

Ondernemend afvalverwerken;

het eerste integraal afvalstoffenplan

1 november 1996

Directie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ontwikkeling en Milieu

Inhoudsopgave

Voorwoord	v
Samenvatting	vi
1. Inleiding	1
2. Beleidsvisies	6
3. Vaste Afvalstromen	8
3.1 Inleiding	8
3.2 Huishoudelijk afval en grof huisafval	10
3.2.1 Definities en samenstelling	10
3.2.2 Inzameling en transport van huishoudelijk afval en grof huisafval	11
3.3 Bouw- en sloopafval	12
3.3.1 Definitie en samenstelling	12
3.3.2 Inzameling en transport van bouw- en sloopafval	12
3.4 (Para-)medisch afval, slachtafval en kadavers	12
3.4.1 Definities en samenstelling	12
3.4.2 Inzameling en transport van (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers	12
3.5 Bedrijfsafval	13
3.5.1 Definities en samenstelling	13
3.5.2 Inzameling, transport en overslag van bedrijfsafval	14
3.6 Chemisch afval	14
3.6.1 Definitie en samenstelling	14
3.6.2 Inzameling en transport van chemisch afval	14
3.7 Autowrakken	15
3.8 Zuiveringsslib	15
4. Richtlijnen voor aanpak afvalproblematiek	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Zwerfafval	17
4.3 Huishoudelijk afval en grof huisafval	18
4.3.1 Inzameling	18
4.3.2 Transport en overslag	18
4.3.3 Verwerking	18
4.4 Bouw- en sloopafval	18
4.4.1 Inzameling, transport en opslag	18
4.4.2 Verwerking	19
4.5 (Para-)medisch afval, slachtafval en kadavers	19
4.5.1 Inzameling, transport en opslag	19
4.5.2 Verwerking	19

4.6	Bedrijfsafval	20
4.6.1	Inzameling, transport en opslag	20
4.6.2	Verwerking	20
4.7	Chemisch afval	20
4.7.1	Inzameling, transport en opslag	20
4.7.2	Verwerking	20
4.8	Autowrakken	21
4.9	Zuiveringsslib	21
4.10	Afvalverwerkingscentrum	21
4.11	Beleidsinstrumenten in het kort	21
Geraadpleegde literatuur		23
Termen en afkortingen		25
Dankwoord		27

Voorwoord

Afval is een menselijk gecreëerd product, i.e. wat na een bewerking als overvloedig overblijft of weggeworpen wordt. Ook de perceptie bepaalt wat wel of niet als afval wordt beschouwd. In natuurlijke systemen is er geen 'afval'. Alles wordt door de opeenvolgende schakel in de biotische keten gebruikt totdat alles is gemineraliseerd. De mineralen worden dan weer gebruikt door de organismen en de keten is gesloten. Het enige 'afval' die in natuurlijke systemen wordt geproduceerd is warmte.

Hiertegenover staat dat menselijke productiesystemen afval produceren op bijna elke overgang tussen de schakels. Hierbij komt dat alle 'geproduceerde' producten uiteindelijk op de grote afvalberg komen na de gebruiksfase (afdanking van goederen). Menselijke productiesystemen kennen geen gesloten ketens zoals de natuurlijke ketens.

Met deze wetenschap wordt het probleem heel nijpend als de beschikbare middelen (zowel materieel als financieel) gering zijn om de afvalproblematiek te beheersen c.q. op te lossen.

Op Aruba worden bijna alle consumptieve goederen geïmporteerd, terwijl niets van deze geïmporteerde goederen wordt geëxporteerd. Het resultaat is dat alle geïmporteerde goederen blijven op Aruba. In welke fase de consumptieve goederen zich bevinden, is moeilijk te zeggen. Wat wel gezegd kan worden is dat ze allemaal in de afdankfase zullen belanden waardoor ze een bijdrage zullen leveren aan de afvalproductie. Gezien de schaarste van de fysieke middelen (locaties) en het belang van het milieu moet het tij worden gekeerd om te verhinderen dat Aruba omkomt in haar eigen afval.

De afvalproblematiek is een problematiek van de samenleving en niet alleen van de overheid. Offers zullen en moeten gebracht worden door alle lagen van de samenleving om de problematiek beheersbaar te maken. Zeker als men zich realiseert dat zowel de bevolking als het aantal toeristen toeneemt en dus ook het consumptief gedrag.

Het beleid dat in deze nota wordt voorgesteld is dat van Reduce, Refuse, Recycle and Reuse.

Mijn dank gaat uit naar de instanties die een bijdrage hebben geleverd aan deze nota en de projectleider/auteur, ir. G.R. Boekhoudt.

drs. ing. E.L. Lioe-A-Tjam, directeur.

Samenvatting

In de laatste decennia werd het afval ongecontroleerd gestort en in de openlucht verbrand. Deze manier van afvalverwerken blijkt niet de meest gewenste en duurzame methode te zijn. Tevens is op het moment de totale afvalstroom van ons eiland niet homogeen, het afval is niet gescheiden in herbruikbare of recyclebare componenten. Het afval dat nu wordt aangeboden kan zoals van oudsher gestort worden of, afhankelijk van de verbrandingswaarde, worden gebruikt als grondstof voor de energievoorziening, indien er geen scheiding van de afvalstromen komt.

Om op een gestructureerde manier het afvalprobleem aan te pakken is deze nota, *Ondernemend afvalverwerken; het eerste integraal afvalstoffenplan*, opgesteld.

De algemene visie in deze nota komt voort uit het concept van de zogenaamde vier R's, namelijk 'Refuse', 'Reduce', 'Reuse' en 'Recycle'. Dit concept is omgezet in prioriteitstellingen.

De hoogste prioriteit voor het aanpakken van het afvalprobleem heeft het voorkomen van afval, *preventie*.

De prioriteitsvolgorde bij het afvalverwerken is:

1. Scheiden ten behoeve van *hergebruik* en *recycling*;
2. Gecontroleerd *verbranden* en
3. Gecontroleerd *storten*.

Storten en *verbranden* worden niet langer gezien als een optie in het concept duurzame ontwikkeling. Ook onder gecontroleerde omstandigheden leveren deze opties geen 'over all' positieve milieuhygiënische bijdrage.

Aruba heeft een integraal afvalstoffenplan nodig. Daarom zal dan ook gestreefd worden naar een zo volledig mogelijke beschrijving van alle afvalstromen die op het eiland vrijkomen. Om de afvalproblematiek en de afvalstroom in kaart te brengen is er informatie nodig omtrent de afvalstromen. Deze informatie, in het bijzonder de kwantitatieve gegevens, zijn nodig om een verantwoorde planning op te stellen. Aan de hand van deze gegevens kan dan bijvoorbeeld iets gezegd worden over: het benodigd materieel voor de ophaaldienst(en), de frequentie van het ophalen van afval, het verwerkingsproces van delen van afvalstromen en de dimensies (bedrijfsomvang) van een afvalverwerkingsplaats.

Voor het kwantificeren van de afvalstromen zijn gegevens van het onderzoek van Arweco Waste Management NV gebruikt. In dit onderzoek is er gekeken naar de hoeveelheid afval die naar de stortplaats Parkietenbos gaat, en naar de samenstelling van het afval. De volgende categorieën afvalstoffen worden in deze nota apart behandeld: huishoudelijk afval, grof huisafval, bouw- en sloofafval, (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers, bedrijfsafval, chemisch afval, autowrakken en zuiveringsslib.

In deze nota worden richtlijnen gegeven voor de aanpak van de verschillende afvalstromen c.q. afvalproblemen. Een klein deel van de afvalproducten of materialen die door de huidige recycle bedrijven worden verwerkt zijn: glas, karton, aluminium, accu's, roestvrij staal, koper, brons, air conditioning units (aluminium), motorblokken (staal) en zachte plastics.

Voortzetting van de huidige afvalverwerkingsmethode is ongewenst, ook ten aanzien van de inzameling en het transport zijn er verbeteringen vereist. De afvalverwerking en de sanering van de stortplaats Parkietenbos vraagt om een spoedige afronding. Voor het afronden van het

project Parkietenbos zijn er twee beleidsmatige vereisten: a) een afzonderlijk projectdossier en b) een nieuwe financieringsaanvraag.

In deze nota wordt een nog te bouwen afvalverwerkingscentrum voorgesteld. Hieruit volgt dat voor de uitvoering van deze nota een bestek dient te worden opgesteld voor een afvalverwerkingscentrum. Dit kan door een nog in te stellen projectgroep worden uitgewerkt.

1. Inleiding

Afval komt vrij bij vrijwel alle menselijke activiteiten. Van reeds de eerste bewoners van ons eiland is bekend dat ze hun afval op specifieke hopen plaatste. Overblijfselen van hun afvalhopen zijn bijvoorbeeld gevonden te Malmok. Heden ten dage zijn er op Aruba diverse activiteiten waarbij afval geproduceerd wordt. Welke hoofdzakelijk nog steeds opgehoopt worden op stortplaatsen. De afvalproblematiek die in deze nota behandeld wordt, betreft het afval dat als neven- en ongewenst produkt vrijkomt bij productie en consumptieprocessen.

Waarom wordt er beleid gemaakt omtrent afval?

Afval als neven- en ongewenst produkt dient op een of andere manier verwerkt te worden. In onze gemeenschap, waar gemiddeld 450 personen per vierkante kilometer leven, dient het afval ook ingezameld en getransporteerd te worden.

Het ongewenste karakter van afval wordt versterkt wanneer het niet adequaat wordt behandeld. Voor de volksgezondheid kan het verschillende ziekteveroorzakers met zich meebrengen. Stankoverlast is een bekend verschijnsel. Bij een open verbranding geeft het naast de rookoverlast tevens problemen met het op grotere afstanden verspreiden van (toxische) stoffen. Ook de negatieve esthetische waarde die mensen geven aan afval is bekend. Een groot deel van de klachten omtrent het milieu gaat over het zwerfvuil.

Op het moment (1996) is het verwerken van het afval een groot probleem. Andere problemen met betrekking tot afval zijn het illegaal storten of lozen van afval, centraal gedoogd te Palo Marga en verspreid over het eiland en zee; zwerfvuil afkomstig vanuit de auto's; de verspreiding van afval door de wind vanaf de (illegale) stortplaatsen en vuilnisvatten; de lage frequentie van het ophalen en ledigen van publieke afvalcontainers en containers; het storten van nog bruikbare onderdelen en grondstoffen.

Om op een gestructureerde manier de genoemde afvalproblemen aan te pakken wordt een integraal afvalstoffenplan opgesteld. Wat is een integraal afvalstoffenplan?

Dit beleidsinstrument, als onderdeel van een milieubeleidsplan, is bijvoorbeeld in de Verenigde Staten en Nederland in een wettelijk kader vastgelegd, welke voor een vastgestelde periode geldig zal zijn. De Ministers die verantwoordelijk zijn op het milieubeleidssterrein dragen er zorg voor dat, met het oog op de bescherming van het milieu, tenminste eenmaal in de vier jaar een beschrijvende nota met de daarbij behorende richtlijnen wordt opgesteld. Het plan dient de hoofdzaken van het door de regering te voeren afvalbeleid te bevatten. Een integraal afvalstoffenplan dient hierdoor een beleidsnota te zijn die primair gericht is op het beschermen van het milieu (en de volksgezondheid). In het kader van een duurzame ontwikkeling dienen echter de waardevolle afvalstoffen of bestanddelen te worden hergebruikt of gerecycled. In het integraal afvalstoffenplan dienen de deelstromen zo volledig mogelijk te worden opgenomen. Minimaal dienen de volgende deelstromen te worden behandeld: huishoudelijk afval, grof huisafval, bouw- en sloopaafval, (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers, bedrijfsafval, chemisch afval, autowrakken en zuiveringsslib.

