

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE  
BILTHOVEN

Rapportnr. 738605004

De afvalverbranding in 1986

J.A.E.M. Siemons

mei 1988

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat-Generaal Milieubeheer, directie Afvalstoffen.

## VERZENDLIJST

- 1-20 De Directeur Afvalstoffen,
- 21 Secretaris-Generaal van het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur
- 22 Directeur-Generaal Milieubeheer
- 23 Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer
- 24 Directie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- 25 Dr. Ir. T. Schneider
- 26 VEABRIN
- 27-37 Directies verbrandingsinstallaties
- 38 Drs. D. Nagelhout
- 39 Ir. F. Langeweg
- 40 Drs. A. A. Sein
- 41 Auteur
- 42-43 Bureau projecten- en rapportenregistratie
- 44-70 Reserve-exemplaren

## SUMMARY

This report presents a quantitative overview of the amounts of incinerated waste, its composition, the emitted and reused residues of waste incineration, and the production and use of energy at eleven waste-incineration-plants in the Netherlands in 1986.

## SAMENVATTING

Dit rapport geeft een kwantitatief overzicht van de verwerkte hoeveelheden afval, de samenstelling van dit afval, de vrijgekomen en hergebruikte verbrandingsresten, en de energieproductie en -benutting in de elf verbrandingsinstallaties van Nederland in 1986.

## INHOUDSOPGAVE

	pag.
1. Inleiding	1
2. Hoeveelheden en samenstelling van het verbrande afval	2
3. Vrijgekomen en hergebruikte hoeveelheden verbrandingsresten	3
4. Energieproductie en -benutting uit afvalverbranding	4
Literatuur	5

-----  
Bijlagen:

1. Verwerkte hoeveelheden afval in afvalverbrandingsinstallaties in 1986	6
2. Verwerkt afval d.m.v. verbranden (ton/jr en kg/inw) ontwikkeling gedurende de periode 1976-1986	7
3. Samenstelling van het verbrande afval in 1986, Massabalans voor de afvalverbranding	8
4. Vrijgekomen en hergebruikte hoeveelheden verbrandingsresten uit afvalverbrandingsinstallaties in 1986	9
5. Bestemming van slak en vliegas uit verbrandingsinstallaties in 1986	10
6. Energieproductie en -benutting in afvalverbrandingsinstallaties in 1986	11

## 1. INLEIDING

Dit rapport geeft in het kort een kwantitatief overzicht van de afvalverbranding in Nederland in 1986. In elf verbrandingsinstallaties verspreid in Nederland wordt per jaar bijna 2,5 miljoen ton afval ter verwerking aangeboden, afkomstig uit een verzorgingsgebied dat in omvang bijna de helft van de totale nederlandse bevolking uitmaakt.

Vanwege de grote betekenis van deze afvalverwerkingsmethode voor het gehele afvalverwijderingssysteem in Nederland, en het toenemend belang dat hieraan toegekend wordt voor de toekomst, is dit overzicht gemaakt. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de hoeveelheden en samenstelling van het verbrande afval, de verbrandingsresten en de mate van energiebenutting.

De vermelde getallen zijn cijfers zoals die zijn opgegeven in een jaarlijks terugkerende inventarisatieronde langs de elf verbrandingsinstallaties, samen met andere afvalverwerkingsbedrijven (resultaten hiervan uit voorgaande jaren zijn samengevat in het rapport "Overzicht afvalverwijdering 1976-1985", lit.1) Voor het jaar 1986 wordt ook een dergelijk compleet overzicht van de afvalverwerking in Nederland gemaakt, waar de gegevens in dit rapport deel van uitmaken. Dit zal waarschijnlijk in de loop van 1988 gereed zijn.

Dit rapport is tot stand gekomen met medewerking van de directies van de nederlandse verbrandingsinstallaties, welke wij hierbij willen danken voor de verstrekte informatie.

