101 | ca.               | afvoer         | j        |          |            |               |
| adem + verdrijv. v    | 10102 | em.l              | buitenlucht    | j        |          |            |               |
| spoelwater schoonm    | 10103 | x                 | S-530          | n        | +        | +          | +             |
| condensaat vacuüms    | 10201 | x                 | D-506          | j        |          |            |               |
| solvenol 4            | 10202 | prod              | T 106, verkoop | j        |          |            |               |
| condensaat dest.      | 10203 | x                 | pr.riool       | n        | +        |            | +             |
| damp vacuüms          | 10204 | x                 | ventsysteem    | n        | +        |            |               |
| vl afvoer z211        | 10401 | x                 | pr.riool       | n        | +        |            |               |
| vl afvoer z201        | 10402 | x                 | pr-riool       | j        |          |            |               |
| schoonmaken vloer     | 10403 | x                 | pr-riool       | j        |          |            |               |
| damp z211             | 10404 | em.l              | buitenlucht    | n        | +        |            |               |
| damp z201             | 10405 | x                 | ventsysteem    | n        | +        |            |               |
| afgewerkt waswater    | 10601 | x                 | S-530          | j        |          |            |               |
| verdrijvingsverliezen | 10601 | x                 | ventsysteem    | n        | +        |            |               |
| drain                 | 10602 | x                 | pr.-riool      | j        |          |            |               |

1) 'soort afval'

x = deelstroom

prod. = produkt

ca = chemisch afval

em.l. = emissie naar lucht

2) Selectie

j = wordt in beschouwing genomen bij verdere inventarisatie

n = wordt **niet** verder in beschouwing genomen vanwege de aangegeven criteria

**Stap 9      Beoordeel resultaten van de breedte inventarisatie****Aanpak**

Uit het overzicht van de verschillende afvalstromen en de bijbehorende geïnventariseerde gegevens zal blijken dat een meer diepgaande inventarisatie op punten noodzakelijk is.

Er zullen hiaten in de gegevens zijn aan te wijzen (op basis van de stofbalans, tegenstrijdige of ontbrekende gegevens).

Het overzicht van blokschema's, afvalstromen en verdere gegevens dient als leidraad voor de navolgende diepte inventarisatie.

**Diepte inventarisatie****Stap 10      Voer de diepte inventarisatie uit****Aanpak**

Bij de diepte inventarisatie wordt (per afvalstroom) gericht gezocht naar gegevens. De informatiebronnen zijn minder direct toegankelijk als bij de breedte inventarisatie. Omdat sprake is van een aanzienlijk aantal na te zoeken gegevens is het zinvol om de zoekactie uit te voeren in afzonderlijke delen.

Het bedrijfsoverzicht in blokschema's wordt hiervoor opgedeeld in afzonderlijke inventarisatie units. Elke unit omvat slechts een beperkt (overzichtelijk) aantal blokschema's.

Een hulp bij de opsplitsing in units is:

- het organogram van het bedrijf;
- de ligging van installaties op het bedrijfsterrein;
- overeenkomsten van installaties.

De diepte inventarisatie per unit behoeft slechts te worden uitgevoerd door enkele aangewezen leden van het projectteam. Per unit zal een dergelijke inventarisatie enkele dagen in beslag te nemen.

De informatiebronnen die bij de diepte inventarisatie worden geraadpleegd zijn:

- meetrapporten regelkamer, gedetailleerde productiecijfers (administratie), verbruik utilities per installatie;
- raadplegen van direct betrokken medewerkers (process engineers, production engineers, logistieke medewerkers);
- Process Flow Diagrams en ontwerpgegevens.

Bij voorkeur dienen de installaties van de unit ook visueel door het projectteam te worden geïnspecteerd, waarbij dan uiteraard attentie met betrekking tot afvalstromen is vereist.



## Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant

Met name in dit stadium van de inventarisatie blijkt dat de herkomst van menige afvalstroom niet eenvoudig is aan te geven. Vaak is een afvalstroom 'opgebouwd' uit vele deelstromen, waarbij ook de tussentijdse bestemming (behandeling, tussenopslag) van de deelstroom een rol speelt.

Uiteraard zijn met name de gegevens van externe afvalstromen belangrijk in verband met de doelstelling van het emissie- en afvalstoffenplan. Maar ook de gegevens van de 'onderliggende' deelstromen zijn belangrijk, juist in verband met een beoordeling van mogelijke preventieve maatregelen.

Het format voor de opslag (= registratie) van de hier geïnventariseerde gegevens van afvalstromen is verschillend voor wat betreft afvalstromen met interne dan wel externe eindbestemming dan wel deelstromen. Hiervoor kan worden uitgegaan van de volgende registratiewijze:

| Te registreren    | Afvalstroom       |                   |            |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------|
|                   | Externe eindbest. | Interne eindbest. | Deelstroom |
| 1. Omschrijving   | x                 | x                 | x          |
| 2. Omvang         | x                 | x                 | x          |
| 3. Samenstelling  | x                 | x                 | x          |
| 4. Soort afval    | x                 | —                 | —          |
| 5. Afvoer via     | x                 | (x)               | (x)        |
| 6. Bestemming     | x                 | x                 | x          |
| 7. Afvalcategorie | x                 | x                 | —          |
| 8. Overig         | x                 | x                 | x          |

Legenda: x = van toepassing  
 (x) = eventueel van toepassing  
 — = niet van toepassing

Hierbij de volgende toelichting:

**ad 1 Omschrijving afvalstroom**

= naam en nummer

**ad 2 Omvang afvalstroom**

= in ton per jaar, emissies naar water en lucht tevens in m<sup>3</sup> per uur (jaargemiddeld, eventueel ook actueel).

**ad 3 Samenstelling**

= beknopte omschrijving samenstelling hoofdcomponenten + eventueel aanwezige 'aandachtscomponenten' (bijvoorbeeld prioritair stoffen).

**ad 4 Soort afval**

Indien de afvalstroom het bedrijf verlaat, dat wil zeggen indien extern eindbestemming,  
 (= afvoer vloeibaar/vast bij bedrijfs/chemisch afval of = emissie water/lucht/bodem.

**ad 5 Afvoer via**

Bij externe bestemming (indien vloeibaar/vast: = tankauto, drum, spoor etc.  
indien emissie: = vent/schoorsteen/riool etc.),  
bij interne bestemming of deelstroom (= tankauto, drum, leiding, bedrijfs-  
riool etc.).

**ad 6 Bestemming**

De eindbestemming van extern/interne afvalstroom of de tussentijdse be-  
stemming bij deelstroom;  
indien extern (vloeibaar/vast): = stort, verbranding, C<sub>2</sub> deponie, immobilisa-  
tie, hergebruik (toelichten) etc.;  
indien extern (emissie): = buitenlucht, oppervlaktewater, waterzuivering  
etc.;  
indien intern/deelstroom: = plaats van opslag of de bestemming bij intern  
hergebruik + **nummer van betreffende blok** (bij een deelstroom dient zo  
mogelijk ook de uiteindelijke interne/externe eindbestemming te worden ge-  
registreerd).

**ad 7 Afvalcategorie**

De afvalcategorie is een verzameling van 'min of meer gelijksoortig' afval  
(= bedrijfsafval, verpakkingsafval, afvalolie, riolerings- en zuiveringsslib,  
bouw en sloopafval, verontreinigd grond, rookgasemissies van ketelhuis  
etc.). Een dergelijke afbakening biedt ruimte voor eigen invulling. Deze in-  
deling is van toepassing voor afvalstromen met een externe dan wel interne  
eindbestemming.

**ad 8 Overig**

Hier kunnen overige gegevens met betrekking tot de afvalstroom worden  
vermeld zoals:

- procesafval ja/nee
- opmerkingen ten aanzien van de tijdsduur dat de afvalstroom optreedt.
- gegevens ten aanzien van de aggregatietoestand van het afval (droge stof-  
gehalte slurry, temperatuur etc.)

Ook de **organisatorische situatie** ten aanzien van de afvalzorg wordt tijdens de  
diepte inventarisatie geïnventariseerd. Hiertoe worden de verantwoordelijkheden  
van de bedrijfsmedewerkers per **afvalcategorie** geregistreerd.

Per afvalcategorie worden de onderstaande gegevens vastgelegd:

- a. **Afvalcategorie**  
naam en omschrijving van de afvalcategorie;
- b. **Opslag**  
omschrijving van de (tussen)opslag van het afval en de hiervoor verantwoor-  
delijke persoon/afdeling;
- c. **Eindbestemming**  
omschrijving van de interne of externe bestemming van het afval en de hier-  
voor verantwoordelijke persoon/afdeling;
- d. **Transport**  
omschrijving van de wijze van intern transport van het afval en de hiervoor  
verantwoordelijke persoon/afdeling;
- e. **Registratie**  
omschrijving van de wijze van registratie en archivatie van de diverse trans-  
acties en de hiervoor verantwoordelijke persoon/afdeling;

---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***Hulpmiddelen**

|                 |                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Werkblad 2.10.A | Overzichtsblad van de inventarisatie units                                                                                      |
| Werkblad 2.10.B | Inventarisatieblad per afvalstroom, met algemene gegevens.                                                                      |
| Werkblad 2.10.C | Inventarisatieblad met betrekking tot de gegevens 1) t/m 8) van afvalstromen met een externe bestemming.                        |
| Werkblad 2.10.D | Inventarisatieblad met betrekking tot de gegevens 1) t/m 8) (zover van toepassing) van afvalstromen met een interne bestemming. |
| Werkblad 2.10.E | Inventarisatieblad met betrekking tot de organisatorische gegevens a) t/m e) per afvalcategorie.                                |

**Voorbeelden**

|                  |                                                                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voorbeeld 2.10.A | toont de bij Hercules (voorbeeldbedrijf) toegepaste indeling in 3 inventarisatie-units (zie einde handleiding).                        |
| Voorbeeld 2.10.B | toont een gedeelte van het overzicht met gegevens ten aanzien van afvalstromen met interne bestemming bij Hercules (voorbeeldbedrijf). |



**Voorbeeld 2.10.B Schematisch overzicht van enkele afvalstromen met interne eindbestemming**

Het voorbeeld toont een gedeelte van het overzicht van alle geïnventariseerde afvalstromen bij Hercules met interne eindbestemming (betreft hergebruik, ketelhuis). Vermeld worden (zover bekend) herkomst, omvang, samenstelling, afvoerroute en bestemming.

| Nr.    | Naam afvalstroom met interne eindbestemming | Herkomst        | Omvang ton/jaar (*) | Samenstelling      | Via       | Bestemming  |
|--------|---------------------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------|-------------|
| 10802  | drain bemonstering                          | HCR proces area | 5                   | HCR hars (verd)    | T10 A#B   | hergebruik  |
| 170102 | monsterresten                               | lab             | 1                   | div. harsen        | vaten     | hergebruik  |
| 40201  | (hars)olie uit T 502                        | HCR             | 100                 | HE, LE, olie       | T 10 A#B  | verbranding |
| 110101 | afvalolie T 1936 8                          | HYDRO           | 200                 | HE, LE, olie       | T 1400 17 | verbranding |
| 40403  | condensaat E250                             | HCR             | 50                  | C4, C5             | D 251     | verbranding |
| 150101 | olie                                        | werkplaats      | 1                   | divers             | drum      | verbranding |
| 170101 | oplosmiddelen lab                           | laboratorium    | 5                   | div. oplosmiddelen | drum      | verbranding |

\*) De vermelde cijfers zijn fictief

## Prioriteitstelling

|                |                                           |
|----------------|-------------------------------------------|
| <b>Stap 11</b> | <b>Beoordeel de huidige afvalsituatie</b> |
|----------------|-------------------------------------------|

### Aanpak

De voorafgaande inventarisatie resulteert in een overzicht van alle relevante afvalstromen, onderverdeeld in deelstromen en stromen met interne en externe bestemming.