Om de afvalproblematiek en de afvalstroom in kaart te brengen is er informatie nodig omtrent de deelstromen. In deze nota zal gestreefd worden naar een zo volledig mogelijke beschrijving van alle vaste afvaldeelstromen die op het eiland vrijkomen.

Voor het kwantificeren van de deelstromen zijn de gegevens van het onderzoek van Arweco Waste Management NV gebruikt. Een onderzoeksperiode van 9 maanden werd aanvankelijk

ingesteld, echter omwille van de urgentie heeft Arweco deze periode ingekort tot 6 maanden. Welke liep van 1 januari tot juli 1996. In dit onderzoek is gekeken naar hoeveel afval naar de dump gaat en naar de samenstelling van het afval.

De consumptiegoederen die op Aruba gebruikt worden, zijn grotendeels ingevoerde producten (naar schatting 90-95%). De afvalstroom wordt in sterke mate bepaald door deze ingevoerde producten, het aantal inwoners en toeristen, hun consumptie-patronen en de productie activiteiten op het eiland. Ook zal er rekening gehouden dienen te worden met periodieke pieken in de deelstromen, zoals de periode van Kerst en Nieuwjaar, carnaval en de kampeerperiode tijdens Pasen.

Zoals boven is aangegeven, is het verwerken van afval het meest urgente deel van de afvalproblematiek. De verwerking van afvalstoffen op Aruba bevindt zich in een overgangsfase (DHV, 1995). Van oudsher werden de afvalstoffen ongecontroleerd gestort en in de openlucht verbrand. De laatste tijd komt bij een steeds groter deel van de bevolking de wens naar voren dat het toekomstige afvalstoffenbeheer op een milieutechnisch verantwoorde manier dient te worden uitgevoerd.

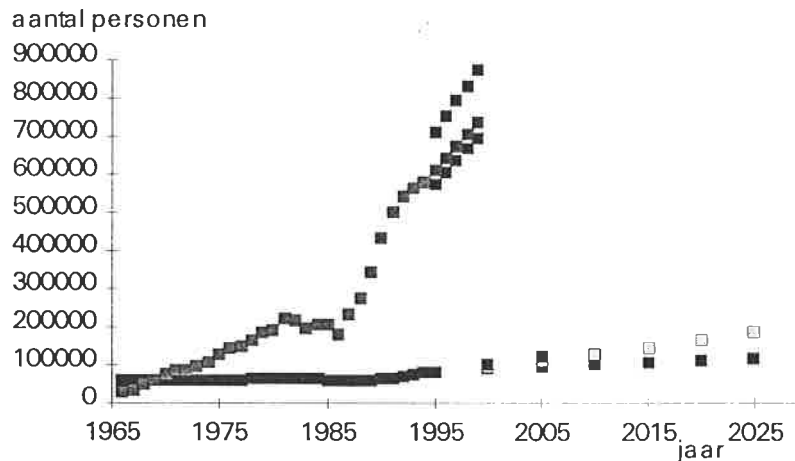
De dump ofwel stortplaats Parkietenbos zou tot maart 1996 in werking zijn omdat dan het gestelde stortlimiet van ongeveer 11 meter boven zee niveau bereikt is en dat dan de storttermijn verstreken is. Een deel van het saneringsplan (beter isolatieplan) is uitgevoerd, echter door voortzetting van ongecontroleerd storten is de financiering door Kabna stopgezet. Dit heeft tot gevolg dat er bovenop het gedeelte dat is afgevlakt maar niet afgedekt een tweede stortlaag wordt aangelegd, zonder een stortwal. Ook wordt het volume van het afval niet met behulp van een compacter verkleind, zoals was voorgesteld. De compacter is niet besteld, door een verandering van visie. De bewaking van het terrein en de registratie van het aangevoerde afval geschiedt niet geheel volgens voorstel (zie stortplan en beheersregels, DHV). Tevens zijn er geen zwerfvuil-vangnetten geplaatst, waardoor ten westen en zuidwesten van de stort diverse afvalstoffen (hoofdzakelijk plastics) in de mangroven, in zee en op de kuststrook van de rifeilandjes terecht komen. Door het storten van een tweede laag boven op het afgedekte oppervlak zal het zwerfvuil verder verwaaid worden vanwege het toenemende hoogteverschil.

Teneinde de aard en omvang van de milieuvervuiling in de omgeving van de stortplaats te kunnen bepalen is er een omgevingsonderzoek nodig. Op grond van de verkregen informatie zal vastgesteld kunnen worden of er eventueel en hoe de omgeving van de stortplaats verder gesaneerd c.q. geïsoleerd zal moeten worden.

Aangezien Aruba een klein eiland is met een grote bevolkingsdichtheid dient de beschikbare ruimte optimaal te worden aangewend. In de toekomst zal het bevolkingsaantal naar verwachting groeien. Ook het aantal toeristen die het eiland zullen bezoeken zal toenemen. Daarnaast brengt de relatief hoge levensstandaard van de Arubaanse bevolking een hoog consumptiepatroon en daarmee samenhangend een hoge afvalproductie met zich mee. Naast dat er informatie nodig is voor de verdere afhandeling van de stortplaats, is er informatie nodig voor toekomst analyse. De aanpak van de afvalproblematiek en zeker het dimensioneren van een verwerkingsinstallatie hebben een nadere toekomst analyse nodig omtrent de te verwachten ontwikkelingen van het bevolkingsaantal, het toeristenaantal, de deelstromen en de hoeveelheden van de deelstromen.

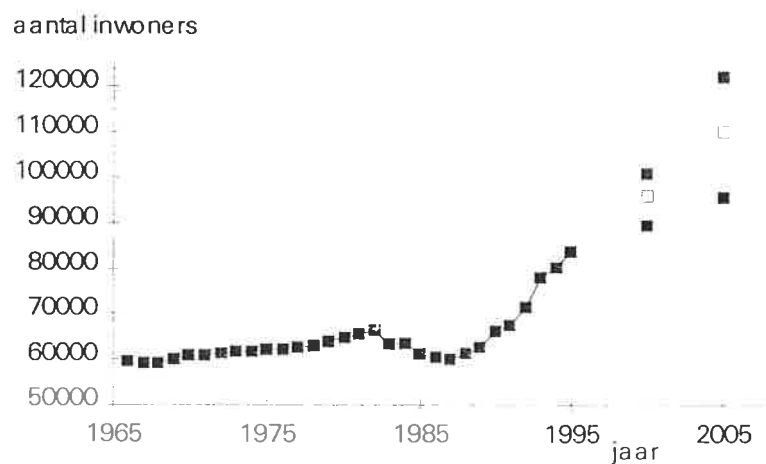
Het aantal personen dat op het eiland leeft en/of bezoekt heeft zijn gevolgen voor zowel het type afval als de hoeveelheid afval dat geproduceerd wordt. Gezien de bevolkingsgroei en de

groei van het aantal toeristen van de afgelopen jaren wordt verwacht dat deze trend nog enige jaren zal voortduren (fig. 1 & 2).



Figuur 1. Aantal personen inwoners op Aruba van 1966 tot en met 1994, inclusief prognoses tot 2030 (onderste curve) en aantal toeristen per jaar op Aruba van 1966 tot en met 1994, inclusief prognoses tot 1999 (bovenste curve).

Bron: CBS, Min. EZHI & VROM



Figuur 2. Inwonersaantal van 1966 tot en met 1994, inclusief prognoses tot 2010

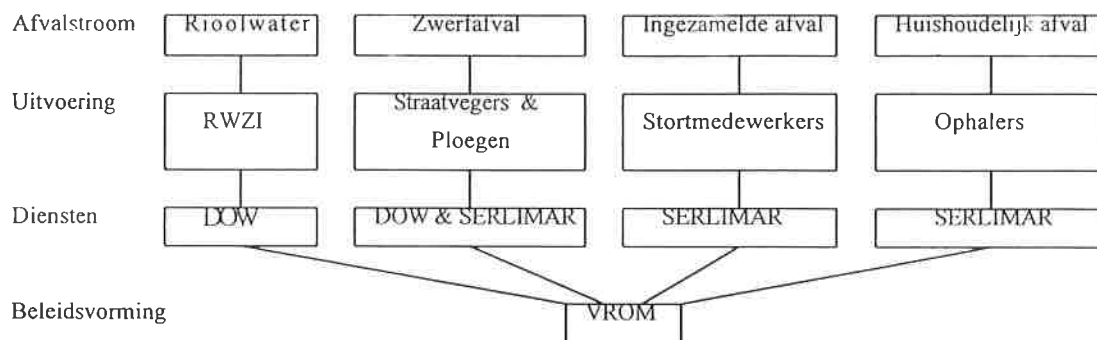
Bron: CBS & VROM

Wie zijn bij het oplossen van de afvalproblematiek betrokken?

De organisatieschema's in figuur 3 en 4 geven de voornaamste bij de afvalproblematiek betrokken overheidsinstanties weer. Uitgaande van de deelstromen die verwerkt dienen te worden of dienen voorkomen te worden, is het onderstaand schema opgezet. Vervolgens zijn de verantwoordelijke uitvoerende diensten die bepaalde deelstromen behandelen of surveilleren aangegeven.

De dienst DOW heeft een afdeling verfraaiing die de groene strook langs bepaalde wegen onderhoudt. Het zwerfafval in deze groenstrook langs de wegen wordt door de DOW-medewerkers eveneens verwijderd.

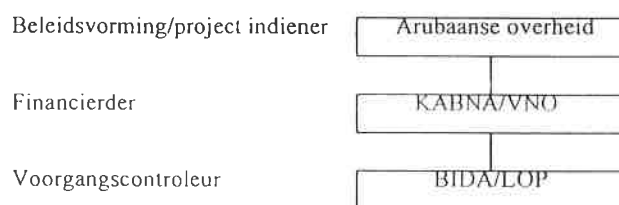
De handhaving (controle en surveillance) van de behandelingen van het afval is de taak van diverse instanties en/of personen: politie, city inspector, reinigingscontroleurs en buitengewoon agenten van politie.



Figuur 3. Organisatieschema van de betrokken overheidsinstanties bij de uitvoering en beleidsvorming van de afvalproblematiek

Naast deze overheidsdiensten zijn er diverse belangengroepen die zich bezig houden met de afvalproblematiek. De hotels verenigd in AHATA hebben een tweetal ploegen die stranden, baaien en delen van de noordkust schoonmaken, ook houden zij via een 'hotline' de bezorgdheden van de toeristen bij. Een groep bierimporteurs heeft zich verenigd in een stichting, Fundacion Aruba Limpi. Zij hebben personeel in dienst die dagelijks het zwerfvuil langs bepaalde routes oppikken. Minder frequent houden andere belangengroepen, NGO's, scholieren, bedrijven en politieke groeperingen, schoonmaakacties langs de stranden en baaien. Eén à twee maal per jaar worden er ook 'reef clean ups' gehouden, tijdens deze schoonmaakacties worden delen van de Arubaanse kustgebieden schoon gemaakt.

Het verloop van de verantwoording van de financiële middelen van een aangevraagde projectfinanciering aan de Nederlandse overheid geschiedt volgens het schema in figuur 4. De beleidsvormende instantie dient een project voorstel in bij de Minister van Economische Zaken door tussenkomst van de Directie Economische Zaken, Handel en Industrie. Dit project voorstel gaat dan naar het Kabinet voor Nederlands-Antilliaanse en Arubaanse Zaken. De BIDA en het LOP zijn controlerende instanties wanneer een project eenmaal is aangenomen. Deze procedure is ook doorlopen bij het saneringsproject Parkietenbos.