## 2. HOEVEELHEDEN EN SAMENSTELLING VAN HET VERBRANDE AFVAL

In bijlage 1 is een tabel opgenomen waarin per locatie de hoeveelheden verbrand afval zijn vermeld, met daarbij de grootte van het verzorgingsgebied uitgedrukt in aantal inwoners. Totaal is in 1986 bij de verbrandingsinstallaties ruim  $2,6 \cdot 10^6$  ton afval ter verwerking aangeboden, afkomstig van meer dan 5,5 miljoen inwoners. Het wil niet zeggen dat de gehele hoeveelheid geproduceerd afval in een bepaald verzorgingsgebied ook verbrand wordt. Een deel kan alsnog gestort of anderszins verwerkt worden. Het heeft dus geen zin om de hoeveelheid verbrand afval om te rekenen naar een hoeveelheid verbrand afval per inwoner (kg/inw). Voor grafiek b. in bijlage 2 is dit aantal uitsluitend gebruikt om een ontwikkeling aan te geven in het gebruik van afvalverbranding als verwerkingsmethode. De getallen uit voorgaande jaren zijn afkomstig uit vorige inventarisaties (zie lit.1).

De grafiek a. in bijlage 2 heeft hetzelfde doel, deze is echter uitgedrukt in absolute hoeveelheden verbrand afval. Uit beide grafieken blijkt zich nog steeds een stijgende trend voor te doen in de toepassing van afvalverbranding. Sterker nog: het jaar 1986 laat een grotere groei zien dan te verwachten was uit voorgaande jaren.

De samenstelling van het aangeboden afval bij de verbrandingsinstallaties welke is genoemd onder de tabel in bijlage 1, is beperkt tot een uitsplitsing in drie afvalcategorieën:

- huishoudelijk afval (incl. grof afval); beide categorieën worden dikwijls niet apart ingezameld en apart ter verwerking aangeboden. Dit geldt ook voor delen van het kantoor-, winkel- en dienstenafval en veegvuil etc.
- bedrijfsafval (incl. industrie-afval); hiervoor geldt hetzelfde. Ook worden er soms andere, elkaar niet uitsluitende, benamingen gebruikt voor eenzelfde afvalcategorie.
- overig afval; deze is als restpost genomen. Enige categorieën waarvoor gegevens bekend zijn, zijn er uit gelicht.

In bijlage 3 is in een cirkeldiagram de gemiddelde samenstelling van het verbrande afval in 1986 aangegeven, volgens de bovengenoemde samengenomen afvalcategorieën. Afvalverbranding blijkt tot op dit moment voornamelijk nog toegepast te worden voor de verwerking van huishoudelijk afval. De in omvang grotere afvalcategorie bedrijfsafval (incl. industrie-afval) wordt relatief gezien in zeer beperkte mate ter verbranding aangeboden.

### 3. VRIJGEKOMEN EN HERGEBRUIKTE HOEVEELHEDEN VERBRANDINGSRESTEN

Analoog aan bijlage 1 is in de tabel van bijlage 4 per verbrandingsinstallatie informatie opgenomen, ditmaal ten aanzien van de vrijgekomen hoeveelheden slak, vliegias en ijzer, en hergebruik van deze producten. In bijna alle installaties wordt het ijzer uit de verbrandingsresten gehaald, en volledig voor verkoop bestemd. Ook scheiding van vliegias en slak wordt in bijna alle installaties toegepast. Totaal komen ca. 800.000 ton verbrandingsresten vrij (afgezien van rookgassen); ongeveer 1/3 van de hoeveelheid verbrand afval. Van de totaal vrijkomende hoeveelheid verbrandingsresten wordt ruim 60 % hergebruikt in diverse toepassingen.

In bijlage 3 staat een eenvoudige massabalans voor de verbranding van 1 ton "gemiddeld" afval. Uit de kwantitatieve verhoudingen valt af te leiden dat met name de rookgassen in grote hoeveelheden vrijkomen.