Nu moet worden vastgesteld of en zo ja ten aanzien van welke afvalstromen er maatregelen noodzakelijk zijn c.q. op termijn genomen dienen te worden.

### A: Beoordelingscriteria

Bij deze beoordeling wordt er uitgegaan van de volgende vier criteria (= multicriteria beoordeling). In het algemeen zullen de eerste twee criteria relatief het zwaarste wegen:

- **Kosten** (economische aspecten).  
Verwerkingskosten van afval, verlies van grondstoffen en van toegevoegde waarde, ontwikkelingen op langere termijn.
- **Milieu** (milieuhygiënische aspecten).  
Taakstelling van de overheid, aanwezigheid van prioritaire stoffen, strategische knelpunten.
- Beheersingspotentie.  
Dit aspect geeft aan of er redelijkerwijs wel maatregelen te treffen zijn. Het is immers weinig zinvol veel aandacht te wijden aan afvalstromen waarvoor bij voorbaat geen maatregelen mogelijk zijn.
- Omvang van de afvalstroom.  
Hoe groter de betreffende afvalstroom (gerelateerd aan de totale omvang van de betreffende afvalcategorie of soort), hoe eerder een preventieve aanpak wenselijk is.

N.B.

De kostenontwikkeling is op langere termijn sterk afhankelijk van de ontwikkelingen op milieugebied. De bovengenoemde criteria 'kosten' en 'milieu' zijn met name op langere termijn afhankelijk.

**De onderlinge afweging ten aanzien van het relatieve belang van de genoemde aspecten dient in principe per praktijksituatie te worden bezien.**

De beoordeling is semi-kwantitatief.

Toelichting:

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***Beoordelingskader voor de prioriteitstelling****Kosten**

- o : er zijn geen kosten of er is zelfs sprake van baten
- o : de kosten zijn minder dan 1% van bijvoorbeeld de totale externe kosten
- ++ : de kosten zijn tussen 1 en 10% van bijvoorbeeld de totale externe kosten
- +++ : de kosten zijn groter dan 10% van bijvoorbeeld de totale externe kosten

**Milieu**

- o : de afvalstroom is geen prioritaire afvalstroom en bevat geen prioritaire stoffen (zwarte/grijze lijst etc.) c.q. ten aanzien van de afvalstroom is geen specifiek milieubeleid geformuleerd.
- o : de afvalstroom bevat schadelijke componenten, welke mogelijk op termijn tot knelpunten zullen leiden c.q. ten aanzien van de afvoer van de afvalstroom zullen op termijn mogelijk eisen gesteld gaan worden.
- ++ : de afvalstroom bevat schadelijke componenten, welke op termijn tot knelpunten gaan leiden c.q. de huidige bestemming zal op termijn verboden gaan worden.
- +++ : op grond van de concrete vergunning of normstelling voldoet huidige situatie niet.

**Beheersingspotentie**

- o : er zijn tijdens de inventarisatie geen eenvoudige, voor de hand liggende oplossingsroutes in beeld gekomen
- o : er zijn mogelijke oplossingsroutes die nader onderzocht moeten worden
- ++ : er zijn direct oplossingsroutes die een gedeelte van het probleem oplossen
- +++ : er zijn eenvoudige oplossingsroutes die direct toegepast kunnen worden

**Omvang**

- o : minder dan 1% van de totale hoeveelheid van de betreffende afvalcategorie
- o : tussen 1 en 10% van de totale hoeveelheid
- ++ : tussen 10 en 50% van de totale hoeveelheid
- +++ : meer dan 50% van de totale hoeveelheid



## **B: Beoordeling van thema's**

Bij de beoordeling van de relatieve noodzaak van maatregelen moet er rekening mee worden gehouden dat een aantal afvalstromen onderling vaak een gemeenschappelijk raakvlak bezit. Een dergelijk raakvlak **of thema** is in het algemeen min of meer afhankelijk van de betreffende praktijksituatie. Enkele voorbeelden zijn:

- Alle afvalstromen die uiteindelijk nu nog als bedrijfsafval worden gestort. Deze afvalstromen vormen gezamenlijk één thema indien er bijvoorbeeld op korte termijn een stortverbod zou worden afgekondigd door de overheid. Het heeft dan immers weinig zin maatregelen ten aanzien van de afzonderlijke afvalstromen te formuleren, maar al het nu nog gestorte bedrijfsafval dient dan integraal te worden beschouwd.
- Alle afvalstromen die betrekking hebben op KWS emissies naar de buitenlucht. Ook dit zal één thema zijn voor het bedrijf indien er vanuit de regelgeving (bijvoorbeeld KWS 2000) ten aanzien van juist deze groep emissies eisen gesteld worden.

Per praktijksituatie kunnen afhankelijk van de randvoorwaarden van het betreffende bedrijf (bijvoorbeeld door regelgeving overheid, bedrijfsorganisatie, bedrijfsligging, marktsituatie) ten aanzien van de geïnventariseerde afvalstromen een aantal thema's worden geformuleerd.

Het is in dit kader zaak de afzonderlijke thema's ten aanzien van de reeds genoemde criteria te beoordelen. Er volgt dus ten aanzien van de relatieve noodzaak van maatregelen een prioriteitsstelling zowel van afzonderlijke afvalstromen als wel van thema's.

### **Hulpmiddelen**

Werkblad 2.11      Een overzichtsblad van alle afvalstromen en thema's en de betreffende relatieve prioriteit.

### **Voorbeelden**

- Voorbeeld 2.11.A      De semi-kwantitatieve beoordeling ten aanzien van de 4 genoemde criteria '**Kosten**', '**Milieu**', 'beheersingspotentie' en 'omvang' van enkele afvalstromen bij Hercules (voorbeeldbedrijf).
- Voorbeeld 2.11.B      Thema's die bij Hercules (voorbeeldbedrijf) in dit kader zijn onderscheiden en de onderlinge prioriteitstelling (zie einde handleiding).

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***Voorbeeld 2.11.A Beoordeling en prioriteitstelling afvalstromen**

Het voorbeeld geeft de beoordeling van afvalstromen ten aanzien van de vermelde criteria. Het voorbeeld betreft het extern afgevoerde bedrijfsafval bij Hercules.

| Nr. afval stroom | Naam afvalstroom      | Beoordeling ten aanzien van criteria |              |                |              | Thema<br>2) |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|--------------|-------------|
|                  |                       | Kosten<br>1)                         | Milieu<br>1) | Beh.pot.<br>1) | Omvang<br>1) |             |
| 20503            | Al.hydroxide slib     | +                                    | +            | ++/+++         | ++           | II          |
| 140801           | verontreinigde grond  | +++                                  | +/++         | 0              | +++          | V           |
| 120010           | gemengd bedrijfsafval | ++                                   |              | ++             | +++          | VI          |
| 108040           | vloervuil HCR proces  | +                                    | ++           | +/++           | +            | III         |
| 10909            | off grade afvalhars   | ++                                   | ++           | +/++           | ++           | III         |
| 120001           | papier/karton         | 0                                    | +            | +              | ++           | VI          |
| 120004           | hout                  | +                                    | +            | +              | ++           | VI          |

- 1) Beoordeling 'semi-kwantitatief':  
 globaal geldt voor beoordeling ten aanzien van de vermelde criteria:  
 0 = van gering belang  
 + = van matig belang  
 ++ = van belang  
 +++ = van groot belang
- 2) De afzonderlijke afvalstromen worden waar mogelijk ingedeeld bij Thema's  
 (zie ook voorbeeld 2.11.B)

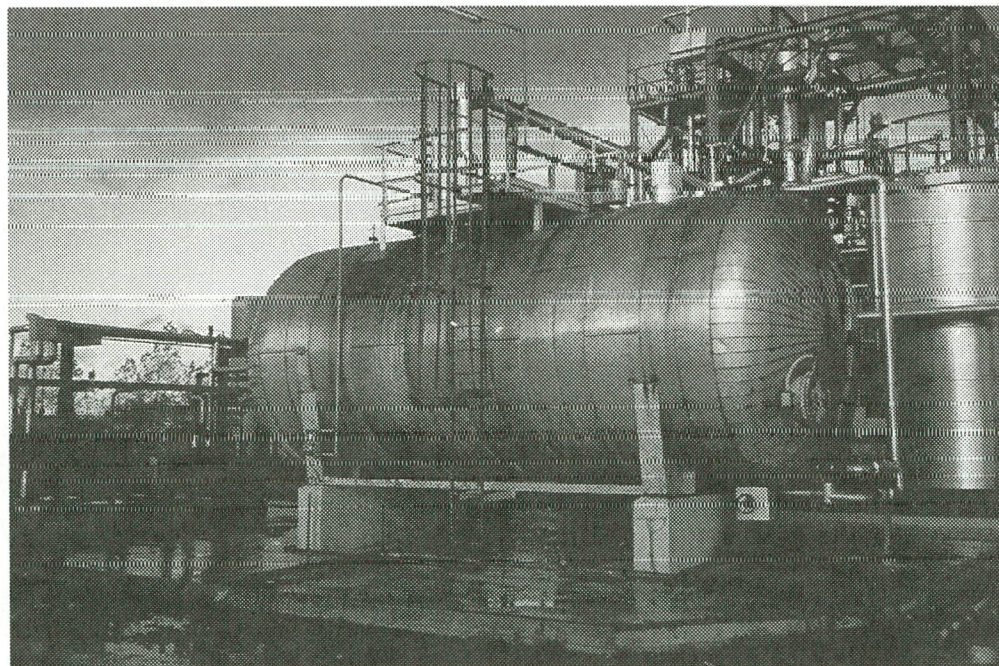


---

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*



*Afbeelding 3 Alle afvalwaterstromen die via het afvalwaterbassin geloosd worden in het gemeenteriool vormen één thema 'afvalwaterkwaliteit'.  
Foto ontleend aan onderzoek bij Hercules (voorbeeldbedrijf).*



*Afbeelding 4 Alle afvalstromen (afvalolie) die in deze verzameltank kunnen worden geleid om te worden verbrand in het ketelhuis vormen één thema 'intern hergebruik afvalolie'.  
Foto ontleend aan onderzoek bij Hercules (voorbeeldbedrijf).*



### 4.3 Fase 3: Het genereren van oplossingsroutes

In deze fase worden potentiële maatregelen of afvalopties nader geanalyseerd. Uitgaande van reductiedoelstellingen worden er oplossingsroutes geformuleerd. Deze fase omvat:

|         |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| Stap 12 | Werk de thema's uit voor de brainstorm |
| Stap 13 | Voer de brainstorm uit                 |
| Stap 14 | Evalueer de opties                     |

Toelichting:

|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| <b>Stap 12</b> | <b>Werk de thema's uit voor de brainstorm</b> |
|----------------|-----------------------------------------------|

#### Aanpak

Het resultaat van de voorafgaande inventarisatie is een overzicht van relevante thema's, een overzicht van afvalstromen en de relatieve prioriteit.

Teneinde een zo volledig mogelijk overzicht te krijgen van de (on)mogelijkheid van maatregelen dienen potentiële afvalopties nader te worden uitgewerkt. De afvalstromen of thema's met relatief hoge prioriteit komen hiervoor uiteraard als eerste in aanmerking.

In dit kader vindt er een nader overleg plaats inzake afvalopties per thema **met medewerkers in het eigen bedrijf**, die vanwege hun werk juist bij het betreffende thema zijn betrokken.

Het doel van dit overleg is hier tweeledig:

- De direct betrokken medewerkers worden in de gelegenheid gesteld oplossingen aan te dragen (aspect: meedenken/verhogen motivatie).
- Het betreffende thema wordt in deze fase ter discussie gesteld bij direct betrokken medewerkers. Eventueel volgt hierbij een nadere bijstelling van de gegevens (aspect: terugkoppeling).