Figuur 4. Schematische weergave van het verloop van een aanvraag voor projectfinanciering bij de Nederlandse overheid

De afvalverwerking en de voltooiing van de sanering van de stortplaats Parkietenbos vragen om een spoedige besluitname. Voor het afronden van het project Parkietenbos zijn er twee beleidsmatige vereisten: a) een afzonderlijk projectdossier en b) een nieuwe financieringsaanvraag (Lioe-A-Tjam en Werleman, 1995). Samenhangend hiermee is er

tegelijkertijd een urgente noodzaak om een integraal afvalstoffenplan te ontwikkelen en uit te voeren.

In deze nota worden verder behandeld: de beleidsvisie omtrent de aanpak van de afvalproblematiek (hoofdstuk 2), gevolgd door een beschrijving van de verschillende vaste afvalstromen (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 worden richtlijnen uiteengezet voor het aanpakken van de afvalproblematiek. Voor de uitvoering van deze nota dient er o.a. een bestek te worden opgesteld voor een afvalverwerkingscentrum. Verschillende particuliere bedrijven hebben hiervoor belangstelling getoond. Na verschillende offertes te hebben bestudeerd zal een nog in te stellen projectgroep een selectie maken.

2. Beleidsvisies

Het doel van een houdbare en duurzame ontwikkeling is een balans en harmonie te creëren, gekoppeld aan integrale planning op korte en lange termijn. Speciale aandacht als onderdeel van het integraal afvalstoffenplan zal de problematiek van de stortplaats krijgen. Zowel voor het oplossen van het afvalverwerkingsprobleem als voor het integraal afvalstoffenplan zijn er betrouwbare gegevens nodig. Deze gegevens, in het bijzonder de kwantitatieve gegevens, zijn nodig om een verantwoorde planning op te stellen. Aan de hand van deze gegevens kan dan bijvoorbeeld iets gezegd worden over: het benodigd materieel voor de ophaaldienst(en), de frequentie van het ophalen van afval, het verwerkingsproces van deelstromen en de dimensies (bedrijfs grootte) van een afvalverwerkingsplaats.

Een duidelijke typering (kwalitatieve beschrijving) is tevens nodig om beleid en planning omtrent de deelstromen op te stellen. Voor wat betreft het gevaarlijk afval, afval met verhoogde risico's voor bijvoorbeeld de volksgezondheid, de economische continuïteit en voor de natuur en het milieu, kunnen de Nederlandse normen en criteria gebruikt worden. Deze Nederlandse criteria en normen zijn wettelijk vastgelegd welke als voorbeeld kunnen dienen voor de wettelijke regelgeving van Aruba voor wat betreft dit onderwerp. Nadat deze Nederlandse criteria en normen geselecteerd en aangepast zijn op de Arubaanse situatie dan pas kunnen ze van dienst zijn voor de Arubaanse gemeenschap en haar natuur en milieu.

Een nieuwe visie inzake het afvalverwerkingsbeleid biedt mogelijkheden voor andere opties dan ongecontroleerd te storten en ongecontroleerd te verbranden.

Twee algemene visies voor het aanpakken van het afvalprobleem liggen in het concept van de zogenaamde vier R's, namelijk 'Refuse', 'Reduce', 'Reuse' en 'Recycle', én de ladder van Lansink. Deze ladder omvat de volgende prioriteitstelling:

1. *preventie* van afval;
2. scheiden ten behoeve van *hergebruik* en *recycling*;
3. gecontroleerd *verbranden* en
4. gecontroleerd *storten*.

Preventie

Zowel qua hoeveelheid afval als qua type afval kan er zorg voor worden gedragen dat er zo weinig mogelijk afval wordt gecreëerd, *preventie* van afval. Aruba is nagenoeg volledig afhankelijk van import, dit heeft tot gevolg dat Aruba in sterke mate afhankelijk blijft van ontwikkelingen in het buitenland.

De weigering (Refuse) bij de aanschaf van producten is een instrument of methode die door de verschillende doelgroepen gebruikt kan worden, de bemoeienis van de overheid hierbij kan zijn van minimaal voorlichting tot maximaal importverbod.

Door regelgeving kunnen afvalstromen gereduceerd (Reduce) of verminderd worden bij de bron c.q. import. Ook door het bieden van alternatieven, bijvoorbeeld verbranding ten behoeve van energievoorziening, kunnen afvalstromen gereduceerd worden. Zowel facilitaire als informatieve voorzieningen kunnen als beleidsinstrument worden ingezet.

Hergebruik en recycling

Hergebruik (Reuse) is een manier van aanpak aan het eind van de levensloop van een product. Het product behoudt zijn functie totdat deze niet meer van toepassing is of wordt afgedankt. Zo blijven bijvoorbeeld de blanco bladzijden van een oud schrift materiaal om op te schrijven. De niet bruikbare bladzijden en ander oud-papier kunnen als grondstof gebruikt

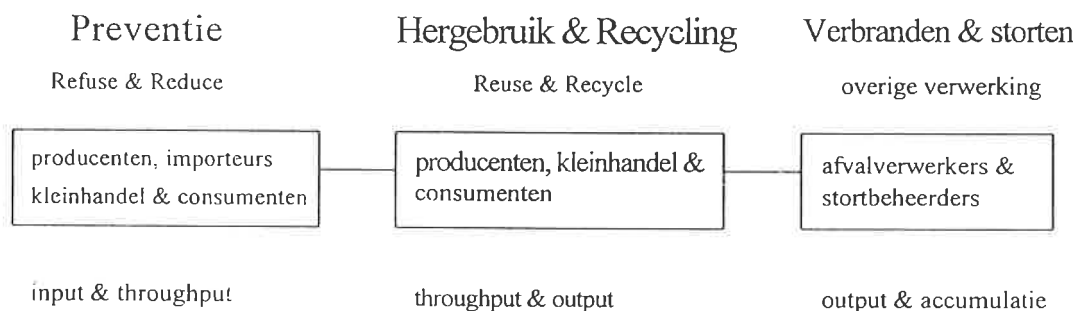
worden (Recycle). Het hergebruik als grondstof (voor iets anders) vergt extra energie en herstelt hierdoor de waarde van het gerecycleerde product.

Verbranden en storten

Verbranden en storten van afval worden niet langer gezien als een optie in het concept duurzame ontwikkeling. Ook onder gecontroleerde omstandigheden zijn dit geen opties die 'over all' een positieve milieuhygiënische bijdrage leveren aan de ontwikkelingen van ons eiland.

Op het moment is de afvalstroom niet homogeen, het afval is niet gescheiden in herbruikbare of recyclebare categorieën. Het afval dat nu wordt aangeboden kan zoals van oudsher gestort worden, of worden gebruikt als grondstof voor compostering, of -afhankelijk van de verbrandingswaarde- voor de energievoorziening, indien er geen scheiding van de deelstromen komt. Zowel bij het composteren als bij de verbranding is er nabehandeling nodig van de uitgestoten gassen en het resterend afval (niet biologisch afbreekbare resten of verbrandingsassen). Verder hebben niet alle deelstromen (beton uit bouw- en sloopafval, autowrakken en andere metalen) een verbrandingswaarde of leveren zij een volumereductie wanneer deze verbrand of gecomposteerd worden.

Het scheiden van de deelstromen bij de bron, kan bij (nog te bepalen) bepaalde bedrijven van één branche ofwel economische sector. De meest voor de hand liggende branches hiervoor zijn: hotels en restaurants, bouwnijverheid, groothandel/opslag, zakelijke, pers. en soc. diensten, kleinhandel: fotozaken, garages en tankstations, bars en snackbars, super- en minimarkets, ..., industrie: olieindustrie, water- en energiebedrijf, cruiseschepen, luchthaven, bijzondere afvalproducenten: slachthuis, ziekenhuis en laboratoria.



Figuur 5. Schematische weergave van de samenhang van de beleidsvisie en de afvalproducenten en verwerkers

In dit eerste Integraal Afvalstoffenplan zal er naar gestreefd worden om tot een optimale oplossing te komen voor het aanpakken van alle deelstromen (fig. 5). Hiervoor worden in het volgende hoofdstuk de verschillende afvalstromen beschreven en zover mogelijk gekwantificeerd en gekwalificeerd. Het kwalificeren en kwantificeren van de deelstromen dient ter ondersteuning om het principe "de vervuiler betaalt" te kunnen implementeren.

In deze nota wordt er vanuit gegaan dat de stortplaats Parkietenbos als voltooid wordt beschouwd na de sanering (isolatie), waarna een definitieve deklaag en groenvoorziening dient te worden aangelegd. De nazorg (beheer en controle) zal een voortdurende taak zijn van de beheerder van het geïsoleerde stortlichaam. Deze nazorg geldt ook voor de reeds geïsoleerde stortlichamen de Calichipits te 'Lago Heights' en 'Gate 6' op het voormalige Lago-terrein.

3. Vaste Afvalstromen

3.1 Inleiding

Belangrijk voor de afvalverwerking is het onderscheiden van de verschillende typen deelstromen. Tot voor kort werd het meeste afval letterlijk op één hoop gegooid. Om praktische redenen (mankracht en materieel) heeft de ophaaldienst Serlimar zich gericht op afval afkomstig van huishoudens. Het bedrijfsafval werd als een afzonderlijke deelstroom gezien. Deze deelstroom wordt door verschillende particuliere bedrijven opgehaald of wordt door de afvalproducent zelf naar de stortplaats gebracht.

De stortcapaciteit van Parkietenbos is reeds overschreden. Om het afval van het eiland te verwerken dient er naar een oplossing gezocht te worden. Afhankelijk van de visie omtrent dit probleem zijn er diverse mogelijkheden voor een andere verwerkingsmethode. In het vorige hoofdstuk is de daarvoor benodigde visie uiteengezet. In dit hoofdstuk zullen de deelstromen beschreven en voor zover mogelijk gekwantificeerd worden.

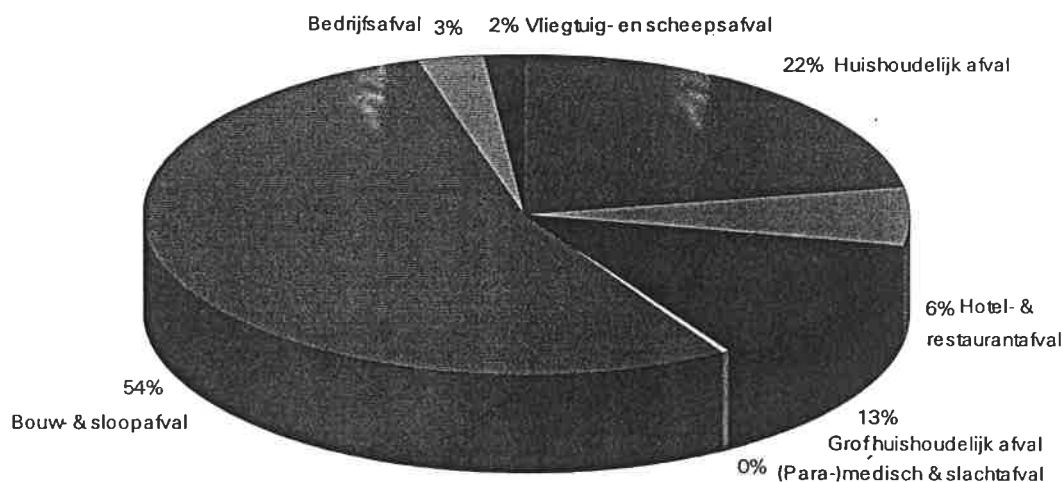
De deelstroom die in het Arweco-onderzoek zijn onderscheiden zijn: huishoudelijk afval, hotel- & restaurantafval, bouw- & sloopafval, industrieel afval, scheeps- & havenafval, vliegtuig- & luchthaven afval, wijkcontainers (grof afval), tuin- & terreinafval, papierafval, vloeibaar afval, autowrakken, (para-)medisch afval, slachtafval en bedrijfsafval. De volgende deelstromen worden in deze nota apart behandeld: huishoudelijk afval, grof huisafval, bouw- en sloopafval, (para-)medisch, slachtafval en kadavers alsmede bedrijfsafval (tabel 1), chemisch afval, autowrakken en zuiveringsslib.