Bijlage 5 gaat verder in op de uiteindelijke bestemming van de reststoffen slak en vliegias. Slak wordt vooral gebruikt in de wegenbouw als funderingsmateriaal, vliegias als vulstof in wegverhardingen. Niettemin moet nog een aanzienlijke hoeveelheid van beide stoffen worden gestort: ca. 40 % , wat neer komt op zo'n 300.000 ton.



#### 4. ENERGIEPRODUCTIE EN -BENUTTING UIT AFVALVERBRANDING

De tabel in bijlage 6 toont enige cijfers met betrekking tot de energieproductie en -benutting in de verschillende verbrandingsinstallaties in 1986. Er zijn twee hoofdvormen van energie-opwekking te onderscheiden, welke gebruik maken van de vrijkomende warmte bij de verbranding van afval. Ten eerste de opwekking van electriciteit met behulp van stoomturbine's, welke geleverd wordt aan het openbaar electriciteitsnet. Daarnaast kan warmte geleverd worden in de vorm van heet water, ten behoeve van stadsverwarming, verwarming van kassen etc. In veel gevallen wordt een deel van de geproduceerde energie in de verbrandingsinstallatie zelf gebruikt. Tot nu toe vindt alleen in de grotere installaties energie-opwekking plaats.

De Afvalverwerking Rijnmond produceert daarnaast nog een grote hoeveelheid gedestilleerd water.

## LITERATUUR

## 1. Siemons, J.A.E.M.

Overzicht Afvalverwijdering 1976-1985, een inventarisatie van de geregistreerde hoeveelheden huishoudelijk-, en hiermee verwerkt afval bij de afvalverwerkingsbedrijven in Nederland.

RIVM, rapportnr. 738605001. Bilthoven, september 1987. 97 pp.

