

Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland – een parameterstudie naar dioxine-emissies –

eind-rapport

Referentienummer 92-163
Dossiernummer 112326-21282/030
Datum juli 1992
NP

Auteurs
Dr.ir. G. Brem
Ir. J. Oonk
Drs. Th.J.L. Bosman

Trefwoorden
– verbranding
– Nederland
– huishoudelijk afval
– statistische analyse
– dioxinen
– emissies
– parameterstudie

Bestemd voor
Hoofdinspectie Milieuhygiëne van het
Ministerie van Volksgezondheid,
Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne
Ter attentie van Dhr. M. Krijgsman
Postbus 450
2260 MB Leidschendam

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Samenvatting

De dioxine-uitstoot van afvalverbrandingsinstallatie's (AVI's) staat momenteel sterk in de belangstelling. Het verlagen van de dioxine-emissie wordt in de praktijk vooral bereikt door het toepassen van nageschakelde technieken, zoals een actief koolfilter. Een nadeel van deze nageschakelde technieken is naast de hoge investeringskosten dat een met dioxine beladen afvalstroom ontstaat die verder bewerkt dient te worden.

Een andere mogelijkheid om de emissie van dioxinen te verlagen is het toepassen van zogenaamde procesgeïntegreerde of primaire maatregelen. Voor het juist kunnen formuleren van deze primaire maatregelen is inzicht nodig in de installatiekenmerken, afvalparameters en procesparameters die een significante invloed hebben op de dioxine-emissie. In de literatuur wordt een groot aantal parameters genoemd die een belangrijke rol zouden spelen bij de vorming van dioxine in AVI's. Een groot deel van deze informatie is echter gebaseerd op kleinschalig onderzoek en sommige resultaten zijn zelfs tegenstrijdig. Over de kwantitatieve invloed van de parameters op de dioxine-emissie is nog minder bekend.

In Nederland is door TNO in opdracht van de Hoofdingspectie Milieuhygiene van het Ministerie van VROM een uitgebreid inventariserend onderzoek verricht naar de dioxine-emissies van AVI's. Bij dit onderzoek werd een groot aantal proces- en emissiegegevens van alle AVI's in Nederland vastgelegd. Dit onderzoek leverde een database op van 48 metingen, verdeeld over 17 verbrandingslijnen. Deze database bevat in feite een schat aan informatie omtrent dioxinevorming en -emissie van AVI's, die echter in zeer complexe en verweven vorm aanwezig. Daarom is door de de Hoofdingspectie Milieuhygiene aan TNO een aparte opdracht gegeven om, uitgaande van de resultaten van bovengenoemd inventarisatie-onderzoek, na te gaan welke parameters een significante rol spelen bij de vorming van dioxine-emissies. Bij deze studie, hieronder verder parameterstudie genoemd, is naast literatuurinformatie gebruik gemaakt van beschikbare kennis en ervaring bij "dioxine-experts". De resultaten van deze studie worden in dit rapport besproken.

Voor de parameterstudie is het databestand in twee deelbestanden verdeeld: data van de zogenaamde traditionele installatie's (AVI's met een E-filter) en data van de modernere installatie's (AVI's met een E-filter en een natte wasser). Deze twee groepen van installatie's verschillen zodanig dat ze onderling niet vergelijkbaar zijn. Het is echter onduidelijk of dit toe te wijzen is aan de aanwezigheid van de natte wasser zelf of aan een aantal andere omstandigheden die tegelijkertijd anders zijn. Zo zijn installatie's met een natte wasser in het algemeen van recentere datum en hebben daardoor een betere uitbrand, een lagere E-filtertemperatuur, een lager stofgehalte, etc. Al deze parameters hebben invloed op de dioxine-emissie.

Uit het onderzoek is gebleken dat een groot aantal parameters een significante invloed heeft op de dioxine-emissie van een AVI. Een aantal van deze parameters is onderling sterk afhankelijk. Daarom is de set van significante parameters gereduceerd tot een set van onafhankelijke basisparameters. Voor de traditionele installaties zijn de volgende basisparameters gevonden: het koolstofgehalte van het E-filteras, de pieken in de CO-emissie, het stofgehalte van de rookgassen na het E-filter en het vochtgehalte van de rookgassen. Voor de modernere installaties

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

zijn de basisparameters het koolstofgehalte van het E-filteras en de NO_x-concentratie in de rookgassen. Opgemerkt dient te worden dat de NO_x-concentratie niet als echte basis parameter moet worden beschouwd, maar als representant van de vuurhaardtemperatuur, welke niet direct gemeten is. Uit andere metingen is een relatie tussen de NO_x-concentratie en de vuurhaardtemperatuur afgeleid. Deze relatie wordt in dit rapport gegeven en is verwerkt in de regressieformules. Met behulp van multiple regressie-analyse is een aantal regressieformules bepaald. Voor de traditionele installatie's is afgeleid:

$$\text{dioxine-emissie} = \exp[1.63 \cdot (C_{\text{filteras}}/1.5) + 1.06 \cdot (\text{vocht}/220) + 0.23 \cdot (\text{CO}_{\%}/1.70) + 0.57 \cdot (\text{stof}/45) - 0.54 \pm 0.98] \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$$

waarin: C_{filteras} is het koolstofgehalte van het E-filteras uitgedrukt in gew-%, vocht is het vochtgehalte van de rookgassen uitgedrukt in g/m³_{ind}, CO_% is het relatieve oppervlak onder de CO-pieken ten opzichte van het basissignaal, en stof is het stofgehalte van de rookgassen na het E-filter uitgedrukt in mg/m³_{ind}.

Voor de modernere installaties is de volgende regressieformule afgeleid:

$$\text{dioxine-emissie} = 4.2 \cdot (C_{\text{filteras}}/2.0) - 43.35 \cdot (T_{\text{vuurhaard}}/850) + 42.1 \pm 5.4 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$$

waarin $T_{\text{vuurhaard}}$ is de vuurhaard temperatuur uitgedrukt in °C.

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat bij zowel de traditionele als de modernere installaties het koolstofgehalte van het E-filteras een zeer belangrijke parameter is voor de dioxine-emissie. Dit geeft het belang aan van een optimaal verbrandingsproces met een zo volledig mogelijke uitbrand. Verder blijkt dat voor de traditionele installaties het vochtgehalte, het stofgehalte en de CO-pieken in de rookgassen een belangrijke rol spelen. Wat het stofgehalte betreft kan worden gesteld dat deze basisparameter goed aansluit bij de zogenaamde 'de novo-synthese', waarbij het vliegas een cruciale rol bij de dioxinevorming speelt. De CO-pieken geven duidelijk het belang aan van een regelmatig verbrandingsproces ten gunste van lage dioxine-emissies. De rol van het vochtgehalte is minder duidelijk. Nader onderzoek naar de invloed van water(damp) op de dioxinevorming is gewenst. Voor de modernere installaties blijkt dat naast het koolstofgehalte van het E-filteras alleen de vuurhaardtemperatuur nog een basisparameter is.

In het algemeen geldt voor statistische analyses dat het geldigheidsgebied van de resultaten zich beperkt tot de omvang van de gebruikte dataset. Dit betekent voor de parameterstudie dat de bepaalde regressieformules slechts geldig zijn voor de onderzochte AVI's waarbij het afval en de procescondities slechts gering mag afwijken van de waarden die in databestand zijn opgenomen. Omdat in deze studie de totale parameterset gereduceerd is tot een aantal basisparameters is het redelijk om te verwachten dat de regressieformules redelijk robuust zijn en een beperkte extrapolatie zou dan ook mogelijk moeten zijn. Dit kan getoetst worden met nieuwe meetgegevens. Op het moment van schrijven van dit rapport zijn echter geen nieuwe gegevens openbaar, zodat deze toetsing in een later stadium moet plaatsvinden. Verder dient te opgemerkt te worden dat naar statistische maatstaven de

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

omvang van de dataset slechts beperkt is: 48 experimenten in 17 verschillende installaties. Het lage gemiddelde van drie experimenten per installatie geeft aan dat de gevonden regressieformules zeker niet als de ‘absolute waarheid’ kunnen worden gezien. Ook hier zal toetsing met nieuwe meetgegevens meer inzicht geven in de betrouwbaarheid van de gevonden regressieformules.

De in deze parameterstudie gevonden basisparameters bieden in principe de mogelijkheid om via primaire maatregelen dioxinevorming te voorkomen c.q. te verminderen. Om het koolstofgehalte van het filteras te verlagen is een vollediger uitbrand in de vuurhaard nodig. Hiertoe zullen de geometrie van de vuurhaard en de procescondities geoptimaliseerd dienen te worden. Om pieken in de CO-emissie te voorkomen zal de regeling van de installatie geoptimaliseerd dienen te worden. Het stofgehalte in de rookgassen kan verlaagd worden door bijvoorbeeld een betere stofvanger te plaatsen. Of dit een wezenlijk effect heeft op de dioxine-emissie is nog maar de vraag. Effectiever lijkt het om de stofconcentratie voor het E-filter te verlagen om zodoende de stofconcentratie in het kritische temperatuurgebied van 450 naar 200 °C te verlagen. Maatregelen om dit te realiseren zijn: de stofuitstoot uit de vuurhaard te verlagen, of het stof bij hoge temperatuur afvangen. De rol van het vochtgehalte ter vermindering van de dioxine-emissies is minder duidelijk en dient nader onderzocht te worden. Het effect van de vuurhaardtemperatuur in een AVI op de dioxine-emissie zou tevens nader onderzocht moeten worden. Het is aannemelijk te veronderstellen dat een hogere verbrandingstemperatuur resulteert in een betere verbranding en dus minder precursors voor de dioxinevorming. Gerichte experimenten zouden meer duidelijkheid omtrent de relatie vuurhaardtemperatuur en dioxine-emissie geven kunnen.

Tenslotte kan in het algemeen uit de parameterstudie worden geconcludeerd dat er zodanig significante relaties tussen de dioxine-emissie en de kwaliteit van het verbrandingsproces bestaan, dat het zeer goed mogelijk lijkt om via zogenaamde primaire maatregelen de dioxine-emissies van AVI's te verlagen.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	7
2	Dioxinen en afvalverbranding	9
2.1	Dioxinen, ontstaan en voorkomen	9
2.2	De afvalverbrandingsinstallatie	12
3	Literatuur over invloeden op de dioxine-emissie	15
3.1	Afvalparameters	15
3.2	Installatieparameters	16
3.3	Procesparameters	18
3.4	Indicatoren	20
4	Beschrijving van het databestand	23
4.1	Afvalverbrandingsinstallaties	23
4.2	Afvalparameters	24
4.3	Installatieparameters	24
4.4	Procesparameters	25
4.5	Indicatoren	25
4.6	Dioxine-emissie	27
5	Statistische analyse	28
5.1	Inleiding	28
5.2	De keuze van de software	28
5.3	Toegepaste statistische technieken	29
5.3.1	Correlatie-analyse	29
5.3.2	Discriminant-analyse	30
5.3.3	Cluster-analyse	32
5.3.4	Multiple regressie-analyse	35
5.3.5	Factor-analyse	36
5.4	Bewerkingen databestand	36
5.5	Interne correlaties	36
6	Resultaten	38
6.1	Statistische analyse van de complete dataset	38
6.1.1	Correlatie-analyse	38
6.1.2	Discriminant-analyse	41
6.1.3	Cluster-analyse	43
6.1.4	Multiple regressie-analyse	44
6.1.5	Factoranalyse	45
6.1.6	Tijdreeksanalyse	45
6.1.7	Discussie	48
6.2	Reductie van de parameterset	50
6.2.1	Traditionele installaties	50
6.2.2	Modernere installaties	52
6.2.3	Discussie	54

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.3	Statistische analyse van de deelbestanden.....	55
6.3.1	Basisparameters.....	55
6.3.2	Praktische parameterset.....	58
6.3.3	Alle parameters	60
6.4	Foutenanalyse	62
7	Congeneerverdeling	64
7.1	Verschillende patronen in de congeneerverdeling.....	64
7.2	Invloed van dechlorering in de wasser op de TEQ- waarde.....	66
7.3	Discussie	71
8	Discussie	72
8.1	Resultaten parameterstudie.....	72
8.2	Toepassingsgebied regressieformules	78
8.3	Vervolg op parameterstudie.....	79
9	Conclusies en aanbevelingen	81
10	Symbolenlijst	82
11	Literatuur	83
12	Verantwoording	89
<i>Bijlage 1</i>	<i>Overzicht van de dataset</i>	
<i>Bijlage 1a</i>	<i>De oorspronkelijke dataset</i>	
<i>Bijlage 1b</i>	<i>Aanvullingen op de dataset</i>	
<i>Bijlage 1c</i>	<i>AVI-gegevens</i>	
<i>Bijlage 2</i>	<i>Resultaten van de regressie-analyse</i>	
<i>Bijlage 2a</i>	<i>De complete dataset</i>	
<i>Bijlage 2b</i>	<i>De traditionele installaties</i>	
<i>Bijlage 2c</i>	<i>De modernere installaties</i>	
<i>Bijlage 3</i>	<i>Grafische weergave van een aantal correlaties</i>	
<i>Bijlage 4</i>	<i>Resultaten van de tijdreeksanalyse</i>	
<i>Bijlage 4a</i>	<i>Autocorrelaties van verschillende parameters van één AVI op dezelfde meetdag</i>	
<i>Bijlage 4b</i>	<i>Autocorrelaties voor één AVI op verschillende meetdagen</i>	
<i>Bijlage 4c</i>	<i>De autocorrelaties van de CO-concentratie voor alle AVI's</i>	
<i>Bijlage 5</i>	<i>De congeneerverdelingen</i>	
<i>Bijlage 6</i>	<i>Grafische weergave van de congeneerverdelingen</i>	

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

1 Inleiding

In de discussie, die momenteel gevoerd wordt over het uitbreiden van de verbrandingscapaciteit voor huishoudelijk afval, speelt de emissie van polychloordibenzo-p-dioxinen en polychloordibenzofuranen, kortweg dioxinen genoemd, een belangrijke rol. Sterk verhoogde dioxine-emissies zijn de laatste jaren een aantal keren in het nieuws geweest, met als gevolg dat afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) bij het grote publiek een slechte naam hebben gekregen. Mede onder invloed hiervan zijn in de Richtlijn Verbranden 1989 strenge normen voor dioxine-emissies gesteld. Mogelijkheden voor vermindering van de dioxine-uitstoot bij AVI's staan hierom sterk in de belangstelling.

De mogelijkheid bestaat om met behulp van nageschakelde technieken de dioxine-emissie terug te dringen. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van een actief kool- of een cokesfilter, zoals in 1993 bij de AVR in gebruik zal worden genomen. Deze nageschakelde technieken zijn over het algemeen vrij duur en kunnen operationele moeilijkheden met zich mee brengen. Zo bestaat in een actief koolfilter het gevaar dat 'hot-spots' optreden. Bovendien ontstaat hierbij een residu, met dioxine verontreinigd kool, dat verder verwerkt dient te worden.

Reductie van de dioxine-uitstoot kan tevens worden bereikt met behulp van procesgeïntegreerde maatregelen. Hierbij wordt de dioxine-emissie geminimaliseerd, door het verbrandingsproces optimaal in te richten. Voor het kunnen nemen van effectieve procesgeïntegreerde maatregelen is inzicht nodig in de installatiekenmerken en procesparameters die invloed hebben op de dioxine-emissie van een installatie. In de literatuur wordt een aantal mogelijke maatregelen genoemd: verbeteren van de kwaliteit van de verbranding, verlagen van de hoeveelheid chloor in het afval, en homogeniseren van het afval. Deze maatregelen zijn echter veelal gebaseerd op resultaten van onderzoek onder laboratorium of pilotscale-omstandigheden. Hierdoor zijn deze resultaten lang niet altijd te vertalen naar een AVI in de praktijk. Bovendien zijn sommige resultaten zelfs strijdig met elkaar.

In de literatuur wordt melding gemaakt van een Deens [Miljøproject, 1989] en een Duits [Greiner, 1991] onderzoek naar factoren die de dioxine-emissie in de praktijk blijken te bepalen. In het Deens onderzoek is tijdens 200 metingen, verdeeld over 12 AVI's, een groot aantal proces- en emissieparameters geregistreerd. Met behulp van statistische technieken werd die relatie van parameters bepaald, welke de dioxine-emissie het beste beschrijft. In deze relatie zijn een installatiefactor (niet nader omschreven), de afvaldoorzet, en de concentraties zuurstof en HCl van de rookgassen de relevante parameters. In het Duits onderzoek zijn 180 metingen, verdeeld over 15 ovens van 11 AVI's uitgevoerd. Behalve dioxinen en furanen zijn hierbij ook de bedrijfsparameters, zoals afvaldoorzet, temperaturen en emissies, geregistreerd. In dit meetprogramma zijn een aantal parameters (afvalsamenstelling, toevoeging van kalk of zwavel, luchtvermaat, NH₃-inspuiting) gevarieerd, met als doel hun invloed op de dioxine-emissie experimenteel vast te stellen. Slechts een beperkt aantal invloeden op de dioxine-emissie werd herkend, onder andere de invloed van kalk, de luchtvermaat en de soort oven. In dit rapport wordt een soortgelijk onderzoek als het Deens en Duits onderzoek beschreven maar dan uitgaande van de gegevens van Nederlandse AVI's.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Het doel van deze studie is te bepalen welke parameters een significante rol spelen bij de vorming van dioxinen in AVI's. Hiervoor is gebruik gemaakt van de informatie, die verkregen is bij een onderzoek dat door TNO is uitgevoerd in de jaren 1990-1991. In dit onderzoek is naast de dioxine-emissies een groot aantal andere emissiegegevens van alle AVI's in Nederland geregistreerd. Dit leverde een database van 48 metingen, verdeeld over 17 verbrandingslijnen. Deze database is verder aangevuld met informatie over installatie- en procesgegevens, zodat een dataset werd verkregen bestaande uit afvalgegevens, installatiegegevens (bijvoorbeeld type rooster, aanwezigheid van de ketel, verblijftijd van de ketel, eigenschappen van het E-filter), procesparameters (bijvoorbeeld ingestelde flows, temperaturen), en indicatoren (bijvoorbeeld Cl, CO, NO_x-concentraties, eigenschappen filteras, onregelmatigheid van het proces). Op basis van deze dataset is onderzocht met behulp van verschillende statistische technieken welke factoren in de praktijk de dioxine-emissie bepalen.

In deze studie is allereerst geprobeerd om zogenaamde één op één correlaties van de dioxine-emissie met één bepaalde parameter te herkennen. Omdat een AVI in de praktijk een zeer complex systeem blijkt te zijn van elkaar onderling beïnvloedende factoren bleek het niet goed mogelijk duidelijke één op één correlaties te herkennen. Daarom zijn multi-parameter technieken toegepast. Met behulp van deze technieken is geprobeerd de dioxine-emissie te beschrijven als een functie van meerdere parameters. Van deze multi-parameter technieken bleek de multiple-regressie-analyse de meest praktische resultaten op te leveren. Op basis van deze multiple-regressie-analyse is een goede beschrijving verkregen van de dioxine-emissie, zowel voor de traditionele installaties (installaties zonder natte rookgasreiniging) als voor de modernere installaties (installaties met natte rookgasreiniging).

In hoofdstuk 2 van dit verslag worden enkele achtergronden van het ontstaan van dioxinen in AVI's toegelicht. Hoofdstuk 3 geeft vervolgens een overzicht van parameters, welke volgens de literatuur invloed hebben op de dioxine-emissie. In hoofdstuk 4 wordt een beschrijving gegeven van het data-bestand, waarna in hoofdstuk 5 de gebruikte statistische methoden worden beschreven. In hoofdstuk 6 wordt uitgebreid ingegaan op de resultaten van de verschillende statistische analyses. Hoofdstuk 7 geeft resultaten van de analyse van de congeneerverdeling van de dioxine-emissies. Hoofdstuk 8 geeft een discussie van de resultaten van de statistische analyses en in hoofdstuk 9 wordt een aantal conclusies geformuleerd.

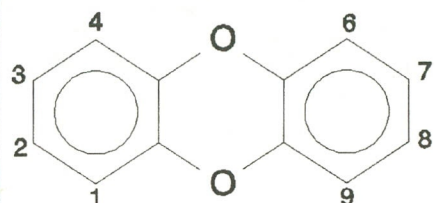
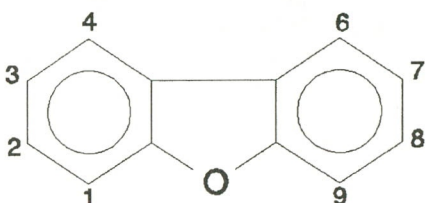
Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en gedeeltelijk gefinancierd door de Hoofddirectie Milieuhygiëne van het Ministerie van VROM. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van informatie uit een praktijkonderzoek aan AVI's in Nederland [Slob e.a., 1992]. Dankzij de bereidheid van de verschillende AVI-beheerders is het databestand aangevuld met een aantal specifieke bedrijfsgegevens.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

2 Dioxinen en afvalverbranding

2.1 Dioxinen, ontstaan en voorkomen

Met de term 'dioxinen' wordt een groep van 75 polygechloreerde di-benzo-*p*-dioxinen (PCDD's), en 135 polygechloreerde dibenzofuranen (PCDF's) aangeduid. Hiervan zijn alleen die congenere toxisch, welke minimaal op de 2,3,7,8-positie gechloreerd zijn. Deze groep van 17 dioxinen en furanen wordt vaak aangeduid als 'the dirty seventeen' (figuur 2.1). De mate van toxiciteit van verschillende deze componenten wordt uitgedrukt als een relatieve giftigheid (TE) ten opzichte van 2,3,7,8-T₄CDD, de meest giftige van de groep. Het dioxinegehalte van een monster wordt uitgedrukt als het aantal toxiciteitsequivalenten; de TEQ-waarde. Deze TEQ-waarde is een sommatie van concentraties van de dirty-seventeen, gecorrigeerd voor de relatieve toxiciteit van de congenere. In dit rapport wordt de dioxine-emissie uitgedrukt in de TEQ-waarde.

			
dibenzo-<i>p</i>-dioxine		dibenzofuraan	
<i>component</i>	<i>TE</i>	<i>component</i>	<i>TE</i>
2,3,7,8-tetrachloro-	1	2,3,7,8-tetrachloro-	1
1,2,3,7,8-pentachloro-	0.5	1,2,3,7,8-pentachloro-	0.5
1,2,3,4,7,8-hexachloro-	0.1	2,3,4,7,8-pentachloro-	0.05
1,2,3,6,7,8-hexachloro-	0.1	1,2,3,4,7,8-hexachloro-	0.01
1,2,3,7,8,9-hexachloro-	0.1	1,2,3,6,7,8-hexachloro-	0.01
1,2,3,4,6,7,8-heptachloro-	0.01	1,2,3,7,7,8-hexachloro-	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9-octachloro-	0.001	2,3,4,6,7,8-hexachloro-	0.01
		1,2,3,4,6,7,8-heptachloro-	0.05
		2,3,4,5,7,8,9-heptachloro-	0.05
		1,2,3,4,6,7,8,9-octachloro-	0.001

Figuur 2.1 'The dirty seventeen'

Dioxinen komen overal voor. In de lucht is een achtergrondconcentratie van 0.03 tot 1.1 pg TEQ/m³_{ind} aanwezig, terwijl de bodem gemiddeld ongeveer 1 ng TEQ/kg bevat. Deze dioxinen komen voornamelijk via de voedselketen in het menselijk lichaam terecht. Tabel 2.1 geeft een overzicht, hoe deze dioxine-opname gemiddeld tot stand komt.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 2.1 Gemiddelde opname van dioxinen door middel van voedsel [Lange, 1991]

Produkt	Hoeveelheid [g produkt/dag]	Dioxine-opname [pg TEQ/dag]
Vlees/vleesprodukten	38 (vet)	23.5
Melk/zuivelprodukten	33 (vet)	28.5
Eieren	3.9 (vet)	4.2
Vis/visprodukten	1.8 (vet)	33.3
Plantenolie	26 (vet)	0.3
Groenten	244	2.4
Vruchten	130	1.3
Totaal		93.5

Dioxinen worden gevormd bij diverse verbrandingsprocessen. In het algemeen staan de afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) bekend als *de* veroorzaker van dioxinen. Maar ook andere verbrandingsprocessen, zoals kabelbranderijen en metaalomsneltwerken, het verkeer en de rokers in onze samenleving zijn geïdentificeerd als zekere dioxinebronnen [Bartelds, 1991]. Bovendien blijken ook bij andere industriële activiteiten dioxinen geëmitteerd te worden: enkele voorbeelden daarvan zijn de papierblekerijen en de fabricage van de verschillende gechloreerde organische produkten [Bartelds, 1991].

Nadat in 1977 de aanwezigheid van dioxinen in rookgassen van AVI's was aangetoond [Olie], werden al snel enkele hypothesen geformuleerd om deze aanwezigheid te verklaren. Een viertal hypothesen kunnen worden onderscheiden:

- a. dioxinen zijn aanwezig in het afval, en worden niet volledig afgebroken in het verbrandingsproces,
- b. dioxinen worden gevormd in een gasfasereactie uit op dioxine gelijkende precursors,
- c. dioxinen worden gevormd in een vlieggas-gekatalyseerde 'de-novo synthese' van niet gelijkende precursors,
- d. dioxinen worden gevormd uit niet gelijkende precursors door condensatie ('trace chemistry of fire').

- ad a. Uit een vergelijking van de hoeveelheid dioxinen in het afval met de hoeveelheid die in het afgas, het filteras of in de slakken vrijkomen, blijkt dat in een AVI netto geen dioxinen gevormd worden. De conge-neerverdeling is echter wel anders, waardoor de geëmitteerde hoeveelheid in toxiciteitsequivalenten wel groter is, zie tabel 2.2 [Jager, 1991].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 2.2 De overall dioxinebalans in een typische AVI (in mg/ton afval, Jager, 1991)

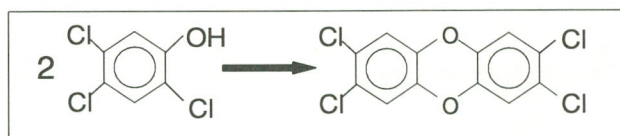
Component	Input	Output
PCDD	5.0 – 13.8	0.8 – 4.8
PCDF	0.3 – 0.5	3.6 – 3.7
Totaal PCDD/F	5.3 – 14.1	4.4 – 8.5
TEQ	0.02 – 0.04	0.05 – 0.1

Uit metingen (tabel 2.3) is gebleken dat direct na de oven in de dioxine-concentratie lager is dan in de schoorsteen [Jonke, 1991]. Hieruit blijkt dat dioxinen in de oven vrijwel volledig worden vernietigd, maar dat ze later in het rookgasreinigingsgedeelte weer worden gevormd.

Tabel 2.3 Dioxinen in een AVI [Johnke, 1991]

Plaats	Dioxinegehalte [µgTEQ/ton afval]
Afval	6.5 – 180
Oven	3 – 30
Afgas na de ketel	20 – 190
Filteras	35 – 830
Afgas na het E-filter	12 – 420

- ad b. Bij het ongeluk in Seveso werd, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxine gevormd (figuur 2.2). Polygechloreerde bifenylen vormen een andere groep componenten, welke na oxydatie in de gasfase kunnen reageren tot furaan. Als dit soort precursors aanwezig zijn in het afgas na de oven, kunnen in een gas-gas reactie dioxinen ontstaan [Shaub, 1983].



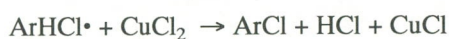
Figuur 2.2 Dioxinevorming uit precursors

- ad c. Door een 'de-novo synthese' ontstaat dioxine uit elementaire koolstof, zuurstof en chloor. In een AVI is het Deacon evenwicht hierbij waarschijnlijk van belang [Griffin, 1987 en Hagenmaier, 1987]:



*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Dit evenwicht ligt bij hogere temperaturen aan de chloorzijde. Bij lagere temperaturen wordt de chloorvorming normaliter kinetisch beperkt. Door een katalytische werking van het met koper verontreinigde vlieggas zou in de rookgasreiniging van een AVI toch voldoende Cl_2 kunnen worden geproduceerd om een dioxineproductie te kunnen veroorzaken. Het is echter niet zeker, dat deze reactie inderdaad verloopt; metingen tonen geen vrij Cl_2 is in een AVI aan. Een andere mogelijkheid voor chlorering van de aromaat, is een reactie met CuCl_2 [Jay, 1991]:



Over het feit dat Cu^{2+} een belangrijke rol speelt in het mechanisme voor chlorering, bestaat wel consensus in de literatuur.

- ad. d. In de verbrandingsresten van prehistorische kampvuren zijn dioxinen aangetroffen. Dit leidde tot de 'trace-chemistry-of-fire' hypothese; dioxinen worden bij verbrandingsprocessen altijd in een zekere mate gevormd [Bumb, 1980].

Hoewel dioxinen vooral in het rookgasgedeelte worden gevormd blijkt uit praktijkproeven dat het verbrandingsproces wel degelijk invloed heeft op de uiteindelijke dioxine-emissie. Door middel van goede verbranding blijkt in de praktijk een dioxine-emissie van $1 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$ haalbaar [Reeck e.a., 1991]. Primaire maatregelen ter verlaging van de dioxine-emissie hebben dus een wezenlijke bijdrage.

2.2 De afvalverbrandingsinstallatie

In Nederland wordt jaarlijks zo'n 14 miljoen ton afval geproduceerd. Het gros daarvan wordt gestort; slechts 2,7 miljoen ton wordt verbrand in een AVI (cijfers voor 1989). Het verbranden van het afval (ten tijde de AVI-metingen) in Nederland vond plaats in een dertiental afvalverbrandingsinstallaties. Een aantal hiervan zijn echter sterk verouderd en zijn inmiddels gesloten of gerenoveerd. Tabel 2.4 geeft een overzicht van de capaciteit en installatiegegevens van de Nederlandse AVI's.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 2.4 Afvalverbranding in Nederland [Slob e.a. 1992]

Installatie	Totaal aantal ovens	System	Capaciteit per oven	Energie- terug- winning	Gegevens stoomketel			Type rookgas- reinigings- installatie	Opmerkingen
			[ton/h]		[ton/h]	[bar]	[°C]	1)	
Zaanstad	2	Claudius Peters	9	nee				E	gesloten
Alkmaar	3	Martin	6	nee				E	gesloten 2)
Leeuwarden	2	Martin	6	nee				E	gesloten
Amsterdam	4	Martin	17	ja	40-45	40	400	K,E	nieuwe installatie, A'dam-West, in aanbouw
Den Haag	4	Von Roll (gemod.)	12,5 15	ja ja	25 35	37 40	410 450	K,E K,E	
AVR	6	Dürr	21	ja	48	28	365	E	3)
ROTEB	4	Martin	12,5	ja	29	29	360	K,E	
Philips	1	K&K Ofenbau	3,5	ja	16	20	340	E,W	verstoekt RDF
Roosendaal	2	Brunn en Sorensen	4	ja	waterver- warming			E 4)	waterpijpketel; slibdroger in serie;
Gevudo	4	Martin Martin Martin Martin	7 7 7 7	ja ja nee ja	slibverbr.			W,E (nat) W,E (nat) W,E (nat) W,E (nat)	gereed medio 1992; slibverbradingsoven in serie met lijn 2 of 3; in gebruik begin 1991;
AVIRA	3	Düsseldorf/ Dürr	15 12 15	ja nee ja	40 waterverw.	40	400	E,W E,W E,W	5) waterpijpketel
ARN	1	K&K Ofenbau	9	ja	41	40	400	E,W	verstoekt RDF

1) E= E-filter; K= kalkinspuiting; W= natte wasser(s)

2) vernieuwde installatie weer in gebruik in juli 1991

3) een zevende verbrandingslijn wordt gebouwd

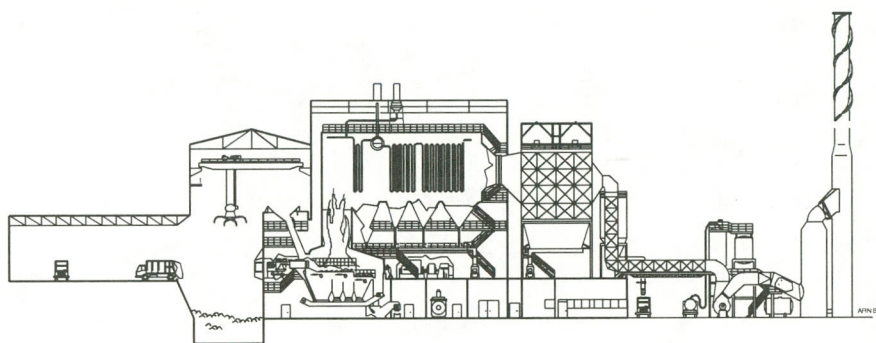
4) na slibdroger een multicycloon en natte wasser

5) energierugwinning oven 1 en 3 geïntegreerd in een zogenaamd Integraal Energie Systeem (IES)

Figuur 2.3 geeft een overzicht van een modernere AVI: de ARN in Nijmegen. Het afval wordt aangevoerd en opgeslagen in een bunker. Daarna wordt de inerte en composteerbare fractie afgescheiden. Het resterende deel, voornamelijk papier en plastic wordt verbrand in de roosteroven. De ARN werkt met een hydraulisch kanteelrooster, andere typen roosters als wals-, terugschuif-, voorschui- en tegenloopvoorschui- worden in Nederland ook gebruikt. De hete rookgassen worden in het ketelgedeelte gebruikt voor energierugwinning. Energie kan worden gewonnen in de vorm van stoom voor elektriciteitsopwekking of warm water voor districtsverwarming. Sommige installaties hebben geen ketel. Hier worden de rookgassen afgekoeld met behulp van een verdampingskoeler. De zich in het rookgas bevindende stofdeeltjes worden in een elektrostatische precipitator (E-filter) afgevangen. Hierbij wordt het filteras verzameld en verwerkt. Bij een aantal installaties bestaat de rookgasreiniging uit alleen een E-filter. Bij modernere installaties worden de rookgassen in een natte-wasinstallatie gezuiverd van een aantal zure componenten (voornamelijk HCl). Het alternatief voor natte reiniging, droge reiniging door het inspuiten van kalk, wordt in Nederland ook toegepast. Verdere nagescha-

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

kelde technieken, als een katalytische (SCR-) DeNO_x-installatie ter verlaging van de NO_x-emissie en een cokes of actieve koolfilter, ter verlaging van de dioxine-emissie werden op het moment van het AVI-onderzoek in Nederland nog niet toegepast. Met behulp van deze systemen wordt het mogelijk de dioxine-emissie tot het niveau van 0.1 ng TEQ/m³_{ind} te beperken. In de nabije toekomst zullen een aantal Nederlandse AVI's (AVR, ROTEB, Alkmaar, Amsterdam) worden uitgerust met dergelijke nageschakelde rookgasreinigingstechnieken. Een meer gedetailleerde beschrijving van de diverse procesonderdelen wordt gegeven in het Handboek Veabrin [1989].



Figuur 2.3 Schematische weergave van een AVI (ARN, Nijmegen)

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

3 Literatuur over invloeden op de dioxine-emissie

Een AVI is een zeer complex geheel. De voeding van het proces, het afval, is om te beginnen zeer inhomogeen en zal resulteren in een zeer complex verbrandingsproces. Een groot aantal parameters heeft invloed op dit proces en daarmee ook op de uiteindelijke dioxinevorming. De dioxine-uitstoot zal worden bepaald door verschillende factoren die kunnen worden onderverdeeld in

- parameters samenhangend met het afval, de afvalparameters,
- specifieke kenmerken van de installatie, de installatieparameters,
- condities welke ingesteld worden, de procesparameters.

Daarnaast is er sprake van een aantal parameters welke als indicator kunnen optreden voor de dioxine-uitstoot, de indicatoren.

In de literatuur wordt veel aandacht besteed aan het vinden van die parameters welke een effect hebben op de dioxine-emissie van een AVI. Met andere woorden, welke parameters en indicatoren kunnen bijdragen aan een beschrijving van de dioxine-emissie. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste resultaten uit de literatuur.

3.1 Afvalparameters

– *De afvalsamenstelling*

De dioxine-emissie wordt hoegenaamd niet beïnvloed door de afvalsamenstelling. Bestudeerd werd hierbij de invloed van papier, chloorhoudende stoffen, zware metalen en zuiveringsslib [Greiner, 1991]. Het lijkt bijna onmogelijk door variatie van de afvalsamenstelling de emissie van dioxinen tegen te gaan. Dit met uitzondering van het vochtgehalte, als hieronder beschreven [Vogg, 1991a].

– *Het vochtgehalte*

Het vochtgehalte van het afval heeft mogelijk wel een invloed op de hoeveelheid gevormde dioxinen [Wiesenahn, 1988, Vogg, 1991a]. Door een toename van de hoeveelheid vocht daalt de vuurhaardtemperatuur, en stijgt de hoeveelheid gevormde dioxine. De mate, waarin een AVI hiervoor gevoelig is, wordt bepaald door de kwaliteit van de regeling van het proces.

Water heeft wellicht nog een andere invloed: Jay [1991] constateert zowel een hogere vormingssnelheid, als een toename van de decompositie van dioxinen in aanwezigheid van waterdamp.

– *Het chloorgehalte*

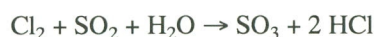
Ook een toevoeging van extra chloor, bijvoorbeeld in de vorm van het veelbesproken PVC, blijkt nauwelijks dioxine-emissieverhogend te werken. Wel worden PCB's, potentiële PCDF-precursors, hierdoor in toenemende mate gevormd [Johnke, 1991].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Toevoeging van gebromeerde verbindingen aan het afval leidt tot de vorming van gebromeerde/gechloreerde dioxinen [Greiner, 1991].

– *Het zwavelgehalte*

Zwavel, in grote hoeveelheden aanwezig in het systeem, kan van invloed zijn op de dioxinevorming. Het kan namelijk irreversibel Cl_2 wegvangen via [Griffin, 1986]



Voor een proces is van belang, hoeveel zwavel beschikbaar is voor deze chloorbinding. Is de molaire Cl/S-ratio < 1 dan is geen chloor beschikbaar voor een de-novo-synthese. Dit blijkt bij de verbranding van bijvoorbeeld steenkool ($\text{Cl/S} < 0.2$). Hier wordt over het algemeen geen significante dioxinevorming waargenomen. Dit in tegenstelling tot de verbranding van huisvuil ($\text{Cl/S} > 2$). In het huisvuil is zwavel in kleinere hoeveelheden aanwezig is, en heeft het geen invloed op de dioxinevorming. Toevoeging van zwavel aan het afval, of inspuiting van SO_2 in de oven, blijkt een afname van de dioxine-emissie te veroorzaken [Greiner, 1991]. Deze invloed van zwavel wordt echter bestreden door andere onderzoeksgroepen [Stieglitz, 1990].

– *Kalktoevoeging*

De toevoeging van 1% kalk in het afval, heeft een tendentiële tot significante afname van de dioxine-emissie tot gevolg [Naikwadi, 1989]. Deze afname blijkt niet te worden veroorzaakt door de hiermee afnemende HCl-concentratie in het rookgas [Greiner, 1991].

3.2 Installatieparameters

– *De ouderdom van de installatie*

De ouderdom van de installatie blijkt van invloed te zijn op de dioxine-emissie [Greiner, 1991]. Dit is logisch, want oudere installaties zijn meestal gebaseerd op verouderde technologie, hebben een slechtere verbranding, rookgasreiniging, regeling, enzovoort. Na een renovatie van de installatie kan de dioxine-emissie sterk teruggebracht worden [Johnke, 1991, Greiner, 1991]

– *Soort oven*

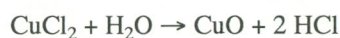
Om dioxinevorming tegen te gaan, is het van belang zoveel mogelijk precursors te vernietigen. Een goede kwaliteit van verbranding is dus gewenst. Het soort oven, soort rooster en de geboden mogelijkheden voor koude 'short-cuts' zijn allemaal ovenspecifieke kenmerken, die van belang kunnen zijn voor de dioxinevorming [Greiner, 1991]. Dit betekent dat maatregelen, die een betere menging veroorzaken (bijvoorbeeld inspuiten secundaire lucht) een vermindering van de dioxine-emissie veroorzaken. De laatste jaren zijn ovens ontwikkeld met een meer uitgebalanceerde geometrie. Hierdoor wordt alle vlieggas gedwongen de hete zone in de oven te passeren, waardoor de uitbrand optimaal wordt. Dit resulteert in een zeer laag dioxinegehalte na de oven [Horch, 1991].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Een zogenaamde ovenparameter is één van de factoren, die volgens Deens onderzoek de dioxine-emissie bepalen [Miljøproject, 1989]. Deze ovenparameter wordt echter niet nader omschreven.

– *Waterinspuiting in de oven*

Waterinspuiting in de oven blijkt een remmende invloed te hebben op de dioxinevorming, mits de temperatuur in de oven hierbij constant gehouden wordt en indien CuCl_2 niet in overmaat aanwezig is [Vogg, 1991a]. Deze invloed kan worden verklaard doordat het koperchloride, dat van belang is voor dioxinevorming, reageert via [Jay, 1991]:



Waterdamp begunstigt bovendien de dechlorering van individuele isomeren, en kan op deze manier de TEQ-waarde beïnvloeden.

– *Ammoniakinspuiting in de oven*

Ammoniak of amines worden in de oven ingespoten ter verlaging van de NO_x -emissie. Als mogelijk neveneffect heeft dit, dat hierbij de katalytische activiteit van het vlieggas ten aanzien van dioxinevorming verminderd wordt (kat vergiftiging). Het gevolg hiervan is, dat de dioxinevorming vertraagd wordt [Lautenschlager, 1991, Brunner, 1991]. Andere bronnen ontkennen echter, dat een dergelijk effect optreedt [Vogg, 1991c, Greiner, 1991].

– *Quenchen in plaats van energie-opwekking*

Een belangrijk gedeelte van de dioxinevorming vindt plaats op de vlieggas in het 400-200 °C-traject. Een adequate maatregel om dioxinevorming tegen te gaan lijkt te zijn, dit temperatuurtraject over te slaan. Dit houdt in, dat wanneer het afgas snel wordt afgekoeld, gequenched, de dioxine-emissie afneemt [Takeshita, 1990]. Het effect hiervan is echter niet al te groot; een dioxinereductie van maximaal 50% blijkt te kunnen worden bereikt [Vogg, 1991c].

– *E-filter*

De omstandigheden in het E-filter lijken ideaal voor dioxinevorming; een ongezuiverde gasstroom bij een temperatuur van ongeveer 200-300 °C. Hier vindt dan ook groot deel van de dioxineproductie plaats, zoals uit tabel 2.1.3 in het vorige hoofdstuk blijkt. Een toename van de hoeveelheid dioxinen in dit E-filter met factor twee tot zes worden beschreven in de literatuur [Vogg, 1991c, Johnke, 1991]. Om deze reden is recentelijk veel aandacht besteed aan de rol van het E-filter in de dioxineproductie. Op een tweetal aspecten wordt hieronder verder ingegaan.

– *Temperatuur E-filter*

De temperatuur van een ongereinigde afgasstroom heeft invloed op de dioxineproductie in die gasstroom: beneden 200 °C is de vorming langzaam, boven 400 °C overheerst de dioxine-afbraak. Deze temperatuurinvloed in hoofdstuk 3.3 verder beschreven.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

– *Stroomsterkte E-filter*

De stroomsterkte in het E-filter, is mogelijk een parameter, van belang voor de dioxineproductie. Dit vermoeden is gebaseerd op een aantal hypothesen: Het E-filter is een mogelijke bron van radicalen, welke kunnen ontstaan in de corona-ontladingszone. Deze radicalen kunnen een rol spelen in de dioxinevorming [Dransfeld, 1991]. In het E-filter ontstaat mogelijk op elektrolytisch wijze chloor. Dit chloor kan weer een rol spelen in de productie van dioxinen [Vogg, 1991c].

– *De natte rookgasreiniging*

Bij de omstandigheden, heersend in de natte-wasser, kan dechlorering van dioxinen en furanen optreden [Frede, 1991]. Een mogelijk gevolg hiervan is, dat relatief toxische dioxinen ontstaan. Na de primaire bron -de oven, de secundaire bron -het E-filter, is de natte wasser mogelijk een tertiaire bron van dioxinevorming [de Leer, 1991].

– *SCR-DeNO_x*

Katalytische DeNO_x-methoden worden in Nederlandse AVI's nog niet toegepast. Een aantal hierbij gebruikte katalysatoren blijken naast NO_x-reductie ook oxydatie van dioxinen en furanen te bewerkstelligen [Kubisa, 1991, Horch, 1991]

– *Oxydatieve DeNO_x*

Een aantal DeNO_x-methoden zijn gebaseerd op oxydatie van NO tot NO₂. Als neveneffect hiervan worden ook dioxinen en furanen geoxydeerd. Reductie van de dioxine-emissie wordt beschreven voor het gebruik van ozon [Kubisa, 1991] en waterstofperoxyde [v. Wedel, 1991]. Dit soort technieken worden in Nederland echter nog niet toegepast.

– *Cokes of actieve kool*

Een actief koolfilter, of het inspuiten van cokes is een techniek om dioxine-emissies te verlagen [Esser-Schmittmann, 1991].

3.3 Procesparameters

– *De afvaldoorzet*

De beladingsgraad van de oven, de afvaldoorzet gedeeld door de ontwerpcapaciteit, is één van de parameters, die volgens Deens onderzoek de dioxine-emissie bepalen. Een hogere beladingsgraad levert een hogere dioxine-emissie [Miljøproject, 1989].

– *Temperatuur in de oven*

Op het vlieggas speelt zich een complex geheel aan reacties af; de-novo-syntheses van dioxinen en zijn precursoren of oxydaties van de diverse componenten. Experimenten, waarbij vlieggas twee uur lang bij verschillende temperaturen werd behandeld, tonen aan dat afhankelijk van de heersende temperatuur, de dioxinevorming of -afbraak overheerst, zie tabel 3.1 [Vogg, 1986].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 3.1 Thermisch gedrag dioxinen op vlieggas (in ng/g vlieggas)

	Onbehandeld	Temperatuur (°C)					
		120	200	300	400	500	600
PCDD	395	325	310	3916	370	13.5	0.1
PCDF	358	318	372	4581	1603	256	27

De dioxineproductie bereikt een maximum bij temperaturen van ongeveer 300 °C. Bij verhoging van de temperatuur boven 400 °C gaat de afbraak overheersen. Boven de 800 °C verloopt de dioxine-afbraak zo snel, dat binnen fracties van seconden een kwantitatieve omzetting wordt bereikt. Indien in een oven, de temperaturen hoog genoeg zijn, voldoende verblijftijd, en de gasstromen niet via koude 'short-cuts' de oven kunnen verlaten (met andere woorden een goede menging) zal het rookgas na de oven vrijwel geen dioxinen bevatten [Shaub, 1983].

— *Luchtovermaat*

Zoals in hoofdstuk twee is beschreven, worden dioxinen in een AVI gevormd uit de produkten van onvolledige verbranding. De kwaliteit van verbranding is dus een belangrijke parameter voor de dioxine-emissie. Deze kwaliteit van verbranding hangt nauw samen met de luchtovermaat. Voor het verband tussen de dioxine-emissie en de luchtovermaat kan dan ook een parallel worden verwacht met het verband van de luchtovermaat en de produkten van onvolledige verbranding.

In oudere installaties vindt men hiervoor vaak een U-vormige relatie; is de luchtovermaat te laag, dan treedt plaatselijk een zuurstofgebrek op, met als gevolg onvolledige verbranding. Is de luchtovermaat te hoog, dan blijft de temperatuur in de oven te laag, wat ook weer onvolledige verbranding als gevolg kan hebben. In de buurt van een zuurstofgehalte van 10% in de rookgassen ligt een optimum [Hasselriis, 1985, 1986]. Volgens Deens onderzoek gaat een grotere luchtovermaat gepaard met een hogere dioxine-emissie [Miljøproject, 1989].

Bij de nieuwere installaties lijkt de kwaliteit van verbranding voldoende om te voorkomen, dat dioxine in de gasfase uit gelijkende precursors gevormd wordt. De dioxine, die hier ontstaat, is gevormd uit aromatische structuren in het vlieggas zelf.

Voor deze reactie is zuurstof nodig. Uit experimenten, waarbij vlieggas gedurende twee uur bij 300 °C bij verschillende concentraties zuurstof werden behandeld, blijkt, dat een grotere luchtovermaat meer dioxinevorming veroorzaakt (tabel 3.2) [Vogg, 1987, Hagenmaier, 1987].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 3.2 Invloed van de zuurstofconcentratie op de dioxinevorming bij 300 °C, (in ng/g vliegash)

	Onbehandeld	N ₂	1% O ₂	4% O ₂	10% O ₂	10% O ₂ + H ₂ O
PCDD	423	76	837	3537	8708	11355
PCDF	558	89	738	2469	4361	11593

Het is dus van belang, bij een zo laag mogelijke luchtvermaat een volledige verbranding te bewerkstelligen. Voor moderne installaties ligt de optimale luchtvermaat bij ongeveer 50% [Brunner, 1991].

– *Secundaire luchthoeveelheid*

Variatie in de secundaire luchtdebiet, blijkt in de praktijk geen invloed te hebben op de dioxine-emissie [Greiner, 1991]. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het feit dat de secundaire lucht en de primaire lucht gekoppeld zijn; een hogere secundaire luchtflow gaat meestal ten koste van de primaire luchtflow.

– *Vervuilingsgraad ketel*

De invloed van vliegash op de vorming van dioxinen is algemeen aanvaard. Recent onderzoek laat zien dat stof wat achterblijft in de ketel (vervuiling) een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de vorming van dioxinen [Vogg e.a., 1991a].

3.4 Indicatoren

– *Kwaliteit van verbranding*

De emissie van dioxinen wordt vaak gerelateerd aan de kwaliteit van verbranding [bijvoorbeeld Acharya, 1991]. Een goede verbranding is een eerste maatregel om de dioxine-emissie te reduceren. Deze regel is in RV '89 vertaald naar een norm voor verbranden: minimaal 2 seconden bij 850 °C en 6% O₂. Dit betekent, dat een aantal indicatoren voor onvolledige verbranding een correlatie vertonen met de dioxine-emissie. Hierop wordt hieronder verder ingegaan.

– *Koolmonoxide*

De correlatie van koolmonoxide, als een produkt van onvolledige verbranding, met de dioxinevorming ligt voor de hand. Deze correlatie werd al in 1986 door Hasselrijs beschreven en later door anderen bevestigd. Zoals hiervoor is beschreven, is een dergelijke relatie alleen geldig wanneer de dioxinen in de gasfase uit gelijkende precursors worden gevormd; dus in het geval de verbranding relatief slecht is; voor CO-concentraties hoger dan 100 mg/m³_{ind} [Horch, 1991].

Theoretisch bestaat de mogelijkheid, dat koolmonoxide een rol speelt bij de afbraak van dioxinen. Koolmonoxide is in staat om bij relatief lage temperaturen OH-radicalen te vormen, welke dioxinen kunnen vernietigen [Dransfeld, 1991]. Dit is echter niet experimenteel noch onder operationele omstandigheden aangetoond.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

– *Koolwaterstoffen*

Voor koolwaterstoffen, als produkt van een onvolledige verbranding geldt eenzelfde redenering als voor CO. Deze koolwaterstoffen kunnen bovendien zelf als precursors optreden voor gasfase-dioxinevorming. Bovendien vormen deze koolwaterstoffen een mogelijke koolstofbron in de 'de-novo'-synthese.

– *Halogenen*

Zoals bij de afvalsamenstelling al beschreven is, is de totale hoeveelheid chloor in het afval niet of nauwelijks van invloed op de dioxine-emissie. Volgens Deens onderzoek is echter de concentratie chloriden één van de factoren waarmee de dioxine-emissie kan worden beschreven [Miljøproject, 1989]. Deze tegenstrijdigheid in resultaten geeft de moeilijkheid aan van het interpreteren van sommige onderzoeksresultaten.

– *Aanwezigheid van zuren*

Zowel H_2O , HCl als H_2SO_4 bevorderen de katalytische activiteit van het vlieggas door verwijdering van basische interfererende groepen [Ross, 1990]. Omdat het rookgas van zichzelf al vrij zuur is, is de invloed van een toevoeging van zure componenten naar verwachting niet groot.

– *Hoeveelheid vlieggas*

De hoeveelheid vlieggas welke cumuleert in het 400 - 200 °C gedeelte van de installatie, is recht evenredig met de gevormde hoeveelheid dioxine [Vogg, 1991a]. In een beperkte parameterstudie gebaseerd op gegevens van AVI's in de Verenigde Staten [Weldon, 1992] werd geconcludeerd, dat de deeltjesemissie de enige parameter is, welke een correlatie met de dioxine-emissie vertoont. De correlatiecoëfficiënt is echter laag: 0.46.

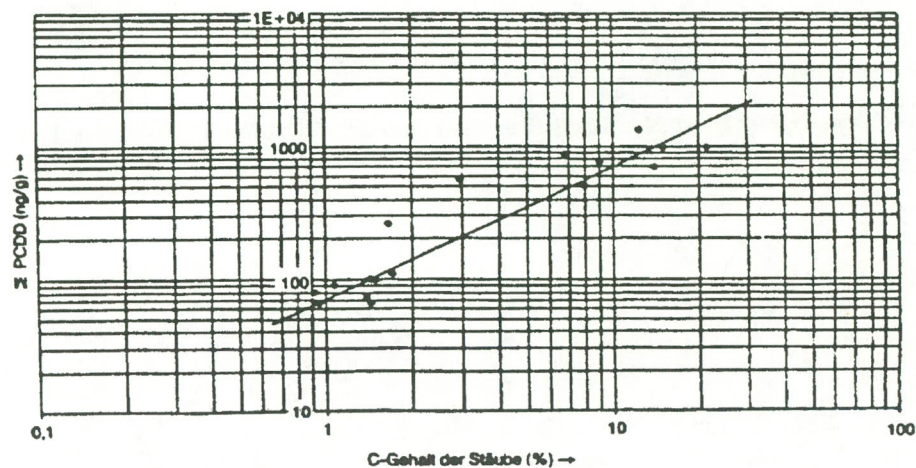
– *Oppervlak vlieggas*

De invloed van het intrinsieke oppervlak van het vlieggas op de productie van PCDD/F blijkt nihil te zijn [Stieglitz, 1990].

– *Koolstofgehalte vlieggas*

Het koolstofgehalte op het vlieggas houdt verband met onvolledige verbranding. De dioxineproductie correleert goed met het koolstofgehalte van de vlieggas [Vogg, 1987]. Deze correlatie, gemeten bij een aantal verschillende AVI's, staat weergegeven in figuur 3.1 [Horch, 1991]. Bij de multiple-regressie-analyse van Hinton en Lane [1991] werd echter geen correlatie gevonden tussen de PCDD/P-CDF-emissie en de hoeveelheid koolstof op het vlieggas.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 3.1 De dioxine-vorming versus het koolstofgehalte op het vliegas

— Kopergehalte vliegas

Toevoeging van Cu^{2+} blijkt de productie van dioxine te vergroten, op voorwaarde dat voldoende chloor in het systeem aanwezig is [Stieglitz, 1987]. Dit betekent niet, dat een correlatie bestaat tussen het koper op het vliegas en de dioxinevorming. Dit omdat niet alle kopervalenties katalytisch actief zijn in de dioxineproductie [Vogg, 1991c]. Bovendien is Cu^{2+} alleen in de vorm van CuCl_2 katalytisch actief, en niet in de vorm van bijvoorbeeld CuO .

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

4 Beschrijving van het databestand

Hieronder volgt een beschrijving van de set parameters, welke in het databestand voorkomen en waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd. In dit hoofdstuk is aangegeven, welke gegevens, zijn betrokken in de statistische analyse. De volledige lijst van parameters is gegeven in bijlage 1.

4.1 Afvalverbrandingsinstallaties

In tabel 4.1 staat weergegeven, hoeveel metingen van de diverse AVI's in deze parameterstudie ter beschikking waren.

Tabel 4.1 Metingen ter beschikking voor de parameterstudie

AVI	Metingen	Opmerkingen ¹⁾
Alkmaar	3	
Amsterdam-Noord	3	
AVIRA oven 1	2	
AVIRA oven 2	2	
AVIRA oven 3	2	Stookproeven
ARN	3	
AVR	3	
Gevudo oven 2	3	
Gevudo oven 3	3	Dag 1 ²⁾ : storingen tijdens de meting
Den Haag oven 1	3	
Den Haag oven 4	3	
Leeuwarden	3	
Leiden	2	Dag 1 ²⁾ en 2 ²⁾
Philips	3	
ROTEB	3	
Roosendaal	3	
Zaanstad oven A	3	Dag 3 ²⁾ : extreem hoge TEQ-waarde
Zaanstad oven B	3	

¹⁾ Alle metingen zijn opgenomen in de data-set, tenzij anders vermeld

²⁾ Deze meetdag is niet opgenomen in de data-set

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

4.2 Afvalparameters

Over de verschillen in samenstelling van de voeding van de verschillende AVI's is weinig bekend. Er zijn geen gegevens van de elementaire samenstelling, noch over een samenstelling uit verschillende afvalfracties, maar wel een kwalitatieve waarneming of het afval afwijkend was en al dan niet goed gemengd werd.

- *de afvalsamenstelling* is gebruikt als parameter in de statistische analyse. De mogelijkheden beperken zich tot slecht gemengd afval, goed gemengd afval en RDF.

4.3 Installatieparameters

In het kader van deze studie zijn de installatieparameters van de verschillende in Nederland opererende AVI's geïnventariseerd, voor zover zij een mogelijke invloed hebben op de dioxine-afbraak, -productie en/of -emissie. Hieronder staat aangegeven welke installatieparameters zijn geïnventariseerd.

Algemeen

- *debiet* in $\text{m}^3_{\text{ind}} \text{hr}^{-1}$,
- *capaciteit* van de oven in ton hr^{-1} ,
- *nominale doorzet* in ton hr^{-1} ,
- *gemeten doorzet* in ton hr^{-1} ,
- *kalkdosering*, ja of nee.

Oven

- *soort rooster*, hydraulisch kantel-, wals-, terugschuif-, voorschui- of tegenloop-voorschuirooster,
- *debiet van de primaire lucht* in $\text{m}^3_{\text{ind}} \text{hr}^{-1}$,
- *debiet van de secundaire lucht* in $\text{m}^3_{\text{ind}} \text{hr}^{-1}$,
- *debiet van de platen lucht* in $\text{m}^3_{\text{ind}} \text{hr}^{-1}$,
- *totale lucht debiet* in $\text{m}^3_{\text{ind}} \text{hr}^{-1}$,
- *verdeling van de onderwind*, in het aantal zones
- *temperatuur van de primaire lucht* in $^{\circ}\text{C}$,
- *temperatuur van de secundaire lucht* in $^{\circ}\text{C}$,
- *automatische regeling van de vuurhaard*, wel of niet aanwezig.

Ketel

- *wel of geen energierugwinning*,
- *hoeveelheid ingespoten water*, in ton hr^{-1} ,
- *ketel*, wel of niet aanwezig,
- *water/stoom temperatuur*, in $^{\circ}\text{C}$,
- *nominale water/stoom productie*, in ton hr^{-1} ,
- *gemeten water/stoom productie*, in ton hr^{-1} ,
- *methode van ketelreiniging*, niet, kloppen, stoomlanzen of kogelregen,
- *geometrie van de ketelbundel*, niet, verticaal, schuin horizontaal, horizontaal,
- *ketelreinigingsfrequentie*, in hr^{-1} ,

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

- *standtijd sinds de vorige ketelreiniging*, op tijdstip van de meting relatief ten opzichte van de ketelreinigingsfrequentie (in %),
- *ketelvervuilingsgraad*, een experts oordeel over de kwaliteit van de ketel op het moment van meting. Hierin zijn onder andere de standtijd en de geometrie van de oven verwerkt (in %).

E-Filter

- *temperatuur*, in °C,
- *stroom*, in mA,
- *spanning*, in V,
- *asproductie*, in kg/ton afval.

Verblijftijden

De verblijftijden zijn berekend op basis van verstrekte gegevens omtrent de volumina van de diverse ovenonderdelen, de gasdebiet en de gemiddelde temperaturen.

- *ketel*,
- *E-Filter*,
- *totaal*, sommatie ketel- en E-Filter verblijftijd.

4.4 Procesparameters

De temperaturen in de oven zijn in het meetprogramma niet in alle AVI's gemeten. Daarom zijn ze niet als parameter in deze studie meegenomen. De luchtvermaat is in de schoorsteen gemeten, en wordt als zuurstofgehalte in de volgende paragraaf behandeld bij de andere rookgascomponenten, welke in de schoorsteen continu gemeten zijn.

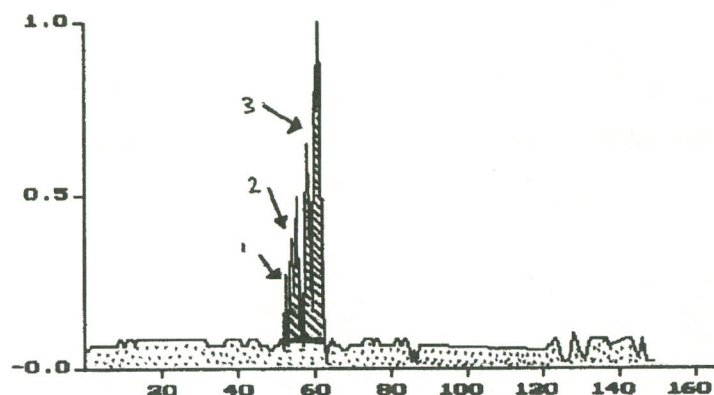
4.5 Indicatoren

Alle in het onderzoek naar de proces- en emissie parameters in Nederland gemeten emissies zijn in dit onderzoek betrokken. Deze gegevens hebben betrekking op de tijd, waarin de dioxine gemeten is. Door de relatief lange monsternametijd van de dioxinen (± 6 uur) is het niet mogelijk de dioxine-emissie direct te correleren met continu gemeten parameters welke sterk fluctueren (bijvoorbeeld de CO-emissie). Het lijkt onvoldoende om deze laatste groep te karakteriseren door bijvoorbeeld een 6-uurs gemiddelde. De continu gemeten parameters zijn daarom als volgt gekarakteriseerd:

- *het gemiddelde*,
- *de standaarddeviatie*,
- *de minimumwaarde*,
- *de maximum waarde*,
- *het aantal keren, dat een variabele een piek vertoont*,
- *het relatieve oppervlak onder deze pieken ten opzichte van het basissignaal*

Als voorbeeld is gegeven het CO-signaal voor Zaanstad, oven A, de tweede meetdag (zie figuur 4.1).

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 4.1 CO (vol%) gemeten aan AVI-Zaanstad, oven A, 13 maart 1990
(bepaling van het aantal CO-pieken)

Allereerst wordt van dit signaal het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend. Vervolgens wordt het signaal, dat buiten het gebied van het gemiddelde $\pm 3 \cdot$ de standaarddeviatie valt, bestempeld tot 'piek' en verwijderd uit het signaal. Daarna worden opnieuw het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend, gevolgd door opnieuw een verwijdering van de pieken. Deze handeling wordt in totaal vijf keer uitgevoerd. Het gemiddelde, zoals dat op deze manier verkregen is, wordt niet meer vertekend door de pieken, maar is het gemiddelde van het basissignaal (gestippeld in figuur 4.1). Hetzelfde geldt voor de standaardafwijking.

Als één piek wordt dat gedeelte beschouwd, dat ligt boven het niveau van het gemiddelde plus drie maal de standaarddeviatie. Op deze manier worden in figuur 4.1 drie pieken verkregen. Het relatieve oppervlak onder de pieken is het oppervlak van het gearceerde gedeelte, gedeeld door het oppervlak van het gestippelde gedeelte. Als maximum wordt het absolute maximum genomen.

Op deze manier zijn van de volgende parameters de gegevens bewerkt:
de O_2 , CO_2 , CO, C_xH_y , NO_x , SO_2 -concentraties in het rookgas, en de rookgastemperatuur in de schoorsteen ter plaatse van het monsternamepunt, T_r .

Het profiel van de tijdsconstante van deze signalen is als parameter meegenomen in de statistische analyse. Op grond van deze parameter kan een uitspraak worden gedaan over de kwaliteit van regeling. In hoofdstuk 6.1.6 wordt beschreven hoe deze parameter is gedefinieerd en afgeleid uit de signalen van bovenstaande parameters. De mogelijke waarden zijn ongeregeld zonder tijdsconstante, ongeregeld met een tijdsconstante, ongeregeld met drift, grof geregeld zonder tijdsconstante, grof geregeld met een tijdsconstante en fijn geregeld.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tijdens de metingen zijn bovendien een aantal rookgasmonsters genomen, welke zijn geanalyseerd op

- *hoeveelheid stof en*
- *de concentraties chloride, fluoride, bromide, H_2O , cadmium, lood, zink, arseen en kwik.*

Deze parameters zijn alle in het onderzoek betrokken, evenals de gemeten filterasparameters, te weten:

- *gloeiverlies,*
- *totaal koolstofgehalte,*
- *kopergehalte.*

4.6 Dioxine-emissie

De te verklaren parameter, de uitstoot aan dioxinen, is op een aantal verschillende manieren verwerkt in de statistische analyse.

- *als de geëmitteerde hoeveelheid dioxinen in $ng\ TEQ\ m^{-3}$, gemeten in de schoorsteen en niet gecorrigeerd voor het zuurstofgehalte,*
- *als de totaal concentratie van de ‘dirty-seventeen’, in $ng\ m^{-3}$,*
- *de logaritme van de TEQ-waarde.*

5 Statistische analyse

5.1 Inleiding

Er is geen algemeen model beschikbaar voor het ontstaan van dioxinen in afvalverbrandingsinstallaties. Allerlei verbanden zijn in de literatuur bekend en velen hiervan zijn op laboratoriumschaal aangetoond. Dit geeft echter geen garantie, dat deze relaties ook in bestaande AVI's gelden. Teneinde deze relaties op te sporen wordt een statistische analyse op de totale verzameling gegevens toegepast. Het ideale resultaat zou zijn dat er een rechtstreeks verband wordt gevonden tussen de TEQ-waarde en één of meerdere parameters. Echter gezien de complexiteit van AVI's is het veel te optimistisch om te verwachten dat zo'n eenvoudige relatie ook werkelijk bestaat. Het doel van een statistische analyse moet dan ook zijn het achterhalen van in de data aanwezige verbanden. Hiertoe is het belangrijk om zowel over een grote hoeveelheid gegevens als over een groot aantal analysetechnieken te kunnen beschikken. In dit hoofdstuk zullen de gebruikte analysetechnieken worden uitgelegd tezamen met een advies betreffende de interpretatie van de gevonden resultaten. Opgemerkt moet worden, dat hier slechts de praktische kant van de analysetechnieken wordt behandeld, voor de statistische achtergrond wordt verwezen naar de specialistische literatuur op dat gebied.

Er zal tijdens de behandeling van de diverse analysetechnieken regelmatig de term significant gebruikt worden. Tenzij anders vermeld wordt hiermee bedoeld dat een conclusie getrokken kan worden met een betrouwbaarheid van 95%. Daar bij de beschrijving van de technieken de term 'interne correlaties' vaak gebruikt wordt en het zeer belangrijk is hiermee rekening te houden, wordt hieraan een aparte paragraaf besteed.

5.2 De keuze van de software

Bij de parameter-analyse is het gewenst om een aantal statistische technieken te gebruiken teneinde de in de data aanwezige informatie te kunnen achterhalen. Gewenste technieken zijn hierbij: correlatie-analyse, patroonherkenning, regressie-analyse, factor-analyse en discriminant-analyse.

Gezien de beperkte beschikbare tijd zijn pakketten bestaande uit een verzameling bibliotheekroutines (zoals IMSL en NAG) niet toegepast, daar er bij het gebruik hiervan veel zelf geprogrammeerd dient te worden. Hoewel er een flexibeler aanpak mee kan worden uitgevoerd, kost dit een te grote hoeveelheid tijd. Daarnaast is deze analyse als een verkenning bedoeld en een aanpak die breed van opzet is, is daarvoor geschikter als één analyse die diepgaand is. De selectie is uitgevoerd op een aantal reeds aanwezige pakketten binnen IMET-TNO. Gezien de wensen betreffende de mogelijkheden van het pakket is gekozen voor het statistische pakket SPSS.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

5.3 Toegepaste statistische technieken

Het pakket SPSS/PC+ bevat een groot aantal methoden voor analyse. Rekening houdende met de relaties die gezocht dienen te worden is de volgende selectie van methoden gemaakt:

- correlatie
- discriminant-analyse
- cluster-analyse
- multiple regressie-analyse
- factor-analyse

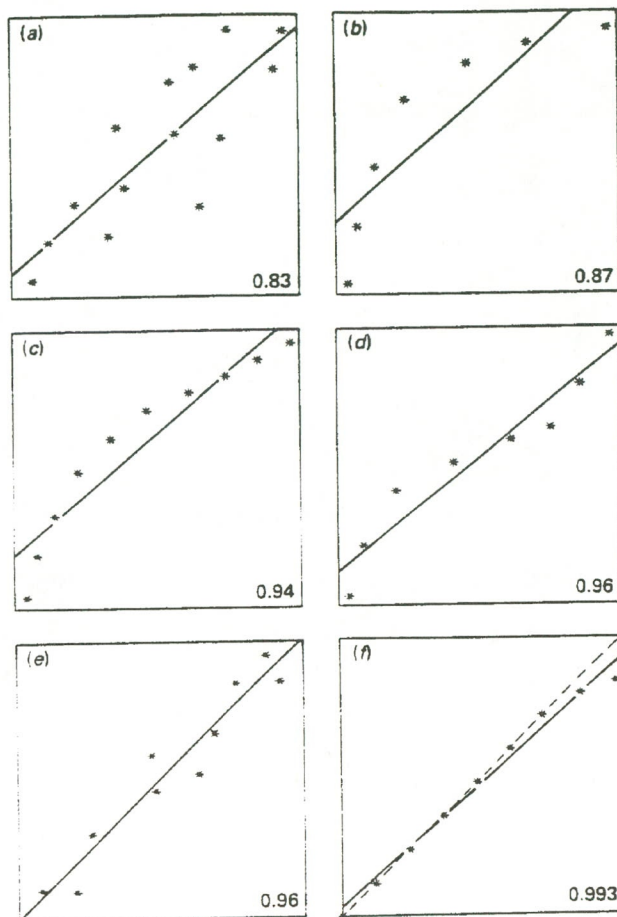
Deze methoden worden hieronder kort besproken.

5.3.1 Correlatie-analyse

De correlatie-analyse is een relatief eenvoudige techniek. Er wordt een correlatiecoëfficiënt berekend tussen de dioxineconcentratie (of beter gezegd de ongecorrigeerde TEQ-waarde) en al de andere parameters. In eenvoudige bewoordingen: er wordt gezocht naar een rechtstreeks en **lineair** verband tussen de TEQ-waarde en een andere parameter in een 1 op 1 verband.

Deze correlatiecoëfficiënt heeft een waarde tussen -1 (omgekeerd evenredig) en 1 (volledig gecorreleerd), waarbij 0 de ongecorreleerde toestand representeert. Dat er met de resultaten van deze analyse voorzichtig moet worden omgesprongen blijkt uit de figuren 5.1:

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 5.1 Enkele voorbeelden van een correlatiecoëfficiënt

Bij deze correlatiecoëfficiënt kan een test worden uitgevoerd welke een uitspraak doet over het al dan niet aanwezig zijn van een verband. Er wordt berekend welke correlatiecoëfficiënt er maximaal gehaald kan worden (met een 95% betrouwbaarheidsinterval), als gegeven is, dat er geen correlatie is. Indien de gevonden correlatiecoëfficiënt hoger is (absoluut gezien) dan deze grenswaarde, moet geconcludeerd worden, dat er een significant lineair verband is.