Tabel 1. Gewichten en percentages van de onderscheiden deelstromen voor de periode 21 maart tot en met 30 april 1996 (n=36)

Gewicht (kg)	Massa %	Soort afval	Gemiddeld gewicht (ton) per jaar
2.048.080	22,06	Huishoudelijk afval	39.092
50.930	5,45	Hotel- & Restaurantafval	10.341
1.255.200	13,52	Grof huishoudelijk afval	22.703
24.430	0,26	(Para-)medisch & slachtafval	540
5.054.510	54,44	Bouw- & sloopafval	94.812
245.100	2,64	Bedrijfsafval	4.573
150.620	1,62	Vliegtuig- en scheepsafval	2.741
9.283.870	100,00	Totaal	174.802

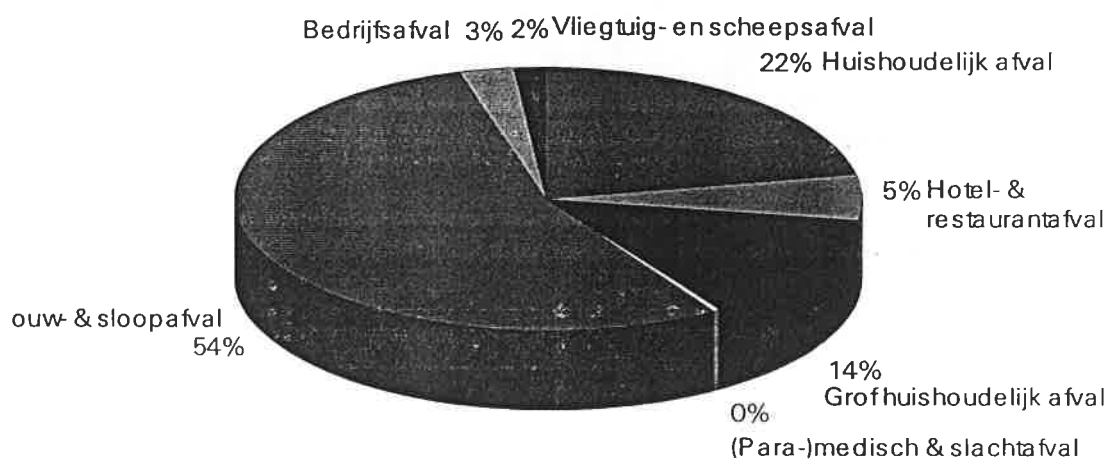
Bron: Arweco

Deze deelstromen zijn gekozen vanwege hun herkomst, de risico's, de mogelijke verwerkingswijzen en economische factoren. De verdeling van alle weegbrugbepalingen van deze samengestelde afvalstromen is te zien in figuur 6.



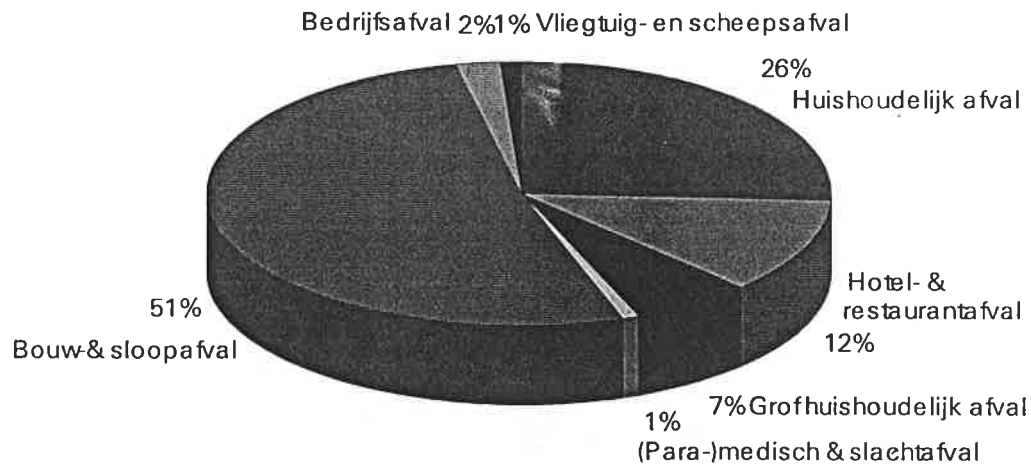
Figuur 6. Massapercentages afvalstromen van de dag- en nachtmonsternames (n=36)

Tijdens dit onderzoek is ook onderscheid gemaakt tussen de aanvoer van afval overdag, tussen 7 uur s'morgens en 6 uur s'avonds, en de aanvoer s'nachts, tussen 6 uur s'avonds en 7 s'morgens. Deze twee tijdsperioden van meten gaf, buiten verwachtingen om, niet sterk van elkaar afwijkende resultaten in de verdeling van de deelstromen (fig. 7 en 8). De hoeveelheden echter verschillen wel, naar verwachting.



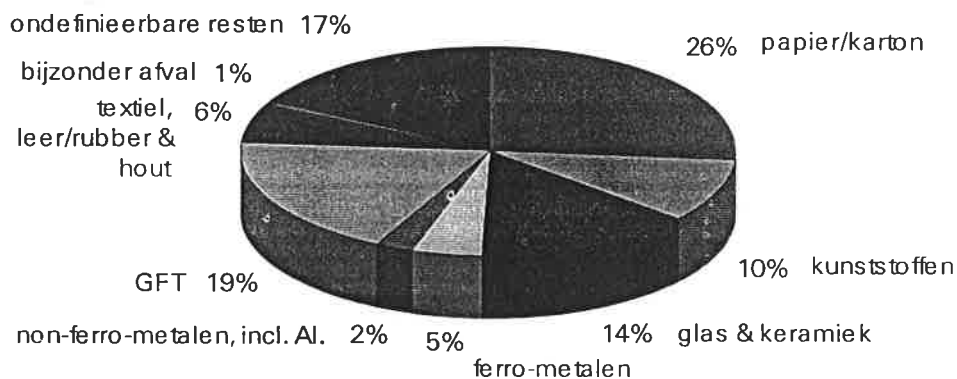
Figuur 7. Massapercentages afvalstromen van de dagmonsternames (n=21)

Gemiddeld werd er tijdens het Arweco onderzoek overdag 350 ton afval naar Parkietenbos gebracht. Terwijl 's nachts gemiddeld 130 ton afval gestort werd te Parkietenbos. Op jaarbasis komt dit neer op 175.200 ton afval, zonder rekening te houden met de periodieke fluctuaties. Bovendien komt niet al het afval terecht daar waar het bestemd of gewenst is. Door illegaal storten (zwerfafval inbegrepen) en verbranden drukken deze cijfers zowel de gegevens omtrent de kwantiteit als de kwaliteit van de reële afvalproductie.



Figuur 8. Massapercentages afvalstromen van de nachtmonsternames (n=15)

Ook heeft Arweco onderzoek verricht naar de samenstelling van afzonderlijke afvalcomponenten van een drietal afvalstromen (fig. 9). In dit laatste onderzoek zijn de deelstromen: huishoudelijk afval, scheepsafval en hotelafval geanalyseerd.



Figuur 9. Samenstelling van het huishoudelijk afval, scheepsafval en hotel afval in afvalcomponenten (n=13)

De onderscheiden afvalcomponenten in dit plan zijn: papier/karton, kunststoffen, glas & keramiek, ferro-metalen, non-ferro-metalen inclusief aluminium, groente fruit & tuinafval (GFT), textiel leer/rubber & hout, bijzonder afval (chemisch afval) en ondefinieerbare resten.

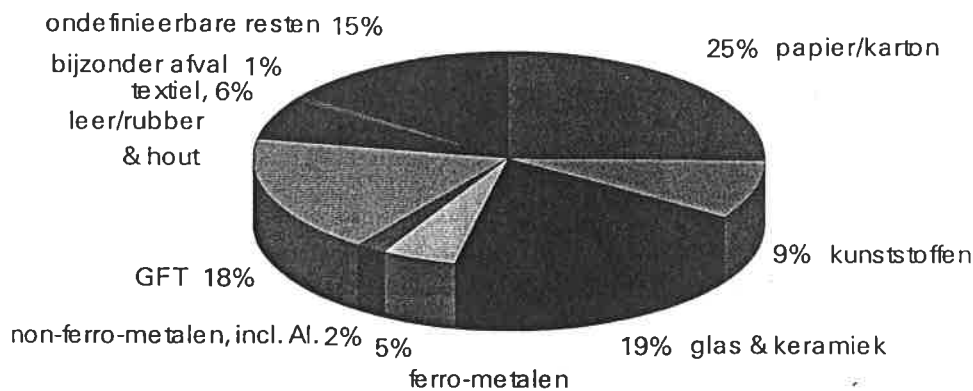
3.2 Huishoudelijk afval en grof huisafval

3.2.1 Definities en samenstelling

Het huishoudelijk afval wordt gedefinieerd als zijnde de stoffen van beperkte omvang die in particuliere huishoudens vrijkomen, zoals etensresten, schillen en verpakkingen. Afvalwater en autowrakken daaronder niet begrepen.

Onder grof huisafval wordt verstaan met huishoudelijke afvalstoffen gelijk gestelde stoffen van grotere omvang of gewicht, die in particuliere huishoudens vrijkomen, zoals afgedankte koelkasten, huisraad, tuinafval en dergelijke. Indien er verschillende deelstromen zijn vermengd waardoor twijfel ontstaat, hoe deze in te delen, wordt deze gecategoriseerd als zijnde grof huisafval.

De samenstelling van dit afval is te zien in figuur 10.



Figuur 10. Samenstelling huishoudelijk afval in afvalcomponenten (n=8)

Gelet op de samenstelling van het huishoudelijk afval is ruim driekwart van dit afval te hergebruiken of te recycleren. Ook een deel van de niet gedefinieerde resten kan gecomposteerd worden. Echter het bijzonder afval met name het klein chemisch afval (kca) dient zoveel mogelijk gescheiden te worden en te worden opgeslagen totdat er genoeg materiaal is om dit gezamenlijk te behandelen. De cijfers omtrent het afvalcomponent bijzonder afval liggen naar alle waarschijnlijkheid hoger dan wat thans gemeten is. De bestaande cijfers zijn gebaseerd op de visuele selectie van verpakkingen en andere afvalresten. Bijvoorbeeld: een blik deels gevuld met thinner werd ingedeeld in de categorie ferro-metalen.

3.2.2 Inzameling en transport van huishoudelijk afval en grof huisafval

De overheidsinstelling die belast is met het ophalen van het huishoudelijk afval is Servizio di limpieza di Aruba (Serlimar). Deze inzameling geschiedt wekelijks en in principe op vaste dagen. Het huishoudelijk afval dient, volgens de Algemene Politieverordening art. 54 lid 2, in plastic vuilniszakken aangeleverd te worden.