Bij het overleg met de direct betrokken medewerkers wordt de 'brainstormtechniek' gebruikt als hulpmiddel. Hierbij de volgende aanbeveling:

- slechts één thema per overleg;
- de te bespreken punten (uitgangssituatie thema, doelstelling van de brainstorm) dienen beknopt en helder te worden uitgewerkt;
- beperkt aantal ter zake kundige deelnemers;
- een extern gespreksleider (geen lid van het projectteam, geen direct betrokken bedrijfsmedewerker).

Vanwege de werkomvang kunnen niet alle afvalstromen (thema's) met een dergelijke brainstorm geëvalueerd worden. In het kader van de opzet van het bedrijfs-emissie- en afvalstoffenplan is het echter zaak in elk geval die thema's (en de afvalstromen) met relatief hoge prioriteit als onderwerp te nemen voor een brainstorm. (In de praktijk zijn dan waarschijnlijk 4 à 5 thema's aan te wijzen). Het aantal deelnemers (direct betrokken medewerkers bij het betreffende thema) bedraagt daarbij 3 tot 6 en is afhankelijk van de gegeven situatie. De uiteindelijke brainstorm per thema (afgezien van voorbereiding en uitwerking) neemt hooguit tot 1 dag in beslag.

Als voorbereiding voor de brainstorm stelt het projectteam een agenda op, alsmede per thema de beschrijving van de probleemstelling, waarbij aan de orde komen:

1. **Omschrijving**

Een beknopte omschrijving van het betreffende thema.

2. **Afvalstromen waarop thema is gericht**

Een overzicht van de op het thema betrekking hebbende afvalstromen met relevante gegevens (resultaat inventarisatie).

3. **Relatieve prioriteit thema**

(resultaat inventarisatie).

4. **Doelstelling**

De voor het betreffend thema te bereiken resultaten (een concept doelstelling op basis van de relatieve prioriteit).

5. **Kanttekeningen**

Stelwaarden, relaties met andere thema's en andere afvalstromen, te verwachten knelpunten. Als 'katalysator' voor de discussie kan het projectteam bovendien een voorstel poneren voor potentiële afvalopties.

Agenda en probleemstelling worden ruim vóór aanvang van de brainstorm onder de deelnemers verspreid.

**Belangrijk:**

Vóór het uitvoeren van de brainstorm vindt er door het projectteam overleg plaats met het *management*, ten aanzien van de themakeuze (prioriteitstelling) en de concept-doelstelling bij het thema.

**Hulpmiddelen**

—

**Voorbeeld**

Voorbeeld 3.14 Dit voorbeeld bij stap 14 toont tevens de toelichting bij een thema voor de deelnemers van een brainstorm bij Hercules (voorbeeldbedrijf).

**Stap 13****Voer een brainstorm uit****Aanpak**

De brainstorm per thema bestaat uit twee onderdelen:

**I. Uitgangspunten, probleemstelling**

1. Het projectteam geeft een korte toelichting op de agenda en het thema.
2. De medewerkers worden in de gelegenheid gesteld om hun eigen zienswijze (eventueel aanvulling) hierop geven.
3. Het projectteam geeft als aanzet een voorstel met eventuele potentiële afvalopties
4. Er worden door alle deelnemers een zo groot mogelijk aantal alternatieven op tafel gebracht.

**II. Indeling afvalopties, knelpunten en uitwerken opties**

5. De 'gegenereerde' afvalopties worden in onderling overleg beoordeeld. Overwegingscriteria hierbij zijn:
  - technische haalbaarheid en consequenties (onder andere realiteitsgehalte, ontwikkelingsstadium van de optie);
  - globale kosten/baten van de optie (onder andere investeringskosten, terugverdientijd);
  - milieuhygiënisch resultaat;
  - knelpunten bij de invoering van opties (onder andere inpasbaarheid, scholing van de medewerkers);
  - resultaat optie in relatie met de doelstelling.

Uiteindelijk resulteert een eerste overzicht van meest 'relevante' afvalopties. Bij deze eerste beoordeling zal mogelijk blijken dat aan de doelstelling pas voldaan wordt door combinatie van meerdere opties. Dergelijke combinaties van opties dienen in een verder stadium te worden uitgewerkt (zie oplossingsroutes).

6. Alle 'gegenereerde' afvalopties worden, door het projectteam in een overzicht samengevat en gerapporteerd in een gespreksverslag aan de deelnemers. De als relevant aangegeven opties worden hierbij nader uitgewerkt.  
Per (relevante) optie kan worden uitgegaan van het volgende format:



**Beschrijving per afvaloptie**

- **Omschrijving optie**
- **Soort optie**

Teneinde de in dit kader aangedragen afvalopties te kunnen plaatsen op het scala ‘preventie/hergebruik/verwijdering’ worden alle afval-opties als volgt ingedeeld:

  - 1) Reductie aan de bron
  - 2) Intern hergebruik
  - 3) Interne add-on technologie (reductie ‘aan het eind van de pijp’, veelal leidend tot een externe deelstroom met bestemming 4), 5) of 6)
  - 4) Extern hergebruik
  - 5) Externe behandeling (verbranding, neutralisatie, immobilisatie)
  - 6) Storten
- **Resultaat**

omschrijving resultaat (kostenbesparing of reductie afval met ...%), mede gerelateerd aan de doelstelling van het thema;
- **Relatie met overige opties**

omschrijving van een eventuele combinatie met andere opties;
- **Kosten**

kosten (geschatte) van de optie (zowel investerings- als exploitatiekosten);
- **Vervolg**

advies projectteam (in termen van: optie vervalt, optie nader onderzoeken, optie voordragen om uit te voeren)
- **Datum implementatie**

op welke termijn kan c.q. moet de optie zijn uitgevoerd (eventueel naderhand in te vullen).
- **Knelpunten**

**Hulpmiddelen**

Werkblad 3.13 Een format voor de omschrijving van de afvalopties.

**Voorbeeld**

Voorbeeld 3.13 Een beschrijving van een optie die is aangedragen op een van de brainstormbijeenkomsten bij Hercules (voorbeeldbedrijf) (zie einde handleiding).

**Stap 14****Evalueer de opties****Aanpak**

Uiteraard kunnen verdere opties worden toegevoegd aan het overzicht dat resulteert na de voorafgaande brainstorm (door het projectteam zelf, eventueel deels met uitbesteding van werkzaamheden extern). Hiervoor kan worden uitgegaan van hetzelfde format.

Relevante opties die aldus zijn geïnventariseerd worden vervolgens nader uitgewerkt. Per thema resulteren er in het algemeen een aantal verschillende afvalopties, waarvoor nagegaan moet worden in hoeverre de gestelde doelstelling hiermee valt te realiseren. Er worden dus met de afvalopties **oplossingsroutes** met betrekking tot het betreffende thema (of afvalsstroom) vastgesteld.

**Per thema** zijn er in dit kader 3 aspecten te onderscheiden (zie figuur 4.2):

- A. Doelstelling per thema (eventueel onderscheid maken tussen korte en langere termijn)
- B. Overzicht en (uniforme) beschrijving van alle afvalopties met betrekking tot het thema
- C. Oplossingsroutes

Beide eerstgenoemde aspecten A en B zijn voor een deel reeds uitgewerkt bij de voorafgaande stap 13!

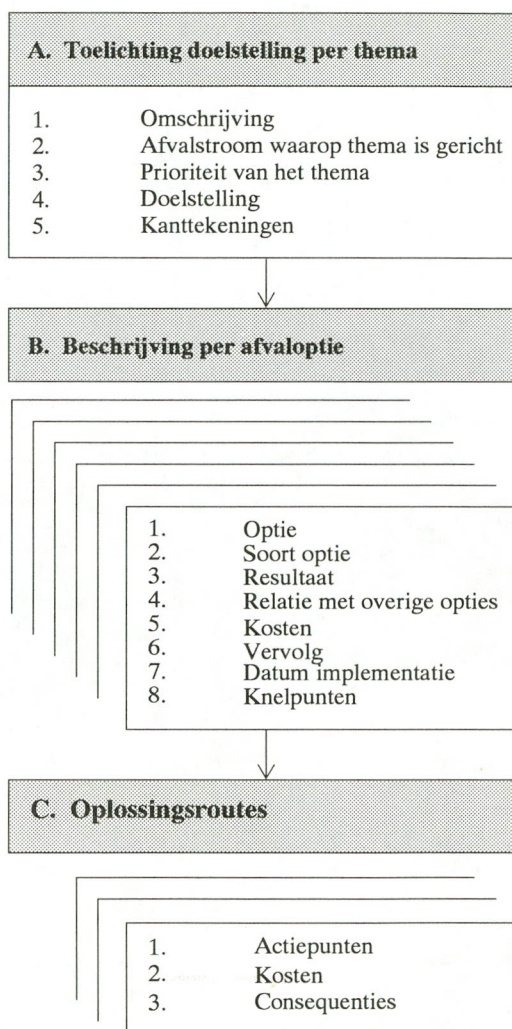
Afhankelijk van het aantal doelstelling(en) resulteren er per thema een of meerdere oplossingsroutes. Afvalopties komen in de oplossingsroutes op basis van het (gezamenlijk) voldoen aan de doelstelling, de kosteneffectiviteit, de inpasbaarheid en onderlinge afstemming/optimalisatie.

Een oplossingsroute omvat dus een of meerdere afvalopties. Bij de oplossingsroute wordt er rekening gehouden met onzekerheden/knelpunten, enerzijds door de juiste fasering van de verschillende afvalopties en anderzijds door aan te geven waar en welk nader onderzoek noodzakelijk is.

Bovenstaande invulling van de oplossingsroute resulteert in de formulering van actiepunten ten aanzien van:

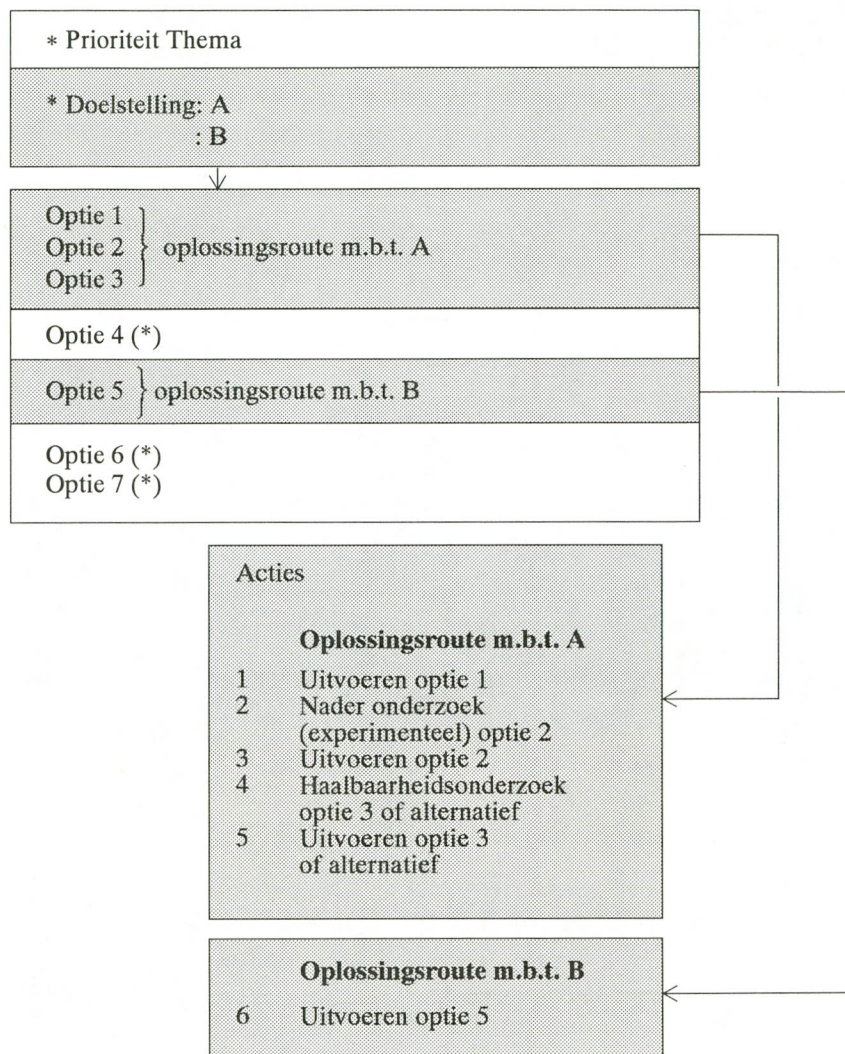
- nader onderzoek
- voorbereiding van uit te voeren afvalopties
- uitvoering afvalopties.