5.3.2 Discriminant-analyse

Bij deze analyse wordt getracht een (paar) scheidingsvlak(ken) aan te brengen tussen verschillende groepen van TEQ-waarden. In eenvoudige bewoordingen: indien iedere gemeten parameter op een eigen as wordt uitgezet, welk(e) vlak(ken) zorgt/zorgen voor de beste scheiding in de groepen? De parameters die in belangrijke mate bijdragen tot deze scheidingsvlakken vormen ook belangrijke parameters met betrekking tot de correlaties met de TEQ-waarde. De groepen zijn

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

De verschillende onderdelen bij de discriminant-analyse zijn:

– Scheiding op basis van 1 parameter

Bij deze analyse worden van de diverse groepen de gemiddelde waarden en de standaarddeviaties berekend. Met behulp van variantie-analyse (het vergelijken van het verschil in groepsgemiddelden met de standaarddeviaties) kan berekend worden of één parameter significant een scheiding tussen de twee (of drie) groepen kan aanbrengen (met een betrouwbaarheid van 95%);

– Scheiding op basis van lineaire combinaties van parameters

Voordat er lineaire combinaties kunnen worden gemaakt, worden eerst de afhankelijke parameters verwijderd. Hoe eerder (sequentieel gezien) een parameter in de lijst met de te onderzoeken parameters voorkomt, des te groter is de kans dat deze parameter meegenomen wordt, daar deze een kleinere kans heeft afhankelijk te zijn van voorgaande parameters.

Vervolgens worden de overblijvende parameters gefit. Als vergelijking wordt gebruikt:

$$D = B_0 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + \dots + B_p \cdot X_p$$

(D: discriminantwaarde

B: de te zoeken coëfficiënten

X: de gemeten waarden van alle parameters

p: het aantal meegenomen parameters)

Er wordt gezocht naar een zodanige combinatie van coëfficiënten, dat de waarden van D voor de diverse groepen maximaal verschillen. De grootte van de B's geeft aldus een bijdrage aan de discriminantfunctie. Om de relatieve bijdrage beter te kunnen inschatten dient deze 'unstandardized canonical discriminant function coefficient' genormaliseerd te worden. Met de interpretatie moet echter behoedzaam worden omgesprongen: interne correlaties hebben een grote invloed op de grootte van de coëfficiënten.

5.3.3 Cluster-analyse

Bij de cluster-analyse wordt getracht via een hiërarchische clustering een verband te vinden tussen de verschillende installaties. Hierbij wordt gezocht welke installaties sterk overeenkomende waarden voor de parameters hebben. De installaties kunnen op grond van deze overeenkomst worden gerangschikt in een zogeheten 'dendrogram', waarin de relatieve overeenkomst tussen de installaties grafisch is weergegeven. Indien een verbindingslijn tussen twee installaties ver aan de linkerkant staat, is de overeenkomst groot. Indien deze verbindingslijn ver rechts staat, lijken de installaties nauwelijks op elkaar (althans wat de waarden van de parameters betreft). Gehoopt wordt dat de indeling enige overeenkomst met de TEQ-waarde vertoont. Dit is geen opgelegde voorwaarde vooraf, dus de relatie met de TEQ-waarde mag niet op voorhand verwacht worden.

Daar deze analyse gebruik maakt van overeenkomsten en verschillen tussen de diverse parameters is deze analyse betrouwbaar. Of echter de resultaten bruikbaar zullen zijn, is op voorhand niet te voorspellen, zoals hierboven is vermeld.

Voor de berekening van de afstand tussen de punten wordt de volgende berekening gebruikt. Allereerst worden de waarden getransformeerd naar Z-waarden:

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

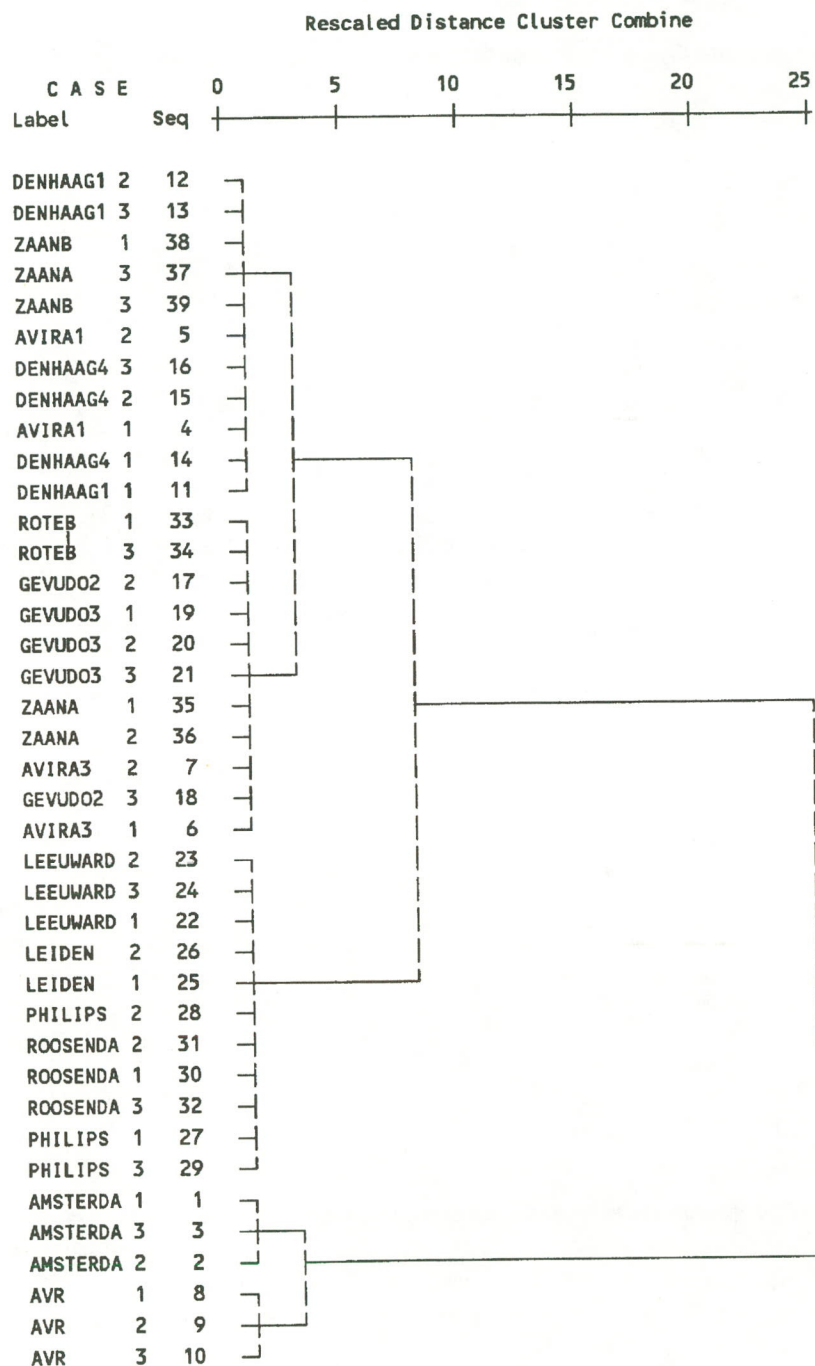
$$Z_i = (F_i - \mu_F) / \sigma_F$$

- Z_i : de getransformeerde waarde
 F_i : de oorspronkelijke waarde
 μ_F : de gemiddelde waarde van parameter F
 σ_F : de standaarddeviatie van parameter F

Vervolgens wordt de afstand tussen twee installaties berekend als de euclidische afstand tussen de waarden voor de parameters van beide installaties. Indien deze euclidische afstand klein is, is de overeenkomst tussen de installaties groot en is hun 'similariteit' groot. De twee installaties met de grootste similariteit worden samen genomen in een cluster en gezamenlijk vervangen door het zwaartepunt van dit cluster. Het proces van combineren van deze installaties en vervangen door hun gemiddelde vormt de clustering. Van deze clustering is hieronder een grafische weergave te zien.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Dendrogram using Complete Linkage



Figuur 5.3 Voorbeeld van het resultaat van een cluster-analyse

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

5.3.4 Multiple regressie-analyse

Deze analyse is de meest suggestieve, maar daarom ook de meest risikante analyse van de genoemde reeks. De TEQ-waarde wordt hierbij rechtstreeks gefit als een lineaire combinatie van de overige parameters. Dit gebeurt in een iteratief proces, de zogenaamde 'forward methode'. Dit betekent, dat er wordt gestart met de best correlerende parameter. Indien het model verbetert (statistische test van de F-waarde), wordt deze parameter toegevoegd aan de set mee te fitten parameters (het model) en wordt de fit opnieuw uitgerekend. Nu wordt er gekeken welke parameter het model het beste kan verbeteren gegeven de al gebruikte parameters, enzovoort. Dit proces van toevoeging van een parameter wordt net zolang voortgezet tot er geen parameter meer is waarmee het regressiemodel significant verbetert. Daarna wordt via de 'backward methode' gekeken of er parameters zijn meegenomen, die in het totale model te weinig bijdragen aan de totale regressie. Deze worden dan verwijderd uit het regressiemodel. Dit laatste kan alleen gebeuren indien er veel interne correlatie tussen de parameters aanwezig is. Het gevaar van deze methode is tweeledig:

- er wordt verondersteld dat het verband tussen de dioxineconcentratie en de gebruikte parameters een **lineair** verband is;
- indien er correlaties tussen de diverse parameters aanwezig zijn, kan deze regressie in principe op velerlei manieren plaatsvinden en is de volgorde waarin de parameters toegevoegd worden van grote invloed op het uiteindelijke resultaat. Het is bij zeer grote correlaties tussen de parameters zelfs mogelijk dat een wijziging van één van de waarden van een parameter een totaal andere regressielijn oplevert. Interpretatie van deze resultaten is dan een gevaarlijke actie.

De betrouwbaarheid van deze analyse neemt sterk toe naarmate de interne correlaties afnemen.

Belangrijkheid van de individuele parameters bij de regressie-analyse

De regressielijn kan bijvoorbeeld als volgt worden weergegeven:

$$\text{dioxine-emissie} = B_0 + B_1 \text{CO}_\mu + B_2 * \text{O}_{2,\sigma}$$

Door SPSS/PC+ worden dan de volgende factoren getabelleerd:

- de factoren B_i ,
- de standaardfout van de geschatte B_i 's (SE_{B_i})
- de gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt β ,
waarbij $\beta_i = B_i * S_i / S_{\text{dioxine-emissie}}$

Deze laatste factor β geeft de relatieve belangrijkheid van de B 's in de regressielijn aan. Deze factor wordt echter zeer sterk beïnvloed door interne correlaties. Indien een grote mate van interne correlatie aanwezig is, gaat dit verband tussen β en de relatieve belangrijkheid geheel verloren.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

5.3.5 Factor-analyse

Evenals bij de cluster-analyse wordt hier ook niet de dioxineconcentratie als uitgangspunt genomen. Bij deze analyse wordt getracht om met zo min mogelijk factoren een zo goed mogelijke beschrijving van alle data te geven. Hiertoe worden de parameters gecombineerd tot nieuwe parameters (factoren geheten), die een lineaire combinatie van de oude parameters zijn. Echter deze nieuwe factoren leveren nieuwe informatie. Indien een van de oorspronkelijk parameters veel is vertegenwoordigd in een factor betekent dit, dat deze parameter goed kan worden gebruikt om de variatie in de data te kunnen beschrijven. Omgekeerd geldt ook, dat een parameter die nauwelijks in een factor bijdraagt weinig variatie in de data kan verklaren. Opgemerkt dient te worden dat deze factoren in eerste instantie niet gecorreleerd zijn met elkaar, zodat het goed mogelijk is, dat de bijdragen van de parameters in de diverse factoren geheel verschillend is. Naarmate een factor een hoger rangnummer heeft, is zijn belangrijkheid lager. Daar bij deze analyse de dioxineconcentratie niet als doelparameter is genomen, kan niet op voorhand worden voorspeld, of er gezien de problematiek bruikbare resultaten uit deze analyse zullen komen.

5.4 Bewerkingen databestand

Om te zorgen dat SPSS de gegevens goed kan verwerken, dient de dataset volledig te zijn. SPSS verwijdert anders tijdens de analyse ofwel de gehele installatie ofwel de gehele parameter. Beide situaties zijn ongewenst. Dit betekent, dat er voor onbekende waarden een schatting gedaan dient te worden.

5.5 Interne correlaties

Het belang van interne correlaties mag niet onderschat worden. Met een interne correlatie wordt bedoeld een correlatie tussen twee parameters, waarbij geen van beide parameters de TEQ-waarde of een afgeleide hiervan is.

Een voorbeeld kan het belang en de complicaties die ontstaan door interne correlaties verduidelijken. Een grote interne correlatie is bijvoorbeeld het wel of niet wassen van het rookgas en de temperatuur in de schoorsteen. De laatste is duidelijk een gevolg van de eerste. Het rookgas verlaat het elektrofilter met een temperatuur in de orde van 300 °C. Als deze geen gaswater tegenkomt op weg naar de schoorsteen, blijft de temperatuur nagenoeg gelijk. Als er echter wel een gaswasser op het traject zit, wordt het rookgas afgekoeld tot onder de 100 °C. **Stel** nu, dat door het wassen van het gas de TEQ-waarde verlaagd wordt. Dan is er een rechtstreekse correlatie tussen de TEQ-waarde en het al of niet wassen van het rookgas (direct verband). Er zal echter ook een correlatie gevonden worden tussen de TEQ-waarde en de schoorsteentemperatuur (indirect verband). Betekent dit, dat de TEQ-waarde vermindert als de rookgas temperatuur in de schoorsteen naar 200 °C wordt teruggebracht? Nee, uiteraard niet, want de oorzaak van een lagere TEQ-waarde is niet van toepassing. Aan de andere kant betekent dit ook niet, dat de schoorsteentemperatuur en de TEQ-waarde geen correlatie hebben. De corre-

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

latie kan verborgen zijn door bijvoorbeeld gaswassing (gemaskeerd verband). Als het doel is om de TEQ-waarde omlaag te krijgen, zijn alleen de directe verbanden (en gemaskeerde) belangrijk. De oorzaken moeten worden aangepast en niet de gevolgen.

Tijdens de analyse kan het echter veelvuldig voorkomen, dat er als gevolg van deze indirecte verbanden en de interne correlaties foutieve conclusies getrokken worden. De remedie is dan ook het databestand te schonen van interne correlaties. Dit zal in het volgende hoofdstuk besproken worden.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de parameterstudie weergegeven en geëvalueerd. Zoals aangegeven in de vorige hoofdstukken is hiertoe een databestand gebruikt dat ontstaan is in het kader van een grootschalig praktijkonderzoek in Nederland [Slob e.a. 1992]. In deze parameterstudie is getracht een verband te leggen tussen de dioxine-emissies van AVI's enerzijds en één of meerdere parameters anderzijds (de dioxine-emissie zijn hierbij niet gecorrigeerd naar 11% O₂). Om dit doel te bereiken zijn statistische technieken toegepast om dergelijke relaties in het databestand te vinden (§ 6.1). Al snel bleek het echter noodzakelijk het databestand (lees: de AVI's) in twee groepen te verdelen, omdat deze twee groepen zodanig verschilden, dat deze onderling niet vergelijkbaar zijn. Een andere complicatie bleek het feit dat een groot aantal parameters onderling afhankelijk waren. Daarom is veel aandacht besteed aan het vinden van een set onderling onafhankelijke parameters (§ 6.2). Met deze set van onafhankelijke parameters is tenslotte de parameterstudie uitgevoerd. Tenslotte is de parameterstudie nogmaals uitgevoerd met een set van parameters welke in de praktijk reeds gemeten worden of in de nabije toekomst gemeten zullen worden (§ 6.3). Aan het eind van het hoofdstuk wordt een foutenanalyse van deze statistische methode besproken (§ 6.4).

6.1 Statistische analyse van de complete dataset

6.1.1 Correlatie-analyse

De correlatie-analyse is een veel toegepaste statistische techniek om een verband tussen twee parameters te kwantificeren. Dit verband wordt gekarakteriseerd door een zogenaamde correlatiecoëfficiënt. Een waarde van 0 voor de correlatiecoëfficiënt houdt in dat er geen lineaire correlatie tussen de parameters bestaat, een waarde van +1 houdt in dat er een zuiver positief lineair verband tussen de parameters bestaat, en een waarde van -1 houdt in dat er een zuiver negatief lineair verband bestaat. Opgemerkt dient te worden dat een correlatiecoëfficiënt van 0 alleen betekent: geen *lineair* verband, en niet simpelweg géén verband. Daarom is van de meeste parameters ook de 'logarithmische waarde' in de analyse meegenomen, waardoor een aantal niet-lineaire relaties ook herkend kan worden (zie tabel 6.1). Voor een aantal parameters heeft een log-waarde niet veel zin (bijvoorbeeld de logaritme van de parameter die aangeeft of een AVI wel of geen automatische regeling heeft, aangegeven door respectievelijk 1 of 0, levert geen extra informatie op). Een praktische vuistregel is dat de waarde van de correlatiecoëfficiënt groter of gelijk moet zijn dan 0.7 om van een verband tussen twee parameters te kunnen spreken.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 6.1 Verbanden die herkend worden in deze parameterstudie

Parameters		Verband
x	y	$y = \beta_0 + \beta_1 x$
ln(x)	y	$y = \beta_0 + \beta_1 \ln(x)$
x	ln(y)	$y = \beta_0 \exp(\beta_1 x)$
ln(x)	ln(y)	$y = \beta_0 x^{\beta_1}$

Met behulp van het statistisch pakket SPSS/PC+ (zie § 5.2) zijn vervolgens de correlatiecoëfficiënten van de relaties tussen de parameters enerzijds en de dioxine-emissie (uitgedrukt in TEQ, log(TEQ) en totaal ng/m³_{ind}) anderzijds bepaald. De resultaten van de correlatie-analyse zijn weergegeven in bijlage 2a. Opvallend zijn de over het algemeen lage waarden van de correlatiecoëfficiënten. Hierbij moet worden bedacht dat veel correlatiecoëfficiënten beïnvloed (verlaagd) worden door het feit dat voor de verschillende AVI's meerdere parameters een andere waarde hebben, waardoor het moeilijk is een verandering van de dioxine-emissie toe te wijzen aan één parameter. De correlatie-analyse beschrijft de verbanden tussen de dioxine-emissie en één van de parameters. In een andere statistische analyse (bijvoorbeeld de multiple regressie-analyse) zullen meerdere parameters tegelijk in beschouwing worden genomen. Bij deze analyse kunnen dan ook hogere waarden voor de correlatiecoëfficiënt worden verwacht.

Uit de resultaten van de correlatie-analyse blijkt, dat de logaritme van de parameterwaarden in het algemeen geen betere correlatie met de dioxine-emissie oplevert dan de parameterwaarde zelf. Wel blijkt, dat de logaritme van de TEQ-waarde in een aantal gevallen een betere correlatie oplevert dan de TEQ-waarde zelf.

Hoewel de waarden van de correlatiecoëfficiënten laag zijn geven de resultaten toch inzicht in de volgorde van belangrijkheid van de parameters. Om een indruk te krijgen welke parameters mogelijk van belang zijn voor de dioxine-emissie, zijn in tabel 6.2 die relaties weergegeven waarvan de absolute waarde van de correlatiecoëfficiënt groter is dan 0.4 (SPSS/PC+ geeft aan dat een correlatiecoëfficiënt van 0.4 nog significant is). Parameters die in tabel 6.2 niet vermeld staan hebben dus geen significante invloed op de dioxine-emissie.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 6.2 Correlatiecoëfficiënten van de relaties tussen de dioxine-emissie enerzijds en elk van de parameters anderzijds; alleen correlatiecoëfficiënten met een absolute waarde groter of gelijk aan 0.4 staan vermeld in de tabel; parameters welke niet vermeld zijn of lege plekken in de tabel hebben een correlatiecoëfficiënt kleiner dan 0.4

Parameter	TEQ	ln (TEQ)	Som (PCDD/F)
CO _% (aandeel pieken)	0.45	0.40	0.67
Cl	0.65	0.58	0.61
Menging afval	-0.56	-0.57	-0.61
T _{rookgas,u} (maximum)	0.57	0.61	0.46
T _{rookgas,u} (gemiddelde)	0.56	0.60	0.46
Stof	0.58	0.56	
F	0.56	0.54	0.55
T _{E-Filter}	0.51	0.55	0.41
Natte rookgasreiniging	-0.49	-0.51	-0.46
SO _{2,#} (aantal pieken)	0.41		0.50
CO _# (aantal pieken)	0.40	0.40	0.47
Regeling installatie	-0.47		-0.45
O _{2,u} (maximum)		0.46	
SO _{2,%} (aandeel pieken)	0.41	0.40	
NO _{x,u} (gemiddelde)		-0.40	
C _{filteras}	0.40		

Een grafische weergave van de relatie van enkele van deze parameters met de dioxine-emissie wordt gegeven in bijlage 3.

Hoewel de correlatiecoëfficiënten op zich laag zijn, kunnen toch een aantal voorzichtige conclusies uit de resultaten getrokken worden:

- uit de tabel blijkt dat van de afvalparameters de afvalmenging (wel of niet goed gemengd afval) een significante correlatie met de dioxine-emissie geeft. Dit wordt ondersteund door de parameters SO_{2,#} en SO_{2,%}: SO₂ is een afvalafhankelijke emissie en pieken in dit signaal duiden dan ook op een minder goede menging van het afval,
- van de procesparameters blijkt dat CO_# en CO_% een significante correlatie met de dioxine-emissie vertonen. Pieken in het CO-signaal duiden erop dat het proces op dat moment niet onder controle is. Veel CO-pieken (of: regelmatig onvolledige verbranding) resulteert in een hogere dioxine-emissie. Dit wordt ondersteund door het feit dat ook de parameter die de aanwezigheid van een automatische regeling aangeeft, een significante relatie met de dioxine-emissie vertoont,
- de gemiddelde NO_x-emissie vertoont ook een significante correlatie met de dioxine-emissie. Hierbij moet wel bedacht worden dat het onwaarschijnlijk is dat de NO_x-emissie een directe invloed heeft op de dioxinevorming. Daar de NO_x-emissie sterk bepaald wordt door de vuurhaardtemperatuur ligt het meer voor de hand dat deze laatste parameter invloed heeft op de uiteindelijke dioxine-emissie. De vuurhaardtemperatuur is helaas niet bekend in het databestand, zodat de relatie dioxine-emissie en vuurhaardtemperatuur niet rechtstreeks aangetoond kan worden.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

- verder blijken zowel de E-filter temperatuur, als de rookgastemperatuur ter hoogte van het monsternamepunt, een significante positieve correlatie met de dioxine-emissie te vertonen,
- een aantal andere parameters als chloriden, fluoriden, de temperatuur van het rookgas en de hoeveelheid stof lijken ook een goede correlatie te geven met de dioxine-emissie. Echter bij nadere bestudering van de figuren in bijlage 3 blijkt dat dit vooral veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van twee clusters, waarbij de ene cluster de traditionele AVI's vertegenwoordigt en de andere cluster de AVI's met natte rookgasreiniging (AVI's met NR) vertegenwoordigt. Een aantal parameters blijkt dus gekoppeld en kan niet als basis- of als onafhankelijke parameter aangemerkt worden. In § 6.1.7 wordt hierop nader in gegaan,
- uit de resultaten kan niet worden afgeleid dat de logaritmische van de TEQ-waarde of de som van PCDD/F een duidelijk betere correlatie geeft dan de TEQ-waarde zelf,
- daarnaast is het opvallend dat een aantal parameters die in de literatuur genoemd worden als parameters welke de dioxine-emissie beïnvloeden niet in bovenstaande tabel voorkomen, zoals: koolstof in vliegias, koper in vliegias, vochtgehalte in de rookgassen, vervuilingsgraad van de ketel, verblijftijd in het rookgasgedeelte, luchtvermaat en gemiddelde CO-emissie. Een reden hiervoor kan zijn dat bij de regressie-analyse slechts één parameter tegelijk met de dioxine-emissie gecorreleerd wordt. Hierdoor is het niet goed mogelijk in dit stadium te stellen dat bovenstaande parameters geen significante relatie met de dioxine-emissie vertonen omdat in veel gevallen meerdere parameters tegelijkertijd veranderd zijn waardoor de correlatiecoëfficiënt voor een enkele parameter laag kan uitvallen.

Om de invloed van een set parameters op de dioxine-emissie te kunnen bekijken zijn een aantal andere statistische technieken toegepast.

6.1.2 Discriminant-analyse

Bij de discriminant-analyse is getracht een scheidingsvlak aan te brengen tussen verschillende groepen van dioxine-emissies. Hiertoe zijn de dioxine-emissies verdeeld in twee groepen:

1. AVI's met een dioxine-emissie kleiner dan $15 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$ en
2. AVI's met een dioxine-emissie groter dan $15 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$.

Uit figuur 6.1 blijkt dat het goed mogelijk was, een scheiding van deze groepen te verkrijgen.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.1 Resultaat van de discriminant-analyse op het scheiden van de TEQ-waarden in twee groepen (1 = kleiner dan 15 ng/m³ind en 2 = groter dan 15 ng/m³ind)

De parameters die tot de scheiding hebben bijgedragen zijn in volgorde van belangrijkheid weergegeven in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Resultaat van de discriminant-analyse; parameters welke bijdragen tot een optimale scheiding van de TEQ-waarden in twee groepen boven en onder 15 ng/m³ind

Parameter	Gestandaardiseerde coëfficiënt ¹⁾
T _{E-filter}	21.7
Aanwezigheid ketel	-17.4
τ _{ketel}	10.2
Gloeiverlies _{filteras}	9.6
Rookgasreiniging	8.9
I _{E-filter} (stroom)	-7.6
U _{E-filter} (spanning)	-6.7
Rooster type	-6.1
Menging afval	-4.6
Cu _{filteras}	-3.4
Waterinspuiting	-3.3

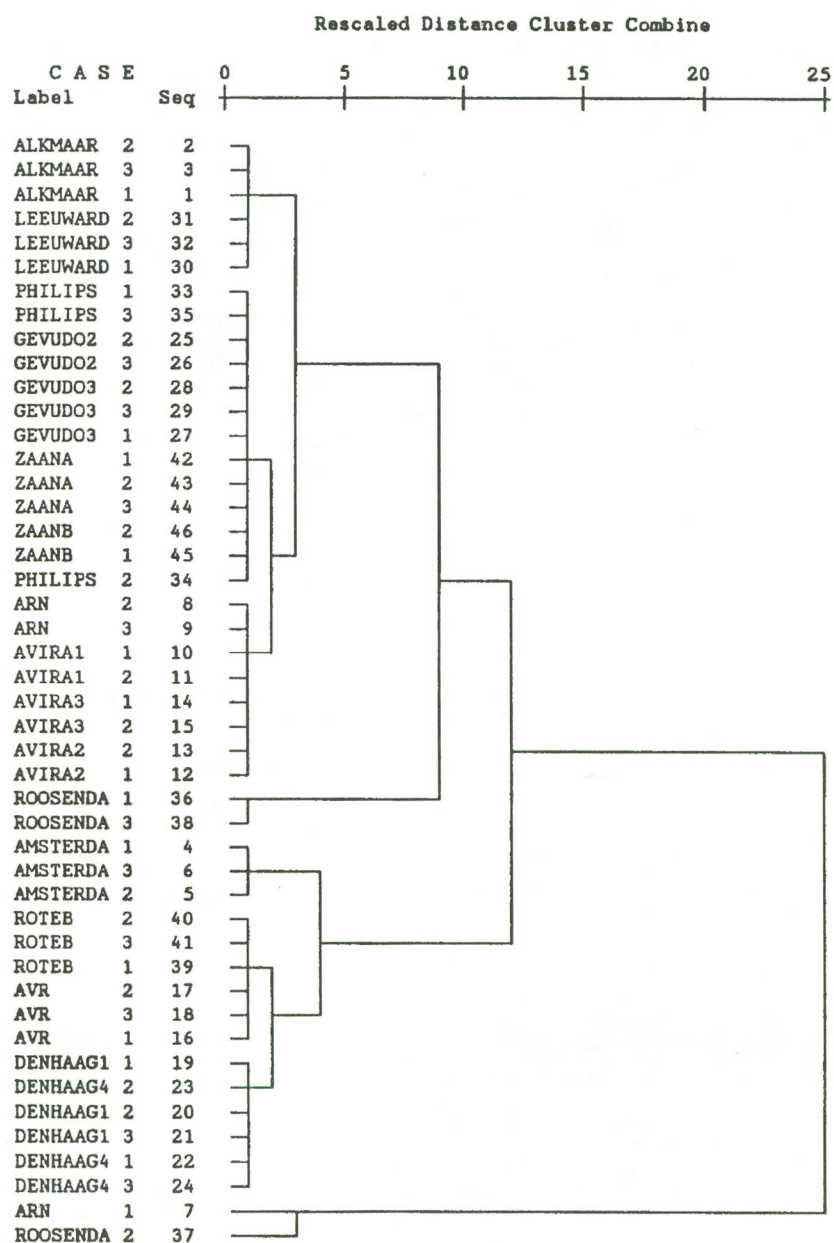
¹⁾ De gestandaardiseerde coëfficiënt duidt op de relatieve bijdrage van een parameter; dit begrip is nader besproken in § 5.3.

Uit de resultaten van tabel 6.3 blijkt dat in vergelijking met tabel 6.2 een groot aantal andere parameters naar voren komen. De enige parameter die uit beide analyses naar voren komt, is de parameter, die de menging van het afval beschrijft.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.1.3 Cluster-analyse

Bij de cluster-analyse wordt getracht via een hiërarchische clustering een verband te vinden tussen de verschillende installaties. Het resultaat is in figuur 6.2 in de vorm van een dendrogram weergegeven.



Figuur 6.2 Resultaat van de cluster-analyse op het scheiden van de installaties in groepen (clusters)

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

De verschillende ovens van één en dezelfde AVI blijken in de meeste gevallen wel in de zelfde cluster ondergebracht te zijn. Echter waarom de AVI's van bijvoorbeeld Philips, Gevudo en Zaandam in de zelfde cluster terecht komen is minder duidelijk en lijkt niet logisch. Ook kan de conclusie niet getrokken worden, dat binnen een cluster de verschillende AVI's vergelijkbare dioxine-emissies hebben. Met andere woorden: een overeenkomst tussen de resultaten van deze clusteranalyse en de gemeten dioxine-emissies is niet te vinden. De cluster-analyse wordt in het vervolg van deze parameterstudie buiten beschouwing gelaten.

6.1.4 Multiple regressie-analyse

In de multiple regressie-analyse wordt gezocht naar een verband tussen de dioxine-emissie enerzijds en een lineaire combinatie van parameters anderzijds.

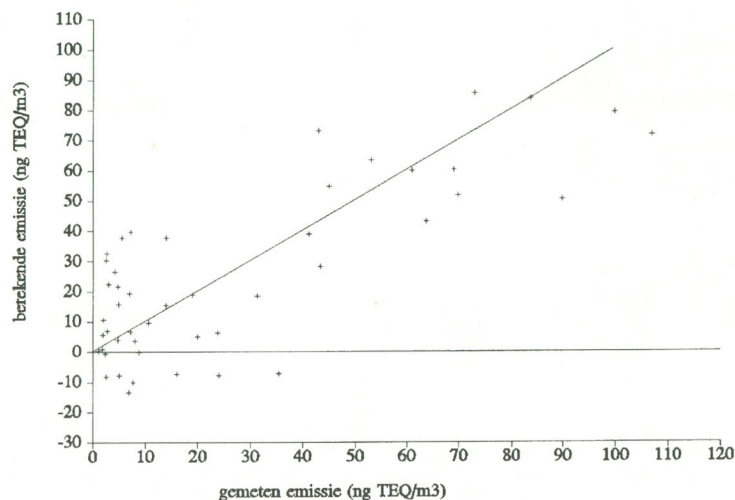
De resultaten van de multiple regressie-analyse kunnen worden samengevat in de volgende formule:

$$\begin{aligned} \text{Dioxine-emissie} = & 21.3 [\text{Cl}/320] - 15.4 [\text{regeling}/0.5] - 17.8 [\text{I}_{\text{E-filter}}/400] + \\ & + 8.43 [\text{SO}_{2,u}/300] + 12.0 [\text{CO}_{\#}/9] - 6.35 [\text{kalkinspuiting}/0.25] + \\ & + 26.4 \pm 30.9 (\text{ng TEQ}/\text{m}^3_{\text{ind}}), \end{aligned} \quad [6.1]$$

Waarin Cl in $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{ind}}$, regeling, $\text{CO}_{\#}$ en kalkinspuiting dimensieloos en $\text{SO}_{2,u}$ in $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{ind}}$ en $\text{I}_{\text{E-filter}}$ in A. In bovenstaande formule zijn de parameters genormaliseerd met behulp van de gemiddelde waarde in het databestand.

De correlatiecoëfficiënt van deze formule is 0.88, wat aanzienlijk hoger is dan de correlatiecoëfficiënten uit de (single) regressie-analyse van § 6.1.1. De onnauwkeurigheid in de formule van $\pm 30.9 \text{ ng TEQ}/\text{Nm}^3_{\text{ind}}$ is echter hoog en vermindert de waarde van de formule. In figuur 6.3 zijn de berekende en de gemeten dioxine-waarden onderling vergeleken. Hieruit blijkt eveneens dat de formule slechts een zeer ruwe benadering van de gemeten dioxine-emissies is en dat met bovenstaande relatie in een aantal gevallen zelfs een negatieve dioxine-emissie wordt berekend.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.3 De berekende dioxine-emissie (volgens formule 6.1) versus de gemeten waarde voor alle AVI's

Als naar de afzonderlijke parameters in de formule wordt gekeken, zien we een beperkt aantal overeenkomsten met de resultaten van de vorige statistische analyses: de parameters chloriden, regeling installatie, aantal CO pieken kwamen ook voor bij de single regressie-analyse en de parameter $I_{E\text{-filter}}$ kwam voor in de discriminant-analyse. Een verdere bespreking van de resultaten zal in § 6.1.7 aan de orde komen.

6.1.5 Factoranalyse

De factoranalyse bleek met het pakket SPSS/PC+ niet uitvoerbaar vanwege een beperkt geheugen van de personal computer en het grote databestand. Deze analyse is verder buiten beschouwing gelaten.

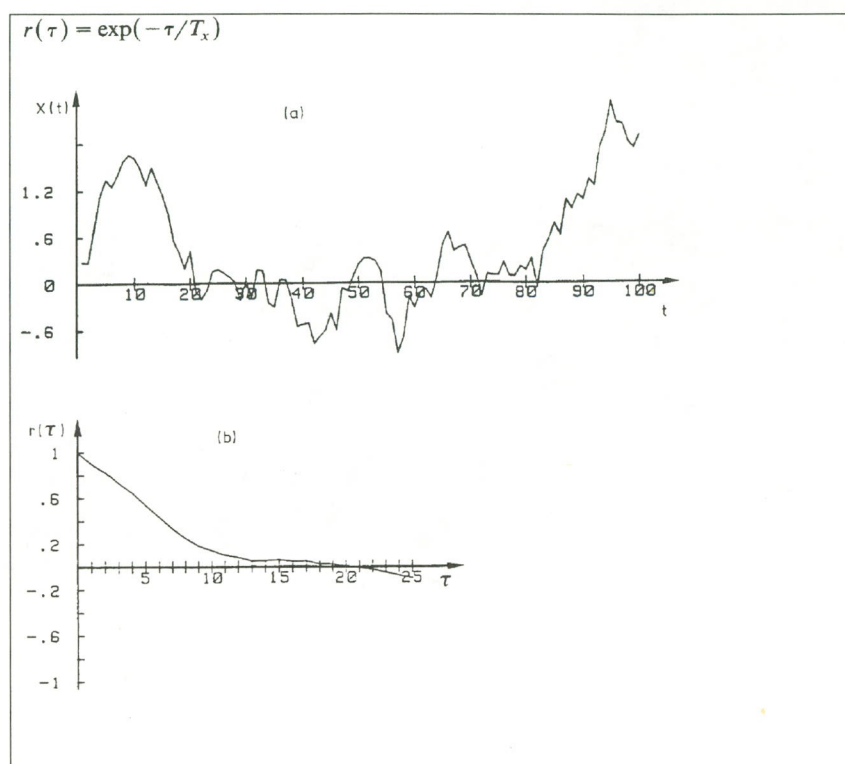
6.1.6 Tijdreeksanalyse

Vrijwel alle processen die constant dienen te blijven bevatten intern enige correlatie. De constant te houden parameters zullen vrijwel nooit zo vlug veranderen, dat de waarde ervan volledig onvoorspelbaar is. Vaak varieert zo'n waarde slechts langzaam. Hier liggen vaak externe oorzaken aan ten grondslag zoals bijvoorbeeld een dag/nacht ritme, een jaarritme etc. Het voorkomen van zo'n ritme is relatief eenvoudig te achterhalen. Hiertoe wordt een autocorrelatieberekening uitgevoerd. Er wordt gekeken naar het verband op tijdstip i en tijdstip $i+\tau$ voor alle tijden i . Indien er geen verband is tussen deze twee tijdstippen zal de correlatiecoëfficiënt vrijwel 0 zijn. Is er een duidelijk verband, dan is deze bijna 1.

In veel gevallen zal de correlatie afnemen naarmate er meer verschil tussen de

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

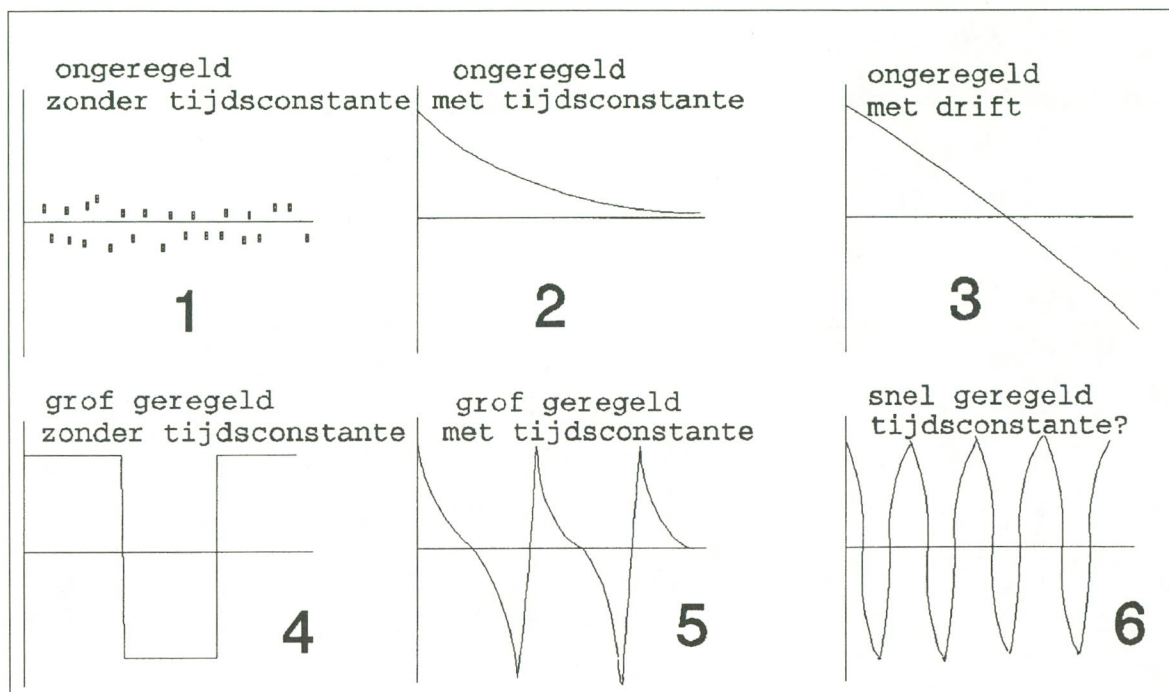
tijdstippen zit (grotere τ). Veelal zal voor de autocorrelatiefunctie (r) een volgens een e-macht afnemende functie gevonden worden, als beschreven in figuur 6.4.



Figuur 6.4 De auto-correlatiefunctie $r(\tau)$ van een signaal $x(t)$: een afvallende e-macht

De snelheid waarmee deze functie afneemt wordt bepaald door de waarde van T_x : de tijdsconstante. Indien een proces snel fluctueert zal de tijdsconstante klein zijn; als daarentegen het proces slechts langzaam varieert zal de tijdsconstante groot zijn. Een eigenschap van de autocorrelatiefunctie is dat periodiek in het originele signaal terugkerende variaties pieken in de autocorrelatiefunctie geven. Als gevolg hiervan is er een aantal mogelijke vormen van de autocorrelatiefunctie mogelijk afhankelijk van de aan/afwezigheid van een tijdsconstante en de mate van regeling van een AVI. Deze mogelijke vormen zijn in onderstaande figuren 6.5 a-f weergegeven.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.5 Mogelijke vormen van de autocorrelatiefunctie

Hierbij moet wel de volgende opmerking betreffende de regeling gemaakt worden. Een regeling die zeer snel reageert en slechts een kleine wijziging aanbrengt zal zich op grond hiervan uiterlijk gedragen als ware het proces ongestoord. Uiteraard is uniformiteit vereist tussen de autocorrelatiefuncties van de verschillende concentraties. Dat dit vaak niet het geval is te zien in de figuren A1 tot en met A4 in bijlage 4A. Figuur A1 bevat de CO-concentratie en hierin is op het oog een lichte drift te zien en verder een relatief rustig verlopen signaal. In figuur A2 (de C_xH_y -concentratie) is een duidelijke drift op het signaal aanwezig plus een tijdelijke verhoging van de concentratie. Het effect op de autocorrelatiefunctie is sterk verschillend. Figuur A3 bevindt zich tussen 2 en 5 en figuur A4 komt het best overeen met 3. Aldus wordt het moeilijk om voor een installatie een keuze te maken welke categorie het beste van toepassing is. Voor de verschillende meetdagen van één AVI wordt verwacht, dat de autocorrelatiefuncties gelijkvormig zijn, daar in de installatieparameters geen wijzigingen zijn aangebracht. Helaas is dit vaak niet het geval, als blijkt uit de figuren in bijlage 4B. Figuur B1 (meetdag 1) laat zich het best beschrijven met categorie 4. Figuur B2 (meetdag 2) is een voorbeeld van 1 en figuur B3 (meetdag 3) bevat onder andere 3. In bijlage 4C zijn de autocorrelatiefuncties van de CO-concentraties van alle meetdagen bij alle AVI's gegeven.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Uit deze autocorrelatiefuncties is het moeilijk een juiste tijdsconstante te bepalen. Deze hangt sterk af van het aantal meegenomen punten. In bijlage 1a is dan ook te zien, dat hierin een zeer groot scala aan waarden aanwezig is, zodat nauwelijks sprake is van betrouwbare informatie in de waarde van deze tijdsconstante. Deze is dan ook niet verder meegenomen in de parameterstudie.

6.1.7 Discussie

Uit de resultaten van de hiervoor beschreven statistische analyses kan worden afgeleid dat:

1. de gevonden correlaties zwak zijn en dat
2. de resultaten van de verschillende analyses niet eenduidig zijn.

Wat deze conclusies betreft kan worden opgemerkt dat een groot aantal parameters onderling afhankelijk zijn waardoor de verschillende correlaties geheel of gedeeltelijk versluierd worden. Dat de multiple parameter technieken ook nog geen optimale resultaten te zien geven zal hieronder worden toegelicht:

- de dataset is beperkt gezien het aantal experimenten in relatie tot het aantal te onderzoeken parameters; hierdoor zijn er te weinig vrijheidsgraden. In het extreme geval waarin het aantal parameters groter of gelijk is dan het aantal metingen kan altijd een correlatie worden gevonden. Om dit probleem te voorkomen zal het aantal parameters moeten worden beperkt.
- een aantal parameters lijken een redelijke correlatie met de dioxine-emissie te vertonen maar deze relaties zijn gebaseerd op slechts twee datawolken. Hier is dus geen sprake van een normale verdeling waardoor de statistische technieken niet zonder meer mogen worden toegepast. Dit probleem doet zich bijvoorbeeld voor bij de installaties met en zonder natte rookgasreiniging. De installaties met natte rookgasreiniging hebben een lager chloridgehalte, een lager stofgehalte, een lagere rookgastemperatuur en meestal een lagere dioxine-emissie. In tabel 6.4 is aangegeven welke parameters redelijk correleren met de aanwezigheid van een natte rookgasreinigingsinstallatie. Welke van deze parameters (of mogelijk nog een andere) een echte invloed op de dioxine-emissie hebben is moeilijk te achterhalen omdat deze parameters onderling sterk afhankelijk zijn. Om deze invloed uit het databestand te verwijderen zou het databestand in tweeën moeten worden gedeeld:
 1. de traditionele installaties (zonder natte rookgasreiniging) en
 2. de modernere installaties (mét natte rookgasreiniging).

Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport

Tabel 6.4 Correlaties van een aantal parameters met de aanwezigheid van een natte rookgasreinigingsinstallatie

Parameter	Correlatiecoëfficiënt
$T_{\text{rookgas,u}}$	-0.92
Cl	-0.85
Zn	-0.70
F	-0.68
Menging afval	0.60
Stof	-0.59
Cu_{filteras}	0.56
$T_{\text{E-filter}}$	-0.52
$O_{2,\mu}$	-0.50
Dioxine-emissie (TEQ)	-0.49

Een negatieve correlatiecoëfficiënt houdt in, dat de waarde van de parameter lager is, indien de AVI een natte rookgasreinigingsinstallatie heeft. Omgekeerd bij een positieve correlatiecoëfficiënt impliceert de aanwezigheid van een natte rookgasreinigingsinstallatie een hogere waarde van een parameter. Parameters, welke direct door de natte rookgasreiniging worden beïnvloed, zoals de fluoride- en chlorideconcentraties, de hoeveelheid stof en de temperatuur van het rookgas bij het monsternamapunt, worden op deze manier teruggevonden. Verder worden een aantal indirecte correlaties herkend; installaties met een natte rookgasreiniging hebben relatief een lagere temperatuur van het E-Filter, het afval is beter gemengd, en de gemiddelde zuurstofconcentratie is lager. Het hogere Cu-gehalte van het filteras wordt vooral geconstateerd bij de installaties met natte wassers die RDF verstoken (ARN en Philips), zie bijlage 1-a.

Een directe aanwijzing waardoor de lage dioxine-emissie bij installaties met een natte rookgasreinigingsinstallatie wordt veroorzaakt wordt hierdoor echter niet verkregen. Eén oorzaak is waarschijnlijk de ouderdom van de installatie; de nieuwere installaties hebben een natte rookgasreiniging. Bovendien wordt globaal gesteld in de nieuwere installaties het afval beter gemengd, wordt er beter gestookt (een lagere luchtvermaat is vereist) en wordt als gevolg hiervan mogelijk minder dioxinen geproduceerd.

Omdat de data-set door de aanwezigheid van de natte wasser zo duidelijk in twee groepen wordt gesplitst, waardoor de statistische analyse aantoonbaar verkeerde resultaten oplevert, wordt de data-set verdeeld in een groep van installaties met natte rookgasreiniging, en een groep van installaties zonder natte rookgasreiniging. Om te voorkomen, dat het verschil in dioxine-uitstoot aan de natte rookgasreiniging zelf wordt toegeschreven, wordt in het vervolg van dit rapport de volgende terminologie gehanteerd: *modernere installaties*, voor de installaties met natte rookgasreiniging en *traditionele installaties* voor de installaties zonder natte rookgasreiniging.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Omdat bij splitsing van het databestand in twee deelbestanden het aantal vrijheidsgraden per bestand eveneens gehalveerd wordt, is het des te noodzakelijker het aantal parameters te reduceren tot een maximum van hooguit tien. Daarom zal in de volgende paragraaf eerst aandacht besteed worden aan de reductie van de parameterset. Daarna zal met deze gereduceerde parameterset opnieuw een statistische analyse worden uitgevoerd.

Wat de verschillende multiple-regressie technieken betreft kan worden geconcludeerd dat de clusteranalyse, de factoranalyse en de tijdreeksanalyse nauwelijks of geen interessante informatie opleveren. De discriminant-analyse geeft wel concrete informatie maar levert in vergelijking tot de multiple-regressie analyse geen formules waarmee de invloed van de parameters op de dioxine-emissie berekend kunnen worden. In het vervolg van deze studie zal de statistische analyse beperkt worden tot de multiple regressie-analyse omdat van deze methode de meest bruikbare resultaten verwacht kunnen worden.

6.2 Reductie van de parameterset

Om de parameterset te kunnen reduceren zal voor beide databestanden apart een (single) correlatie-analyse worden uitgevoerd. Onderzocht zal worden in hoeverre de parameters onderling correleren. Daarna zal de set parameters gereduceerd worden door de onderling afhankelijke parameters te verwijderen en te vervangen door slechts één parameter: de basisparameter. Uit de regressie-analyse is onder meer gebleken dat O_2 en CO_2 onderling zeer sterk correleerden. Hetzelfde is gevonden voor CO en C_xH_y . Daarom zijn CO_2 en C_xH_y uit het databestand verwijderd.

Tenslotte dient te worden opgemerkt dat van een aantal parameters bij sommige AVI's geen informatie bekend is. Daar voor het statistische pakket SPSS/PC+ wel een getal ingevoerd moet worden is het databestand gemodificeerd op een wijze als beschreven in bijlage 1b. In de meeste gevallen is een onbekende waarde vervangen door het gemiddelde van de overige meetdagen bij een AVI. Dit lijkt acceptabel omdat de resultaten van de verschillende meetdagen per AVI niet erg verschilden.

6.2.1 Traditionele installaties

Voor het deelbestand van de traditionele installaties zijn allereerst de correlatiecoëfficiënten van de parameters enerzijds en de dioxine-emissie anderzijds bepaald. In tabel 6.5 zijn de resultaten van deze regressie-analyse weergegeven. De dioxine emissie is hierbij op drie verschillende manieren weergegeven: de TEQ-waarde, de logaritme van de TEQ-waarde en de som van de PCCD/F's (zie ook § 6.1.1).

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 6.5 *Correlaties van de dioxine-emissies met de parameters voor de traditionele installaties (alleen correlatiecoëfficiënten groter dan 0.4 staan vermeld)*

Parameter	TEQ	ln (TEQ)	Som (PCDD/F)
C _{filteras}	0.71	0.67	0.58
Vocht	0.49	0.57	
T _{r,#} (aantal pieken)	0.45	0.56	0.43
Zn	-0.44	-0.56	
Kalkinspuiting		-0.54	
O _{2,σ} (standaardafwijking)		0.53	
Menging afval	-0.45	-0.53	-0.60
Waterspuiting	0.41	0.52	
SO _{2,μ} (gemiddelde)	0.43	0.50	
τ _{totaal} (verblijftijd)		-0.50	
τ _{E-filter} (verblijftijd)		-0.50	
Regeling installatie	-0.58	-0.48	-0.56
T _{E-filter}	0.41	0.48	
Stof	0.42	0.46	
T _{water/stroom}		-0.45	
CO _% (aandeel pieken)	0.47	0.44	0.71
I _{E-filter} (stroom)		0.44	
T _{rookgas,μ} (gemiddelde)		0.44	
ln(F)	0.46	0.43	0.41
U _{E-filter} (spanning)	0.44	0.42	
Ketel		-0.41	-0.41
Cl	0.50	0.40	0.44
CO _# (aantal pieken)		0.40	0.44

Uit tabel 6.5 blijkt dat de correlaties van de parameters met de dioxine-emissie globaal gesteld iets verbeterd zijn in vergelijking met de correlaties gevonden in het totale databestand (§ 6.1.1). Ook blijken er meer parameters significant te correleren met de dioxine-emissie. Verder kan worden gesteld dat de correlaties met de logaritme van de TEQ-waarde de beste resultaten te zien geeft in vergelijking met de TEQ-waarde zelf en de som PCDD/F's.

Als naar de parameters zelf gekeken wordt is het opvallend dat een sterke correlatie van de dioxine-emissie met het C-gehalte van het filteras naar voren komt. Verder komen een aantal parameters naar voren die ook al in § 6.1.1 gevonden waren: regeling installatie, chloriden, fluoriden, pieken CO, pieken SO₂, rookgas-temperatuur, menging afval, stofconcentratie en temperatuur E-filter. In bijlage 2b is aangegeven in hoeverre de verschillende parameters onderling correleren.

De strategie om de set parameters te reduceren is als volgt geweest: uit tabel 6.5 is de parameter gehaald welke het best correleert met de dioxine-emissie (de logaritme van de TEQ-waarde); vervolgens is gekeken met behulp

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

van bijlage 2b met welke parameters deze parameter significant correleert (kruiscorrelaties). Deze kruiscorrelaties zijn vervolgens verwijderd uit de lijst van parameters van tabel 6.5. Hierna wordt weer opnieuw bekeken welke parameter uit de (uitgedunde) lijst van tabel 6.5 het best correleert met de dioxine-emissie, etc. etc. Op deze manier ontstaat een lijst met een beperkt aantal parameters die onderling redelijk onafhankelijk zijn (de basisparameters). In tabel 6.6 zijn deze basisparameters weergegeven en is tevens aangegeven met welke andere parameters van tabel 6.5 deze basisparameters significant correleren.

Tabel 6.6 De set van basisparameters voor de traditionele installaties

Basisparameters	Significante kruiscorrelaties
C_{filteras}	menging afval, regeling installatie, $\tau_{\text{E-filter}}$ (verblijftijd)
vocht	waterinspuiting, aanwezigheid ketel, τ_{totaal} , $T_{\text{water/stoom}}$, $(T, I, V)_{\text{E-filter}}$, T_{rookgas} (gemiddelde en aantal pieken), Cl , $\ln(F)$,
stofgehalte vliegashoudende stof	Zn
$SO_{2,\mu}$ (gemiddelde)	kalkinspuiting,
$O_{2,\sigma}$ (standaardafwijking)	
$CO\%$ (aandeel pieken)	
$CO_{\#}$ (aantal pieken)	

Opmerkelijk in tabel 6.6 is dat een aantal interne correlatie fysisch verklaarbaar is zoals de relatie tussen C_{filteras} en regeling installatie of SO_2 en kalkinspuiting, terwijl andere verbanden zoals vocht en τ_{totaal} fysisch gezien onzin lijken. Toch moet deze laatste categorie interne relaties ook verwijderd worden uit het bestand, omdat anders het statistisch pakket zelf een 'willekeurige' keus uit twee sterk correlerende parameters maakt. Op deze manier wordt de set van parameters gereduceerd tot zeven onafhankelijke basisparameters. Met deze set van basisparameter zal in § 6.3 de statistische analyse opnieuw worden uitgevoerd.

In de volgende paragraaf zal eerst de set van basisparameters voor de modernere installaties bepaald worden.

6.2.2 Modernere installaties

Op analoge wijze als in de vorige paragraaf zal voor het databestand van de modernere installaties ook de set van parameters gereduceerd worden tot een set van onafhankelijke parameters. In tabel 6.7 is een overzicht gegeven van parameters welke significant correleren met de dioxine-emissie. In bijlage 2c zijn de diverse kruiscorrelaties tussen de parameters onderling samengevat.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 6.7 Correlaties van de dioxine-emissies met de parameters voor de modernere installaties (alleen correlatiecoëfficiënten groter dan 0.4 staan vermeld)

Parameter	TEQ	log(TEQ)	som (PCDD/F)
CO _u (maximum)		0.86	0.69
C-filteras	0.84	0.55	
CO _μ (gemiddelde)	0.83	0.66	
CO _σ (standaardafwijking)	0.76	0.61	0.43
NO _{x,μ} (gemiddelde)	-0.67	-0.70	-0.52
ln(F)	-0.59	-0.55	
NO _{x,u} (maximum)	-0.54	-0.67	-0.56
Vochtgehalte rookgassen		0.49	
T _{rookgas,μ} (gemiddelde)		0.46	
T _{rookgas,u} (maximum)	0.41		
aanwezigheid ketel	-0.46		
Gloeiverlies _{filteras}			0.44
NO _{x,σ} (standaardafwijking)	-0.45	-0.44	

Opvallend in tabel 6.7 is dat voor de modernere installaties de gemiddelde CO-concentratie als sterk correlerende parameter naar voren komt. Ook de gemiddelde NO_x-concentratie blijkt goed te correleren met de dioxine-emissie. Waarbij de gemiddelde NO_x-concentratie beschouwd moet worden als een indicator voor de gemiddelde vuurhaardtemperatuur welke niet direct gemeten is. Het aantal significante parameters is geringer dan bij het databestand voor traditionele installaties (§ 6.2.1). Ook blijkt dat de TEQ-waarde zelf de beste resultaten geeft in vergelijking met de logaritmische waarde of de som van PCDD/F's.

De gevonden set van basisparameters is weergegeven in tabel 6.8.

Tabel 6.8 De set van basisparameters voor de modernere installaties

Basisparameters	Significante kruiscorrelaties
C _{filteras}	Gloeiverlies _{filteras}
CO _μ (gemiddelde)	CO _u (maximum), CO _σ (standaardafwijking)
NO _{x,μ} (gemiddelde)	NO _{x,u} (maximum), NO _{x,σ} (standaardafwijking)
Vocht	T _{rookgas} (gemiddelde en maximum)
ln(F)	

Op deze manier wordt de set van parameters gereduceerd tot vijf onafhankelijke basisparameters. Met deze set van basisparameter zal in § 6.3 de statistische analyse opnieuw worden uitgevoerd.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.2.3 Discussie

In deze paragraaf is voor de twee deelbestanden de set van parameters gereduceerd tot een set van beperkt aantal onafhankelijke basisparameters.

Voor de traditionele installaties zijn de volgende zeven basisparameters gevonden: Het koolstofgehalte van het filteras, het vochtgehalte van de rookgassen, het stofgehalte van de rookgassen, de gemiddelde SO_2 -concentratie, de standaardafwijking van de O_2 -concentratie, het aantal en het aandeel CO-pieken.

Voor de modernere installaties zijn de volgende vijf basisparameters gevonden: Het koolstofgehalte van het filteras, de gemiddelde CO- en NO_x -concentratie, het vochtgehalte van de rookgassen en de fluoride-concentratie rookgassen.

De verschillen tussen de twee sets van basisparameters zijn met de beschikbare gegevens niet direct te verklaren. Wel kan het één en ander worden opgemerkt:

- voor beide datasets blijkt zowel het koolstofgehalte in het filteras als het vochtgehalte in de rookgassen een belangrijke rol te spelen. Hierbij moet wel bedacht worden dat het vochtgehalte een aantal significante kruiscorrelaties vertoont met andere parameters (zie tabel 6.5 en 6.7); uit de beschikbare data is niet hard te maken of het vochtgehalte zelf de échte basisparameter is of één van de andere parameters waar het vochtgehalte mee correleert, (met andere woorden of het een directe of een indirecte correlatie is),
- voor de traditionele installaties zijn een aantal basisparameters gevonden, welke de regelmaat in het proces karakteriseren: standaardafwijking O_2 -concentratie, aantal en aandeel CO-pieken. Bij de modernere installaties vinden we deze parameters niet meer terug. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat bij de modernere installaties het proces zodanig beter beheerst wordt dat deze parameters geen indicator meer zijn voor de dioxine-emissie,
- het verdwijnen van de basisparameters stofgehalte en SO_2 -concentratie bij de modernere installatie in vergelijking met de traditionele, kan mogelijk worden toegeschreven aan het feit dat de natte wasser beide parameters zodanig beïnvloedt dat deze basisparameters geen rol meer spelen. Men zou deze parameters vóór de natte wasser moeten meten om hier een gefundeerde uitspraak over te kunnen doen,
- het verschijnen van nieuwe basisparameters bij de modernere installatie als CO-, NO_x -, en F-concentraties, is onverwacht daar men deze parameters, als ze van belang zijn, ook bij de traditionele installaties verwacht zou hebben.

Voor de beschrijving van de dioxine-emissie zijn drie parameters getest: de dioxine-uitstoot in ng TEQ m^{-3} , de logaritme hiervan, en de totale dioxine-uitstoot in ng m^{-3} . Voor de traditionele installaties correleert de $\ln(\text{TEQ})$ -waarde over het algemeen beter dan de andere. Bij de groep van modernere installaties correleert de TEQ-waarde zelf beter dan de andere parameters. Dit kan verklaard worden door het feit dat voor de traditionele installaties de TEQ-waarde sterker uiteenloopt (van 2 tot $107 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$) dan bij de modernere installaties (van 2 tot $24 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}$). Hierdoor zijn bij de traditionele installaties eerder niet-lineaire verbanden te verwachten die dan gedeeltelijk ondervangen worden door het gebruik van de logaritmische waarde van de TEQ-waarde (zie ook tabel 6.3).

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

In § 6.3 zullen de sets van basisparameters worden gebruikt voor een statistische analyse van de twee databestanden.

6.3 Statistische analyse van de deelbestanden

In deze paragraaf worden de beide databestanden voor de traditionele en de modernere installaties met de in de vorige paragraaf vastgestelde set van basisparameters geanalyseerd. Verder zullen in deze paragraaf ook een aantal alternatieve parametersets aan de orde komen.

Wat de statistische analysetechnieken betreft beperken we ons hier tot de multiple regressie-analyse omdat van deze techniek de meest concrete resultaten kunnen worden verwacht (zie ook § 6.1.7).

6.3.1 Basisparameters

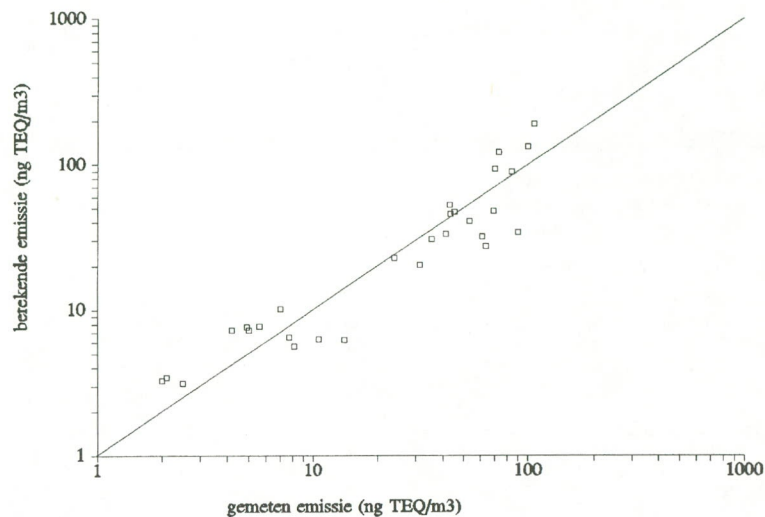
Voor de traditionele installatie kan met behulp van multiple regressie de volgende formule worden afgeleid waarmee de dioxine-emissie beschreven kan worden:

$$\text{dioxine-emissie} = \exp[1.63 (C_{\text{filteras}}/1.50) + 1.06 (\text{vocht}/220) + 0.23 (CO_{\%}/1.70) + 0.57 (\text{stof}/45) - 0.54 \pm 0.98 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}}] \quad [6.2]$$

waarin: C_{filteras} in gew-%, vocht in $\text{g/m}^3_{\text{ind}}$, $CO_{\%}$ dimensieloos en stof in $\text{mg/m}^3_{\text{ind}}$

De fout hierin geeft het 95% betrouwbaarheidsinterval weer. In figuur 6.6 zijn de met bovenstaande formule berekende en de gemeten TEQ-waarden tegen elkaar uitgezet. De correlatiecoëfficiënt van bovenstaande formule is 0.93. De parameters zijn in de formule gedeeld door een gemiddelde waarde zodat aan de coëfficiënten vóór de parameters de relatieve bijdrage direct afgeleid kan worden.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.6 Berekende (volgens formule 6.2) versus gemeten dioxine-emissie voor traditionele installaties

Opvallend is dat in bovenstaande formule slechts vier van de zeven basisparameters nodig waren om de dioxine-emissie goed te kunnen simuleren. De afgevalen basisparameters zijn het aantal CO-pieken (niet afgevalen: het aandeel van de CO-pieken in het CO-gemiddelde), de standaardafwijking van de O_2 -concentratie en de SO_2 -concentratie.

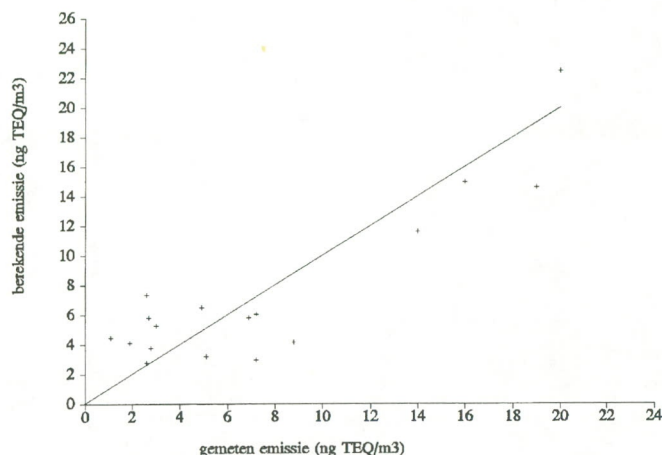
Voor de modernere installaties is de volgende regressieformule afgeleid:

$$\text{dioxine-emissie} = 4.20 (C_{\text{filteras}}/2.0) - 15.95 (NO_{x,\mu}/250) + 25.4 \pm 5.4 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} [6.3]$$

waarin: C_{filteras} in gew-%, $NO_{x,\mu}$ in $\text{mg/m}^3_{\text{ind}}$

In figuur 6.7 zijn berekende en de gemeten TEQ-waarden vergeleken. De correlatiecoëfficiënten van bovenstaande regressieformule is 0.913.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.7 Berekende (volgens formule 6.3) versus gemeten dioxine-emissie voor modernere installaties

Uit de regressieformules voor zowel de traditionele als de modernere installaties blijkt, dat het C-gehalte in het filteras een zeer belangrijke indicator is voor de dioxine-emissie. Verder blijkt, dat voor de traditionele installaties het vochtgehalte, het stofgehalte en de CO-pieken een belangrijke rol spelen. Wat het stofgehalte betreft kan worden gesteld dat deze basisparameter goed aansluit bij de zogenaamde 'de-novo-synthese', waarbij het vliegas een cruciale rol in de dioxinevorming speelt. De CO-pieken geven duidelijk het belang aan van een regelmatig verbrandingsproces ten gunste van lage dioxine-emissies. De rol van het vochtgehalte is minder duidelijk; deze parameter vertoont vele kruiscorrelaties (zie tabel 6.7) en mogelijk is het vochtgehalte een indicator van de rookgas temperatuur. Een extra berekening waarbij het vochtgehalte vervangen door de rookgas temperatuur (monsternamepunt) is vervangen leverde echter een aanzienlijk slechtere regressieformule op met een correlatiecoëfficiënt van 0.83. Een nader onderzoek naar de echte rol van het vochtgehalte op de dioxinevorming is dan ook gewenst.

Voor de modernere installaties blijkt dat naast het C-gehalte in het filteras alleen de NO_x-concentratie nog een bruikbare basisparameter is. Zoals reeds eerder gesteld is de NO_x-concentratie een goede indicator voor de vuurhaardtemperatuur. Dit betekent dat de dioxine-emissie bij de modernere installaties alleen bepaald wordt door het verbrandingsproces: de uitbrand (C_{filteras}) en de verbrandingstemperatuur (NO_x-concentratie).

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.3.2 Praktische parameterset

Omdat het koolstofgehalte van het filteras bij de meeste AVI's niet on-line gemeten wordt en vaak in het geheel niet bekend is, zal het toetsen van bovengenoemde regressieformules aan nieuwe meetgegevens bemoeilijkt worden. Daarom is voor beide databestanden de statistische analyse nogmaals uitgevoerd, maar ditmaal met een parameterset die in de praktijk redelijk eenvoudig te achterhalen is. Opgemerkt dient wel te worden dat deze exercitie als een compromis moet worden gezien omdat deze methode statistisch gezien niet goed onderbouwd kan worden, maar praktisch gezien makkelijker toepasbaar is.

Voor deze analyse zijn de volgende parameters meegenomen:

Tabel 6.9 Een lijst van praktische parameters

Praktische parameters	
Stof	
Chloriden rookgassen	
Vocht	
Regeling installatie	
T _{E-filter}	
Kalkdosering	
O ₂ , CO, NO _x , SO ₂ , T _{rookgas} :	gemiddelde standaardafwijking, aantal pieken aandeel pieken

De resultaten van de multiple regressie-analyse kunnen als volgt worden samengevat. Voor de traditionele installatie is de volgende regressieformule bepaald:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & \exp[0.816(\text{vocht}/220) + 0.315(\text{CO}_{\%}/1.70) \\ & + 0.725(\text{stof}/45) - 0.434(\text{O}_{2,\#}/1.80) + 0.689(\text{SO}_{2,\mu}/125) \\ & + 0.91 \pm 1.11] \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [6.4]$$

Waarin: vocht in g/m³_{ind}, CO_% dimensieloos, stof in mg/m³_{ind}, O_{2, #} dimensieloos, en SO_{2,μ} in mg/m³_{ind}.

De correlatiecoëfficiënt van deze regressieformule is 0.921.

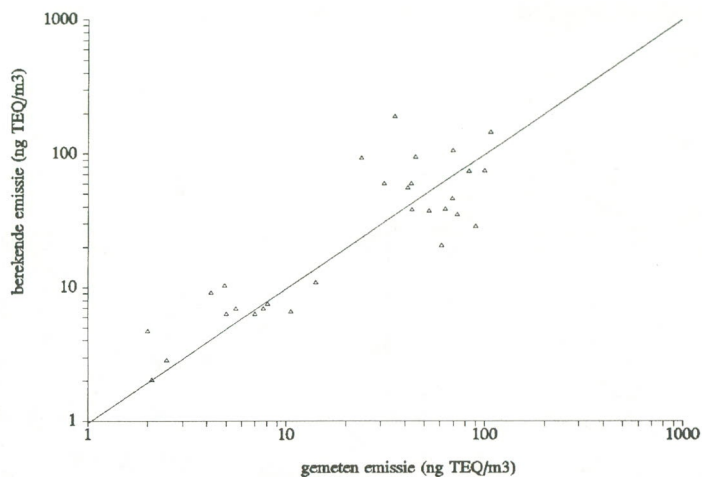
Voor de modernere installaties is de volgende regressieformule gevonden:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & 0.232(\text{CO}_{\mu}/50) + 1.07(\text{CO}_{\sigma}/50) - 12.75(\text{NO}_{x,\mu}/250) + \\ & + 23.1 \pm 5.2 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [6.5]$$

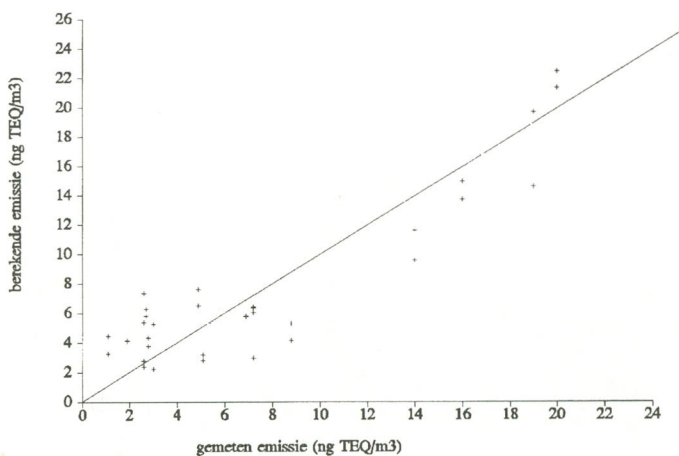
Waarin CO_μ, CO_σ en NO_x in mg/m³_{ind}.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

De correlatiecoëfficiënt van deze formule is 0.925. De regressies zijn weergegeven in figuur 6.8 en 6.9.



Figuur 6.8 De met de praktische set parameters berekende (volgens formule 6.4) dioxine-emissie versus de gemeten waarde voor de traditionele installaties



Figuur 6.9 De met de praktische set parameters berekende (volgens formule 6.5) dioxine-emissie versus de gemeten waarde voor de modernere installaties

De correlatiecoëfficiënt van beide regressieformules zijn in dezelfde orde van grootte dan die bij de basisparameters. In de praktijk zal moeten blijken of deze praktische formules goed voldoen.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.3.3 Alle parameters

Tenslotte zijn de beide databestanden nogmaals geanalyseerd en ditmaal met alle beschikbare parameters. Dit is gedaan als referentie van de voorgaande berekeningen.