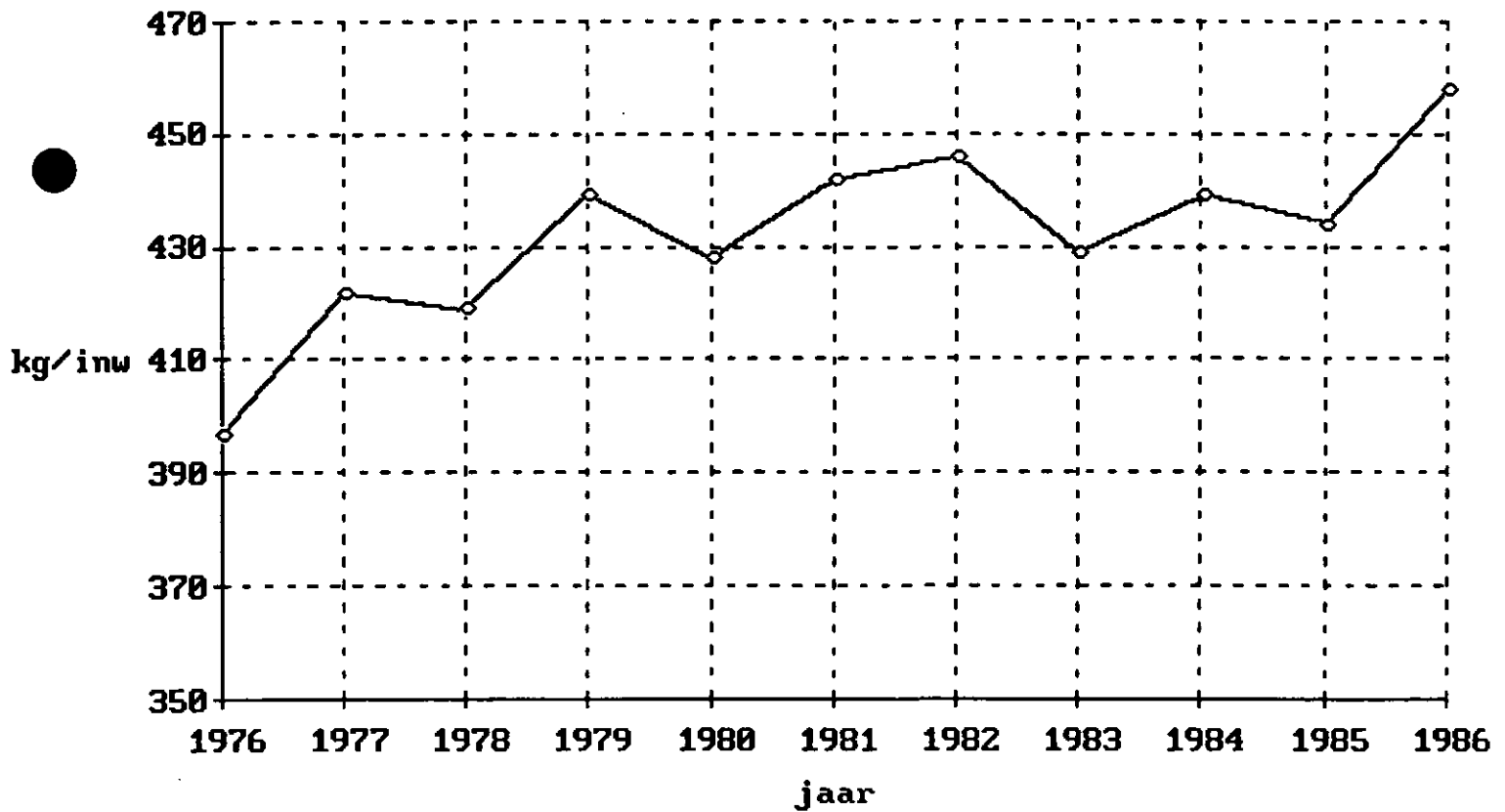
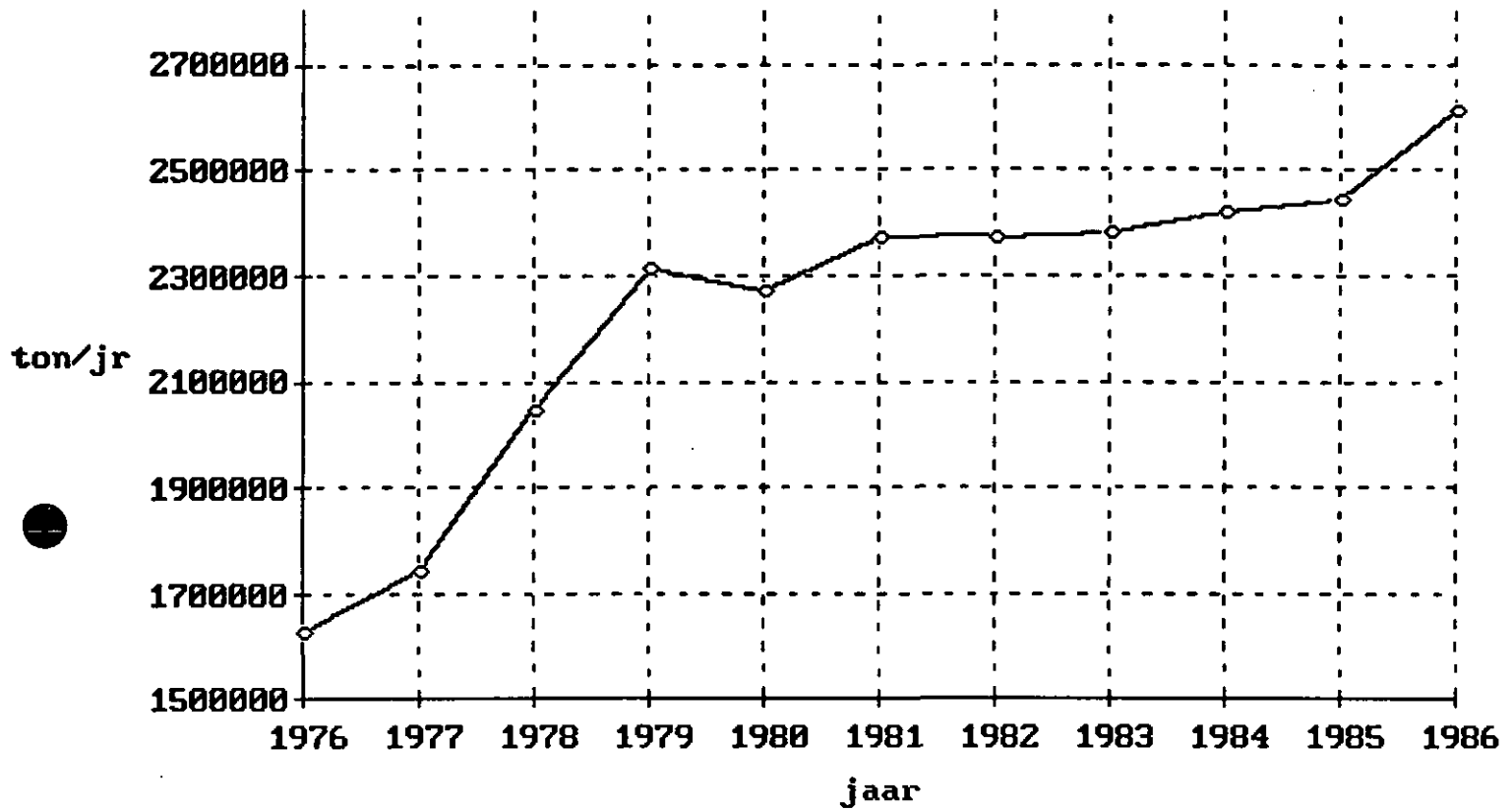
VERWERKTE HOEVEELHEDEN AFVAL IN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES IN 1986