Tot voor kort was er geen gestructureerde inzameling van het grof huisafval. Serlimar in samenwerking met het bedrijfsleven is dit jaar begonnen met de inzameling van grof afval. Op strategische locaties zijn containers geplaatst waar de wijkbewoners hun grof huisafval kunnen deponeren. De frequentie van het transporteren van de volle containers geschiedt dagelijks en wanneer ze vol zijn. Hiertoe inspecteert een Serlimar medewerker, of bellen de omwoners. Deze wijkcontainers zullen worden voorzien van een betonnen oprit en vangnetten. Tevens zullen er opschriften bij de wijkcontainers worden geplaatst. Deze dienen de volgende punten te bevatten:

- * voor wie het bestemd is,
- * wat niet toegestaan is in te deponeren,
- * waar de twee dichtstbijzijnde containers staan en
- * indien deze ook vol zijn dient het afval naar de centrale verwerkingsplaats gereden te worden.

Af en toe worden de containers gebruikt door bedrijven en worden er olie en vetten in gedeponerd. Ook worden er zo nu en dan kadavers van honden en katten in gedeponerd wat evenmin gewenst is. Wanneer de container vol is wordt het afval regelmatig naast de container geplaatst, ook dit is een ongewenste situatie.

Zowel het huishoudelijk afval als het grof huisafval worden direct naar de stortplaatsen gereden. De centrale stortplaats Parkietenbos ontvangt afval van alle regio's, behalve van San Nicolas. Het privé huishoudelijk afval van San Nicolas wordt te Palo Marga gestort. Het

huishoudelijk afval van San Nicolas opgehaald door Serlimar en de twee particulieren worden naar Parkietenbos getransporteerd. Palo Marga is tevens de stortplaats voor autowrakken. Deze stortplaats is niet officieel.

3.3 Bouw- en sloopafval

3.3.1 Definitie en samenstelling

Bouw- en sloopafval is het afval dat vrijkomt bij respectievelijk het bouwrijp maken van terreinen, het bouwen, renoveren en slopen van gebouwen en andere bouwwerken, zoals kunstwerken en wegen. Asbesthoudend bouw- en sloopafval vallen onder de categorie: chemisch afval.

De samenstelling van het bouw- en sloopafval is niet onderzocht. De hoeveelheid aangeboden bouw- en sloopafval was echter boven verwachting, namelijk 54 % van het totale aanbod. Een eenduidige reden voor dit aandeel is niet aan te geven. Wat gezegd kan worden is dat na de Arubaanse recessie in '85-'86 de economische activiteiten sterk toegenomen zijn, sindsdien gaan deze activiteiten door. Gezien de bevolkingsgroei, en de daarmee samenhangende woningnood gepaard met bouwactiviteiten, zal deze deelstroom een groot aandeel blijven houden. Ook het bouw- en sloop afval dat vrijkomt bij renovaties is aanzienlijk. Zowel Coastal Aruba Refining Co NV en het Water en Energie Bedrijf NV zijn met grootschalige renovaties bezig, het afval dat zij produceren is voornamelijk ferro-metalen en asbesthoudend materiaal. Andere grootschalige projecten zijn de renovatie van wegdekken en het aanbrengen van andere infrastructurele werken. In het bijzonder dient de komende jaren rekening gehouden te worden met het bouw- en sloopafval van de geplande civiele werken voor San Nicolas en omgeving.

3.3.2 Inzameling en transport van bouw- en sloopafval

Deze deelstroom wordt hoofdzakelijk door de bedrijven zelf in containers of vrachtwagens naar Parkietenbos, Palo Marga of naar Jaburibari gebracht. Te Parkietenbos wordt het deels gebruikt als afdeklaag. Te Palo Marga wordt onofficieel bouw- en sloopafval gestort tevens wordt dit afval als afdeklaag gebruikt. Jaburibari is ook een niet officiële stortplaats speciaal voor bouw- en sloopafval.

3.4 (Para-)medisch afval, slachtafval en kadavers

3.4.1 Definities en samenstelling

Onder (para-)medisch afval wordt verstaan al het afval dat vrijkomt bij die instanties die medische diensten verrichten, zoals in ziekenhuizen, artspraktijken, apotheken en medische laboratoria.

De afvalstroom slachtafval en kadavers bestaande uit gehele kadavers of delen van dood dierlijk materiaal waaronder afval afkomstig van een slachterij en slagerij.

Vanwege de risico's voor de volksgezondheid en voor de gezondheid van de fauna zijn deze categorieën samengevoegd. De samenstelling van deze categorie is niet onderzocht omdat van begin af aan bekend stond dat deze categorieën afval, in welke samenstelling dan ook, vernietigd dient te worden.

3.4.2 Inzameling en transport van (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers

De inzameling van (para-) medisch afval geschiedt gezamenlijk met het huishoudelijk afval, dit komt doordat het door Serlimar wordt opgehaald. Het slachtafval en kadavers die bij de

veterinaire dienst vrijkomen worden afzonderlijk afgevoerd, daarnaast haalt Serlimar op verzoek kadavers op met twee speciaal daarvoor bestemde wagens (pick ups).

3.5 Bedrijfsafval

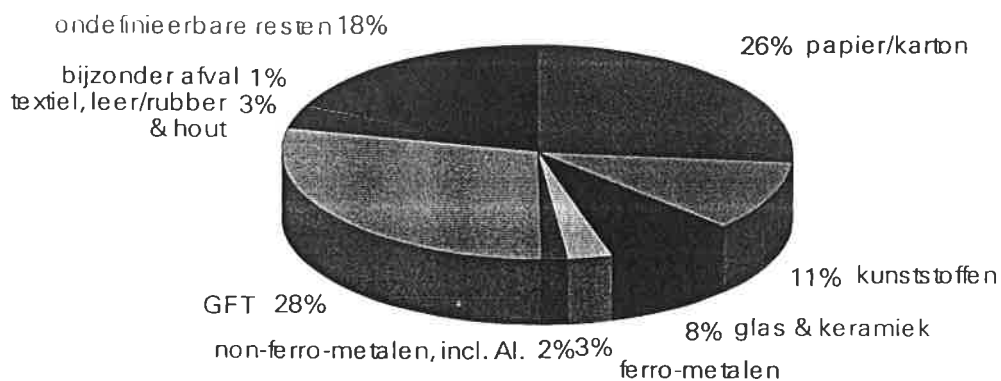
3.5.1 Definities en samenstelling

Bedrijfsafval bestaat uit afvalstoffen afkomstig uit bedrijven, welke stoffen direct gerelateerd zijn aan het productieproces, dienstverleningsproces of transport van goederen in grote hoeveelheden, zoals emballage, grond en hulpstoffen en afgekeurde eindprodukten. Tot deze categorie worden niet gerekend: bouw- en sloofafval, puin, zand, afvalwater, zuiveringsslib, alle chemische afvalstoffen of autowrakken.

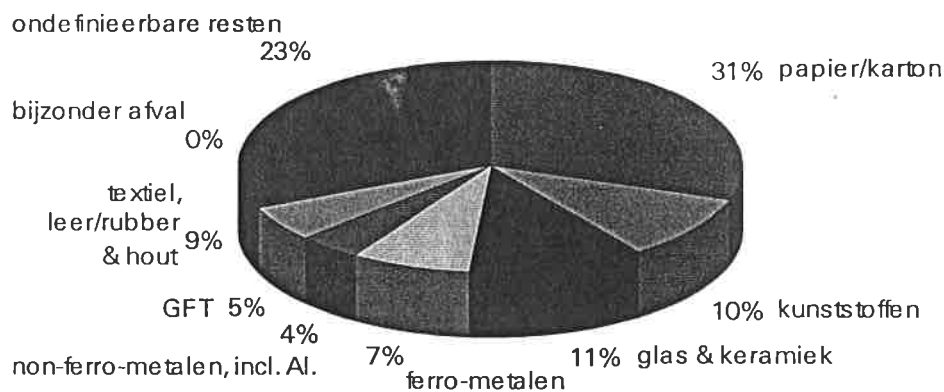
De bedrijfsdeelstromen kunnen verder onderverdeeld worden. Arweco heeft in haar onderzoek onderscheid gemaakt tussen de volgende stromen bedrijfsafval: hotel- & restaurantafval, industrieel afval, scheeps- & havenafval, vliegtuig- & luchthavenafval, papierafval, vloeibaar afval en de rest categorie bedrijfsafval. Gezien de verdeling van de economische sectoren van Aruba zijn er acht hoofdsectoren waarbinnen, naar verwachting vergelijkbare deelstromen geproduceerd worden. Deze sectoren zijn: industrie, constructie, groothandel, kleinhandel, hotel, restaurant en cafés, de sector transport en opslag, de sector financiering, verzekering, makelaars en bedrijfsdienstverleningen en de sector maatschappelijke, sociale en persoonlijke dienstverleningen.

Deze sub-indeling kan van toepassing zijn in de toekomst. Bij de uitvoering, het inzamelen en transporteren, van deze deelstromen, met het accent op het *hergebruik* en *recycling*, kan aan de hand van de hoofdsectoren gestreefd worden naar het verkrijgen van homogene deelstromen. Van de acht hoofdsectoren worden in deze nota alleen het afval van de sectoren constructie en hotel, restaurant en cafés uitgewerkt omdat deze voor de afvalproductie het grootste massapercentage leverden. Echter een uitwerking van de andere deelstromen is gewenst.

Het hotel- en restaurantafval wordt gedefinieerd als de deelstroom die vrijkomt bij de bedrijfsvoering van een hotel en/of restaurant, waarbij voornamelijk etensresten en verpakkingen vrijkomen. De samenstelling van het hotelafval is weergegeven in figuur 11. Onder lucht- en havenafval wordt verstaan die deelstroom die vrijkomt bij de luchthaven, de havens en het afval van vliegtuigen en vaartuigen. De samenstelling van het scheepsafval is te zien in figuur 12.



Figuur 11. Samenstelling hotelafval in afvalcomponenten (n=3)



Figuur 12. Samenstelling scheepsafval in afvalcomponenten (n=2)

3.5.2 Inzameling, transport en overslag van bedrijfsafval

Het bedrijfsafval dient door de bedrijven zelf getransporteerd te worden naar de daarvoor bestemde stortplaats. Voor de inzameling en het transport zijn er twee particuliere afval ophaalbedrijven die dit als hoofdactiviteit hebben. Daarnaast zijn er verschillende bedrijven die bedrijfsafval als nevenactiviteit inzamelen en transporteren, bijvoorbeeld de particuliere tuinonderhouders. Een deel van het hotel- & restaurant afval, namelijk het natte afval bestaande uit etensresten, wordt regelmatig door varkens- en geitenhoeders opgehaald. Voor wat betreft het glas en karton, worden deze afvalcomponenten door twee verschillende bedrijven opgehaald. Het glas wordt gescheiden ingezameld bij hotels, restaurants en één van de vier bottling companies, terwijl het karton hoofdzakelijk bij de supermarkten gescheiden wordt ingezameld.

Er zijn enkele bedrijven die oneigenlijk gebruik maken van de grof huisvuilcontainers in de wijken waar zij operationeel zijn.

3.6 Chemisch afval

3.6.1 Definitie en samenstelling

Als chemisch afval wordt beschouwd al het chemisch afval afkomstig uit het productie proces, afval als gevolg van invoer en overslag, klein chemisch afval (kca), asbest en asbesthoudend afval en verbrandingsassen.

De samenstelling van deze categorie is niet bekend. Bij de WEB en Coastal komen grote hoeveelheden asbest en asbesthoudend afval vrij tijdens hun renovaties. De WEB heeft 600 m³ opgeslagen en verwacht tot eind 1996, nog 150 à 200 m³ asbest en asbesthoudend afval te produceren.

Bij Coastal is een hoeveelheid van ruim 5600 m³ geschat, wat aanzienlijk meer is dan de hoeveelheid van WEB. Ook bij grootschalige sloopprojecten, zoals die van het voormalig Lago Sportpark, komen aanzienlijke hoeveelheden asbesthoudende golfplaten vrij.