Voor de traditionele installaties is de volgende regressieformule bepaald:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & \exp[1.96(C_{\text{filteras}}/1.5) + 0.450(T_{r,\#}/1.5) + 1.48(T_{E\text{-filter}}/250) - \\ & 0.76/(Zn/stof/0.05) - 0.562(\text{meetdag}/2) + 0.809(Cu_{\text{filteras}}/550) \\ & + 0.474(Hg/0.10) - 0.846(\text{roostertype}/3) - \\ & - 0.230(T_{r,\sigma}/3) + 0.175 \pm 0.343] \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [6.6]$$

Waarin: C_{filters} in gew-%, $Tr_{\#}$ dimensieloos, $T_{E\text{-filter}}$ in °C, $Zn/stof$ in mg/mg, meetdag dimensieloos, Cu_{filteras} in ppm, Hg in mg/m³_{ind}, roostertype dimensieloos, en $T_{r,\sigma}$ in °C.

De correlatiecoëfficiënt van deze regressieformule is 0.994.

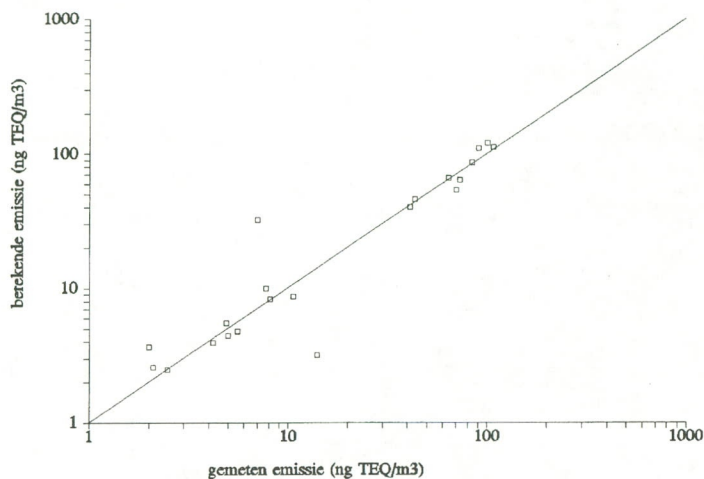
Voor de modernere installaties is de volgende regressieformule bepaald:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & 1.02(CO_u/350) + 4.64(C_{\text{filteras}}/2.0) - 5.38(SO_{2,\mu}/200) - \\ & - 3.16(NO_{x,\sigma}/45) - 1.65(SO_{2,\#}/2) - 0.336(T_{r,\#}/3) + \\ & + 12.4 \pm 1.6 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [6.7]$$

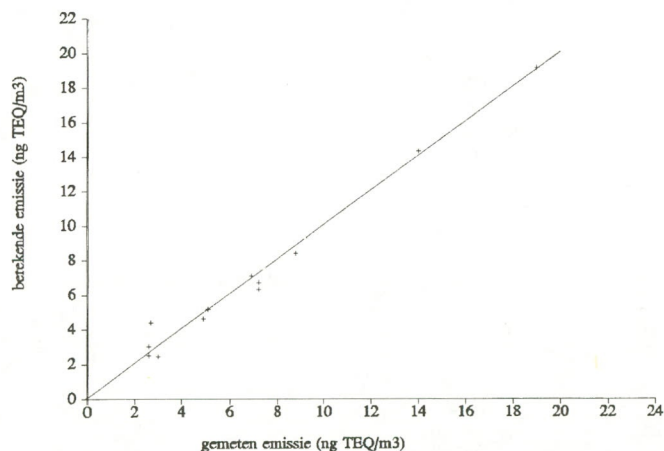
Waarin: CO_u in mg/m³_{ind}, C_{filteras} in gew-%, $SO_{2,\mu}$ in mg/m³_{ind}, NO_x in mg/m³_{ind}, $SO_{2,\#}$ dimensieloos en $T_{r,\#}$ dimensieloos.

De correlatiecoëfficiënt van deze regressieformule is 0.994. De regressieformules zijn weergegeven in de figuren 6.10 en 6.11.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.10 De met alle parameters berekende (volgens formule 6.6) dioxine-emissie versus de gemeten waarde voor de traditionele installaties



Figuur 6.11 De met alle parameters berekende (volgens formule 6.7) dioxine-emissie versus de gemeten waarden voor de modernere installaties

Opvallend zijn de zeer hoge correlatiecoëfficiënten van 0.994. Hierbij moet wel bedacht worden dat hiervoor een groot aantal parameters nodig waren. Hoewel deze regressieformules de meetgegevens verreweg het best beschrijven moet toch worden bedacht dat deze formules minder robuust zijn omdat de gebruikte parameters fysisch geen betekenis hoeven te hebben. Dat wil zeggen dat ze minder voorspellende kracht hebben dan de formules gebaseerd op de basisparameters die wel fysisch onderbouwd kunnen worden.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

6.4 Foutenanalyse

Om een indruk te krijgen van de gevoeligheid van deze methode voor een meetfout in de dioxine-emissie, zijn een aantal aanvullende berekeningen uitgevoerd. Hierbij zijn de gemeten dioxine-emissiewaarden random gevarieerd volgens een normale verdeling. Hierbij is aangenomen standaardafwijking van deze normale verdeling $x\%$ is (de standaardafwijking x is hierbij gerelateerd aan de gemiddelde waarde en uitgedrukt in een percentage van het gemiddelde). Deze foutenanalyse is uitgevoerd voor de dataset van de traditionele installaties met de basisparameters.

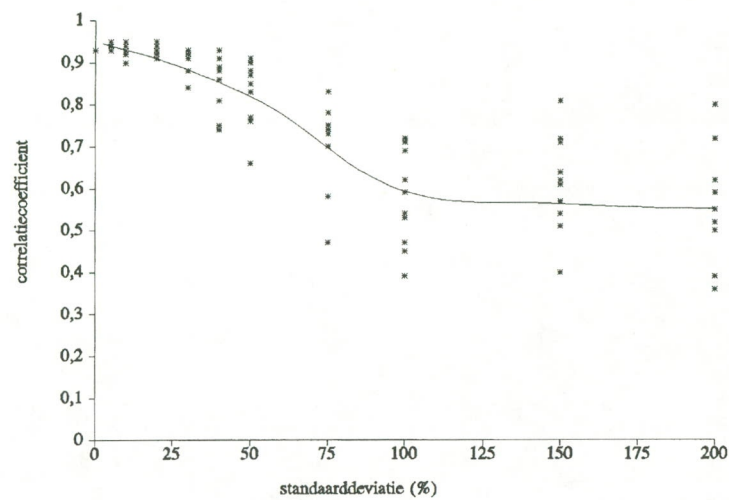
Een dergelijke berekening is voor iedere waarde van de standaardafwijking x , 10 keer uitgevoerd. Vervolgens is gekeken in hoeverre de correlatiecoëfficiënt van de regressieformule gewijzigd is.

Tabel 6.10 Correlatiecoëfficiënten van de regressieformule (6.2) voor random gevarieerde dioxine-emissies volgens een normale verdeling met standaardafwijking x . Deze randomvariates zijn tienmaal per x -waarde uitgevoerd

x (%)	Correlatiecoëfficiënten									
0	0.93									
5	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95	0.94	0.94	0.94	0.95	0.94
10	0.95	0.94	0.95	0.94	0.93	0.94	0.90	0.94	0.92	0.90
20	0.94	0.92	0.95	0.94	0.92	0.93	0.92	0.92	0.91	0.95
30	0.92	0.91	0.88	0.93	0.92	0.92	0.93	0.93	0.84	0.91
40	0.91	0.89	0.93	0.75	0.88	0.91	0.81	0.89	0.86	0.74
50	0.77	0.83	0.66	0.76	0.85	0.87	0.83	0.91	0.90	0.88
75	0.70	0.75	0.78	0.78	0.75	0.73	0.83	0.58	0.47	0.74
100	0.71	0.69	0.45	0.54	0.62	0.53	0.47	0.72	0.39	0.59
150	0.62	0.81	0.57	0.40	0.71	0.61	0.54	0.72	0.64	0.51
200	0.50	0.52	0.72	0.59	---	0.36	0.39	0.80	0.62	0.55

In figuur 6.12 staat het gemiddelde van de correlatiecoëfficiënt als functie van de standaardafwijking grafisch weergegeven en hieruit blijkt dat de correlatiecoëfficiënt slechts geleidelijk aan verlaagd wordt. Bij een standaardafwijking van circa 40% is de correlatiecoëfficiënt duidelijk lager geworden dan 0.9. Dit betekent dat als de dioxine-emissiewaarden volgens een normale verdeling met een standaardafwijking van 40% gevarieerd worden, dan wordt de correlatiecoëfficiënt verlaagd van 0.93 naar circa 0.86. Met andere woorden als de fout (de standaardafwijking) in de dioxinegetallen kleiner dan circa 40% is, dan zullen de conclusies uit deze statistische analyse niet wezenlijk veranderd worden. Naar de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt momenteel via ringonderzoeken onderzoek gedaan. Uit eerste foutenberekeningen is bij TNO afgeschat dat de onnauwkeurigheid van de toegepaste meettechniek 15% of minder is geweest. [de Koning, 1992].

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 6.12 Correlatiecoëfficiënt als functie van de standaardafwijking x (foutenanalyse)

Met deze foutenanalyse is aangegeven wat de beperkingen van de uitgevoerde statistische analyse zijn.

7 Congeneerverdeling

7.1 Verschillende patronen in de congeneerverdeling

In de voorgaande hoofdstukken is de dioxine-emissie uitgedrukt in één waarde: de TEQ-waarde. Om deze TEQ-waarde te bepalen wordt van ieder dioxinemonster het gehalte van zeventien congenen gemeten. Dus ook van de dioxinemonsters behorend bij de vijftig data-sets van deze studie is deze congeneerverdeling bekend. Uit deze congeneerverdeling kan mogelijk meer informatie gehaald worden om de invloed van de verschillende parameters op het dioxinevormingsproces te bepalen. In dit hoofdstuk wordt een eerste aanzet gegeven tot het interpreteren van de diverse congeneerverdelingen.

In de literatuur wordt melding gemaakt van duidelijke verschillen tussen congeneerverdelingen van AVI's en kabelbranderijen [de Jong et al, 1991]. Analooq hieraan is het zeer goed denkbaar, dat iedere AVI zijn eigen specifieke congeneerverdeling heeft, veroorzaakt door kenmerkende eigenschappen als afvalsamenstelling, de diverse installatieparameters, bedrijfsvoering, etc. Indien dit het geval is, bestaat de mogelijkheid een zogenaamde 'fingerprint' van een AVI te maken, welke bijvoorbeeld kan worden gebruikt om de bron van een dioxine-vervuiling te traceren. Bovendien bestaat wellicht de mogelijkheid, veranderingen in 'fingerprint' te correleren aan de procesvoering, waardoor de congeneerverdeling eventueel als diagnostisch middel te gebruiken is, om in een AVI de oorzaak van het ontstaan van dioxine aan te wijzen.

In dit onderzoek is een start gemaakt met het onderzoek naar deze congeneerverdeling. Een nadeel hierbij was het kleine aantal gemeten congeneerpatronen per oven; maximaal drie, waar de Jong et al. per bron ongeveer vijftien monsters ter beschikking hadden. De concentraties van de 'dirty seventeen', als gemeten in het landelijk onderzoek, en gebruikt in deze studie staan getabelleerd in bijlage 5.

Het grootste probleem bij het bestuderen van de congeneerverdeling is het vinden van een bruikbare karakterisering van de congeneerverdeling. De in deze studie gevolgde methode bestaat uit een grafische weergave van de hoeveelheid 4-, 5-, 6-, 7- en 8- gechloreerde dioxinen, dat een bepaald monster bevat, relatief ten opzichte van het gemiddelde van alle monsters. De resulterende figuren zijn gepresenteerd in bijlage 6. Uit deze figuren kan het volgende worden geconcludeerd:

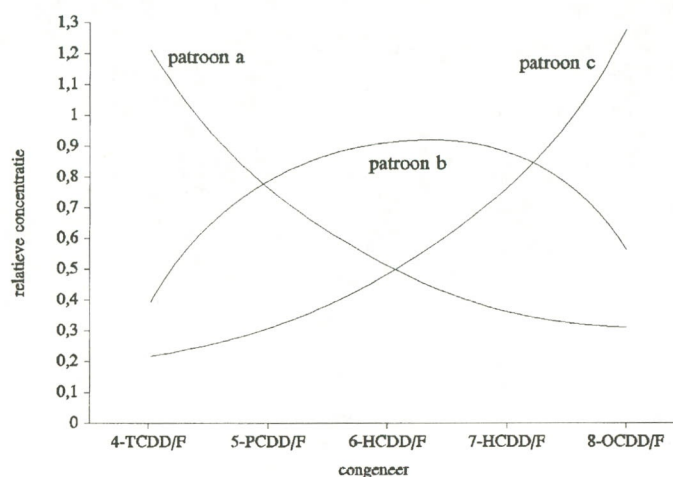
- voor een zelfde AVI zijn de op deze manier verkregen lijnen goed reproduceerbaar,
- er kunnen grofweg drie patronen in de congeneerverdeling worden onderscheiden; monotoon dalend (patroon *a*, zie figuur 7.1), monotoon stijgend (patroon *c*) en een tussenvorm (patroon *b*).

Op grond van een visuele beoordeling zijn de verschillende AVI's ingedeeld. Het resultaat staat beschreven in tabel 7.1. De installaties met een natte wasser zijn in deze tabel cursief weergegeven.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

*Tabel 7.1 Indeling van de AVI's, naar congeneerpatroon (zie figuur 7.1)
De AVI's met natte wasser zijn cursief weergegeven*

Patroon	Installatie
a	Alkmaar, <i>ARN, AVIRA1, AVIRA2, AVIRA3, Gevudo2, Gevudo3</i>
a/b	Amsterdam, <i>Philips,</i>
b	AVR, Den Haag1, Den Haag4, Leiden, Zaanstad A,
b/c	Leeuwarden, Roosendaal,
c	Roosendaal, Zaanstad B.



Figuur 7.1 Patronen van de congeneerverdeling

Opvallend is, dat installaties met een patroon *a* in de meeste gevallen een wasser hebben. Het omgekeerde is ook het geval; alle installaties met een wasser vertonen een congeneerpatroon *a*. Blijkbaar bevatten de dioxinemonsters uit AVI's met een natte wasser relatief meer laag gechloteerde dioxinen.

De regel, dat installaties met wassers relatief meer laag gechloteerde dioxinen bevatten, wordt ondersteund door tabel 7.2. Hier staan de kruiscorrelaties van de TEQ-waarde met de diverse 'dirty-seventeen'-concentraties weergegeven. Uit deze tabel blijkt, dat voor de groep van wassers de TEQ-waarde relatief meer bepaald wordt door de 4 en 5-gechloteerde componenten, terwijl bij installaties zonder wasser de TEQ-waarde meer correleert met de concentraties aan 5-, 6- en 7-gechloteerde componenten.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 7.2 Correlatie van de TEQ-waarde met de concentraties van de verschillende congenen

	Totaal	Niet-wassers	Wassers
T ₄ CDD	0.29	0.40	0.76
P ₅ CDD	0.82	0.80	0.90
H ₆ CDD	0.84	0.80	0.63
H ₇ CDD	0.85	0.81	0.45
O ₈ CDD	0.65	0.77	0.48
T ₄ CDF	0.55	0.70	0.68
P ₅ CDF	0.81	0.83	0.89
H ₆ CDF	0.82	0.85	0.49
H ₇ CDF	0.75	0.77	0.33
O ₈ CDF	0.57	0.54	0.05

Deze relatief hoge concentraties aan laag gechloreerde componenten kan verschillende oorzaken hebben:

- het patroon kan samenhangen met de ouderdom van de installatie. AVI's met een wasser zijn over het algemeen wat nieuwer,
- een andere mogelijke verklaring is, dat in een wasser een gedeelte van het stof wordt uitgewassen, bij de heersende temperaturen is het mogelijk, dat de hoger gechloreerde dioxinen relatief meer aan het vlieggas gebonden zijn,
- een derde mogelijkheid is, dat er dechlorering optreedt in de wasser, een hypothese welke gesteund wordt door recente literatuur [Frede, 1991, de Leer, 1991].

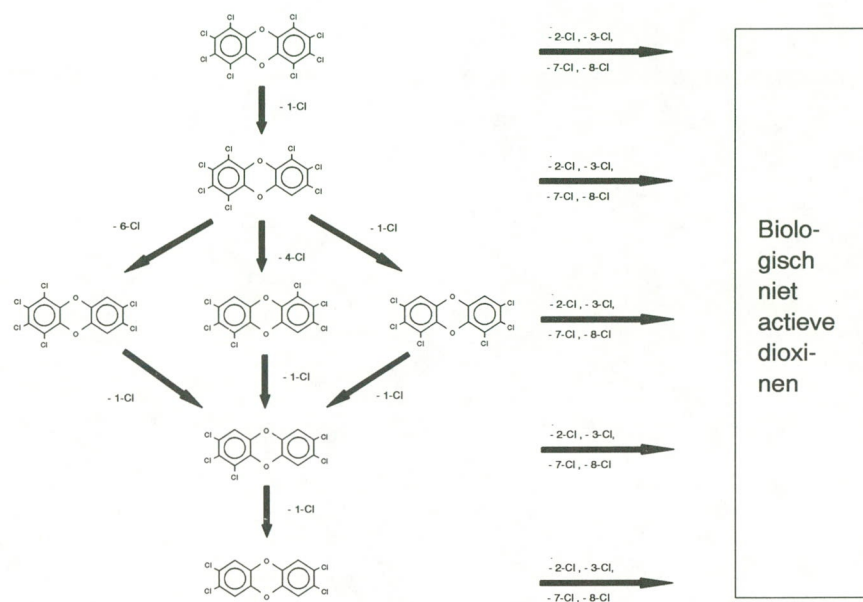
In feite worden hier drie oorzaken genoemd, invloed van het verbrandingsproces, invloed van het vlieggas en invloed van de wasser zelf. Geen van deze drie oorzaken is op dit moment hard te maken, maar dechlorering in de wasser lijkt een aannemelijke verklaring. Nader onderzoek is gewenst op dit gebied.

In de volgende paragraaf zal gekeken worden in hoeverre dechlorering in de wasser een invloed heeft op de TEQ-waarde.

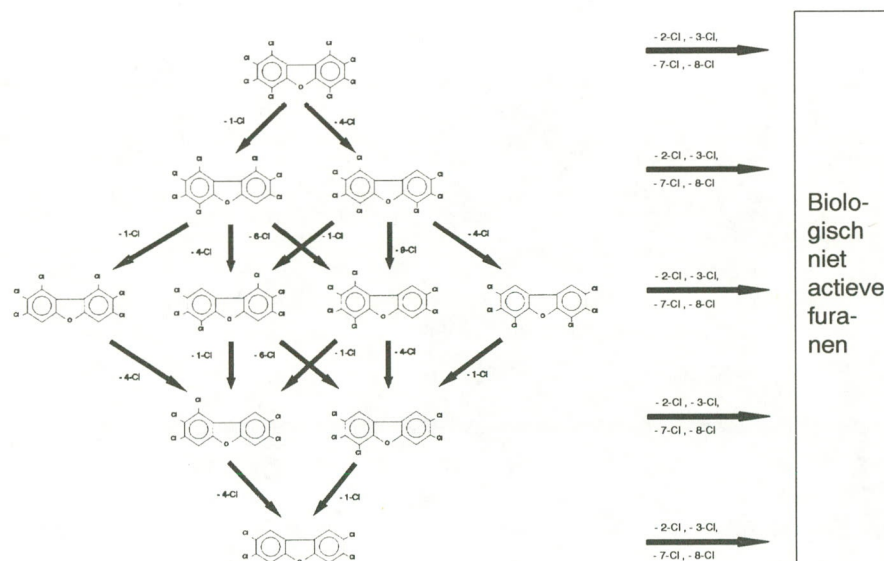
7.2 Invloed van dechlorering in de wasser op de TEQ-waarde

Een dechloreringsreactie kan zowel een toename als een afname van de TEQ-waarde tot gevolg hebben. De TEQ-waarde wordt verhoogd als de dioxine molecuul op de 1-, 4-, 6- of 9-positie wordt gedechloreerd. De TEQ-waarde wordt verlaagd als dechlorering op de 2-, 3-, 7- of 8-positie plaats vindt; het molecuul behoort dan niet meer tot de 'dirty seventeen' en is biologisch inactief geworden. Daarbij is het onmogelijk, dat een uit dioxine, niet behorend tot de 'dirty seventeen', door dechlorering een toxische 2,3,7,8-gechloreerde component wordt gevormd.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 7.2 Dechlorering van dioxinen



Figuur 7.3 Dechlorering van furanen

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Kwalitatief gezien kan door dechlorering de TEQ-waarde zowel omhoog als omlaag gaan, maar door verschillende reactieschema's door te rekenen is het ook mogelijk om kwantitatief meer informatie te verkrijgen.

In de figuren 7.2 en 7.3 is een overzicht van de relevante reacties gegeven. In deze schema's is zowel voor de furanen als voor de dioxinen aangegeven welk mogelijkheden er voor dechlorering zijn. Zo blijkt bijvoorbeeld uit figuur 7.3 dat als een chlooratoom op positie 1 verwijderd wordt dat de TEQ-waarde toeneemt als een chlooratoom op positie 2, 3, 7 of 8 verwijderd wordt zal de TEQ-waarde verlaagd worden. Aan elk van deze reactiestappen kan een reactiekinetiek constante gehangen worden zodat de effectieve verandering van de TEQ-waarde berekend kan worden. Echter, daar de verschillende dechloreringssnelheden niet bekend zijn, moet in dit rapport volstaan worden met een aantal aannamen over de reactiekinetiek.

Aangenomen wordt dat alle reacties in figuur 7.2 en 7.3 verlopen volgens het volgende schema:

$$d_{\text{PCDD/F}}/dt = -k_{\text{PCDD/F},i} \cdot [\text{PCDD/F}_i]$$

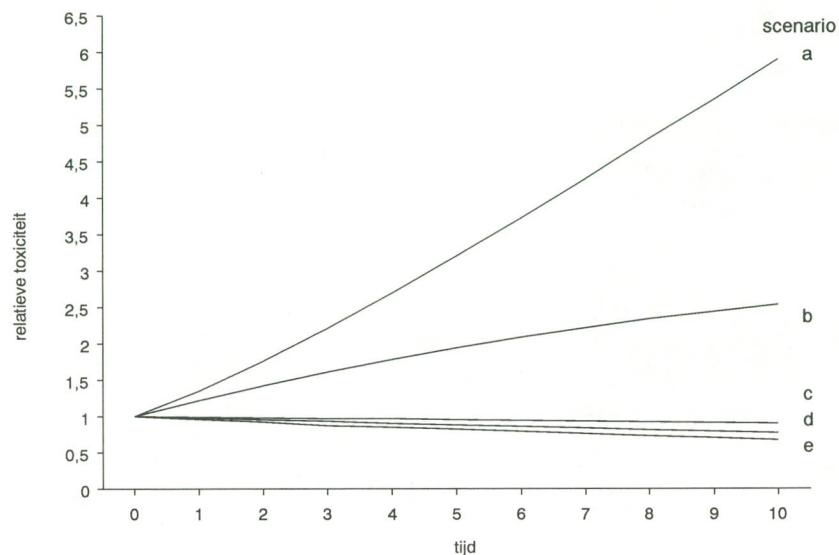
Figuur 7.4 geeft een voorbeeld van een dergelijke berekening waarbij voor verschillende beginsamenstellingen van het dioxinemengsel het verloop van de TEQ-waarde tengevolge van dechlorering optreedt. Hierbij is aangenomen dat alle factoren $k_{\text{PCDD/F},i}$ even groot zijn.

Het verloop van de TEQ-waarde wordt hierbij gegeven voor de volgende beginsamenstelling:

- a. 50% O₈CDD, 50% O₈CDF,
- b. 50% H₇CDD, 50% H₇CDF,
- c. 50% H₆CDD, 50% H₆CDF,
- d. 50% P₅CDD, 50% P₅CDF,
- e. 50% T₄CDD, 50% T₄CDF,

waarbij iedere fractie is opgebouwd uit equimolaire hoeveelheden van iedere congeneer uit de groep van de 'dirty-seventeen'.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 7.4 Verandering van de TEQ-waarde voor gelijke kinetiek van dechlorering en verschillende beginsamenstellingen. De tijdschaal is dimensieloos en heeft geen fysische betekenis.

Uit de resultaten van figuur 7.4 blijkt dat voor hoog gechloreerde dioxinen de TEQ-waarde netto omhoog gaat. Voor laag gechloreerde dioxinen is dit juist andersom en zal de TEQ-waarde eerder geneigd zijn om te dalen.

Een ander voorbeeld is gegeven in figuur 7.5. Hierbij zijn voor één en dezelfde beginsamenstelling van het dioxinemengsel de verschillende kinetiekconstanten van de verschillende reacties onderling gevarieerd. De beginsamenstelling is gegeven in tabel 7.3:

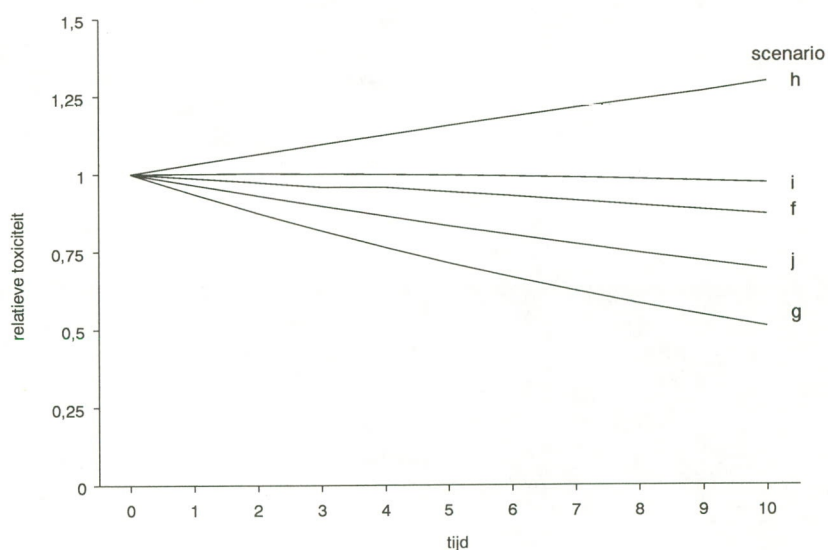
*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 7.3 Congeneerverdeling, gebruikt in de dechloreringssimulatie

dioxinen		Furanen	
2,3,7,8-T ₄ CDD	15	2,3,7,8-T ₄ CDF	50
1,2,3,7,8-P ₅ CDD	60	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	70
		2,3,4,7,8-P ₅ CDF	120
1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	20	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	80
1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	20	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	10
1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	20	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	60
		2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	80
1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	160	1,2,3,4,6,7,8-O ₇ CDF	425
		1,2,3,4,7,8,9-O ₇ CDF	25
1,2,3,4,6,7,8,9-O ₈ CDD	550	1,2,3,4,6,7,8,9-O ₈ CDF	42

Bij de verschillende simulaties zijn vijf verschillende aannamen over de kinetiek-constanten gedaan:

- f. alle $k_{\text{PCDD/F},i}$ zijn even groot,
- g. de substituties op de 2-, 3-, 6- en 7- positie verlopen sneller, dan substituties op de 1-, 4-, 5- en 8- posities,
- h. de substituties op de 2-, 3-, 6- en 7- positie verlopen langzamer, dan substituties op 1-, 4-, 5- en 8- posities,
- i. hoog gechloreerde aromaten dechloreren sneller dan laag gechloreerde aromaten,
- j. hoog gechloreerde aromaten dechloreren langzamer dan laag gechloreerde aromaten.



Figuur 7.5 Verandering van de TEQ-waarde voor verschillende kinetiek van dechlorering en gelijke beginsamenstelling

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Uit figuren 7.4 en 7.5 blijkt nu dat afhankelijk van de relatieve dechloreringssnelheden kan dechlorering een verhoging dan wel een verlaging van de TEQ-waarde te veroorzaken.

Bij het bestuderen van de resultaten dient opgemerkt te worden, dat niets bekend is omtrent de absolute snelheid van dechlorering, met andere woorden de grootte van de tijd, uitgezet op de x-as kan in de orde van uren liggen, maar evengoed in de orde van enkele seconden.

Wel kan worden geconcludeerd dat de redenering, dat dechlorering per definitie een verhoging van de TEQ-waarde inhoudt, niet a priori juist is. Wil men uitspraken doen omtrent de invloed van de natte wasser, dan is nader proces onderzoek noodzakelijk.

7.3 Discussie

Uit een inleidend onderzoek naar de congeneerverdeling van een dioxinemonster uit een AVI kan het volgende worden geconcludeerd:

- het congeneerpatroon blijkt samen te hangen met de aanwezigheid van een natte wasser in een AVI,
- het congeneerpatroon van installaties met een natte wasser bevat relatief meer lager gechlorideerde verbindingen,
- in de natte wasser optredende dechloreringsreacties zijn een mogelijke oorzaak van dit verschijnsel,
- dechlorering betekent niet a priori een verhoging van de TEQ-waarde; dit hangt sterk af van de congeneerverdeling voor de wasser en van de verschillende reactiesnelheden van de diverse dechloreringsreacties.

Uit de berekeningen blijkt dat een wasser op kan treden als zowel een TEQ-bron als een TEQ-put. Interessant is dan de vraag of de condities in de wasser zodanig gemanipuleerd kunnen worden dat de wasser als een dioxineput optreedt. Hiertoe wordt aanbevolen vervolgonderzoek te doen:

In eerste instantie zou dit moeten bestaan uit het uitvoeren van chemisch-fysische berekeningen, waarmee relatieve dechloreringssnelheden kunnen worden voorspeld, en dus het verloop van de TEQ-waarde kan worden berekend. Vervolgens zou dan bepaald moeten worden welke parameters (bijvoorbeeld temperatuur, pH en verblijftijd) en in welke mate ze van invloed zijn op dit TEQ-verloop over de wasser. Tenslotte zou middels een praktijkonderzoek de optimalisatie van de wasser met betrekking tot de dioxine-emissies gerealiseerd moeten worden.

Tenslotte kan opgemerkt worden dat in de literatuur alleen melding wordt gemaakt van een toename van de TEQ-waarde in een wasser [Frede, 1991]. Deze informatie is echter zeer summier en vaak onvolledig.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

8 Discussie

8.1 Resultaten parameterstudie

Een aantal resultaten van de parameterstudie zijn samengevat in tabel 8.1. In deze tabel is aangegeven welke parameters in de literatuur aange-merkt worden als invloedsparameters voor de dioxine-emissie uit een AVI. Verder is aangegeven welke parameters in deze studie zijn meegenomen, en welke van deze parameters volgens deze studie een significante correlatie vertonen met de dioxine-emissie. Omdat een groot aantal parameters onderling sterk correleren is in deze studie veel aandacht besteed aan het reduceren van het aantal parameters tot een set van zogenaamde basisparameters. Tabel 8.1 geeft tevens aan welke parameters basisparameters zijn. Deze basisparameters zijn vervolgens gebruikt voor het bepalen van regressieformules.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Tabel 8.1 Vergelijking van verbanden, beschreven in de literatuur en gevonden in deze studie¹⁾

	Invloed volgens literatuur	Correlaties volgens deze studie	
		Traditionele installaties	modernere installaties
Afvalparameters			
vochtgehalte	+	?	?
homogeniteit	?	—	0
Installatieparameters			
ouderdom van de installatie	+	+ ⁱ	+ ⁱ
soort oven	+	0	0
waterinspuiting	—	+	+
ammoniakinspuiting	—	?	?
rookgasquench	—	+ ⁱ	+ ⁱ
E-filter			
— temperatuur	+	+	0
— stroomsterkte	0/+	+	0
— spanning	?	+	0
natte rookgasreiniging	+	+	+
kalkinspuiting	—	—	0
regeling	?	—	0
verblijftijd rookgassen			
in installatie	?	—	0
aanwezigheid ketel	?	—	—
reinigingsmethode ketel	?	?	?
Procesparameters			
afvaldoorzet	+	?	?
T _{vuurhaard}	—	0	— ⁱ
luchtovermaat	/1	0	0
secundaire luchtdebiet	0	0	0
onregelmatige procesvoering (pieken)	?	+ ^b	0
vervuilingsgraad ketel	+	0	0
Indicatoren			
vocht in rookgassen	+/-	+ ^b	+
CO (gemiddelde)	0/+	0	+
C _x H _y (gemiddelde)	0/+	0	+ ⁱ
NO _x (gemiddelde)	?	0	+ ^b
SO ₂ (gemiddelde)	-/0	+	0
chloriden	0/+	+	0
fluoriden	?	+	0
zuren	0/+	?	?
hoeveelheid vliegias	+	?	?
oppervlak vliegias	0	?	?
stofgehalte	+	+ ^b	0
C _{filteras}	+	+ ^b	+ ^b
CU _{filteras}	+	0	0
T _{rookgas}	?	+	+

1) –: negatieve correlatie

?: onbekend, niet meegenomen

0: geen correlatie

ⁱ: indirect, via sterke correlatie met een parameter waarvan het verband met de dioxine-emissie wel aangetoond is

+ : positieve correlatie

^b: basisparameter in de multiple regressie-analyse

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Als we tabel 8.1 nader beschouwen kunnen een aantal zaken opgemerkt worden. Een groot aantal invloeden die in de literatuur vermeld worden, worden in deze studie bevestigd. Zo wordt van de installatieparameters de invloed van de ouderdom van de installatie, de invloed van het E-filter, de invloed van natte rookgasreiniging en de invloed van kalkinpuiting bevestigd. Van de procesparameters wordt de invloed van de vuurhaardtemperatuur bevestigd. Van de indicatoren wordt de invloed van CO, C_xH_y, chloriden en stof in de rookgassen en koolstof in het filteras bevestigd.

Daarentegen wordt er in de literatuur ook een aantal invloeden genoemd welke niet bevestigd of zelfs tegengesproken worden door de resultaten van deze literatuurstudie. Zo heeft waterinspuiting volgens de literatuur een verlagend effect op de dioxine-emissie, terwijl uit deze studie juist blijkt dat waterinspuiting een verhogend effect heeft. De invloed van de luchtvermaat op de dioxine-emissie wordt door deze studie tegengesproken. De invloed van SO₂ wordt in dit onderzoek niet aangetoond of zelfs tegengesteld aangetoond. De invloed van koper op het vlieggas op de dioxine-emissie wordt in deze studie niet aangetoond.

Tenslotte zijn er een aantal invloeden in deze studie aangetoond waar de literatuur geen melding van maakt. Zo wordt in deze studie aangetoond welke belangrijke invloed een onregelmatige procesvoering op de dioxine-emissie heeft.

Voor het uitvoeren van statistische analyses bleek het noodzakelijk om het databestand in twee deelbestanden te splitsen. Het ene deelbestand beschrijft de resultaten van de traditionele installaties, terwijl het andere deelbestand de resultaten van de modernere installaties beschrijft. Onder traditionele installaties worden verstaan installatie waarbij de rookgasreiniging alleen uit elektrostatisch filter (E-filter) bestaat, terwijl de modernere installaties tevens uitgerust zijn met een natte wasser. Deze twee groepen van installaties zijn onderling slecht vergelijkbaar omdat de waarde van een aantal belangrijke parameters, zoals de chloriden-, stof- en O₂-concentratie in rookgassen, temperatuur van de rookgassen ter hoogte van het dioxinemonsternamepunt, temperatuur E-filter, en verbrandingskwaliteit, wezenlijk verschillen. Hierdoor ontstaan in feite twee 'datawolken' (clusters) waardoor een statistische analyse een goede correlatie zou aangeven terwijl dit in werkelijkheid geen betekenis hoeft te hebben. Globaal kan dus wel gesteld worden dat de modernere installaties (uitgerust met een natte wasser) significant lagere dioxine-emissies vertonen. Vanwege de beperkte omvang van de dataset kan echter niet worden aangegeven welke parameter(s) daarvoor verantwoordelijk is (zijn). Er kan wel, op basis van de resultaten van de afzonderlijke deelbestanden, een vermoeden worden uitgesproken dat de betere verbrandingskwaliteit van de modernere installaties een hoofdoorzaak van de lagere dioxine-emissies is. Bovendien is in hoofdstuk 7 aangetoond dat de congeneerverdeling voor de AVI's met een natte wasser duidelijk verschilt van die voor de AVI's zonder natte wasser, en dit kan invloed hebben op de TEQ-waarde van de dioxine-emissie. Een toename van de TEQ-waarde na de wasser wordt bijvoorbeeld gerapporteerd door Frede, 1991.

Voor de afzonderlijke databestanden van de traditionele en modernere installaties is aangegeven welke parameters een significante invloed hebben op de dioxine-emissie. Voor de traditionele installaties zijn de volgende zeven basisparameters gevonden: C-filteras, vochtgehalte rookgassen, stofgehalte rookgassen, SO₂-concentratie, standaardafwijking O₂-concentratie, aantal en aandeel CO-pieken. Voor de modernere installaties zijn de volgende vijf basisparameters gevonden: C-fil-

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

teras, CO-concentratie, NO_x-concentratie, vochtgehalte rookgassen en fluoriden-concentratie rookgassen.

Bij de multiple regressie-analyse bleek een aantal basisparameters onderling afhankelijk te zijn zodat slechts een beperkt aantal basisparameters in de regressie-formules wordt meegenomen. Voor de traditionele installatie is de volgende regressieformule gevonden:

$$\text{dioxine-emissie} = \exp[1.63 \cdot (C_{\text{filteras}}/1.5) + 1.06 \cdot (\text{vocht}/220) + 0.23 \cdot (\text{CO}_{\%}/1.70) + 0.57 \cdot (\text{stof}/45) - 0.54 \pm 0.98] \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \quad [8.1]$$

Waarin: C_{filteras} in gew-%, vocht in g/m³_{ind}, CO% dimensieloos en stof in mg/m³_{ind}

Voor de modernere installaties is de volgende regressieformule afgeleid:

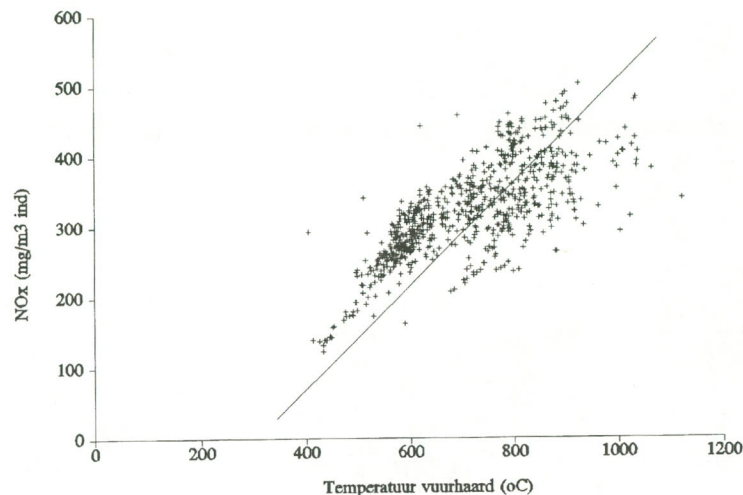
$$\text{dioxine-emissie} = 4.2 \cdot (C_{\text{filteras}}/2.0) - 16.0 \cdot (\text{NO}_{x,\mu}/250) + 25.4 \pm 5.4 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \quad [8.2]$$

Waarin: C_{filteras} in gew-%, NO_{x,μ} in mg/m³_{ind}

Uit de regressieformules voor zowel de traditionele als de modernere installaties blijkt dat het C-gehalte in het filteras een zeer belangrijke indicator is voor de dioxine-emissie. Verder blijkt dat voor de traditionele installaties het vochtgehalte, het stofgehalte en de CO-pieken een belangrijke rol spelen. Wat het stofgehalte betreft kan worden gesteld dat deze basisparameter goed aansluit bij de zogenaamde 'denovo synthese', waarbij het vliegaseen cruciale rol in de dioxinevorming speelt. De CO-pieken geven duidelijk het belang aan van een regelmatig verbrandingsproces ten gunste van lage dioxine-emissies. De rol van het vochtgehalte is minder duidelijk (zie ook § 6.3.2). In de literatuur [Jay and Stieglitz, 1991] wordt eveneens gemeld dat dioxinevorming kan toenemen door de aanwezigheid van waterdamp: waterdamp zou de vorming van fenolen uit diverse aromatische verbindingen bevorderen, terwijl fenolen bekend staan als mogelijk precursors voor dioxinen. Nader onderzoek naar de invloed van water(damp) op de dioxinevorming is gewenst.

Voor de modernere installaties blijkt dat naast het C-gehalte in het filteras alleen de NO_x-concentratie nog een bruikbare basisparameter is. Zoals reeds eerder aangenomen is de NO_x-concentratie als zodanig geen basisparameter maar meer een indicator voor de vuurhaardtemperatuur.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 8.1 NO_x als functie van de vuurhaardtemperatuur (gemeten bij de AVR)

In figuur 8.1 wordt het verband tussen de NO_x -concentratie en de vuurhaardtemperatuur grafisch weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van data welke gemeten zijn tijdens een van de meetdagen bij de AVR. Uit deze figuur blijkt een goede correlatie tussen de vuurhaardtemperatuur en de NO_x -emissie. Hierbij moet wel bedacht worden dat de temperatuur op verschillende plaatsen over de doorsnede van de vuurhaard gemeten is. Hoewel de temperatuur sterk varieerde over de doorsnede is toch globaal een regressieformule afgeleid uit de figuur:

$$\text{NO}_x = -262 + 0.80 * T_{\text{vuurhaard}} [\text{mg/m}^3_{\text{ind}}] \quad [8.3]$$

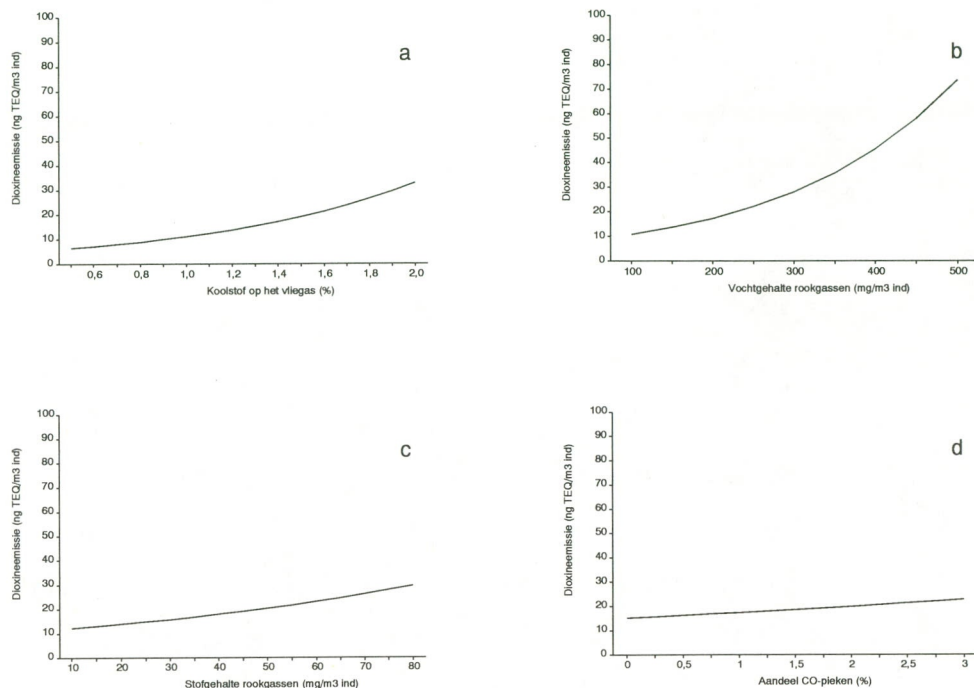
Waarin: $T_{\text{vuurhaard}}$ in $^{\circ}\text{C}$

Als deze formule gesubstitueerd wordt in formule 8.2 dan vinden we voor de dioxine-emissie:

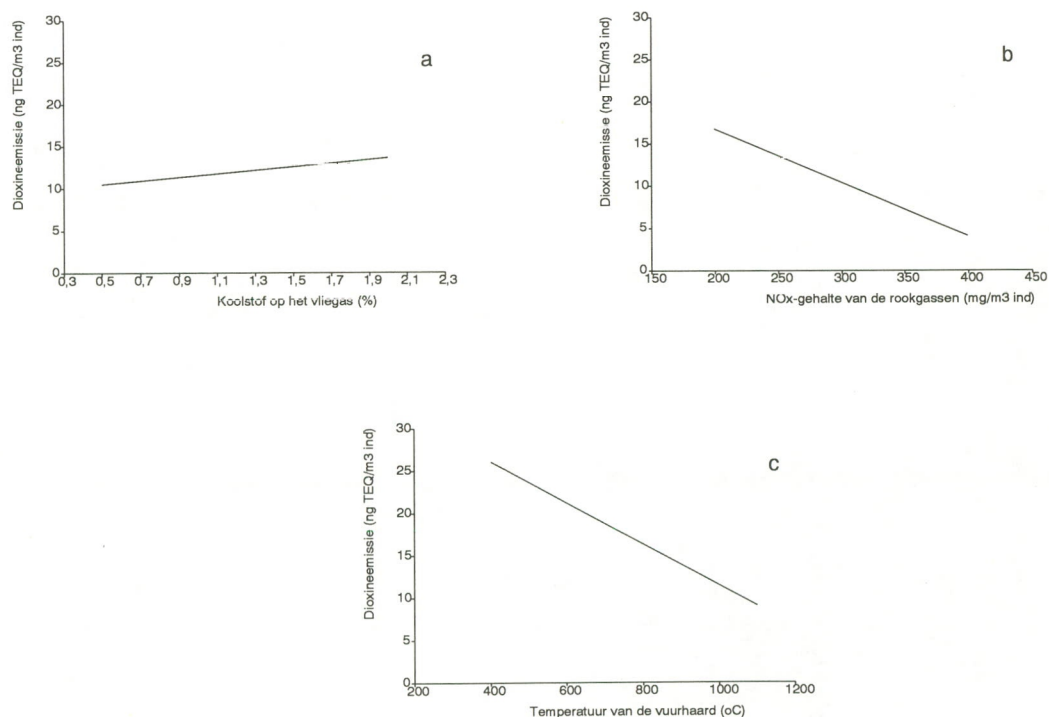
$$\text{dioxine-emissie} = 4.2 * (C_{\text{filteras}}/2.0) - 43.35 * (T_{\text{vuurhaard}}/850) + 42.1 \pm 5.4 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \quad [8.4]$$

Tenslotte is in de figuren 8.2 en 8.3 de invloed van de basisparameters op de dioxine-emissies volgens bovenstaande regressieformules grafisch weergegeven. In deze figuren is steeds één van de basisparameters gewijzigd terwijl de overige basisparameters constant gehouden zijn op een gemiddelde waarde (deze gemiddelde waarde staat aangegeven in de formules).

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*



Figuur 8.2 Gevoeligheid van de basisparameters op de TEQ-waarde volgens formule 8.1



Figuur 8.3 Gevoeligheid van de basisparameters op de TEQ-waarde volgens formule 8.2 en 8.4

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

8.2 Toepassingsgebied regressieformules

In het algemeen geldt voor statistische analyses dat het geldigheidsgebied van de resultaten zich beperkt tot de omvang van de gebruikte dataset. Dit betekent voor de parameterstudie dat de bepaalde regressieformules slechts geldig zijn voor de onderzochte AVI's waarbij het afval en de procescondities slechts gering mag afwijken van de waarden die in databestand zijn opgenomen. Omdat in deze studie de totale parameterset gereduceerd is tot een aantal basisparameters is het redelijk om te verwachten dat de regressieformules redelijk robuust zijn en een beperkte extrapolatie zou dan ook mogelijk moeten zijn. Dit kan getoetst worden met nieuwe meetgegevens. Op het moment van schrijven van dit rapport zijn echter geen nieuwe gegevens openbaar, zodat deze toetsing in een later stadium moet plaatsvinden.

Een probleem bij de toetsing van de gevonden regressieformules is echter dat in de meeste gevallen de waarde van het koolstofgehalte in het filteras niet bekend is, terwijl deze parameter als één van de belangrijkste parameters uit deze studie naar voren komt! In hoofdstuk 6 is dit probleem 'ontweken' door een statistische analyse uit te voeren met een praktische parameterset, waarbij moeilijk meetbare c.q. niet bekende parameters niet zijn meegenomen. Voor de traditionele installaties is de 'praktische' regressieformule:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & \exp[0.816(\text{vocht}/220) + 0.315(\text{CO}_{\%}/1,70) \\ & + 0.725(\text{stof}/45) - 0.434(\text{O}_{2,\#}/1.80) + 0.689(\text{SO}_{2,\mu}/125) \\ & + 0.91 \pm 1.11] \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [8.5]$$

Waarin: vocht in $\text{g/m}^3_{\text{ind}}$, $\text{CO}_{\%}$ dimensieloos, stof in $\text{mg/m}^3_{\text{ind}}$, $\text{O}_{2,\#}$ dimensieloos, en $\text{SO}_{2,\mu}$ in $\text{mg/m}^3_{\text{ind}}$.

In vergelijking met de regressieformule gebaseerd op de basisparameters blijkt dat het koolstofgehalte in het E-filteras vervangen is door twee andere parameters: het aantal pieken in de O_2 -concentratie en de gemiddelde SO_2 -concentratie van de rookgassen. Van deze twee vervangers kan alleen aan het aantal pieken in de O_2 -concentratie een fysische onderbouwing toegekend worden: meer O_2 -pieken => onregelmatige verbranding => slechtere uitbrand. De gemiddelde SO_2 -concentratie is minder duidelijk fysisch te onderbouwen en lijkt alleen op statistische gronden als vervanger aangewezen te zijn.

Voor de modernere installaties is de volgende 'praktische' regressieformule gevonden:

$$\begin{aligned} \text{dioxine-emissie} = & 0.232(\text{CO}_{\mu}/50) + 1.07(\text{CO}_{\sigma}/50) - 12.75(\text{NO}_{x,\mu}/250) + \\ & + 23.1 \pm 5.2 \text{ ng TEQ/m}^3_{\text{ind}} \end{aligned} \quad [8.6]$$

Waarin CO_{μ} , CO_{σ} en $\text{NO}_{x,\mu}$ in $\text{mg/m}^3_{\text{ind}}$.

De correlatiecoëfficiënt van deze formule is 0.925. Beide regressieformules zijn weergegeven in figuur 6.8 en 6.9.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

In vergelijking met de regressieformule gebaseerd op basisparameters blijkt dat het koolstofgehalte in het E-filteras vervangen is door het gemiddelde en de standaardafwijking van de CO-concentratie van de rookgassen. Deze vervanging ligt voor de hand omdat een toename van CO-concentratie en de grotere variantie in het CO-signaal duidt op een slechtere verbranding en dus waarschijnlijk ook zal resulteren in een hoger koolstofpercentage van het filteras.

In hoofdstuk 6 zijn tenslotte de regressieformules bepaald waarbij alle parameters meegenomen zijn. Deze regressieformules hebben verreweg de hoogste correlatiecoëfficiënt: 0.994. Deze formules zijn zeer nauwkeurig voor vergelijkbare situaties als in het gebruikte databestand. De parameters die in deze formules meegenomen zijn kunnen veelal fysisch niet onderbouwd worden, maar zijn door het statistisch pakket geselecteerd om de correlatiecoëfficiënt te maximaliseren. Kortweg kan gesteld worden dat als er maar voldoende parameters meegenomen worden altijd een goede 'fit' gevonden kan worden. De formules kunnen echter niet toegepast worden voor situaties die afwijken van het databestand omdat extrapolatie in dit geval zeker slechte resultaten zal geven.

Geen exacte informatie is beschikbaar over de nauwkeurigheid van de dioxine-emissiemetingen, schattingen geven een grootte orde van 15%. In dit onderzoek is door de gemeten dioxine-emissie random (eigenlijk volgens een normale verdeling) te variëren, bepaald hoe groot deze variaties mogen zijn voordat de correlatiecoëfficiënten van de regressieformules (met de basisparameters) wezenlijk lager worden. Uit deze foutenanalyse is gebleken dat bij een variatie met een relatieve standaardafwijking van 40% de correlatiecoëfficiënt nog net acceptabel is. Hieruit kan worden geconcludeerd dat indien de fout (= de standaardafwijking) in de dioxine-emissiemeting kleiner dan 40% is, dit geen wezenlijke invloed zal hebben op de conclusies van deze studie.

8.3 Vervolg op parameterstudie

Uit de parameterstudie is een aantal parameters naar voren gekomen die in principe de mogelijkheid bieden om dioxinevorming te voorkomen c.q. te verminderen (zogenaamde primaire maatregelen). Deze parameters zijn het koolstofgehalte in het filteras, de pieken in de CO-emissie, het stofgehalte in de rookgassen, het vochtgehalte van de rookgassen en de vuurhaardtemperatuur (in deze studie gekarakteriseerd door de NO_x-concentratie).

Om het koolstofgehalte in het filteras te verlagen is een vollediger uitbrand in de vuurhaard nodig. Hiertoe zullen de geometrie van de vuurhaard en de procescondities geoptimaliseerd dienen te worden.

Om pieken in de CO-emissie te voorkomen zal de regeling van de installatie geoptimaliseerd dienen te worden.

Het stofgehalte in de rookgassen kan verlaagd worden door bijvoorbeeld een beter stofvanger te plaatsen. Of dit een wezenlijk effect heeft op de dioxine-emissie is nog maar de vraag. Effectiever lijkt het om de stofconcentratie voor het E-filter te verlagen om zodoende de stofconcentratie in het kritische temperatuurgebied van

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

450 naar 200 °C te verlagen. Maatregelen om dit te realiseren zijn: de stofuitstoot uit de vuurhaard verlagen, of het stof bij hoge temperatuur afvangen.

De rol van het vochtgehalte ter vermindering van de dioxine-emissies is niet goed duidelijk en dient nader onderzocht te worden. Een discussie over dit onderwerp kan in § 3.3 gevonden worden.

Het effect van de vuurhaardtemperatuur in een AVI op de dioxine-emissie zou nader onderzocht moeten worden. Het is aannemelijk te veronderstellen dat een hogere verbrandingstemperatuur resulteert in een betere verbranding en dus minder precursors voor de dioxinevorming. Gerichte experimenten zouden meer duidelijkheid omtrent de relatie vuurhaardtemperatuur en dioxine-emissie geven kunnen.

Bovengenoemde maatregelen zijn reeds in een aantal onderzoeksvoorstellen van het IMET-TNO geformuleerd.

Een ander punt van onderzoek is in hoofdstuk 7 aan de orde gekomen: de invloed van de aanwezigheid van een natte wasser op de congeneerverdeling. Onderzocht dient te worden in hoeverre de condities van een natte wasser van invloed zijn op de congeneerverdeling en op de TEQ-waarde en in hoeverre deze gemanipuleerd kunnen worden ter verlaging van de dioxine-emissies.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

9 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies uit de parameterstudie zijn:

- Een groot aantal parameters heeft significante invloed op de dioxine-emissie van een AVI. Een aantal van deze parameters is onderling sterk afhankelijk en is daarom gereduceerd tot een set van onafhankelijke basisparameters: het koolstofgehalte van het E-filteras, de pieken in de CO-emissie, het stofgehalte in de rookgassen, het vochtgehalte van de rookgassen en de vuurhaardtemperatuur.
- Het koolstofgehalte van het E-filteras is de parameter die het best correleert met de dioxine-emissie.
- Het databestand is in twee deelbestanden verdeeld: de zogenaamde traditionele installaties (AVI's met een E-filter) en de modernere installaties (AVI's met een E-filter en een natte wasser). Deze twee groepen van installaties verschillen zodanig dat ze onderling niet vergelijkbaar zijn. Het is echter onduidelijk of dit toe te wijzen is aan de aanwezigheid van de natte wasser zelf of aan een aantal andere omstandigheden die tegelijkertijd anders zijn. Zo zijn installaties met een natte wasser in het algemeen van recentere datum en hebben daardoor een betere uitbrand, een lagere E-filtertemperatuur, een lager stofgehalte, etc. Al deze parameters hebben invloed op de dioxine-emissie.
- Regressieformules zijn bepaald om de dioxine-emissie van een AVI te kunnen berekenen. Deze formules geven een goede fit met de gebruikte meetgegevens. Een toetsing van de formules met nieuwe meetgegevens uit de praktijk is niet uitgevoerd omdat nieuwe data niet beschikbaar zijn. Een dergelijke toetsing zal inzicht geven in de bruikbaarheid van de gevonden regressieformules in de praktijk.
- De congeneerverdeling van de modernere installaties (met natte wasser) wijkt af van de traditionele installaties. Installaties met een natte wasser emitteren relatief meer laag gechloreerde dioxinen in relatie tot installaties zonder natte wasser.

Tenslotte kan in het algemeen uit de parameterstudie worden geconcludeerd dat er zodanig significante relaties tussen de dioxine-emissie en de kwaliteit van het verbrandingsproces bestaan, dat het zeer goed mogelijk lijkt om via zogenaamde primaire maatregelen de dioxine-emissies van AVI's te verlagen.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn beschreven in dit rapport. Deze aanbevelingen zijn er vooral op gericht om via beïnvloeding van de in deze studie bepaalde basisparameters de dioxine-emissies van AVI's te verminderen.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

10 Symbolenlijst

C_{filteras}	totaal koolstofgehalte van het filteras	gew - %
Cl	concentratie chloriden in het rookgas	mg m ⁻³ ind
CO	koolmonoxide	mg m ⁻³ ind
Cu_{filteras}	concentratie koper in het filteras	ppm
F	concentratie fluoriden in het rookgas	mg m ⁻³ ind
$G_{\text{loei}}_{\text{filteras}}$	gloeiverlies van het filteras	gew - %
vocht	watergehalte van de rookgassen	g m ⁻³ ind
Hg	concentratie kwik in de rookgassen	mg m ⁻³ ind
$I_{\text{E-filter}}$	stroomsterkte in het E-Filter	mA
NO _x	concentratie stikstofoxyden in het rookgas	mg m ⁻³ ind
O ₂	zuurstof	vol - %
SO ₂	zwaveldioxide	mg m ⁻³ ind
stof	concentratie stof in het rookgas	mg m ⁻³ ind
T_{rookgas}	temperatuur rookgas	°C
$T_{\text{water/stoom}}$	water/stoom temperatuur	°C
TEQ	dioxine-emissie	ng TEQ m ⁻³ ind
$U_{\text{E-Filter}}$	spanning in het E-Filter	V
Zn	concentratie zink in de rookgassen	mg m ⁻³ ind
$\tau_{\text{E-filter}}$	verblijftijd in het E-filter	s
τ_{ketel}	verblijftijd in het ketelgedeelte	s
τ_{totaal}	totale verblijftijd	s

Verklaring van de overige subscripts

u	maximale waarde
μ	gemiddelde concentratie in het rookgas
σ	standaarddeviatie
#	aantal pieken tijdens de dioxine-monstername periode
%	relatief oppervlak onder de pieken ten opzichte van het basissignaal
ind	in normaal toestand en droog (rookgassen)

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

11 Literatuur

Acharya P., DeGicco S.G., Novak R.G.,
Factors that can influence and control the emissions of dioxins and furans from
hazardous waste incinerators,
J. Air Waste Manage. Assoc., 41(12), **1991**, blz. 1605-1615.

Analytical Methods Committee,
Uses (proper & improper) of correlation coefficients,
Analyst, Vol 113, sept. **1988**, blz. 1469-1471.

Bartelds H.,
Expertise on the measurement and control of dioxins,
Directorate General XI, EC, Society for Clean Air in the Netherlands/Vereniging
Lucht, Brussels/Delft, **1991**.

Boscak V.,
Role of temperature in formation and emission of PCDD/F
Dioxin '90, EPRI-semiar, Bayreuth, Vol 3, **1990**, blz. 39-42.

Brunner M.,
Schadstoffminimierungskonzepte System von Roll,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Bumb R.R., Crummet W.B., Cutie S.S. et al.
Trace chemistry of fire: a source of chlorinated dioxins,
Science, 210 (4468), **1980**, Blz. 385-390.

Crummet W.B.,
Trace chemistry of fire revisited,
Dioxin '90, EPRI-semiar, Bayreuth, Vol 3, **1990**, blz. 53-55.

Dean R.B.,
Limits to the statistical evaluation of incinerator emissions,
Waste Management & Research, 5(3), **1987**, blz. 416-426.

Dransfeld P.,
Mechanismen der Dioxinbildung und -Zerstörung,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Esser-Schmittmann W., Heuter J., Lenz U.,
Einsatzmöglichkeiten von Herdofenkoks in der Rauchgasreinigung,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Frede M.,
Änderung der Isomerenverteilung von Dioxinen/Furanen bei der
Verfahrenstechnik einer Müllverbrennungsanlage,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Griffin R.D.,
A new theory of dioxin formation in municipal solid waste combustion,
Chemosphere, 15(9/12), **1986**, blz. 1987-1990.

Greiner B., Stelzner E.,
Koordination, Erfassung und Auswertung von Dioxinmessungen an
Abfallverennungsanlagen,
ARGUS, Technischen Universität Berlin, April **1991**.

Hagenmaier H., Brunner H., Haag R., Kraft M.,
Die Bedeutung katalytischer Effekte bei der Bildung und Zerstörung von
polychlorierten Dibenzodioxinen und polychlorierten Dibenzofuranen.
VDI-berichte, **1987**, 634.

Hasselriis F.,
Minimizing trace organic emission from combustion of municipal solid waste by
the use of carbonmonoxide monitors,
Proceedings 12th National Waste Process Conference, **1986**, blz. 129-144.

Hasselriis F.,
Optimization of combustion conditions to minimize dioxin emissions,
Waste Management and Research, 3, **1987**, blz. 311-326.

Hinton W.S., Lane A.M.,
Characteristics of municipal solid waste incinerator fly-ash promoting the
formation of polychlorinated dioxins,
Chemosphere, 22(5-6), **1991**, blz. 473-483,

Horch K., Schetter G., Fahlenkamp H.,
Dioxinminderung für Abfallverbrennungsanlagen,
Entsorgungspraxis, 5, **1991**, blz. 235-243.

Horch K.,
Dioxin- und NO_x-Minimierung nach dem System Babcock,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Hutzinger O.,
De-novo formation of 'dioxins': 13 years of sense and nonsense,
Dioxin '90, EPRI-semiar, Bayreuth, Vol 3, **1990**, blz. 91-92.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Jager J.,
Eintrag von Dioxinen und ähnlichen organischen Schadstoffen in der
Müllverbrennung,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Jay K., Stieglitz L.,
On the mechanism of formation of polychlorinated aromatic compounds with
copper(II)chloride,
Chemosphere, 22(11), **1991**, blz. 987-995.

Johnke B.,
Ergebnisse und Schlussfolgerungen zum bundesweitem Dioxin-Messprogramm
bei thermischen Abfallbehandlungsanlagen.
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Jong A.P.J.M. de, Liem A.K.D., Hoogerbrugge R., van 't Klooster H.A.,
Analyse van dioxinen in koemelk,
Chemische Magazine, juni/juli **1991**, blz. 307-318.

Kateman G., Janse T.A.H.M., Jansen R.T.P., Poullisse H.N.J., Pijpers F.W.,
Vandeginste B.G.M., van der Wiel P.F.A.,
Algemene aspecten van de analytische chemie, Collegedictaat deel 1 en 2,
Analytische Chemie, Katholieke Universiteit Nijmegen, **1981**.

Kerber G.,
Rauchgasreinigung nach dem Trockenverfahren mit Sorbaliteinsatz zur
Dioxinminimierung,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Kubisa R.,
SCR/SNCR-Verfahren zur NO_x-minderung bei Kraftwerken/
Grossfeuerungsanlagen und Abfallverbrennungsanlagen,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Lange M.,
Gesetzliche Vorschriften sowie Massnahmen zur Begrenzung von Dioxin- und
Furanbelastungen.
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Lautenschlager G.,
SNCR-Verfahren zur simultanen NO_x-und Dioxinminderung Noell-Technik
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Leer E.W.B. de, Lexmond R.J., de Zeeuw M.A.,
'De Novo'-synthesis of chlorinated biphenyls, dibenzofurans and dibenzo-p-dioxins in the fly-ash catalyzes reaction of toluene with hydrochloric acid,
Chemosphere, 19 (8/9), **1989**, blz. 1141-1152.

Leer E.W.B. de,
Discussie PVC en dioxinen,
Chemisch magazine, december **1991**, blz. 683.

Lustenhouwer J.W.A., Olie K., Hutzinger O.,
Chlorinated dibenzo-p-dioxinen and related compounds in incinerator effluents,
Chemosphere, 12, **1980**, blz. 501.

Massart D.L., Vandenginste B.G.M., Deming S.N., Michote Y., Kaufman L.,
Chemometrics: a handbook, (Data handling in science and technology 2),
Elseviers Science Publishers B.V., Amsterdam, **1988**.

Matthijssen A.J.C.M., van Jaarsveld J.A., de Jong A.P.J.M., Ros J.P.M., Schutter M.A.A., Vos J.J.,
Evaluatie van de dioxine-emissies van de afvalverbrandingsinstallatie
AVI-Noord Amsterdam,
RIVM, rapportnummer 730501013, november **1990**.

Matthijssen A.J.C.M., van Jaarsveld J.A., de Jong A.P.J.M., Schutter M.A.A.,
Vos J.J.,
Evaluatie van de dioxine-emissies van de afvalverbrandingsinstallatie
AVI-Philips te Eindhoven,
RIVM, rapportnummer 730501028, januari **1991a**.

Matthijssen A.J.C.M., van Jaarsveld J.A., Sein A.A.,
Evaluatie van de dioxine-emissies van de afvalverbrandingsinstallatie in Weurt,
RIVM, rapportnummer 730501032, mei **1991b**.

Miljøprojekt 117, *Dioxin emission from waste incineration plants*, **1989**,
National Agency of Environmental Protection, Denmark.

Naikwadi K.P., Karasek F.W.,
Prevention of PCDD formation in MSW incinerators by inhibition of catalytic
activity of fly-ash produced,
Chemosphere, 19(1-6), **1989**, blz. 299-304.

Norusis M.J.,
SPSS/PC+, Advanced Statistics V2.0,
SPSS Inc. **1988**.

Norusis M.J.,
SPSS/PC+, Base Package V2.0,
SPSS Inc. **1988**.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Olie K., Vermeulen P.L., Hutzinger O.,
Chlorodibenzo-p-dioxins and chlorodibenzofurans are trace components of fly
ash and flue gases of some municipal incinerators in the Netherlands,
Chemosphere, 8, **1977**, blz. 455.

Reeck G., Schröder W., Schetter G.,
Zukunftsorientierte Abfallverbrennung in der MVA Ludwigshafen.
Müll and Abfall, 10/91, blz. 661 - 673.

Ross B.J., LaCombe D., Naikwadi K.P., Karasek F.W.,
Investigation of the effect of water, acids and bases in the gas stream in the
catalytic formation of PCDD and PCDF over MSW fly-ash.
Chemosphere, 20(10-12, **1990**, blz. 1967-1972.

Shaub W.M., Tsang W.,
Dioxin formation in incinerators,
Environ. Sci. Technol., 17, **1983**, blz. 721-730.

Slob W, Troost L.M., Krijgsman M., de Koning J. en Sein A.A.,
Verbranding van huishoudelijkafval in Nederland
- Emissies optredend bij verbranding. Verspreiding en risico's van dioxinen -,
RIVM/TNO/VROM, Rapportnr. 730501043, april 1992

Stieglitz L., Vogg H.,
New aspect of PCDD/PCDF formation in incineration processes,
Proceedings of the international workshop on municipal waste incineration,
1-2 Oct. **1987**, Montreal-Quebec.

Stieglitz L., Vogg H., Bautz H., Beck J., Zwick G.,
The effect of sulfur dioxide on the de-novo-synthesis of PCDD/PCDF on fly ash,
Dioxin '90, EPRI-semiar, Bayreuth, Vol 3, **1990**, blz. 175-178.

Takeshita R., Akimoto Y., Nito S., Nishigaki M., Kawashimi M.,
Relationship between formation of PCDDs/Fs and control of CO and HCl levels
in flue gas and gas temperatures in a municipal waste incinerator,
Dioxin '90, EPRI-semiar, Bayreuth, Vol 3, **1990**, blz. 183-188.

Veabrin,
Handboek kwaliteitsbeheersing afvalverbranding,
VEABRIN, Rotterdam, **1990**.

Vogg H., Stieglitz L.,
Thermal behaviour of PCDD/PCDF in fly ash from municipal waste incinerators.
Chemosphere, 15, **1986**, blz. 1373-1378.

Vogg H., Metzger M., Stieglitz L.,
Recent findings on the formation and decomposition of PCDD/PCDF in
municipal solid waste incineration.
Waste Management and Research, 5, **1987**, blz. 285-294.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Vogg H., Hunsinger H., Merz A., Stieglitz I., Stehlow J.,
Head-end-Techniken zur Dioxinminderung,
VDI-berichte, 895, Tagung Essen, 18-19 juni **1991a**, blz. 193-210.

Vogg H., Merz A.,
Zur rolle des Electrofilters bei der Dioxin-Bildung in Abfallverbrennungsanlagen.
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991b**.

Vogg H.,
Opmerking
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991c**.

Wedel M. v.,
Oxydative Rauchgasreinigung mit H₂O₂,
VDI-seminar Dioxin- und NO_x-minimierungstechniken,
München, 17-18 sept. **1991**.

Weldon J.,
Particulate matter is the best surrogate for dioxin emissions,
The Air Pollution Consultant, March/April **1992**, blz 1.21-1.22.