Verbrandings- installatie	Aantal inwoners verzorgingsge- bied per 1-1-86	Totale hoeveel- heid verbrand afval in tonnen
Alkmaar	279.098	111.496
Amsterdam	864.127	394.747
Arnhem	366.087	217.943
Den Haag	572.779	284.164
Dordrecht	383.046	118.110
Leeuwarden	155.380	62.902
Leiden	232.313	90.249
Roosendaal	90.728	16.500
Rotterdam	572.642	288.502
Rijnmond	1.940.000	917.000
Zaanstad	252.730	111.370
Totaal:	5.708.930	2.612.983 ton

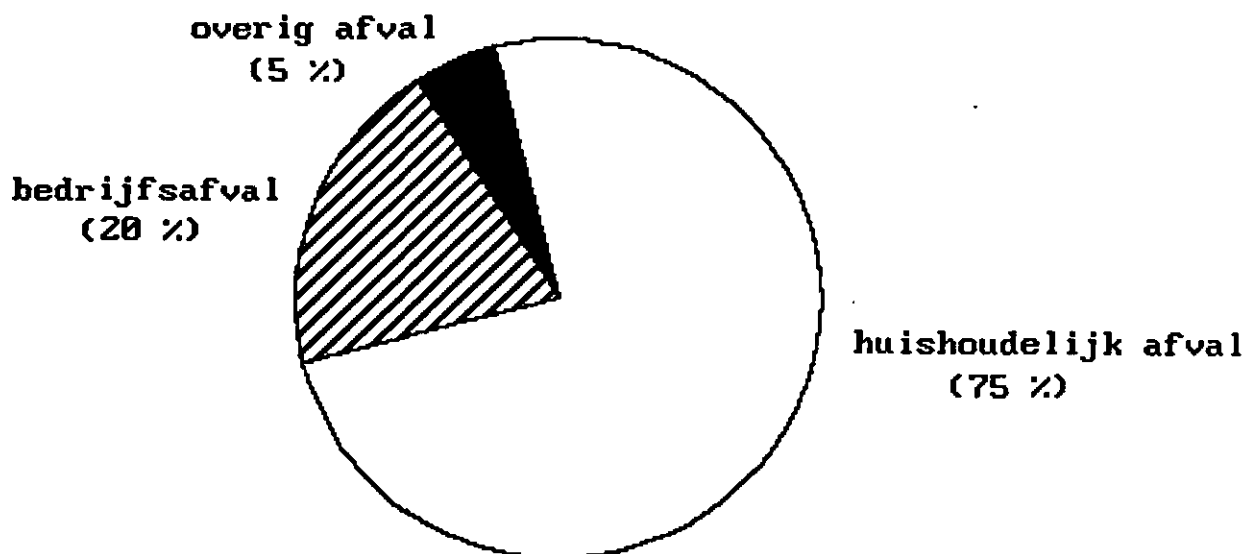
Het aangeboden afval bestaat uit:

- ca. 75 % huishoudelijk afval (incl. grof afval)  $\approx$  1.960.000 ton
- ca. 20 % bedrijfsafval (incl. industrie-afval)  $\approx$  525.000 ton
- ca. 5 % overig afval (o.a. veeg-, markt- en  
drijfafval)  $\approx$  130.000 ton  
ongeveer 50 % hiervan is  
chemisch afval en bijzonder afval

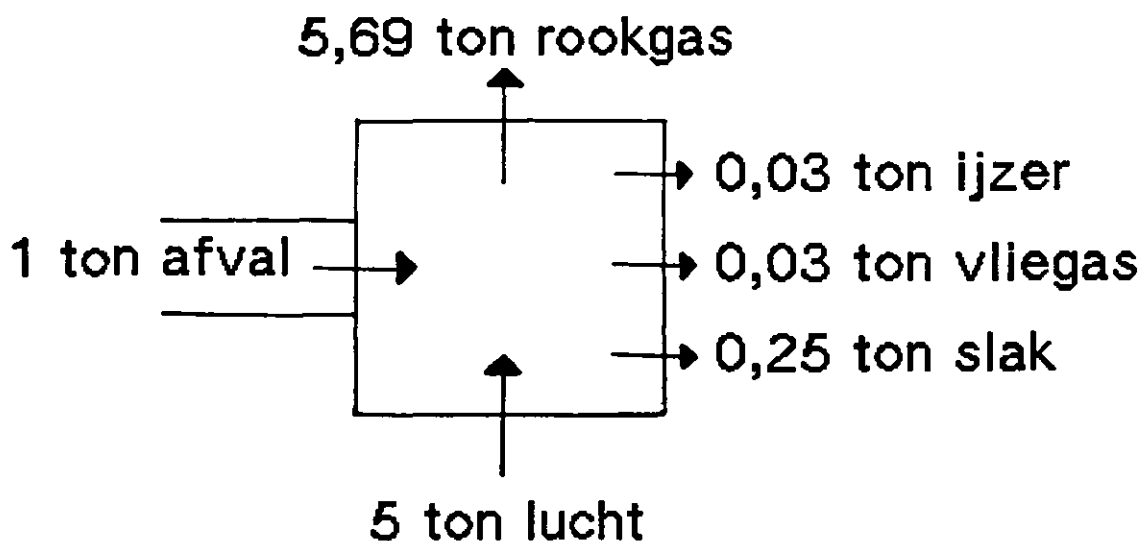
**VERWERKT AFVAL D.M.V. VERBRANDEN**  
**ontwikkeling gedurende de periode 1976-1986**