3.6.2 Inzameling en transport van chemisch afval

Aruba kent geen systeem voor de inzameling van het chemisch afval. Hoewel verschillende bedrijven dit afval produceren Er is een marginale inzameling van bijvoorbeeld: afgewerkte olie en afgedankte accu's. De afgewerkte olie (ook uit schepen) worden bewerkt en hergebruikt in de Coastal raffinaderij. Bedrijven betalen om de afgewerkte olie te laten

ophalen. Hiertoe is een overeenkomst tot stand gekomen tussen enkele garagebedrijven, de firma Van Mourik en de raffinaderij.

Door het ontbreken van scheiding bij de bron komt een groot deel van het chemisch afval terecht in het huishoudelijk afval, het bedrijfsafval en in het rioolwater.

Het verwijderen en afvoeren van asbest en asbesthoudend materiaal wordt bij de WEB en Coastal gedaan door opgeleid veiligheidspersoneel. Daarnaast is Dienst Technische Inspectie (DTI) belast met het toezicht op deze werkzaamheden. Bij de verwijdering wordt een deel van de installatie geïsoleerd (WEB) of nat gehouden (Coastal). Dit materiaal wordt tot op heden in afgesloten plasticzakken geplaatst welke weer in afgesloten containers zijn opgeslagen in afwachting op een nader te bepalen stort locatie. Er is momenteel nog geen specifieke lokatie aangewezen waar het asbest gecontroleerd wordt gestort. In het verleden zijn op Parkietenbos en Caliti Pit asbest en asbesthoudend materiaal gestort.

3.7 Autowrakken

Onder autowrakken wordt verstaan motorrijtuigen op meer dan twee wielen, die rijtechnisch in onvoldoende staat van onderhoud en in een kennelijk verwaarloosde toestand verkeren, tenzij het motorrijtuig is voorzien van een geldige kentekenplaat.

Periodiek houdt Serlimar een auto-ophaal campagne. De ingezamelde autowrakken worden tegenwoordig te Palo Marga opgestapeld, in afwachting van verwerking of export. Voordien werden alle ingezamelde autowrakken te Parkietenbos gestort. Tot op heden worden de autowrakken die vrijwillig aangemeld zijn ingezameld, desondanks blijft een aanzienlijk deel het landschap ontsieren.

3.8 Zuiveringsslib

Onder zuiveringsslib wordt verstaan het slib dat vrijkomt bij de zuivering van afvalwater. Hieronder zijn ook de overige afvalstoffen die vrijkomen bij de zuivering van afvalwater, zoals roostergoed, zand en drijfafval.

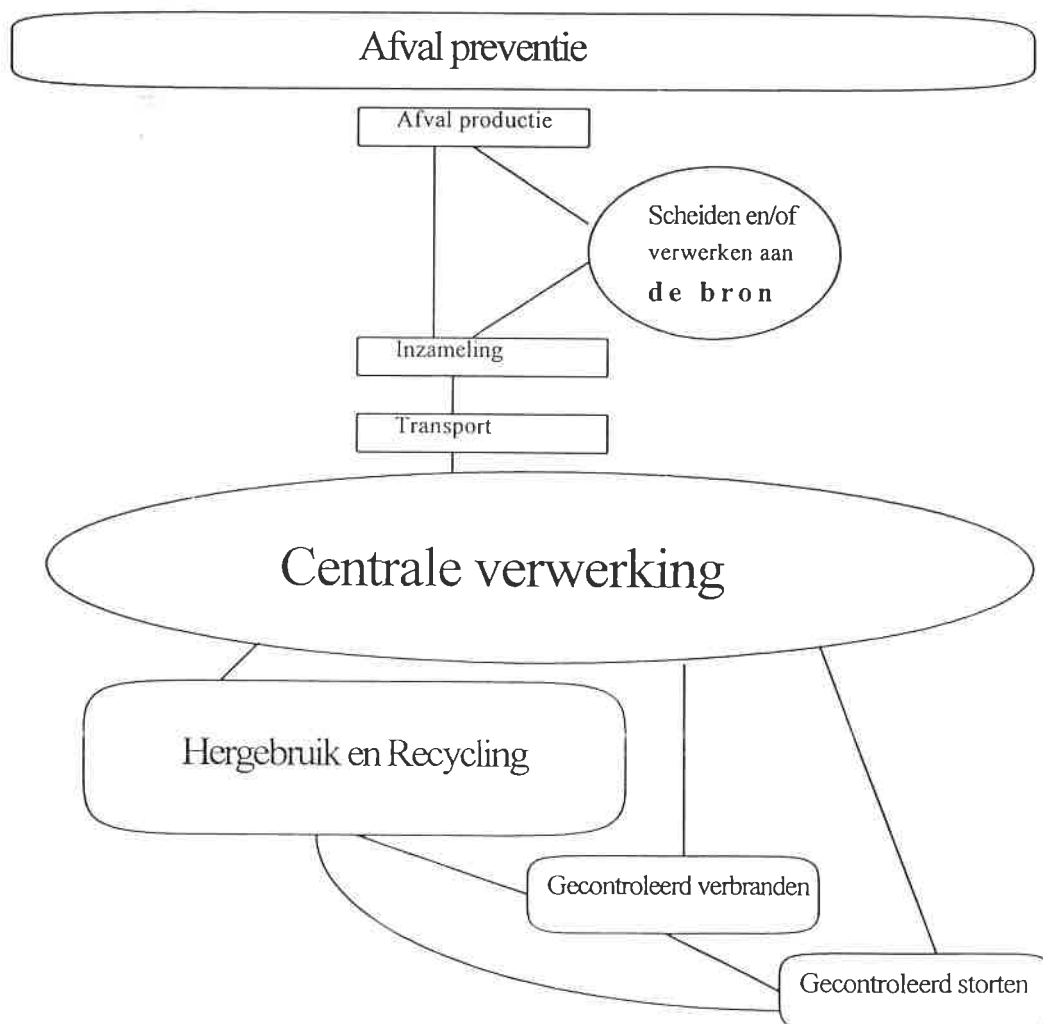
De rioolwaterzuiveringsinstallatie laat het zuiveringsslib drogen op droogbedden en vervolgens wordt het te Parkietenbos gestort. Een afvalprobleem aangaande het verwerken van het afvalwater is het niet opvangen van vetten. Tot op heden wordt niet overal in de Horeca vet opgevangen. Hierdoor slibben bepaalde delen van de rioolleidingen dicht. De opgevangen vetten worden door de particuliere afvalophalers of door de bedrijven zelf naar Parkietenbos gereden en aldaar gestort. De opgevangen vetten worden gecategoriseerd als bedrijfsafval.

4. Richtlijnen voor aanpak afvalproblematiek

4.1 Inleiding

De Arubaanse overheid beschikt maar over weinig mogelijkheden om het afvalstoffenvraagstuk op bevredigende wijze aan te pakken (Koopmans, 1994). Er zijn enkele beleidsinstrumenten die ingezet werden en worden, als zijnde dé oplossing van dit maatschappelijk probleem. In dit hoofdstuk zullen enkel richtlijnen voor de aanpak van de verschillende afvalproblemen worden besproken waarin tevens de relevantie van de beleidsinstrumenten wordt aangegeven.

De hoogste prioriteit voor het aanpakken van het afvalprobleem is het voorkomen van afval, *preventie* (fig. 11). Dit kan door importbelasting te heffen op verpakkingsmateriaal, toxische stoffen, auto's en niet-biologisch afbreekbare artikelen en/of bestanddelen. Voor wat betreft enkele type verpakkingsmaterialen, toxische stoffen en niet-biologisch afbreekbare artikelen en/of bestanddelen, dient er naar gestreefd te worden dat ze op termijn van ons eiland geweerd worden.



Figuur 11. Schematisch overzicht van de aanpak van de afvalproblematiek

Voortzetting van de huidige afvalverwerkingsmethode is ongewenst, ook op de inzameling en transport zijn er verbeteringen vereist. De huidige beleidsvisie ondersteunt de ontwikkelingen die door particuliere initiatieven zijn en worden getoond. *Hergebruik* en *recycling* heeft bij de verwerking de hoogste prioriteit (fig. 11). Er zijn twee bedrijven die als hoofd activiteit recyclen en enkele bedrijven die als neven activiteit deelstromen recyclen (Boekhoudt, 1996). Naar alle waarschijnlijkheid zijn er meer actieve recycling bedrijven die een of meerdere deelstromen verwerken.

De afvalproducten of materialen die door de recycle bedrijven worden verwerkt zijn: glas, karton, aluminium, accu's, roestvrij staal, koper, brons, air conditioning units (aluminium), motorblokken (staal) en zachte plastics. Alleen van karton is bekend welk percentage gerecycled wordt, dit bleek uit de gegevens van Arweco 16,6 % te zijn. Welk aandeel van de andere te verwerken deelstroom of afvalcomponenten gerecycled wordt is niet bekend. Echter wanneer het afval gescheiden zou worden, zouden grotere hoeveelheden homogeen afval verwerkt kunnen worden. De capaciteit van de reeds aanwezige bedrijven is veelal groter dan de afvalstroom die zij verwerken. De bedrijven die een deelstroom verwerken draaien niet continu, toch wordt het productie proces voortgezet.

Naast het gangbare hergebruik van statiegeld flessen zijn de andere 'bottling companies' ook actief met het hergebruik van het glaswerk (flessen en kaarshouders) en de merkdozen. Deze laatste manier van hergebruik wordt gestimuleerd doordat het bedrijf een vast aantal lege flessen ruilt tegen één volle fles of het glaswerk (terug) koopt of het verdisconteert een lagere prijs op de rekening.

Het gecontroleerd *Verbranden* wordt alleen toegestaan voor een beperkt aantal deelstromen. De rookgassen dienen te worden nabehandeld en het verbrandingsgas dient te worden gestort als zijnde chemisch afval.

Afvalstoffen kunnen slechts op en in de bodem gebracht worden door gecontroleerd *Storten*, indien deze afvalstoffen zodanig geïsoleerd en beheersbaar gestort worden dat, ook op langere termijn, wordt voorkomen, dat de bodem wordt verontreinigd.

4.2 Zwerfafval

Het zwerfafval is voor ons eiland een diep geworteld maatschappelijk probleem. Door hoofdzakelijk nalatigheid komen diverse afvalproducten langs de wegen, op het strand en in de zee terecht. Het zwerfafval welke langs de wegen en in de natuur terecht komt bestaat uit voornamelijk flessen waar géén statiegeld opzit, blikjes, plastic bekers, sigarettenafval, snackcontainers van "piepschuim" en plastic zakken. De hierboven voorgestelde importbelasting/heffing dient ter voorkoming van dit afval. Verder kunnen bedrijven en service groepen een gedeelte langs een weg of een recreatie gebied voor minimaal een jaar adopteren, waarbij dit gebied wekelijks door hun actief wordt schoon gemaakt van zwerfvuil. In ruil hiervoor krijgen deze bedrijven en service groepen toestemming om een door Dienst Openbare Werken gestandaardiseerd naambord te plaatsen. De doelstelling dat beoogd wordt voor het jaar 2000 t.o.v. 1997 is een reductie van 50 % zwerfafval langs de openbare wegen en stranden.

4.3 Huishoudelijk afval en grof huisafval

4.3.1 Inzameling

De inzameling van huishoudelijk afval en grof huisafval dient zo doelmatig mogelijk te geschieden, met als uitgangspunt dat bij elk perceel wekelijks het huishoudelijk afval dient te worden ingezameld. De inzameling van het grof huisafval kan geschieden naar gelang de daarvoor bestemde containers vol zijn, met een minimale frequentie van een keer per week. De betrokken overheidsinstanties dienen, gericht op *hergebruik* en *recycling*, de huishoudens verder te stimuleren glas, aluminium en plastics te scheiden.