Wiesenahn D.F., Li C.P., Penner S.S.,
A simplified model for dioxin and furan formation in municipal-waste
incinerators,
Energy, 13(3), **1988**, blz. 225-237.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

12 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever
Hoofdinspectie Milieuhygiëne van het Ministerie van VROM
Postbus 450
2260 MB Leidschendam

Namen en functies van de medewerkers	
Dr.ir. G. Brem	(TNO)
Ir. J. Oonk	(TNO)
Drs. Th.J.L. Bosman	(BORSO)

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed
BORSO, Nijmegen

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad
april 1991 - april 1992

Ondertekening

Dr.ir. G. Brem
onderzoekleider

Goedgekeurd door

Ir. J. de Koning
werkgroep leider

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 1 Overzicht van de dataset

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 1.a De oorspronkelijke dataset

Overzicht over alle AfvalVerbrandingsInstallaties

Param	ALKMAAR	AMSTERDA	ARN	AVIRA1	AVIRA2	AVIRA3	AVR	DENHAAG1	DENHAAG4	GEVUDO2	GEVUDO3	LEEWARD	LEIDEN	PHILIPS	ROOSENDA	ROTEB	ZAANA	ZAANB
Oven	1	3	1	1	2	3	1	1	4	2	3	1+2	1-3	1	1+2	1	A	B
Capac.	6 t	17 t	9 t	15 t	12 t	15 t	21 t	12.5 t	15 t	7 t	7 t	6 t	4 t	3.5 t	4 t	12.5 t	9 t	9 t
Capac.	6 t	17 t	9 t	15 t	12 t	15 t	21 t	12.5 t	15 t	7 t	7 t	6 t	4 t	3.5 t	4 t	12.5 t	9 t	9 t
Capac.	6 t	17 t	9 t				21 t	12.5 t	15 t	7 t	7 t	6 t		3.5 t	4 t	12.5 t	9 t	9 t
Debiet	29400	91300	55300	63400	38400	52000	114600	73000	63900	46400	43200	56900	97100	21100	37100	44200	57000	67000
Debiet	29400	91300	55300	63400	38400	52000	114600	73000	63900	46400	43200	56900	97100	21100	37100	44200	57000	67000
Debiet	29400	91300	55300				114600	73000	63900	46400	43200	56900		21100	37100	44200	57100	67000
Stof		11.0000	15.0000	1.5000			86.0000	25.0000	27.0000	16.0000	16.0000	121.0000		31.0000	64.0000	12.0000	50.0000	85.0000
Stof		18.0000	10.0000	0.8000			122.0000	33.0000	30.0000	14.0000	19.0000	70.0000	160.0000	8.0000	41.0000	17.0000	27.0000	74.0000
Stof		19.0000	7.0000				58.0000	35.0000	24.0000	14.0000	16.0000	72.0000		13.0000	50.0000	18.0000	38.0000	70.0000
Mean	0.0000	16.0000	10.6667	1.1500	0.0000	0.0000	88.6667	31.0000	27.0000	14.6667	17.0000	87.6667	160.0000	17.3333	51.6667	15.6667	38.3333	76.3333
Cl-		511.0000	3.3000	0.5000	1.7000		618.0000	365.0000	592.0000	1.7000	3.0000	688.0000	334.0000	5.0000	123.0000	226.0000	635.0000	346.0000
Cl-		438.0000	4.5000	0.4000	1.8000		599.0000	258.0000	508.0000	1.2000	4.0000	663.0000	304.0000	1.0000	260.0000	629.0000	643.0000	643.0000
Cl-		532.0000	2.1000				451.0000	427.0000	676.0000	3.5000	20.0000	813.0000		1.0000	131.0000	925.0000	722.0000	552.0000
Mean	0.0000	493.6667	3.3000	0.4500	1.7500	0.0000	556.0000	350.0000	592.0000	2.1333	9.0000	721.3333	319.0000	2.3333	171.3333	593.3333	666.6667	513.6667
F-		0.7000	1.5000	0.0000	0.3700		5.0000	1.4000	3.1000	0.0000	0.0000	4.3000	1.9000	0.3000	4.8000	1.9000	4.0900	1.2500
F-		5.4000	0.7000	0.0000	0.2400		3.2000	1.0000	1.8000	0.1000	0.0000	3.8000	0.4000	0.0000	2.0000	2.4000	4.0300	2.9300
F-		1.5000	0.3000				2.6000	1.0000	2.9000	0.0000	0.0000	3.6000		0.0000	0.7000	4.7000	9.8700	15.2000
Mean	0.0000	2.5333	0.8333	0.0000	0.3050	0.0000	3.6000	1.1333	2.6000	0.0333	0.0000	3.9000	1.1500	0.1000	2.5000	3.0000	5.9967	6.4600
Br-		1.5000		0.0000	0.0000		6.0000	1.9000	2.8000	0.2000	0.1000	0.9700		0.0000	0.4000	0.5000		
Br-		1.2000		0.0000	0.0000		4.3000	1.7000	2.4000	0.2000	0.4000	0.9800		0.0000	0.5000	0.7000		
Br-		1.5000					4.7000	1.6000	2.6000	0.1000	0.2000	2.1200		0.0000	0.3000	1.1000		
Mean	0.0000	1.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.0000	1.7333	2.6000	0.1667	0.2333	1.3567	0.0000	0.0000	0.4000	0.7667	0.0000	0.0000
H2O	479.0000	129.0000	223.0000	242.0000	774.0000	222.0000	126.0000	123.0000	116.0000	325.0000	378.0000	342.0000	465.0000	155.0000	63.0000	146.0000	323.0000	263.0000
H2O	452.0000	122.0000	208.0000	245.0000	680.0000	261.0000	146.0000	115.0000	123.0000	309.0000	388.0000	407.0000	527.0000	134.0000	75.0000	165.0000	345.0000	311.0000
H2O	459.0000	120.0000	207.0000				129.0000	119.0000	132.0000	308.0000	387.0000	354.0000		139.0000	59.0000	177.0000	373.0000	289.0000
Mean	463.3333	123.6667	212.6667	243.5000	727.0000	241.5000	133.6667	119.0000	123.6667	314.0000	384.3333	367.6667	496.0000	142.6667	65.6667	162.6667	347.0000	287.6667
Cd		0.0400	0.0100	0.0003			0.0600	0.0400	0.0500	0.0200	0.0300	0.0900		0.0150	0.0700	0.0300	0.0188	0.0398
Cd		0.0500	0.0130	0.0001			0.0900	0.0400	0.0500	0.0200	0.0300	0.0700	0.1400	0.0040	0.0500	0.0300	0.0142	0.0448
Cd		0.0500	0.0190				0.0600	0.0400	0.0400	0.0300	0.0200	0.0600		0.0020	0.0070	0.0300	0.0321	0.0561
Mean	0.0000	0.0467	0.0140	0.0002	0.0000	0.0000	0.0700	0.0400	0.0467	0.0233	0.0267	0.0733	0.1400	0.0070	0.0423	0.0300	0.0217	0.0469
Pb		0.8000	0.2100	0.0050			1.7000	1.2000	1.5000	0.4000	0.5000	1.9000		0.6000	1.2000	0.5000	0.6865	0.8503
Pb		0.9000	0.3000	0.0040			1.6000	0.7000	1.6000	0.6000	0.6000	1.8000	4.8000	0.1000	0.9000	0.6000	0.5264	0.8179
Pb		0.9000	0.3700				1.0000	1.2000	1.5000	0.3000	0.5000	1.8000		0.1000	1.2000	0.7000	0.7072	1.1687
Mean	0.0000	0.8667	0.2933	0.0045	0.0000	0.0000	1.4333	1.0333	1.5333	0.4333	0.5333	1.8333	4.8000	0.2667	1.1000	0.6000	0.6400	0.9456
Zn		1.8000	0.3300	0.0420			4.9000	2.3000	2.2000	0.5000	0.8000	5.3000		0.7000	2.9000	0.8000	1.0716	1.4038
Zn		2.1000	0.4300	0.0310			4.2000	1.3000	2.3000	0.5000	1.3000	3.9000	8.9000	0.3000	2.1000	1.3000	0.8177	1.9085
Zn		1.8000	1.0300				2.4000	2.3000	1.9000	0.7000	0.9000	3.2000		0.2000	2.2000	1.1000	1.4440	2.2579
Mean	0.0000	1.9000	0.5967	0.0365	0.0000	0.0000	3.8333	1.9667	2.1333	0.5667	1.0000	4.1333	8.9000	0.4000	2.4000	1.0667	1.1111	1.8567

As		0.0040		0.0001			0.0090	0.0070	0.0050	0.0020	0.0010	0.0050		0.0040	0.0050	0.0010	0.0004	0.0000
As		0.0040		0.0000			0.0090	0.0020	0.0050	0.0030	0.0020	0.0060	0.0100	0.0030	0.0040	0.0010	0.0006	0.0009
As		0.0050					0.0050	0.0040	0.0030	0.0040	0.0020	0.0060		0.0020	0.0050	0.0010	0.0013	0.0022
Mean	0.0000	0.0043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0077	0.0043	0.0043	0.0030	0.0017	0.0057	0.0100	0.0030	0.0047	0.0010	0.0008	0.0015
Hg		0.1500	0.0110	0.0320			0.1400	0.1600	0.0200	0.1700	0.3000	0.1400		0.0000	0.1100	0.0500	0.1171	0.0700
Hg		0.1100	0.0410	0.0100			0.1500	0.0900	0.0500	0.1900	0.2200	0.1300	0.1600	0.0080	0.0400	0.0700	0.0700	0.0500
Hg		0.0700	0.0600				0.0700	0.1400	0.1300	0.1800	0.1300	0.2100		0.0040	0.0400	0.0400	0.1500	0.0942
Mean	0.0000	0.1100	0.0373	0.0210	0.0000	0.0000	0.1200	0.1300	0.0667	0.1800	0.2167	0.1600	0.1600	0.0040	0.0633	0.0533	0.1124	0.0714
Be																0.0000		
Be																0.0000		
Be																0.0000		
Mean	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Debie	30199	88800	56500	65500	33800	50200	108900	70600	67500	42300	44800	54700	97100	19700	38100	43100	54100	76400
Debie	28915	94200	52400	61300	42800	53800	113400	74700	62900	45000	42100	58400	83400	23800	45400	45800	54100	61900
Debie	29031	90800	57100				121500	74700	61200	52000	42700	57700		20700	36100	43700	63200	63300
Mean	29382	91267	55333	63400	38300	52000	114600	73333	63867	46433	43200	56933	90250	21400	39867	44200	57133	67200
TEQ	23.8000	4.2000	6.9000	7.2000	19.0000	2.6000	41.2000	8.1000	2.5000	24.0000	1.1000	107.0000	43.0000	4.9000	7.0000	89.9000	69.0000	45.0000
TEQ	31.3000	4.9000	2.6000	2.7000	14.0000	3.0000	63.8000	7.7000	2.1000	20.0000	1.9000	100.0000	93.0000	8.8000	14.0000	69.9000	61.0000	43.0000
TEQ	35.4000	5.6000	5.1000				43.3000	10.6000	2.0000	16.0000	2.8000	73.0000		7.2000	5.0000	83.6000	53.0000	716.0000
Mean	30.1667	4.9000	4.8667	4.9500	16.5000	2.8000	49.4333	8.8000	2.2000	20.0000	1.9333	93.3333	68.0000	6.9667	8.6667	81.1333	61.0000	268.0000
Param	ALKMAAR	AMSTERDA	ARN	AVIRA1	AVIRA2	AVIRA3	AVR	DENHAAG1	DENHAAG4	GEVUDO2	GEVUDO3	LEEWARD	LEIDEN	PHILIPS	ROOSENDA	ROTEB	ZAANA	ZAANB
Vocht%				0.53	0.44	0.52		0.25						0.54	0.24	0.58		
Vocht%	0.97	1.13	0.66				0.20		0.23			0.51		0.41	0.15	0.71		
Vocht%			0.42				0.12											
Gloeï%				8.17	12.5	11.1		4.93						13.3	8.12	10.6		
Gloeï%	6.33	11.23	7.92				3.09		7.00			7.68		10.3	7.18	11.0		
Gloeï%			7.11				4.86											
Tot C%				1.44	5.64	2.63		1.23						0.78	1.58	2.32		
Tot C%	0.86	1.61	0.52				1.34		0.72			2.29		0.79	1.33	1.96		
Tot C%			0.63				2.61											
Anor C																		
Anor C			0.093															
Anor C																		
Cu ppm				762	475	717		345						3890	679	1340		
Cu ppm	480	514	1420				445		531			388		2400	771	973		
Cu ppm			1620				300											
Param	ALKMAAR	AMSTERDA	ARN	AVIRA1	AVIRA2	AVIRA3	AVR	DENHAAG1	DENHAAG4	GEVUDO2	GEVUDO3	LEEWARD	LEIDEN	PHILIPS	ROOSENDA	ROTEB	ZAANA	ZAANB
Factor	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	2.0	1.0	1.5	2.5	2.0	1.5	2.5	3.0	3.0	2.0

T4CDD	21	5	15	8	22	3	31	21	0	142	4	29	4	6	6	12	49	32
T4CDD	47	8	7	7	14	3	17	4	2	101	2	51	6	7	7	0	54	21
T4CDD	20	3	10	0	0	0	5	32	0	43	3	11	0	3	3	0	16	145
P5CDD	112	29	54	34	137	14	310	45	15	106	6	644	115	25	28	161	243	413
P5CDD	277	22	32	17	101	16	443	43	11	114	9	738	216	51	42	126	353	183
P5CDD	192	36	32	0	0	0	247	61	11	43	12	446	0	31	14	132	265	3483
H6CDD	91	8	18	20	55	8	237	36	17	21	1	499	101	44	15	368	1120	508
H6CDD	292	11	0	3	60	8	275	50	0	15	11	379	205	42	35	195	300	167
H6CDD	197	27	12	0	0	0	180	59	9	12	7	283	0	36	7	246	235	10738
H6CDD	213	16	23	34	109	15	735	249	35	44	4	732	203	51	31	963	913	369
H6CDD	596	16	0	7	122	13	1693	218	22	37	16	545	419	86	84	379	465	163
H6CDD	255	28	23	0	0	0	283	384	20	28	14	436	0	46	14	477	171	6035
H6CDD	199	12	19	21	70	9	255	37	38	39	4	620	191	27	17	773	593	304
H6CDD	678	15	0	6	65	10	297	24	17	13	17	428	479	41	40	252	423	239
H6CDD	244	22	21	0	0	0	270	58	16	24	21	332	0	31	8	303	209	2993
H7CDD	762	118	134	189	310	43	1467	430	95	167	17	2578	1206	103	270	3418	6382	1226
H7CDD	1809	143	232	14	217	36	1706	515	103	40	41	2817	2647	217	669	3717	3312	1750
H7CDD	955	232	134	0	0	0	1300	347	124	103	39	2223	0	139	166	5007	2914	24741
O8CDD	831	346	294	322	296	96	2322	953	186	395	64	5013	1273	135	693	11056	7284	2759
O8CDD	1235	558	669	11	65	28	2002	813	300	46	118	3449	1766	1089	1024	9464	8172	2594
O8CDD	1390	704	305	0	0	0	1405	560	407	185	0	0	0	405	397	22111	6009	8596
	2229	534	557	628	999	188	5357	1771	386	915	99	10115	3094	392	1059	16751	16584	5611
	4934	773	940	65	644	114	6433	1667	455	366	214	8407	5738	1533	1901	14133	13079	5117
	3253	1052	537	0	0	0	3690	1501	587	437	96	3731	0	692	610	28276	9819	32767
T4CDF	262	37	48	47	45	14	194	34	12	778	19	808	6	13	26	196	79	123
T4CDF	499	31	31	40	39	18	274	28	11	699	12	866	13	78	58	126	171	62
T4CDF	201	41	52	0	0	0	220	35	11	558	19	619	0	22	26	156	48	665
P5CDF	166	256	103	113	169	40	595	99	132	155	21	198	39	58	52	323	270	233
P5CDF	463	375	58	62	105	48	932	106	62	73	16	554	203	96	97	747	182	254
P5CDF	100	340	38	0	0	0	765	129	64	264	47	1115	0	43	14	591	308	3044
P5CDF	320	45	67	86	153	47	445	75	28	387	23	1142	137	59	66	922	568	468
P5CDF	916	47	53	47	121	52	737	94	27	399	18	1200	246	159	133	545	352	325
P5CDF	310	58	68	0	0	0	514	99	25	321	26	943	0	92	50	589	361	7775
H6CDF	173	49	85	151	240	45	760	114	53	73	7	1705	279	93	125	1499	648	327
H6CDF	830	52	0	27	161	39	1074	115	28	58	15	1381	233	238	312	1171	581	785
H6CDF	668	85	73	0	0	0	851	140	32	68	50	958	0	126	89	1049	992	5411
H6CDF	264	63	70	167	268	47	808	135	48	55	7	1916	170	90	105	1797	933	394
H6CDF	1132	64	0	29	181	42	1315	155	49	39	15	1433	162	214	246	1527	577	698
H6CDF	834	87	86	0	0	0	939	164	43	61	63	1014	0	162	76	1616	881	6878
H6CDF	42	24	12	37	44	11	171	25	5	41	6	333	34	35	305	826	392	193
H6CDF	385	15	0	5	23	10	216	25	5	12	10	213	139	62	456	736	665	159
H6CDF	149	18	35	0	0	0	309	28	7	18	15	64	0	44	194	1187	74	1589
H6CDF	372	42	73	164	234	42	540	103	20	88	15	1051	168	91	122	3140	1299	605
H6CDF	2506	50	0	22	150	46	706	108	17	49	26	1068	544	385	344	2902	1273	1512
H6CDF	823	66	53	0	0	0	1215	106	17	64	44	437	0	229	107	4447	1652	8361
H7CDF	1057	189	356	544	669	124	3107	465	140	133	44	5797	847	240	752	10886	7813	2957
H7CDF	3653	251	348	38	284	89	3664	495	162	25	51	5195	1396	488	1326	10389	8149	3493
H7CDF	2349	409	207	0	0	0	2896	389	161	106	47	3103	0	305	436	19028	5390	32767
H7CDF	73	2	19	15	14	2	92	31	6	3	0	651	44	7	74	627	403	223
H7CDF	312	7	17	1	5	1	134	32	4	1	1	296	41	26	209	360	676	797
H7CDF	205	9	6	0	0	0	87	23	5	3	1	98	0	15	61	1021	599	1470
O8CDF	217	63	70	216	0	48	941	227	0	119	31	1328	0	41	357	9480	1549	531

Param	ALKMAAR	AMSTERDA	ARN	AVIRA1	AVIRA2	AVIRA3	AVR	DENHAAG1	DENHAAG4	GEVUDO2	GEVUDO3	LEEUWARD	LEIDEN	PHILIPS	ROSENDA	ROTER	ZAANA	ZAANB
08CDF	0	141	31	11	144	30	684	205	0	0	72	1177	2031	332	805	1521	4357	117
08CDF	282	71	0	0	0	0	0	194	0	44	0	0	0	90	277	277	4679	5200
	2946	770	903	1540	1836	420	7653	1308	444	1831	173	14929	1725	727	1984	11616	13954	6054
	10696	1033	538	282	1213	375	9736	1363	365	1335	236	13383	5009	2078	3986	20024	16983	8202
	5921	1184	618	0	0	0	7796	1307	365	1508	314	8351	0	1129	1330	32767	14984	32767
Samens	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000		3.0000	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000
afval	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000		3.0000	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000
(1)	2.0000	2.0000	3.0000				1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000		3.0000	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Lucht			24000	35000	35000	35000	50000	17000	35000					8000	15000	75000	21000	21000
Prima			24000	35000	35000	35000	50000	17000	35000					8000	15000	75000	21000	21000
m3inv/			10000	10000	10000	10000	12000	15000	19000					4000	6000	0.0000	8000	8000
Lucht			10000	10000	10000	10000	12000	15000	19000					4000	6000	0.0000	8000	8000
Secund			10000	10000	10000	10000	12000	15000	19000					4000	6000	0.0000	8000	8000
m3inv/			10000	10000	10000	10000	12000	15000	19000					4000	6000	0.0000	8000	8000
Lucht	0.0000	0.0000	20000	3000	3000	3000	13000	21000	2000	0.0000	0.0000	0.0000		13000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Plaet	0.0000	0.0000	20000	3000	3000	3000	13000	21000	2000	0.0000	0.0000	0.0000		13000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
m3inv/	0.0000	0.0000	20000	3000	3000	3000	13000	21000	2000	0.0000	0.0000	0.0000		13000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Lucht	20000	90000	54000	48000	48000	48000	75000	53000	56000	30000	28000	25000		25000	21000	75000	29000	29000
Totaal	20000	90000	54000	48000	48000	48000	75000	53000	56000	30000	28000	25000		25000	21000	75000	29000	29000
m3inv/	20000	90000	54000	48000	48000	48000	75000	53000	56000	30000	28000	25000		25000	21000	75000	29000	29000
Lucht	20.0000	120.0000	20.0000	85.0000	85.0000	85.0000	60.0000	120.0000	120.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	130.0000	20.0000	20.0000
Prima	20.0000	120.0000	20.0000	85.0000	85.0000	85.0000	60.0000	120.0000	120.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	130.0000	20.0000	20.0000
C	20.0000	120.0000	20.0000	85.0000	85.0000	85.0000	60.0000	120.0000	120.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	130.0000	20.0000	20.0000
Lucht	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000
Secund	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000
C	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000		20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000
Rooste	3.0000	3.0000	4.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000		4.0000	1.0000	3.0000	4.0000	4.0000
type	3.0000	3.0000	4.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000		4.0000	1.0000	3.0000	4.0000	4.0000
(2)	3.0000	3.0000	4.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000		4.0000	1.0000	3.0000	4.0000	4.0000
Verdel	5.0000	6.0000	5.0000	6.0000	6.0000	6.0000	7.0000	4.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000		5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
# dele	5.0000	6.0000	5.0000	6.0000	6.0000	6.0000	7.0000	4.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000		5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
-	5.0000	6.0000	5.0000	6.0000	6.0000	6.0000	7.0000	4.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000		5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
VH aut	10.0000	0.0000	1000	0.0000	0.0000	0.0000	1110	1001	1001	100.0000	100.0000	0.0000		1001	100000	0.0000	0.0000	0.0000
in	10.0000	0.0000	1000	0.0000	0.0000	0.0000	1110	1001	1001	100.0000	100.0000	0.0000		1001	100000	0.0000	0.0000	0.0000
(3)	10.0000	0.0000	1000	0.0000	0.0000	0.0000	1110	1001	1001	100.0000	100.0000	0.0000		1001	100000	0.0000	0.0000	0.0000
VH aut	10010	0.0000	111000	0.0000	0.0000	0.0000	110000	111001	111001	100000	100000	0.0000		111100	110000	0.0000	0.0000	0.0000
uit	10010	0.0000	111000	0.0000	0.0000	0.0000	110000	111001	111001	100000	100000	0.0000		111100	110000	0.0000	0.0000	0.0000
(4)	10010	0.0000	111000	0.0000	0.0000	0.0000	110000	111001	111001	100000	100000	0.0000		111100	110000	0.0000	0.0000	0.0000
Water	11.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	15.0000	15.0000	10.0000		0.0000	0.0000	0.0000	20.0000	20.0000
inspui	11.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	15.0000	15.0000	10.0000		0.0000	0.0000	0.0000	20.0000	20.0000
ton/h	11.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	15.0000	15.0000	10.0000		0.0000	0.0000	0.0000	20.0000	20.0000
Ketel	0.0000	6.0000	1.0000	4.0000	0.0000	6.0000	4.0000	3.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	6.0000	0.0000	0.0000
t	0.0000	6.0000	1.0000	4.0000	0.0000	6.0000	4.0000	3.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	6.0000	0.0000	0.0000
(5)	0.0000	6.0000	1.0000	4.0000	0.0000	6.0000	4.0000	3.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	6.0000	0.0000	0.0000
Ketel	0.0000	3.0000	1.0000	2.0000	0.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
Reinig	0.0000	3.0000	1.0000	2.0000	0.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
6	0.0000	3.0000	1.0000	2.0000	0.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
Ketel	0.0000	24.0000	0.5000	24.0000	0.0000	24.0000	8.0000	12.0000	24.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.5000	0.0000	24.0000	0.0000	0.0000
Reinfr	0.0000	24.0000	0.5000	24.0000	0.0000	24.0000	8.0000	12.0000	24.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.5000	0.0000	24.0000	0.0000	0.0000

uur	0.0000	24.0000	0.5000				8.0000	12.0000	24.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.5000	0.0000	24.0000	0.0000	0.0000
Ketel	0.0000	1500	4000	4000	0.0000	4000	2500	1200	8000	0.0000	0.0000	0.0000		6000	0.0000	840.0000	0.0000	0.0000
StTijd	0.0000	1500	4000	4000	0.0000	4000	2500	1200	8000	0.0000	0.0000	0.0000		6000	0.0000	840.0000	0.0000	0.0000
uur	0.0000	1500	4000				2500	1200	8000	0.0000	0.0000	0.0000		6000	0.0000	840.0000	0.0000	0.0000
Ketel	0.0000	50.0000	10.0000	50.0000	0.0000	5.0000	75.0000	30.0000	10.0000	0.0000	0.0000	0.0000		80.0000	0.0000	50.0000	0.0000	0.0000
Vervui	0.0000	50.0000	10.0000	50.0000	0.0000	5.0000	75.0000	30.0000	10.0000	0.0000	0.0000	0.0000		80.0000	10.0000	50.0000	0.0000	0.0000
%	0.0000	50.0000	10.0000				75.0000	30.0000	10.0000	0.0000	0.0000	0.0000		80.0000	0.0000	50.0000	0.0000	0.0000
Ketel	0.0000	3.0000	1.0000	3.0000	0.0000	3.0000	3.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	4.0000	0.0000	0.0000
Bundel	0.0000	3.0000	1.0000	3.0000	0.0000	3.0000	3.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	3.0000	4.0000	0.0000	0.0000
(7)	0.0000	3.0000	1.0000				3.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1.0000	0.0000	4.0000	0.0000	0.0000
EF	300.0000	243.0000	211.0000	200.0000	200.0000	200.0000	310.0000	244.0000	244.0000	77.0000	77.0000	290.0000		210.0000	0.0000	243.0000	300.0000	300.0000
Temp	300.0000	243.0000	211.0000	200.0000	200.0000	200.0000	310.0000	244.0000	244.0000	77.0000	77.0000	290.0000		210.0000	243.0000	243.0000	300.0000	300.0000
C	300.0000	243.0000	211.0000				310.0000	244.0000	244.0000	77.0000	77.0000	290.0000		210.0000	0.0000	243.0000	300.0000	300.0000
EF	485.0000	400.0000	200.0000	900.0000	900.0000	900.0000	600.0000	300.0000	300.0000	160.0000	160.0000	300.0000		200.0000	0.0000	300.0000	660.0000	660.0000
Stroom	485.0000	400.0000	200.0000	900.0000	900.0000	900.0000	600.0000	300.0000	300.0000	160.0000	160.0000	300.0000		200.0000	50.0000	300.0000	660.0000	660.0000
mA	485.0000	400.0000	200.0000				600.0000	300.0000	300.0000	160.0000	160.0000	300.0000		200.0000	0.0000	300.0000	660.0000	660.0000
EF	55000	45000	40000	50000	50000	50000	25000	20000	20000	38000	38000	70000		40000	0.0000	20000	37000	37000
Spann.	55000	45000	40000	50000	50000	50000	25000	20000	20000	38000	38000	70000		40000	25000	20000	37000	37000
V	55000	45000	40000				25000	20000	20000	38000	38000	70000		40000	0.0000	20000	37000	37000
EF	24.0000	20.0000	22.0000	30.0000	30.0000	30.0000	33.0000	41.0000	41.0000	33.0000	33.0000	27.0000		22.0000	0.0000	17.6000	27.0000	27.0000
AsProd	24.0000	20.0000	22.0000	30.0000	30.0000	30.0000	33.0000	41.0000	41.0000	33.0000	33.0000	27.0000		22.0000	20.0000	17.6000	27.0000	27.0000
kg/ton	24.0000	20.0000	22.0000				33.0000	41.0000	41.0000	33.0000	33.0000	27.0000		22.0000	0.0000	17.6000	27.0000	27.0000
Wassin	0.0000	0.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.0000	3.0000	0.0000		3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
gas	0.0000	0.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.0000	3.0000	0.0000		3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
(8)	0.0000	0.0000	3.0000				0.0000	0.0000	0.0000	3.0000	3.0000	0.0000		3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Kalk	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
inspui	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
(9)	0.0000	1.0000	0.0000				0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
Tijd	2.2000	11.8000	17.9000	16.0000	2.0000	7.4000	11.7000	10.8000	11.0000	8.2000	3.1000	2.2000		13.0000	8.9000	17.6000	3.1000	3.1000
Ketel	2.2000	11.8000	17.9000	16.0000	2.0000	7.4000	11.7000	10.8000	11.0000	8.2000	3.1000	2.2000		13.0000	12.7000	17.6000	3.1000	3.1000
sec	2.2000	11.8000	17.9000				11.7000	10.8000	11.0000	8.2000	3.1000	2.2000		13.0000	8.9000	17.6000	3.1000	3.1000
Tijd	16.7000	12.3000	15.4000	12.0000	15.0000	12.0000	11.2000	16.8000	28.8000	7.1000	6.9000	16.7000		13.5000	14.2000	17.8000	11.1000	11.1000
EF	16.7000	12.3000	15.4000	12.0000	15.0000	12.0000	11.2000	16.8000	28.8000	7.1000	6.9000	16.7000		13.5000	18.0000	17.8000	11.1000	11.1000
sec	16.7000	12.3000	15.4000				11.2000	16.8000	28.8000	7.1000	6.9000	16.7000		13.5000	14.2000	17.8000	11.1000	11.1000
Tijd	18.9000	24.1000	33.3000	28.0000	17.0000	19.4000	22.9000	27.6000	39.8000	15.3000	10.0000	18.9000		26.5000	23.1000	35.4000	14.2000	14.2000
totaal	18.9000	24.1000	33.3000	28.0000	17.0000	19.4000	22.9000	27.6000	39.8000	15.3000	10.0000	18.9000		26.5000	30.7000	35.4000	14.2000	14.2000
sec	18.9000	24.1000	33.3000				22.9000	27.6000	39.8000	15.3000	10.0000	18.9000		26.5000	23.1000	35.4000	14.2000	14.2000
Doorze	4.0000	16.7000	9.0000	15.0000	12.0000	15.0000	22.0000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	6.0000		3.5000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
Nomin	4.0000	16.7000	9.0000	15.0000	12.0000	15.0000	22.0000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	6.0000		3.5000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
ton/h	4.0000	16.7000	9.0000				22.0000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	6.0000		3.5000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
Doorze	4.0000	16.7000	9.8000	14.2000	11.1000	14.0000	20.8000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	5.0000		2.8000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
Meting	4.0000	16.7000	9.8000	14.2000	11.1000	14.0000	20.8000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	5.0000		2.8000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
ton/h	4.0000	16.7000	9.8000				20.8000	12.5000	14.0000	7.0000	7.0000	5.0000		2.8000	4.0000	15.0000	9.0000	9.0000
Energi	0.0000	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000	1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000		2.0000	3.0000	2.0000	0.0000	0.0000
Winnin	0.0000	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000	1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000		2.0000	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000
(10)	0.0000	2.0000	2.0000				2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	0.0000	0.0000		2.0000	3.0000	2.0000	0.0000	0.0000
Wat/St	0.0000	400.0000	400.0000	400.0000	0.0000	180.0000	365.0000	400.0000	400.0000	0.0000	0.0000	0.0000		360.0000	0.0000	360.0000	0.0000	0.0000
Temp	0.0000	400.0000	400.0000	400.0000	0.0000	180.0000	365.0000	400.0000	400.0000	0.0000	0.0000	0.0000		360.0000	105.0000	360.0000	0.0000	0.0000
C	0.0000	400.0000	400.0000				365.0000	400.0000	400.0000	0.0000	0.0000	0.0000		360.0000	0.0000	360.0000	0.0000	0.0000
Wat/St	0.0000	40.0000	41.0000	40.0000	0.0000	426.0000	55.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		16.0000	0.0000	28.0000	0.0000	0.0000
Nomina	0.0000	40.0000	41.0000	40.0000	0.0000	426.0000	55.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		16.0000	280.0000	28.0000	0.0000	0.0000
ton/h	0.0000	40.0000	41.0000				55.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		16.0000	0.0000	28.0000	0.0000	0.0000

Wat/St	0.0000	40.0000	40.0000	38.0000	0.0000	398.0000	52.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		13.0000	0.0000	28.0000	0.0000	0.0000
Meting	0.0000	40.0000	40.0000	38.0000	0.0000	398.0000	52.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		13.0000	280.0000	28.0000	0.0000	0.0000
ton/h	0.0000	40.0000	40.0000				52.0000	25.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.0000		13.0000	0.0000	28.0000	0.0000	0.0000
Tijdsc	1.0000	10000	110001	10000	10000	10000	10000	10.0000	11000	0.0000	10000	10000		10000	10000	10001	10000	10000
(11)	10000	10000	10001	10001	10000	10100	10001	10000	1.0000	10000	10000	10000		1.0000	110000	10000	10000	10000
	10001	10001	10001				10000	10000	10000	10000	10000	10000		10000	10000	10001	10000	10000
Param	ALKMAAR	AMSTERDA	ARN	AVIRA1	AVIRA2	AVIRA3	AVR	DENHAAG1	DENHAAG4	GEVUDO2	GEVUDO3	LEEWARD	LEIDEN	PHILIPS	ROOSENDA	ROTEB	ZAANA	ZAANB
02μ	11.8170	10.4310	9.0990	8.8080	9.2360	10.1170	11.6380	12.4950	11.6780	0.0000	11.8130	12.1400	11.6240	10.5120	16.6120	12.0160	11.9470	13.9110
02μ	11.5600	10.8800	9.9040	8.3040	10.3590	9.9360	11.2450	12.5540	10.9360	12.7320	11.9350	12.6130	10.8370	12.5040	16.1990	12.9520	13.4880	14.3040
02μ	11.6520	11.0690	9.2750	0.0000	0.0000	0.0000	12.5250	12.3760	10.7600	12.1880	12.4990	12.6810	0.0000	12.2060	17.0580	12.1170	13.1590	13.5950
Mean μ	11.6760	10.7930	9.4260	8.5560	9.7980	10.0270	11.8030	12.4750	11.1250	12.4600	12.0820	12.4780	11.2310	11.7410	16.6230	12.3620	12.8650	13.9370
02σ	1.1240	1.1590	1.3130	1.3530	1.5120	1.5670	1.2520	0.7470	0.4910	0.0000	1.0960	0.8640	1.2310	1.4630	0.6970	1.1030	2.0020	1.4560
02σ	1.3520	1.2900	0.7780	1.3090	2.0780	1.2430	1.0470	0.7340	0.4700	0.8880	1.0150	0.9370	1.4020	1.0450	0.5790	1.1790	1.2330	1.4490
02σ	1.2090	1.2540	0.8630	0.0000	0.0000	0.0000	2.0310	0.7240	0.5410	1.1120	0.9780	0.8710	0.0000	0.8470	0.5410	0.9580	1.5540	1.0840
Mean σ	1.2280	1.2340	0.9850	1.3310	1.7950	1.4050	1.4430	0.7350	0.5010	1.0000	1.0300	0.8910	1.3170	1.1180	0.6060	1.0800	1.5960	1.3300
02⊥	8.5800	7.4740	5.9350	4.9000	5.5000	5.7420	7.9270	10.7010	10.2240	0.0000	8.6000	9.5790	7.9540	6.9910	14.7000	9.1910	8.1420	10.2660
02⊥	7.5180	7.2680	7.5980	4.4140	4.8460	7.2170	8.1850	10.5700	9.5310	10.2000	9.1000	10.2370	6.6700	9.7760	14.5000	9.4390	11.3910	9.9850
02⊥	8.5330	7.7750	6.8800	0.0000	0.0000	0.0000	6.7750	10.3530	9.1420	9.0000	9.6000	10.0820	0.0000	9.6840	15.5000	9.3720	9.3970	10.6560
Mean ⊥	8.2100	7.5060	6.8040	4.6570	5.1730	6.4800	7.6290	10.5410	9.6320	9.6000	9.1000	9.9660	7.3120	8.8170	14.9000	9.3340	9.6430	10.3020
02⊥	14.7880	13.8290	12.3670	12.0000	12.9000	12.8840	15.3720	14.4500	13.1250	0.0000	15.0000	14.7760	14.7160	14.4750	18.7000	15.1960	16.0630	17.0000
02⊥	15.3290	14.4060	11.8690	11.4260	13.4000	13.0050	13.6840	14.5340	12.1320	15.3000	14.7000	14.8900	13.4310	15.5870	17.7000	15.9130	16.7380	17.5860
02⊥	14.9130	14.4150	11.2290	0.0000	0.0000	0.0000	17.6690	14.4630	12.3140	14.7000	15.3000	15.2430	0.0000	14.3510	18.1000	14.4530	16.9710	16.2590
Mean ⊥	15.0100	14.2170	11.8220	11.7130	13.1650	12.9450	15.5750	14.4820	12.5240	15.0000	15.0000	14.9700	14.0730	14.8040	18.1670	15.1870	16.5910	16.9480
02t	0.5060	0.5990	0.8310	4.8880	18.2400	28.3230	19.0180	10.4580	3.8790	0.0000	1.3080	0.4340	1.1120	2.4180	9.2560	3.6570	3.1760	3.5820
02t	0.0000	0.8840	0.4290	2.0910	64.2630	12.4510	1.5710	6.3720	1.1940	0.9190	0.6970	0.8440	10.4250	2.3680	19.2440	10.1910	2.4490	32.7940
02t	0.3630	0.4290	0.5530	0.0000	0.0000	0.0000	15.4280	4.2680	2.3300	1.3030	3.1130	2.4510	0.0000	8.0520	9.1300	2.1150	2.3000	2.7290
Mean t	0.2900	0.6370	0.6040	3.4890	41.2520	20.3870	12.0060	7.0330	2.6350	1.1110	1.7060	1.2430	5.7680	4.2790	12.5430	5.3210	2.6420	13.0350
02#	2.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	6.0000	1.0000	5.0000	0.0000	1.0000	2.0000	3.0000	0.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000
02#	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	0.0000	5.0000	1.0000	6.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000
02#	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000	3.0000	1.0000	3.0000	5.0000	0.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000
Mean #	2.0000	0.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	4.0000	1.0000	5.0000	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000
020	0.0300	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0200	0.0100	0.0400	0.0000	0.0100	0.1400	0.1300	0.0000	0.0400	0.0000	0.0000	0.0000
020	0.0100	0.0100	0.0100	0.0200	0.0000	0.0000	0.0800	0.0000	0.0400	0.0300	0.0100	0.0100	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0200	0.0000
020	0.0400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0200	0.0200	0.0100	0.0500	0.0400	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000
Mean 0	0.0300	0.0100	0.0100	0.0200	0.0000	0.0000	0.0500	0.0200	0.0300	0.0200	0.0200	0.0600	0.0700	0.0000	0.0300	0.0000	0.0200	0.0000
CO2μ	7.9490	9.2430	11.3860	10.4110	9.7420	9.0640	8.0160	7.4080	8.6840	0.0000	7.6190	6.7300	8.0390	9.5230	3.4910	7.5110	7.8000	6.0730
CO2μ	8.0600	7.5100	9.3480	10.6460	8.8160	10.1560	8.5680	7.2890	8.6720	6.6710	7.7020	7.4610	9.0140	8.3620	3.9630	6.9010	6.8770	5.9990
CO2μ	8.0740	8.6440	9.7190	0.0000	0.0000	0.0000	7.2700	8.0430	8.5160	7.3720	7.4280	7.2400	0.0000	8.3970	3.3060	7.4210	7.3160	6.5570
Mean μ	8.0280	8.4660	10.1510	10.5290	9.2790	9.6100	7.9510	7.5800	8.6240	7.0220	7.5830	7.1440	8.5270	8.7610	3.5870	7.2780	7.3310	6.2100
CO2σ	1.0800	1.1280	1.3990	1.1800	1.3230	1.3240	1.0560	0.6560	0.5460	0.0000	0.9420	1.9190	1.0130	1.0470	0.5070	0.7770	1.6910	1.3010
CO2σ	1.3140	0.9680	0.6730	1.1280	1.8090	1.0260	0.8580	0.6260	0.4640	0.7650	0.9090	0.8700	1.1660	0.7320	0.4750	0.8930	1.1230	1.2860
CO2σ	1.1490	1.1460	0.7450	0.0000	0.0000	0.0000	1.6260	0.7040	0.4670	0.9940	0.8730	0.6860	0.0000	0.6220	0.4450	0.7370	1.3930	0.9820
Mean σ	1.1810	1.0810	0.9390	1.1540	1.5660	1.1750	1.1800	0.6620	0.4920	0.8800	0.9080	1.1580	1.0900	0.8000	0.4760	0.8020	1.4020	1.1900
CO2⊥	4.9340	6.8040	7.7010	7.7000	6.7000	6.7970	4.8520	5.7970	7.1140	0.0000	4.8000	2.0890	5.2870	7.1040	2.0000	5.1930	4.3910	3.2290
CO2⊥	4.4000	5.1960	7.3900	8.1130	6.0490	7.6760	6.4200	5.6220	7.5330	4.4000	5.1000	5.2260	6.9080	6.2260	2.7000	4.6290	4.0000	2.7220
CO2⊥	4.7010	5.6450	7.9970	0.0000	0.0000	0.0000	2.9710	5.9340	7.3450	5.1000	5.0000	5.2270	0.0000	6.7520	2.5000	5.6050	3.6510	4.4090
Mean ⊥	4.6780	5.8820	7.6960	7.9060	6.3740	7.2360	4.7480	5.7840	7.3310	4.7500	4.9670	4.1810	6.0980	6.6940	2.4000	5.1420	4.0140	3.4530
CO2⊥	11.0730	12.0850	14.8210	13.9000	13.3000	12.9570	11.1280	9.1500	10.2110	0.0000	10.4000	11.2190	11.0770	12.2580	5.0000	9.4620	10.8710	9.2010
CO2⊥	11.9120	10.1660	11.3080	14.0190	13.6970	12.4920	11.0690	8.9250	10.0180	8.9000	10.3000	9.7670	12.2840	10.1640	5.3000	9.5410	8.8820	9.3770

CO2 _T	11.1420	11.7050	11.7710	0.0000	0.0000	0.0000	11.6660	9.9800	9.8710	10.3000	10.0000	9.1240	0.0000	9.9490	4.6000	9.5960	10.4710	9.4060
Mean _T	11.3760	11.3190	12.6330	13.9590	13.4990	12.7240	11.2880	9.3520	10.0330	9.6000	10.2330	10.0370	11.6810	10.7900	4.9670	9.5330	10.0750	9.3280
CO2 _t	0.4810	0.6030	0.5980	4.9610	24.2730	56.8060	10.4290	10.5260	11.8250	0.0000	1.4320	8.2930	1.2050	5.6510	7.7970	1.7270	2.8420	2.9630
CO2 _t	0.0000	0.8330	0.4340	2.1030	75.2700	13.1530	1.4750	6.0050	1.5660	0.7590	0.6410	0.9190	9.6620	3.2760	18.8370	9.8780	2.7250	26.6090
CO2 _t	0.2460	0.4210	0.6290	0.0000	0.0000	0.0000	14.6460	3.1790	3.4250	1.3010	6.4420	3.0180	0.0000	7.9210	8.3150	3.0360	3.0910	2.7070
Mean _t	0.2420	0.6190	0.5540	3.5320	49.7720	34.9800	8.8500	6.5700	5.6050	1.0300	2.8380	4.0770	5.4330	5.6160	11.6500	4.8800	2.8860	10.7600
CO2 _#	1.0000	0.0000	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000	4.0000	0.0000	2.0000	0.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CO2 _#	1.0000	1.0000	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000	5.0000	0.0000	4.0000	2.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
CO2 _#	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	3.0000	2.0000	3.0000	5.0000	5.0000	0.0000	0.0000	4.0000	2.0000	0.0000	0.0000
Mean _#	1.0000	0.0000	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000	3.0000	1.0000	3.0000	2.0000	3.0000	2.0000	2.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000
CO2 ₀	0.0000	0.0000	0.0400	0.0200	0.0000	0.0000	0.0200	0.0000	0.0200	0.0000	0.0100	0.1000	0.0300	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000
CO2 ₀	0.0100	0.0100	0.0300	0.0200	0.0000	0.0000	0.1900	0.0000	0.0600	0.0600	0.0100	0.0000	0.0000	0.0300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CO2 ₀	0.0200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0300	0.0300	0.0100	0.2200	0.0500	0.0000	0.0000	0.0500	0.0100	0.0000	0.0000
Mean ₀	0.0200	0.0100	0.0400	0.0200	0.0000	0.0000	0.1100	0.0300	0.0400	0.0400	0.0800	0.0800	0.0300	0.0300	0.0300	0.0100	0.0000	0.0000
CO _μ	22.5050	42.6820	22.4580	24.2730	805.1650	24.9590	114.4700	51.3650	32.1800	0.0000	11.1380	20.7710	51.8810	5.0180	305.9830	54.9360	4.1340	14.4860
CO _μ	16.3360	36.1520	27.9620	22.8670	161.6170	9.9360	101.3480	53.0300	22.4770	1971	10.2910	36.1520	25.5090	6.1630	282.8970	20.4470	4.0260	114.8630
CO _μ	17.1100	54.2310	23.0600	0.0000	0.0000	0.0000	246.5640	66.0070	20.4920	1077	10.2510	21.3350	0.0000	5.2290	299.5530	19.8000	4.0120	56.2860
Mean _μ	18.6500	44.3550	24.4930	23.5700	483.3910	17.4480	154.1270	56.8010	25.0500	1524	10.5600	26.0860	38.6950	5.4700	296.1440	31.7280	4.0570	61.8780
CO _σ	4.1480	10.1410	13.2490	7.7060	442.5970	6.2200	61.3570	14.0350	5.9490	0.0000	9.1760	10.4930	66.3370	1.5450	103.5660	71.6580	1.0520	9.8400
CO _σ	5.1690	12.2510	5.4370	9.6170	135.3970	1.2430	35.8500	14.9580	2.1680	224.0490	5.1640	4.6640	43.0820	3.0690	128.2050	22.4760	1.3580	66.2910
CO _σ	10.5630	11.8700	4.9110	0.0000	0.0000	0.0000	180.3480	16.7110	7.2310	11.8250	5.3090	5.3390	0.0000	2.3730	71.4130	14.2220	1.0120	55.8890
Mean _σ	6.6270	11.4210	7.8660	8.6620	288.9970	3.7320	92.5180	15.2350	5.1160	117.9370	6.5500	6.8320	54.7100	2.3290	101.0610	36.1190	1.1410	44.0070
CO _⊥	12.7860	21.5380	0.4600	1.3000	16.2000	12.3780	10.8800	18.6560	20.7350	0.0000	0.3000	1.1560	1.2300	1.9490	104.0000	1.6010	1.0000	0.3130
CO _⊥	4.4410	2.9400	16.5620	0.9970	11.0300	7.2170	3.2450	8.8930	17.6480	1555	0.3000	22.8560	3.3090	0.7290	79.0000	0.6210	1.0000	18.3120
CO _⊥	0.6680	30.9550	12.6070	0.0000	0.0000	0.0000	44.2400	28.6760	2.1190	1042	0.3000	9.7010	0.0000	0.2750	126.0000	3.8530	1.0000	1.3930
Mean _⊥	5.9650	18.4780	9.8760	1.1480	13.6150	9.7980	19.4550	18.7420	13.5010	1299	0.3000	11.2380	2.2700	0.9840	103.0000	2.0250	1.0000	6.6730
CO _T	35.3150	70.3490	59.6990	47.5000	1250	43.5120	338.0700	93.5260	48.8300	0.0000	37.2000	52.9350	282.3700	9.4660	613.0000	337.9400	6.0000	46.6560
CO _T	32.1010	72.4200	44.0570	51.1810	553.6200	13.0050	211.8200	97.6720	28.9450	2642	25.4000	50.5190	321.1400	17.2800	671.0000	139.8900	8.0000	354.6100
CO _T	48.9550	88.8380	37.0090	0.0000	0.0000	0.0000	783.9400	115.6800	29.7670	1099	27.3000	38.1720	0.0000	13.0170	511.0000	91.8300	5.0000	269.9000
Mean _T	38.7900	77.2020	46.9220	49.3400	901.7100	28.5200	444.6100	102.2930	35.8470	1870	29.9670	47.2090	301.7550	13.2540	598.3330	189.8870	6.3330	223.7220
CO _t	3.7470	0.9130	1.7790	1.3580	14.9990	14.0720	7.2150	6.1990	38.3620	0.0000	19.9040	35.3300	0.0000	1.0860	4.0260	3.1370	5.0710	12.0800
CO _t	0.0000	0.6950	3.5650	2.7590	25.4300	12.4510	5.0900	4.1290	9.1540	15.9410	1.4680	7.4070	1.0630	4.9130	6.7050	4.2440	1.4870	2.2420
CO _t	47.2950	0.5260	0.7940	0.0000	0.0000	0.0000	18.4390	5.4460	105.4750	0.5400	3.3280	9.5870	0.0000	4.5540	3.0010	0.0000	3.4800	3.7760
Mean _t	17.0140	0.7110	2.0460	2.0580	20.2150	13.2620	10.2480	5.2580	50.9970	8.2400	8.2330	17.4410	0.5320	3.5180	4.5770	2.4600	3.3460	6.0330
CO _#	16.0000	1.0000	0.0000	9.0000	0.0000	6.0000	10.0000	14.0000	0.0000	0.0000	5.0000	8.0000	13.0000	12.0000	11.0000	33.0000	3.0000	13.0000
CO _#	27.0000	1.0000	1.0000	11.0000	15.0000	0.0000	14.0000	10.0000	13.0000	5.0000	6.0000	15.0000	6.0000	10.0000	9.0000	14.0000	2.0000	13.0000
CO _#	7.0000	9.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	11.0000	16.0000	0.0000	0.0000	10.0000	13.0000	0.0000	15.0000	8.0000	23.0000	0.0000	19.0000
Mean _#	17.0000	4.0000	1.0000	10.0000	8.0000	3.0000	12.0000	13.0000	4.0000	3.0000	7.0000	12.0000	10.0000	12.0000	9.0000	23.0000	2.0000	15.0000
CO ₀	0.2900	0.0300	0.0000	0.2900	0.0000	0.0800	1.3800	0.1300	0.0000	0.0000	0.6000	0.7300	5.1000	0.2700	0.1400	5.0400	1.8400	2.1800
CO ₀	0.4100	0.0100	0.0100	0.6100	1.2000	0.0000	0.9300	0.7000	0.1400	0.0400	0.1800	0.6300	33.9000	5.4300	0.2300	13.9700	0.2300	2.2800
CO ₀	3.1100	0.1000	0.0500	0.0000	0.0000	0.0000	1.1300	0.1800	0.0000	0.0000	3.5600	1.5800	0.0000	1.3600	0.1100	11.7800	0.0000	4.3500
Mean ₀	1.2700	0.0500	0.0300	0.4500	1.2000	0.0800	1.1500	0.3400	0.1400	0.0400	1.4500	0.9800	19.5000	2.3500	0.1600	10.2600	1.0300	2.9400
CxHy _μ	0.5090	2.3100	0.0000	1.5840	18.9060	1.1630	1.1640	1.7830	5.2630	0.0000	3.0680	4.1090	1.5510	0.9640	11.5620	3.8620	3.2330	12.7740
CxHy _μ	3.7440	1.7390	0.6250	1.3600	3.2530	0.0000	1.5510	1.0570	8.6230	98.7350	2.8370	1.9340	22.2090	2.1500	4.4100	3.3850	3.1080	4.8920
CxHy _μ	3.5670	1.0630	1.1390	0.0000	0.0000	0.0000	1.1880	2.4980	6.7330	58.0900	2.5270	3.4640	0.0000	0.8790	13.0530	3.7890	2.7560	5.7160
Mean _μ	2.6070	1.7040	0.8820	1.4720	11.0790	1.1630	1.3010	1.7790	6.8730	78.4120	2.8110	3.1690	11.8800	1.3310	9.6750	3.6790	3.0320	7.7940
CxHy _σ	0.2780	0.2400	0.0000	0.8380	22.9660	0.3890	0.2090	0.4910	0.5800	0.0000	0.4520	0.7740	1.5420	0.5800	3.5850	0.5640	0.4070	0.7010
CxHy _σ	0.5340	0.5050	0.4010	0.8430	1.6320	0.0000	0.2440	0.2190	0.3270	11.5160	0.1610	0.1460	36.0860	0.1680	2.0860	0.4350	0.2520	2.3550
CxHy _σ	0.6160	0.2970	0.1980	0.0000	0.0000	0.0000	0.6600	0.2800	0.6640	35.9240	0.4480	0.2540	0.0000	0.1250	1.6990	1.3240	0.1170	3.7240
Mean _σ	0.4760	0.3470	0.3000	0.8410	12.2990	0.3890	0.3710	0.3300	0.5240	23.7200	0.3540	0.3910	18.8140	0.2910	2.4570	0.7740	0.2590	2.2600

CxHyL	0.0110	1.7910	0.0000	0.6000	0.4000	0.3930	0.6560	0.8500	4.1580	0.0000	1.9000	1.8830	0.0350	0.0320	3.0000	2.8810	2.1000	11.2990
CxHyL	2.3370	0.3870	0.0510	0.0530	1.0000	0.0000	0.9620	0.4600	7.9090	72.4000	2.4000	1.5320	0.4860	1.6690	0.8000	2.2590	2.4000	2.4630
CxHyL	2.1180	0.2090	0.7230	0.0000	0.0000	0.0000	0.0310	1.7100	5.5380	4.3000	1.3000	2.7700	0.0000	0.5070	8.9000	0.0850	2.5000	0.5900
Mean L	1.4890	0.7960	0.3870	0.3270	0.7000	0.3930	0.5500	1.0070	5.8680	38.3500	1.8670	2.0620	0.2600	0.7360	4.2330	1.7420	2.3330	4.7840
CxHyT	1.2680	2.8990	0.0000	3.1000	92.4000	2.0970	1.8300	3.2500	6.2750	0.0000	4.4000	6.0770	7.0340	2.6150	22.2000	6.0520	4.4000	14.7410
CxHyT	4.7550	2.6240	1.7470	3.9870	9.0590	0.0000	2.2990	1.7100	9.4390	131.6000	3.3000	2.3580	109.4600	2.6320	11.1000	4.7020	3.8000	13.5220
CxHyT	4.5870	1.8800	1.7290	0.0000	0.0000	0.0000	3.7380	3.1600	7.8050	110.0000	3.7000	4.3110	0.0000	1.2420	18.1000	8.7870	3.0000	18.1010
Mean T	3.5370	2.4680	1.7380	3.5430	50.7300	2.0970	2.6220	2.7070	7.8400	120.8000	3.8000	4.2490	58.2470	2.1630	17.1330	6.5140	3.7330	15.4550
CxHyT	20.3760	96.7930	0.0000	468.2560	0.0000	75.0860	8.0900	39.7900	0.0000	23.1140	40.3480	9.1060	9.3970	8.2790	4.4670	12.2260	41.4670	
CxHyT	57.6070	22.6070	34.8750	19.6570	7.6360	0.0000	17.6960	12.8550	54.8650	12.8030	12.5790	19.5760	4.0880	8.2350	6.2150	39.1880	28.4190	94.9370
CxHyT	30.8780	2.6040	54.2300	0.0000	0.0000	0.0000	8.9390	35.9830	157.9060	28.1190	16.0670	0.0000	0.0000	4.1130	3.5270	0.0000	1.8870	8.4150
Mean t	36.2870	40.6680	44.5520	243.9570	3.8180	75.0860	11.5750	29.5430	36.8620	20.4610	17.2530	19.9750	6.5970	7.2480	6.0070	14.5520	14.1770	48.2730
CxHy#	2.0000	1.0000	0.0000	1.0000	11.0000	0.0000	12.0000	1.0000	0.0000	0.0000	4.0000	4.0000	16.0000	1.0000	9.0000	30.0000	2.0000	1.0000
CxHy#	0.0000	1.0000	0.0000	8.0000	22.0000	0.0000	10.0000	3.0000	0.0000	0.0000	6.0000	9.0000	0.0000	3.0000	11.0000	10.0000	3.0000	21.0000
CxHy#	2.0000	5.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.0000	3.0000	0.0000	0.0000	2.0000	11.0000	0.0000	1.0000	7.0000	13.0000	1.0000	13.0000
Mean #	1.0000	2.0000	1.0000	4.0000	16.0000	0.0000	10.0000	2.0000	0.0000	0.0000	4.0000	8.0000	8.0000	2.0000	9.0000	18.0000	2.0000	12.0000
CxHyO	0.0900	0.0400	0.0000	0.0300	4.4800	0.0000	0.6700	0.0100	0.0000	0.0000	0.0500	40.1800	4.2600	0.0300	0.1400	1.9700	0.6600	0.0200
CxHyO	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000	2.7400	0.0000	0.9300	0.1000	0.0000	0.0000	0.1600	0.1400	0.0000	0.2700	1.0500	1.3300	0.0900	2.3200
CxHyO	1.0300	0.4600	0.0300	0.0000	0.0000	0.0000	4.2600	0.0100	0.0000	0.0000	0.0500	1.4300	0.0000	0.0100	0.1500	3.2800	0.3600	1.7000
Mean O	0.5600	0.2500	0.0300	1.7600	3.6100	0.0000	1.9500	0.0400	0.0000	0.0000	0.0900	13.9200	4.2600	0.1000	0.4500	2.1900	0.3700	1.3500
NOxμ	423.6050	384.3100	347.0590	332.4500	324.7800	410.8500	328.2390	389.6510	342.9180	0.0000	393.4020	334.7960	280.8040	304.8790	119.0330	199.4440	262.9540	222.9070
NOxμ	454.9390	386.7160	352.1810	336.4430	336.1740	0.0000	373.4190	398.2730	321.2940	307.1360	376.1040	304.8420	322.6370	350.4390	126.0430	210.3660	283.7750	196.6600
NOxμ	457.6540	401.8160	401.8210	0.0000	0.0000	0.0000	319.5160	398.7300	345.2460	286.6100	371.1010	311.5000	0.0000	329.6800	94.1390	200.9560	271.9880	191.0230
Mean μ	445.3990	390.9470	367.0200	334.4470	330.4770	410.8500	340.3910	395.5510	336.4860	296.8730	380.2020	317.0460	301.7210	328.3330	113.0720	203.5890	272.9060	203.5300
NOxσ	78.8550	49.9020	36.4800	27.4300	46.4100	71.5730	60.4160	46.9670	24.8550	0.0000	73.6170	38.7600	31.5520	23.9000	20.4320	32.8100	68.1760	57.5230
NOxσ	101.5070	53.6570	25.7770	41.8280	74.9840	0.0000	40.7210	47.3320	32.3520	17.3530	63.5150	46.9640	32.0980	40.1580	16.6540	26.7710	45.7860	32.2330
NOxσ	92.2250	62.2610	27.2420	0.0000	0.0000	0.0000	65.3950	50.8010	27.7200	35.2170	65.4330	48.3250	0.0000	32.4090	10.3700	29.7520	53.9090	36.0590
Mean σ	90.8620	55.2730	29.8330	34.6290	60.6970	71.5730	55.5110	48.3670	28.3090	26.2850	67.5220	44.6830	31.8250	32.1560	15.8190	29.7780	55.9570	41.9380
NOxL	198.4700	243.0300	269.2500	256.8000	204.2000	197.4800	186.2700	253.1700	274.2300	0.0000	189.0000	220.1200	197.5900	237.9300	58.0000	101.9000	124.6000	96.8100
NOxL	182.4900	229.9800	279.5400	211.6500	210.5600	0.0000	258.5900	263.2500	227.1500	260.0000	187.0000	191.2100	257.2400	244.2400	88.0000	130.5300	184.6000	131.0000
NOxL	224.5600	247.4300	338.3500	0.0000	0.0000	0.0000	123.8700	251.4400	264.7600	178.0000	178.0000	181.6900	0.0000	244.3400	70.0000	112.1000	136.5000	126.8400
Mean L	201.8400	240.1470	295.7130	234.2250	207.3800	197.4800	189.5770	255.9530	255.3800	219.0000	184.6670	197.6730	227.4150	242.1700	72.0000	114.8430	148.5670	118.2170
NOxT	656.7600	493.9100	440.4700	409.2000	441.5000	544.8300	503.0100	502.0400	411.0800	0.0000	607.0000	423.1100	363.9500	372.8200	177.0000	282.0800	406.3000	383.0000
NOxT	758.8700	533.7300	423.7600	438.4700	506.4700	0.0000	490.3600	538.9700	413.8400	354.0000	536.0000	416.7000	416.2700	444.8600	174.0000	289.0200	412.3000	293.0400
NOxT	733.9700	575.4100	469.0900	0.0000	0.0000	0.0000	502.5900	503.3100	415.2700	398.0000	563.0000	423.8600	0.0000	398.8100	125.0000	273.6500	408.5000	296.5100
Mean T	716.5330	534.3500	444.4400	423.8350	473.9850	544.8300	498.6530	514.7730	413.3970	376.0000	568.6670	421.2230	390.1100	405.4970	158.6670	281.5830	409.0330	324.1830
NOxt	0.4600	0.7530	5.7760	12.8100	6.5100	23.3970	43.3920	9.1970	6.7040	0.0000	0.9840	0.9220	7.9100	1.9100	8.6420	3.2150	7.9560	5.2660
NOxt	0.0000	0.5000	2.2220	25.5900	34.2080	0.0000	2.6040	3.5400	14.3980	4.8100	0.8380	1.8990	18.3900	9.2930	18.4660	4.5470	1.1900	6.3780
NOxt	0.6120	0.6480	6.0990	0.0000	0.0000	0.0000	13.9320	9.2740	16.3280	5.0980	4.3810	7.9640	0.0000	8.4220	6.7370	1.7350	3.4870	28.2300
Mean t	0.3570	0.6340	4.6990	19.2000	20.3590	23.3970	19.9760	7.3370	12.4770	4.9540	2.0680	3.5950	13.1500	6.5420	11.2820	3.1660	4.2110	13.2910
NOx#	3.0000	1.0000	0.0000	5.0000	1.0000	1.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	3.0000	5.0000	2.0000	2.0000	3.0000	4.0000	0.0000	0.0000
NOx#	5.0000	0.0000	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000	3.0000	5.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	6.0000	1.0000	1.0000
NOx#	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	3.0000	13.0000	6.0000	4.0000	0.0000	0.0000	5.0000	5.0000	0.0000	2.0000
Mean #	3.0000	1.0000	0.0000	4.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	7.0000	3.0000	3.0000	2.0000	3.0000	3.0000	5.0000	0.0000	1.0000
NOxO	0.0200	0.0100	0.0000	0.0300	0.0200	0.0100	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0500	0.0500	0.0300	0.0200	0.0300	0.0100	0.0000	0.0000
NOxO	0.0200	0.0000	0.0200	0.0400	0.0000	0.0000	0.0400	0.0300	0.0000	0.0200	0.0200	0.0000	0.0100	0.0200	0.0100	0.0300	0.0200	0.0100
NOxO	0.0700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0500	0.2800	0.0400	0.0000	0.0000	0.0000	0.1500	0.0100	0.0000	0.0100
Mean O	0.0400	0.0100	0.0200	0.0400	0.0200	0.0100	0.0400	0.0200	0.0300	0.1500	0.0400	0.0500	0.0200	0.0200	0.0600	0.0200	0.0200	0.0100
SO2μ	149.9160	115.2820	125.4480	188.7590	180.0430	381.2290	444.5420	83.0270	86.0220	0.0000	132.3340	217.4030	156.7510	169.4220	65.5050	139.9260	106.2460	161.9680
SO2μ	126.5970	78.6630	216.4450	253.3860	126.1640	0.0000	230.7250	31.1150	50.3210	347.9540	125.5220	161.0240	360.9200	75.7720	89.1800	95.3140	109.0750	74.7810

SO2μ	153.7790	46.3840	163.5820	0.0000	0.0000	0.0000	200.8470	75.8480	86.7530	340.3770	122.3010	198.2580	0.0000	90.7380	66.6020	92.0540	129.1640	133.5940
Mean μ	143.4310	80.1100	168.4920	221.0730	153.1030	381.2290	292.0380	63.3300	74.3650	344.1660	126.7190	192.2280	258.8360	111.9770	73.7620	109.0980	114.8280	123.4480
SO2σ	30.6690	65.4250	53.5330	57.7930	77.2930	126.5020	288.5110	16.3280	27.0170	0.0000	41.8030	52.6390	107.1650	48.7530	12.0700	48.6910	43.6290	59.0810
SO2σ	40.2970	18.3600	36.4060	98.9980	96.0820	0.0000	87.5170	12.5890	18.3100	57.6240	38.9840	56.2400	152.4690	23.7190	22.2760	37.7980	28.4120	39.2240
SO2σ	39.7490	18.4270	25.3530	0.0000	0.0000	0.0000	81.8840	23.8510	14.9010	191.8000	54.8390	58.1320	0.0000	51.7770	18.3470	24.2810	23.0600	50.0530
Mean σ	36.9050	34.0710	38.4310	78.3950	86.6880	126.5020	152.6370	17.5890	20.0760	124.7120	45.2090	55.6700	129.8170	41.4160	17.5640	36.9230	31.7000	49.4530
SO2⊥	95.7240	37.2020	9.0510	78.8000	49.2000	173.0200	97.4010	43.3950	23.6780	0.0000	47.0000	66.8100	5.5100	54.4810	32.0000	55.9290	36.6000	48.9280
SO2⊥	14.8520	30.9100	138.1100	17.7840	2.9560	0.0000	100.9400	0.7520	1.3480	219.0000	20.0000	64.2610	158.1400	9.5720	49.0000	43.4800	52.0000	1.9490
SO2⊥	45.5450	6.8130	116.7000	0.0000	0.0000	0.0000	61.2800	16.8900	47.4810	9.0000	3.0000	25.3960	0.0000	12.3850	31.0000	51.2620	83.7000	6.8520
Mean ⊥	52.0400	24.9750	87.9540	48.2920	26.0780	173.0200	86.5400	20.3460	24.1690	114.0000	23.3330	52.1560	81.8250	25.4790	37.3330	50.2240	57.4330	19.2430
SO2⊥	224.9800	247.9600	282.3800	361.9000	403.6000	688.5300	1168	131.7200	164.8700	0.0000	255.0000	375.2800	477.8400	311.2400	101.0000	283.1400	231.3000	339.3200
SO2⊥	244.3300	132.5000	320.5400	550.9200	415.6100	0.0000	488.2300	66.1490	104.0200	510.0000	243.0000	330.7300	809.1000	141.3500	156.0000	215.4400	186.7000	198.2000
SO2⊥	271.9900	99.3890	238.0900	0.0000	0.0000	0.0000	440.9500	131.3100	129.4900	775.0000	278.0000	373.5500	0.0000	243.9500	118.0000	170.4200	192.1000	279.8400
Mean ⊥	247.1000	159.9500	280.3370	456.4100	409.6050	688.5300	698.9600	109.7260	132.7930	642.5000	258.6670	359.8530	643.4700	232.1800	125.0000	223.0000	203.3670	272.4530
SO2t	0.0000	866.0140	11.7370	15.5700	36.7770	11.4830	10.4400	5.1940	17.2810	0.0000	6.1460	0.6180	11.9300	6.7910	3.7450	5.2110	1.6520	3.9170
SO2t	0.0000	7.0120	1.6260	9.3010	54.4230	0.0000	22.6860	6.0500	7.8910	11.3390	2.6020	2.8360	17.3600	10.5880	7.3220	11.4680	5.4780	24.8170
SO2t	1.2100	2.0540	0.8920	0.0000	0.0000	0.0000	15.7460	21.4170	3.6200	20.2580	7.2720	6.2910	0.0000	6.5280	38.8370	4.3850	0.0000	8.3650
Mean t	0.4030	291.6930	4.7520	12.4360	45.6000	11.4830	16.2910	10.8870	9.5970	15.7990	5.3400	3.2480	14.6450	7.9690	16.6350	7.0210	2.3770	12.3660
SO2#	0.0000	0.0000	0.0000	3.0000	2.0000	1.0000	0.0000	2.0000	1.0000	0.0000	5.0000	7.0000	2.0000	3.0000	7.0000	6.0000	1.0000	3.0000
SO2#	8.0000	7.0000	1.0000	2.0000	5.0000	0.0000	6.0000	1.0000	9.0000	1.0000	3.0000	8.0000	2.0000	0.0000	2.0000	12.0000	0.0000	4.0000
SO2#	4.0000	7.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4.0000	1.0000	5.0000	0.0000	4.0000	8.0000	0.0000	1.0000	2.0000	14.0000	1.0000	2.0000
Mean #	4.0000	5.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	3.0000	1.0000	5.0000	1.0000	4.0000	8.0000	2.0000	1.0000	4.0000	11.0000	1.0000	3.0000
SO20	0.0000	0.0000	0.0000	0.5700	0.0200	0.0100	0.0000	0.0400	0.0200	0.0000	0.1600	0.2200	0.1200	0.0900	0.1400	0.2300	0.3100	0.2500
SO20	0.1300	0.1200	0.0100	0.2300	0.3400	0.0000	0.2500	0.2100	0.3400	0.0400	0.1300	0.5000	0.1700	0.0000	0.0300	0.5900	0.0000	1.8100
SO20	0.2900	0.1400	0.0700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0100	0.0800	0.0000	0.1100	0.8600	0.0000	0.0900	0.0500	0.5000	0.9600	0.3500
Mean 0	0.2100	0.1300	0.0400	0.4000	0.1800	0.0100	0.1600	0.0900	0.1500	0.0400	0.1300	0.5300	0.1400	0.0900	0.0700	0.4400	0.6400	0.8000
Tempμ	296.3740	241.1570	65.4720	68.6120	87.4930	68.6790	319.5880	272.7010	239.2930	0.0000	77.2740	283.5400	232.8250	56.8570	134.0570	213.4110	0.0000	294.3950
Tempμ	295.5040	242.0110	62.1310	68.8070	86.3060	0.0000	322.8120	280.4550	244.4730	77.3800	76.4400	278.3300	245.9140	54.8840	199.8300	223.1390	0.0000	294.8300
Tempμ	295.2180	247.1930	65.8930	0.0000	0.0000	0.0000	303.6030	280.6900	249.6280	77.3000	75.4710	277.7600	0.0000	54.9080	121.1290	230.0340	0.0000	293.9250
Mean μ	295.6990	243.4540	64.4990	68.7090	86.9000	68.6790	315.3340	277.9490	244.4650	77.3400	76.3950	279.8770	239.3700	55.5500	151.6720	222.1950	0.0000	294.3830
Tempσ	1.2050	2.2670	3.0180	1.3170	1.1150	2.0180	4.9700	1.7860	1.9040	0.0000	1.4050	2.4990	29.2160	2.5170	13.7670	3.8110	0.0000	3.6540
Tempσ	1.1720	1.1690	1.8010	1.3080	2.2050	0.0000	2.2420	1.8010	1.8920	0.9030	1.3210	2.6400	6.9280	1.2180	5.8550	3.4680	0.0000	1.2790
Tempσ	1.0920	1.2060	2.8810	0.0000	0.0000	0.0000	8.0990	1.7470	1.7470	1.4710	4.4440	2.7250	0.0000	1.0040	4.4550	5.2740	0.0000	0.9600
Mean σ	1.1560	1.5470	2.5670	1.3130	1.6600	2.0180	5.1040	1.7780	1.8480	1.1870	2.3900	2.6210	18.0720	1.5800	8.0260	4.1840	0.0000	1.9640
Temp⊥	293.0500	237.9900	56.4570	64.7000	84.2000	63.2310	307.3800	268.8500	234.8700	0.0000	73.3000	276.9700	167.2500	48.3910	97.0000	202.6600	0.0000	286.6500
Temp⊥	292.2800	239.1900	56.7230	64.9530	81.6200	0.0000	316.5400	275.7100	240.3900	74.7000	72.5000	272.2300	229.4400	51.2720	188.0000	213.2900	0.0000	291.3700
Temp⊥	292.2900	243.9300	59.1980	0.0000	0.0000	0.0000	284.7300	275.8100	244.6000	72.9000	62.9000	270.8400	0.0000	51.9150	112.0000	214.1700	0.0000	291.5900
Mean ⊥	292.5400	240.3700	57.4590	64.8260	82.9100	63.2310	302.8830	273.4570	239.9530	73.8000	69.5670	273.3470	198.3450	50.5260	132.3330	210.0400	0.0000	289.8700
Temp⊥	299.3200	247.6500	74.1320	71.3000	89.7000	72.5070	330.1300	277.0400	242.6900	0.0000	80.4000	290.5900	272.1500	66.5920	155.0000	222.2400	0.0000	304.8400
Temp⊥	298.8900	245.0900	65.9840	71.7710	89.8130	0.0000	329.6100	284.0700	248.9600	79.7000	79.7000	285.7100	261.8700	57.5570	212.0000	233.1100	0.0000	298.1700
Temp⊥	298.0700	249.7200	72.8540	0.0000	0.0000	0.0000	319.4300	285.4600	253.4600	80.2000	81.0000	285.7000	0.0000	57.9390	134.0000	237.8300	0.0000	296.4300
Mean ⊥	298.7600	247.4870	70.9900	71.5350	89.7570	72.5070	326.3900	282.1900	248.3700	79.9500	80.3670	287.3330	267.0100	60.6960	167.0000	231.0600	0.0000	299.8130
Tempt	1.4200	45.5150	1.9270	20.2100	31.4350	59.6080	10.9550	16.4360	47.5500	0.0000	8.3860	1.7140	9.8440	12.0400	12.4860	22.8550	0.0000	33.1490
Tempt	0.0000	13.1510	0.0000	7.2320	51.7420	0.0000	4.8530	39.8100	34.7290	9.5120	1.7260	2.8160	0.8450	9.8200	15.4280	14.4110	0.0000	0.0000
Tempt	0.0000	32.9740	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-33.3920	45.4340	15.3580	7.1320	43.0310	3.1430	0.0000	5.4040	7.7980	7.9720	0.0000	0.0000
Mean t	0.4730	30.5470	0.6420	13.7210	41.5890	59.6080	-5.8610	33.8930	32.5460	8.3220	17.7140	2.5580	5.3440	9.0880	11.9040	15.0790	0.0000	11.0500
Temp#	3.0000	0.0000	8.0000	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	3.0000	2.0000	1.0000	8.0000	2.0000	1.0000	0.0000	1.0000
Temp#	5.0000	0.0000	20.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.0000	1.0000	0.0000	3.0000	4.0000	4.0000	0.0000	9.0000	0.0000	3.0000	0.0000	3.0000
Temp#	6.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	2.0000	0.0000	1.0000	2.0000	1.0000	0.0000	18.0000	1.0000	4.0000	0.0000	3.0000
Mean #	5.0000	0.0000	9.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	2.0000	3.0000	2.0000	1.0000	12.0000	1.0000	3.0000	0.0000	2.0000
Temp0	0.0200	0.0000	0.0500	0.0500	0.0100	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.1100	0.0100	0.0500	2.1700	0.0200	0.0400	0.0000	0.0400

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 1.b Aanvulling op de dataset

Bijlage 1B: Overzicht van de aanvullingen op de dataset

Aanvulling 1:

- a) micro-onbekenden van AVIRA2 en AVIRA3 worden gelijk gesteld aan AVIRA1
- b) macro-onbekenden van AVIRA3 dag 2 worden gelijk gesteld aan AVIRA3 dag 1

Aanvulling 2:

onbekenden van Leiden1 worden gelijk gesteld aan Leiden2

Aanvulling 3:

ontbrekende waarden, die voor de SPSS-analyse nodig zijn

- Alkmaar(Fluor)	=	2;	Alkmaar(Stof)	=	40
Alkmaar(Chloor)	=	500;	Alkmaar(Zink)	=	2.1
Alkmaar(Arseen)	=	0.003;	Alkmaar(Kwik)	=	0.1
Gevudo2(VlGloei)	=	11;	Gevudo3(VlGloei)	=	8
Gevudo2(VlTotC)	=	5;	Gevudo3(VlTotC)	=	0.5
Gevudo2(VlCu)	=	1500;	Gevudo3(VlCu)	=	1500
ZaanA(VlTotC)	=	1.8;	ZaanB(VlTotC)	=	1.6
ZaanA(VlGloei)	=	7;	ZaanB(VlGloei)	=	7
ZaanA(VlCu)	=	600;	ZaanB(VlCu)	=	600

Aanvulling 4:

vliegassegevens:

- indien een waarde --> copieer naar andere dagen
- indien twee waarden --> copieer gemiddelde naar andere dag}

Aanvulling 5:

Zaanstad oven A geen macro rookgastemperatuur gemeten;
copiren van Zaanstad B

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 1.c AVI-gegevens

SamensLucht Lucht Lucht Lucht TLuchtTLuchtRoosteVerdelVH autVH autWater Ketel Ketel Ketel Ketel Ketel EF EF EF EF Wassin Kalk Tijd Tijd DoorzeDoorzeEnergiWat/StWat/StWat/StTijds																																			
afval PrimaiSecundPlaats TotaalPrimaiSecund type # dele in uit inspuit ReinigReinifrStTijdVervuiBundel Temp StroomSpann.AsProd gas inspuit Ketel EF totaalNomin MetingWinnin Temp NominaMeting																																			
Dag	(1)	m3inv/	m3inv/	m3inv/	C	G	(2)	(3)	(4)	ton/h	(5)	(6)	uur	uur	%	(7)	C	mA	V	kg/ton	(8)	(9)	sec	sec	sec	ton/h	ton/h	(10)	C	ton/h	ton/h	(11)			
ALKMAAR	1	2	-1	-1	0	20000	20	20	3	5	5	25	11	0	0	0	300	485	55000	24	0	0	2.2	16.7	18.9	4	4	0	0	0	0	6			
ALKMAAR	2	2	-1	-1	0	20000	20	20	3	5	5	25	11	0	0	0	300	485	55000	24	0	0	2.2	16.7	18.9	4	4	0	0	0	0	2			
ALKMAAR	3	2	-1	-1	0	20000	20	20	3	5	5	25	11	0	0	0	300	485	55000	24	0	0	2.2	16.7	18.9	4	4	0	0	0	0	26			
AMSTERDA	1	2	-1	-1	0	90000	120	20	3	6	0	0	0	6	3	24	1500	50	3	243	400	45000	20	0	1	11.8	12.3	24.1	16.7	16.7	2	400	40	40	2
AMSTERDA	2	2	-1	-1	0	90000	120	20	3	6	0	0	0	6	3	24	1500	50	3	243	400	45000	20	0	1	11.8	12.3	24.1	16.7	16.7	2	400	40	40	2
AMSTERDA	3	2	-1	-1	0	90000	120	20	3	6	0	0	0	6	3	24	1500	50	3	243	400	45000	20	0	1	11.8	12.3	24.1	16.7	16.7	2	400	40	40	26
ARN	1	3	24000	10000	20000	54000	20	20	4	5	3	123	0	1	1	0.5	4000	10	1	211	200	40000	22	3	0	17.9	15.4	33.3	9	9.8	2	400	41	40	126
ARN	2	3	24000	10000	20000	54000	20	20	4	5	3	123	0	1	1	0.5	4000	10	1	211	200	40000	22	3	0	17.9	15.4	33.3	9	9.8	2	400	41	40	26
ARN	3	3	24000	10000	20000	54000	20	20	4	5	3	123	0	1	1	0.5	4000	10	1	211	200	40000	22	3	0	17.9	15.4	33.3	9	9.8	2	400	41	40	26
AVIRA1	1	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	0	4	2	24	4000	50	3	200	900	50000	30	3	0	16	12	28	15	14.2	2	400	40	38	2
AVIRA1	2	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	0	4	2	24	4000	50	3	200	900	50000	30	3	0	16	12	28	15	14.2	2	400	40	38	26
AVIRA2	1	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	25	0	0	0	0	0	0	200	900	50000	30	3	0	2	15	17	12	11.1	0	0	0	0	2
AVIRA2	2	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	25	0	0	0	0	0	0	200	900	50000	30	3	0	2	15	17	12	11.1	0	0	0	0	2
AVIRA3	1	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	0	6	2	24	4000	5	3	200	900	50000	30	3	0	7.4	12	19.4	15	14.0	1	180	426	398	2
AVIRA3	2	2	35000	10000	3000	48000	85	20	2	6	0	0	0	6	2	24	4000	5																	

Bij 3, 4 en 11 zijn de voorkomende situaties gecombineerd ingevuld

TOELICHTING OP DE INVENTARISATIE VAN DE GEGEVENS VAN DE AVI's

Uitvoering.