In figuur 4.3 staat de uitwerking van een oplossingsroute schematisch weergegeven.

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant**Figuur 4.2 Uitwerking per thema*



*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*



(\*) Deze opties zijn verder niet opgenomen in een van de oplossingsroutes

*Figuur 4.3 Schema voor de uitwerking van een oplossingsroute*

### Hulpmiddelen

Werkbladen 3.14.A t/m C

zijn optioneel. Deze geven per afvaloptie een format met betrekking tot nadere gegevens van technische haalbaarheid, milieurendement en kosten.

Werkblad 3.14.D Een overzichtsblad voor afvalopties en oplossingsroutes.

### Voorbeeld

Voorbeeld 3.14 Uitwerking van een thema en de oplossingsroutes bij Hercules (voorbeeldbedrijf) (zie einde handleiding).

#### 4.4 Fase 4: Het opstellen van het actieplan

Het emissie- en afvalstoffenplan resulteert in een actieplan dat moet passen in het bedrijfsplan en binnen de bedrijfsmilieuzorg. Deze fase met betrekking tot het opzetten van het actieplan betreft de volgende stappen:

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| Stap 15 | Voer overleg met het management                   |
| Stap 16 | Stel een concept-actieplan op                     |
| Stap 17 | Leg het concept-actieplan voor aan het management |
| Stap 18 | Voer het actieplan uit                            |

Toelichting:

##### Stap 15 Voer overleg met het management

##### Aanpak

Tussentijds overleg tussen het projectteam en het management van het bedrijf is bij het opzetten van het emissie- en afvalstoffenplan een vereiste.

N.B.

**Dit is in dit kader reeds aangegeven bij fase 1: stap 1 (vaststellen van de uitgangspunten van het afvalstoffenbeleid) en bij fase 3: stap 12 (doelstelling en prioriteiten ten aanzien van thema's).**

Als voorbereiding voor het opzetten van het actieplan dient er weer een afstemming plaats te vinden tussen het projectteam en het management.

Het doel van dit overleg met het management is tweeledig:

- a. Nader bespreken van het standpunt van het management ten aanzien van de gemaakte strategische keuzes; de doelstelling, de themakeuze, de prioriteitsvolgorde van de thema's en de uitwerking van de thema's (dat wil zeggen de resultaten van fase 1 t/m fase 3).
- b. Het starten van het emissie- en afvalstoffen**meerjaren**plan, op basis van de resultaten van fase 3 en passend binnen de algemene randvoorwaarden van het bedrijf.  
Belangrijk is dat het emissie- en afvalstoffenplan hierbij door het management **in een breder kader wordt geplaatst**, namelijk passend binnen het algemene bedrijfsplan.



**Hulpmiddelen**

De volgende algemene vragen kunnen hierbij van belang zijn:

**Algemeen**

- Hoe zijn de opties in te passen in de totale (commerciële) strategie van het bedrijf?

**Markt, productie en produkt**

- Op welke wijze vindt voldoende afstemming plaats tussen het emissie- en afvalstoffenplan en de markt, productie en produkt?

**Financiën**

- Welke investeringen en middelen (financieel, materieel, personeel) staan ten behoeve van de uitvoering van de genoemde actiepunten ter beschikking?
- Welke spreiding in de investeringen en middelen dient hierbij te worden aangebracht?
- Welke financieringsmogelijkheden staan er ten behoeve van de actiepunten ter beschikking (eventueel eisen ten aanzien van terugverdiendtijd)?

**Overige**

- Specifieke factoren die bij de uitvoering van de opties in de overwegingen dienen te worden meegenomen (imago bedrijf, juridische aspecten en samenwerkingsvormen)?

**Stap 16****Stel een concept actieplan op****Aanpak**

De resultaten van de voorafgaande fasen resulteren in een concept actieplan. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt ten aanzien van een globaal actieplan met betrekking tot de middellange termijn (planperiode) en het meer uitgewerkte actieplan voor het aanstaande jaar.

**A. Actieplan voor de planperiode**

De acties zijn onderverdeeld ten aanzien van nader onderzoek, voorbereiding, afstemming en of uitvoering van opties.

Alle acties worden integraal in een actieplan voor de planperiode opgenomen, waar nodig uitgaande van een globale tijdsplanning. Thema's en doelstellingen worden in dit actieplan teruggevonden. Zover in dit stadium reeds mogelijk wordt aangegeven wie verantwoordelijk zal zijn voor de uitvoering van de betreffende actie.



## **B. Actieplan voor het volgend jaar**

De acties die betrekking hebben op het aanstaande jaar worden nader uitgewerkt. Rekening houdend met tijd, geld, mankracht etc. wordt een plan van aanpak per actiepunt en per thema opgesteld.

Het verdient aanbeveling alle acties met betrekking tot een thema ook uit te laten voeren door één werkgroep.

### **Hulpmiddelen**

-

### **Voorbeeld**

Voorbeeld 4.16.A Een gedeelte van het concept-actieplan van Hercules (voorbeeldbedrijf) met betrekking tot de planperiode 1991-1995.

Voorbeeld 4.16.B Een gedeelte van het uitgewerkte actieplan voor het aanstaande jaar bij Hercules (voorbeeldbedrijf) (zie einde handleiding).

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

**Voorbeeld 4.16.A      Gedeelte van het actieplan voor de planperiode 1991-1995**

Gedeelte van het actieplan in het kader van het bedrijfsemiszie- en afvalstoffenplan van Hercules:  
planperiode 1991 -1995

| Planperiode<br>91 92 93 94 95 >95 | Actie<br>betreft<br>thema | Actie<br>nummer | Actie =<br>nader<br>onderzoek | Actie<br>omschrijving                                            | Voorwaardelijk<br>actie is afhan-<br>kelijk van: | Actie<br>betreft<br>afvalopties: |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|
| x                                 | II                        | A-9             | *****                         | aanvullend nader onderzoek t.a.v.<br>behalen reductie-eis t.a.v. |                                                  |                                  |
| x                                 |                           | *****           | II.a                          | - strippen afvalwaterstroom                                      | -                                                | II.3                             |
| x                                 |                           | *****           | II.b                          | - haalbaarheid opties II.4/5/6                                   | -                                                | II.4,II.5,II.6                   |
| x                                 |                           | *****           | II.c                          | - mogelijkheden fenolreductie                                    | -                                                | -                                |
| x                                 |                           | *****           | II.d                          | - intern hergebruik AlCl <sub>3</sub>                            | -                                                | II.2,III.1                       |
| x x                               | II                        | A-10            | -                             | uitvoering optie II.1 t/m II.3 ('plan<br>Hercules')              | A-9 (II.a)                                       | II.1,II.2,II.3                   |
| x                                 | II                        | A-11            | -                             | uitvoering aanvullende opties II.4 t/m<br>II.5 ('totaal plan')   | A-9 (II.a t/m d)                                 | II.4,II.5,II.6                   |
| x x                               | II                        | A-12            | II.e                          | in kaart brengen deelstromen                                     | -                                                | -                                |
| x x x                             | II                        | A-13            | II.f                          | mogelijkheid tot 30% extra<br>debietreductie?                    | A-12                                             | -                                |
| x (x)                             | III                       | A-14            | III.a                         | hergebruik AlCl <sub>3</sub> oplossing                           | -                                                | III.1                            |
| x (x)                             | III                       | A-15            | III.b                         | alternatief lozing Wilmsfilter                                   | A-14                                             | III.5                            |
| (x) x                             | III                       | A-16            | -                             | stoppen lozing Wilmsfilter                                       | A-13, A-14                                       | III.1, III.5                     |

**Stap 17      Leg het concept emissie- en afvalstoffenplan ter goedkeuring aan het management voor en pas het zonodig aan****Aanpak**

Na opstellen van het concept actieplan wordt het ter goedkeuring aan het management voorgelegd.

Hierbij moeten ook de in de voorafgaande fasen vastgestelde uitgangspunten voor het emissie- en afvalstoffenplan worden vastgelegd. De volgende achtergrondinformatie wordt opgenomen:

**1. Afvalstoffenbeleid en doel van het emissie- en afvalstoffenplan**

Het bedrijfsafvalstoffenbeleid en de doelstelling van het emissie- en afvalstoffenplan.

**2. Huidige situatie**

De actuele situatie van het bedrijf ten aanzien van de afvalstoffenzorg (resultaten van fase 2).

Een mogelijke indeling in drie niveaus is de volgende:

**2.1      Structuur**

- 2.1.0 Beschrijving van het bedrijf
- 2.1.1 Checklist milieuwetten/verordeningen
- 2.1.2 Relatie met milieuzorg/algemeen bedrijfsplan
- 2.1.3 Verantwoordelijkheden van het management/afdelingen
- 2.1.4 Verantwoordelijkheden van de medewerkers

**2.2      Procedures en instructies**

- 2.2.1 Procedure ten behoeve van het opstellen en onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan
- 2.2.2 Instructies ten aanzien van afval

**2.3      Uitvoering van afvalstoffenverwijdering**

- 2.3.1 Algemeen overzicht voor afvalstromen met een externe bestemming
- 2.3.2 Algemeen overzicht voor afvalstromen met een interne bestemming
- 2.3.3 Overzicht prioriteiten externe afvalstromen

**Eventueel vindt er na de afstemming met het management nog een bijstelling van het plan plaats.**

**Opmerking:**

- In het actieplan is bij de verschillende acties aangegeven hoe de acties zijn in te delen wat betreft preventie/hergebruik/verwijdering. Indien het management met name preventiegerichte acties wil stimuleren kan dit hier worden ingebracht.
- Deze stap betreft ook een goed moment om de voortgang van het emissie- en afvalstoffenplan hernieuwd onder de aandacht van de medewerkers te brengen.



**Stap 18****Voer het actieplan voor het komend jaar uit****Aanpak**

Na goedkeuring van het plan zullen de actiepunten moeten worden uitgevoerd. Dit is geen taak van het projectteam, maar primair van de verantwoordelijke medewerkers of dienaangaande opgestelde werkgroepen in het bedrijf (wellicht dat enige leden van het projectteam hierbij vanuit hun eigenlijke functie bij betrokken zijn).

**4.5 Fase 5: Het onderhouden van het emissie- en afvalstoffenplan**

Deze fase van het emissie- en afvalstoffenplan betreft de laatste stap. De gegevens van het emissie- en afvalstoffenplan dienen met regelmaat geactualiseerd te worden en actieplannen dienen te worden bijgesteld.

Toelichting:

**Stap 19****Regelmatige actualisatie van het emissie- en afvalstoffenplan****Aanpak**

Het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan is niet een eenmalige activiteit, maar levert een werkmethode om de afvalstoffensituatie binnen het bedrijf regelmatig te optimaliseren. Door het opstellen van een meerjaren-doelstelling en het vaststellen van thema's en prioriteiten kan een actieplan voor meerdere jaren worden opgesteld.

Na verloop van tijd en na uitvoering van een of meerdere acties is het van belang om de veranderingen met betrekking tot afvalstromen te inventariseren. De overzichten van de diverse afvalstromen dienen te worden geactualiseerd om:

- Na te gaan of de verwachte verbeteringen inderdaad zijn opgetreden;
- Actualisatie van gegevens voor een concreet actieplan voor een nieuw jaar en nieuwe planperiode.
- Eventuele relaties tussen verschillende afvalthema's zo helder mogelijk te hebben.