## samenstelling van het verbrande afval in 1986



## massabalans voor de afvalverbranding

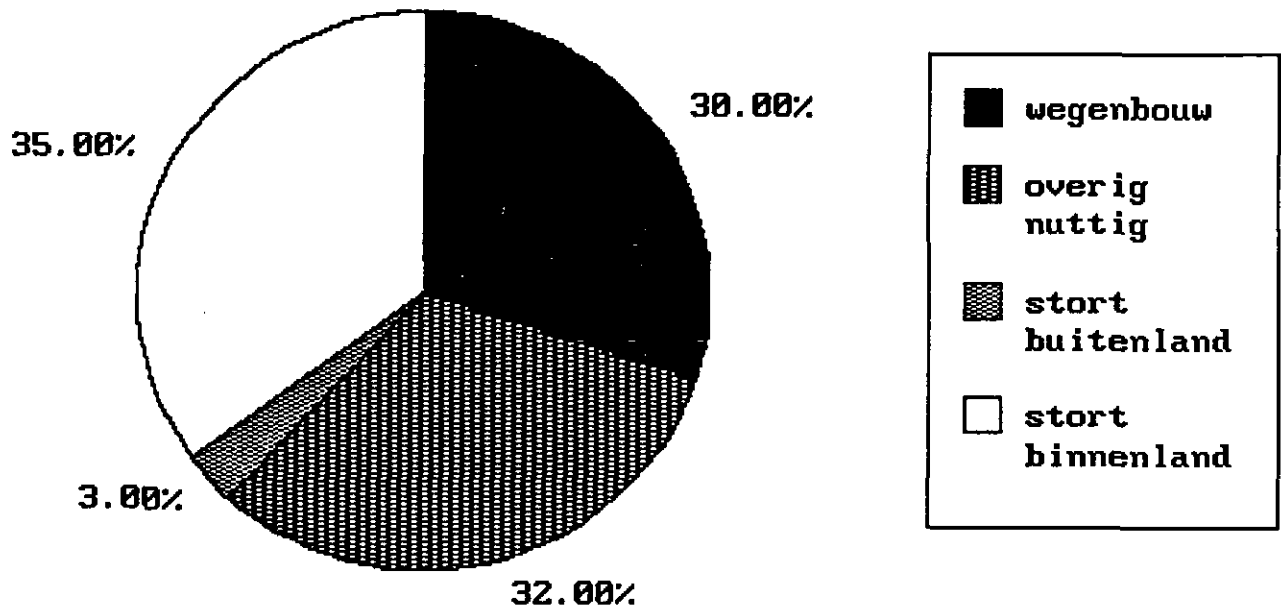


de hoeveelheden in dit schema zijn gemiddelde waarden

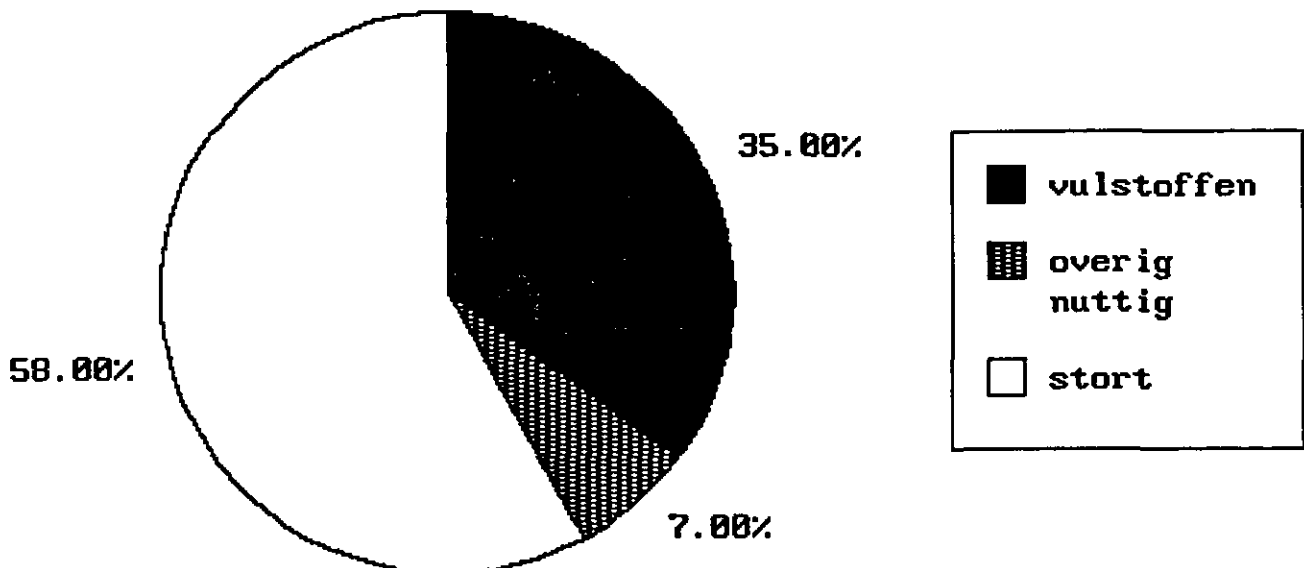
VRIJGEKOMEN EN HERGEBRUIKTE HOEVEELHEDEN VERBRANDINGSRESTEN UIT AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES IN 1986