Bij het uitvoeren van de inventarisatie is als volgt te werk gegaan:

- Er is een formulier gemaakt met alle gewenste procesgegevens.
- De AVI-rapporten zijn doorgenomen en bekeken op bedrijfsinformatie.
- Per installatie is bekeken uit eigen informatie en informatie binnen de afdeling (AVI) of de ontbrekende bedrijfsgegevens aanwezig zijn.
- Per installatie is een file aangemaakt waarin de bedrijfsgegevens zijn ingevoerd. Deze files zijn aangemaakt met symphony en beginnen steeds met de letters "GEG".
- Telefonisch zijn de betreffende AVI's benaderd om de ontbrekende gegevens te verkrijgen. Daarbij werd veel informatie gelijk verkregen. Informatie die moeilijker te verkrijgen waren, worden per post toegestuurd.

Opmerkingen:

Algemeen.

De meeste gegevens moeten als globaal worden gezien

- Van nog niet alle bedrijven is de gewenste informatie toegestuurd. Deze worden naderhand toegeleverd.
- Bij sommige AVI's wijken de processen sterk af. Bijvoorbeeld bij de GEVUDO, waar een nat elektrofilter wordt toegepast.

Verbrandingslucht.

- De informatie omtrent de luchtverdeling was vaak moeilijk te verkrijgen. Bij enkel bedrijven was daaraan gemeten. Van de meeste bedrijven werden de oorspronkelijke instelgegevens van de leverancier doorgegeven. Hetzelfde geldt voor de primare en secundaire lucht. Meestal werd een schatting gedaan.

Afvaldoorzet.

De afvaldoorzet per uur wordt bij de meeste installaties niet gemeten. Vaak is volstaan met het invoeren van de capaciteit van de installatie. Aan de hand van de stoomproduktie konden van enkele installaties wel schattingen worden gedaan over de afvaldoorzet.

Stookautomaat.

Gegevens over de werking van de stookautomaat zijn over het algemeen minimaal. Vaak worden in het geheel geen stookautomaten toegepast.

Ketelvervuiling.

Getracht is steeds een beeld te krijgen van de vervuilingsgraad van de ketels tijdens de VROM-INO-metingen. Dit werd achterhaald door te informeren naar de standtijd van de ketels en het aantal bedrijfsuren na de laatste reinigingsbeurt. Ook is geïnformeerd naar de wijze van reinigen tijdens een reinigingsbeurt. Dit kan zijn met perslucht, stoom, hoge druk water en zelfs gridstralen. Dit beeld is vertaald naar procenten vervuilingsgraad. De onderlinge vergelijkbaarheid is echter moeilijk omdat konstruktieve elementen een rol spelen; De ene ketel zal veel "dode hoeken" hebben waarin zich vlieg-as zal verzamelen en de andere ketel niet. Vandaar dat in het formulier ook is aangegeven of een ketel horizontale dan wel verticale pijpen bundels heeft.

Gebleken is dat er ook ketels zijn die niet periodiek handmatig worden schoongemaakt. Bijvoorbeeld ketel 4 van Den Haag is zo gereconstrueerd en voorzien van stoomlanzen, die dagelijks worden ingezet, dat de ketel niet uit bedrijf wordt genomen voor een "roetbeurt". Bij Philips en de ARN wordt door klopmechanisme de ketels zodanig gereinigd, dat verondersteld mag worden dat de ketels tijdens de "rit" veel schoner blijven dan bijvoorbeeld oudere ketels zoals die bij de ROTEB worden toegepast.

E-Filter

Gegevens over het E-filter waren goed voorhanden. Bij GEVUDO wordt een nat E-filter toegepast en is daarom niet goed vergelijkbaar met de andere installaties. De E-as productie van de installaties zijn meestal jaargemiddelden van 1990.

Verblijftijden.

De verblijftijden zijn berekend aan de hand van de tekeningen van de installatie. Als 0 niveau werd de secundaire luchtinblaasopeningen gebruikt en als eindniveau de meetplaats voor de dioxinen of de 200 °C-grens. In verband met de heersende temperaturen is er een splitsing gemaakt in het oven en/of ketel deel en het rookgasreinigings deel. Voor verblijftijd in de ketel en/of de oven is bij de berekening uitgegaan van het geschatte volume, het rookgasdebiet en gemiddelde tussen begin- en eindtemperatuur. Hetzelfde heeft plaatsgevonden bij de berekening van verblijftijd in de rookgasreinigingsinstallatie. Vervolgens zijn beide verblijftijden bij elkaar opgeteld.

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 2 Resultaten van de regressie-analyse

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 2.a De complete dataset

Correlations:	STOF	CHLOOR	FLUOR	H2O	ZINK	KWIK	TEQ	VLVOCHT
STOF	1.0000	.5560**	.5036**	-.1198	-.2102	.2954	.5763**	-.3644
CHLOOR	.5560**	1.0000	.7571**	-.1588	.2015	.2273	.6519**	.0498
FLUOR	.5036**	.7571**	1.0000	-.0760	.0293	.1971	.5598**	-.0225
H2O	-.1198	-.1588	-.0760	1.0000	-.2982	.1373	.1797	.2745
ZINK	-.2102	.2015	.0293	-.2982	1.0000	.2209	-.1807	.4174*
KWIK	.2954	.2273	.1971	.1373	.2209	1.0000	.1589	-.0154
TEQ	.5763**	.6519**	.5598**	.1797	-.1807	.1589	1.0000	.0392
VLVOCHT	-.3644	.0498	-.0225	.2745	.4174*	-.0154	.0392	1.0000
VLGLOEI	-.5801**	-.3250	-.3103	.2184	-.0168	-.5070*	-.1050	.4345*
VLTOTC	-.0650	-.0609	-.0281	.6321**	-.2065	-.0502	.2464	-.0535
VLCU	-.2862	-.4581*	-.3772	-.2008	-.2510	-.5364**	-.1786	.0230
CONVERD	.4929**	.7298**	.7099**	-.2627	-.0464	.1225	.6835**	-.2855
TOTCDD	.2471	.6140**	.5372**	.0155	-.0932	-.0101	.8180**	.1010
TOTCDF	.2763	.5947**	.5436**	.0360	-.0863	.0005	.8703**	.1081
OSAMENST	-.4312*	-.5820**	-.5000**	.0023	.1131	-.1915	-.5581**	.1508
WLTOTAAL	-.1549	.2773	.0922	-.3890*	.5651**	-.1107	-.0208	.1731
OROOSTER	-.0842	.1430	.0826	.0795	.0176	.0284	.1440	.3459
WVHIN	.0165	-.3396	-.2750	-.2788	.0288	.1571	-.4700**	-.4306*
WWATINSP	.0948	.0190	.1072	.8289**	-.3478	.2973	.2548	.1734
WKETEL	-.2801	-.0184	-.1620	-.6930**	.3333	-.4373*	-.2810	-.1442
WKETVERV	-.0082	.0454	-.0475	-.5255**	.1017	-.2667	-.0095	-.0148
WEFTEMP	.3681*	.6589**	.4559*	.0541	.0170	-.1698	.5074**	.2186
WEFSTROM	-.0603	.0549	.0531	.4289*	-.2737	-.2873	.1087	.1298
WEFSPAN	-.0254	-.0580	-.0995	.6208**	-.1019	.0644	.2112	.5274**
WEFASPR	-.0295	.0935	-.1340	.1560	-.0192	.2697	-.1254	-.3140
OREINIG	-.5949**	-.8492**	-.6753**	.2900	-.2492	-.1709	-.4948**	-.0149
OKALK	-.2049	.4083*	.1124	-.4592**	.6052**	.0069	-.0503	.1357
WKETTIJD	-.3284	-.1410	-.1709	-.6984**	.2986	-.4302*	-.2109	-.1130
WEFTIJD	.0054	.3669*	.1671	-.2263	.2518	-.3210	.0232	-.2393
WTOTTIJD	-.2049	.1342	-.0065	-.6022**	.3427	-.4683**	-.1262	-.2457
WDOORMET	-.0179	.3168	.1470	-.3078	.3457	-.0554	.0183	-.0670
WWSTEMP	-.2581	.0365	-.1254	-.6660**	.4015*	-.3600*	-.2680	-.0801
WWSMET	-.1994	-.1954	-.1818	-.2120	-.0471	-.2943	-.2178	-.1039
TIJDCON	-.0200	-.1306	-.0058	-.1300	-.1327	-.1952	-.0925	-.1280
O2M	.4515*	.2567	.3162	-.2496	-.1573	.2002	.2324	-.3203
O2S	-.0666	-.0661	.0623	.4601**	-.3086	-.1588	.1774	.3025
O2U	.4613**	.2712	.3947*	-.0968	-.2493	.2095	.3390	-.1481
O2@	.3743*	.2961	.1989	-.1129	.0623	.2718	.0309	-.3209
O2O	.5934**	.2626	.2202	.0557	-.0385	.3045	.3108	-.1235
COM	-.1038	-.2726	-.1967	.1740	-.1366	.2141	-.0838	-.2937
COS	-.0523	-.2064	-.1058	.3688*	-.1885	-.0939	-.0124	-.2517
COU	-.0552	-.2505	-.1593	.1670	-.1600	.1428	-.0406	-.3564
CO@	.1889	.1511	-.0286	-.0519	-.1299	-.1496	.3960*	.0270
COO	-.0570	.2928	.1126	-.0799	.0112	-.1465	.4511**	.1369
NOXM	-.2772	-.1857	-.3064	.2548	.2731	.1838	-.3090	.3905*
NOXS	-.0356	.0076	-.0073	.5148**	-.0359	.2746	.0270	.4545*
NOXU	-.1890	-.1248	-.2156	.3943*	.1952	.2856	-.1944	.4679*
NOX@	-.0030	-.0480	-.1438	.0117	-.0409	.2344	.1229	.0740
NOXO	-.0196	-.2278	-.2207	.0234	-.0816	.2045	-.1001	-.1053
SO2M	.0588	-.2271	-.1339	.1655	-.2336	.1038	.0706	-.0803
SO2S	.1121	-.1253	-.0849	.1283	-.1763	.0675	.0523	-.1534
SO2U	.1118	-.1769	-.1096	.1769	-.2435	.0711	.0892	-.1391
SO2@	.2150	.4625**	.2969	-.0126	.1885	.0850	.4569**	.1857
SO2O	.2894	.4384*	.3964*	.1715	-.1824	.0477	.4135*	.0905
TEMM	.6572**	.8932**	.6814**	-.0910	.1609	.2645	.5622**	.0562
TEMS	.3185	.0685	.2567	-.3395	-.0376	-.0448	.1259	-.3810
TEMU	.6697**	.8907**	.6853**	-.1062	.1569	.2599	.5684**	.0393
TEM@	-.1267	-.2749	-.1592	.0030	-.3306	-.2222	-.0668	.1354
TEMO	-.0242	-.2143	-.1725	-.0788	-.1810	-.1512	-.1201	.0213
TEQCAT2W	.3756*	.2584	.3164	.2274	-.4406*	.0383	.5714**	-.1715
TEQCAT3W	.4234*	.3947*	.3700*	.2256	-.1746	.0842	.6432**	.0353
TEQCAT2N	.5091**	.5281**	.4839**	.3891*	-.2816	.2367	.8069**	.1376
TEQCAT3N	.4892**	.6164**	.5586**	.3101	-.2308	.2053	.9186**	.0136
TEQCAT	.6415**	.7079**	.6328**	.2130	-.2192	.1500	.8668**	.1540
LOGTEQ	.5633**	.5812**	.5411**	.2321	-.2620	.0699	.9023**	.0511
GASPTON	.2176	-.0697	.0319	-.1266	-.0949	.3265	-.1041	-.0572
TOTCD	.2660	.6083**	.5455**	.0274	-.0901	-.0041	.8558**	.1059

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	VLGLOEI	VLTOTC	VLCU	CONVERD	TOTCDD	TOTCDF	OSAMENST	WLTOTAA
STOF	-.5801**	-.0650	-.2862	.4929**	.2471	.2763	-.4312*	-.1549
CHLOOR	-.3250	-.0609	-.4581*	.7298**	.6140**	.5947**	-.5820**	.2773
FLUOR	-.3103	-.0281	-.3772	.7099**	.5372**	.5436**	-.5000**	.0922
H2O	.2184	.6321**	-.2008	-.2627	.0155	.0360	.0023	-.3890*
ZINK	-.0168	-.2065	-.2510	-.0464	-.0932	-.0863	.1131	.5651**
KWIK	-.5070*	-.0502	-.5364**	.1225	-.0101	.0005	-.1915	-.1107
TEQ	-.1050	.2464	-.1786	.6835**	.8180**	.8703**	-.5581**	-.0208
VLVOCHT	.4345*	-.0535	.0230	-.2855	.1010	.1081	.1508	.1731
VLGLOEI	1.0000	.4060*	.4796*	-.0645	.0701	.0503	.2512	.0680
VLTOTC	.4060*	1.0000	-.3003	.0173	.1414	.1669	-.3229	.1191
VLCU	.4796*	-.3003	1.0000	-.0862	-.0254	-.0435	.5639**	-.2326
CONVERD	-.0645	.0173	-.0862	1.0000	.7298**	.7282**	-.6408**	.0139
TOTCDD	.0701	.1414	-.0254	.7298**	1.0000	.9620**	-.6026**	.1424
TOTCDF	.0503	.1669	-.0435	.7282**	.9620**	1.0000	-.6083**	.1358
OSAMENST	.2512	-.3229	.5639**	-.6408**	-.6026**	-.6083**	1.0000	-.1840
WLTOTAAL	.0680	.1191	-.2326	.0139	.1424	.1358	-.1840	1.0000
OROSTER	.1480	-.4334*	.5330**	.0207	.2055	.1480	.2347	-.0958
WVHIN	-.5889**	-.6061**	.2167	-.3042	-.4505**	-.4460**	.3864*	-.2216
WWATINSP	.1950	.6948**	-.2554	.0315	.1281	.1094	-.2646	-.4888**
WKETEL	.0143	-.3769	.2985	-.1134	-.0753	-.0900	.2431	.6851**
WKETEVERV	.1015	-.1729	.4544*	.0253	.0905	.1053	.0380	.5396**
WEFTEMP	-.3078	-.0465	-.2045	.2267	.3943*	.4071*	-.2485	.2484
WEFSTROM	.1494	.5732**	-.3159	-.1848	.0798	.0635	-.3230	.1771
WEFSPAN	.2463	.2327	-.0140	-.3588*	-.0973	-.0542	.3211	-.2400
WEFASPR	-.3857	.0275	-.2921	-.2721	-.2095	-.2407	.0293	.1115
OREINIG	.4781*	.1731	.5577**	-.6489**	-.4494**	-.4681**	.6049**	-.1941
OKALK	.0400	-.1541	-.2134	.2060	.1839	.1576	-.1161	.6613**
WKETTIJD	.0526	-.4287*	.4179*	-.0301	.0445	.0385	.2286	.5890**
WEFTIJD	-.1785	-.2406	-.1464	.1954	.0646	.0767	.1180	.1654
WTOTTIJD	-.0768	-.4921*	.2287	.0987	.0689	.0722	.2238	.4924**
WDOORMET	-.1403	.1917	-.3997*	.0370	.1386	.1241	-.3982*	.9038**
WWSTEMP	-.0535	-.4312*	.2770	-.1247	-.0689	-.0911	.2512	.7337**
WWSMET	.1509	.1062	-.0624	-.1600	-.1583	-.1556	.0654	.1285
TIJDCON	-.0684	-.1181	.0779	.0128	-.0797	-.0648	.1900	-.0584
OZM	-.2213	-.1080	-.1056	.5934**	.1982	.2228	-.4210*	-.4084*
OZS	.3506	.5693**	.0296	-.1107	.1693	.1520	-.2622	.0860
OZU	-.1242	.0423	-.0769	.5767**	.2859	.3229	-.5337**	-.3592*
OZ@	-.5406**	-.1755	-.3792	.0837	-.1130	-.0939	-.1306	.0419
OZO	-.3934*	-.0911	-.2947	.1235	.0206	.0566	-.0346	-.1590
COM	.0984	.6028**	-.2106	-.2149	-.1711	-.1473	-.0089	-.1296
COS	.1631	.7147**	-.1834	-.0947	-.0963	-.0499	-.1248	.0346
COU	.0609	.6511**	-.2249	-.1450	-.1343	-.0908	-.0947	-.0736
CO@	-.0453	.0612	.0604	.2193	.4045*	.5034**	-.2407	.0097
COO	.2463	.0804	.1549	.4247*	.6710**	.6551**	-.3285	.2139
NOXM	-.1505	-.1216	-.1260	-.6758**	-.3908*	-.3967*	.4467**	.1681
NOXS	-.0808	.2496	-.3652	-.2995	-.0357	-.0333	-.1026	-.0682
NOXU	-.1922	-.0308	-.2445	-.5820**	-.2804	-.2724	.2373	.0677
NOX@	-.0935	-.0758	-.1284	.0308	.1325	.1796	-.1145	-.1309
NOXO	-.1476	-.1255	-.0833	-.1185	-.1387	-.1202	-.0454	-.2452
SO2M	-.0568	.2592	-.0807	-.3155	-.1106	-.0685	-.0322	.0136
SO2S	-.0641	.3616	-.1163	-.2233	-.0823	-.0530	-.1535	.1477
SO2U	-.0627	.3522	-.0986	-.2685	-.0858	-.0459	-.1145	.0887
SO2@	.1330	.1471	-.1652	.4047*	.4765**	.5169**	-.2523	.2273
SO2O	.0582	.1858	-.1544	.3523*	.3235	.3610*	-.3788*	-.1170
TEMM	-.5877**	-.1080	-.6064**	.5145**	.4464**	.4594**	-.6071**	.1857
TEMS	-.1407	.0761	-.0795	.4102*	.1739	.1772	-.2365	.0134
TEMU	-.5921**	-.1073	-.6027**	.5311**	.4523**	.4655**	-.6143**	.1846
TEM@	.1510	-.3239	.6351**	-.1745	-.0281	-.0357	.4865**	-.2398
TEMO	.3155	-.1521	.6804**	-.0893	-.1038	-.1061	.2965	-.1716
TEQCAT2W	-.2766	.2365	-.1204	.2763	.4363*	.4776**	-.3049	-.2222
TEQCAT3W	-.1677	.3058	-.1285	.3346	.4923**	.5383**	-.3972*	-.1051
TEQCAT2N	-.2100	.2833	-.2719	.3996*	.6236**	.6817**	-.6015**	-.1176
TEQCAT3N	-.1318	.3587	-.2588	.6275**	.7705**	.8153**	-.6095**	-.0704
TEQCAT	-.3070	.0860	-.2471	.5595**	.7174**	.7708**	-.6465**	-.0653
LOGTEQ	-.1781	.3057	-.1909	.5493**	.7238**	.7792**	-.5655**	-.0683
GASPTON	-.3791	-.6092**	.3156	-.0470	-.1595	-.2036	.0760	-.2973
TOTCD	.0590	.1573	-.0361	.7358**	.9876**	.9929**	-.6116**	.1400

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	OROOSTER	WVHIN	WWATINSP	WKETEL	WKETVERV	WEFTEMP	WEFSTROM	WEFSPAN
STOF	-.0842	.0165	.0948	-.2801	-.0082	.3681*	-.0603	-.0254
CHLOOR	.1430	-.3396	.0190	-.0184	.0454	.6589**	.0549	-.0580
FLUOR	.0826	-.2750	.1072	-.1620	-.0475	.4559*	.0531	-.0995
H2O	.0795	-.2788	.8289**	-.6930**	-.5255**	.0541	.4289*	.6208**
ZINK	.0176	.0288	-.3478	.3333	.1017	.0170	-.2737	-.1019
KWIK	.0284	.1571	.2973	-.4373*	-.2667	-.1698	-.2873	.0644
TEQ	.1440	-.4700**	.2548	-.2810	-.0095	.5074**	.1087	.2112
VLVOCHT	.3459	-.4306*	.1734	-.1442	-.0148	.2186	.1298	.5274**
VLGLOEI	.1480	-.5889**	.1950	.0143	.1015	-.3078	.1494	.2463
VLTOTC	-.4334*	-.6061**	.6948**	-.3769	-.1729	-.0465	.5732**	.2327
VLCU	.5330**	.2167	-.2554	.2985	.4544*	-.2045	-.3159	-.0140
CONVERD	.0207	-.3042	.0315	-.1134	.0253	.2267	-.1848	-.3588*
TOTCDD	.2055	-.4505**	.1281	-.0753	.0905	.3943*	.0798	-.0973
TOTCDF	.1480	-.4460**	.1094	-.0900	.1053	.4071*	.0635	-.0542
OSAMENST	.2347	.3864*	-.2646	.2431	.0380	-.2485	-.3230	.3211
WLTOTAAL	-.0958	-.2216	-.4888**	.6851**	.5396**	.2484	.1771	-.2400
OROOSTER	1.0000	-.0391	.2345	-.0391	.0047	.3364	-.1182	.2466
WVHIN	-.0391	1.0000	-.2865	.1154	.0625	-.3195	-.5985**	-.4139*
WWATINSP	.2345	-.2865	1.0000	-.8512**	-.5985**	.0139	.3039	.3768*
WKETEL	-.0391	.1154	-.8512**	1.0000	.7031**	.2096	-.0134	-.3025
WKETVERV	.0047	.0625	-.5985**	.7031**	1.0000	.2238	.0192	-.1985
WEFTEMP	.3364	-.3195	.0139	.2096	.2238	1.0000	.4450**	.3164
WEFSTROM	-.1182	-.5985**	.3039	-.0134	.0192	.4450**	1.0000	.3782*
WEFSPAN	.2466	-.4139*	.3768*	-.3025	-.1985	.3164	.3782*	1.0000
WEFASPR	.1658	.1561	.1451	.1353	-.0470	.2779	.2764	.1185
OREINIG	.0803	.1264	.0997	.0356	-.0040	-.5174**	.0786	.2855
OKALK	.0623	-.0782	-.4435*	.5211**	.2646	.1582	-.1928	-.4078*
WKETTIJD	-.0118	.1641	-.8037**	.8523**	.6325**	-.0520	-.2399	-.4297*
WEFTIJD	-.0244	.1252	-.3736*	.3463*	-.0456	.3163	-.1505	-.2200
WTOTTIJD	-.0227	.1853	-.7617**	.7775**	.3931*	.1575	-.2511	-.4195*
WDOORMET	-.2119	-.2441	-.3547*	.5881**	.4443**	.3060	.4277*	-.2600
WWSTEMP	.0878	.1437	-.8099**	.9514**	.7285**	.2127	-.0558	.3150
WWSMET	-.3811*	-.1364	-.3445*	.4047*	-.0137	.0211	.2846	.0464
TIJDCON	-.1213	.1477	-.1397	.1690	-.1050	-.0011	-.2162	-.0529
O2M	-.2026	.1690	.1184	-.3897*	-.2067	-.2035	-.4639**	-.4692**
O2S	.0992	-.4690**	.4503**	-.1916	.1010	.2866	.6906**	.3625*
O2U	-.1236	.0116	.2718	-.4629**	-.0930	-.0578	.2387	-.3085
O2@	-.2797	.3124	-.1423	-.0224	-.0284	-.0032	-.1127	-.1656
O2O	-.1408	.1163	.0265	-.2288	-.1501	.0504	-.1319	.1635
COM	-.1947	.1625	.2690	-.2833	-.1900	-.4214*	-.1341	-.0651
COS	-.4123*	-.0372	.3031	-.1971	-.0788	-.1700	.1760	-.0862
COU	-.3048	.1396	.2538	-.2545	-.1361	-.3777*	-.0890	-.1345
CO@	-.1098	-.0575	-.1376	.0532	.2756	.2039	-.0217	-.0807
COO	-.1184	-.2422	-.0911	.1318	.2893	.1134	-.0872	-.1891
NOXM	.2379	.1703	-.0426	.1654	.0575	.2352	.2466	.4996**
NOXS	.0440	-.1093	.3762*	-.3045	-.1783	.2972	.4516**	.4661**
NOXU	.1856	.1304	.1458	-.0517	-.0354	.2846	.3124	.5089**
NOX@	-.1730	.0973	-.0011	-.1868	-.0862	-.3352	-.2598	-.0841
NOXO	-.1936	.2430	.0958	-.2824	-.1890	-.4759**	-.2494	-.1249
SO2M	-.2199	-.0722	.0395	-.0064	.0107	-.0262	.3713*	.3283
SO2S	-.2633	-.0560	.0588	.0300	.1730	.0250	.3784*	.1723
SO2U	-.2606	-.0824	.0690	.0064	.1173	.0195	.4163*	.2682
SO2@	-.1161	-.2686	-.0949	-.0167	.0580	.0996	-.1403	-.0203
SO2O	.2041	-.4481**	.3188	-.2653	-.1313	.2848	.2244	.1368
TEMM	.0761	-.1540	.0748	-.0900	.0073	.7188**	.1276	-.0681
TEMS	-.4654**	.1375	-.2345	-.0075	.0535	-.2505	-.2700	-.4941**
TEMU	.0611	-.1489	.0641	-.0888	.0119	.7094**	.1151	-.0857
TEM@	.4567**	.2886	-.0830	.0745	.1990	-.0221	-.2697	.1231
TEMO	.2111	.1728	-.0897	.1003	.3028	-.0889	-.1658	.0308
TEQCAT2W	.0335	-.0881	.3003	-.2722	.0325	.3556*	.1168	.0407
TEQCAT3W	.0746	-.1885	.3335	-.2969	.0838	.4397*	.0950	.0955
TEQCAT2N	.1448	-.2923	.4852**	-.4692**	-.1172	.4582**	.2376	.2218
TEQCAT3N	.0942	-.4203*	.4104*	-.3654*	-.0994	.4903**	.1808	.1708
TEQCAT	.1888	-.3279	.3038	-.3279	-.0120	.6448**	.2451	.1855
LOGTEQ	.1129	-.3773*	.3321	-.3214	.0311	.5521**	.1849	.1689
GASPTON	.5360**	.3099	.2578	-.2165	-.0489	-.0166	-.2929	-.0367
TOTCD	.1744	-.4522**	.1186	-.0845	.0998	.4054*	.0712	-.0735

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WEFASPR	OREINIG	OKALK	WKETTIJD	WEFTIJD	WTOTTIJD	WDOORMET	WWSTEMP
STOF	-.0295	-.5949**	-.2049	-.3284	.0054	-.2049	-.0179	-.2581
CHLOOR	.0935	-.8492**	.4083*	-.1410	.3669*	.1342	.3168	.0365
FLUOR	-.1340	-.6753**	.1124	-.1709	.1671	-.0065	.1470	-.1254
H2O	.1560	.2900	-.4592**	-.6984**	-.2263	-.6022**	-.3078	-.6660**
ZINK	-.0192	-.2492	.6052**	.2986	.2518	.3427	.3457	.4015*
KWIK	.2697	-.1709	.0069	-.4302*	-.3210	-.4683**	-.0554	-.3600*
TEQ	-.1254	-.4948**	-.0503	-.2109	.0232	-.1262	.0183	-.2680
VLVOCHT	-.3140	-.0149	.1357	-.1130	-.2393	-.2457	-.0670	-.0801
VLGLOEI	-.3857	.4781*	.0400	.0526	-.1785	-.0768	-.1403	-.0535
VLTOTC	.0275	.1731	-.1541	-.4287*	-.2406	-.4921*	.1917	-.4312*
VLCU	-.2921	.5577**	-.2134	.4179*	-.1464	.2287	-.3997*	.2770
CONVERD	-.2721	-.6489**	.2060	-.0301	.1954	.0987	.0370	-.1247
TOTCD	-.2095	-.4494**	.1839	.0445	.0646	.0689	.1386	-.0689
TOTCDF	-.2407	-.4681**	.1576	.0385	.0767	.0722	.1241	-.0911
OSAMENST	.0293	.6049**	-.1161	.2286	.1180	.2238	-.3982*	.2512
WLTOTAAL	.1115	-.1941	.6613**	.5890**	.1654	.4924**	.9038**	.7337**
OROOSTER	.1658	.0803	.0623	-.0118	-.0244	-.0227	-.2119	.0878
WVHIN	.1561	.1264	-.0782	.1641	.1252	.1853	-.2441	.1437
WWATINSP	.1451	.0997	-.4435*	-.8037**	-.3736*	-.7617**	-.3547*	-.8099**
WKETEL	.1353	.0356	.5211**	.8523**	.3463*	.7775**	.5881**	.9514**
WKETVERV	-.0470	-.0040	.2646	.6325**	-.0456	.3931*	.4443**	.7285**
WEFTEMP	.2779	-.5174**	.1582	-.0520	.3163	.1575	.3060	.2127
WEFSTROM	.2764	.0786	-.1928	-.2399	-.1505	-.2511	.4277*	-.0558
WEFSPAN	.1185	.2855	-.4078*	-.4297*	-.2200	-.4195*	-.2600	-.3150
WEFASPR	1.0000	.0900	.1932	-.1684	.1549	-.0180	.3291	.1681
OREINIG	.0900	1.0000	-.4549**	.1253	-.4122*	-.1670	-.2053	-.0010
OKALK	.1932	-.4549**	1.0000	.4099*	.5444**	.6034**	.5001**	.5960**
WKETTIJD	-.1684	.1253	.4099*	1.0000	.2330	.8069**	.4260*	.8594**
WEFTIJD	.1549	-.4122*	.5444**	.2330	1.0000	.7624**	.0947	.3684*
WTOTTIJD	-.0180	-.1670	.6034**	.8069**	.7624**	1.0000	.3410	.7956**
WDOORMET	.3291	-.2053	.5001**	.4260*	.0947	.3410	1.0000	.6113**
WWSTEMP	.1681	-.0010	.5960**	.8594**	.3684*	.7956**	.6113**	1.0000
WWSMET	.0466	.1792	-.0561	.1483	.0114	.1056	.2224	.1298
TIJDCON	-.1640	.0663	-.1455	.2401	.0619	.1974	-.1219	.0374
O2M	-.3885*	-.5048**	-.0606	-.2612	-.0523	-.2055	-.3935*	-.4454**
O2S	-.0113	.1776	-.3564*	-.2567	-.4802**	-.4625**	.1998	-.2034
O2U	-.4112*	-.4807**	-.1923	-.3609*	-.2903	-.4164*	-.3163	-.5109**
O2@	.2910	-.2581	.1024	-.0567	.3461*	.1725	.1685	.0520
O2O	.1397	-.2123	-.0982	-.2533	.1450	-.0805	-.0893	-.1804
COM	.0505	.2513	-.1723	-.0796	-.2772	-.2213	-.1113	-.2881
COS	-.0399	.1313	-.1685	-.1306	-.0890	-.1409	.0693	-.2268
COU	-.0043	.1876	-.1786	-.0599	-.2529	-.1935	-.0443	-.2761
CO@	-.1442	-.2830	.1570	.0692	.1346	.1278	-.0221	.0438
COO	-.2461	-.1556	.2803	.2757	.0823	.2335	.1129	.1291
NOXM	.5380**	.2616	.0642	-.1286	-.0282	-.1027	.1630	.2182
NOXS	.2422	-.0338	-.1760	-.5714**	-.2595	-.5378**	.0321	-.3202
NOXU	.4519**	.1244	-.0365	-.3349	-.1292	-.3013	.1024	-.0056
NOX@	-.0693	.0190	.0584	.0159	-.0834	-.0401	-.1497	-.1612
NOXO	-.0903	.1484	-.1538	-.0699	-.1903	-.1622	-.2263	-.2621
SO2M	.1930	.3832*	-.4562**	-.0433	-.3839*	-.2620	.1956	-.1116
SO2S	.2033	.2543	-.3320	-.0348	-.3530*	-.2375	.3176	-.0357
SO2U	.2099	.3329	-.4277*	-.0444	-.3839*	-.2627	.2794	-.0766
SO2@	-.2141	-.3538*	.3287	.0555	.2924	.2145	.1208	.0193
SO2O	-.0333	-.2541	-.0515	-.2165	-.0213	-.1570	-.0312	-.2274
TEMM	.1718	-.9230**	.3375	-.2646	.2953	.0033	.2703	-.0372
TEMS	-.4693**	-.2619	-.0809	.1543	.0053	.1059	.0250	-.0596
TEMU	.1501	-.9305**	.3310	-.2557	.2941	.0084	.2684	-.0383
TEM@	-.2068	.3473*	-.2680	.1990	-.0735	.0878	-.3925*	.1136
TEMO	-.0764	.2569	-.1221	.1107	-.0872	.0207	-.2545	.1013
TEQCAT2W	-.0295	-.2919	-.1898	-.1782	-.0749	-.1640	-.1561	-.2635
TEQCAT3W	-.1499	-.4199*	-.1171	-.2121	-.1224	-.2155	-.1144	-.2818
TEQCAT2N	-.0225	-.3990*	-.2214	-.3757*	-.1430	-.3368	-.0077	-.4407*
TEQCAT3N	-.0521	-.4623**	-.0997	-.2935	-.0303	-.2137	.0054	-.3733*
TEQCAT	-.0991	-.5862**	-.1472	-.3126	-.0192	-.2196	.0427	-.3061
LOGTEQ	-.1585	-.5058**	-.1384	-.2343	-.0669	-.1965	-.0208	-.3107
GASPTON	.0996	.0473	-.2596	-.1275	-.4588**	-.3635*	-.2833	-.1546
TOTCD	-.2294	-.4644**	.1705	.0415	.0721	.0714	.1316	-.0823

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WWSMET	TIJDCON	O2M	O2S	O2U	O2@	O2O	COM
STOF	-.1994	-.0200	.4515*	-.0666	.4613**	.3743*	.5934**	-.1038
CHLOOR	-.1954	-.1306	.2567	-.0661	.2712	.2961	.2626	-.2726
FLUOR	-.1818	-.0058	.3162	.0623	.3947*	.1989	.2202	-.1967
H2O	-.2120	-.1300	-.2496	.4601**	-.0968	-.1129	.0557	.1740
ZINK	-.0471	-.1327	-.1573	-.3086	-.2493	.0623	-.0385	-.1366
KWIK	-.2943	-.1952	.2002	-.1588	.2095	.2718	.3045	.2141
TEQ	-.2178	-.0925	.2324	.1774	.3390	.0309	.3108	-.0838
VLVOCHT	-.1039	-.1280	-.3203	.3025	-.1481	-.3209	-.1235	-.2937
VLGLOEI	.1509	-.0684	-.2213	.3506	-.1242	-.5406**	-.3934*	.0984
VLTOTC	.1062	-.1181	-.1080	.5693**	.0423	-.1755	-.0911	.6028**
VLCU	-.0624	.0779	-.1056	.0296	-.0769	-.3792	-.2947	-.2106
CONVERD	-.1600	.0128	.5934**	-.1107	.5767**	.0837	.1235	-.2149
TOTCDD	-.1583	-.0797	.1982	.1693	.2859	-.1130	.0206	-.1711
TOTCDF	-.1556	-.0648	.2228	.1520	.3229	-.0939	.0566	-.1473
OSAMENST	.0654	.1900	-.4210*	-.2622	-.5337**	-.1306	-.0346	-.0089
WLTOTAAL	.1285	-.0584	-.4084*	.0860	-.3592*	.0419	-.1590	-.1296
OROOSTER	-.3811*	-.1213	-.2026	.0992	-.1236	-.2797	-.1408	-.1947
WVHIN	-.1364	.1477	.1690	-.4690**	.0116	.3124	.1163	.1625
WWATINSP	-.3445*	-.1397	.1184	.4503**	.2718	-.1423	.0265	.2690
WKETEL	.4047*	.1690	-.3897*	-.1916	-.4629**	-.0224	-.2288	-.2833
WKETEVERV	-.0137	-.1050	-.2067	.1010	-.0930	-.0284	-.1501	-.1900
WEFTEMP	.0211	-.0011	-.2035	.2866	-.0578	-.0032	.0504	-.4214*
WEFSTROM	.2846	-.2162	-.4639**	.6906**	-.2387	-.1127	-.1319	-.1341
WEFSPAN	.0464	-.0529	-.4692**	.3625*	-.3085	-.1656	.1635	-.0651
WEFASPR	.0466	-.1640	-.3885*	-.0113	-.4112*	.2910	.1397	.0505
OREINIG	.1792	.0663	-.5048**	.1776	-.4807**	-.2581	-.2123	.2513
OKALK	-.0561	-.1455	-.0606	-.3564*	-.1923	.1024	-.0982	-.1723
WKETTIJD	.1483	.2401	-.2612	-.2567	-.3609*	-.0567	-.2533	-.0796
WEFTIJD	.0114	.0619	-.0523	-.4802**	-.2903	.3461*	.1450	-.2772
WTOTTIJD	.1056	.1974	-.2055	-.4625**	-.4164*	.1725	-.0805	-.2213
WDOORMET	.2224	-.1219	-.3935*	.1998	-.3163	.1685	-.0893	-.1113
WWSTEMP	.1298	.0374	-.4454**	-.2034	-.5109**	.0520	-.1804	-.2881
WWSMET	1.0000	.2985	-.1293	.0332	-.1697	-.1824	-.1764	-.0866
TIJDCON	.2985	1.0000	.0872	-.0654	.0508	-.1965	-.1366	.0230
O2M	-.1293	.0872	1.0000	-.3001	.8969**	.0418	.0742	.1364
O2S	.0332	-.0654	-.3001	1.0000	.0933	-.4409*	-.3318	-.0416
O2U	-.1697	.0508	.8969**	.0933	1.0000	-.1270	-.0288	.1178
O2@	-.1824	-.1965	.0418	-.4409*	-.1270	1.0000	.6061**	.0682
O2O	-.1764	-.1366	.0742	-.3318	-.0288	.6061**	1.0000	.0190
COM	-.0866	.0230	.1364	-.0416	.1178	.0682	.0190	1.0000
COS	-.0356	.1030	.0612	.2048	.1405	-.0732	-.0938	.6225**
COU	-.0632	.0751	.1974	.0305	.2075	.0486	-.0118	.9664**
CO@	-.0996	-.1651	.1940	-.0023	.2064	.0377	-.0008	-.2013
COO	-.1087	-.0977	.1425	.0516	.1789	-.0694	-.1132	-.1470
NOXM	.0879	-.2380	-.6758**	.1114	-.5997**	.0674	.1161	-.1812
NOXS	.0909	-.2114	-.2371	.5281**	.0043	-.0853	-.0412	-.2754
NOXU	.0196	-.2466	-.5179**	.2767	-.3596*	.0466	.0807	-.2234
NOX@	-.1622	-.1310	.1555	-.2161	.0799	.1052	.2296	.2074
NOXO	-.1355	-.0787	.1877	-.1726	.0950	.0780	.1396	.3820*
SO2M	.4275*	-.0758	-.3269	.2520	-.2223	.1676	.1291	.3751*
SO2S	.2649	-.0442	-.2556	.3347	-.1218	.2134	.0054	.2199
SO2U	.3311	-.0562	-.3116	.3376	-.1771	.2110	.0749	.2906
SO2@	-.1719	-.1541	.1029	-.0941	.0696	.1801	.2021	-.1873
SO2O	-.2043	-.1161	.1865	.1976	.2487	-.0153	-.0322	-.1506
TEMM	-.2076	-.1320	.3123	.0127	.3730*	.2636	.2501	-.2531
TEMS	.0540	.1889	.5001**	-.0498	.4989**	.0924	.0563	-.0042
TEMU	-.2055	-.1209	.3307	.0124	.3918*	.2635	.2498	-.2537
TEM@	-.1880	.0540	-.0852	-.0911	-.0995	-.1957	-.0833	-.0878
TEMO	-.0800	-.0295	-.1092	.1177	-.0214	-.1255	-.0874	-.0080
TEQCAT2W	-.2660	.1427	.3226	.2149	.4266*	-.0722	.0609	.2089
TEQCAT3W	-.3080	.0341	.3514*	.2891	.4996**	-.1396	.0232	.2389
TEQCAT2N	-.2840	-.1690	.2026	.3261	.3906*	.0739	.1943	.2519
TEQCAT3N	-.2020	-.0335	.2589	.2476	.3750*	.0469	.2317	.0767
TEQCAT	-.2294	-.1508	.2443	.3153	.4299*	.0857	.2130	-.2004
LOGTEQ	-.2589	-.0257	.3063	.3022	.4636**	-.0328	.1738	.0825
GASPTON	-.3026	.1178	.2893	.0307	.3480*	-.2042	-.1060	.1215
TOTCD	-.1582	-.0719	.2142	.1609	.3098	-.1031	.0415	-.1590

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	COS	COU	CO@	COO	NOXM	NOXS	NOXU	NOX@
STOF	-.0523	-.0552	.1889	-.0570	-.2772	-.0356	-.1890	-.0030
CHLOOR	-.2064	-.2505	.1511	.2928	-.1857	.0076	-.1248	-.0480
FLUOR	-.1058	-.1593	-.0286	.1126	-.3064	-.0073	-.2156	-.1438
H2O	.3688*	.1670	-.0519	-.0799	.2548	.5148**	.3943*	.0117
ZINK	-.1885	-.1600	-.1299	.0112	.2731	-.0359	.1952	-.0409
KWIK	-.0939	.1428	-.1496	-.1465	.1838	.2746	.2856	.2344
TEQ	-.0124	-.0406	.3960*	.4511**	-.3090	.0270	-.1944	.1229
VLVOCHT	-.2517	-.3564	.0270	.1369	.3905*	.4545*	.4679*	.0740
VLGLOEI	.1631	.0609	-.0453	.2463	-.1505	-.0808	-.1922	-.0935
VLTOTC	.7147**	.6511**	.0612	.0804	-.1216	.2496	-.0308	-.0758
VLCU	-.1834	-.2249	.0604	.1549	-.1260	-.3652	-.2445	-.1284
CONVERD	-.0947	-.1450	.2193	.4247*	-.6758**	-.2995	-.5820**	.0308
TOTCDD	-.0963	-.1343	.4045*	.6710**	-.3908*	-.0357	-.2804	.1325
TOTCDF	-.0499	-.0908	.5034**	.6551**	-.3967*	-.0333	-.2724	.1796
OSAMENST	-.1248	-.0947	-.2407	-.3285	.4467**	-.1026	.2373	-.1145
WLTOTAAL	.0346	-.0736	.0097	.2139	.1681	-.0682	.0677	-.1309
OROOSTER	-.4123*	-.3048	-.1098	.1184	.2379	.0440	.1856	-.1730
WVHIN	-.0372	.1396	-.0575	-.2422	.1703	-.1093	.1304	.0973
WWATINSP	.3031	.2538	-.1376	-.0911	-.0426	.3762*	.1458	-.0011
WKETEL	-.1971	-.2545	.0532	.1318	.1654	-.3045	-.0517	-.1868
WKETVERV	-.0788	-.1361	.2756	.2893	.0575	-.1783	-.0354	-.0862
WEFTEMP	-.1700	-.3777*	.2039	.1134	.2352	.2972	.2846	-.3352
WEFSTROM	.1760	-.0890	-.0217	-.0872	.2466	.4516**	.3124	-.2598
WEFSPAN	-.0862	-.1345	-.0807	-.1891	.4996**	.4661**	.5089**	-.0841
WEFASPR	-.0399	-.0043	-.1442	-.2461	.5380**	.2422	.4519**	-.0693
OREINIG	.1313	.1876	-.2830	-.1556	.2616	-.0338	.1244	.0190
OKALK	-.1685	-.1786	.1570	.2803	.0642	-.1760	-.0365	.0584
WKETTIJD	-.1306	-.0599	.0692	.2757	-.1286	-.5714**	-.3349	.0159
WEFTIJD	-.0890	-.2529	.1346	.0823	-.0282	-.2595	-.1292	-.0834
WTOTTIJD	-.1409	-.1935	.1278	.2335	-.1027	-.5378**	-.3013	-.0401
WDOORMET	.0693	-.0443	-.0221	.1129	.1630	.0321	.1024	-.1497
WWSTEMP	-.2268	-.2761	.0438	.1291	.2182	-.3202	-.0056	-.1612
WWSMET	-.0356	-.0632	-.0996	-.1087	.0879	.0909	.0196	-.1622
TIJDCON	.1030	.0751	-.1651	-.0977	-.2380	-.2114	-.2466	-.1310
O2M	.0612	.1974	.1940	.1425	-.6758**	-.2371	-.5179**	.1555
O2S	.2048	.0305	-.0023	.0516	.1114	.5281**	.2767	-.2161
O2U	.1405	.2075	.2064	.1789	-.5997**	.0043	-.3596*	.0799
O2@	-.0732	.0486	.0377	-.0694	.0674	-.0853	.0466	.1052
O2O	-.0938	-.0118	-.0008	-.1132	.1161	-.0412	.0807	.2296
COM	.6225**	.9664**	-.2013	-.1470	-.1812	-.2754	-.2234	.2074
COS	1.0000	.7501**	-.0709	-.0779	.2435	-.1289	-.2142	-.1328
COU	.7501**	1.0000	-.1116	-.1044	-.2711	-.2741	-.2831	.1085
CO@	-.0709	-.1116	1.0000	.4298*	-.1524	.1285	-.0284	.1663
COO	-.0779	-.1044	.4298*	1.0000	-.3084	-.1008	-.2374	.2796
NOXM	-.2435	-.2711	-.1524	-.3084	1.0000	.6217**	.9277**	-.1373
NOXS	-.1289	-.2741	.1285	-.1008	.6217**	1.0000	.8452**	-.1225
NOXU	-.2142	-.2831	-.0284	-.2374	.9277**	.8452**	1.0000	-.0932
NOX@	-.1328	.1085	.1663	.2796	-.1373	-.1225	-.0932	1.0000
NOXO	-.0340	.2626	-.2030	-.0511	-.1621	-.1576	-.1335	.7762**
SO2M	.1340	.3339	-.1475	-.1656	.1942	.1524	.1628	.0849
SO2S	.1250	.2109	-.0659	-.0814	.1071	.2150	.1472	.1283
SO2U	.1567	.2773	-.0797	-.1080	.1435	.1982	.1573	.0923
SO2@	-.0595	-.1365	.4944**	.5618**	-.2027	-.0354	-.1240	.2217
SO2O	-.0792	-.1126	.2012	.2800	-.3071	-.0684	-.2246	.0156
TEMM	-.1406	-.2068	.2497	.0936	-.0180	.2522	.1329	-.0846
TEMS	.1956	.1299	.1783	.1663	-.5735**	-.2232	-.4700**	.0452
TEMU	-.1342	-.2025	.2556	.0996	-.0430	.2395	.1108	-.0842
TEM@	-.1351	-.1255	.0260	.0867	.0803	-.1277	.0122	-.1134
TEMO	-.0839	-.0407	.0531	-.0455	-.0296	-.1767	-.0825	.0624
TEQCAT2W	.2671	.2677	.3682*	.2661	-.2568	.0406	-.1328	.1253
TEQCAT3W	.2907	.2987	.3533*	.2813	-.2626	.0699	-.1220	.0804
TEQCAT2N	.2287	.2675	.2543	.3199	-.1956	.1918	-.0087	.1868
TEQCAT3N	.1215	.1171	.3271	.4010*	-.3087	.0793	-.1691	.1352
TEQCAT	-.0911	-.1457	.4054*	.3949*	-.1746	.2862	.0402	.0373
LOGTEQ	.1569	.1425	.4019*	.4009*	-.3198	.0749	-.1639	.1044
GASPTON	-.2463	.0440	-.2545	-.2181	-.0067	-.0065	.0356	-.0659
TOTCD	-.0706	-.1106	.4651**	.6683**	-.3979*	-.0347	-.2785	.1608

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	NOXO	SO2M	SO2S	SO2U	SO2@	SO2O	TEMM	TEMS
STOF	-.0196	.0588	.1121	.1118	.2150	.2894	.6572**	.3185
CHLOOR	-.2278	-.2271	-.1253	-.1769	.4625**	.4384*	.8932**	.0685
FLUOR	-.2207	-.1339	-.0849	-.1096	.2969	.3964*	.6814**	.2567
H2O	.0234	.1655	.1283	.1769	-.0126	.1715	-.0910	-.3395
ZINK	-.0816	-.2336	-.1763	-.2435	.1885	-.1824	.1609	-.0376
KWIK	.2045	.1038	.0675	.0711	.0850	.0477	.2645	-.0448
TEQ	-.1001	.0706	.0523	.0892	.4569**	.4135*	.5622**	.1259
VLVOCHT	-.1053	-.0803	-.1534	-.1391	.1857	.0905	.0562	-.3810
VLGLOEI	-.1476	-.0568	-.0641	-.0627	.1330	.0582	-.5877**	-.1407
VLTOTC	-.1255	.2592	.3616	.3522	.1471	.1858	-.1080	.0761
VLCU	-.0833	-.0807	-.1163	-.0986	-.1652	-.1544	-.6064**	-.0795
CONVERD	-.1185	-.3155	-.2233	-.2685	.4047*	.3523*	.5145**	.4102*
TOTCDD	-.1387	-.1106	-.0823	-.0858	.4765**	.3235	.4464**	.1739
TOTCDF	-.1202	-.0685	-.0530	-.0459	.5169**	.3610*	.4594**	.1772
OSAMENST	-.0454	-.0322	-.1535	-.1145	-.2523	-.3788*	-.6071**	-.2365
WLTOTAAL	-.2452	.0136	.1477	.0887	.2273	-.1170	.1857	.0134
OROOSTER	-.1936	-.2199	-.2633	-.2606	-.1161	.2041	.0761	-.4654**
WVHIN	.2430	-.0722	-.0560	-.0824	-.2686	-.4481**	-.1540	.1375
WWATINSP	.0958	.0395	.0588	.0690	-.0949	.3188	.0748	-.2345
WKETEL	-.2824	-.0064	.0300	.0064	-.0167	-.2653	-.0900	-.0075
WKETVERV	-.1890	.0107	.1730	.1173	.0580	-.1313	.0073	.0535
WEFTEMP	-.4759**	-.0262	.0250	.0195	.0996	.2848	.7188**	-.2505
WEFSTROM	-.2494	.3713*	.3784*	.4163*	-.1403	.2244	.1276	-.2700
WEFSPAN	-.1249	.3283	.1723	.2682	-.0203	.1368	-.0681	-.4941**
WEFASPR	-.0903	.1930	.2033	.2099	-.2141	-.0333	.1718	-.4693**
OREINIG	.1484	.3832*	.2543	.3329	-.3538*	-.2541	-.9230**	-.2619
OKALK	-.1538	-.4562**	-.3320	-.4277*	.3287	-.0515	.3375	-.0809
WKETTIJD	-.0699	-.0433	-.0348	-.0444	.0555	-.2165	-.2646	.1543
WEFTIJD	-.1903	-.3839*	-.3530*	-.3839*	.2924	-.0213	.2953	.0053
WTOTTIJD	-.1622	-.2620	-.2375	-.2627	.2145	-.1570	.0033	.1059
WDOORMET	-.2263	.1956	.3176	.2794	.1208	-.0312	.2703	.0250
WWSTEMP	-.2621	-.1116	-.0357	-.0766	.0193	-.2274	-.0372	-.0596
WWSMET	-.1355	.4275*	.2649	.3311	-.1719	-.2043	-.2076	.0540
TIJDCON	-.0787	-.0758	-.0442	-.0562	-.1541	-.1161	-.1320	.1889
O2M	.1877	-.3269	-.2556	-.3116	.1029	.1865	.3123	.5001**
O2S	-.1726	.2520	.3347	.3376	-.0941	.1976	.0127	-.0498
O2U	.0950	-.2223	-.1218	-.1771	.0696	.2487	.3730*	.4989**
O2@	.0780	.1676	.2134	.2110	.1801	-.0153	.2636	.0924
O2O	.1396	.1291	.0054	.0749	.2021	-.0322	.2501	.0563
COM	.3820*	.3751*	.2199	.2906	-.1873	-.1506	-.2531	-.0042
COS	-.0340	.1340	.1250	.1567	-.0595	-.0792	-.1406	.1956
COU	.2626	.3339	.2109	.2773	-.1365	-.1126	-.2068	.1299
CO@	-.2030	-.1475	-.0659	-.0797	.4944**	.2012	.2497	.1783
COO	-.0511	-.1656	-.0814	-.1080	.5618**	.2800	.0936	.1663
NOXM	-.1621	.1942	.1071	.1435	-.2027	-.3071	-.0180	-.5735**
NOXS	-.1576	.1524	.2150	.1982	-.0354	-.0684	.2522	-.2232
NOXU	-.1335	.1628	.1472	.1573	-.1240	-.2246	.1329	-.4700**
NOX@	.7762**	.0849	.1283	.0923	.2217	.0156	-.0846	.0452
NOXO	1.0000	.1971	.2617	.2114	-.1290	-.1442	-.2163	-.0391
SO2M	.1971	1.0000	.8314**	.9429**	-.2803	-.1832	-.2229	-.0672
SO2S	.2617	.8314**	1.0000	.9633**	-.2653	-.1418	-.1023	.0240
SO2U	.2114	.9429**	.9633**	1.0000	-.2558	-.1415	-.1628	-.0126
SO2@	-.1290	-.2803	-.2653	-.2558	1.0000	.3667*	.2581	.2470
SO2O	-.1442	-.1832	-.1418	-.1415	.3667*	1.0000	.2995	-.0786
TEMM	-.2163	-.2229	-.1023	-.1628	.2581	.2995	1.0000	.0584
TEMS	-.0391	-.0672	.0240	-.0126	.2470	-.0786	.0584	1.0000
TEMU	-.2165	-.2239	-.1006	-.1619	.2651	.2952	.9992**	.0944
TEM@	-.0594	-.0681	-.1494	-.1087	-.1330	-.0633	-.3198	-.1621
TEMO	.0669	.0522	.0089	.0322	-.0364	-.0686	-.2558	-.0309
TEQCAT2W	-.0264	-.0051	.0890	.0682	.0468	.2705	.3848*	.1624
TEQCAT3W	.0069	-.0104	.0787	.0525	.1072	.2555	.5017**	.0821
TEQCAT2N	.0914	.2694	.2430	.2818	.2289	.3615*	.5482**	.0128
TEQCAT3N	-.0309	.1001	.0910	.1204	.3427*	.3897*	.5599**	.0567
TEQCAT	-.1459	.0825	.1008	.1204	.3407	.4539**	.7116**	.1028
LOGTEQ	-.0672	.0804	.1138	.1265	.2914	.4022*	.5997**	.1390
GASPTON	.1290	-.0904	-.0676	-.0968	-.3996*	.0692	.0621	-.0846
TOTCD	-.1294	-.0874	-.0662	-.0637	.5042**	.3481*	.4581**	.1774

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	TEMU	TEM@	TEMO	TEQCAT2W	TEQCAT3W	TEQCAT2N	TEQCAT3N	TEQCAT
STOF	.6697**	-.1267	-.0242	.3756*	.4234*	.5091**	.4892**	.6415**
CHLOOR	.8907**	-.2749	-.2143	.2584	.3947*	.5281**	.6164**	.7079**
FLUOR	.6853**	-.1592	-.1725	.3164	.3700*	.4839**	.5586**	.6328**
H2O	-.1062	.0030	-.0788	.2274	.2256	.3891*	.3101	.2130
ZINK	.1569	-.3306	-.1810	-.4406*	-.1746	-.2816	-.2308	-.2192
KWIK	.2599	-.2222	-.1512	.0383	.0842	.2367	.2053	.1500
TEQ	.5684**	-.0668	-.1201	.5714**	.6432**	.8069**	.9186**	.8668**
VLVOCHT	.0393	.1354	.0213	-.1715	.0353	.1376	.0136	.1540
VLGLOEI	-.5921**	.1510	.3155	-.2766	-.1677	-.2100	-.1318	-.3070
VLTOTC	-.1073	-.3239	-.1521	.2365	.3058	.2833	.3587	.0860
VLCU	-.6027**	.6351**	.6804**	-.1204	-.1285	-.2719	-.2588	-.2471
CONVERD	.5311**	-.1745	-.0893	.2763	.3346	.3996*	.6275**	.5595**
TOTCDD	.4523**	-.0281	-.1038	.4363*	.4923**	.6236**	.7705**	.7174**
TOTCDF	.4655**	-.0357	-.1061	.4776**	.5383**	.6817**	.8153**	.7708**
OSAMENST	-.6143**	.4865**	.2965	-.3049	-.3972*	-.6015**	-.6095**	-.6465**
WLTOTAAL	.1846	-.2398	-.1716	-.2222	-.1051	-.1176	-.0704	-.0653
OROOSTER	.0611	.4567**	.2111	.0335	.0746	.1448	.0942	.1888
WVHIN	-.1489	.2886	.1728	-.0881	-.1885	-.2923	-.4203*	-.3279
WWATINSP	.0641	-.0830	-.0897	.3003	.3335	.4852**	.4104*	.3038
WKETEL	-.0888	.0745	.1003	-.2722	-.2969	-.4692**	-.3654*	-.3279
WKETVERV	.0119	.1990	.3028	.0325	.0838	-.1172	-.0994	-.0120
WEFTEMP	.7094**	-.0221	-.0889	.3556*	.4397*	.4582**	.4903**	.6448**
WEFSTROM	.1151	-.2697	-.1658	.1168	.0950	.2376	.1808	.2451
WEFSPAN	-.0857	.1231	.0308	.0407	.0955	.2218	.1708	.1855
WEFASPR	.1501	-.2068	-.0764	-.0295	-.1499	-.0225	-.0521	-.0991
OREINIG	-.9305**	.3473*	.2569	-.2919	-.4199*	-.3990*	-.4623**	-.5862**
OKALK	.3310	-.2680	-.1221	-.1898	-.1171	-.2214	-.0997	-.1472
WKETTIJD	-.2557	.1990	.1107	-.1782	-.2121	-.3757*	-.2935	-.3126
WFTIJD	.2941	-.0735	-.0872	-.0749	-.1224	-.1430	-.0303	-.0192
WTOTTIJD	.0084	.0878	.0207	-.1640	-.2155	-.3368	-.2137	-.2196
WDOORMET	.2684	-.3925*	-.2545	-.1561	-.1144	-.0077	.0054	.0427
WWSTEMP	-.0383	.1136	.1013	-.2635	-.2818	-.4407*	-.3733*	-.3061
WWSMET	-.2055	-.1880	-.0800	-.2660	-.3080	-.2840	-.2020	-.2294
TIJDCON	-.1209	.0540	-.0295	.1427	.0341	-.1690	-.0335	-.1508
O2M	.3307	-.0852	-.1092	.3226	.3514*	.2026	.2589	.2443
O2S	.0124	-.0911	.1177	.2149	.2891	.3261	.2476	.3153
O2U	.3918*	-.0995	-.0214	.4266*	.4996**	.3906*	.3750*	.4299*
O2@	.2635	-.1957	-.1255	-.0722	-.1396	.0739	.0469	.0857
O2O	.2498	-.0833	-.0874	.0609	.0232	.1943	.2317	.2130
COM	-.2537	-.0878	-.0080	.2089	.2389	.2519	.0767	-.2004
COS	-.1342	-.1351	-.0839	.2671	.2907	.2287	.1215	-.0911
COU	-.2025	-.1255	-.0407	.2677	.2987	.2675	.1171	-.1457
CO@	.2556	.0260	.0531	.3682*	.3533*	.2543	.3271	.4054*
COO	.0996	.0867	-.0455	.2661	.2813	.3199	.4010*	.3949*
NOXM	-.0430	.0803	-.0296	-.2568	-.2626	-.1956	-.3087	-.1746
NOXS	.2395	-.1277	-.1767	.0406	.0699	.1918	.0793	.2862
NOXU	.1108	.0122	-.0825	-.1328	-.1220	-.0087	-.1691	.0402
NOX@	-.0842	-.1134	.0624	.1253	.0804	.1868	.1352	.0373
NOXO	-.2165	-.0594	.0669	-.0264	.0069	.0914	-.0309	-.1459
SO2M	-.2239	-.0681	.0522	-.0051	-.0104	.2694	.1001	.0825
SO2S	-.1006	-.1494	.0089	.0890	.0787	.2430	.0910	.1008
SO2U	-.1619	-.1087	.0322	.0682	.0525	.2818	.1204	.1204
SO2@	.2651	-.1330	-.0364	.0468	.1072	.2289	.3427*	.3407
SO2O	.2952	-.0633	-.0686	.2705	.2555	.3615*	.3897*	.4539**
TEMM	.9992**	-.3198	-.2558	.3848*	.5017**	.5482**	.5599**	.7116**
TEMS	.0944	-.1621	-.0309	.1624	.0821	.0128	.0567	.1028
TEMU	1.0000	-.3233	-.2497	.3895*	.5060**	.5485**	.5627**	.7156**
TEM@	-.3233	1.0000	.2339	.0732	-.0703	-.0745	-.1128	-.0485
TEMO	-.2497	.2339	1.0000	-.1951	-.0690	-.1212	-.1399	-.1343
TEQCAT2W	.3895*	.0732	-.1951	1.0000	.8585**	.6405**	.6562**	.5591**
TEQCAT3W	.5060**	-.0703	-.0690	.8585**	1.0000	.7306**	.7484**	.6378**
TEQCAT2N	.5485**	-.0745	-.1212	.6405**	.7306**	1.0000	.8597**	.8730**
TEQCAT3N	.5627**	-.1128	-.1399	.6562**	.7484**	.8597**	1.0000	.8351**
TEQCAT	.7156**	-.0485	-.1343	.5591**	.6378**	.8730**	.8351**	1.0000
LOGTEQ	.6058**	-.0605	-.1211	.7971**	.8805**	.8858**	.9219**	.8716**
GASPTON	.0610	.2165	.0926	.1419	.1675	.0547	-.0597	.0240
TOTCD	.4642**	-.0327	-.1061	.4641**	.5234**	.6628**	.8035**	.7548**

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	LOGTEQ	GASPTON	TOTCD
STOF	.5633**	.2176	.2660
CHLOOR	.5812**	-.0697	.6083**
FLUOR	.5411**	.0319	.5455**
H2O	.2321	-.1266	.0274
ZINK	-.2620	-.0949	-.0901
KWIK	.0699	.3265	-.0041
TEQ	.9023**	-.1041	.8558**
VLVOCHT	.0511	-.0572	.1059
VLGLOEI	-.1781	-.3791	.0590
VLTOTC	.3057	-.6092**	.1573
VLCU	-.1909	.3156	-.0361
CONVERD	.5493**	-.0470	.7358**
TOTCDD	.7238**	-.1595	.9876**
TOTCDF	.7792**	-.2036	.9929**
OSAMENST	-.5655**	.0760	-.6116**
WLTOTAAL	-.0683	-.2973	.1400
OROOSTER	.1129	.5360**	.1744
WVHIN	-.3773*	.3099	-.4522**
WWATINSP	.3321	.2578	.1186
WKETEL	-.3214	-.2165	-.0845
WKETVERV	.0311	-.0489	.0998
WEFTEMP	.5521**	-.0166	.4054*
WEFSTROM	.1849	-.2929	.0712
WEFSPAN	.1689	-.0367	-.0735
WEFASPR	-.1585	.0996	-.2294
OREINIG	-.5058**	.0473	-.4644**
OKALK	-.1384	-.2596	.1705
WKETTIJD	-.2343	-.1275	.0415
WEFTIJD	-.0669	-.4588**	.0721
WTOTTIJD	-.1965	-.3635*	.0714
WDOORMET	-.0208	-.2833	.1316
WWSTEMP	-.3107	-.1546	-.0823
WWSMET	-.2589	-.3026	-.1582
TIJDCON	-.0257	.1178	-.0719
O2M	.3063	.2893	.2142
O2S	.3022	.0307	.1609
O2U	.4636**	.3480*	.3098
O2@	-.0328	-.2042	-.1031
O2O	.1738	-.1060	.0415
COM	.0825	.1215	-.1590
COS	.1569	-.2463	-.0706
COU	.1425	.0440	-.1106
CO@	.4019*	-.2545	.4651**
COO	.4009*	-.2181	.6683**
NOXM	-.3198	-.0067	-.3979*
NOXS	.0749	-.0065	-.0347
NOXU	-.1639	.0356	-.2785
NOX@	.1044	-.0659	.1608
NOXO	-.0672	.1290	-.1294
SO2M	.0804	-.0904	-.0874
SO2S	.1138	-.0676	-.0662
SO2U	.1265	-.0968	-.0637
SO2@	.2914	-.3996*	.5042**
SO2O	.4022*	.0692	.3481*
TEMM	.5997**	.0621	.4581**
TEMS	.1390	-.0846	.1774
TEMU	.6058**	.0610	.4642**
TEM@	-.0605	.2165	-.0327
TEMO	-.1211	.0926	-.1061
TEQCAT2W	.7971**	.1419	.4641**
TEQCAT3W	.8805**	.1675	.5234**
TEQCAT2N	.8858**	.0547	.6628**
TEQCAT3N	.9219**	-.0597	.8035**
TEQCAT	.8716**	.0240	.7548**
LOGTEQ	1.0000	.0271	.7625**
GASPTON	.0271	1.0000	-.1864
TOTCD	.7625**	-.1864	1.0000

Minimum pairwise N of cases: 33 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 2.b De traditionele installaties