Door het creëren van een adequate bedrijfsorganisatie ten aanzien van de afvalstoffenzorg wordt bereikt dat in feite de jaarlijks ten behoeve van de actualisatie benodigde gegevens 'standaard' worden aangeleverd. Een centrale rol hierin kan de milieu-afdeling/milieucoördinator vervullen, die zorgt voor het 'up to date' houden van het plan. Het is van belang dat de primaire afvalstoffenzorg alsmede het op tijd aanleveren van de informatie bij de direct (lijn) verantwoordelijken ('producenten' van het afval) wordt gelegd. In overleg met de milieucoördinator dient de specifiek gewenste informatie te worden vastgesteld.

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant*

De wijze en de regelmaat van actualisatie van het emissie- en afvalstoffenplan zullen in belangrijke mate bedrijfsafhankelijk zijn. Dienaangaande het volgende voorstel:

Gekoppeld aan het emissie- en afvalstoffenplan dient een intern audit systeem ten aanzien van afvalstromen te worden opgezet. Ongeveer eenmaal per jaar zal in het algemeen een ‘volledige’ audit door eigen medewerkers/werkgroepen moeten worden uitgevoerd (‘volledig’ = met betrekking tot thema’s en afvalstromen met relatief hoge prioriteit).

Het verdient bovendien aanbeveling hierbij om de 2 à 3 jaar ook externe medewerkers te betrekken (bijvoorbeeld ondersteuning vanuit moederorganisatie, medewerkers van een andere vestiging of inschakeling van derden, bijvoorbeeld adviesbureau).

#### **Hulpmiddelen**

Hulpmiddelen voor de actualisatie zijn dezelfde als bij de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan.

## Voorbeelden bij de handleiding (hoofdstuk 4)

De voorbeelden zijn voor een belangrijk deel ontleend aan de opzet van het emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules B.V. (het voorbeeldbedrijf bij dit proefproject). Sommige getallen zijn vanwege de vertrouwelijkheid van de onderliggende informatie gewijzigd.

De nummering van de volgende voorbeelden geschiedt met twee cijfers. Het eerste cijfer verwijst naar de fase terwijl het tweede cijfer de betreffende stap in het stappenplan aangeeft.

## Overzicht voorbeelden in de handleiding

| Fase   | Omschrijving                                                                    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1    | Doelstelling van het emissie- en afvalstoffenplan Hercules                      |
| 2.6    | Een blokschema                                                                  |
| 2.7.A  | Afvalstromen gerelateerd aan blokschema's *)                                    |
| 2.7.B  | Codering van de afvalstromen                                                    |
| 2.8.A  | Verschillen in detailleringsniveau                                              |
| 2.8.B  | Eerste selectie (globale beoordeling) van afvalstromen *)                       |
| 2.10.A | Hercules in units                                                               |
| 2.10.B | Schematisch overzicht van enkele afvalstromen met een interne eindbestemming *) |
| 2.11.A | Beoordeling en prioriteitstelling afvalstromen *)                               |
| 2.11.B | Thema's en prioriteiten bij Hercules                                            |
| 3.13   | Beschrijving van een afvaloptie                                                 |
| 3.14   | Uitwerking van een thema en oplossingsroutes                                    |
| 4.16.A | Gedeelte van het actieplan voor de planperiode 1991-1995 *)                     |
| 4.16.B | Gedeelte van het uitgewerkte actieplan voor het aanstaande jaar                 |

*Opmerkingen: De voorbeelden waarbij een \*) staat vermeld zijn reeds opgenomen in de tekst van de handleiding. De overige voorbeelden staan navolgend in volgorde van nummering.*



### **Voorbeeld 1.1 Doelstelling van het emissie- en afvalstoffenplan Hercules**

Dit voorbeeld geeft de doelstelling van het voorbeeldbedrijf Hercules B.V. met betrekking tot het emissie- en afvalstoffenplan. De doelstelling onderstreept tevens het commitment van het management met het project.

#### ***Doelstelling van het emissie- en afvalstoffenplan:***

*Als onderdeel van de bedrijfsmilieuzorg, zoals vastgelegd in de milieubeleidsverklaring zal door Hercules B.V., een emissie- en afvalstoffenplan worden opgesteld.*

*Het doel van het emissie- en afvalstoffenplan is het systematisch voorkomen en/of verminderen van het ontstaan van afval binnen het bedrijf, alsmede het verminderen van de milieuschadelijkheid ervan.*

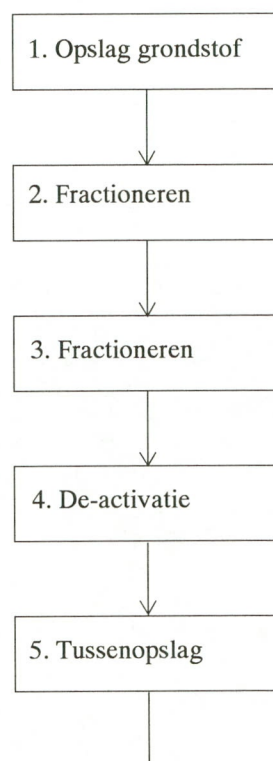
*Concreet betekent dit, dat Hercules B.V. wil voldoen aan alle uit de vigerende miliewetgeving voortkomende verplichtingen, en in sommige gevallen zelfs een grotere inspanning wil leveren; hierbij technische en economische aspecten in overweging nemende.*

*Meer algemeen zal Hercules B.V. door zo mogelijk reeds van te voren te anticiperen op ontwikkelingen in het milieubeleid, de meest geschikte middelen aanwenden om de milieu-effecten van haar activiteiten zoveel mogelijk te beperken.*

### Voorbeeld 2.6 Een blokschema

Dit voorbeeld geeft een gedeelte van het blokschema dat is opgesteld voor de inventarisatie met betrekking tot de bereiding van Hercules A en Hercules AR.

De volgende blokken worden onderscheiden in het blokschema:



### Voorbeeld 2.7.B Codering van afvalstromen

Dit voorbeeld toont de systematiek van de codering van de afzonderlijke afvalstromen. Het nummer van het blokschema en het nummer van het blok komen terug in de codering.

**Blokschema :** 3. Bereiding Kristalex

**Blok :** 4. Reactie

**Stofstroom :** 1. spui scrubber Z 211  
2. spui scrubber Z 201  
3. schrobwater reactorvloer  
4. etc.

De code van de stofstroom wordt aldus:

**Stofstroom :** 30401 spui scrubber Z 211  
30402 spui scrubber Z 201  
30403 schrobwater reactorvloer  
30404 etc.



### Voorbeeld 2.8.A Verschillen in detailleringsniveau

Het detailleringsniveau van de beschikbare informatie met betrekking tot afvalstromen kan bij de inventarisatie aanzienlijk verschillen.

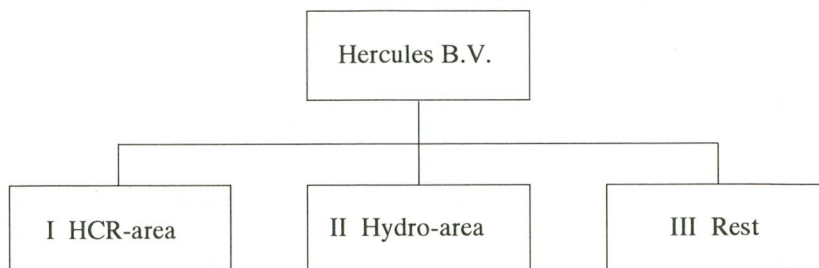
Hiervoor twee voorbeelden.

*Uit de inventarisatie bij Hercules B.V. bleek ten aanzien van:*

- *Algemeen bedrijfsafval (plastic, karton, huisvuil etc.); Alleen een totaalpost is beschikbaar maar verder is er alleen enige kwalitatieve informatie betreffende de samenstelling. Er is geen differentiatie mogelijk naar hoeveelheid van afvalstoffencategorie en herkomst.*
- *Afvalwater geloosd naar het gemeenteriool; Met betrekking tot het geloosde afvalwater zijn er veel gegevens (samenstelling, omvang, variaties etc.) direct beschikbaar. Maar de lozing van afvalwater is echter de resultante van deelstromen en dienaangaande ontbreekt voldoende informatie (oorzaak deelstromen, omvang, samenstelling).*

**Voorbeeld 2.10.A Hercules in units**

Bij het emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules is uitgegaan van de onderstaande units en blokschema's.



Deze verdeling berust in belangrijke mate op het 'organogram' van Hercules B.V. en de plaats van de betreffende installaties op het bedrijfsterrein. In het organogram heeft 'operations' een relatief groot aandeel naast activiteiten als 'engineering', 'administratie' etc.

Per unit zijn de volgende blokschema's onderscheiden:

| Blokschema Nummer | Unit | Omschrijving blokschema                                                                       |
|-------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | I    | HCR area, de bereiding van Hercules A en AR                                                   |
| 2                 |      | HCR area, de bereiding van C hars en A 100                                                    |
| 3                 |      | HCR area, de bereiding van Kristalex                                                          |
| 4                 |      | Overige HCR area, d.w.z. ten behoeve van de gehele HCR area opgestelde apparatuur             |
| 5                 | II   | HYDRO area, de bereiding van Staybelite                                                       |
| 6                 |      | HYDRO area, de bereiding van Foral                                                            |
| 7                 |      | HYDRO area, de bereiding van Regalite                                                         |
| 8                 |      | HYDRO area, de bereiding van methyl-esters                                                    |
| 9                 |      | HYDRO area, de dechlorination-unit                                                            |
| 10                |      | HYDRO area, de esterketel                                                                     |
| 11                |      | Overige HYDRO area, dat wil zeggen ten behoeve van de gehele HYDRO area opgestelde apparatuur |
| 12                | III  | Kantoor, kantine e.d. waarbij (eventueel gescheiden) 'bedrijfsafval' wordt afgevoerd.         |
| 13                |      | Materials management                                                                          |
| 14                |      | Utilities                                                                                     |
| 15                |      | Technische dienst                                                                             |
| 16                |      | Contractors                                                                                   |
| 17                |      | Laboratoria                                                                                   |

**Voorbeeld 2.11.B Thema's en prioriteiten bij Hercules**

In het kader van het opzetten van een bedrijfsemissie- en afvalstoffenplan voor Hercules (voorbeeldbedrijf) zijn de volgende thema's onderscheiden. De relatieve prioriteit die aan elk thema is toegekend staat vermeld:

| Thema nummer | Omschrijving                                                                               | Prioriteit van het thema 1) |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| I            | Verbetering van de structuur van taken en verantwoordelijkheden inzake de afvalstoffenzorg | 1                           |
| II           | De afvalwaterkwaliteit                                                                     | 1                           |
| III          | De afvoer van slib en sludges uit het afvalwater-systeem                                   | 2                           |
| IV           | Harsafval                                                                                  | 3                           |
| V            | De afvoer van verontreinigde grond                                                         | 4                           |
| VI           | Gescheiden inzamelen van bedrijfsafval                                                     | 4                           |
| VII          | Bevorderen intern hergebruik afvalolie                                                     | 4                           |
| VIII         | De afvoer van het overig chemisch afval                                                    | 4                           |

- 1) De 'relatieve prioriteit' varieert hierbij van 1 t/m 4.  
Bij prioriteit 1 betreft het een relatief zeer belangrijk thema, bij prioriteit 4 betreft het een relatief minder belangrijk thema.



### **Voorbeeld 3.13 Beschrijving van een afvaloptie**

Bij het opzetten van het emissie- en afvalstoffenplan voor Hercules is onder andere de volgende (beknopte) beschrijving opgesteld voor een optie. Het betreft de eerste optie met betrekking tot het tweede thema (afvaloptie ten aanzien van het thema: 'de afvalwaterkwaliteit').