Installatie	Hoeveelheid verbrand ton	IJzer		Slak				Vliegas			
		vrijgekomen		vrijgekomen		hergebruik		vrijgekomen		hergebruik	
		ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
Alkmaar	111.496	4.180	3,8	25.651	23,0	25.651	100	3.060	2,7	3.060	100
Amsterdam	394.747	10.873	2,8	90.881	23,0	18.731	20,6	12.183	3,1	12.183	100
Arnhem	217.943	5.652	2,6	59.206	27,2	33.079	55,9	in slak	--	--	--
Den Haag	284.164	7.930	2,8	77.916	27,4	--	--	6.267	2,2	--	--
Dordrecht	118.110	4.129	3,5	31.682	26,8	31.682	100	3.979	3,4	--	--
Leeuwarden	62.902	1.902	3,0	13.000	20,7	13.000	100	1.688	2,7	1.688	100
Leiden	90.249	in slak	--	31.039	34,4	--	--	in slak	--	--	--
Roosendaal	16.500	in slak	--	5.500	33,3	--	--	325	2,0	--	--
Rotterdam	288.502	7.182	2,5	72.822	25,2	72.822	100	8.361	2,9	8.361	100
Rijnmond	917.000	18.200	2,0	230.000	25,1	211.000	91,7	31.000	3,4	--	--
Zaanstad	111.370	4.947	4,4	25.000	22,5	2.650	10,6	5.386	4,8	5.386	100
<b>Totaal</b>	<b>2.612.983</b>	<b>64.995</b>	<b>2,5</b>	<b>662.697</b>	<b>25,4</b>	<b>408.615</b>	<b>61,7</b>	<b>72.249</b>	<b>2,8</b>	<b>30.678</b>	<b>42,5</b>

## bestemming van slak uit verbrandingsinstallaties in 1986



## bestemming van vliegas uit verbrandingsinstallaties in 1986



ENERGIEPRODUCTIE EN -BENUTTING IN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES IN 1986

Installatie	Electriciteit			Warmte		
	geproduceerd	geleverd		geproduceerd	geleverd	
	MWh	MWh	%	GJ	GJ	%
Alkmaar	---	---	--	---	---	--
Amsterdam	165.184	151.390	91,7	---	---	--
Arnhem	---	---	--	650.000	72.185	11,1
Den Haag	111.478	96.235	86,3	122.304	122.304	100
Dordrecht 1)	---	---	--	---	---	--
Leeuwarden	---	---	--	---	---	--
Leiden	---	---	--	---	---	--
Roosendaal	---	---	--	---	---	--
Rotterdam	95.896	87.005	90,7	---	---	--
Rijnmond 2)	254.000	192.000	75,6	---	---	--
Zaanstad	---	---	--	---	---	--
Totaal	626.558	526.630	84,1	772.304	194.462	25,2

1) In de verbrandingsinstallatie van de GEVUDO te Dordrecht is in 1986 een hoeveelheid van 4.141 ton slib (droge stof) verbrand, na slibdroging met behulp van afvalwarmte.

2) Afvalverwerkingsbedrijf Rijnmond heeft in 1986 een hoeveelheid van 6.675.000 m<sup>3</sup> gedestilleerd water geproduceerd en verkocht.