Correlations:	STOF	CHLOOR	FLUOR	H2O	ZINK	KWIK	TEQ	VLVOCHT
STOF	1.0000	.1209	.1728	.3499	-.5826**	.3300	.4180	-.3932
CHLOOR	.1209	1.0000	.4774*	.6088**	-.0265	.2808	.5030*	.2362
FLUOR	.1728	.4774*	1.0000	.4792*	-.2339	.2756	.3548	.0613
H2O	.3499	.6088**	.4792*	1.0000	-.4319	.3271	.4873*	.4758*
ZINK	-.5826**	-.0265	-.2339	-.4319	1.0000	.1105	-.4374	.7014**
KWIK	.3300	.2808	.2756	.3271	.1105	1.0000	.1560	.0765
TEQ	.4180	.5030*	.3548	.4873*	-.4374	.1560	1.0000	.0445
VLVOCHT	-.3932	.2362	.0613	.4758*	.7014**	.0765	.0445	1.0000
VLGLOEI	-.5581*	.1029	.0662	-.0916	.5518*	-.2870	.1151	.6241**
VLTOTC	.2932	.2295	.3486	-.0266	-.2367	.1657	.7077**	-.0152
VLCU	-.4224	-.0898	.0190	-.2167	.0229	-.5680*	.2896	.1180
CONVERD	.0399	.2679	.4612*	-.0938	-.4726*	-.1787	.5908**	-.3850
TOTCDD	-.0395	.4720*	.3460	.2411	-.2984	-.1580	.7731**	.1054
TOTCDF	-.0059	.4143	.3486	.2785	-.2873	-.1477	.8352**	.1155
OSAMENST	-.1765	-.1436	-.2283	.0219	.5077*	.2704	-.4513*	.2528
WLTOTAAL	-.3973	.0949	-.1728	-.5896**	.6617**	-.0498	-.1440	.1709
OROOSTER	-.1632	.5236*	.1984	-.5433*	-.0582	.1043	.2891	.5030*
WVHIN	.0716	-.4565*	-.2936	-.2843	-.0333	-.0722	-.5828**	-.5522*
WWATINSP	.3086	.3444	.3981	.7895**	-.5696*	.1116	.4089	.3934
WKETEL	-.4582*	-.0964	-.3497	-.7467**	.5890**	-.1648	-.3353	-.1975
WKETVERV	-.1028	.0135	-.1294	-.5389*	.3804	.0280	.0010	-.0076
WEFTEMP	.1836	.6213**	.1953	.5384*	-.1093	.2338	.4084	.2248
WEFTSTROM	.2354	.4600*	.3221	.4920*	-.2707	.1559	.2793	.2904
WEFSPAN	.3154	.5401*	.2339	.7766**	.0349	.4621*	.4356*	.5772*
WEFASPR	.0310	.3116	-.0952	.0289	.0062	.2235	-.1083	-.3238
OREINIG								
OKALK	-.7424**	-.0415	-.3610	-.5443*	.7124**	-.1690	-.3593	.1495
WKETTIJD	-.5184*	-.2282	-.3107	-.8131**	.4948*	-.3598	-.2029	-.1926
WEFTIJD	-.3220	.0690	-.2118	-.1746	.2569	-.2338	-.2588	-.2652
WTOTTIJD	-.5168*	-.0901	-.3220	-.6269**	.4604*	-.3654	-.2929	-.3189
WDOORMET	-.1997	.1593	-.0904	-.5591**	.4079	-.0246	-.1041	-.0953
WWSTEMP	-.4683*	-.0366	-.3351	-.7024**	.6344**	-.0832	-.3466	-.1213
WWSMET	-.1169	-.2393	-.1809	-.4410*	.1351	-.2514	-.2354	-.2604
TIJDCON	-.0156	-.2348	-.0788	-.2122	-.0840	-.2497	-.0935	-.2058
O2M	.1812	-.5060*	-.0267	-.1645	-.5031*	-.2983	-.0447	-.4348
O2S	.1246	.2359	.3176	.3967	-.2373	.0731	.3495	.4337
O2U	.2254	-.3613	.1706	.0578	-.5389*	-.1990	.1411	-.1867
O2@	.3222	.1775	.0661	-.1170	-.0059	.2137	-.1316	-.3950
O2O	.6408**	.1914	.1431	.1669	-.1388	.3080	.2596	-.1487
COM	.1858	-.6293**	-.1770	-.5185*	-.1808	-.2630	-.2946	-.4983*
COS	.1556	-.4807*	-.1223	-.4325*	-.2148	-.3119	-.0763	-.4600
COU	.1642	-.5495*	-.1491	-.4857*	-.2103	-.3256	-.1315	-.4868*
CO@	.0543	-.1435	-.2833	.1011	-.1760	-.1718	.3562	.0424
COO	-.2108	.3126	.0189	-.0125	-.0260	-.2844	.4679*	.1625
NOXM	-.0572	.2876	-.0765	.3155	.4325	.4823*	-.1979	.4167
NOXS	.1073	.2578	.1695	.6355**	-.0041	.4436	.0467	.5485*
NOXU	.0025	.2840	-.0044	.4681*	.3132	.4697*	-.1379	.4917*
NOX@	.0050	-.0360	-.1923	.0134	-.0660	-.0382	.2137	.0633
NOXO	.1458	-.3243	-.2339	-.0760	-.1400	-.1706	-.1240	-.1251
SO2M	.6149**	.2912	.2938	.2116	-.2024	.3982	.4333*	-.1437
SO2S	.4462	.1876	.1558	-.0186	-.0776	.2616	.2311	-.1745
SO2U	.5514*	.2443	.2186	.0885	-.1682	.3102	.3550	-.1788
SO2@	-.0102	.3237	.0912	-.0039	.0699	-.1145	.3789	.2152
SO2O	.1917	.4228	.3266	.3406	-.3346	.0261	.3633	.1046
TEMM	.3707	.5460*	.2142	.5508**	-.2408	.4063	.3125	.1076
TEMS	.1741	-.4027	.0587	-.4097	-.2208	-.1450	.0082	-.4127
TEMU	.4122	.5264*	.2172	.5378*	-.2773	.4123	.3377	.0689
TEM@	.2525	.3906	.3664	.6941**	-.4340	.0516	.4482*	.3017
TEMO	.3435	.0023	-.1605	.1356	-.3117	.0106	.4007	.0177
TEQCAT2W	.4247	.0975	.2418	.4422*	-.6451**	.2195	.5967**	-.1817
TEQCAT3W	.3763	.1800	.2057	.4930*	-.4510	.2494	.6489**	.1141
TEQCAT2N	.4727*	.5284*	.4204	.7000**	-.5571*	.1206	.8272**	.1708
TEQCAT3N	.3491	.5267*	.4187	.5319*	-.4996*	.1806	.9204**	.0262
TEQCAT	.4727*	.5284*	.4204	.7000**	-.5571*	.1206	.8272**	.1708
LOGTEQ	.4623*	.4068	.3620	.5720**	-.5603*	.1667	.9166**	.0825
GASPTON	.2800	-.1202	.0866	.1718	-.3721	.1297	-.1274	-.0993
TOTCD	-.0207	.4442	.3513	.2654	-.2954	-.1539	.8178**	.1121

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	VLGLOEI	VLTOTC	VLCU	CONVERD	TOTCDD	TOTCDF	OSAMENST	WLTOTAA
STOF	-.5581*	.2932	-.4224	.0399	-.0395	-.0059	-.1765	-.3973
CHLOOR	.1029	.2295	-.0898	.2679	.4720*	.4143	-.1436	.0949
FLUOR	.0662	.3486	.0190	.4612*	.3460	.3486	-.2283	-.1728
H2O	-.0916	-.0266	-.2167	-.0938	.2411	.2785	.0219	-.5896**
ZINK	.5518*	-.2367	.0229	-.4726*	-.2984	-.2873	.5077*	.6617**
KWIK	-.2870	.1657	-.5680*	-.1787	-.1580	-.1477	.2704	-.0498
TEQ	.1151	.7077**	.2896	.5908**	.7731**	.8352**	-.4513*	-.1440
VLVOCHT	.6241**	-.0152	.1180	-.3850	.1054	.1155	.2528	.1709
VLGLOEI	1.0000	.2908	.6125**	.3445	.3505	.3381	.0065	.3252
VLTOTC	.2908	1.0000	.2212	.6138**	.5375*	.5964*	-.4861*	.2292
VLCU	.6125**	.2212	1.0000	.6368**	.6817**	.6940**	-.4855*	.1788
CONVERD	.3445	.6138**	.6368**	1.0000	.6714**	.6603**	-.5799**	-.0816
TOTCDD	.3505	.5375*	.6817**	.6714**	1.0000	.9525**	-.5977**	.0663
TOTCDF	.3381	.5964*	.6940**	.6603**	.9525**	1.0000	-.5815**	.0571
OSAMENST	.0065	-.4861*	-.4855*	-.5799**	-.5977**	-.5815**	1.0000	-.1152
WLTOTAAL	.3252	.2292	.1788	-.0816	.0663	.0571	-.1152	1.0000
OROOSTER	.2297	-.0873	-.0911	.0274	.3322	.2667	-.1415	-.0242
WVHIN	-.7911**	-.6431**	-.3674	-.4947*	-.5551**	-.5454*	.3092	-.1222
WWATINSP	-.1143	.0060	-.2861	.1759	.2658	.2313	-.2937	-.6270**
WKETEL	.0660	-.0315	.1730	-.1262	-.0903	-.1015	.0874	.8412**
WKETVERV	.0293	.3984	.1191	-.0674	.1179	.1431	-.2759	.8896**
WEFTEMP	-.2381	.0780	-.2999	-.1510	.2348	.2487	-.1048	.0964
WEFSTROM	-.3052	.0479	-.3737	-.0946	.2271	.1900	-.4733*	.0755
WEFSPAN	.1105	.1928	-.3682	-.2188	.0374	.0952	.3144	-.2600
WEFASPR	-.5581*	-.3079	-.5287*	-.3011	-.1921	-.2355	.1999	.1696
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.4331	-.1909	.2820	-.1369	-.0258	-.0704	.2794	.6963**
WKETTIJD	.3234	.1616	.5974*	.1551	.1408	.1452	-.1340	.7791**
WEFTIJD	-.0039	-.5205*	.1319	-.0715	-.1783	-.1682	.4802*	.0032
WTOTTIJD	.2186	-.2565	.5018*	.0531	-.0237	-.0145	.2195	.4966*
WDOORMET	.0071	.1813	.0241	-.0344	.0674	.0431	-.2980	.9258**
WWSTEMP	.0723	-.0556	.0794	-.1931	-.1065	-.1291	.0951	.8941**
WWSMET	-.0377	-.0496	.1544	.0442	-.1604	-.1419	.1358	.1420
TIJDCON	.0114	-.0119	.1896	.1676	-.0770	-.0511	.1101	-.1886
O2M	-.0471	.1322	.2335	.3851	-.0458	-.0259	-.2300	-.5586**
O2S	.0679	.4632	-.0942	.0600	.3341	.3130	-.5306*	.0873
O2U	.0027	.4079	.1782	.3620	.1065	.1452	-.4563*	-.4536*
O2@	-.4583	-.2971	-.2842	-.1251	-.2813	-.2695	.2032	.0165
O2O	-.2868	-.0144	-.2980	-.0367	-.0843	-.0479	.2602	-.1986
COM	-.1808	.1609	.0700	.1003	-.3136	-.2649	-.1010	-.1207
COS	-.1707	.3834	.1508	.1520	-.1205	-.0226	-.2652	.0500
COU	-.1536	.3397	.1832	.1655	-.1573	-.0691	-.2476	.0058
CO@	.0008	.2668	.4698	-.0069	.3610	.4874*	-.1270	.0089
COO	.4286	.3643	.6823**	.4188	.7134**	.7001**	-.4406*	.2683
NOXM	-.2977	-.3693	-.6414**	-.7505**	-.3259	-.3256	.5015*	.2256
NOXS	-.2325	-.1399	-.4473	-.5731**	-.0573	-.0525	.1347	-.1008
NOXU	-.3000	-.3266	-.5820*	-.7612**	-.2630	-.2492	.3837	.1010
NOX@	.1490	.0796	.4224	.0994	.2618	.3297	.0234	-.0863
NOXO	-.0835	-.2013	.1072	-.0089	-.1450	-.1255	-.0688	-.2896
SO2M	-.3989	.4015	-.2371	.0317	.1218	.1957	-.2965	.0571
SO2S	-.3422	.3372	-.2011	-.0084	.0542	.0909	-.3340	.2339
SO2U	-.3787	.3922	-.2109	.0278	.1045	.1616	-.3468	.1553
SO2@	.4791*	.3449	.4494	.2429	.4057	.4545*	.0150	.2019
SO2O	.2691	.4186	.2254	.2824	.2545	.2950	-.3050	-.2084
TEMM	-.5149*	-.0017	-.5726*	-.2895	.0948	.0811	-.1114	.0105
TEMS	.0129	.3880	.2549	.3454	.0708	.0718	-.1617	-.0579
TEMU	-.5385*	.0465	-.5743*	-.2612	.1076	.0940	-.1442	.0021
TEM@	-.1112	-.0170	.0805	-.0424	.3936	.4438*	-.1242	-.4216
TEMO	-.1079	.1228	.3234	.0378	.3251	.3790	-.2641	-.0419
TEQCAT2W	-.3889	.3660	.0313	.2188	.4561*	.4997*	-.3103	-.4009
TEQCAT3W	-.1716	.5119*	.0665	.1816	.4910*	.5432*	-.4141	-.2608
TEQCAT2N	-.1054	.4882*	.1368	.3023	.6278**	.6943**	-.5637**	-.2393
TEQCAT3N	.0116	.5865*	.2996	.5886**	.7607**	.8104**	-.5058*	-.2075
TEQCAT	-.1054	.4882*	.1368	.3023	.6278**	.6943**	-.5637**	-.2393
LOGTEQ	-.0466	.6679**	.2089	.4459*	.7099**	.7741**	-.5394*	-.2353
GASPTON	-.4970*	-.1223	-.7355**	-.1523	-.2210	-.2896	-.2039	-.2478
TOTCD	.3460	.5759*	.6941**	.6730**	.9847**	.9910**	-.5955**	.0618

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	OROOSTER	WVHIN	WWATINSP	WKETEL	WKETVERV	WEFTEMP	WEFSTROM	WEFSPAN
STOF	-.1632	.0716	.3086	-.4582*	-.1028	.1836	.2354	.3154
CHLOOR	.5236*	-.4565*	.3444	-.0964	.0135	.6213**	.4600*	.5401*
FLUOR	.1984	-.2936	.3981	-.3497	-.1294	.1953	.3221	.2339
H2O	.5433*	-.2843	.7895**	-.7467**	-.5389*	.5384*	.4920*	.7766**
ZINK	-.0582	-.0333	-.5696*	-.5890**	.3804	-.1093	-.2707	.0349
KWIK	.1043	-.0722	.1116	-.1648	.0280	.2338	.1559	.4621*
TEQ	.2891	-.5828**	.4089	-.3353	.0010	.4084	.2793	.4356*
VLVOCHT	.5030*	-.5522*	.3934	-.1975	-.0076	.2248	.2904	.5772*
VLGLOEI	.2297	-.7911**	-.1143	.0660	.0293	-.2381	-.3052	.1105
VLTOTC	-.0873	-.6431**	.0060	-.0315	.3984	.0780	.0479	.1928
VLCU	-.0911	-.3674	-.2861	.1730	.1191	-.2999	-.3737	-.3682
CONVERD	.0274	-.4947*	.1759	-.1262	-.0674	-.1510	-.0946	-.2188
TOTCDD	.3322	-.5551**	.2658	-.0903	.1179	.2348	.2271	.0374
TOTCDF	.2667	-.5454*	.2313	-.1015	.1431	.2487	.1900	.0952
OSAMENST	-.1415	.3092	-.2937	.0874	-.2759	-.1048	-.4733*	.3144
WLTOTAAL	-.0242	-.1222	-.6270**	.8412**	.8896**	.0964	.0755	-.2600
OROOSTER	1.0000	-.5840**	.6645**	-.2365	-.2469	.6221**	.6608**	.4407*
WVHIN	-.5840**	1.0000	-.4562*	.2392	.0424	-.2526	-.2893	-.4430*
WWATINSP	.6645**	-.4562*	1.0000	-.8034**	-.6201**	.4299*	.6309**	.5104*
WKETEL	-.2365	.2392	-.8034**	1.0000	.7718**	.0294	-.1985	-.4587*
WKETVERV	-.2469	.0424	-.6201**	.7718**	1.0000	.1407	.1304	-.2811
WEFTEMP	.6221**	-.2526	.4299*	.0294	.1407	1.0000	.7596**	.6051**
WEFSTROM	.6608**	-.2893	.6309**	-.1985	.1304	.7596**	1.0000	.3519
WEFSPAN	.4407*	-.4430*	.5104*	-.4587*	-.2811	.6051**	.3519	1.0000
WEFASPR	.4061	.2678	-.0010	.3638	.1102	.6193**	.3660	.0932
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.1415	-.0290	-.6085**	.7573**	.3954	-.1181	-.3028	-.3332
WKETTIJD	-.3847	.1274	-.8264**	.8822**	.7392**	-.2788	-.3858	-.6517**
WEFTIJD	-.0586	.3742	-.3845	.3192	-.2220	-.1108	-.4724*	-.1789
WTOTTIJD	-.2814	.3182	-.7685**	.7625**	.3284	-.2473	-.5445*	-.5272*
WDOORMET	.0219	-.0017	-.4993*	.8001**	.8899**	.2301	.2895	-.3394
WWSTEMP	-.1095	.2029	-.7727**	.9617**	.7729**	.0275	-.1209	-.4305*
WWSMET	-.4958*	.2586	-.3999	.4978*	.2420	.0148	-.3117	-.2170
TIJDCON	-.4286	.1266	-.1211	.1552	-.0695	-.0339	-.3260	-.0811
O2M	-.4614*	.1011	.1225	-.3966	-.3914	-.6127**	-.4192	-.3853
O2S	.4183	-.4157	.5288*	-.2524	.2024	.4952*	.7837**	.3032
O2U	-.2568	-.1164	.3563	-.4947*	-.2181	-.3163	.0036	-.1692
O2@	-.2842	.4758*	-.2952	.1208	.0416	-.0622	-.1418	-.0989
O2O	-.1423	.1399	-.0120	-.1874	-.1413	.0462	-.0990	.2815
COM	-.8479**	.4349*	-.3749	.0465	.1069	-.6398**	-.4763*	-.5247*
COS	-.6664**	.3116	-.3175	.1784	.3144	-.2929	-.2115	-.4260
COU	-.7503**	.3425	-.3559	.1457	.2668	-.4357*	-.3211	-.4926*
CO@	-.0906	.0319	-.1346	.0425	.1690	.0386	-.1227	-.0203
COO	.1155	-.3523	-.1025	.1824	.2914	.0510	-.0351	-.1500
NOXM	.3262	.2155	-.0387	.1661	.1659	.5326*	.3595	.4796*
NOXS	.3702	.0375	.3875	-.2775	-.0111	.5630**	.6004**	.5752**
NOXU	.3359	.2002	.1190	-.0027	.1082	.5712**	.4790*	.5337*
NOX@	-.2244	.0680	-.2459	-.0427	-.0236	-.3081	-.4422*	-.0951
NOXO	-.4278	.3166	-.1383	-.2500	-.2228	-.5616**	-.3964	-.2518
SO2M	-.1237	.0388	.0855	-.0675	.3331	.4202	.3963	.2829
SO2S	-.1591	.0797	-.0526	.1170	.4655*	.3163	.3666	.0758
SO2U	-.1434	.0532	.0170	.0317	.4185	.3798	.3953	.1708
SO2@	-.0577	-.2842	-.2265	.0988	.1426	-.0808	-.2688	.0914
SO2O	.4113	-.4663*	.4841*	-.3422	-.2370	.2139	.2761	.2146
TEMM	.5815**	-.0827	.4730*	-.0920	.1176	.9110**	.8342**	.5405*
TEMS	-.6464**	.1941	-.2885	-.0055	.1285	-.5631**	-.3949	-.4700*
TEMU	.5450*	-.0752	.4720*	-.1021	.1351	.9004**	.8361**	.5243*
TEM@	.2072	-.0583	.4282	-.5155*	-.2657	.2093	.2333	.3322
TEMO	-.0944	.0023	-.0318	-.0954	.1355	-.0185	-.0280	-.0261
TEQCAT2W	.1018	-.0612	.4085	-.3464	-.0669	.3429	.2777	.1749
TEQCAT3W	.1473	-.2875	.4470*	-.3495	.0605	.4219	.3853	.3555
TEQCAT2N	.3715	-.3913	.6085**	-.4758*	-.0238	.5752**	.6169**	.4651*
TEQCAT3N	.3042	-.4986*	.4815*	-.3340	-.0236	.4797*	.3682	.3821
TEQCAT	.3715	-.3913	.6085**	-.4758*	-.0238	.5752**	.6169**	.4651*
LOGTEQ	.2656	-.4762*	.5220*	-.4163	.0216	.4767*	.4369*	.4230
GASPTON	.3574	-.1358	.5789**	-.2976	-.1850	.2936	.5573**	.1239
TOTCD	.2986	-.5561**	.2492	-.0978	.1337	.2455	.2085	.0709

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WEFASPR	OREINIG	OKALK	WKETTIJD	WEFTIJD	WTOTTIJD	WDOORMET	WWSTEMP
STOF	.0310	.	-.7424**	-.5184*	-.3220	-.5168*	-.1997	-.4683*
CHLOOR	.3116	.	-.0415	-.2282	.0690	-.0901	.1593	-.0366
FLUOR	-.0952	.	-.3610	-.3107	-.2118	-.3220	-.0904	-.3351
H2O	.0289	.	-.5443*	-.8131**	-.1746	-.6269**	-.5591**	-.7024**
ZINK	.0062	.	.7124**	.4948*	.2569	.4604*	.4079	.6344**
KWIK	.2235	.	-.1690	-.3598	-.2338	-.3654	-.0246	-.0832
TEQ	-.1083	.	-.3593	-.2029	-.2588	-.2929	-.1041	-.3466
VLVOCHT	-.3238	.	.1495	-.1926	-.2652	-.3189	-.0953	-.1213
VLGLOEI	-.5581*	.	.4331	.3234	-.0039	.2186	.0071	.0723
VLTOTC	-.3079	.	-.1909	.1616	-.5205*	-.2565	.1813	-.0556
VLCU	-.5287*	.	.2820	.5974*	.1319	.5018*	.0241	.0794
CONVERD	-.3011	.	-.1369	.1551	-.0715	.0531	-.0344	-.1931
TOTCDD	-.1921	.	-.0258	.1408	-.1783	-.0237	.0674	-.1065
TOTCDF	-.2355	.	-.0704	.1452	-.1682	-.0145	.0431	-.1291
OSAMENST	.1999	.	.2794	-.1340	.4802*	.2195	-.2980	.0951
WLTOTAAL	.1696	.	.6963**	.7791**	.0032	.4966*	.9258**	.8941**
OROOSTER	.4061	.	.1415	-.3847	-.0586	-.2814	.0219	-.1095
WVHIN	.2678	.	-.0290	.1274	.3742	.3182	-.0017	.2029
WWATINSP	-.0010	.	-.6085**	-.8264**	-.3845	-.7685**	-.4993*	-.7727**
WKETEL	.3638	.	.7573**	.8822**	.3192	.7625**	.8001**	.9617**
WKETVERV	.1102	.	.3954	.7392**	-.2220	.3284	.8899**	.7729**
WEFTEMP	.6193**	.	-.1181	-.2788	-.1108	-.2473	.2301	.0275
WEFTSTROM	.3660	.	-.3028	-.3858	-.4724*	-.5445*	.2895	-.1209
WEFSPAN	.0932	.	-.3332	-.6517**	-.1789	-.5272*	-.3394	-.4305*
WEFASPR	1.0000	.	.2785	-.0388	.3792	.2158	.3688	.4197
OREINIG	.	1.0000	.	.	.	.	.	.
OKALK	.2785	.	1.0000	.7032**	.4911*	.7579**	.5282*	.8278**
WKETTIJD	-.0388	.	.7032**	1.0000	.2419	.7882**	.6831**	.8291**
WEFTIJD	.3792	.	.4911*	.2419	1.0000	.7878**	-.0381	.3226
WTOTTIJD	.2158	.	.7579**	.7882**	.7878**	1.0000	.4095	.7309**
WDOORMET	.3688	.	.5282*	.6831**	-.0381	.4095	1.0000	.8569**
WWSTEMP	.4197	.	.8278**	.8291**	.3226	.7309**	.8569**	1.0000
WWSMET	.0225	.	.0611	.4284	.1269	.3524	.1167	.2492
TIJDCON	-.1565	.	-.1812	.1577	.0265	.1169	-.2256	-.1116
O2M	-.5629**	.	-.4553*	-.1084	-.2299	-.2146	-.5359*	-.5211*
O2S	-.0713	.	-.3691	-.2669	-.6895**	-.6067**	.1902	-.2185
O2U	-.5995**	.	-.6308**	-.2306	-.6089**	-.5325*	-.3957	-.5957**
O2@	.2928	.	-.0191	.0243	.4560*	.3046	.1275	.1710
O2O	.1221	.	-.2366	-.2626	.1864	-.0485	-.1574	-.1539
COM	-.4689*	.	-.3082	.2332	-.1876	.0290	-.0941	-.0842
COS	-.2960	.	-.2781	.3180	-.2237	.0600	.1243	.0361
COU	-.3915	.	-.2824	.3276	-.2213	.0677	.0593	.0020
CO@	-.1362	.	.0367	.2021	.0182	.1398	-.0489	.0200
COO	-.2456	.	.2515	.4490*	.0329	.3060	.1827	.1611
NOXM	.5836**	.	.2216	-.2045	.1035	-.0642	.2167	.2876
NOXS	.1970	.	-.2639	-.4850*	-.3218	-.5120*	-.0734	-.2027
NOXU	.4506*	.	.0243	-.3260	-.0502	-.2388	.1085	.1038
NOX@	-.3092	.	.1195	.1905	.1957	.2451	-.2239	-.0343
NOXO	-.4093	.	-.1836	-.0503	.0771	.0169	-.3288	-.2376
SO2M	.1233	.	-.4760*	-.1430	-.3056	-.2846	.2196	-.0806
SO2S	.1330	.	-.3003	.0448	-.3079	-.1668	.3911	.1096
SO2U	.1329	.	-.3977	-.0383	-.3153	-.2243	.3245	.0197
SO2@	-.2553	.	.2120	.2801	.2324	.3252	.0519	.1089
SO2O	-.0370	.	-.2022	-.2725	-.1643	-.2772	-.1576	-.3230
TEMM	.6697**	.	-.2431	-.4261	-.2477	-.4276	.2154	-.0321
TEMS	-.4946*	.	-.2405	.2648	-.1433	.0772	-.0391	-.0858
TEMU	.6485**	.	-.2860	-.4236	-.2805	-.4468*	.2192	-.0484
TEM@	-.1763	.	-.3904	-.4081	-.1835	-.3755	-.4169	-.4891*
TEMO	-.1938	.	-.1154	.0799	-.1177	-.0239	-.0501	-.0848
TEQCAT2W	.0141	.	-.5078*	-.2770	-.4095	-.4356*	-.2709	-.4159
TEQCAT3W	-.1470	.	-.5258*	-.2777	-.6426**	-.5838**	-.2022	-.4241
TEQCAT2N	-.0606	.	-.5735**	-.3959	-.3946	-.5015*	-.1109	-.4686*
TEQCAT3N	-.0678	.	-.4215	-.2240	-.3052	-.3358	-.1297	-.3835
TEQCAT	-.0606	.	-.5735**	-.3959	-.3946	-.5015*	-.1109	-.4686*
LOGTEQ	-.1442	.	-.5366*	-.2943	-.4954*	-.5011*	-.1530	-.4544*
GASPTON	.2045	.	-.3736	-.4658*	-.5655**	-.6544**	-.0745	-.3031
TOTCD	-.2192	.	-.0517	.1450	-.1746	-.0187	.0543	-.1207

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WWSMET	TIJDCON	O2M	O2S	O2U	O2@	O2O	COM
STOF	-.1169	-.0156	.1812	.1246	.2254	.3222	.6408**	.1858
CHLOOR	-.2393	-.2348	-.5060*	.2359	-.3613	.1775	.1914	-.6293**
FLUOR	-.1809	-.0788	-.0267	.3176	.1706	.0661	.1431	-.1770
H2O	-.4410*	-.2122	-.1645	.3967	.0578	-.1170	.1669	-.5185*
ZINK	.1351	-.0840	-.5031*	-.2373	-.5389*	-.0059	-.1388	-.1808
KWIK	-.2514	-.2497	-.2983	.0731	-.1990	.2137	.3080	-.2630
TEQ	-.2354	-.0935	-.0447	.3495	.1411	-.1316	.2596	-.2946
VLVOCHT	-.2604	-.2058	-.4348	.4337	-.1867	-.3950	-.1487	-.4983*
VLGLOEI	-.0377	.0114	-.0471	.0679	.0027	-.4583	-.2868	-.1808
VLTOTC	-.0496	-.0119	.1322	.4632	.4079	-.2971	-.0144	.1609
VLCU	.1544	.1896	.2335	-.0942	.1782	-.2842	-.2980	.0700
CONVERD	.0442	.1676	.3851	.0600	.3620	-.1251	-.0367	.1003
TOTCDD	-.1604	-.0770	-.0458	.3341	.1065	-.2813	-.0843	-.3136
TOTCDF	-.1419	-.0511	-.0259	.3130	.1452	-.2695	-.0479	-.2649
OSAMENST	.1358	.1101	-.2300	-.5306*	-.4563*	.2032	.2602	-.1010
WLTOTAAL	.1420	-.1886	-.5586**	.0873	-.4536*	.0165	-.1986	-.1207
OROOSTER	-.4958*	-.4286	-.4614*	.4183	-.2568	-.2842	-.1423	-.8479**
WVHIN	.2586	.1266	.1011	-.4157	-.1164	.4758*	.1399	.4349*
WWATINSP	-.3999	-.1211	.1225	.5288*	.3563	-.2952	-.0120	-.3749
WKETEL	.4978*	.1552	-.3966	-.2524	-.4947*	.1208	-.1874	.0465
WKETVERV	.2420	-.0695	-.3914	.2024	-.2181	.0416	-.1413	.1069
WEFTEMP	.0148	-.0339	-.6127**	.4952*	-.3163	-.0622	.0462	-.6398**
WEFTSTROM	-.3117	-.3260	-.4192	.7837**	.0036	-.1418	-.0990	-.4763*
WEFSPAN	-.2170	-.0811	-.3853	.3032	-.1692	-.0989	.2815	-.5247*
WEFASPR	.0225	-.1565	-.5629**	-.0713	-.5995**	.2928	.1221	-.4689*
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.0611	-.1812	-.4553*	-.3691	-.6308**	-.0191	-.2366	-.3082
WKETTIJD	.4284	.1577	-.1084	-.2669	-.2306	.0243	-.2626	.2332
WEFTIJD	.1269	.0265	-.2299	-.6895**	-.6089**	.4560*	.1864	-.1876
WTOTTIJD	.3524	.1169	-.2146	-.6067**	-.5325*	.3046	-.0485	.0290
WDOORMET	.1167	-.2256	-.5359*	.1902	-.3957	.1275	-.1574	-.0941
WWSTEMP	.2492	-.1116	-.5211*	-.2185	-.5957**	.1710	-.1539	-.0842
WWSMET	1.0000	.9164**	.2043	-.2324	.0790	-.0752	-.1491	.4406*
TIJDCON	.9164**	1.0000	.4331*	-.1865	.3150	-.2061	-.1359	.4565*
O2M	.2043	.4331*	1.0000	-.1788	.8344**	-.2005	-.1338	.7281**
O2S	-.2324	-.1865	-.1788	1.0000	.3668	-.4821*	-.3059	-.1618
O2U	.0790	.3150	.8344**	.3668	1.0000	-.4356*	-.2652	.6248**
O2@	-.0752	-.2061	-.2005	-.4821*	-.4356*	1.0000	.5395*	-.0171
O2O	-.1491	-.1359	-.1338	-.3059	-.2652	.5395*	1.0000	-.0760
COM	.4406*	.4565*	.7281**	-.1618	.6248**	-.0171	-.0760	1.0000
COS	.4837*	.4473*	.5206*	.1301	.6053**	-.1462	-.1550	.8658**
COU	.4782*	.4596*	.6209**	.0231	.6376**	-.1034	-.1444	.9367**
CO@	-.0594	-.0711	.0222	-.0182	.0302	-.0796	-.0886	.0084
COO	-.0522	-.0586	-.0137	.1280	.0392	-.1476	-.1980	-.1883
NOXM	-.2280	-.3773	-.7908**	.0990	-.6562**	.1914	.2093	-.5659**
NOXS	-.3051	-.2843	-.4804*	.5938**	-.1004	-.1222	-.0668	-.4213
NOXU	-.2624	-.3558	-.7005**	.2931	-.4619*	.0976	.1115	-.5208*
NOX@	-.1639	-.0949	.1374	-.3380	-.0280	.0447	.2437	.0136
NOXO	-.1461	-.0369	.3883	-.3435	.1656	.1368	.2635	.3602
SO2M	-.0154	-.0656	-.1957	.2933	.0327	.3874	.3205	-.0156
SO2S	.0495	-.0589	-.1893	.2725	.0228	.3779	.0919	.0617
SO2U	.0197	-.0615	-.1861	.3008	.0405	.3876	.1984	.0327
SO2@	-.0937	-.1133	-.1128	-.1048	-.1660	.0779	.1291	-.1199
SO2O	-.2424	-.1012	.1490	.2437	.2330	-.1316	-.1109	-.1486
TEMM	-.2023	-.2485	-.5641**	.5157*	-.2605	.0521	.1402	-.5685**
TEMS	.1966	.2244	.5643**	-.0134	.5592**	.0211	-.0287	.7364**
TEMU	-.1915	-.2349	-.5303*	.5439*	-.2124	.0529	.1434	-.5218*
TEM@	-.3754	-.1863	.0437	.2188	.1609	-.1161	.1142	-.2242
TEMO	-.1981	-.1475	.0796	-.0731	-.0017	.1178	.1665	-.0383
TEQCAT2W	-.0426	.1127	.2571	.3415	.4430*	-.1886	.0545	-.0007
TEQCAT3W	-.0158	.1304	.1753	.5238*	.4667*	-.3649	-.0348	-.0417
TEQCAT2N	-.3291	-.1934	-.0890	.6174**	.2500	-.0915	.1183	-.3103
TEQCAT3N	-.1127	.0422	-.0029	.3958	.2002	-.1311	.1684	-.2919
TEQCAT	-.3291	-.1934	-.0890	.6174**	.2500	-.0915	.1183	-.3103
LOGTEQ	-.1839	-.0163	.0683	.5349*	.3580	-.2259	.1160	-.1944
GASPTON	-.0139	.0893	.2098	.4516*	.4000	-.3574	-.2297	.0002
TOTCD	-.1517	-.0631	-.0349	.3260	.1299	-.2779	-.0644	-.2894

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	COS	COU	CO@	COO	NOXM	NOXS	NOXU	NOX@
STOF	.1556	.1642	.0543	-.2108	-.0572	.1073	.0025	.0050
CHLOOR	-.4807*	-.5495*	-.1435	.3126	.2876	.2578	.2840	-.0360
FLUOR	-.1223	-.1491	-.2833	.0189	-.0765	.1695	-.0044	-.1923
H2O	-.4325*	-.4857*	.1011	-.0125	.3155	.6355**	.4681*	.0134
ZINK	-.2148	-.2103	-.1760	-.0260	.4325	-.0041	.3132	-.0660
KWIK	-.3119	-.3256	-.1718	-.2844	.4823*	.4436	.4697*	-.0382
TEQ	-.0763	-.1315	.3562	.4679*	-.1979	.0467	-.1379	.2137
VLVOCHT	-.4600	-.4868*	.0424	.1625	.4167	.5485*	.4917*	.0633
VLGLOEI	-.1707	-.1536	.0008	.4286	-.2977	-.2325	-.3000	.1490
VLTOTC	.3834	.3397	.2668	.3643	-.3693	-.1399	-.3266	.0796
VLCU	.1508	.1832	.4698	.6823**	-.6414**	-.4473	-.5820*	.4224
CONVERD	.1520	.1655	-.0069	.4188	-.7505**	-.5731**	-.7612**	.0994
TOTCDD	-.1205	-.1573	.3610	.7134**	-.3259	-.0573	-.2630	.2618
TOTCDF	-.0226	-.0691	.4874*	.7001**	-.3256	-.0525	-.2492	.3297
OSAMENST	-.2652	-.2476	-.1270	-.4406*	.5015*	.1347	.3837	.0234
WLTOTAAL	.0500	.0058	.0089	.2683	.2256	-.1008	.1010	-.0863
OROOSTER	-.6664**	-.7503**	-.0906	.1155	.3262	.3702	.3359	-.2244
WVHIN	.3116	.3425	.0319	-.3523	.2155	.0375	.2002	.0680
WWATINSP	-.3175	-.3559	-.1346	-.1025	-.0387	.3875	.1190	-.2459
WKETEL	.1784	.1457	.0425	.1824	.1661	-.2775	-.0027	-.0427
WKETVERV	.3144	.2668	.1690	.2914	.1659	-.0111	.1082	-.0236
WEFTEMP	-.2929	-.4357*	.0386	.0510	.5326*	.5630**	.5712**	-.3081
WEFSTROM	-.2115	-.3211	-.1227	-.0351	.3595	.6004**	.4790*	-.4422*
WEFSPAN	-.4260	-.4926*	-.0203	-.1500	.4796*	.5752**	.5337*	-.0951
WEFASFR	-.2960	-.3915	-.1362	-.2456	.5836**	.1970	.4506*	-.3092
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	-.2781	-.2824	.0367	.2515	.2216	-.2639	.0243	.1195
WKETTIJD	.3180	.3276	.2021	.4490*	-.2045	-.4850*	-.3260	.1905
WEFTIJD	-.2237	-.2213	.0182	.0329	.1035	-.3218	-.0502	.1957
WTOTTIJD	.0600	.0677	.1398	.3060	-.0642	-.5120*	-.2388	.2451
WDOORMET	.1243	.0593	-.0489	.1827	.2167	-.0734	.1085	-.2239
WWSTEMP	.0361	.0020	.0200	.1611	.2876	-.2027	.1038	-.0343
WWSMET	.4837*	.4782*	-.0594	-.0522	-.2280	-.3051	-.2624	-.1639
TIJDCON	.4473*	.4596*	-.0711	-.0586	-.3773	-.2843	-.3558	-.0949
O2M	.5206*	.6209**	.0222	-.0137	-.7908**	-.4804*	-.7005**	.1374
O2S	.1301	.0231	-.0182	.1280	.0990	.5938**	.2931	-.3380
O2U	.6053**	.6376**	.0302	.0392	-.6562**	-.1004	-.4619*	-.0280
O2@	-.1462	-.1034	-.0796	-.1476	.1914	-.1222	.0976	.0447
O2O	-.1550	-.1444	-.0886	-.1980	.2093	-.0668	.1115	.2437
COM	.8658**	.9367**	.0084	-.1883	-.5659**	-.4213	-.5208*	.0136
COS	1.0000	.9818**	.1499	-.0181	-.4884*	-.2702	-.4081	-.0685
COU	.9818**	1.0000	.1421	-.0299	-.5629**	-.3576	-.4910*	-.0127
CO@	.1499	.1421	1.0000	.4028	-.0844	.1087	.0056	.4348*
COO	-.0181	-.0299	.4028	1.0000	-.3116	-.1732	-.2687	.4714*
NOXM	-.4884*	-.5629**	-.0844	-.3116	1.0000	.7112**	.9506**	-.1109
NOXS	-.2702	-.3576	.1087	-.1732	.7112**	1.0000	.8820**	-.1906
NOXU	-.4081	-.4910*	.0056	-.2687	.9506**	.8820**	1.0000	-.1257
NOX@	-.0685	-.0127	.4348*	.4714*	-.1109	-.1906	-.1257	1.0000
NOXO	.0858	.1911	-.1064	-.0067	-.2144	-.2467	-.2115	.5246*
SO2M	.1491	.1038	.0848	-.0086	.1381	.2924	.2130	-.1284
SO2S	.1974	.1745	.0526	.0126	.0852	.2133	.1485	-.2205
SO2U	.1948	.1588	.0897	.0262	.0936	.2462	.1676	-.1762
SO2@	-.0587	-.0598	.4546*	.6094**	-.1540	-.1680	-.1568	.4328*
SO2O	-.0608	-.0674	.0928	.2812	-.2694	-.1131	-.2250	.0049
TEMM	-.3080	-.4291	-.0163	-.1261	.6350**	.6639**	.6808**	-.3214
TEMS	.7148**	.7462**	.1293	.1274	-.6055**	-.3440	-.5358*	.0639
TEMU	-.2521	-.3751	-.0044	-.1167	.5978**	.6588**	.6532**	-.3281
TEM@	-.1977	-.2042	.3507	.3349	.1365	.4048	.2795	.3013
TEMO	-.0601	-.0251	.5331*	.4773*	-.0796	-.0181	-.0367	.5075*
TEQCAT2W	.1825	.1365	.4550*	.2849	-.1118	.2614	.0294	.1630
TEQCAT3W	.1429	.0986	.4240	.3007	-.0704	.3690	.0891	.0697
TEQCAT2N	-.0396	-.1187	.3424	.4007	-.0282	.4038	.1500	.0948
TEQCAT3N	-.0826	-.1383	.3105	.4514*	-.1813	.1112	-.1010	.1483
TEQCAT	-.0396	-.1187	.3424	.4007	-.0282	.4038	.1500	.0948
LOGTEQ	.0440	-.0164	.4023	.4426*	-.1621	.2519	-.0177	.1539
GASPTON	.0133	-.0172	-.3027	-.4016	.0301	.2733	.1200	-.5628**
TOTCD	-.0659	-.1086	.4377*	.7143**	-.3296	-.0552	-.2582	.3038

Minimum pairwise N of cases: 21

1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	NOXO	SO2M	SO2S	SO2U	SO2@	SO2O	TEMM	TEMS
STOF	.1458	.6149**	.4462	.5514*	-.0102	.1917	.3707	.1741
CHLOOR	-.3243	.2912	.1876	.2443	.3237	.4228	.5460*	-.4027
FLUOR	-.2339	.2938	.1558	.2186	.0912	.3266	.2142	.0587
H2O	-.0760	.2116	-.0186	.0885	-.0039	.3406	.5508**	-.4097
ZINK	-.1400	-.2024	-.0776	-.1682	.0699	-.3346	-.2408	-.2208
KWIK	-.1706	.3982	.2616	.3102	-.1145	.0261	.4063	-.1450
TEQ	-.1240	.4333*	.2311	.3550	.3789	.3633	.3125	.0082
VLVOCHT	-.1251	-.1437	-.1745	-.1788	.2152	.1046	.1076	-.4127
VLGLOEI	-.0835	-.3989	-.3422	-.3787	.4791*	.2691	-.5149*	.0129
VLTOTC	-.2013	.4015	.3372	.3922	.3449	.4186	-.0017	.3880
VLCU	.1072	-.2371	-.2011	-.2109	.4494	.2254	-.5726*	.2549
CONVERD	-.0089	.0317	-.0084	.0278	.2429	.2824	-.2895	.3454
TOTCDD	-.1450	.1218	.0542	.1045	.4057	.2545	.0948	.0708
TOTCDF	-.1255	.1957	.0909	.1616	.4545*	.2950	.0811	.0718
OSAMENST	-.0688	-.2965	-.3340	-.3468	.0150	-.3050	-.1114	-.1617
WLTOTAAL	-.2896	.0571	.2339	.1553	.2019	-.2084	.0105	-.0579
OROOSTER	-.4278	-.1237	-.1591	-.1434	-.0577	.4113	.5815**	-.6464**
WVHIN	.3166	.0388	.0797	.0532	-.2842	-.4663*	-.0827	.1941
WWATINSP	-.1383	.0855	-.0526	.0170	-.2265	.4841*	.4730*	-.2885
WKETEL	-.2500	-.0675	.1170	.0317	.0988	-.3422	-.0920	-.0055
WKETVERV	-.2228	.3331	.4655*	.4185	.1426	-.2370	.1176	.1285
WEFTEMP	-.5616**	.4202	.3163	.3798	-.0808	.2139	.9110**	-.5631**
WEFSTROM	-.3964	.3963	.3666	.3953	-.2688	.2761	.8342**	-.3949
WEFSPAN	-.2518	.2829	.0758	.1708	.0914	.2146	.5405*	-.4700*
WEFASPR	-.4093	.1233	.1330	.1329	-.2553	-.0370	.6697**	-.4946*
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	-.1836	-.4760*	-.3003	-.3977	.2120	-.2022	-.2431	-.2405
WKETTIJD	-.0503	-.1430	.0448	-.0383	.2801	-.2725	-.4261	.2648
WEFTIJD	.0771	-.3056	-.3079	-.3153	.2324	-.1643	-.2477	-.1433
WTOTTIJD	.0169	-.2846	-.1668	-.2243	.3252	-.2772	-.4276	.0772
WDOORMET	-.3288	.2196	.3911	.3245	.0519	-.1576	.2154	-.0391
WWSTEMP	-.2376	-.0806	.1096	.0197	.1089	-.3230	-.0321	-.0858
WWSMET	-.1461	-.0154	.0495	.0197	-.0937	-.2424	-.2023	.1966
TIJDCON	-.0369	-.0656	-.0589	-.0615	-.1133	-.1012	-.2485	.2244
O2M	.3883	-.1957	-.1893	-.1861	-.1128	.1490	-.5641**	.5643**
O2S	-.3435	.2933	.2725	.3008	-.1048	.2437	.5157*	-.0134
O2U	.1656	.0327	.0228	.0405	-.1660	.2330	-.2605	.5592**
O2@	.1368	.3874	.3779	.3876	.0779	-.1316	.0521	.0211
O2O	.2635	.3205	.0919	.1984	.1291	-.1109	.1402	-.0287
COM	.3602	-.0156	.0617	.0327	-.1199	-.1486	-.5685**	.7364**
COS	.0858	.1491	.1974	.1948	-.0587	-.0608	-.3080	.7148**
COU	.1911	.1038	.1745	.1588	-.0598	-.0674	-.4291	.7462**
CO@	-.1064	.0848	.0526	.0897	.4546*	.0928	-.0163	.1293
COO	-.0067	-.0086	.0126	.0262	.6094**	.2812	-.1261	.1274
NOXM	-.2144	.1381	.0852	.0936	-.1540	-.2694	.6350**	-.6055**
NOXS	-.2467	.2924	.2133	.2462	-.1680	-.1131	.6639**	-.3440
NOXU	-.2115	.2130	.1485	.1676	-.1568	-.2250	.6808**	-.5358*
NOX@	.5246*	-.1284	-.2205	-.1762	.4328*	.0049	-.3214	.0639
NOXO	1.0000	-.1136	-.1661	-.1490	-.0427	-.1596	-.4501*	.0516
SO2M	-.1136	1.0000	.9166**	.9741**	-.1228	-.0740	.4903*	.0990
SO2S	-.1661	.9166**	1.0000	.9801**	-.1857	-.0851	.3950	.1369
SO2U	-.1490	.9741**	.9801**	1.0000	-.1293	-.0551	.4530*	.1307
SO2@	-.0427	-.1228	-.1857	-.1293	1.0000	.2790	-.2245	.1622
SO2O	-.1596	-.0740	-.0851	-.0551	.2790	1.0000	.1755	-.1602
TEMM	-.4501*	.4903*	.3950	.4530*	-.2245	.1755	1.0000	-.5148*
TEMS	.0516	.0990	.1369	.1307	.1622	-.1602	-.5148*	1.0000
TEMU	-.4555*	.5305*	.4334*	.4945*	-.2228	.1681	.9964**	-.4468*
TEM@	.1869	.0516	-.1187	-.0306	.2818	.3153	.2704	-.1306
TEMO	.3174	.1063	-.0120	.0684	.3945	.1956	.0283	.0266
TEQCAT2W	-.2113	.3625	.2167	.3061	.0083	.2593	.4065	.2147
TEQCAT3W	-.1686	.4350*	.2824	.3720	-.0029	.2492	.4278	.0261
TEQCAT2N	-.1377	.5700**	.3814	.4993*	.1853	.4058	.5532**	-.0670
TEQCAT3N	-.1633	.4050	.1975	.3179	.2468	.3601	.3825	-.0545
TEQCAT	-.1377	.5700**	.3814	.4993*	.1853	.4058	.5532**	-.0670
LOGTEQ	-.1574	.5035*	.3149	.4334*	.2177	.3851	.4359*	.0403
GASPTON	-.2856	.0304	.0445	.0408	-.5413*	.2088	.4375*	-.1327
TOTCD	-.1355	.1656	.0759	.1384	.4384*	.2807	.0881	.0722

Minimum pairwise N of cases: 21

1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	TEMU	TEM@	TEMO	TEQCAT2W	TEQCAT3W	TEQCAT2N	TEQCAT3N	TEQCAT
STOF	.4122	.2525	.3435	.4247	.3763	.4727*	.3491	.4727*
CHLOOR	.5264*	.3906	.0023	.0975	.1800	.5284*	.5267*	.5284*
FLUOR	.2172	.3664	-.1605	.2418	.2057	.4204	.4187	.4204
H2O	.5378*	.6941**	.1356	.4422*	.4930*	.7000**	.5319*	.7000**
ZINK	-.2773	-.4340	-.3117	-.6451**	-.4510	-.5571*	-.4996*	-.5571*
KWIK	.4123	.0516	.0106	.2195	.2494	.1206	.1806	.1206
TEQ	.3377	.4482*	.4007	.5967**	.6489**	.8272**	.9204**	.8272**
VLVOCHT	.0689	.3017	.0177	-.1817	.1141	.1708	.0262	.1708
VLGLOEI	-.5385*	-.1112	-.1079	-.3889	-.1716	-.1054	.0116	-.1054
VLTOTC	.0465	-.0170	.1228	.3660	.5119*	.4882*	.5865*	.4882*
VLCU	-.5743*	.0805	.3234	.0313	.0665	.1368	.2996	.1368
CONVERD	-.2612	-.0424	.0378	.2188	.1816	.3023	.5886**	.3023
TOTCDD	.1076	.3936	.3251	.4561*	.4910*	.6278**	.7607**	.6278**
TOTCDF	.0940	.4438*	.3790	.4997*	.5432*	.6943**	.8104**	.6943**
OSAMENST	-.1442	-.1242	-.2641	-.3103	-.4141	-.5637**	-.5058*	-.5637**
WLTOTAAL	.0021	-.4216	-.0419	-.4009	-.2608	-.2393	-.2075	-.2393
OROSTER	.5450*	.2072	-.0944	.1018	.1473	.3715	.3042	.3715
WVHIN	-.0752	-.0583	.0023	-.0612	-.2875	-.3913	-.4986*	-.3913
WWATINSP	.4720*	.4282	-.0318	.4085	.4470*	.6085**	.4815*	.6085**
WKETEL	-.1021	-.5155*	-.0954	-.3464	-.3495	-.4758*	-.3340	-.4758*
WKETVERV	.1351	-.2657	.1355	-.0669	.0605	-.0238	-.0236	-.0238
WEFTEMP	.9004**	.2093	-.0185	.3429	.4219	.5752**	.4797*	.5752**
WEFTSTROM	.8361**	.2333	-.0280	.2777	.3853	.6169**	.3682	.6169**
WEFSPAN	.5243*	.3322	-.0261	.1749	.3555	.4651*	.3821	.4651*
WEFASPR	.6485**	-.1763	-.1938	.0141	-.1470	-.0606	-.0678	-.0606
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	-.2860	-.3904	-.1154	-.5078*	-.5258*	-.5735**	-.4215	-.5735**
WKETTIJD	-.4236	-.4081	.0799	-.2770	-.2777	-.3959	-.2240	-.3959
WEFTIJD	-.2805	-.1835	-.1177	-.4095	-.6426**	-.3946	-.3052	-.3946
WTOTTIJD	-.4468*	-.3755	-.0239	-.4356*	-.5838**	-.5015*	-.3358	-.5015*
WDOORMET	.2192	-.4169	-.0501	-.2709	-.2022	-.1109	-.1297	-.1109
WWSTEMP	-.0484	-.4891*	-.0848	-.4159	-.4241	-.4686*	-.3835	-.4686*
WWSMET	-.1915	-.3754	-.1981	-.0426	-.0158	-.3291	-.1127	-.3291
TIJDCON	-.2349	-.1863	-.1475	.1127	.1304	-.1934	.0422	-.1934
O2M	-.5303*	.0437	.0796	.2571	.1753	-.0890	-.0029	-.0890
O2S	.5439*	.2188	-.0731	.3415	.5238*	.6174**	.3958	.6174**
O2U	-.2124	.1609	-.0017	.4430*	.4667*	.2500	.2002	.2500
O2@	.0529	-.1161	.1178	-.1886	-.3649	-.0915	-.1311	-.0915
O2O	.1434	.1142	.1665	.0545	-.0348	.1183	.1684	.1183
COM	-.5218*	-.2242	-.0383	-.0007	-.0417	-.3103	-.2919	-.3103
COS	-.2521	-.1977	-.0601	.1825	.1429	-.0396	-.0826	-.0396
COU	-.3751	-.2042	-.0251	.1365	.0986	-.1187	-.1383	-.1187
CO@	-.0044	.3507	.5331*	.4550*	.4240	.3424	.3105	.3424
COO	-.1167	.3349	.4773*	.2849	.3007	.4007	.4514*	.4007
NOXM	.5978**	.1365	-.0796	-.1118	-.0704	-.0282	-.1813	-.0282
NOXS	.6588**	.4048	-.0181	.2614	.3690	.4038	.1112	.4038
NOXU	.6532**	.2795	-.0367	.0294	.0891	.1500	-.1010	.1500
NOX@	-.3281	.3013	.5075*	.1630	.0697	.0948	.1483	.0948
NOXO	-.4555*	.1869	.3174	-.2113	-.1686	-.1377	-.1633	-.1377
SO2M	.5305*	.0516	.1063	.3625	.4350*	.5700**	.4050	.5700**
SO2S	.4334*	-.1187	-.0120	.2167	.2824	.3814	.1975	.3814
SO2U	.4945*	-.0306	.0684	.3061	.3720	.4993*	.3179	.4993*
SO2@	-.2228	.2818	.3945	.0083	-.0029	.1853	.2468	.1853
SO2O	.1681	.3153	.1956	.2593	.2492	.4058	.3601	.4058
TEMM	.9964**	.2704	.0283	.4065	.4278	.5532**	.3825	.5532**
TEMS	-.4468*	-.1306	.0266	.2147	.0261	-.0670	-.0545	-.0670
TEMU	1.0000	.2648	.0378	.4460*	.4589*	.5798**	.4048	.5798**
TEM@	.2648	1.0000	.5519**	.5582**	.5388*	.6048**	.5086*	.6048**
TEMO	.0378	.5519**	1.0000	.3984	.3635	.3914	.3887	.3914
TEQCAT2W	.4460*	.5582**	.3984	1.0000	.8538**	.6714**	.6792**	.6714**
TEQCAT3W	.4589*	.5388*	.3635	.8538**	1.0000	.7346**	.7432**	.7346**
TEQCAT2N	.5798**	.6048**	.3914	.6714**	.7346**	1.0000	.8431**	1.0000**
TEQCAT3N	.4048	.5086*	.3887	.6792**	.7432**	.8431**	1.0000	.8431**
TEQCAT	.5798**	.6048**	.3914	.6714**	.7346**	1.0000**	.8431**	1.0000
LOGTEQ	.4691*	.5666**	.4394*	.7977**	.8681**	.9207**	.9281**	.9207**
GASPTON	.4487*	-.0590	-.1534	.2440	.2833	.0892	-.0191	.0892
TOTCD	.1011	.4270	.3598	.4865*	.5267*	.6734**	.7982**	.6734**

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	LOGTEQ	GASPTON	TOTCD
STOF	.4623*	.2800	-.0207
CHLOOR	.4068	-.1202	.4442
FLUOR	.3620	.0866	.3513
H2O	.5720**	.1718	.2654
ZINK	-.5603*	-.3721	-.2954
KWIK	.1667	.1297	-.1539
TEQ	.9166**	-.1274	.8178**
VLVOCHT	.0825	-.0993	.1121
VLGLOEI	-.0466	-.4970*	.3460
VLTOTC	.6679**	-.1223	.5759*
VLCU	.2089	-.7355**	.6941**
CONVERD	.4459*	-.1523	.6730**
TOTCDD	.7099**	-.2210	.9847**
TOTCDF	.7741**	-.2896	.9910**
OSAMENST	-.5394*	-.2039	-.5955**
WLTOTAAL	-.2353	-.2478	.0618
OROOSTER	.2656	.3574	.2986
WVHIN	-.4762*	-.1358	-.5561**
WWATINSP	.5220*	.5789**	.2492
WKETEL	-.4163	-.2976	-.0978
WKETVERV	.0216	-.1850	.1337
WEFTEMP	.4767*	.2936	.2455
WEFSTROM	.4369*	.5573**	.2085
WEFSPAN	.4230	.1239	.0709
WEFASPR	-.1442	.2045	-.2192
OREINIG	.	.	.
OKALK	-.5366*	-.3736	-.0517
WKETTIJD	-.2943	-.4658*	.1450
WEFTIJD	-.4954*	-.5655**	-.1746
WTOTTIJD	-.5011*	-.6544**	-.0187
WDOORMET	-.1530	-.0745	.0543
WWSTEMP	-.4544*	-.3031	-.1207
WWSMET	-.1839	-.0139	-.1517
TIJDCON	-.0163	.0893	-.0631
O2M	.0683	.2098	-.0349
O2S	.5349*	.4516*	.3260
O2U	.3580	.4000	.1299
O2@	-.2259	-.3574	-.2779
O2O	.1160	-.2297	-.0644
COM	-.1944	.0002	-.2894
COS	.0440	.0133	-.0659
COU	-.0164	-.0172	-.1086
CO@	.4023	-.3027	.4377*
COO	.4426*	-.4016	.7143**
NOXM	-.1621	.0301	-.3296
NOXS	.2519	.2733	-.0552
NOXU	-.0177	.1200	-.2582
NOX@	.1539	-.5628**	.3038
NOXO	-.1574	-.2856	-.1355
SO2M	.5035*	.0304	.1656
SO2S	.3149	.0445	.0759
SO2U	.4334*	.0408	.1384
SO2@	.2177	-.5413*	.4384*
SO2O	.3851	.2088	.2807
TEMM	.4359*	.4375*	.0881
TEMS	.0403	-.1327	.0722
TEMU	.4691*	.4487*	.1011
TEM@	.5666**	-.0590	.4270
TEMO	.4394*	-.1534	.3598
TEQCAT2W	.7977**	.2440	.4865*
TEQCAT3W	.8681**	.2833	.5267*
TEQCAT2N	.9207**	.0892	.6734**
TEQCAT3N	.9281**	-.0191	.7982**
TEQCAT	.9207**	.0892	.6734**
LOGTEQ	1.0000	.1005	.7551**
GASPTON	.1005	1.0000	-.2629
TOTCD	.7551**	-.2629	1.0000

Minimum pairwise N of cases: 21 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 2.c De moderne installaties

Correlations:	STOF	CHLOOR	FLUOR	H2O	ZINK	KWIK	TEQ	VLVOCHT
STOF	1.0000	.4226	.1521	-.2907	-.0171	.3845	-.1381	.2350
CHLOOR	.4226	1.0000	.0099	.1021	.1424	.2468	-.2252	.4515
FLUOR	.1521	.0099	1.0000	-.0154	-.0935	-.2883	.0417	.3427
H2O	-.2907	.1021	-.0154	1.0000	-.0269	.1781	.4882	-.3362
ZINK	-.0171	.1424	-.0935	-.0269	1.0000	.2782	-.1863	-.3218
KWIK	.3845	.2468	-.2883	.1781	.2782	1.0000	.0110	.0314
TEQ	-.1381	-.2252	.0417	.4882	-.1863	.0110	1.0000	-.5798
VLVOCHT	.2350	.4515	.3427	-.3362	-.3218	.0314	-.5798	1.0000
VLGLOEI	.1937	.0080	-.3660	.4029	-.4701	-.5227	.4441	-.2981
VLTOTC	-.5237	-.2734	-.1749	.9411**	-.1691	-.0183	.7317*	-.3745
VLCU	.8886**	.4909	.0239	-.5732	-.0904	-.3897	-.2082	-.0006
CONVERD	.6458*	.4139	-.3076	-.1976	-.0595	.2923	-.3657	-.2338
TOTCDD	-.1550	-.2496	.2376	.0169	-.1223	-.4109	.3926	-.3034
TOTCDF	-.1924	-.3064	.0248	.1829	-.2792	-.2619	.7854**	-.5472
OSAMENST	.3607	-.0587	.5115	-.5670*	.1002	-.4433	-.1839	.0810
WLTOTAAL	-.6569*	-.2972	.4964	.1572	.1711	-.4681	-.0592	.2864
OROOSTER	.6581*	.1823	.4081	-.5540	.2118	-.0016	-.1528	.0810
WVHIN	.7964**	.3792	.2060	-.4071	.2721	.4406	-.0847	.0810
WWATINSP	-.0052	.2379	-.1533	.8972**	.0160	.4951	.5623*	-.4151
WKETEL	-.1653	-.3490	.2339	-.7370**	-.0788	-.7157**	-.4615	.4151
WKETVERV	.1887	-.2133	-.1501	-.5598*	-.3244	-.5102	-.1513	-.0923
WEFTEMP	-.4073	-.4439	.3531	-.2083	-.1614	-.9240**	-.1158	.1039
WEFSTROM	-.7996**	-.3936	-.1836	.3874	-.2744	-.4781	.0770	-.0810
WEFSPAN	-.8005**	-.4230	-.1313	.3398	-.2776	-.5594*	.0588	-.0810
WEFASPR	-.1628	.1839	-.5165	.5173	-.0296	.6393*	.1824	-.0810
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	.0048	-.2674	.4234	-.7331**	.0947	-.4894	-.2373	.4176
WEFTIJD	-.3476	-.3694	.5324	-.0384	-.0510	-.8482**	.0197	-.0954
WTOTTIJD	-.1389	-.3450	.5247	-.5468	.0477	-.7018**	-.1639	.3770
WDOORMET	-.7678**	-.2661	.0633	.2514	.0385	-.2366	-.1053	.2316
WWSTEMP	-.0604	-.2848	.3439	-.7067**	-.0075	-.6621*	-.3884	.3759
WWSMET	-.4239	-.2540	-.1373	-.2129	-.1116	-.2843	-.3313	.1765
TIJDCON	.1566	.0191	.8647**	-.0993	-.1829	-.1568	-.0267	.2096
O2M	.5033	.3495	-.4073	-.0724	-.0413	.5653*	.1738	-.3228
O2S	-.3435	-.2199	.0654	.5265	-.3535	-.3702	.2106	-.2130
O2U	.5559	.3458	-.3862	.0426	-.2247	.5162	.2113	-.3651
O2@	.0252	.4230	-.2696	.1227	.0191	.3954	.0760	.2986
O2O	.1853	.7220**	-.2481	.0608	.0694	.4407	-.0209	.4829
COM	.0484	-.1253	-.0822	.2734	-.0878	.3641	.8256**	-.3157
COS	-.2567	-.1461	.0839	.7617**	-.1712	-.0021	.7588**	-.3508
COU	-.0113	-.1428	-.0546	.3797	-.1104	.3129	.8584**	-.3649
CO@	.0202	.0586	-.4581	-.1016	-.2902	-.3029	-.1726	-.2418
COO	.0250	.3765	-.2660	-.1251	-.0560	-.1157	-.0678	-.4874
NOXM	-.2834	.0542	-.0957	-.1050	.4245	.0771	-.6717*	-.0547
NOXS	-.2684	.1798	-.2812	.4458	-.0192	.2144	-.3217	-.2387
NOXU	-.1752	.2975	-.2189	.2750	.2519	.3446	-.5402	-.1953
NOX@	.1640	.3376	-.3017	.0009	.0045	.3925	.1753	.2882
NOXO	.1514	.1002	-.2240	.0131	.0317	.4021	.2938	.3122
SO2M	-.2981	-.2758	-.2128	-.0934	-.0892	.0506	.1587	.3842
SO2S	-.3210	-.1571	-.2330	.1797	-.2191	-.0140	.2704	.0758
SO2U	-.3726	-.2479	-.2370	.0939	-.1960	-.0105	.2440	.2482
SO2@	.0794	.3293	-.2646	.4662	.2832	.3093	-.2249	-.2314
SO2O	-.2710	-.0857	-.2571	.1711	-.0671	-.0535	-.0667	-.0210
TEMM	-.2719	.1180	-.1133	.8935**	.0936	.4563	.4589	-.2457
TEMS	.2238	.7559**	.3229	-.0312	.3064	-.1248	-.3497	.1087
TEMU	-.1579	.2021	.0180	.8753**	.1410	.4216	.4120	-.2134
TEM@	.3518	.0137	.3401	-.4109	-.2992	-.2228	-.1600	.4323
TEMO	.6967**	.1222	.0424	-.2414	-.1905	-.1359	-.0918	.1886
TEQCAT2W	-.1746	-.3007	.1751	.2292	-.3948	-.1710	.7893**	-.4423
TEQCAT3W	-.0501	-.2740	.0796	.3028	-.1106	-.1363	.9009**	-.7187*
TEQCAT2N	-.0091	-.1078	-.0614	.4161	-.0979	.3049	.8496**	-.2799
TEQCAT3N	-.1636	-.1395	-.0428	.6734*	-.1133	.1743	.9172**	-.4151
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	-.1547	-.2383	.1299	.3085	-.1922	-.2592	.9384**	-.6483
GASPTON	.6691*	.2904	.0980	-.4723	.2980	.4889	-.0268	.0259
TOTCD	-.1880	-.3005	.1149	.1244	-.2301	-.3392	.6674*	-.4676

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	VLGLOEI	VLTOTC	VLCU	CONVERD	TOTCDD	TOTCDF	OSAMENST	WLTOTAA
STOF	.1937	-.5237	.8886**	.6458*	-.1550	-.1924	.3607	-.6569*
CHLOOR	.0080	-.2734	.4909	.4139	-.2496	-.3064	-.0587	-.2972
FLUOR	-.3660	-.1749	.0239	-.3076	.2376	.0248	.5115	.4964
H2O	.4029	.9411**	-.5732	-.1976	.0169	.1829	-.5670*	.1572
ZINK	-.4701	-.1691	-.0904	-.0595	-.1223	-.2792	.1002	.1711
KWIK	-.5227	-.0183	-.3897	.2923	-.4109	-.2619	-.4433	-.4681
TEQ	.4441	.7317*	-.2082	-.3657	.3926	.7854**	-.1839	-.0592
VLVOCHT	-.2981	-.3745	-.0006	-.2338	-.3034	-.5472	.0810	.2864
VLGLOEI	1.0000	.5616	.2474	.4541	.0371	.2490	-.2188	-.5729
VLTOTC	.5616	1.0000	-.5980	-.3786	-.0010	.2750	-.7144*	.2352
VLCU	.2474	-.5980	1.0000	.8944**	.2126	.0708	.7877*	-.7990**
CONVERD	.4541	-.3786	.8944**	1.0000	.0083	-.1519	.2273	-.8211**
TOTCDD	.0371	-.0010	.2126	.0083	1.0000	.7761**	.5338	.0386
TOTCDF	.2490	.2750	.0708	-.1519	.7761**	1.0000	.1286	-.1067
OSAMENST	-.2188	-.7144*	.7877*	.2273	.5338	.1286	1.0000	.0094
WLTOTAA	-.5729	.2352	-.7990**	-.8211**	.0386	-.1067	.0094	1.0000
OROOSTER	-.2188	-.7144*	.7877*	.3703	.3703	.0391	.8790**	-.3089
WVHIN	-.2188	-.7144*	.7877*	.5455	.1172	-.0599	.5455	-.5524
WWATINSP	.4986	.9201**	-.4262	.0117	-.0543	.1943	-.5868*	-.1975
WKETEL	-.4986	-.9201**	.4262	-.1324	.2027	-.0729	.6179*	.3667
WKETVERV	.1676	-.5309	.7661*	.4241	.3813	.2926	.5443	-.3401
WEFTEMP	-.2660	-.7155*	.7497*	-.3028	.4628	.1985	.5415	.5681*
WEFSTROM	.2188	.7144*	-.7877*	-.5488	-.0909	.0688	-.5058	.5691*
WEFSPAN	.2188	.7144*	-.7877*	-.5519	-.0307	.0885	-.4118	.6023*
WEFASPR	.2188	.7144*	-.7877*	-.0891	-.5693*	-.1644	-.9658**	-.1816
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.7853*	-.9245**	.3750	-.2412	.2727	.0537	.6968**	.3555
WEFTIJD	-.1337	.0894	.0902	-.3457	.5608*	.2523	.6075*	.6213*
WTOTTIJD	-.7837*	-.8637**	.3805	-.3163	.4272	.1422	.7536**	.5119
WDOORMET	-.3438	.3802	-.9085**	-.7715**	-.3086	-.2258	-.5019	.8232**
WWSTEMP	-.6631*	-.9670**	.5001	-.0912	.3132	.0149	.7245**	.3402
WWSMET	.1061	.0941	-.3363	.3218	-.3155	-.3274	-.2030	.3578
TIJDCON	-.3663	-.2104	-.0177	-.2163	-.0304	-.0474	.3011	.3442
O2M	.4899	-.1427	.6107	.6323*	.0303	.1252	-.0453	-.8617**
O2S	.5096	.7555*	-.4047	-.2972	-.0447	.1469	-.3488	.3114
O2U	.6988*	.0362	.5921	.6986**	.0156	.1850	-.1287	-.9158**
O2@	-.3451	.0091	-.3615	-.0336	-.4239	-.2225	-.4902	-.1713
O2O	-.5057	-.2235	-.2832	.1587	-.4058	-.2470	-.3995	-.2934
COM	.3723	.7344*	-.3643	-.3381	.0248	.4446	-.3283	-.1839
COS	.4120	.7894*	-.3782	-.3116	.2771	.4879	-.3073	.1359
COU	.4243	.8405**	-.4165	-.3553	.0576	.4599	-.3462	-.1306
CO@	.4764	.0471	.3464	.4553	-.0527	-.0205	.0030	-.3801
COO	.1374	-.1354	.3094	.5594*	.4292	.2905	.1935	-.4614
NOXM	-.2816	-.0513	-.3850	.0601	-.3083	-.6120*	-.0731	.2912
NOXS	.4210	.6911*	-.5783	.1614	-.3954	-.4217	-.5531	.0056
NOXU	.0709	.4584	-.6402	.2365	-.4296	-.5880*	-.4083	.0441
NOX@	-.1461	-.1236	-.1188	.0161	-.1980	.1427	-.3674	-.3008
NOXO	-.1456	-.0924	-.1384	-.1066	-.1114	.1973	-.2820	-.2727
SO2M	.0059	.1526	-.4825	-.6088*	-.4122	-.1305	-.4535	.2506
SO2S	.3411	.5659	-.5875	-.4767	-.3320	.0482	-.5349	.1274
SO2U	.1802	.4133	-.5954	-.6128*	-.4205	-.0511	-.5683*	.2371
SO2@	.2444	.4772	-.1756	.2825	-.3561	-.3652	-.3371	-.0748
SO2O	-.1121	.1668	-.2740	-.0703	-.1182	.0526	-.3397	.1349
TEMM	.2113	.9119**	-.7783*	-.3245	-.2768	.0284	-.7862**	.1457
TEMS	-.2316	-.1814	.0831	.0866	-.2836	-.4028	.1598	.1567
TEMU	.1994	.8538**	-.6902*	-.3146	-.3331	-.0439	-.7027**	.1805
TEM@	-.0395	-.5061	.5965	.3262	.4731	.0715	.7194**	-.1687
TEMO	.4365	-.2299	.7030*	.3737	-.0827	-.0658	.3268	-.3765
TEQCAT2W	.1597	.2906	-.0273	-.2031	.5745*	.8822**	.0435	-.0696
TEQCAT3W	.3674	.4176	.1261	-.1915	.6062*	.8981**	.1044	-.1364
TEQCAT2N	.3362	.6203	-.2873	-.3419	.1223	.5288	-.3419	-.1343
TEQCAT3N	.4986	.9201**	-.4262	-.4097	.1624	.5500	-.4097	-.0169
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	.3798	.5475	-.0237	-.3717	.5150	.8643**	.0344	.0091
GASPTON	-.4094	-.8137**	.7041*	.4312	.1014	.0414	.4249	-.5413
TOTCD	.1693	.1690	.1350	-.0940	.9145**	.9649**	.3049	-.0524