#### **1. Optie 2.1 HCR wasstraat optimaliseren**

- Verbetering van de huidige loogdosering in de wasstraat.
- Verbetering van de huidige menging door installatie van nieuwe mixers in de wasstraat.

#### **2. Soort optie**

Interne reductie

#### **3. Resultaat**

Reductie van de pH van het afvalwater, reductie van het fenolgehalte in het afvalwater, reductie van de hoeveelheid zwevende deeltjes.

Tevens: minder loogverbruik in HCR proces (besparing dfl xx/jaar, vergroting van de productiecapaciteit (schatting 10%), diverse positieve consequenties voor het afvalwatersysteem (betere werking olie-afscheider, minder sediment in afvalwaterbassin).

#### **4. Relatie van deze optie met andere thema's/opties**

Ten aanzien van thema III < afvoer van slib en sludge uit het afvalwatersysteem >:

Onduidelijk is vooralsnog het resultaat met betrekking tot de hoeveelheid sludge af te voeren uit T 502.

#### **5. Kosten**

f xx installatiekosten

#### **6. Vervolg**

Verder optimalisatie-onderzoek:

Huidig plan is een loogdosering per afzonderlijke wasser, waarbij echter slechts op een enkele plaats de pH wordt gemeten. Een betere dosering (snellere respons met loogdosering) is mogelijk door ook per wasser afzonderlijk de pH te meten. De haalbaarheid van een dergelijke opzet zou moeten worden onderzocht.

#### **7. Datum implementatie**

Optie binnen <sup>3</sup>/<sub>4</sub> jaar realiseren.

#### **8. Knelpunten**

—

### Voorbeeld 3.14 Uitwerking thema en oplossingsroutes

Dit voorbeeld geeft een beknopte beschrijving van

- het **thema** en de **doelstelling** (A)
- **afvalopties** (B) en **oplossingsroutes** (C)

Dit voorbeeld betreft (een gedeelte van) de uitwerking van oplossingsroutes met betrekking tot het thema Harsafval bij Hercules (Thema IV).

#### A. Toelichting thema

##### 1. Omschrijving

Oorzaken van harsafval zijn divers. Er dient onderscheid te worden gemaakt naar de oorzaken van het harsafval:

- veegvuil
- vloervuil
- harsresten, tengevolge van de monstername
- ‘black spots’
- off grade hars, dat wil zeggen hars wat buiten de specificatie valt
- filterstof, dat wil zeggen afgevangen stof bij de stoffilters in de pack out.

##### 2. Afvalstromen waarop het thema gericht is

Het thema harsafval richt zich op meerdere afvalstromen. Deze zijn onderverdeeld naar oorzaak en eindbestemming. Deels hebben deze afvalstromen een **externe** bestemming (als chemisch afval, als bedrijfsafval dat deels extern wordt hergebruikt, deels wordt gestort), deels een **interne** bestemming.

##### 3. Belang van het thema

De **externe** bestemming van .... ton/jaar harsafval resulteert in kosten, zowel in interne als in externe kosten. De externe kosten (voor afvoer en verwerking) bedragen  $f$  ..../jaar, de interne kosten daarentegen (dat wil zeggen grondstof en produkt ..... ) zijn aanzienlijk groter, naar schatting circa  $f$  ..../jaar. Op langere termijn zal mogelijk vanwege aangescherpt overheidsbeleid ten aanzien van procesafval in het algemeen (beperking storten) zelfs met een aanzienlijke stijging van externe kosten rekening moeten worden gehouden. Zowel ten aanzien het kostenaspect als ten aanzien van milieu-aspect is het thema als relatief ‘belangrijk’ beoordeeld. (prioriteit 3).

##### 4. Doelstelling

In dit kader zijn drie doelstellingen onderscheiden:

Op korte termijn (< 2 jaar) streeft Hercules B.V.:

1. naar minimaal een **stabilisatie** van de totale omvang van afvalhars met externe bestemming, op het huidige niveau van circa ....ton afvalhars/jaar.
2. waar **haalbaar** (kosteneffectiviteit) naar een reductie van de hoeveelheid afvalhars met externe bestemming.

De haalbaarheid van afvalopties is afhankelijk van de besparing aan kosten.

Op (middel)lange termijn (< 5 jaar) streeft Hercules B.V.:

3. naar halvering van de totale omvang van het harsafval met **externe** bestemming (bevordering preventie en intern hergebruik).

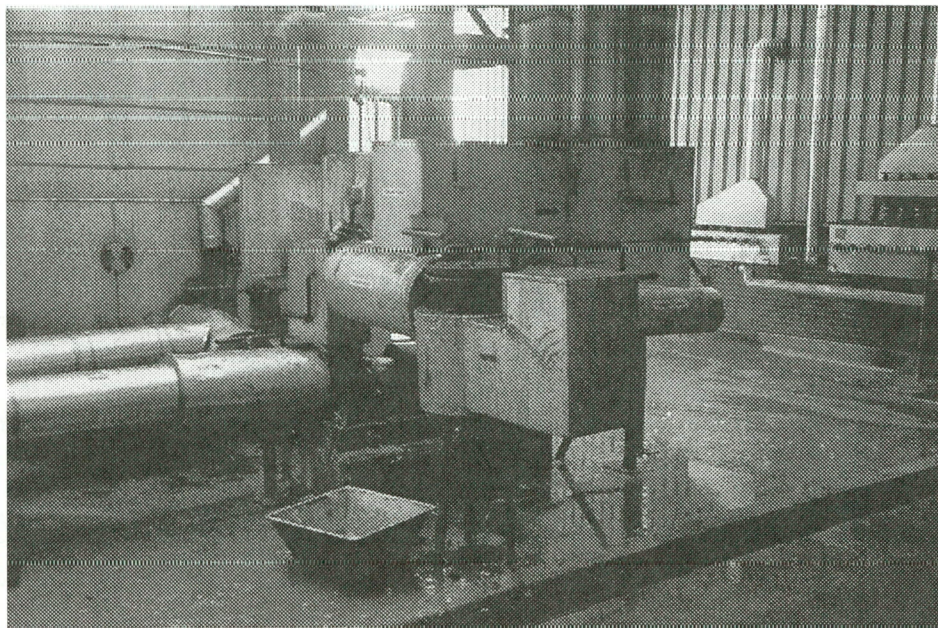


### 5. Kanttekeningen

Diverse afvalopties met betrekking tot dit thema leiden tot een wijziging van de eindbestemming van het afvalhars.

In dat kader verdient 'extern hergebruik' de voorkeur boven 'verwijdering/stort', maar anderzijds verdient 'preventie' weer de voorkeur boven 'extern hergebruik'.

Dergelijke afwegingen zijn vooralsnog niet aan te geven in kostencijfers.



Afbeelding 5 Harsafval komt in principe op vele plaatsen in kleine hoeveelheden vrij in het bedrijf (foto ontleend aan Hercules, voorbeeldbedrijf)

### B. Beschrijving van de afvalopties

Enkele relevante afvalopties met betrekking tot het onderhavige thema zijn:

Optie

- IV.1 Extern hergebruik harsafval van rosinfiler HYDRO
- IV.2 Reductie harsafval bij monsternamen HCR (aanpassing monsternamen)
- IV.3 Reductie harsafval van black spots produktfilters HCR (door de vervangen filters schoon te maken in opwerktank D 411)
- IV.4 Intern hergebruik bij pack out HCR (opvangbakken onder opvoerband)

Sommige opties richten zich op één, andere opties op meerdere van de onderscheiden afvalstromen. De geschatte (potentiële) afvalreductie van de genoemde wordt opties is opgenomen in de bij C gegeven tabel.





### C. Oplossingsroutes

Uit de kostenanalyse blijkt dat de opties IV.1, IV.3 en IV.4 in elk geval kosten-effectief zijn. De kosten ten aanzien van optie IV.2 moeten nog worden onderzocht. De bovengenoemde opties leiden tot reductie van harsafval en/of tot verschuiving in de bestemming, zoals blijkt uit de onderstaande tabel. Zo leidt optie IV.4 tot een vermindering van 20 ton/jaar extern af te voeren afvalhars (bedrijfsafval) maar het intern hergebruik neemt toe met 20 ton/jaar.

Gegeven de doelstelling omvat de oplossingsroute bij dit thema dus uitvoering van zowel de optie IV.1, IV.3 en IV.4, en op termijn (onder voorwaarden: kosten) wordt ook optie IV.2 opgenomen.

Tabel: Reductie tengevolge van afvalopties (ton/harsafval/jaar)

| Bestemming harsafval |                                | Optie IV.1 | IV.2 | IV.3 | IV.4 |
|----------------------|--------------------------------|------------|------|------|------|
| Extern               | chemisch afval                 | -10        |      |      |      |
|                      | bedrijfsafval                  |            |      | -30  | -20  |
| Intern               | hergebruik extern              | +10        |      |      |      |
|                      | hergebruik intern<br>preventie |            | -5   | +30  | +20  |

+ = toename afvalstroom

- = reductie afvalstroom

N.B.: Getallen zijn fictief

*Een handleiding voor het opstellen van een emissie- en afvalstoffenplan voor een chemische plant***Voorbeeld 4.16.B      Gedeelte van het uitgewerkte actieplan voor 1991**

Dit voorbeeld geeft (beknopt) de verdere uitwerking van enkele geplande acties met betrekking tot het komende jaar.

| Thema/actie |               | Omschrijving                                                                    | Uitvoering                                              | kosten                                                  | Resultaat                                                                                          |
|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I           | A1 t/m A8     |                                                                                 | werkgroep<br>milieuzorg i.s.m. staf/lijn                | externe steun<br>wordt niet voorzien                    | eindresultaat 1993/1994<br>geïnt. milieuzorgsysteem                                                |
| II          | A10<br><br>A9 | uitvoering<br>opties waterzuivering<br>optimalisatie onderz.<br>(fenolreductie) | Engineering<br>Operation<br>werkgroep<br>waterzuivering | 3000 kfl *)<br>investering<br>25 kfl *)<br>lab analyses | 1992/<br>voldoen aan WVO eis<br>1991/<br>gegevens voor discussie<br>met waterschap over<br>WVO eis |
| III         | A17           | ontwateren slib<br>bassin en T 502                                              | werkgroep<br>waterzuivering                             | 500 kfl *)                                              | 1992<br>reductie slibvolume                                                                        |

\*) De vermelde getallen zijn fictief



## **5        Literatuur**

- [1]    Afvalpreventie, instrumenten en doelmatigheid, Nationaal Onderzoeksprogramma Hergebruik van afvalstoffen (NOH), juli 1998.
- [2]    Bedrijfsinterne milieuzorg, Notitie VROM/DGM aan Tweede Kamer, Den Haag, 1989.
- [3]    Beheer bedrijfsafval, VNCI, juli 1990.
- [4]    Checklist milieuzorgsysteem, Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI), juni 1990.
- [5]    Handleiding voor preventie van afval en emissies, Project Industriële Successen Met Afvalpreventie (PRISMA), Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek (NOTA), 1990.
- [6]    Hazardous waste minimization manual, Center for Hazardous Materials Research, Pittsburgh, oktober 1989.
- [7]    Industrial waste management, A CEFIC approach to issue, februari 1989.
- [8]    Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen, VROM, Den Haag, 1988.
- [9]    Waste Minimization Opportunity Assesment Manual, Hazardous Waste Engineering Research Laboratory, Cincinnati, juli 1988.



## 6 Verantwoording

Namen en functies van de medewerkers

Ir. P.G. Eggels (TNO)

Ir. H.C.J.M. Horbach (PBI)

Het onderzoek is door TNO en PBI gezamenlijk uitgevoerd.