4.3.2 Transport en overslag

Het transport van het grof huisafval dient zo vervoerd te worden dat er geen afval uit weg waait, lekt of ander anderszins uit de container of het vervoermiddel in het milieu komt. De faciliteiten voor het scheiden van huishoudelijk afval dienen te worden uitgebreid, zodat elke wijk een grof huisafvalcontainer te beschikking heeft. De faciliteiten voor het deponeren van aluminium en alle plastics dient op een beperkt aantal lokaties te worden aangevangen. De distributeurs kunnen als strategische plaatsen worden gezien, daar waar de consument zijn product haalt of krijgt. Verder dient er voor wat betreft het scheiden van glas, aluminium en plastics een gestructureerde voorlichtingscampagne te worden opgezet.

4.3.3 Verwerking

Het merendeel van het huishoudelijk afval kan gerecycled worden, hiervoor dient echter het afval te worden gescheiden. Het afval dat op Aruba gerecycled (= verwerkt tot een nieuw product) kan worden dient gestimuleerd te worden. Daar waar de investeringskosten voor een aan te schaffen verwerkingsinstallatie boven de exportkosten c.q. transportkosten uitkomen wordt de voorkeur gegeven aan het exporteren van de verkregen grondstoffen. De kwaliteitseisen van de grondstoffen: papier en karton, plastics, glas en metalen worden vooralsnog overgelaten aan het markt mechanisme. De importeurs ofwel kopers stellen van oudsher hun eisen.

Uiteindelijk zal er een deel van het te verwerken afval overblijven dat gestort dient te worden. Het percentage dat gestort dient te worden zal afhangen van de technische en financiële mogelijkheden. Echter aangezien drievierde deel (75 %) herbruikbaar of recyclebaar is wordt vooralsnog verwacht dat maximaal eenderde deel (33 %) van de totale afvalstroom gestort wordt. Rekening houdend met de beperkte schaal grootte van het eiland en met andere milieu relevante aspecten dient het te *storten* percentage in de volgende planperiode verder gereduceerd te worden. De doelstelling voor het terugdringen van de hoeveelheid afval dat gestort dient te worden voor het jaar 2000 is 10 % (t.o.v. 1997).

4.4 Bouw- en sloopafval

4.4.1 Inzameling, transport en opslag

Grote hoeveelheden dienen als zijnde bedrijfsafval te worden vervoerd. Dit komt er op neer dat het bouw- en sloopafval door particulieren wordt ingezameld en getransporteerd. Door de grote toevoer is er een opslagcapaciteit nodig voor het verwerken van het bouw- en sloopafval. De lokatie van deze opslagplaats zal op een voormalige afgraaflokatie kunnen worden gesitueerd. De lokatie te Jaburibari is zo'n opslagplaats, echter door de toename van woningbouw en de afname van vegetatie wordt hier door de omwonenden hinder

ondervonden. Het vergruizen en andere verwerkingen van het bouw- en sloopafval dienen ter voorkoming van geluidshinder en stofoverlast in gesloten ruimtes te geschieden.

4.4.2 Verwerking

De verwerking van deze afvalstroom dient primair grondstoffen te genereren die hergebruikt kunnen worden in de bouw. Het recyclen van bouw- en sloopafval is er op gericht om te voorkomen dat de afgravingen toenemen en groter worden. In de afgelopen jaren neemt de bezorgdheid toe vanwege natuurvernietiging en verstoring door deze afgravingen, ook de geluids- en stofhinder neemt toe. Daarnaast kan de verwerking grondstoffen leveren voor het inrichten van een gecontroleerde stortplaats. Voor de deelstroom bouw- en sloopafval is de doelstelling gesteld op 35 % (t.o.v 1997), welke bereikt dient te worden voor het jaar 2000. Deze reductie dient te worden gerealiseerd door hergebruik en recycling.

Ofschoon het illegaal is om de gaten als gevolg van dagbouw (open pit mining) te vullen met afval zonder een hinderwetvergunning en toestemming van de Minister van Openbare werken, worden voormalige afgravingen gebruikt als landfill locaties. In de bevolkte gebieden zijn deze ontwikkelingen ongewenst. De gaten in de natuurlijke gebieden kunnen wel als sanitaire landfill locatie dienen, voor de inerte (niet toxische) deelstromen.

4.5 (Para-)medisch afval, slachtafval en kadavers

4.5.1 Inzameling, transport en opslag

Dit afval dient gescheiden ingezameld te worden. De frequentie van het ophalen dient in overleg met de betrokken instanties vastgesteld te worden. Enkele deelstromen dienen nadat ze bij de bron goed zijn ingepakt, dagelijks afgevoerd en verwerkt te worden, zoals lichaamsdelen, terwijl andere deelstromen, tevens goed ingepakt, tijdelijk opgeslagen kunnen worden, zoals gebruikte naalden. De tijdelijke opslag ruimten dienen gesloten ruimtes te zijn die niet makkelijk toegankelijk zijn. Omwille van het waarborgen van de volksgezondheid en ter bescherming van het milieu is voor de instanties en bedrijven die (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers leveren, op termijn, een rapportage plicht van de kwaliteit en kwantiteit van hun afvalstromen nodig. Daarnaast zal elke van deze instanties en bedrijven jaarlijks een afvalbeheersplan dienen op te zetten.

4.5.2 Verwerking

Al het (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers dienen vernietigd te worden. Voor het waarborgen van de volksgezondheid kan dit het best bewerkstelligd worden door *verbranding*. Afgedankte medicijnen worden als chemisch afval gecategoriseerd, welke op hun beurt ook vernietigd dienen te worden (zie 4.7). Deze verwerking, het gecontroleerd verbranden, dient centraal te geschieden. Gezien de schaal grootte van het eiland en de kwantiteit van de afvalstromen is het van belang om naar een multi-functionele verbrandingsoven te zoeken. De veterinaire dienst heeft voor 1996 een kleine verbrandingsoven begroot, maar is in afwachting van dit plan. Zolang niet bekend is wat vernietigd dient te worden is het ook moeilijk om de capaciteit van een verbrandingsoven vast te stellen ook de lokatie dient nog vast gesteld te worden.

Alvorens de verbrandingsgassen uit te stoten dienen deze uitlaatgassen te worden ontgast op de volgende componenten: zure verbindingen, zware metalen en dioxines en NO_x. De verbrandingsgassen en het filtermateriaal dienen te worden geïmmobiliseerd.

4.6 Bedrijfsafval

4.6.1 Inzameling, transport en opslag

De inzameling van deze niet homogene afvalstroom dient op beleidsniveau verder onderverdeeld te worden. Zodat de particuliere ophaalbedrijven en recycle initiatieven gestimuleerd kunnen worden. Verder onderzoek naar deze afvalstroom is wenselijk. Het scheiden van deze afvalstroom dient verder te worden gestimuleerd, welke gericht dient te zijn op *hergebruik* en *recycling*. De huidige niet georganiseerde c.q. individuele hergebruik en recycle initiatieven dienen zo veel mogelijk te worden gestructureerd.

4.6.2 Verwerking

Ofschoon dit beleid primair gericht is op *hergebruik* en *recycling* zullen enkele deelstromen verbrand en/of gestort dienen te worden. Zo zal het natte hotel- en restaurant afval samen met het natte scheeps- en vliegtuigafval dienen te worden gecomposteerd ofwel vernietigd, zodat bijvoorbeeld een mogelijke varkenspest epidemie wordt vermeden. Het is namelijk gebruikelijk om dit natte hotel- en restaurant afval als veevoer te gebruiken.

Bij de optie van composteren dient het eindproduct te worden gecontroleerd op aanwezigheid van pathogene micro-organismen, zware metalen en pesticiden. Bij de optie gecontroleerd storten dient de inrichting zo gemaakt te zijn dat er bescherming wordt geboden aan eventuele uitloging naar het grondwater en naar de zee. Ofschoon het grondwater nagenoeg geen maatschappelijke functie heeft, behalve dat van Fontein, is het van belang ter bescherming van de kustwater. Het grondwater is in contact met het kustwater, welke diverse natuur- en maatschappelijke functies heeft.

Voor deze deelstroom is de doelstelling gesteld op een reductie van 15 % voor het jaar 2000 t.o.v. 1997.

4.7 Chemisch afval

4.7.1 Inzameling, transport en opslag

Parallel aan het (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers en het bedrijfsafval dient het chemisch afval gescheiden ingezameld te worden. Ter bescherming van het milieu en de volksgezondheid is er voor de instanties en bedrijven die chemisch afval leveren op termijn een rapportage plicht van de kwaliteit en kwantiteit van hun afvalstromen nodig. Daarnaast zal elke van deze instanties en bedrijven een afvalbeheersplan plan dienen op te zetten.

Voor het transport dient deze afvalstroom in gesloten vervoersmiddelen te worden vervoerd. Het chemisch afval dient zoveel mogelijk in de originele verpakking te worden aangeboden, zo niet in (ander) verpakkingsmiddelen die gesloten kunnen worden.

4.7.2 Verwerking

De verwerking van het chemisch afval dient er op gericht te zijn de risico's die gepaard gaan met deze gevaarlijke stoffen te verkleinen of te niet te doen. Bij grote hoeveelheden homogeen materiaal wordt hier ook gestreefd naar de mogelijkheid van *hergebruik* of *recycling*. Indien dit niet mogelijk is dient het chemisch afval te worden vernietigd en of gecontroleerd gestort. Voor enkele stoffen, zoals fotochemicaliën, is het op termijn verwerken een uitkomst, hiervoor dienen dan adequate opslag depots te worden ingericht.

Het asbest en asbesthoudend afval dient op één lokatie gecontroleerd gestort te worden, waarbij de mogelijkheid moet blijven bestaan om op deze lokatie meer asbest en asbesthoudend afval te *storten*.

4.8 Autowrakken

Op korte termijn dienen alle autowrakken geregistreerd te worden, lokatie, aantal en bereikbaarheid. Op termijn dient de inzameling van de autowrakken te verschuiven van het via campagnes ophalen op percelen naar een beperkt aantal autowrakken-inzamel-lokaties. Dit kunnen de importeurs, garages en/of sloopbedrijven zijn. Door middel van een heffing worden de afgedankte auto's op een paar lokaties centraal opgeslagen en/of verwerkt. Door deze centrale verwerkingslokaties kan het *hergebruik* van onderdelen optimaal worden gestructureerd. Het overige afval van deze verwerking dient via de afvalverwerkingscentrale afgehandeld te worden.

4.9 Zuiveringsslib

Het zuiveringsslib kan op diverse manieren (her-)gebruikt worden. Zuiveringsslib zonder pathogenen en met lage concentraties aan toxische stoffen kunnen direct als bodemverrijkers gebruikt worden. Ook kan het zuiveringsslib worden ingezet als entmateriaal bij het composteren, de bacteriën en schimmels in dit actief slib voeren de omzetting uit tijdens de compostering. Een andere verwerkingsmethode is het slib te gebruiken als tussenafdeklaag of einddeklaag bij het storten. Indien het gebruikt wordt als einddeklaag dan dient deze deklaag van zodanige kwaliteit te zijn dat het geen directe bedreiging vormt voor de volksgezondheid en het milieu. De kwaliteitsverbetering van het zuiveringsslib kan bevorderd worden door zowel bedrijven als huishoudens te stimuleren om hun chemisch afval niet in het rioolwater te lozen. Op termijn kunnen ook verbodsbepalingen worden opgesteld om dit doel te bereiken en *hergebruik* en *recycling* van chemisch afval te stimuleren. Hierdoor zal het kwaliteit van het effluent toenemen waardoor het *hergebruik* van het gezuiverde afvalwater ook toe kan nemen.