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	OROOSTER	WVHIN	WWATINSP	WKETEL	WKETVERV	WEFTEMP	WEFSTROM	WEFSPAN
STOF	.6581*	.7964**	-.0052	-.1653	.1887	-.4073	-.7996**	-.8005**
CHLOOR	.1823	.3792	.2379	-.3490	-.2133	-.4439	-.3936	-.4230
FLUOR	.4081	.2060	-.1533	.2339	-.1501	.3531	-.1836	-.1313
H2O	-.5540	-.4071	.8972**	-.7370**	-.5598*	-.2083	.3874	.3398
ZINK	.2118	.2721	.0160	-.0788	-.3244	-.1614	-.2744	-.2776
KWIK	-.0016	.4406	.4951	-.7157**	-.5102	-.9240**	-.4781	-.5594*
TEQ	-.1528	-.0847	.5623*	-.4615	-.1513	-.1158	.0770	.0588
VLVOCHT	.0810	.0810	-.4151	.4151	-.0923	.1039	-.0810	-.0810
VLGLOEI	-.2188	-.2188	.4986	-.4986	.1676	-.2660	.2188	.2188
VLTOTC	-.7144*	-.7144*	.9201**	-.9201**	-.5309	-.7155*	.7144*	.7144*
VLCU	.7877*	.7877*	-.4262	.4262	.7661*	.7497*	-.7877*	-.7877*
CONVERD	.4395	.5455	.0117	-.1324	.4241	-.3028	-.5488	-.5519
TOTCDD	.3703	.1172	-.0543	.2027	.3813	.4628	-.0909	-.0307
TOTCDF	.0391	-.0599	.1943	-.0729	.2926	.1985	.0688	.0885
OSAMENST	.8790**	.5455	-.5868*	.6179*	.5443	.5415	-.5058	-.4118
WLTOTAAL	-.3089	-.5524	-.1975	.3667	-.3401	.5681*	.5691*	.6023*
OROOSTER	1.0000	.8790**	-.3783	.2845	.3645	.0753	-.8559**	-.7964**
WVHIN	.8790**	1.0000	-.0782	-.1177	.0966	-.4092	-.9989**	-.9884**
WWATINSP	-.3783	-.0782	1.0000	-.9497**	-.5779*	-.5603*	.0479	-.0213
WKETEL	.2845	-.1177	-.9497**	1.0000	.6085*	.7907**	.1555	.2399
WKETVERV	.3645	.0966	-.5779*	.6085*	1.0000	.4922	-.0691	-.0064
WEFTEMP	.0753	-.4092	-.5603*	.7907**	.4922	1.0000	.4513	.5430
WEFSTROM	-.8559**	-.9989**	.0479	.1555	-.0691	.4513	1.0000	.9944**
WEFSPAN	-.7964**	-.9884**	-.0213	.2399	-.0064	.5430	.9944**	1.0000
WEFASPR	-.7253**	-.3094	.6416*	-.7375**	-.5876*	-.7410**	.2647	.1614
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	.5035	.1884	-.8277**	.8200**	.5089	.5709*	-.1552	-.0786
WEFTIJD	.1850	-.2823	-.3748	.6275*	.3257	.9454**	.3244	.4171
WTOTTIJD	.4405	.0209	-.7530**	.8510**	.5020	.8007**	.0204	.1138
WDOORMET	-.7449**	-.8078**	-.0551	.1602	-.4284	.2666	.8035**	.7873**
WWSTEMP	.4330	.0368	-.8878**	.9349**	.6691*	.7521**	.0024	.0913
WWSMET	-.4017	-.5034	-.3878	.4084	-.1686	.2842	.5068	.5105
TIJDCON	.2646	.1640	-.1770	.1864	-.1459	.1656	-.1521	-.1238
O2M	.3260	.6185*	.3221	-.5001	.0013	-.6721*	-.6391*	-.6807*
O2S	-.5988*	-.7039**	.3089	-.0944	-.0728	.3257	.7051**	.7021**
O2U	.2089	.4959	.3953	-.5399	.0750	-.6406*	-.5176	-.5625*
O2@	-.2597	.0336	.2930	-.4238	-.2224	-.5669*	-.0618	-.1253
O2O	-.1058	.2134	.2628	-.4357	-.2536	-.6485*	-.2419	-.3044
COM	-.1280	.1033	.4769	-.5263	-.3274	-.4609	-.1246	-.1718
COS	-.3532	-.3137	.6584*	-.4927	-.3067	-.0198	.3058	.2854
COU	-.1818	.0267	.5443	-.5542	-.3455	-.4035	-.0467	-.0917
CO@	-.1001	-.1789	-.0855	.1349	.5956*	.1791	.1843	.1950
COO	.2363	.2220	-.0242	.0071	.4036	-.0144	-.2177	-.2063
NOXM	-.1254	-.1475	-.2387	.2084	-.3209	.0700	.1477	.1471
NOXS	-.5314	-.3811	.3799	-.3525	-.4452	-.2201	.3615	.3141
NOXU	-.3302	-.1721	.2262	-.2619	-.4829	-.2710	.1545	.1132
NOX@	-.1332	.1332	.2128	-.3545	-.1453	-.5338	-.1575	-.2114
NOXO	-.0554	.1846	.2401	-.3618	-.1808	-.4923	-.2057	-.2518
SO2M	-.4719	-.3761	-.0941	.0407	-.3587	-.1155	.3619	.3268
SO2S	-.5599*	-.4495	.1819	-.1700	-.3029	-.1316	.4329	.3918
SO2U	-.6121*	-.5079	.0734	-.0786	-.3543	-.1088	.4912	.4492
SO2@	-.2643	-.1276	.4505	-.4203	-.1955	-.2391	.1125	.0776
SO2O	-.4405	-.4348	.0772	-.0212	.1738	.0659	.4286	.4111
TEMM	-.6508*	-.3579	.8912**	-.8367**	-.7712**	-.4955	.3246	.2467
TEMS	.1930	.1795	-.0632	.0399	-.2295	-.0044	-.1758	-.1662
TEMU	-.5692*	-.2980	.8628**	-.8062**	-.7875**	-.4643	.2676	.1967
TEM@	.6944**	.5015	-.3668	.3605	.4478	.2795	-.4762	-.4149
TEMO	.3270	.2480	-.1763	.1632	.4648	.1048	-.2371	-.2104
TEQCAT2W	.0000	-.0435	.2697	-.1690	.1579	.0900	.0472	.0552
TEQCAT3W	.0842	.0435	.3798	-.2620	.1259	.0688	-.0390	-.0284
TEQCAT2N	-.1837	.0190	.5493	-.5533	-.3367	-.3912	-.0386	-.0826
TEQCAT3N	-.3301	-.1707	.7581**	-.6630*	-.4035	-.2748	.1529	.1114
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	-.0295	-.0862	.3343	-.2046	.0647	.1231	.0906	.0999
GASPTON	.7731**	.9342**	-.1095	-.1154	.1079	-.4745	-.9379**	-.9388**
TOTCD	.1793	.0104	.1020	.0376	.3466	.3201	.0063	.0440

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WEFASPR	OREINIG	OKALK	WKETTIJD	WEFTIJD	WTOTTIJD	WDOORMET	WWSTEMP
STOF	-.1628	.	.	.0048	-.3476	-.1389	-.7678**	-.0604
CHLOOR	.1839	.	.	-.2674	-.3694	-.3450	-.2661	-.2848
FLUOR	-.5165	.	.	.4234	.5324	.5247	.0633	.3439
H2O	.5173	.	.	-.7331**	-.0384	-.5468	.2514	-.7067**
ZINK	-.0296	.	.	.0947	-.0510	.0477	.0385	-.0075
KWIK	.6393*	.	.	-.4894	-.8482**	-.7018**	-.2366	-.6621*
TEQ	.1824	.	.	-.2373	.0197	-.1639	-.1053	-.3884
VLVOCHT	-.0810	.	.	.4176	-.0954	.3770	.2316	.3759
VLGLOEI	.2188	.	.	-.7853*	-.1337	-.7837*	-.3438	-.6631*
VLTOTC	.7144*	.	.	-.9245**	.0894	-.8637**	.3802	-.9670**
VLCU	-.7877*	.	.	.3750	.0902	.3805	-.9085**	.5001
CONVERD	-.0891	.	.	-.2412	-.3457	-.3163	-.7715**	-.0912
TOTCDD	-.5693*	.	.	.2727	.5608*	.4272	-.3086	.3132
TOTCDF	-.1644	.	.	.0537	.2523	.1422	-.2258	.0149
OSAMENST	-.9658**	.	.	.6968**	.6075*	.7536**	-.5019	.7245**
WLTOTAAL	-.1816	.	.	.3555	.6213*	.5119	.8232**	.3402
OROOSTER	-.7253**	.	.	.5035	.1850	.4405	-.7449**	.4330
WVHIN	-.3094	.	.	.1884	-.2823	.0209	-.8078**	.0368
WWATINSP	.6416*	.	.	-.8277**	-.3748	-.7530**	-.0551	-.8878**
WKETEL	-.7375**	.	.	.8200**	.6275*	.8510**	.1602	.9349**
WKETVERV	-.5876*	.	.	.5089	.3257	.5020	-.4284	.6691*
WEFTEMP	-.7410**	.	.	.5709*	.9454**	.8007**	.2666	.7521**
WEFSTROM	.2647	.	.	-.1552	.3244	.0204	.8035**	.0024
WEFSPAN	.1614	.	.	-.0786	.4171	.1138	.7873**	.0913
WEFASPR	1.0000	.	.	-.7323**	-.7767**	-.8485**	.3195	-.8106**
OREINIG	.	1.0000	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	1.0000	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.7323**	.	.	1.0000	.5184	.9367**	.0381	.9337**
WEFTIJD	-.7767**	.	.	.5184	1.0000	.7850**	.1987	.6501*
WTOTTIJD	-.8485**	.	.	.9367**	.7850**	1.0000	.1090	.9425**
WDOORMET	.3195	.	.	.0381	.1987	.1090	1.0000	.0464
WWSTEMP	-.8106**	.	.	.9337**	.6501*	.9425**	.0464	1.0000
WSMET	.0745	.	.	-.0406	.1054	.0137	.5341	.0708
TIJDCON	-.2909	.	.	.3242	.2615	.3420	.0973	.2483
O2M	.2428	.	.	-.4435	-.6448*	-.5853*	-.7483**	-.5087
O2S	.1779	.	.	-.3326	.3101	-.1140	.4166	-.1818
O2U	.2994	.	.	-.5525	-.6376*	-.6613*	-.7432**	-.5591*
O2@	.5666*	.	.	-.1601	-.5768*	-.3521	.1012	-.3119
O2O	.5193	.	.	-.2205	-.6482*	-.4251	-.0486	-.3523
COM	.4045	.	.	-.2391	-.3689	-.3242	-.0981	-.4912
COS	.2516	.	.	-.4318	.1258	-.2613	.1203	-.4572
COU	.4010	.	.	-.2922	-.2945	-.3323	-.0594	-.5158
CO@	-.0587	.	.	-.0929	.0304	-.0549	-.2282	.1203
COO	-.1509	.	.	-.0865	-.0543	-.0849	-.4601	.0384
NOXM	.0372	.	.	-.1147	.0113	-.0785	.3534	.0182
NOXS	.5096	.	.	-.7190**	-.2540	-.6249*	.2890	-.5471
NOXU	.4100	.	.	-.5537	-.2864	-.5184	.2583	-.4142
NOX@	.4580	.	.	-.1496	-.5600*	-.3377	-.0668	-.3141
NOXO	.3771	.	.	-.1256	-.4788	-.2870	-.1194	-.3259
SO2M	.3981	.	.	-.0487	-.2311	-.1299	.5036	-.1798
SO2S	.4678	.	.	-.2699	-.2090	-.2811	.3962	-.3424
SO2U	.4876	.	.	-.1840	-.2143	-.2210	.5305	-.2840
SO2@	.3430	.	.	-.4482	-.1848	-.4004	.0617	-.3438
SO2O	.2509	.	.	.0205	-.0156	.0085	.3421	.0888
TEMM	.7813**	.	.	-.7409**	-.3546	-.6819*	.3748	-.8276**
TEMS	-.1257	.	.	.0170	.0665	.0396	.0258	.0344
TEMU	.7050**	.	.	-.6992**	-.3009	-.6297*	.3513	-.7875**
TEM@	-.6610*	.	.	.4357	.3270	.4495	-.5118	.4593
TEMO	-.2941	.	.	.1194	.0603	.1112	-.4510	.1847
TEQCAT2W	-.0628	.	.	.0137	.1672	.0784	-.1674	-.0643
TEQCAT3W	-.1050	.	.	-.0570	.1950	.0386	-.2985	-.1543
TEQCAT2N	.3938	.	.	-.3035	-.2823	-.3354	-.0651	-.5173
TEQCAT3N	.4120	.	.	-.4621	-.1164	-.3824	.0208	-.6198*
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	-.0657	.	.	-.0067	.2312	.0899	-.1277	-.1235
GASPTON	-.1930	.	.	.2521	-.3863	.0244	-.7120**	.0504
TOTCD	-.3427	.	.	.1480	.3955	.2692	-.2734	.1400

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	WWSMET	TIJDCON	O2M	O2S	O2U	O2@	O2O	COM
STOF	-.4239	.1566	.5033	-.3435	.5559	.0252	.1853	.0484
CHLOOR	-.2540	.0191	.3495	-.2199	.3458	.4230	.7220**	-.1253
FLUOR	-.1373	.8647**	-.4073	.0654	-.3862	-.2696	-.2481	-.0822
H2O	-.2129	-.0993	-.0724	.5265	.0426	.1227	.0608	.2734
ZINK	-.1116	-.1829	-.0413	-.3535	-.2247	.0191	.0694	-.0878
KWIK	-.2843	-.1568	.5653*	-.3702	.5162	.3954	.4407	.3641
TEQ	-.3313	-.0267	.1738	.2106	.2113	.0760	-.0209	.8256**
VLVOCHT	.1765	.2096	-.3228	-.2130	-.3651	.2986	.4829	-.3157
VLGLOEI	.1061	-.3663	.4899	.5096	.6988*	-.3451	-.5057	.3723
VLTOTC	.0941	-.2104	-.1427	.7555*	.0362	.0091	-.2235	.7344*
VLCU	-.3363	-.0177	.6107	-.4047	.5921	-.3615	-.2832	-.3643
CONVERD	-.3218	-.2163	.6323*	-.2972	.6986**	-.0336	.1587	-.3381
TOTCDD	-.3155	-.0304	.0303	-.0447	.0156	-.4239	-.4058	.0248
TOTCDF	-.3274	-.0474	.1252	.1469	.1850	-.2225	-.2470	.4446
OSAMENST	-.2030	.3011	-.0453	-.3488	-.1287	-.4902	-.3995	-.3283
WLTOTAAL	.3578	.3442	-.8617**	.3114	-.9158**	-.1713	-.2934	-.1839
OROOSTER	-.4017	.2646	.3260	-.5988*	.2089	-.2597	-.1058	-.1280
WVHIN	-.5034	.1640	.6185*	-.7039**	.4959	.0336	.2134	.1033
WWATINSP	-.3878	-.1770	.3221	.3089	.3953	.2930	.2628	.4769
WKETEL	.4084	.1864	-.5001	-.0944	-.5399	-.4238	-.4357	-.5263
WKETVERV	-.1686	-.1459	.0013	-.0728	.0750	-.2224	-.2536	-.3274
WEFTEMP	.2842	.1656	-.6721*	.3257	-.6406*	-.5669*	-.6485*	-.4609
WEFSTROM	.5068	-.1521	-.6391*	.7051**	-.5176	-.0618	-.2419	-.1246
WEFSPAN	.5105	-.1238	-.6807*	.7021**	-.5625*	-.1253	-.3044	-.1718
WEFASFR	.0745	-.2909	.2428	.1779	.2994	.5666*	.5193	.4045
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.0406	.3242	-.4435	-.3326	-.5525	-.1601	-.2205	-.2391
WEFTIJD	.1054	.2615	-.6448*	.3101	-.6376*	-.5768*	-.6482*	-.3689
WTOTTIJD	.0137	.3420	-.5853*	-.1140	-.6613*	-.3521	-.4251	-.3242
WDOORMET	.5341	.0973	-.7483**	.4166	-.7432**	.1012	-.0486	-.0981
WWSTEMP	.0708	.2483	-.5087	-.1818	-.5591*	-.3119	-.3523	-.4912
WWSMET	1.0000	-.0309	-.2560	.2066	-.2638	-.3151	-.2704	-.2139
TIJDCON	-.0309	1.0000	-.3001	.0963	-.2434	-.1823	-.1486	-.0951
O2M	-.2560	-.3001	1.0000	-.4148	.9315**	.2084	.3644	.3362
O2S	.2066	.0963	-.4148	1.0000	-.1857	-.1857	-.3490	-.1183
O2U	-.2638	-.2434	.9315**	-.1857	1.0000	.1682	.3170	.3110
O2@	-.3151	-.1823	.2084	-.1857	.1682	1.0000	.8973**	.3747
O2O	-.2704	-.1486	.3644	-.3490	.3170	.8973**	1.0000	.2914
COM	-.2139	-.0951	.3362	-.1183	.3110	.3747	.2914	1.0000
COS	-.2056	-.0745	-.0847	.2916	.0210	.0516	-.0106	.6066*
COU	-.2278	-.0933	.2901	-.0214	.2835	.3743	.2693	.9846**
CO@	-.0692	-.3525	.1860	.2840	.2542	.1592	.0753	-.3340
COO	-.2112	-.2184	.4782	-.1296	.5044	.1049	.2494	-.2360
NOXM	.6103*	-.0277	-.1436	-.0893	-.2217	-.2215	-.0959	-.5448
NOXS	.4239	-.1083	.0924	.4308	.1708	-.0262	.0107	-.3552
NOXU	.3749	-.0758	.0719	.1459	.0897	-.0135	.1021	-.4707
NOX@	-.1747	-.1657	.2754	-.1023	.2716	.2849	.3732	.2738
NOXO	-.1742	-.1281	.2875	-.1091	.2532	.1626	.1606	.3855
SO2M	.6548*	-.1569	-.1301	.0617	-.1741	.1550	.0659	.4642
SO2S	.4367	-.0732	-.0687	.3833	-.0509	.0401	-.0557	.2902
SO2U	.5759*	-.1191	-.1554	.2995	-.1569	.1424	.0145	.4029
SO2@	-.2754	-.2884	-.0283	.3111	.0526	.2443	.2271	-.2750
SO2O	-.2270	-.1685	-.3077	.3762	-.2373	.2579	.1037	-.2225
TEMM	-.1259	-.0820	-.0010	.4068	.0647	.3484	.2644	.4471
TEMS	.0728	.3338	-.0802	.0580	-.0764	.0784	.3318	-.3642
TEMU	-.1379	.0409	-.0585	.4495	.0303	.3046	.2503	.3930
TEM@	-.2547	.1189	.1884	-.4638	.0706	-.2163	-.1539	-.1919
TEMO	-.1451	-.0612	.0377	.1514	.2188	-.1737	-.1335	-.0791
TEQCAT2W	-.3615	.2358	.1429	.1903	.1789	-.1157	-.1834	.4691
TEQCAT3W	-.4209	.0015	.1883	.2320	.2419	-.1466	-.2263	.5932*
TEQCAT2N	-.2259	-.1031	.2281	-.0473	.2414	.1936	.1578	.9146**
TEQCAT3N	-.2707	-.1236	.1750	.3343	.2042	.1891	.0493	.7991**
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	-.3048	.0624	.0710	.2320	.0992	-.0602	-.1330	.6602*
GASPTON	-.5074	.1422	.6118*	-.6925*	.4787	.1289	.2536	.1664
TOTCD	-.3415	-.0431	.0929	.0756	.1252	-.3193	-.3275	.2956

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	COS	COU	CO@	COO	NOXM	NOXS	NOXU	NOX@
STOF	-.2567	-.0113	.0202	.0250	-.2834	-.2684	-.1752	.1640
CHLOOR	-.1461	-.1428	.0586	.3765	.0542	.1798	.2975	.3376
FLUOR	.0839	-.0546	-.4581	-.2660	-.0957	-.2812	-.2189	-.3017
H2O	.7617**	.3797	-.1016	-.1251	-.1050	.4458	.2750	.0009
ZINK	-.1712	-.1104	-.2902	-.0560	.4245	-.0192	.2519	.0045
KWIK	-.0021	.3129	-.3029	-.1157	.0771	.2144	.3446	.3925
TEQ	.7588**	.8584**	-.1726	-.0678	-.6717*	-.3217	-.5402	.1753
VLVOCHT	-.3508	-.3649	-.2418	-.4874	-.0547	-.2387	-.1953	.2882
VLGLOEI	.4120	.4243	.4764	.1374	-.2816	.4210	.0709	-.1461
VLTOTC	.7894*	.8405**	.0471	-.1354	-.0513	.6911*	.4584	-.1236
VLCU	-.3782	-.4165	.3464	.3094	-.3850	-.5783	-.6402	-.1188
CONVERD	-.3116	-.3553	.4553	.5594*	.0601	.1614	.2365	-.0161
TOTCDD	.2771	.0576	-.0527	.4292	-.3083	-.3954	-.4296	-.1980
TOTCDF	.4879	.4599	-.0205	.2905	-.6120*	-.4217	-.5880*	.1427
OSAMENST	-.3073	-.3462	.0030	.1935	-.0731	-.5531	-.4083	-.3674
WLTOTAAL	.1359	-.1306	-.3801	-.4614	.2912	.0056	.0441	-.3008
OROOSTER	-.3532	-.1818	-.1001	.2363	-.1254	-.5314	-.3302	-.1332
WVHIN	-.3137	.0267	-.1789	.2220	-.1475	-.3811	-.1721	.1332
WWATINSP	.6584*	.5443	-.0855	-.0242	-.2387	.3799	.2262	.2128
WKETEL	-.4927	-.5542	.1349	.0071	.2084	-.3525	-.2619	-.3545
WKETIVERV	-.3067	-.3455	.5956*	.4036	-.3209	-.4452	-.4829	-.1453
WEFTEMP	-.0198	-.4035	.1791	-.0144	.0700	-.2201	-.2710	-.5338
WEFSTROM	.3058	-.0467	.1843	-.2177	.1477	.3615	.1545	-.1575
WEFSPAN	.2854	-.0917	.1950	-.2063	.1471	.3141	.1132	-.2114
WEFASPR	.2516	.4010	-.0587	-.1509	.0372	.5096	.4100	.4580
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.4318	-.2922	-.0929	-.0865	-.1147	-.7190**	-.5537	-.1496
WEFTIJD	.1258	-.2945	.0304	-.0543	.0113	-.2540	-.2864	-.5600*
WTOTTIJD	-.2613	-.3323	-.0549	-.0849	-.0785	-.6249*	-.5184	-.3377
WDOORMET	.1203	-.0594	-.2282	-.4601	.3534	.2890	.2583	-.0668
WWSTEMP	-.4572	-.5158	.1203	.0384	.0182	-.5471	-.4142	-.3141
WWSMET	-.2056	-.2278	-.0692	-.2112	.6103*	.4239	.3749	-.1747
TIJDCON	-.0745	-.0933	-.3525	-.2184	-.0277	-.1083	-.0758	-.1657
O2M	-.0847	.2901	.1860	.4782	-.1436	.0924	.0719	.2754
O2S	.2916	-.0214	.2840	-.1296	-.0893	.4308	.1459	-.1023
O2U	.0210	.2835	.2542	.5044	-.2217	.1708	.0897	.2716
O2@	.0516	.3743	.1592	.1049	-.2215	-.0262	-.0135	.2849
O2O	-.0106	.2693	.0753	.2494	-.0959	.0107	.1021	.3732
COM	.6066*	.9846**	-.3340	-.2360	-.5448	-.3552	-.4707	.2738
COS	1.0000	.6996**	-.2443	-.1777	-.3348	-.0540	-.2086	-.1686
COU	.6996**	1.0000	-.2740	-.2250	-.5260	-.3032	-.4394	.1528
CO@	-.2443	-.2740	1.0000	.4566	-.0972	.1756	.0156	-.2003
COO	-.1777	-.2250	.4566	1.0000	.0350	.1408	.1480	.0186
NOXM	-.3348	-.5260	-.0972	.0350	1.0000	.6075*	.8114**	-.3772
NOXS	-.0540	-.3032	.1756	.1408	.6075*	1.0000	.9098**	-.0535
NOXU	-.2086	-.4394	.0156	.1480	.8114**	.9098**	1.0000	-.0818
NOX@	-.1686	.1528	-.2003	.0186	-.3772	-.0535	-.0818	1.0000
NOXO	-.0987	.2594	-.3223	-.0930	-.4339	-.0961	-.1678	.9225**
SO2M	.0705	.4055	-.3278	-.4955	.0515	.0191	-.0767	.2642
SO2S	.0455	.2298	-.1381	-.3054	-.1665	.2704	.0208	.5729*
SO2U	.0983	.3506	-.2074	-.4486	-.0811	.1728	-.0328	.4196
SO2@	.0378	-.1898	.3729	.0018	.2187	.4385	.4975	-.0614
SO2O	-.0862	-.1671	.4799	-.0401	-.1192	.0532	.0144	.0826
TEMM	.6229*	.5103	-.2509	-.2791	-.0497	.4562	.3317	.2232
TEMS	-.2934	-.3595	-.0003	.1848	.3123	.2100	.3450	.0666
TEMU	.5853*	.4577	-.2786	-.3261	-.0384	.4376	.3348	.2008
TEM@	-.1953	-.2076	.0772	.1485	-.2172	-.4306	-.3751	-.2629
TEMO	-.1356	-.1008	.2536	-.0930	-.3649	-.2990	-.3410	.0548
TEQCAT2W	.4385	.4942	.0198	.1510	-.6320*	-.3280	-.5319	.1165
TEQCAT3W	.5483	.6217*	-.0246	.1556	-.6640*	-.3922	-.5809*	.1227
TEQCAT2N	.7097**	.8869**	-.4707	-.2559	-.5714*	-.2992	-.4325	.4058
TEQCAT3N	.7394**	.8381**	-.1865	-.1924	-.5709*	-.0596	-.3065	.2664
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	.6063*	.6879*	-.0561	.0244	-.6994**	-.4475	-.6665*	.1307
GASPTON	-.4144	.0625	-.1859	.2629	-.2119	-.4063	-.2106	.3456
TOTCD	.4284	.3190	-.0351	.3652	-.5211	-.4352	-.5562	.0091

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	NOXO	SO2M	SO2S	SO2U	SO2@	SO2O	TEMM	TEMS
STOF	.1514	-.2981	-.3210	-.3726	.0794	-.2710	-.2719	.2238
CHLOOR	.1002	-.2758	-.1571	-.2479	.3293	-.0857	.1180	.7559**
FLUOR	-.2240	-.2128	-.2330	-.2370	-.2646	-.2571	-.1133	.3229
H2O	.0131	-.0934	.1797	.0939	.4662	.1711	.8935**	-.0312
ZINK	.0317	-.0892	-.2191	-.1960	.2832	-.0671	.0936	.3064
KWIK	.4021	.0506	-.0140	-.0105	.3093	-.0535	.4563	-.1248
TEQ	.2938	.1587	.2704	.2440	-.2249	-.0667	.4589	-.3497
VLVOCHT	.3122	.3842	.0758	.2482	-.2314	-.0210	-.2457	.1087
VLGLOEI	-.1456	.0059	.3411	.1802	.2444	-.1121	.2113	-.2316
VLTOTC	-.0924	.1526	.5659	.4133	.4772	.1668	.9119**	-.1814
VLCU	-.1384	-.4825	-.5875	-.5954	-.1756	-.2740	-.7783*	.0831
CONVERD	-.1066	-.6088*	-.4767	-.6128*	.2825	-.0703	-.3245	.0866
TOTCDD	-.1114	-.4122	-.3320	-.4205	-.3561	-.1182	-.2768	-.2836
TOTCDF	.1973	-.1305	.0482	-.0511	-.3652	.0526	.0284	-.4028
OSAMENST	-.2820	-.4535	-.5349	-.5683*	-.3371	-.3397	-.7862**	.1598
WLTOTAAL	-.2727	.2506	.1274	.2371	-.0748	.1349	.1457	.1567
OROOSTER	-.0554	-.4719	-.5599*	-.6121*	-.2643	-.4405	-.6508*	.1930
WVHIN	.1846	-.3761	-.4495	-.5079	-.1276	-.4348	-.3579	.1795
WWATINSP	.2401	-.0941	.1819	.0734	.4505	.0772	.8912**	-.0632
WKETEL	-.3618	.0407	-.1700	-.0786	-.4203	-.0212	-.8367**	.0399
WKETVERV	-.1808	-.3587	-.3029	-.3543	-.1955	.1738	-.7712**	-.2295
WEFTEMP	-.4923	-.1155	-.1316	-.1088	-.2391	.0659	-.4955	-.0044
WEFTSTROM	-.2057	.3619	.4329	.4912	.1125	.4286	.3246	-.1758
WEFSPAN	-.2518	.3268	.3918	.4492	.0776	.4111	.2467	-.1662
WEFASPR	.3771	.3981	.4678	.4876	.3430	.2509	.7813**	-.1257
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.1256	-.0487	-.2699	-.1840	-.4482	.0205	-.7409**	.0170
WEFTIJD	-.4788	-.2311	-.2090	-.2143	-.1848	-.0156	-.3546	.0665
WTOTTIJD	-.2870	-.1299	-.2811	-.2210	-.4004	.0085	-.6819*	.0396
WDOORMET	-.1194	.5036	.3962	.5305	.0617	.3421	.3748	.0258
WWSTEMP	-.3259	-.1798	-.3424	-.2840	-.3438	.0888	-.8276**	.0344
WWSMET	-.1742	.6548*	.4367	.5759*	-.2754	-.2270	-.1259	.0728
TIJDCON	-.1281	-.1569	-.0732	-.1191	-.2884	-.1685	-.0820	.3338
O2M	.2875	-.1301	-.0687	-.1554	-.0283	-.3077	-.0010	-.0802
O2S	-.1091	.0617	.3833	.2995	.3111	.3762	.4068	.0580
O2U	.2532	-.1741	-.0509	-.1569	.0526	-.2373	.0647	-.0764
O2@	.1626	.1550	.0401	.1424	.2443	.2579	.3484	.0784
O2O	.1606	.0659	-.0557	.0145	.2271	.1037	.2644	.3318
COM	.3855	.4642	.2902	.4029	-.2750	-.2225	.4471	-.3642
COS	-.0987	.0705	.0455	.0983	.0378	-.0862	.6229*	-.2934
COU	.2594	.4055	.2298	.3506	-.1898	-.1671	.5103	-.3595
CO@	-.3223	-.3278	-.1381	-.2074	.3729	.4799	-.2509	-.0003
COO	-.0930	-.4955	-.3054	-.4486	.0018	-.0401	-.2791	.1848
NOXM	-.4339	.0515	-.1665	-.0811	.2187	-.1192	-.0497	.3123
NOXS	-.0961	.0191	.2704	.1728	.4385	.0532	.4562	.2100
NOXU	-.1678	-.0767	.0208	-.0328	.4975	.0144	.3317	.3450
NOX@	-.9225**	.2642	.5729*	.4196	-.0614	.0826	.2232	.0666
NOXO	1.0000	.3360	.6646*	.5041	-.2310	-.1238	.2277	-.1263
SO2M	.3360	1.0000	.7089**	.9130**	-.3855	-.2284	.1820	-.1823
SO2S	.6646*	.7089**	1.0000	.9264**	-.2703	-.0920	.3554	-.0995
SO2U	.5041	.9130**	.9264**	1.0000	-.3133	-.1173	.3272	-.1608
SO2@	-.2310	-.3855	-.2703	-.3133	1.0000	.5845*	.4367	.2787
SO2O	-.1238	-.2284	-.0920	-.1173	.5845*	1.0000	.1906	-.0960
TEMM	.2277	.1820	.3554	.3272	.4367	.1906	1.0000	-.0277
TEMS	-.1263	-.1823	-.0995	-.1608	.2787	-.0960	-.0277	1.0000
TEMU	.1929	.1406	.3178	.2838	.4826	.1566	.9745**	.1404
TEM@	-.1925	-.3748	-.4430	-.4635	-.3466	-.2791	-.6218*	-.1515
TEMO	.0250	-.0806	-.1093	-.1096	.1294	-.0479	-.3443	.1495
TEQCAT2W	.1811	-.1596	.1132	-.0149	-.3315	.1413	.1380	-.3688
TEQCAT3W	.2443	-.0995	.1063	.0040	-.2172	-.0188	.1946	-.2888
TEQCAT2N	.5317	.4113	.4079	.4334	-.3084	-.2868	.5144	-.3723
TEQCAT3N	.4030	.2648	.4474	.4058	-.0205	-.0402	.6978**	-.2841
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	.
LOGTEQ	.2225	.0647	.2247	.1665	-.3247	-.0162	.2217	-.2395
GASPTON	.3943	-.2753	-.2849	-.3663	-.1907	-.2997	-.3295	.0970
TOTCD	.0801	-.2555	-.1074	-.2079	-.3827	-.0155	-.0971	-.3766

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Correlations:	TEMU	TEM@	TEMO	TEQCAT2W	TEQCAT3W	TEQCAT2N	TEQCAT3N	TEQCAT
STOF	-.1579	.3518	.6967**	-.1746	-.0501	-.0091	-.1636	.
CHLOOR	.2021	.0137	.1222	-.3007	-.2740	-.1078	-.1395	.
FLUOR	.0180	.3401	.0424	.1751	.0796	-.0614	-.0428	.
H2O	.8753**	-.4109	-.2414	.2292	.3028	.4161	.6734*	.
ZINK	.1410	-.2992	-.1905	-.3948	-.1106	-.0979	-.1133	.
KWIK	.4216	-.2228	-.1359	-.1710	-.1363	.3049	.1743	.
TEQ	.4120	-.1600	-.0918	.7893**	.9009**	.8496**	.9172**	.
VLVOCHT	-.2134	.4323	.1886	-.4423	-.7187*	-.2799	-.4151	.
VLGLOEI	.1994	-.0395	.4365	.1597	.3674	.3362	.4986	.
VLTOTC	.8538**	-.5061	-.2299	.2906	.4176	.6203	.9201**	.
VLCU	-.6902*	.5965	.7030*	-.0273	.1261	-.2873	-.4262	.
CONVERD	-.3146	.3262	.3737	-.2031	-.1915	-.3419	-.4097	.
TOTCDD	-.3331	.4731	-.0827	.5745*	.6062*	.1223	.1624	.
TOTCDF	-.0439	.0715	-.0658	.8822**	.8981**	.5288	.5500	.
OSAMENST	-.7027**	.7194**	.3268	.0435	.1044	-.3419	-.4097	.
WLTOTAAL	.1805	-.1687	-.3765	-.0696	-.1364	-.1343	-.0169	.
OROOSTER	-.5692*	.6944**	.3270	.0000	.0842	-.1837	-.3301	.
WVHIN	-.2980	.5015	.2480	-.0435	.0435	.0190	-.1707	.
WWATINSP	.8628**	-.3668	-.1763	.2697	.3798	.5493	.7581**	.
WKETEL	-.8062**	.3605	.1632	-.1690	-.2620	-.5533	-.6630*	.
WKETVERV	-.7875**	.4478	.4648	.1579	.1259	-.3367	-.4035	.
WEFTEMP	-.4643	.2795	.1048	.0900	.0688	-.3912	-.2748	.
WEFSTROM	.2676	-.4762	-.2371	.0472	-.0390	-.0386	.1529	.
WEFSPAN	.1967	-.4149	-.2104	.0552	-.0284	-.0826	.1114	.
WEFASPR	.7050**	-.6610*	-.2941	-.0628	-.1050	.3938	.4120	.
OREINIG	.	.	.	.	.	.	.	.
OKALK	.	.	.	.	.	.	.	.
WKETTIJD	-.6992**	.4357	.1194	.0137	-.0570	-.3035	-.4621	.
WEFTIJD	-.3009	.3270	.0603	.1672	.1950	-.2823	-.1164	.
WTOTTIJD	-.6297*	.4495	.1112	.0784	.0386	-.3354	-.3824	.
WDOORMET	.3513	-.5118	-.4510	-.1674	-.2985	-.0651	.0208	.
WWSTEMP	-.7875**	.4593	.1847	-.0643	-.1543	-.5173	-.6198*	.
WWSMET	-.1379	-.2547	-.1451	-.3615	-.4209	-.2259	-.2707	.
TIJDCON	.0409	.1189	-.0612	.2358	.0015	-.1031	-.1236	.
O2M	-.0585	.1884	.0377	.1429	.1883	.2281	.1750	.
O2S	.4495	-.4638	.1514	.1903	.2320	-.0473	.3343	.
O2U	.0303	.0706	.2188	.1789	.2419	.2414	.2042	.
O2@	.3046	-.2163	-.1737	-.1157	-.1466	.1936	.1891	.
O2O	.2503	-.1539	-.1335	-.1834	-.2263	.1578	.0493	.
COM	.3930	-.1919	-.0791	.4691	.5932*	.9146**	.7991**	.
COS	.5853*	-.1953	-.1356	.4385	.5483	.7097**	.7394**	.
COU	.4577	-.2076	-.1008	.4942	.6217*	.8869**	.8381**	.
CO@	-.2786	.0772	.2536	.0198	-.0246	-.4707	-.1865	.
COO	-.3261	.1485	-.0930	.1510	.1556	-.2559	-.1924	.
NOXM	-.0384	-.2172	-.3649	-.6320*	-.6640*	-.5714*	-.5709*	.
NOXS	.4376	-.4306	-.2990	-.3280	-.3922	-.2992	-.0596	.
NOXU	.3348	-.3751	-.3410	-.5319	-.5809*	-.4325	-.3065	.
NOX@	.2008	-.2629	.0548	.1165	.1227	.4058	.2664	.
NOXO	.1929	-.1925	.0250	.1811	.2443	.5317	.4030	.
SO2M	.1406	-.3748	-.0806	-.1596	-.0995	.4113	.2648	.
SO2S	.3178	-.4430	-.1093	.1132	.1063	.4079	.4474	.
SO2U	.2838	-.4635	-.1096	-.0149	.0040	.4334	.4058	.
SO2@	.4826	-.3466	.1294	-.3315	-.2172	-.3084	-.0205	.
SO2O	.1566	-.2791	-.0479	.1413	-.0188	-.2868	-.0402	.
TEMM	.9745**	-.6218*	-.3443	.1380	.1946	.5144	.6978**	.
TEMS	.1404	-.1515	.1495	-.3688	-.2888	-.3723	-.2841	.
TEMU	1.0000	-.6389*	-.2174	.0750	.1725	.4600	.6540*	.
TEM@	-.6389*	1.0000	.1593	.0862	-.0664	-.2106	-.2990	.
TEMO	-.2174	.1593	1.0000	-.2190	.0442	-.0766	-.1205	.
TEQCAT2W	.0750	.0862	-.2190	1.0000	.8417**	.4910	.5883*	.
TEQCAT3W	.1725	-.0664	.0442	.8417**	1.0000	.6219*	.7452**	.
TEQCAT2N	.4600	-.2106	-.0766	.4910	.6219*	1.0000	.8345**	.
TEQCAT3N	.6540*	-.2990	-.1205	.5883*	.7452**	.8345**	1.0000	.
TEQCAT	.	.	.	.	.	.	.	1.0000
LOGTEQ	.1988	-.0678	-.0229	.8548**	.9417**	.6855*	.7773**	.
GASPTON	-.2998	.3469	.1279	.0701	.1238	.0712	-.1177	.
TOTCD	-.1669	.2430	-.0767	.8053**	.8287**	.3902	.4205	.

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

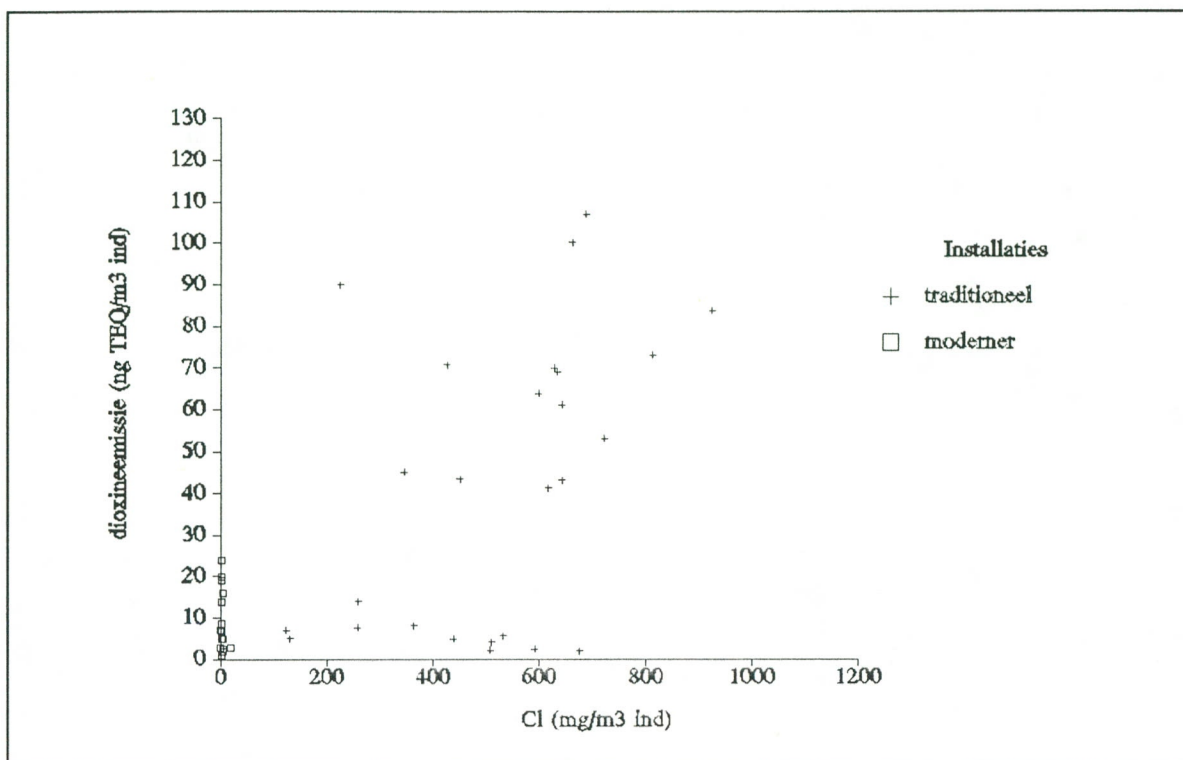
Correlations:	LOGTEQ	GASPTON	TOTCD
STOF	-.1547	.6691*	-.1880
CHLOOR	-.2383	.2904	-.3005
FLUOR	.1299	.0980	.1149
H2O	.3085	-.4723	.1244
ZINK	-.1922	.2980	-.2301
KWIK	-.2592	.4889	-.3392
TEQ	.9384**	-.0268	.6674*
VLVOCHT	-.6483	.0259	-.4676
VLGLOEI	.3798	-.4094	.1693
VLTOTC	.5475	-.8137**	.1690
VLCU	-.0237	.7041*	.1350
CONVERD	-.3717	.4312	-.0940
TOTCDD	.5150	.1014	.9145**
TOTCDF	.8643**	.0414	.9649**
OSAMENST	.0344	.4249	.3049
WLTOTAAL	.0091	-.5413	-.0524
OROOSTER	-.0295	.7731**	.1793
WVHIN	-.0862	.9342**	.0104
WWATINSP	.3343	-.1095	.1020
WKETEL	-.2046	-.1154	.0376
WKETVERV	.0647	.1079	.3466
WEFTEMP	.1231	-.4745	.3201
WEFTROM	.0906	-.9379**	.0063
WEFSPAN	.0999	-.9388**	.0440
WEFASPR	-.0657	-.1930	-.3427
OREINIG	.	.	.
OKALK	.	.	.
WKETTIJD	-.0067	.2521	.1480
WEFTIJD	.2312	-.3863	.3955
WTOTTIJD	.0899	.0244	.2692
WDOORMET	-.1277	-.7120**	-.2734
WWSTEMP	-.1235	.0504	.1400
WWSMET	-.3048	-.5074	-.3415
TIJDCON	.0624	.1422	-.0431
O2M	.0710	.6118*	.0929
O2S	.2320	-.6925*	.0756
O2U	.0992	.4787	.1252
O2@	-.0602	.1289	-.3193
O2O	-.1330	.2536	-.3275
COM	.6602*	.1664	.2956
COS	.6063*	-.4144	.4284
COU	.6879*	.0625	.3190
CO@	-.0561	-.1859	-.0351
COO	.0244	.2629	.3652
NOXM	-.6994**	-.2119	-.5211
NOXS	-.4475	-.4063	-.4352
NOXU	-.6665*	-.2106	-.5562
NOX@	.1307	.3456	.0091
NOXO	.2225	.3943	.0801
SO2M	.0647	-.2753	-.2555
SO2S	.2247	-.2849	-.1074
SO2U	.1665	-.3663	-.2079
SO2@	-.3247	-.1907	-.3827
SO2O	-.0162	-.2997	-.0155
TEMM	.2217	-.3295	-.0971
TEMS	-.2395	.0970	-.3766
TEMU	.1988	-.2998	-.1669
TEM@	-.0678	.3469	.2430
TEMO	-.0229	.1279	-.0767
TEQCAT2W	.8548**	.0701	.8053**
TEQCAT3W	.9417**	.1238	.8287**
TEQCAT2N	.6855*	.0712	.3902
TEQCAT3N	.7773**	-.1177	.4205
TEQCAT	.	.	.
LOGTEQ	1.0000	-.0162	.7690**
GASPTON	-.0162	1.0000	.0688
TOTCD	.7690**	.0688	1.0000

Minimum pairwise N of cases: 12 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

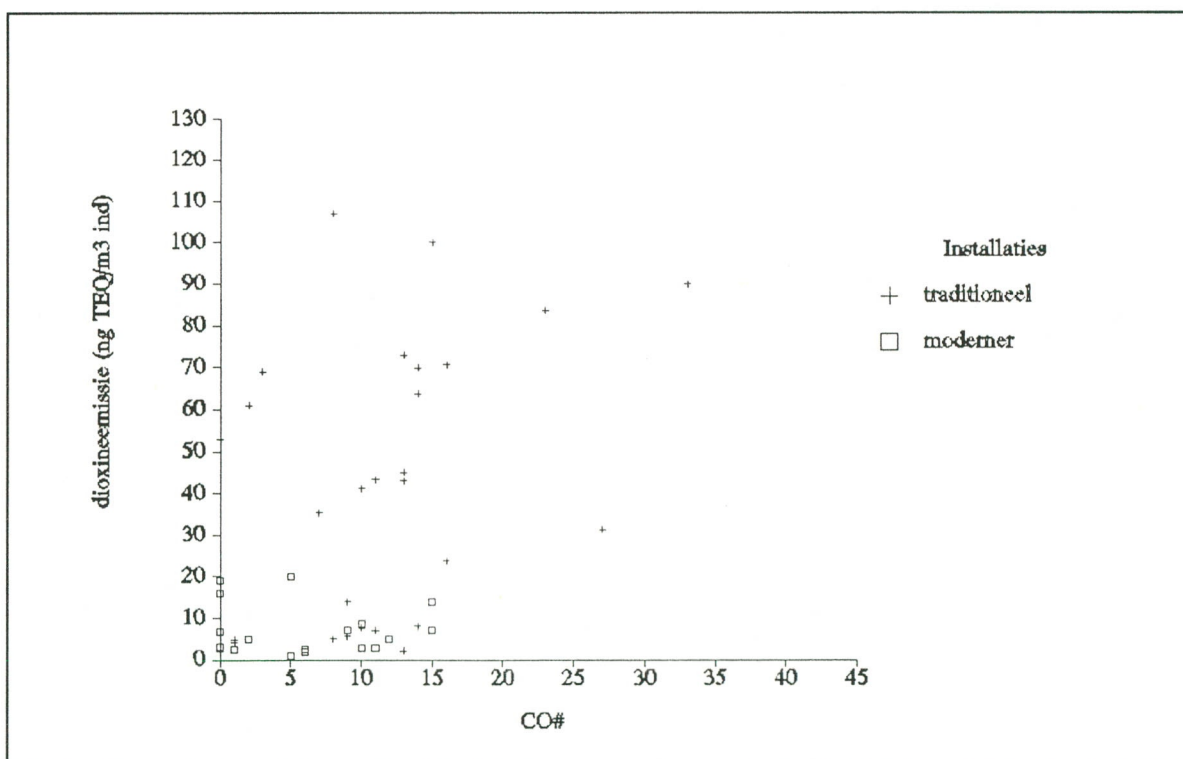
" . " is printed if a coefficient cannot be computed

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

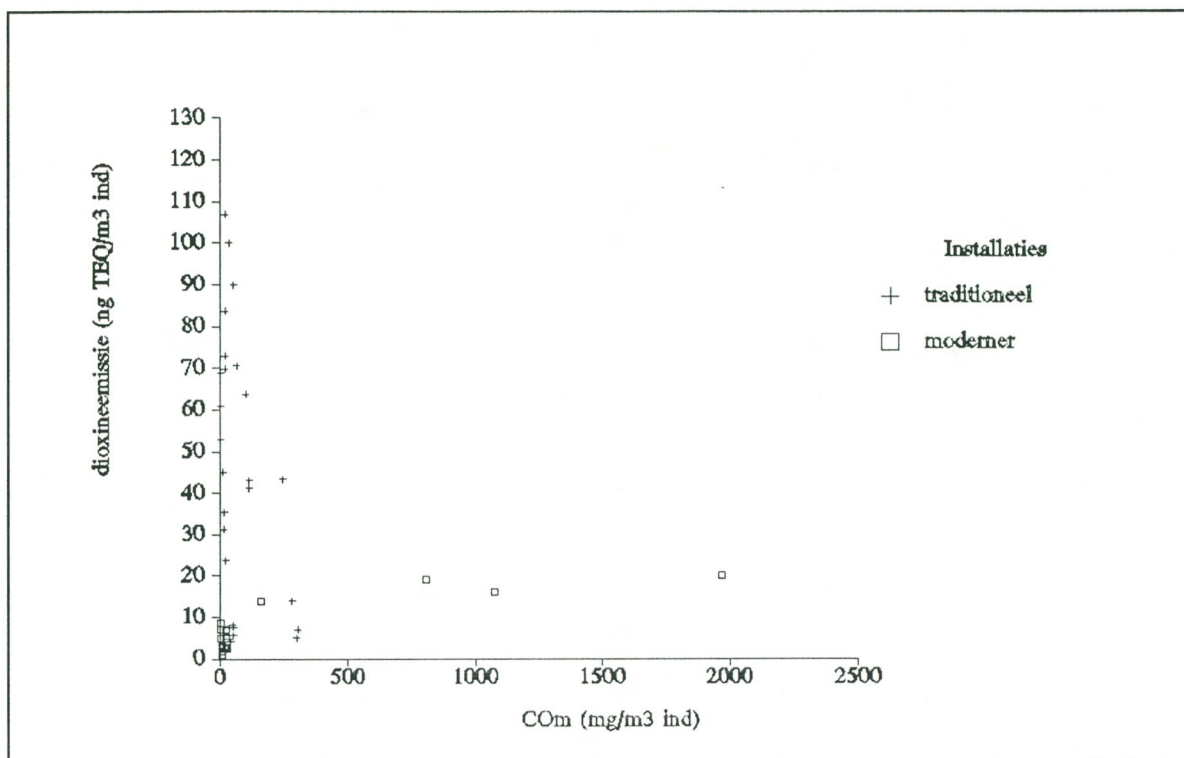
Bijlage 3 Grafische weergave van een aantal correlaties



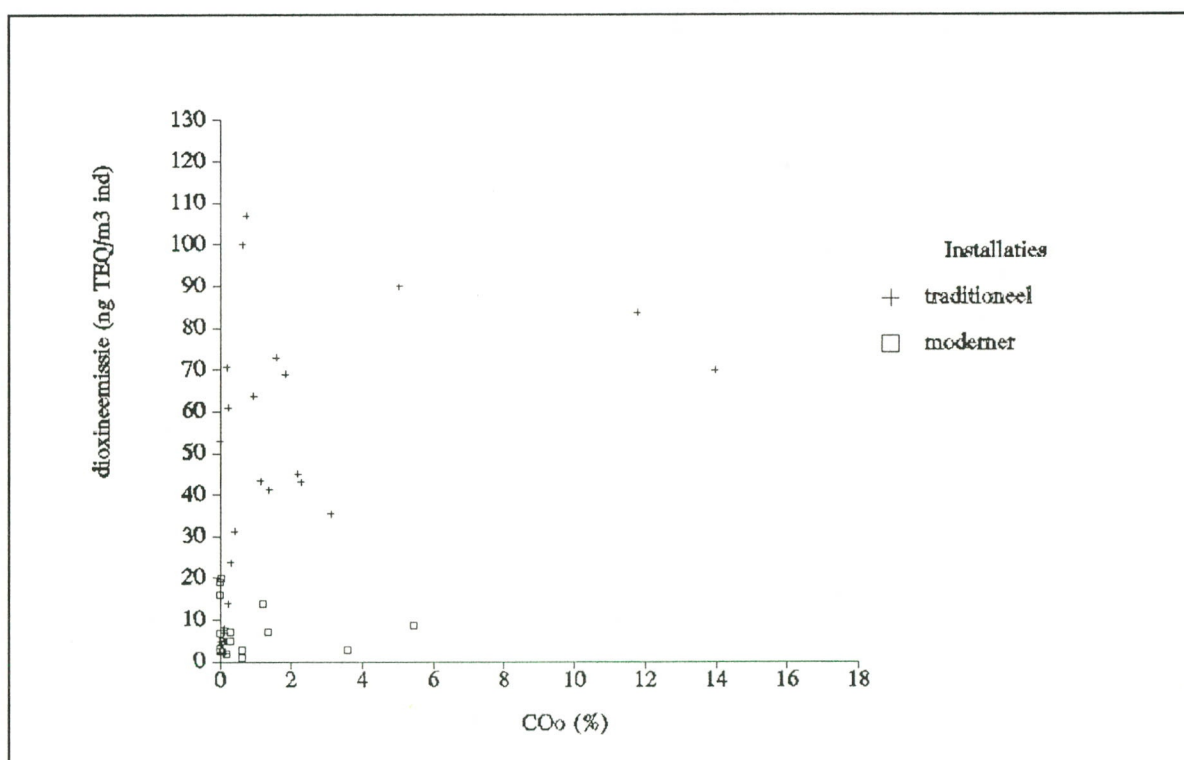
Dioxineemissie als functie van de concentraties aan chloriden



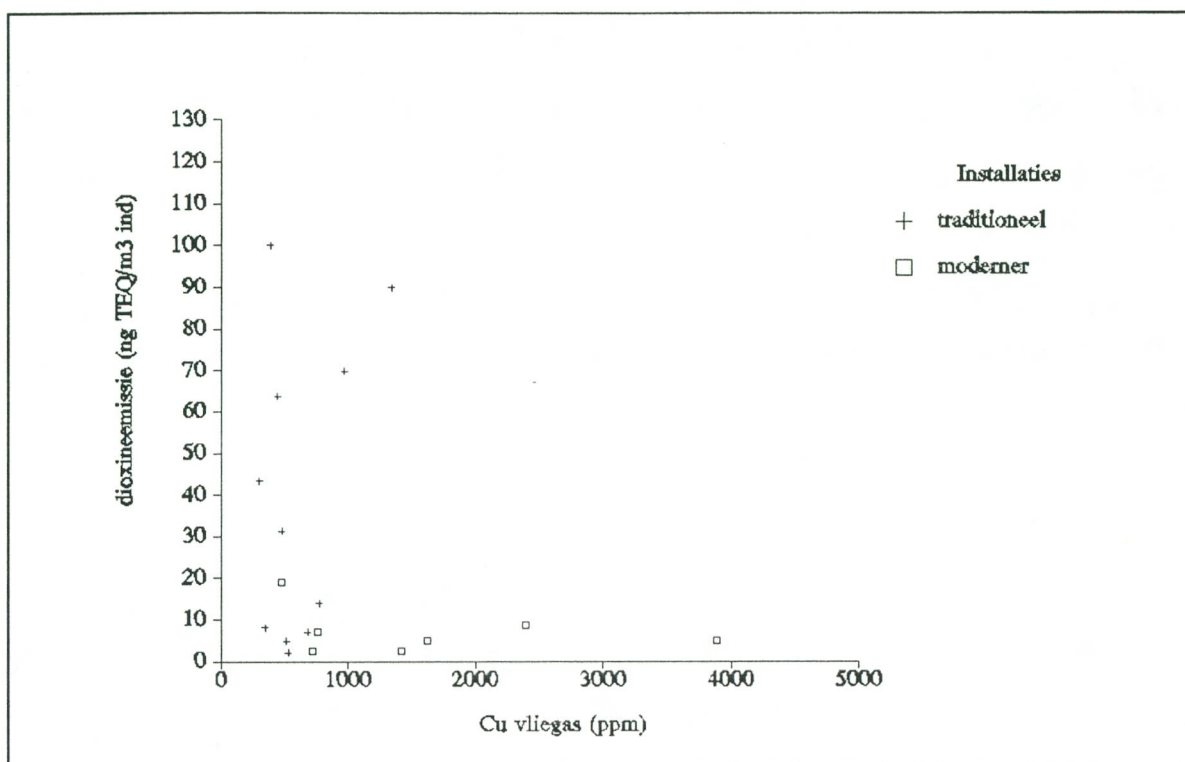
Dioxineemissie als functie van het aantal CO-pieken



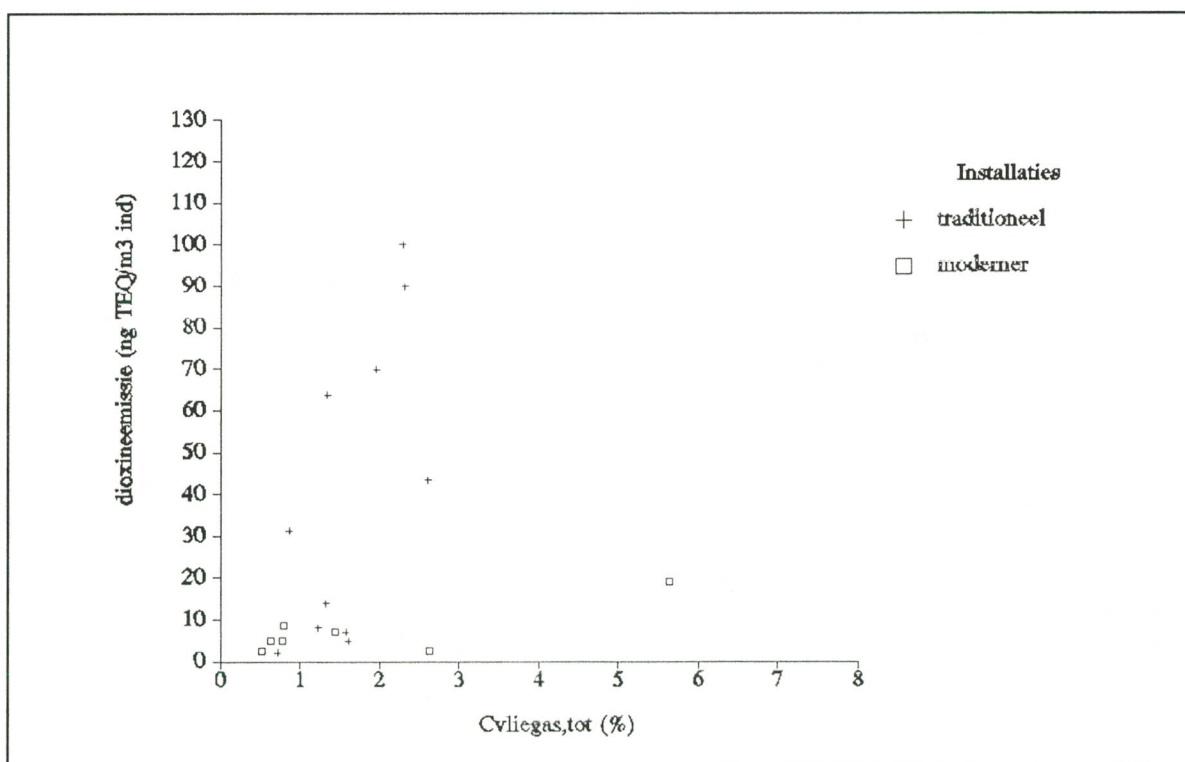
Dioxineemissie als functie van het de gemiddelde CO-concentratie



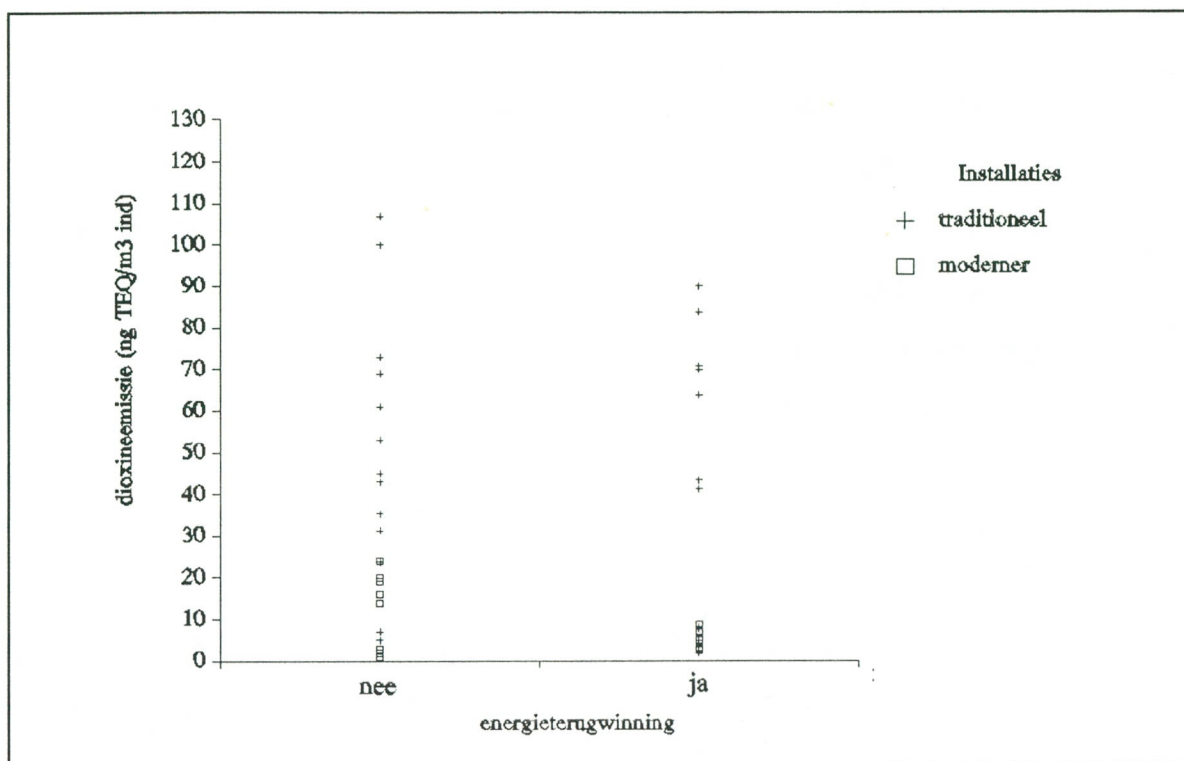
Dioxineemissie als functie van het oppervlak onder de CO-pieken



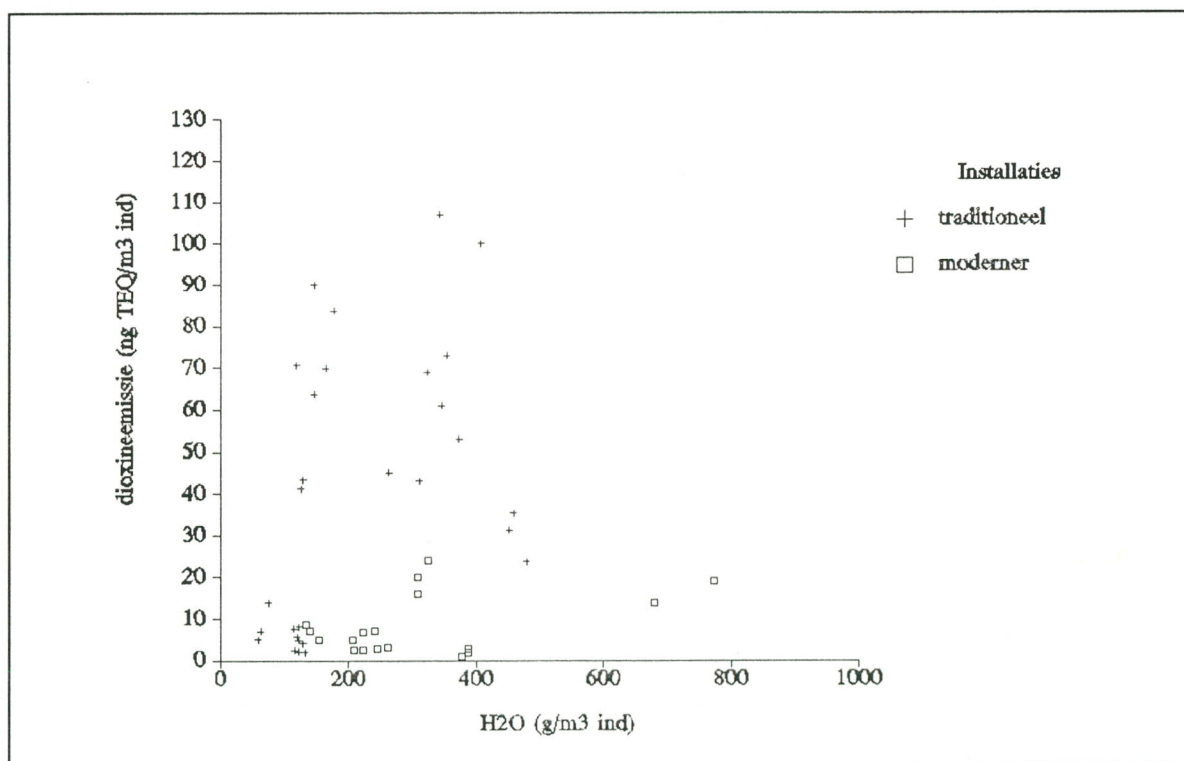
Dioxineemissie als functie van het kopergehalte van het vliegashoud



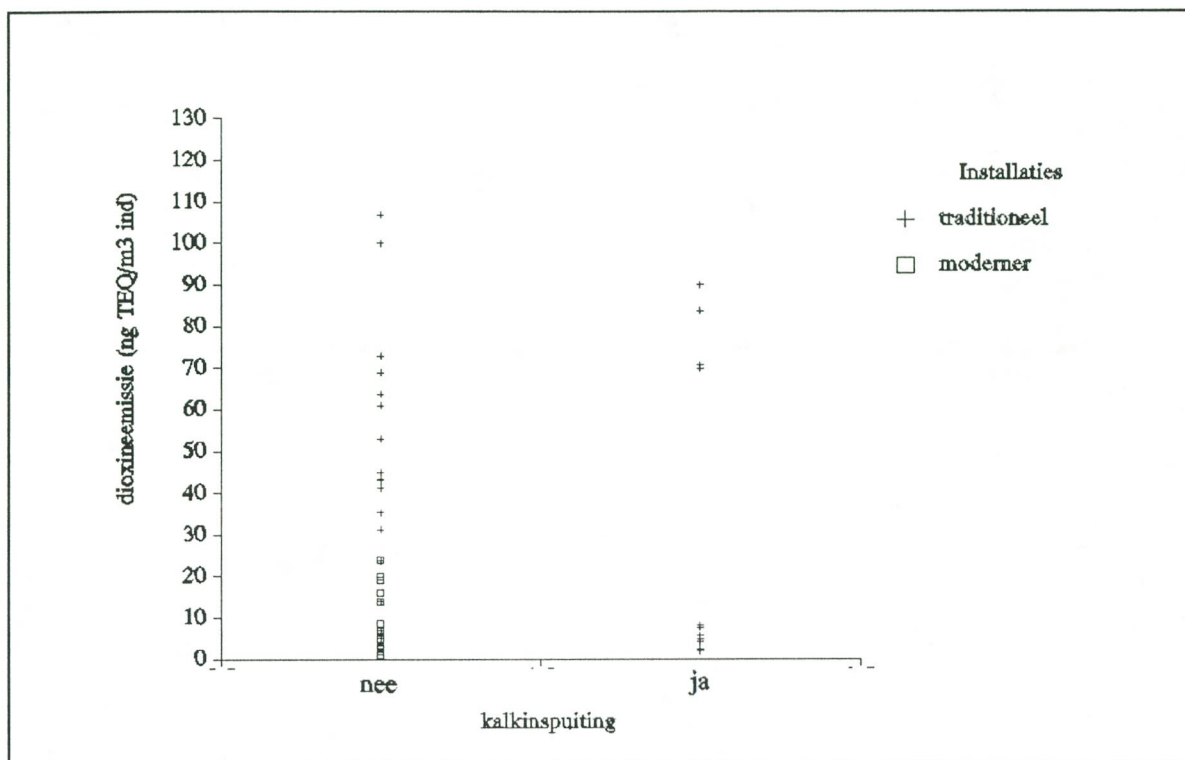
Dioxineemissie als functie van het koolstofgehalte van het vliegashoud



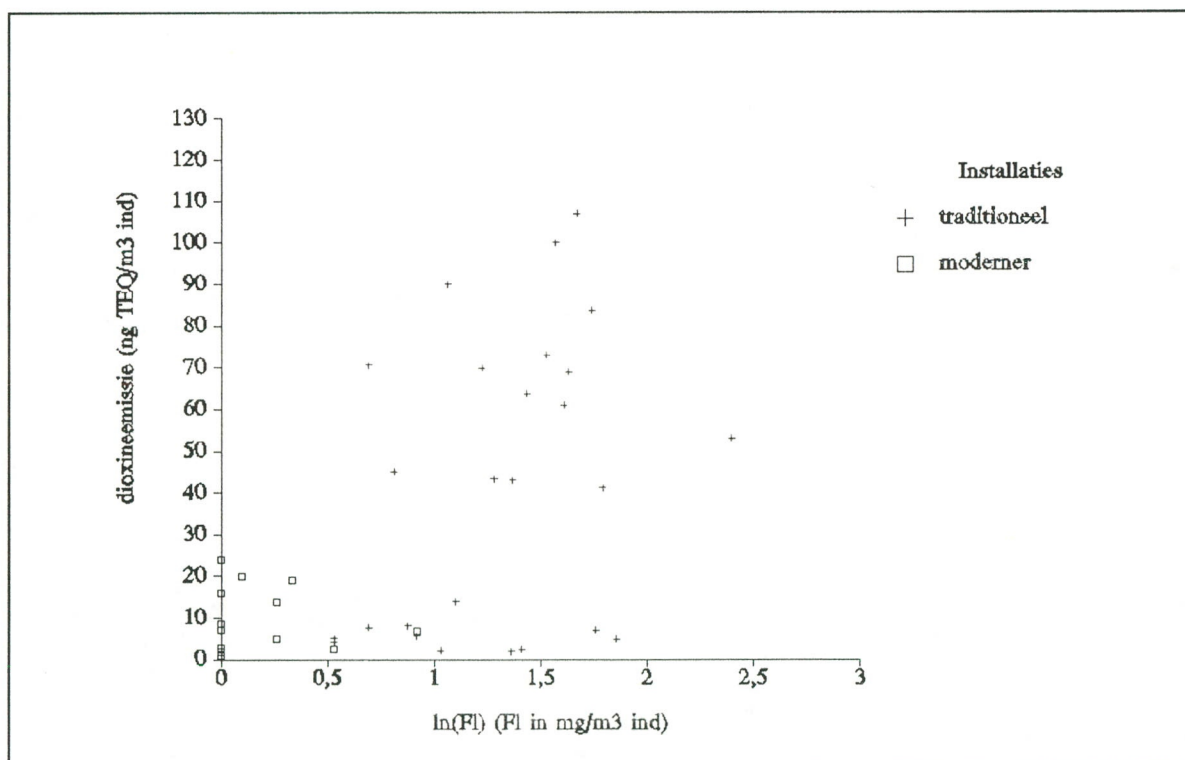
Dioxineemissie bij wel of geen energierugwinning