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad  
augustus 1990 t/m november 1991

TNO  
Ondertekening



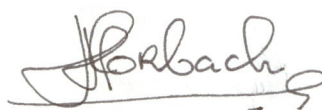
Ir. P.G. Eggels  
onderzoekleider

TNO  
Goedgekeurd door



Ir. B.M. van der Ven  
werkgroep leider

PBI  
Ondertekening



Ir. H.C.J.M. Horbach  
onderzoekleider

PBI  
Goedgekeurd door



Drs. J.J.G.M. Braam  
adjunct-directeur





## **Bijlage 1      Toelichting projectorganisatie**

Deze handleiding is opgesteld in het kader van een proefproject voor de branche van chemisch bedrijven. Het proefproject is uitgevoerd in opdracht van Hercules B.V. te Middelburg, met subsidie van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer in het kader van bevordering middels proefprojecten van bedrijfsinterne milieuzorg. De Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) is betrokken bij de ontwikkeling van de handleiding.

Het project is uitgevoerd door medewerkers van het Instituut voor Milieu-Energie Technologie TNO (IMET) te Apeldoorn, het Projectbureau voor Industrie en Milieu (PBI) B.V. te Maastricht en Hercules B.V. te Middelburg.

Het projectteam bestond uit:

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| Ir. P.G. Eggels        | (TNO, projectleider)            |
| Ir. H.C.J.M. Horbach   | (PBI, vervangend projectleider) |
| Ir. F.W.H.M. van Dijck | (PBI)                           |
| Ir. A.J. Breijer       | (Hercules)                      |

Het project werd gecoördineerd door:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Drs. J.J.G.M. Braam  | (PBI) |
| Ir. B.L. van der Ven | (TNO) |

Het project is uitgevoerd in de periode van september 1990 tot november 1991. Voor de begeleiding van het project is door de opdrachtgever een begeleidingscommissie ingesteld. Naast de coördinatoren van de uitvoerende instanties bestond de commissie uit:

|                            |                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ing. J.L.M. Bogers         | Hercules B.V., voorzitter                                     |
| Ing. M. Alessi             | VROM, DGM, Directie Afvalstoffen                              |
| Mw. A.L.M.F. van Blaricum  | VROM, DGM, Directie Bestuurszaken                             |
| Drs. G.A. Maas Geesteranus | VNCI                                                          |
| Dr. P.J.W.M. Müskens       | Provinciale Milieu-inspectie Zeeland<br>(vanaf februari 1991) |





## **Bijlage 2      Hulpmiddelen bij handleiding**

### **Overzicht van de hulpmiddelen**

| <b>Fase</b> | <b>Omschrijving</b>                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1         | Leidraad voor beleidsverklaring ten aanzien van afvalstoffenzorg    |
| 1.2         | Leidraad voor de samenstelling van het projectteam                  |
| 2.5.A       | Verzamelblad algemene gegevens                                      |
| 2.5.B       | Checklijst mogelijke informatiebronnen                              |
| 2.5.C       | Checklijst milieuwetten en vergunningen                             |
| 2.5.D       | Checklijst status milieuzorg                                        |
| 2.6         | Overzichtsblad blokschema's                                         |
| 2.7         | Overzichtsblad van afvalstromen per blokschema                      |
| 2.10.A      | Overzichtsblad inventarisatie-units                                 |
| 2.10.B      | Inventarisatieblad afvalstromen, algemeen                           |
| 2.10.C      | Inventarisatieblad afvalstromen met een externe eindbestemming      |
| 2.10.D      | Inventarisatieblad afvalstromen met een interne eindbestemming      |
| 2.10.E      | Inventarisatieblad verantwoordelijkheden inzake afval per categorie |
| 2.11        | Overzichtsblad prioriteiten van afvalstromen en thema's             |
| 3.13        | Een format voor de beschrijving van afvalopties                     |
| 3.14.A      | Werkblad afvaloptie: technische haalbaarheid (optioneel)            |
| 3.14.B      | Werkblad afvaloptie: milieurendement (optioneel)                    |
| 3.14.C      | Werkblad afvaloptie: economische consequenties (optioneel)          |
| 3.14.D      | Overzichtsblad afvalopties en oplossingsroutes                      |

---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant*

**Werkblad 1.1      Leidraad voor de beleidsverklaring ten aanzien van afvalstoffenzorg**

Als onderdeel van de bedrijfsmilieuzorg, zoals vastgelegd is of wordt in de milieubeleidsverklaring zal door ..... een afvalstoffenplan worden opgesteld.

Het doel van het afvalstoffenplan is het systematisch voorkomen en/of verminderen van het ontstaan van afval binnen ons bedrijf, alsmede vermindering van de milieuschadelijkheid ervan.

Ons streven hierbij is om in aansluiting op het Nationaal MilieubeleidsPlan(-Plus) een kwantitatieve preventie te bereiken van 10%. Tijdens het opstellen van het afvalstoffenplan zullen op basis van de verkregen resultaten specifieke doelstellingen aangaande preventie en hergebruik worden opgesteld voor de binnen ons bedrijf vrijkomende afvalstromen.

Het afvalstoffenplan zal worden opgesteld door een door het management in overleg met de betrokken afdelingen op te richten projectgroep. Uiteraard is het van belang dat alle medewerkers hierbij voor zover mogelijk een actieve rol spelen.

Het afvalstoffenplan zal worden opgesteld in de periode van ..... tot .....

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant*

**Werkblad 1.2      Leidraad voor de samenstelling van het projectteam**

**1. Stuurgroep**

**Leden:**

- Directielid
- Eén of twee leden van het managementteam
- Projectleider (bijvoorbeeld milieucoördinator)

**Taken:**

- Vaststellen doelstelling
- Opstellen planning en begroting
- Samenstellen werkgroep afvalstoffenplan
- Voortgangsevaluatie van de werkgroep
- Interne voorlichting

**2. Projectleider**

**Taken**

- Leiden van de werkgroep
- Coördineren van de werkzaamheden
- Rapporteren aan de stuurgroep
- Het voeren van het secretariaat van de stuurgroep

**3. Werkgroep**

**Leden**

- 
- 

**Taken**

- Opstellen van het afvalstoffenplan
- Rapporteren van de resultaten aan de stuurgroep
- Begeleiden bij de implementatie van de opties



---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant*

**Werkblad 2.5.A    Verzamelblad algemene gegevens van het bedrijf**

Bedrijf : .....

Type bedrijf : .....(N.V./B.V. etc.)

Onderdeel van concern : .....(moeder/dochter etc.)

Adres : .....

Postcode en Plaats : .....

Telefoonnummer : .....

Contactpersoon : .....

Belangrijkste produkten : .....

SBI-codes : .....

Branche : .....

Belangrijkste bedrijfsonderdelen/activiteiten : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Totaal aantal werknemers : .....

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.5.B Checklijst van mogelijke informatiebronnen**

| Nr. | Omschrijving                                                                                  | Aanwezig<br>Ja/Nee | Opmerkingen |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| 1.  | <b>Algemeen</b>                                                                               |                    |             |
| 1.1 | (Milieu) jaarverslagen van het bedrijf                                                        |                    |             |
| 1.2 | Milieubeleidsdocumenten van het bedrijf                                                       |                    |             |
| 1.3 | Administratieve en organisatorische gegevens<br>(bijvoorbeeld organogram, milieu-instructies) |                    |             |
| 1.4 | Lay-out van het bedrijfsterrein en installaties                                               |                    |             |
| 2.  | <b>Procesinformatie</b>                                                                       |                    |             |
| 2.1 | Procesflowschema's                                                                            |                    |             |
| 2.2 | Vergunninggegevens                                                                            |                    |             |
| 3.  | <b>Milieu-informatie</b>                                                                      |                    |             |
| 3.1 | Jaaroverzichten afvoer afval en<br>emissieregistraties                                        |                    |             |
| 3.2 | Onderzoeken en analyses op het gebied van<br>afval en emissies<br>-<br>-                      |                    |             |

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.5.C    Checklijst milieuwetten en vergunningen**  
(Checklist milieuzorgsysteem, VNCI, juni 1990)

Welke milieu- en verwante wetten en verordeningen zijn op het bedrijf van toepassing, respectievelijk voor welke wetten en verordeningen is er vergunning?

Zie voor de relevante wetsartikelen c.q. besluiten de bijlage bij genoemde referentiebron.

|                                      | <b>Van toepas-<br/>sing</b> | <b>Is er vergun-<br/>ning</b> | <b>Tot wanneer<br/>geldt vergun-<br/>ning</b> | <b>In overeen-<br/>stemming<br/>met huidige<br/>situatie</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hinderwet                            |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet verontreiniging oppervlaktewater |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet geluidhinder                     |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet inzake de luchtverontreiniging   |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet chemische afvalstoffen           |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet verontreiniging zeewater         |                             |                               |                                               |                                                              |
| Bestrijdingsmiddelenwet              |                             |                               |                                               |                                                              |
| Grondwaterwet                        |                             |                               |                                               |                                                              |
| Kernenergiewet                       |                             |                               |                                               |                                                              |
| Stoomwet                             |                             |                               |                                               |                                                              |
| Wet gevaarlijke stoffen              |                             |                               |                                               |                                                              |
| Lozingsverordening                   |                             |                               |                                               |                                                              |
| Afvalstoffenwet                      |                             | n.v.t.                        | n.v.t.                                        | n.v.t.                                                       |
| Wet milieugevaarlijke stoffen        |                             | n.v.t.                        | n.v.t.                                        | n.v.t.                                                       |
| Wet bodembescherming                 |                             |                               |                                               |                                                              |
| Verordening bodembescherming         |                             | n.v.t.                        | n.v.t.                                        | n.v.t.                                                       |
| Verordening waterwingebieden         |                             |                               |                                               |                                                              |
| Verordening bedrijfsafvalstoffen     |                             |                               |                                               |                                                              |



*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.5.D    Checklijst status ten aanzien van milieuzorg**  
(Selectie uit: Checklist milieuzorgsysteem, VNCI, juni 1990)

|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Is er een milieubeleidsverklaring vastgesteld?<br>● Zo ja, door wie?<br>.....                                                                                                                  | ja/nee/comm.                                                                 |
| 2.  | Is deze beleidsverklaring uitgewerkt tot een milieubeleid?<br>● op concernniveau?<br>● per locatie?                                                                                            | ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.                                 |
| 3.  | Gaat het beleid verder dan de CEFIC-richtlijnen voor milieubescherming?                                                                                                                        | ja/nee/comm.                                                                 |
| 4.  | Gaat het beleid verder dan het overheidsbeleid?<br>● Zo ja, op welke onderdelen?<br>.....                                                                                                      | ja/nee/comm.                                                                 |
| 5.  | Is dit beleid bekend gemaakt aan<br>● de locatiedirectie?<br>● de staf?<br>● alle medewerkers?<br>● andere betrokkenen (overheid, raad commissarissen)?                                        | ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.                 |
| 6.  | Is een programma van voorgenomen activiteiten en uitgaven op milieugebied vastgesteld?                                                                                                         | ja/nee/comm.                                                                 |
| 7.  | Zijn in dit plan activiteiten uitgewerkt ten aanzien van<br>● bodem<br>● water<br>● afvalstoffen<br>● lucht<br>● energie                                                                       | ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm.<br>ja/nee/comm. |
| 8.  | Zijn de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de binnen de lijn/productiedienst werkzame functionarissen schriftelijk en duidelijk vastgelegd?                                      | ja/nee/comm.                                                                 |
| 9.  | Zijn deze taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden voldoende bekend gemaakt in alle niveaus van de organisatie?                                                                            | ja/nee/comm.                                                                 |
| 10. | Is er een persoon of afdeling belast met de coördinatie/behartiging van milieuzaken op centraal niveau?<br><br>● persoon ..... rapporteert aan .....<br>● afdeling ..... rapporteert aan ..... | ja/nee/comm.                                                                 |
| 11. | Welke metingen en registratieprogramma's zijn er?<br>.....                                                                                                                                     |                                                                              |
| 12. | Worden periodiek inspecties en keuringen uitgevoerd?                                                                                                                                           | ja/nee/comm.                                                                 |