4.10 Afvalverwerkingscentrum

Vooralsnog wordt de stortplaats te Parkietenbos als meest gunstige lokatie gezien waar het afvalverwerkingscentrum kan komen. Hier dient al het afval te worden gewogen en verwerkt te worden.

De gehele afvalsector kan mogelijkwerwijs geprivatiseerd of verzelfstandigd worden. Een aanzet tot deze ontwikkeling zijn de diverse particuliere initiatieven op dit gebied. Het nog te bouwen afvalverwerkingscentrum kan een recyclecentrum worden welke geopereerd wordt door één bedrijf. Een andere optie is om op één bedrijfsterrein verschillende kleinere particulieren de uitvoering op zich te laten nemen en dat het geheel door een semi-overheids NV wordt gemanaged. Verschillende particuliere bedrijven hebben hiervoor belangstelling getoond. In beide opties dient de overheid verwerkingseisen te stellen in de daaraan vast te stellen vergunningen. Voor de uitvoering dient er een bestek te worden opgesteld voor een afvalverwerkingscentrum. Na verschillende offertes te hebben bestudeerd zal een nog in te stellen projectgroep een selectie maken, waarna de projectgroep een projectdossier en een eventuele financieringsaanvraag zal opstellen.

4.11 Beleidsinstrumenten in het kort

Ter ondersteuning van dit beleid dient in de nog te formuleren Milieuwetgeving een hoofdstuk/paragraaf Afvalstoffen opgenomen te worden. In deze wetgeving dient het Integraal afvalstoffen plan te worden verankerd en onder andere regelgeving omtrent vergunningen, verbodsbepalingen, inspectie, handhaving en dergelijke te worden opgenomen. De controle van en nazorg op de verwerkingsmethode, emissies, depots en gecontroleerde stortplaatsen dient door de verantwoordelijke overheidsdiensten te worden uitgevoerd. Van

bepaalde bedrijven wordt verwacht dat zij in de nabije toekomst verplicht worden gesteld tot terugname van bepaalde door hen verkochte goederen, zoals afgedankte batterijen, accu's, auto's en medicijnen. Het transporteren van afval dient ook aan regels gebonden te worden. Dit kan door middel van het uitgeven van vergunningen.

De financiële prikkels om de afvalproblematiek aan te pakken zijn heffingen op het huishoudelijk afval en het bedrijfsafval. Een aparte heffing dient te worden geheven via de importeurs om zodoende afval *te voorkomen*. Ter ondersteuning van het scheiden en *hergebruik* dienen er verbrandingskosten en stortkosten geheven te worden.

Voorlichting en educatie omtrent afval dient te worden uitgebreid en zich richten op specifieke doelgroepen: de automobilisten, scholieren, kantoormedewerkers, garagemedewerkers enzovoorts.

Wat betreft de ruimtelijke ordening dienen de volgende lokaties te worden gepland: stortlocatie, locatie recyclefabriek en overslag lokaties.

De overheidstaken en bevoegdheden ondergebracht in de diverse directies en diensten dienen duidelijk en helder te zijn. Directie VROM, primair een beleidsinstantie, zal naast de voorbereidende planning en beleidstaak bij de uitvoering van een (en dit) project een begeleidende en adviserende taak hebben. De andere instanties die bij dit afvalprobleem betrokken zijn hebben in de planning en beleidsfase een informatieve en oplossingsrichting aangevende inbreng.

Afval is vandaag de dag ieders probleem. De aanpak van deze afvalproblematiek dient dan ook op verschillende fronten te worden uitgevoerd.

Geraadpleegde literatuur

Arweco Waste Management NV (1996) *Dagrapport weegbrug te Parkietenbos*. 21 maart 1996 tot en met 14 april 1996, Aruba

Arweco Waste Management NV (1996) *Nachtrapport weegbrug te Parkietenbos*. 15 april 1996 tot en met 29 april 1996, Aruba

Arweco Waste Management NV (1996) *Sorteerproeven ARUBA Dump Parkietenbos*. 22 februari 1996 tot en met 3 april 1996, Aruba

Bureau Interne Deskundige Aruba (1995) *Stand van zaken: Afwerken stortplaats parkietenbos*. nr. 106.650, Aruba

Boekhoudt G.R. (1996) *Recycling op Aruba*. Directie VROM, Aruba

Bureau voor de Statistiek (1978) *Statistische Mededelingen Nederlandse Antillen*. Departement Economische Zaken, 25e jaargang no.7

Centraal Bureau voor de Statistiek (1983) *Statistische Mededelingen Nederlandse Antillen*. Departement Economische Zaken, 31e jaargang no.1

Centraal Bureau voor de Statistiek (1989) *Statistical Yearbook 1989*. Aruba

Central Bureau of Statistics (1995) *Statistical Yearbook 1994*. Aruba

DHV Milieu en Infrastruutuur BV (1994) *Stortplan en beheersregels Parkietenbos*. MT-RE942540, Amersfoort

DHV Consultants BV (1995) *Discussienotie: Afvalstoffen over de eeuwgrens: beheer en verwerking van afvalstoffen op Aruba*. concept MT-LE950139, Amersfoort

Koeman N.S.J. samengesteld (1994) *Milieuwetgeving 94/95*. Kluwer, Deventer

Koopmans J.W.T. (1994) *Milieuhygiënerecht*. In: Milieu en ruimtelijke ordening in Aruba. Aruba

The League of Woman Voters Education Fund (1993) *The garbage primer*. Lyons & Burford, Publishers, New York

Lioe-A-Tjam E.L. en E.R. Werleman (1995) *Brief K.A.B.N.A ter zake van Parkietenbos*. Aruba

Ministerie van Justitie en Publieke Werken, Directie VROM, Serlimar en D.O.W. (1995) *Terms of Refrence Afvalstoffenplan Aruba*. Aruba

Ministry of Economic Affairs and Tourism (1995) *Aruba's People, Progress and Potential: Macroeconomic Policy for Balance Growth, 1995-1998*. Aruba

ODRP organisatie adviesbureau VNG BV (1993) *Ruimtelijke en beleidsmatige ontwikkelingen Aruba*

Provincie Groningen (1987) *Tweede afvalstoffenplan (1987-1992)*. Groningen

Verfaillie P. (1994) *Landsverordening grondslagen milieubeheer*. In: Naar een integraal stelsel van milieuwetgeving voor de Nederlandse Antillen. Leerstoel voor Milieu en Ontwikkeling, Curaçao

Tchobanoglous G., H. Theisen and S.A. Vigil (1993) *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. Mc Graw-Hill, Inc. New York

Termen en afkortingen

Afvalcomponenten	Bestanddelen uit een afvalstroom, zoals: papier/karton, glas en keramiek, ferro-metalen, non-ferro-metalen, groente fruit en tuinafval, textiel leer/rubber en hout en chemisch afval
Arweco	Arweco Waste Management NV
Autowrakken	Moterrijtuigen op meer dan twee wielen, die rijtechnisch in onvoldoende staat van onderhoud en in een kennelijk verwaarloosde toestand verkeren, tenzij het moterrijtuig is voorzien van een geldig kentekenplaat
Bedrijfsafval	Afvalstoffen afkomstig uit bedrijven, die direct gerelateerd zijn aan het productieproces of transport van bulkgoederen
BIDA	Bureau Interne Deskundigen Aruba
Bouw- en sloopafval	Het afval dat vrijkomt bij respectievelijk het bouwrijp maken van terrein, het bouwen, renoveren en slopen van gebouwen en andere bouwwerken
CBS	Centraal Bureau Statistiek
Chemisch afval	Afval afkomstig uit chemische productie processen, afval als gevolg van invoer en overslag, klein chemisch afval, asbest en asbesthoudend afval en verbrandingsassen
Coastal	Coastal Aruba Refining Co NV
Composteren	Afvalverwerkingsmethode waarbij bacteriën en schimmels de biologisch afbreekbare afvalcomponenten omgezet in mineralen en (kleinere) biologische verbindingen
DOW	Dienst Openbare Werken
DTI	Dienst Technische Inspectie
Duurzame ontwikkeling	Een ontwikkeling die voorziet in de behoefte van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien.
Grof huishoudelijk afval	Met huishoudelijke afvalstoffen gelijk gestelde stoffen van grotere omvang of gewicht, die in particuliere huishoudens vrijkomen
GFT	Groente, fruit en tuinafval
Hergebruik	Het weer gebruiken van een product/goed, na eventuele herstel of verfraaiing waarbij het product/goed dezelfde functie behoudt
Hotel- en restaurantafval	De afvalstroom die vrijkomt bij de bedrijfsvoering van een hotel en/of restaurant
Huishoudelijk afval	De stoffen van beperkte omvang die in particuliere huishoudens vrijkomen
Integraal afvalstoffenplan	Een beschrijvende nota en de daarbij behorende richtlijnen voor het te voeren afvalbeleid voor een periode van 4 jaar, waarin minimaal de volgende categorieën worden behandeld: huishoudelijk afval, grof huisafval, bouw- en sloopafval, (para-)medisch afval, slachtafval en kadavers, bedrijfsafval, chemisch afval autowrakken en zuiveringsslib.

KABNA	Kabinet voor Nederlands-Antilliaanse en Arubaanse Zaken
kca	klein chemisch afval
LOP	Landsbedrijf Ontwikkelingsprojecten
Lucht- en havenafval	De afvalstroom die vrijkomt bij de luchthaven, de marine havens en het afval van vliegtuigen, boten en schepen die binnen komen
NGO's	Niet-Gouvernementele Organisaties
NO _x	Verzamelsnaam voor diverse stikstof-oxideverbindingen
(Para-)medisch afval	Het afval dat vrijkomt bij die instanties die medische diensten verrichten
Pathogenen	Ziekte verwekkende organismen
Preventie	Het voorkomen dat afval geproduceerd wordt
Refuse	Het weigeren van overtollige verpakking bij de aanschaf van producten
Reduce	Het verminderen van afval tijdens een productie proces of tijdens consumptie
Reuse	Het af te danken product wordt niet weggegooid als afval maar hergebruikt met dezelfde functie
Recycle	Het afgedankt product wordt nadat het weggegooid is opnieuw verwerkt tot een nieuw product
Recycling	Het proces waarbij afval, als grondstof, opnieuw verwerkt wordt tot nieuwe producten
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
Serlimar	Servicio di Limpieza di Aruba
Slachtafval en kadavers	De afvalstroom bestaande uit gehele of delen van dood dierlijk materiaal
Storten	Het al of niet gecontroleerd deponeren van afval op een hoop
Toxische stoffen	Giftige stoffen
Verbranden	Het al of niet gecontroleerd verwerken van afval door het in vuur te steken
VNO	Vertegenwoordiging van Nederland te Oranjestad
VROM	Directie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ontwikkeling en Milieu
WEB	Water en Energiebedrijf Aruba NV
Zwerfafval	De verzameling van kleine afvalcomponenten dat al of niet bewust langs de openbare wegen, in de natuur en in zee terecht komen
Zuiveringsslib	Het slib en overig afval dat vrijkomt bij zuivering van afvalwater

Dankwoord

Bij de samenstelling van deze nota is gebruik gemaakt van de inzet en de beschikbaar gestelde informatie door verschillende personen, instellingen en bedrijven. Hierbij kunnen met name genoemd worden Arweco, Serlimar, werkgroepleden van Aruba Bunita, CBS, DOW, DTI, Papcarton recycling NV, Hoori NV, ACM & Industries NV, WEB en Coastal. De auteur van deze nota wil de personen in de bovengenoemde instellingen en bedrijven hiervoor hartelijk danken.