---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.6      Overzichtsblad van de blokschema's**

| <b>Blokschema</b> |             |                                                                                                      |
|-------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |             | <b>Blokken</b>                                                                                       |
| <b>Nummer</b>     | <b>Naam</b> |                                                                                                      |
| 1                 |             | 1 .....<br>2 .....<br>3 .....<br>4 .....<br>5 .....<br>6 .....<br>7 .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 2                 |             | 1 .....<br>2 .....<br>3 .....<br>4 .....<br>5 .....<br>6 .....<br>7 .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 3                 |             | 1 .....<br>2 .....<br>3 .....<br>4 .....<br>5 .....<br>6 .....<br>7 .....<br>.....<br>.....<br>..... |





**Werkblad 2.10.A    Overzichtsblad inventarisatie units**

| Unit nr. | Unit naam | Blokschema |
|----------|-----------|------------|
|          |           |            |

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant*

**Werkblad 2.10.B Inventarisatieblad afvalstoffen, algemeen**

| Aspect |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.     | Omschrijving/naam<br>unit<br>blokschema<br>oorzaak afval<br>vrijkomend bij *<br>*<br>*<br>Herkomst afval                                                                                                                                                                                        |  |
| 2.     | Omvang p uur/kg/l/st/<br>Jaarlijks ton/m <sup>3</sup> /st/<br>totaal van de bron<br>periode per jaar (uren)<br>Frequentie (per jaar)                                                                                                                                                            |  |
| 3.     | Samenstelling<br>Aggregatietoestand<br>Herkomst afval<br>Relatie met overige<br>emissie/.afval                                                                                                                                                                                                  |  |
| 4.     | Soort afval<br>bedrijfs/chemisch afval<br>emissie water/lucht/bodem                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 5.     | Afvoer via<br>interntransport<br>verantwoordelijk                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 6.     | bestemming<br>gescheiden opslag<br>verantwoordelijk<br>Eindbestemming<br>intern<br>extern<br>administratieve trans.<br>archivatie trans.<br>documentatie beschikbaar                                                                                                                            |  |
| 7.     | Categorie afval<br>verantwoordelijk                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 8.     | kosten<br>externe verwerkingskosten<br>* per ton<br>* per jaar<br>informatiebron<br>interne kosten<br>* per ton<br>* per jaar<br>informatiebron<br><br>Oplossingsroutes<br>Voorkoming<br>* brongericht<br>preventie<br>reductie<br>* effectgericht.<br>wijzigingen verw.<br>verbeteringen verw. |  |





---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.10.D Inventarisatieblad afvalstromen met interne eindbestemming**

| <b>Nr.<br/>afvalstroom</b> | <b>Omvang<br/>ton/j</b> | <b>Omschrijving<br/>samenstelling</b> | <b>Afvoer<br/>via</b> | <b>Bestemming</b> | <b>Afval-<br/>categorie</b> | <b>Overig</b> |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------|
|                            |                         |                                       |                       |                   |                             |               |

---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.10.E Inventarisatieblad met betrekking tot organisatorische gegevens (per afvalcategorie)**

| Nr.<br>afval | Afval<br>categorie | Opslag |          | Eindbestemming |          | Transport |          | Registratie |          |
|--------------|--------------------|--------|----------|----------------|----------|-----------|----------|-------------|----------|
|              |                    | Plaats | Verantw. | Plaats         | Verantw. | Via       | Verantw. | Wijze       | Verantw. |
|              |                    |        |          |                |          |           |          |             |          |

---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 2.11      Overzichtsblad van prioriteiten van afvalstromen en thema's**

| Nr.<br>afvalstroom | Kosten |        | Priori-<br>teit | Beoordeling ten aanzien van criteria |              |                 |              | Thema |
|--------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-------|
|                    | Extern | Intern |                 | Kosten<br>1)                         | Milieu<br>2) | Beh. pot.<br>3) | Omvang<br>4) |       |
|                    |        |        |                 |                                      |              |                 |              |       |



*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 3.13      Een format voor de beschrijving van afvalopties**

Thema :  
Doelstelling :  
Optie :

| Nr. | Omschrijving                                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Omschrijving optie                                               |
| 2.  | Soort optie (preventie, intern hergebruik etc.)                  |
| 3.  | Resultaat optie                                                  |
| 4.  | Relatie met overige opties                                       |
| 5.  | Kosten                                                           |
| 6.  | Vervolg                                                          |
|     | <input type="checkbox"/> Optie laten vervallen                   |
|     | <input type="checkbox"/> Optie nader onderzoeken ten aanzien van |
|     | 1. Technische haalbaarheid (werkblad 3.14.A)                     |
|     | 2. Milieuhygiënische consequenties (werkblad 3.14.B)             |
|     | 3. Economische consequenties (werkblad 3.14.C)                   |
|     | <input type="checkbox"/> Optie uit voeren                        |
| 7.  | Datum implementatie                                              |
| 8.  | Knelpunten                                                       |

**Werkblad 3.14.A Werkblad afvaloptie: technische haalbaarheid (optioneel)**

| Omschrijving optie:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Technische kennis afkomstig van:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● interne kennis, namelijk:.....</li><li>● publikaties, namelijk:.....</li><li>● branche organisatie:.....</li><li>● leverancier procesapparatuur, namelijk:.....</li><li>● milieuorganisatie, namelijk:.....</li><li>● consultant, namelijk:.....</li><li>● anders, namelijk:.....</li></ul> <p>Ervaringen met de optie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● reeds eerder met succes binnen het bedrijf toegepast</li><li>● reeds eerder met succes binnen de bedrijfstak toegepast</li><li>● reeds eerder met succes in vergelijkbare situatie toegepast</li><li>● reeds eerder met succes in <b>niet</b> vergelijkbare situatie toegepast</li><li>● niet eerder toegepast</li></ul> <p>(Beïnvloeding) optie heeft invloed op:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● procesapparatuur, namelijk:.....</li><li>● bedrijfsvoering (voorschriften), namelijk:.....</li><li>● produktkwaliteit, namelijk:.....</li><li>● productiecapaciteit, namelijk:.....</li><li>● productie bij opstarten invoering van de optie, namelijk:.....</li><li>● opslag en transportfaciliteiten, namelijk:.....</li><li>● personeel: aantal/opleiding*), namelijk:.....</li><li>● geen significante beïnvloeding</li><li>● emissies, namelijk:.....</li><li>● anders, namelijk:.....</li></ul> |

\* Van deze beïnvloedingen dient een nader kwantificering plaats te vinden (eventuele onderzoeksgegevens/rapporten bijvoegen)

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 3.14.B Werkblad afvaloptie: milieurendement (optioneel)**

| Omschrijving optie:.....                      |                                                    |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| betreft afval                                 |                                                    |
| <input type="radio"/>                         | chemisch afval                                     |
| <input type="radio"/>                         | afval/procesafval                                  |
| <input type="radio"/>                         | huishoudelijk afval                                |
| <input type="radio"/>                         | kantoor afval                                      |
| <input type="radio"/>                         | anders, namelijk:.....                             |
| Hoeveelheid (ton/jaar)                        | <input type="radio"/> .....                        |
| Taakstelling overheid                         | <input type="radio"/> .....                        |
| Taakstelling bedrijf                          | <input type="radio"/> .....                        |
| Huidige verwerking/beheer                     | <input type="radio"/> .....                        |
| <input type="radio"/>                         | storten                                            |
| <input type="radio"/>                         | verbranden met/zonder*) energierugwinning          |
| <input type="radio"/>                         | hergebruik lager gekwalificeerd doel               |
| <input type="radio"/>                         | hergebruik oorspronkelijk doel                     |
| <input type="radio"/>                         | beheer: .....                                      |
| Milieurendement optie                         |                                                    |
| <input type="radio"/>                         | reductie met ...%                                  |
| <input type="radio"/>                         | vermindering milieuschadelijkheid                  |
| <input type="radio"/>                         | verwijdering schadelijk component                  |
| <input type="radio"/>                         | verschuiving op prioriteitsladder van storten ect. |
| <input type="radio"/>                         | arbeidsomstandigheden/veiligheid                   |
| <input type="radio"/>                         | anders, namelijk: .....                            |
| Termijn waarin optie verwezenlijkt kan worden |                                                    |
| <input type="radio"/>                         | direct                                             |
| <input type="radio"/>                         | niet bekend                                        |
| <input type="radio"/>                         | anders, namelijk: .....                            |
| Invloed overige milieucompartimenten          |                                                    |
| <input type="radio"/>                         | emissies naar water                                |
| <input type="radio"/>                         | emissies naar lucht                                |
| <input type="radio"/>                         | ontstaan van afwijkende afvalstoffen               |
| Voldoet resultaat aan de doelstellingen       |                                                    |
| <input type="radio"/>                         | ja                                                 |
| <input type="radio"/>                         | gedeeltelijk                                       |
| <input type="radio"/>                         | nee                                                |



## Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant

## Werkblad 3.14.C Werkblad afvaloptie: economische consequenties (optioneel)

|                                                               |                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omschrijving optie :</b> .....                             |                                                                                            |
| Huidige kosten                                                |                                                                                            |
| ● indirecte kosten per ton                                    | ..... per jaar.....                                                                        |
| ● directe kosten per ton                                      | ..... per jaar.....                                                                        |
| ● totale kosten per ton                                       | ..... per jaar.....                                                                        |
| Kosten na verwezenlijking optie                               |                                                                                            |
| ● indirecte kosten                                            |                                                                                            |
| ● verlies van grondstof                                       |                                                                                            |
| ● verlies van toegevoegde waarde                              |                                                                                            |
| ● directe kosten                                              |                                                                                            |
| ● verwijdering                                                |                                                                                            |
| ● transport                                                   |                                                                                            |
| ● opslag                                                      |                                                                                            |
| ● verpakking                                                  |                                                                                            |
| ● analyses                                                    |                                                                                            |
| ● verwerking                                                  |                                                                                            |
| ● investeringskosten                                          |                                                                                            |
| ● personele kosten                                            |                                                                                            |
| ● materiële kosten                                            |                                                                                            |
| ● totale kosten per ton                                       | ..... per jaar.....                                                                        |
| Investeringskosten verwezenlijking optie                      |                                                                                            |
| ● apparatuur                                                  |                                                                                            |
| ● engineering                                                 |                                                                                            |
| ● infrastructurele voorzieningen                              |                                                                                            |
| ● vergunning                                                  |                                                                                            |
| ● constructie                                                 |                                                                                            |
| ● opstarten                                                   |                                                                                            |
| ● produktieverlies                                            |                                                                                            |
| ● subsidies                                                   |                                                                                            |
| Exploitatiekosten verwezenlijking optie                       |                                                                                            |
| ● kosten personeel                                            |                                                                                            |
| ● kosten materiaal                                            |                                                                                            |
| Totale kosten verwezenlijking optie ( $f(\text{optie})$ )     | .....                                                                                      |
| Totale kosten voor verwezenlijking optie ( $f(\text{voor})$ ) | ..... (per jaar)                                                                           |
| Totale kosten na verwezenlijking optie ( $f(\text{na})$ )     | ..... (per jaar)                                                                           |
| Terugverdientijd in jaren                                     | $\frac{f(\text{optie})}{f(\text{voor}) - f(\text{na})} = \dots\dots\dots \text{ per jaar}$ |

---

*Een handleiding voor het opstellen van een afvalstoffenplan voor een chemische plant***Werkblad 3.14.D    Overzichtsblad afvalopties en oplossingsroutes**

| Thema | Doel | Resultaat | Oplossingsroute | Opties | Omschrijving | Actie |
|-------|------|-----------|-----------------|--------|--------------|-------|
|       |      |           |                 |        |              |       |