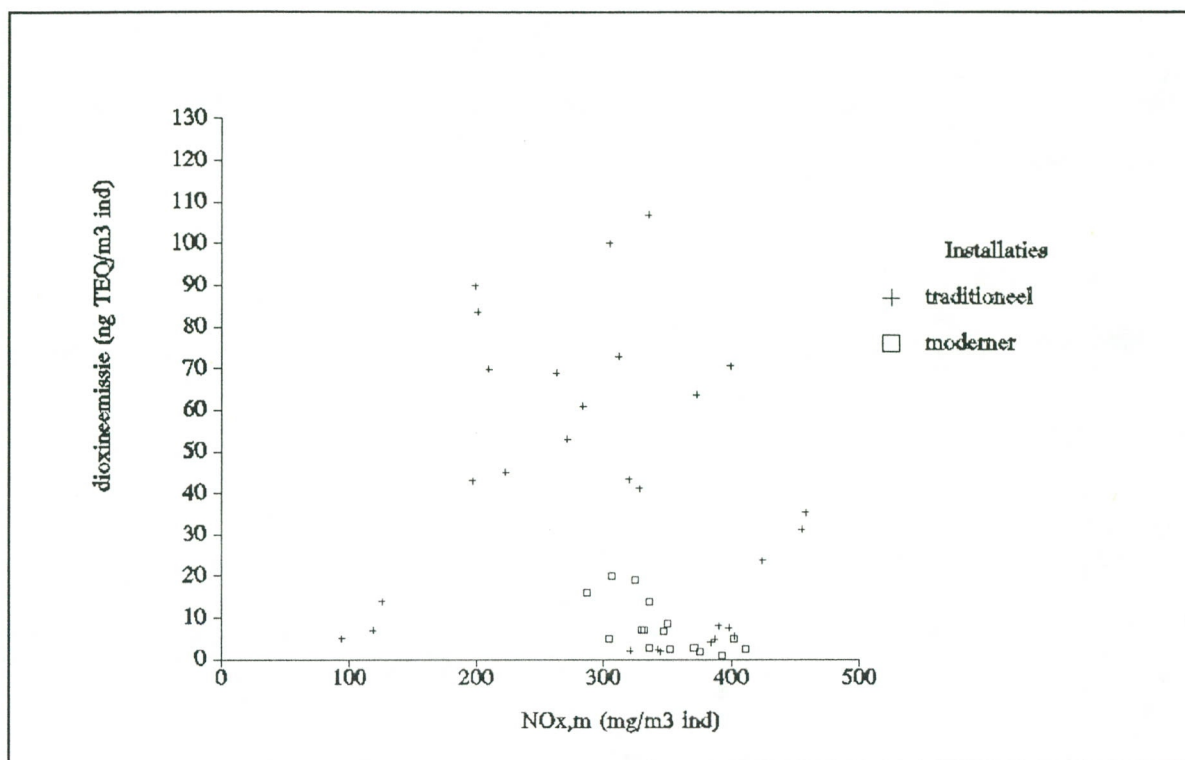
Dioxineemissie als functie van het watergehalte in het rookgas



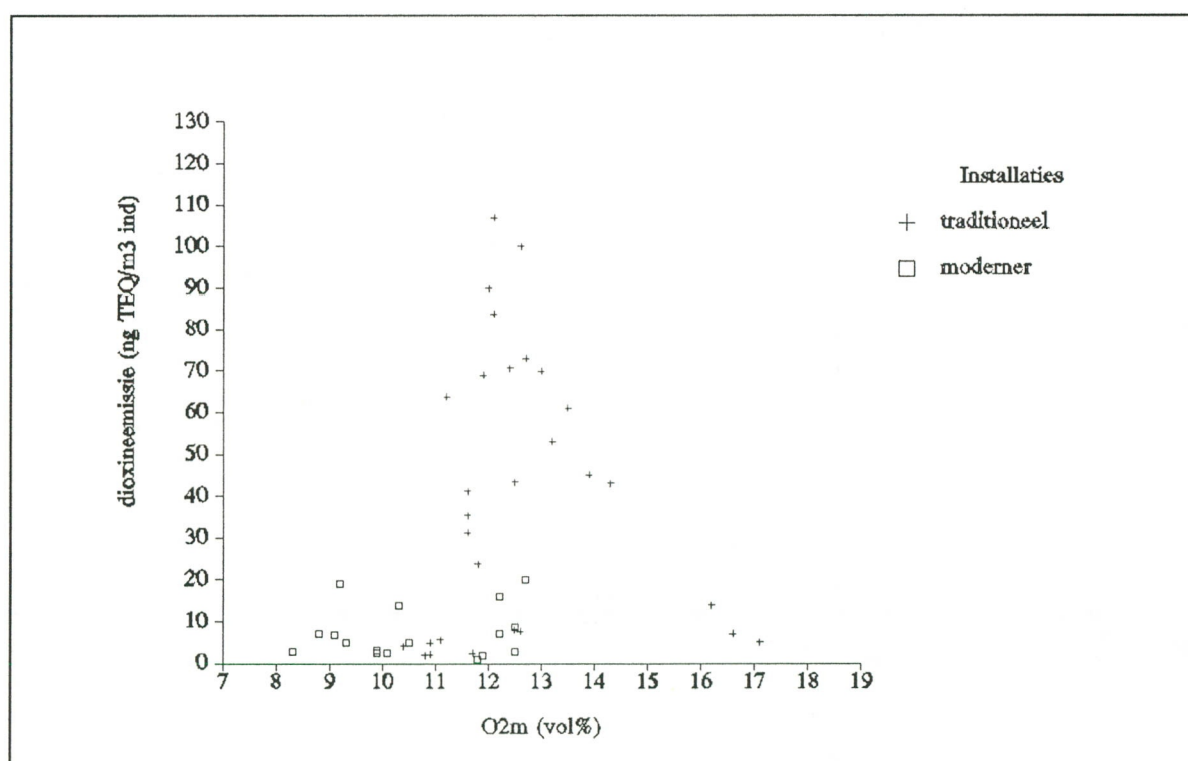
Dioxineemissie bij wel of geen kalkinspuiting



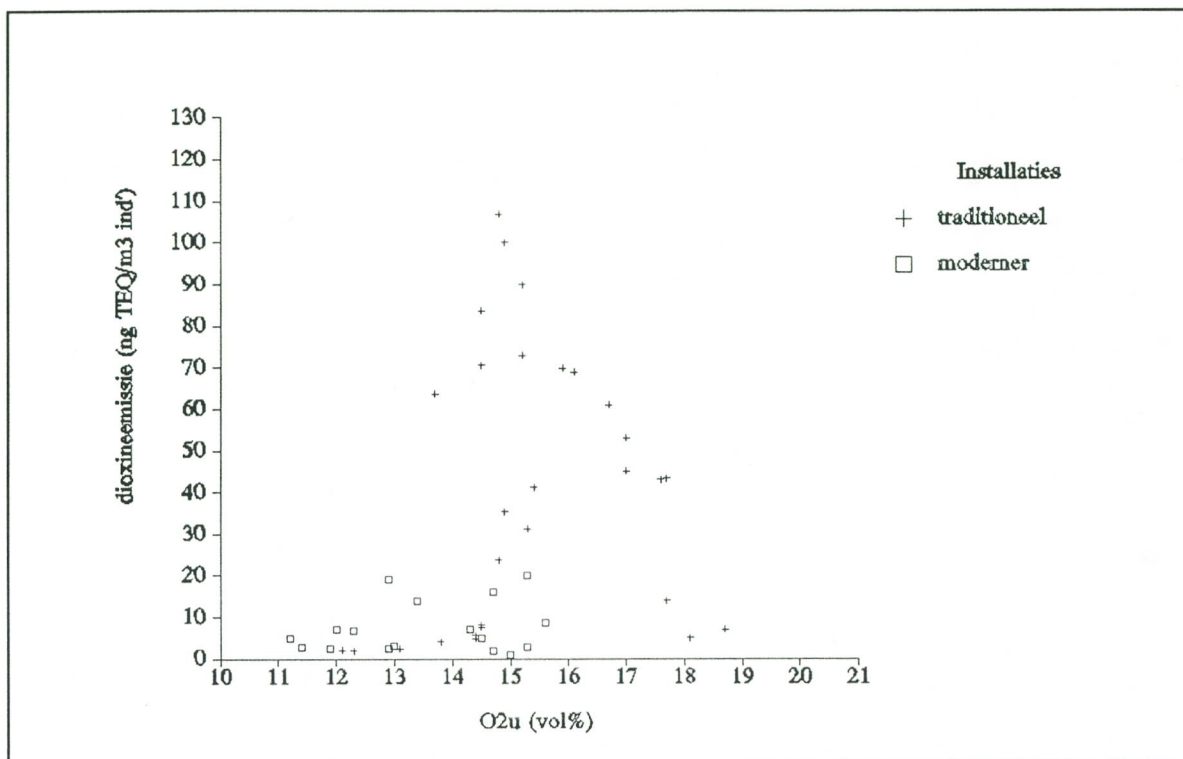
Dioxineemissie als functie van het logarithme van de fluorconcentratie



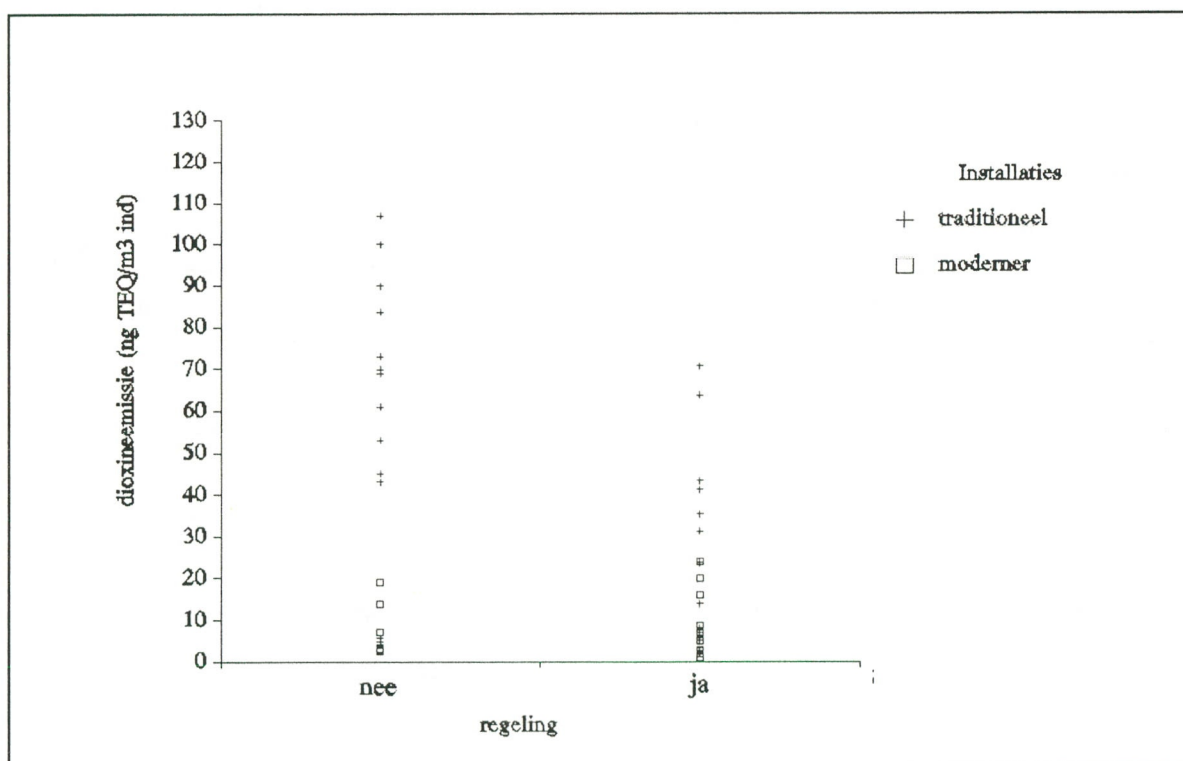
Dioxineemissie als functie van de gemiddelde NO_x-emissie



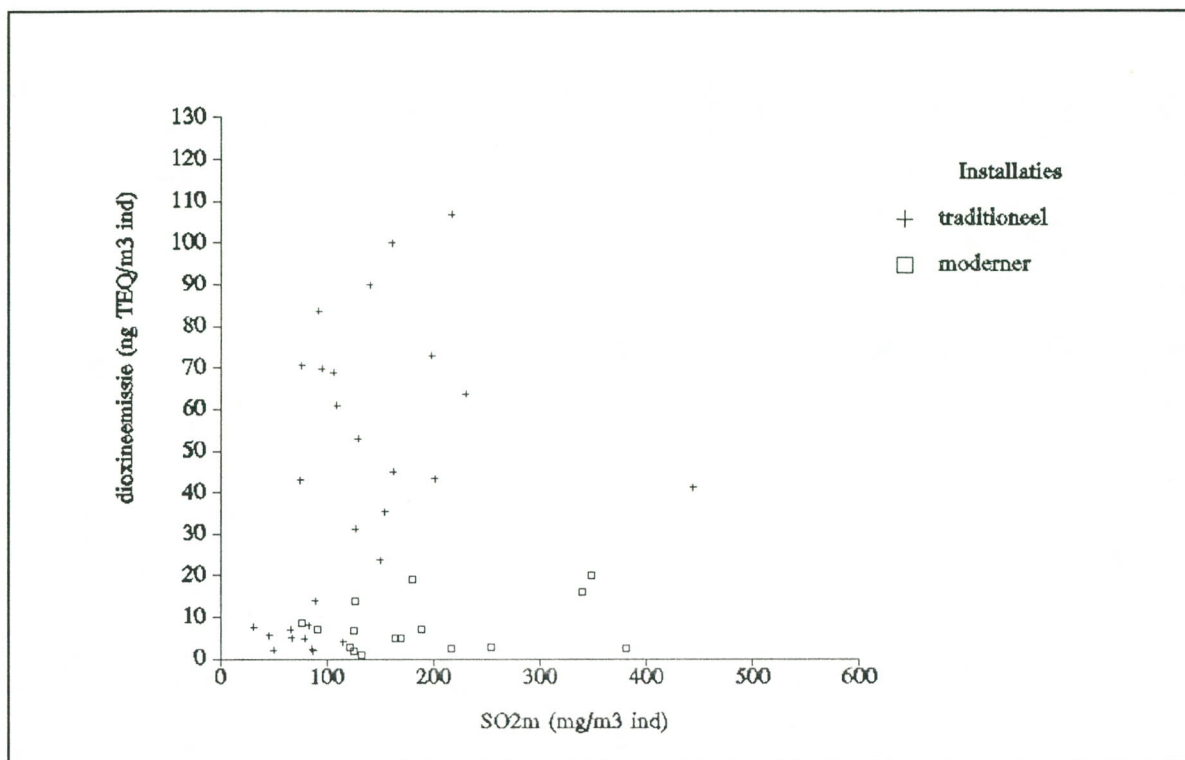
Dioxineemissie als functie van de gemiddelde zuurstofconcentratie



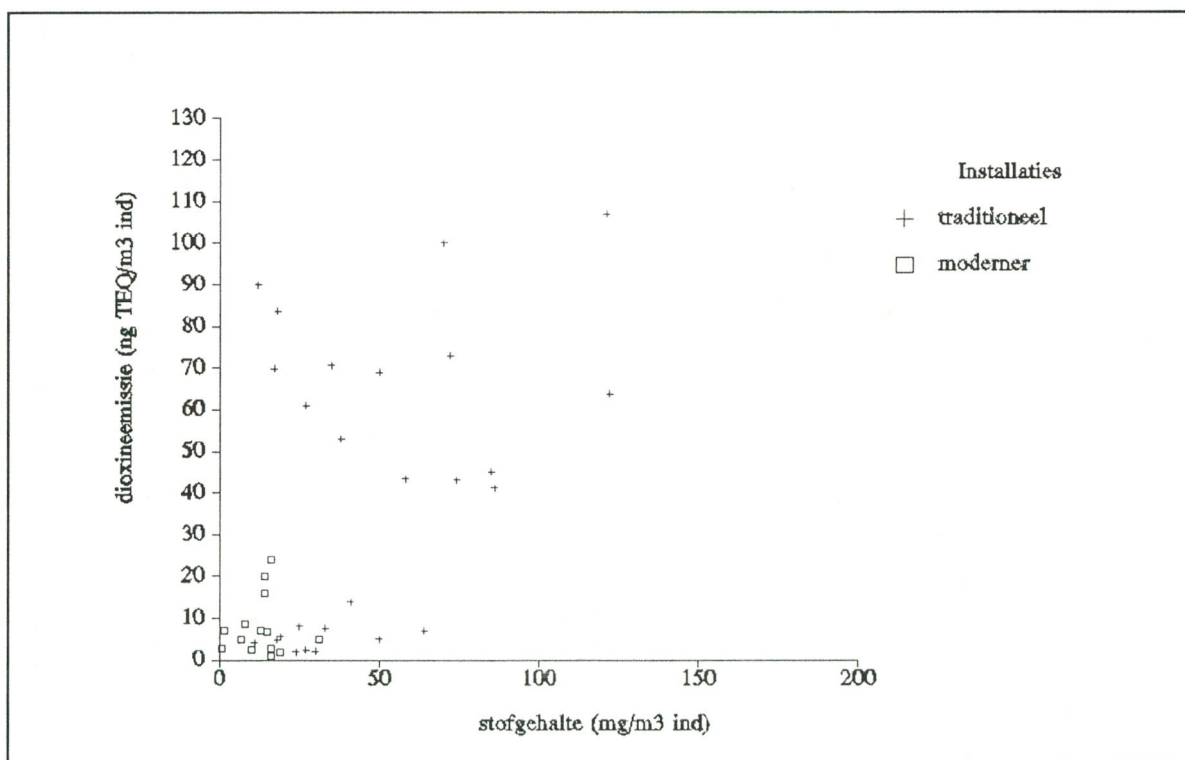
Dioxineemissie als functie van de maximum zuurstofconcentratie



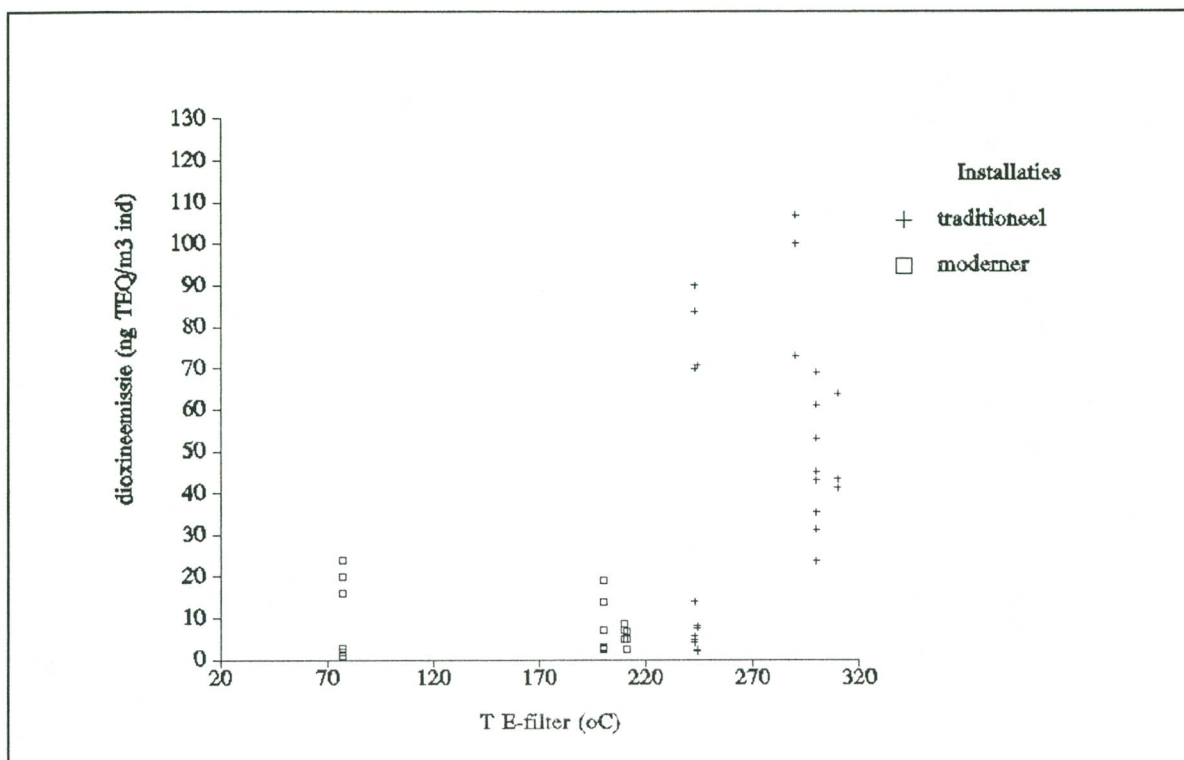
Dioxineemissie bij wel of geen regeling



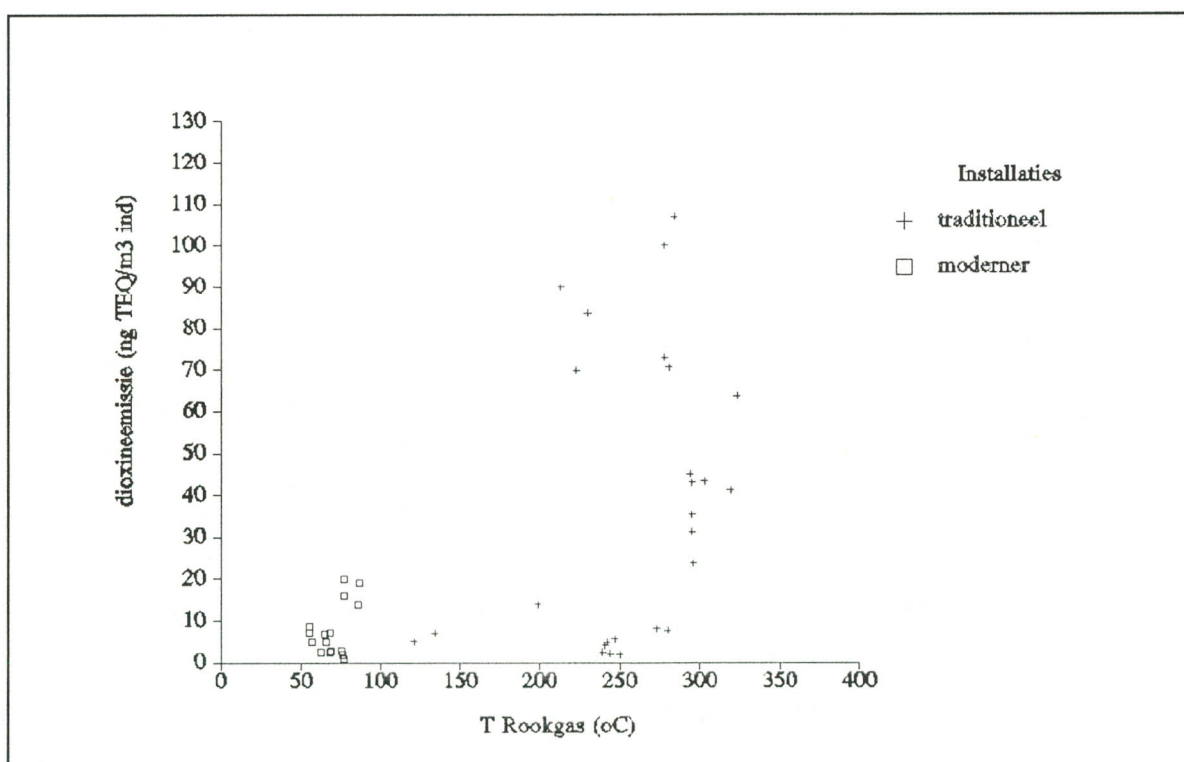
Dioxineemissie als functie van de gemiddelde SO_2 -concentratie



Dioxineemissie als functie van de hoeveelheid stof in het rookgas



Dioxineemissie als functie van de temperatuur van het E-Filter



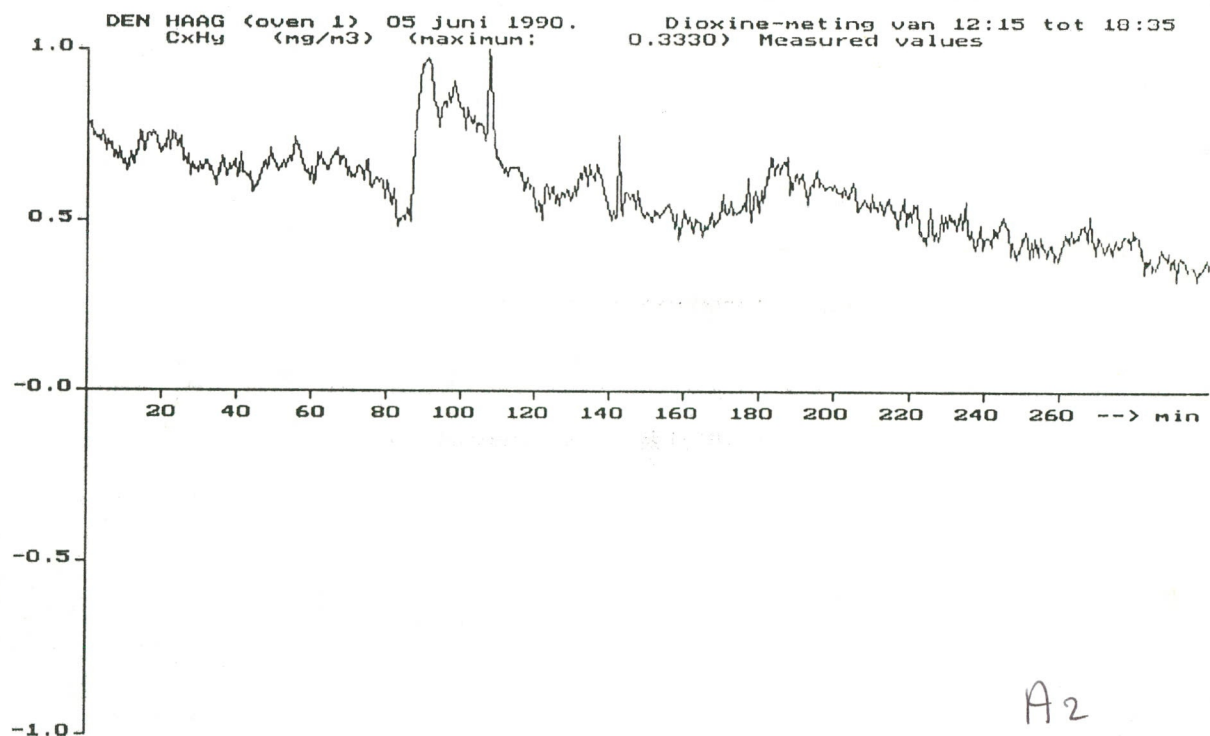
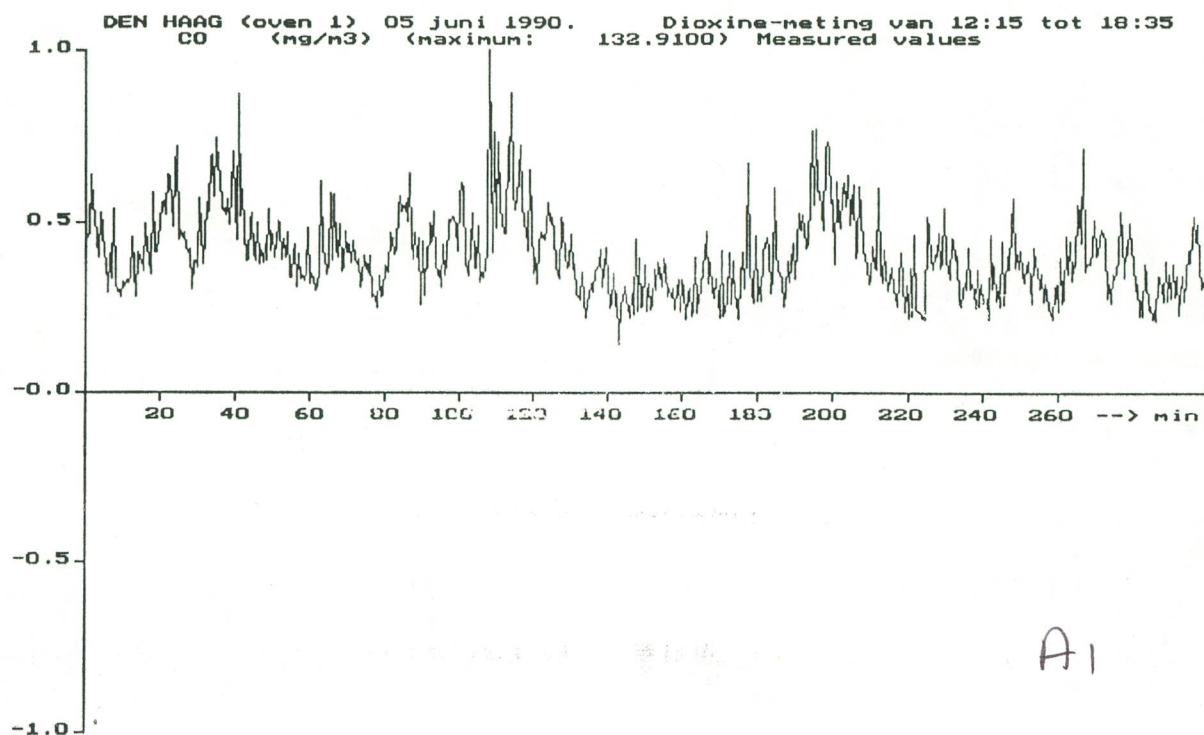
Dioxineemissie als functie van de temperatuur van het rookgas

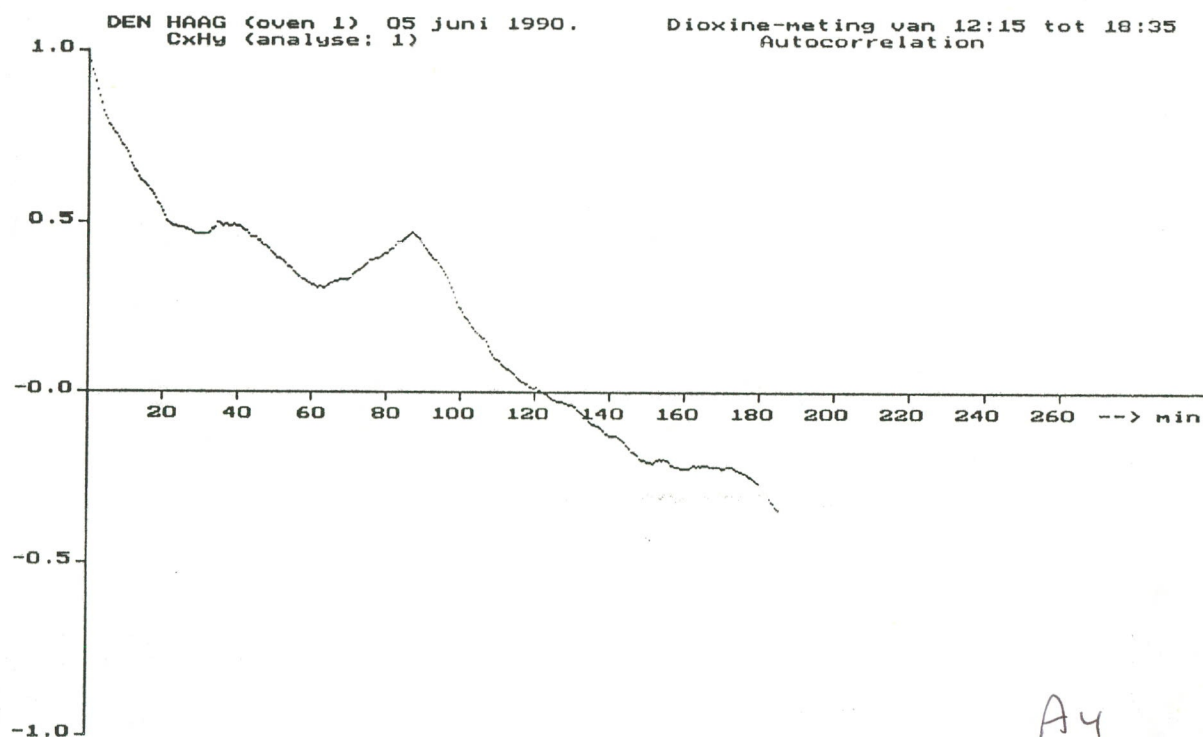
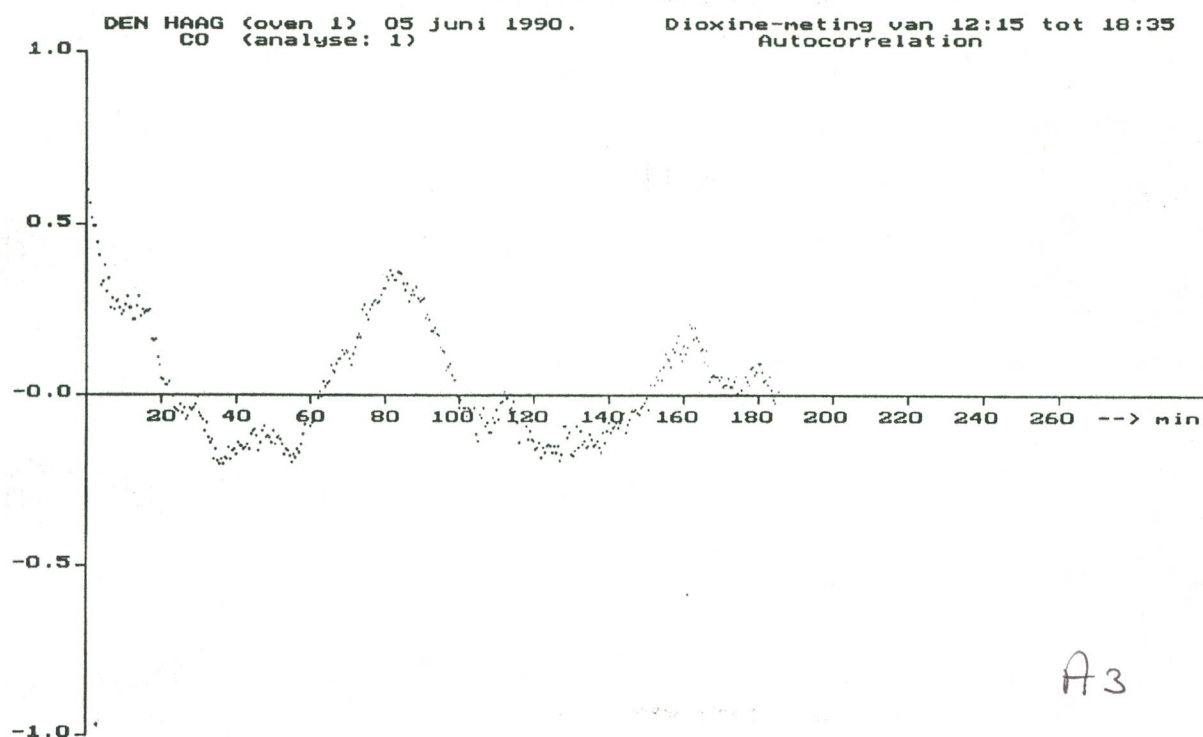
*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 4 Resultaten van de tijdreeksanalyse

*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

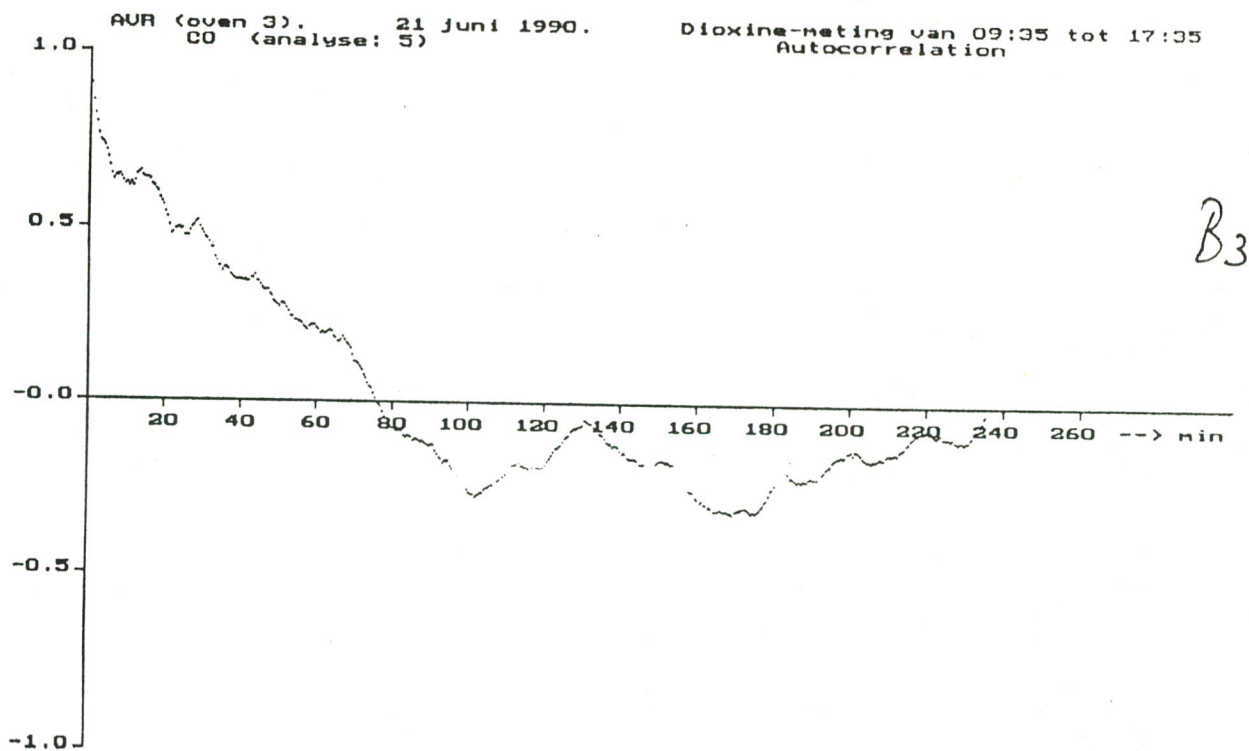
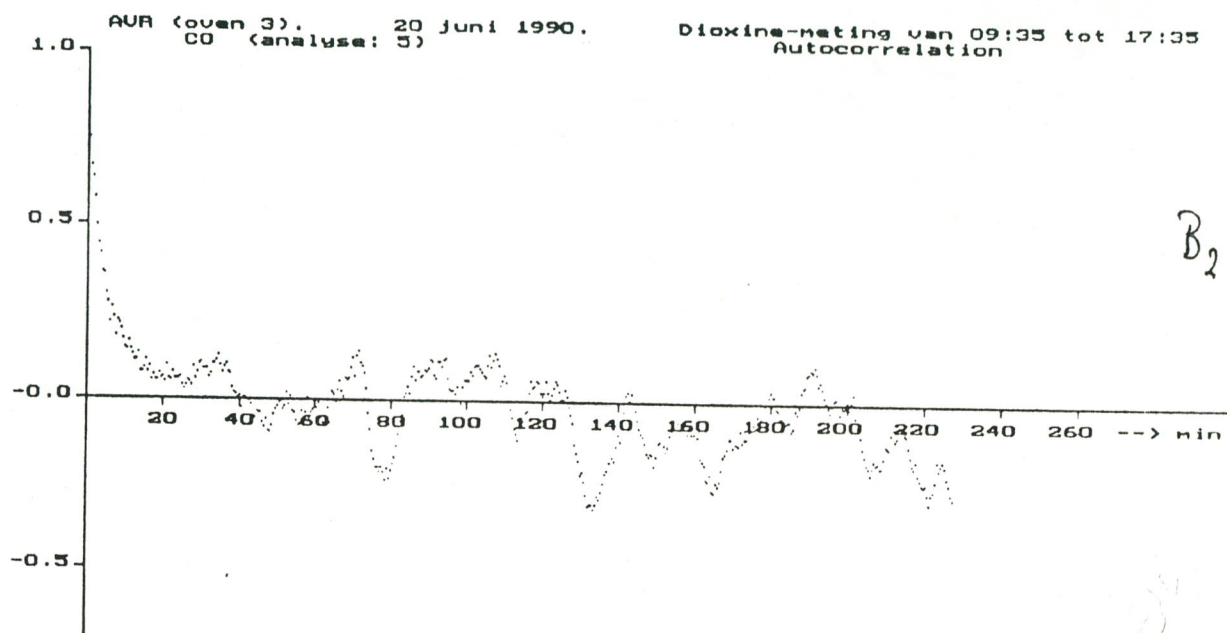
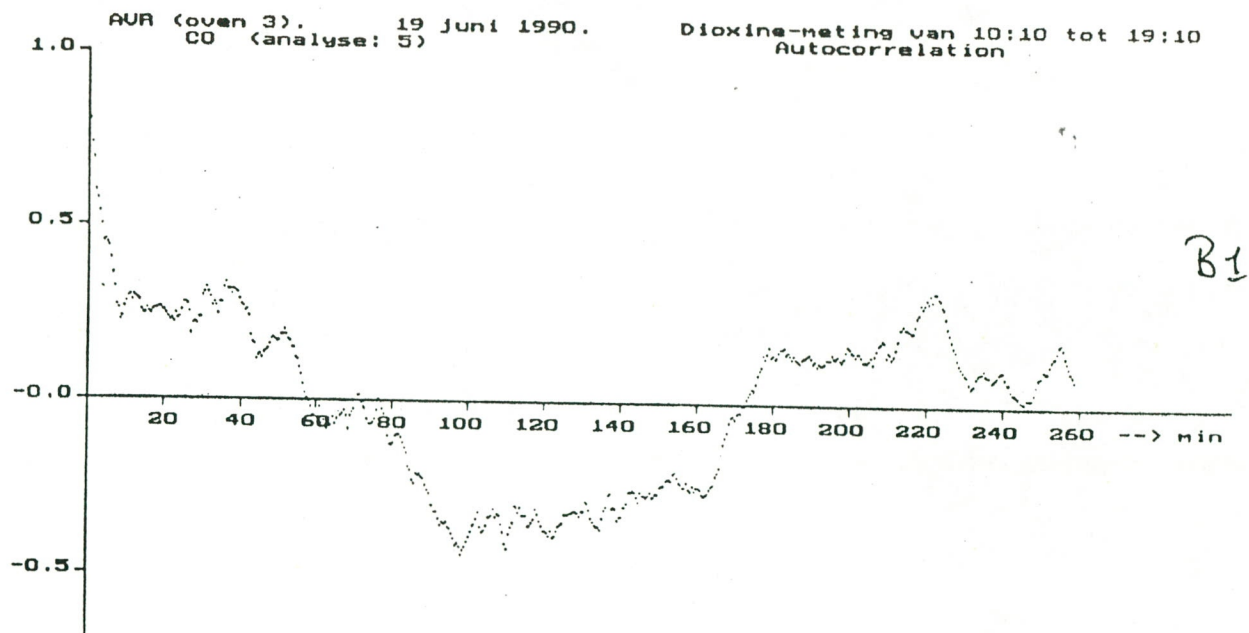
**Bijlage 4.a Autocorrelaties van verschillende parameters van
één AVI op dezelfde meetdag**





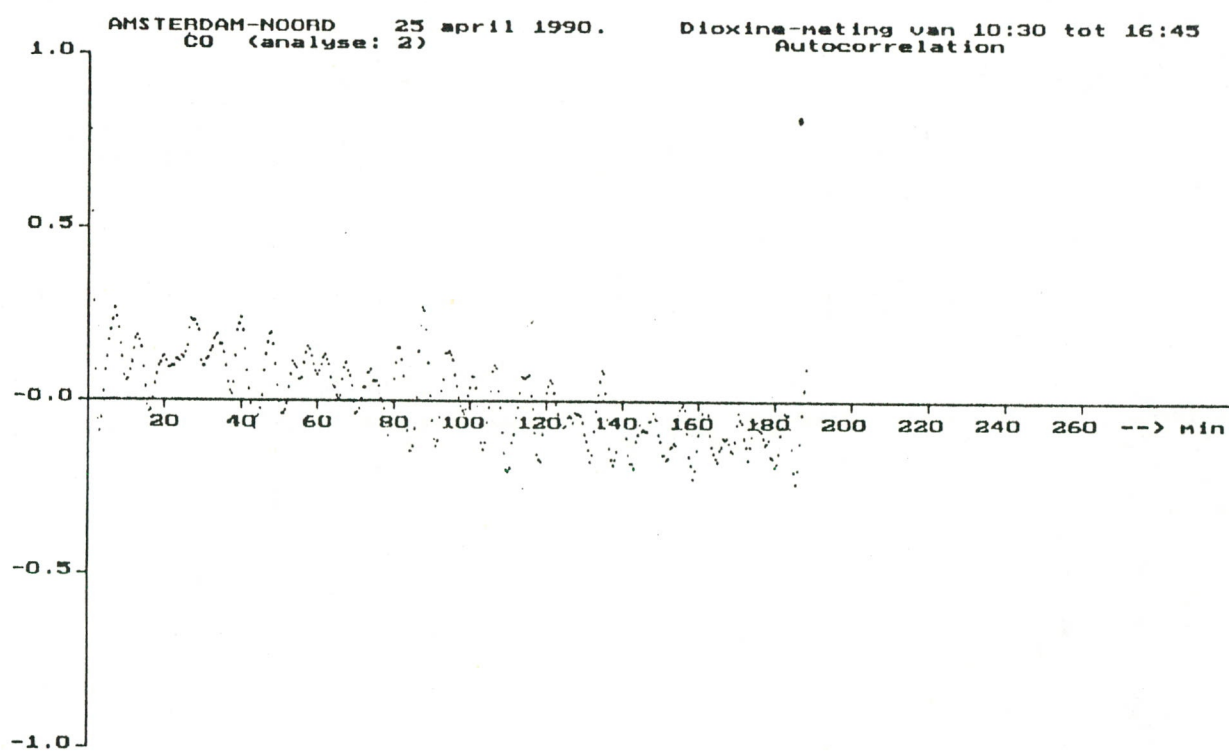
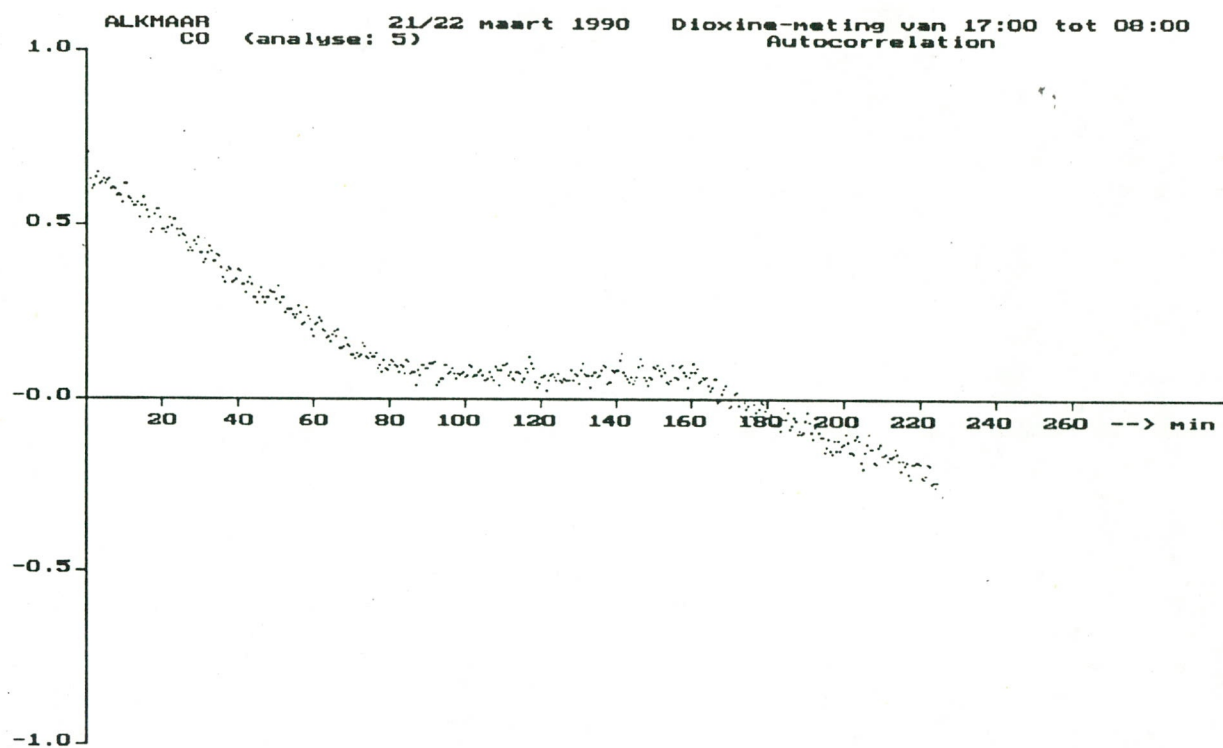
*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

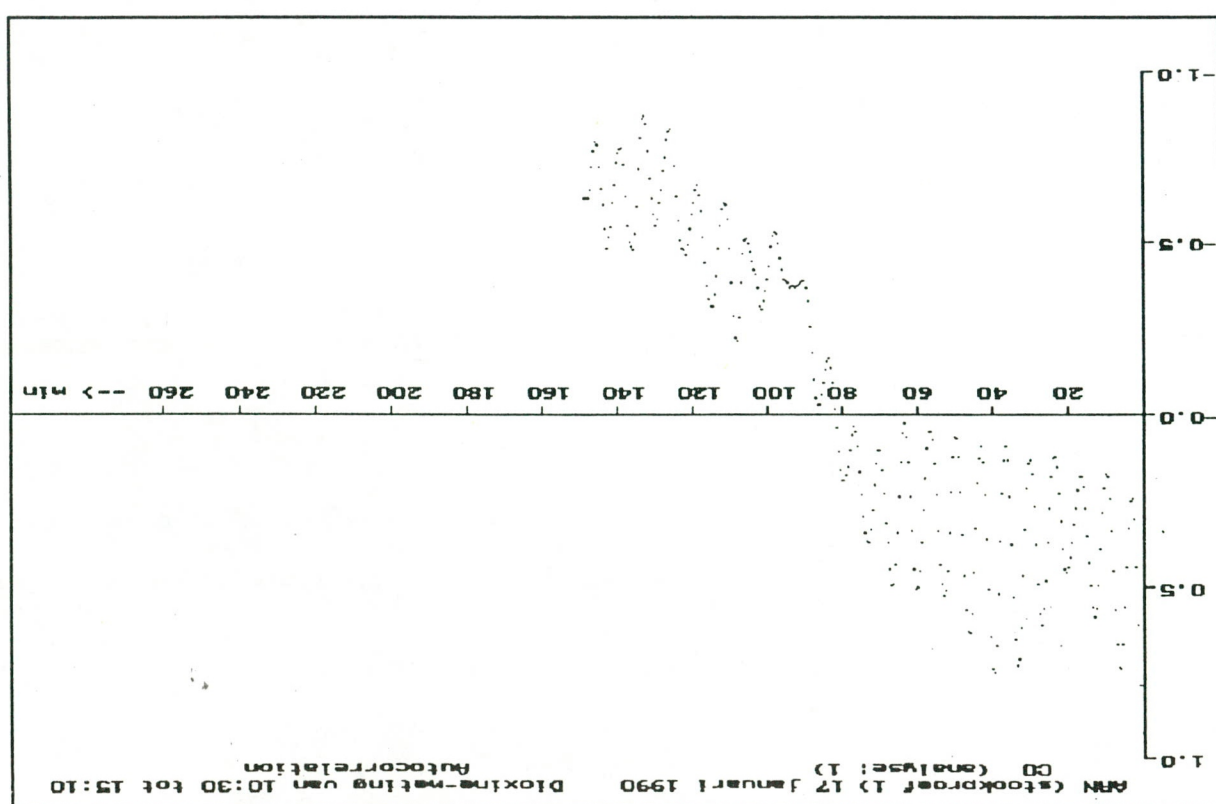
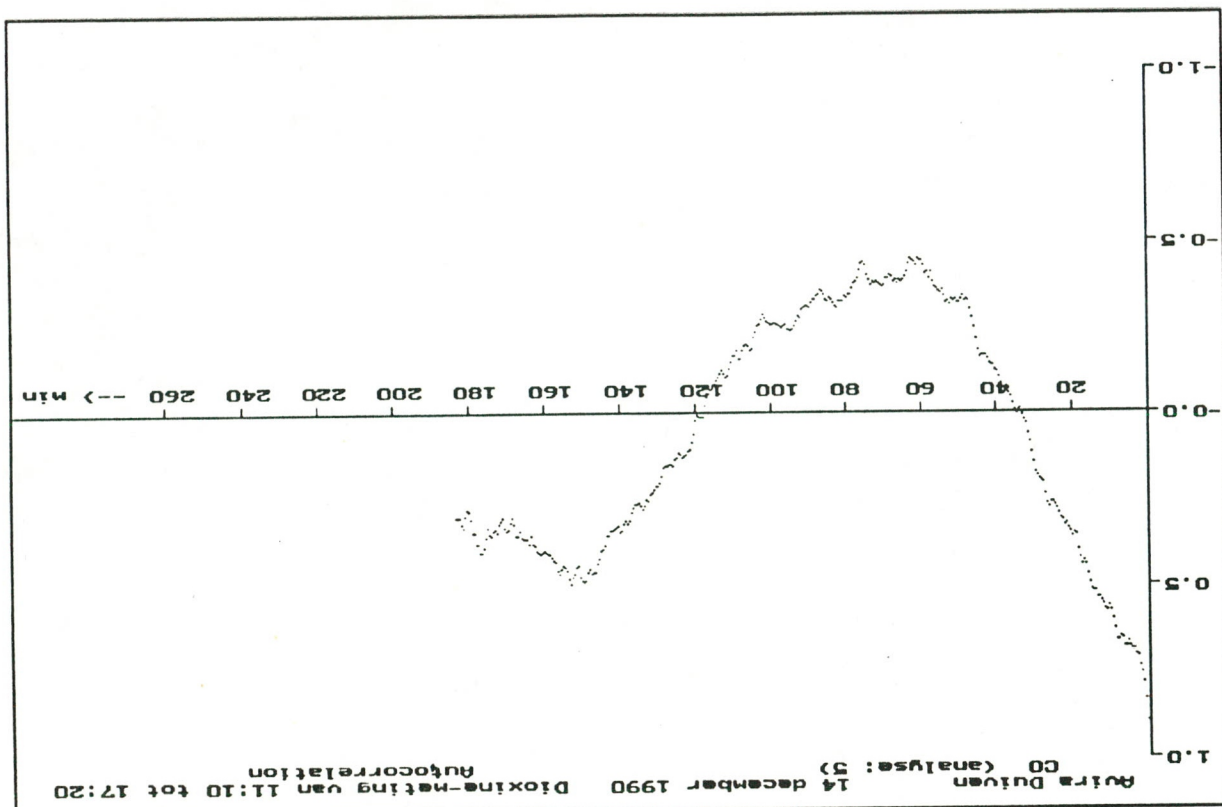
**Bijlage 4.b Autocorrelaties voor één AVI
op verschillende meetdagen**

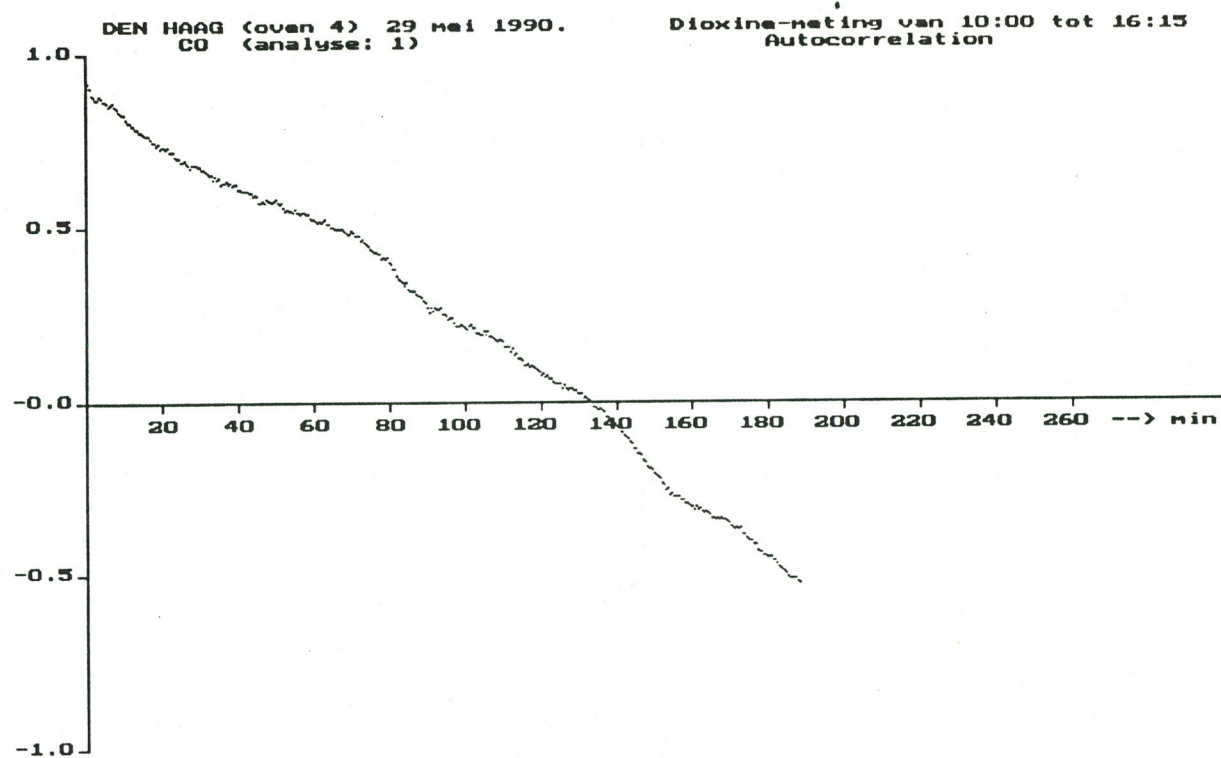
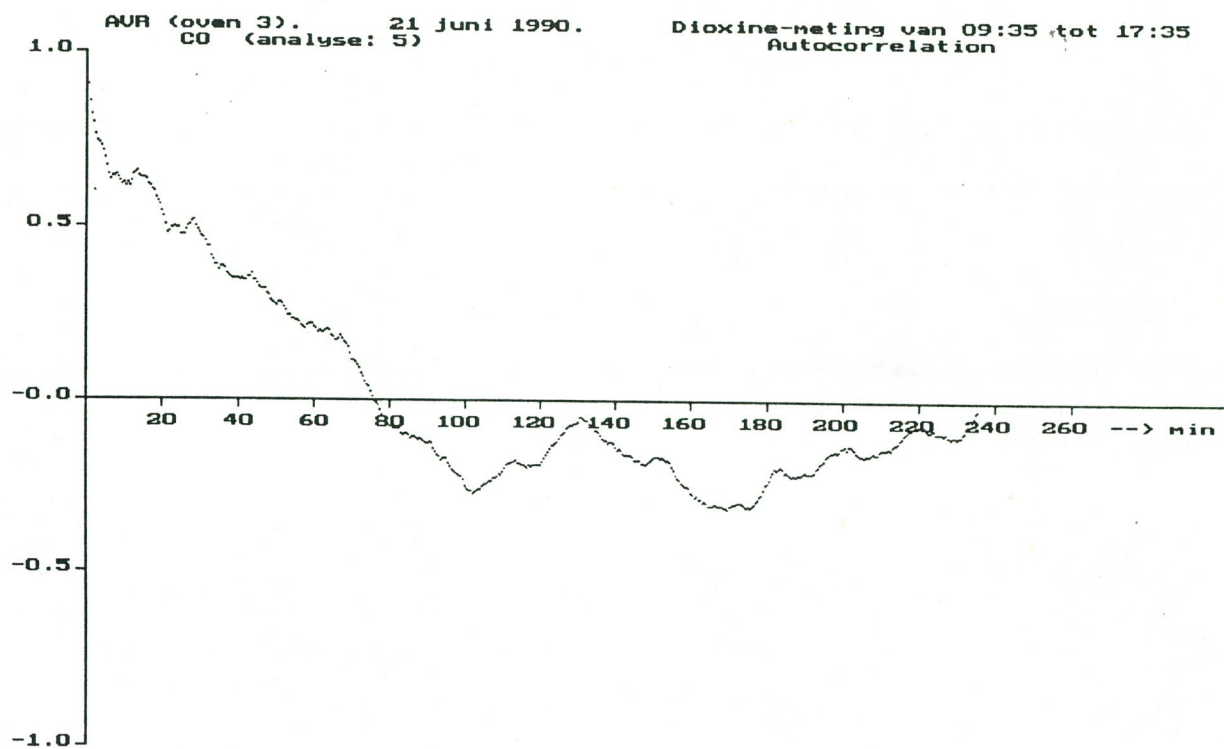


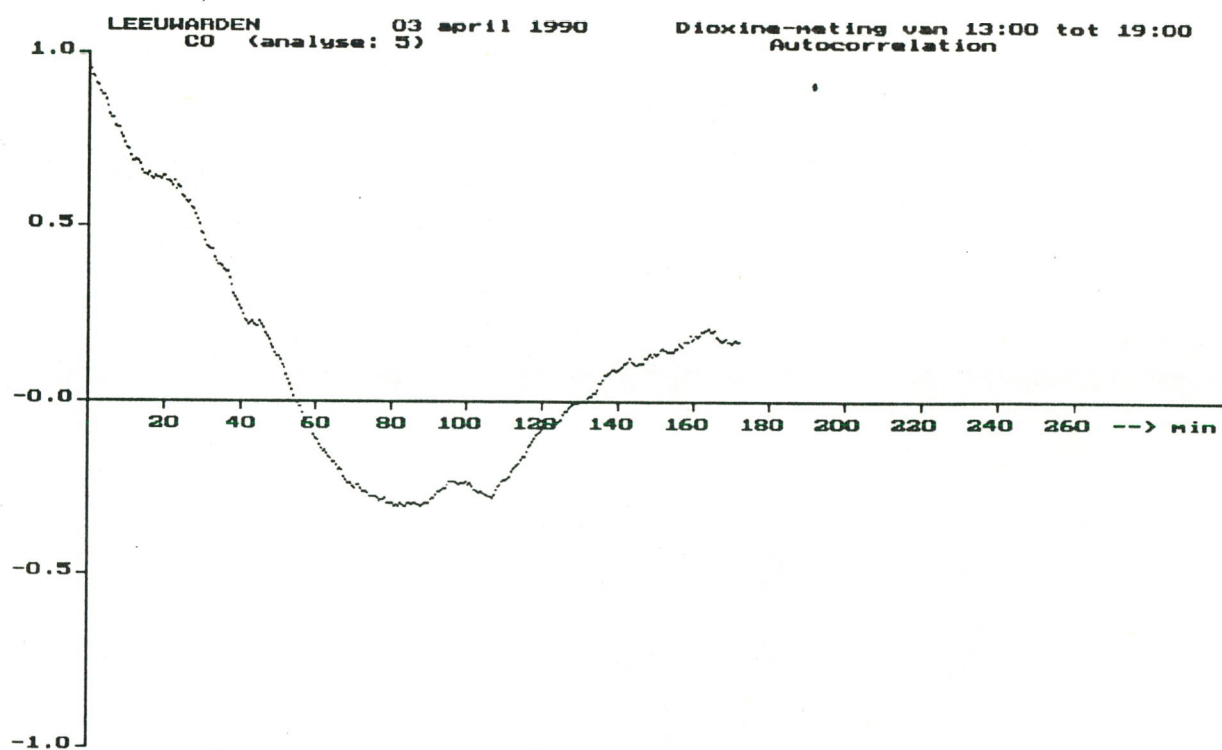
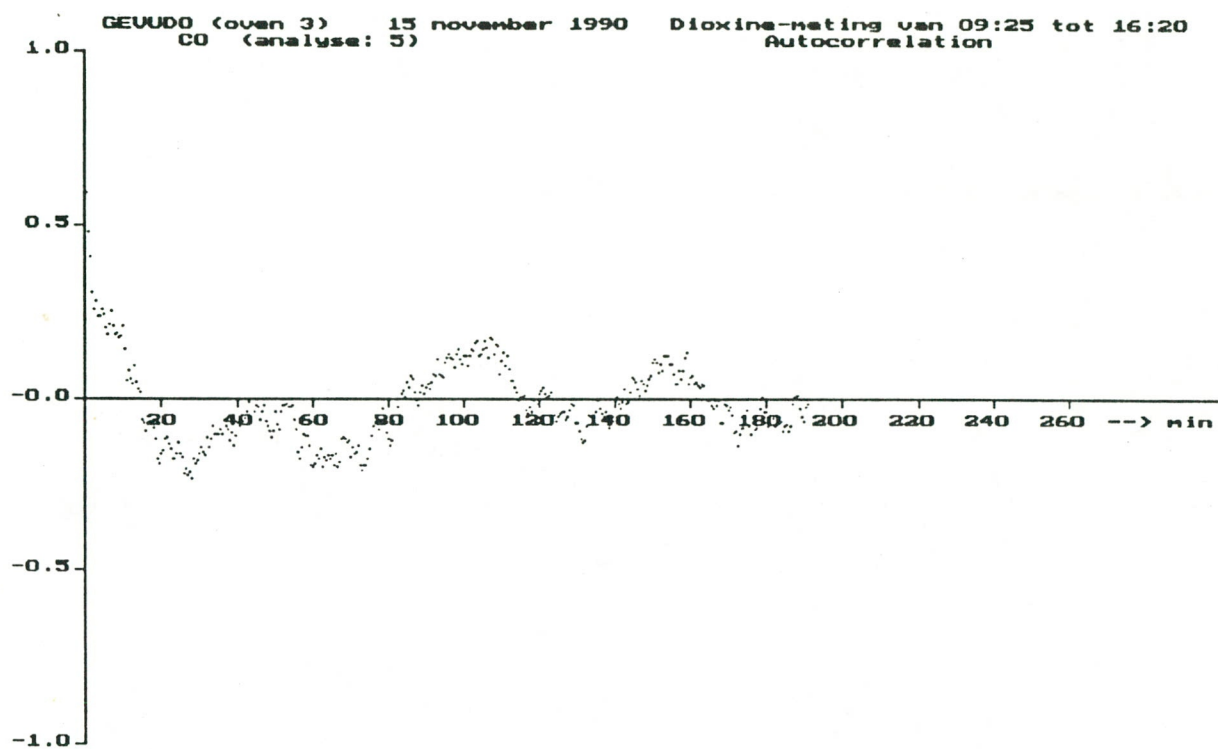
*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

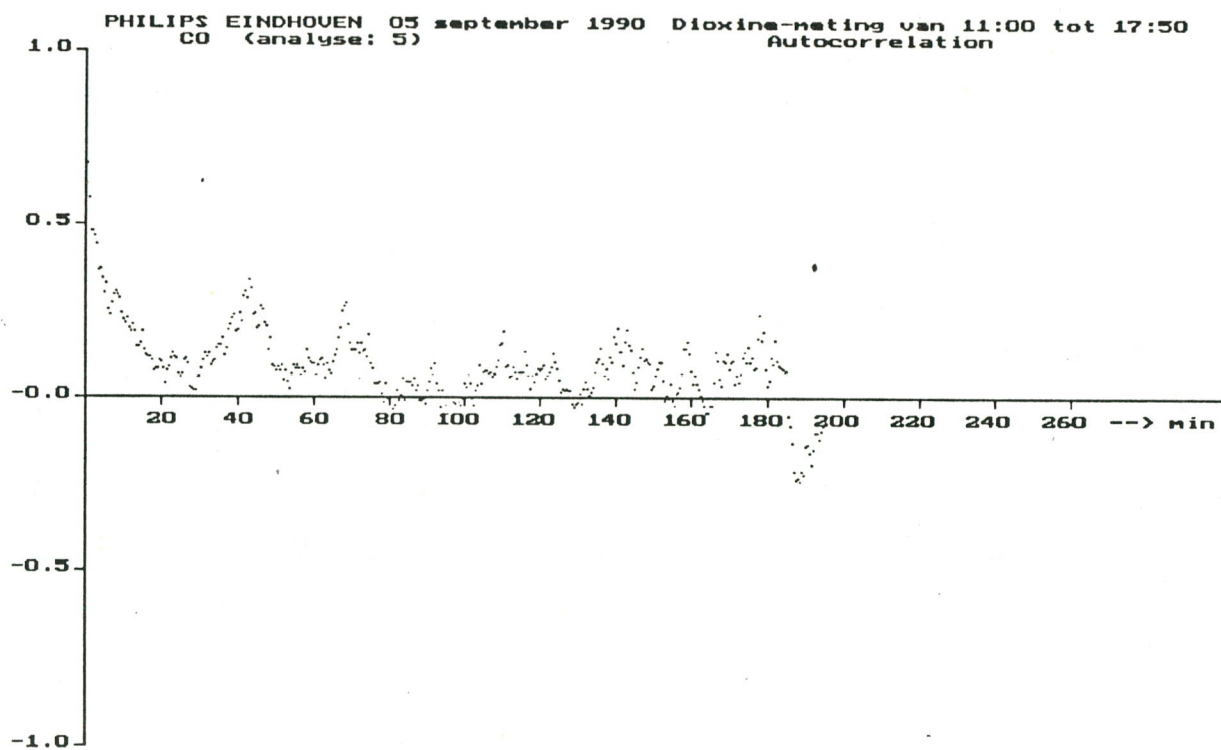
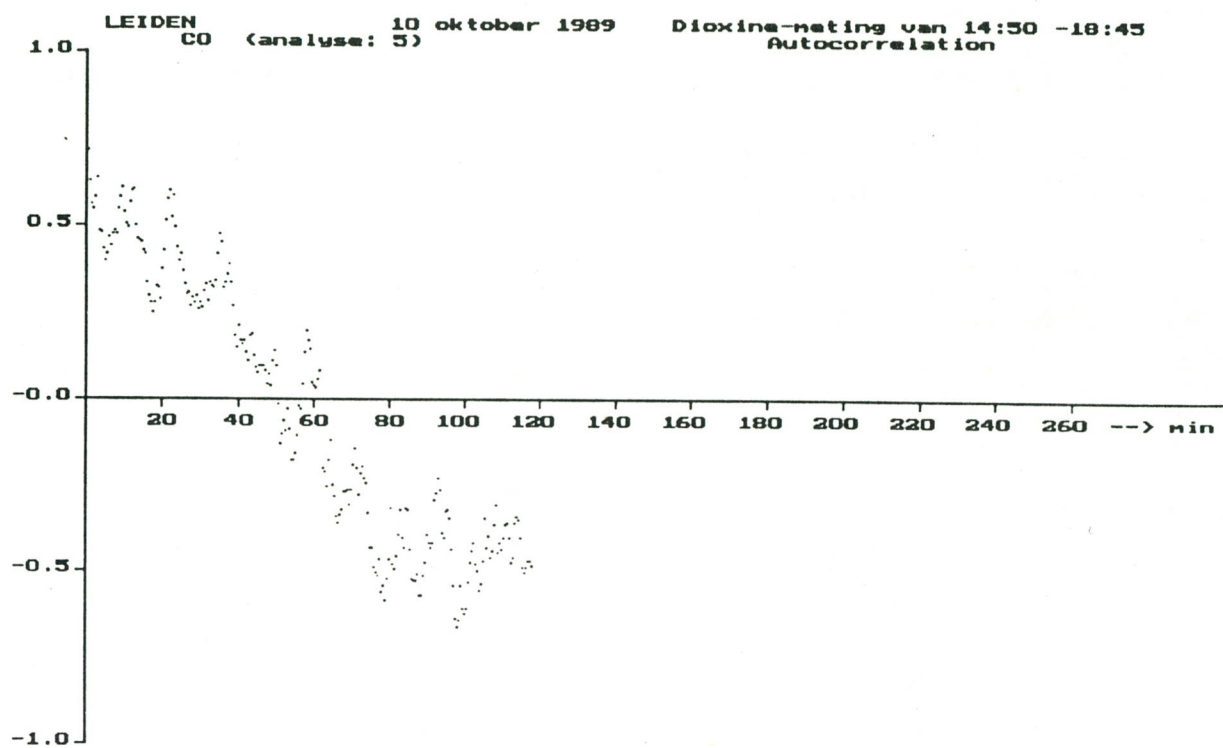
**Bijlage 4.c De autocorrelaties van de CO-concentratie
voor alle AVI's**

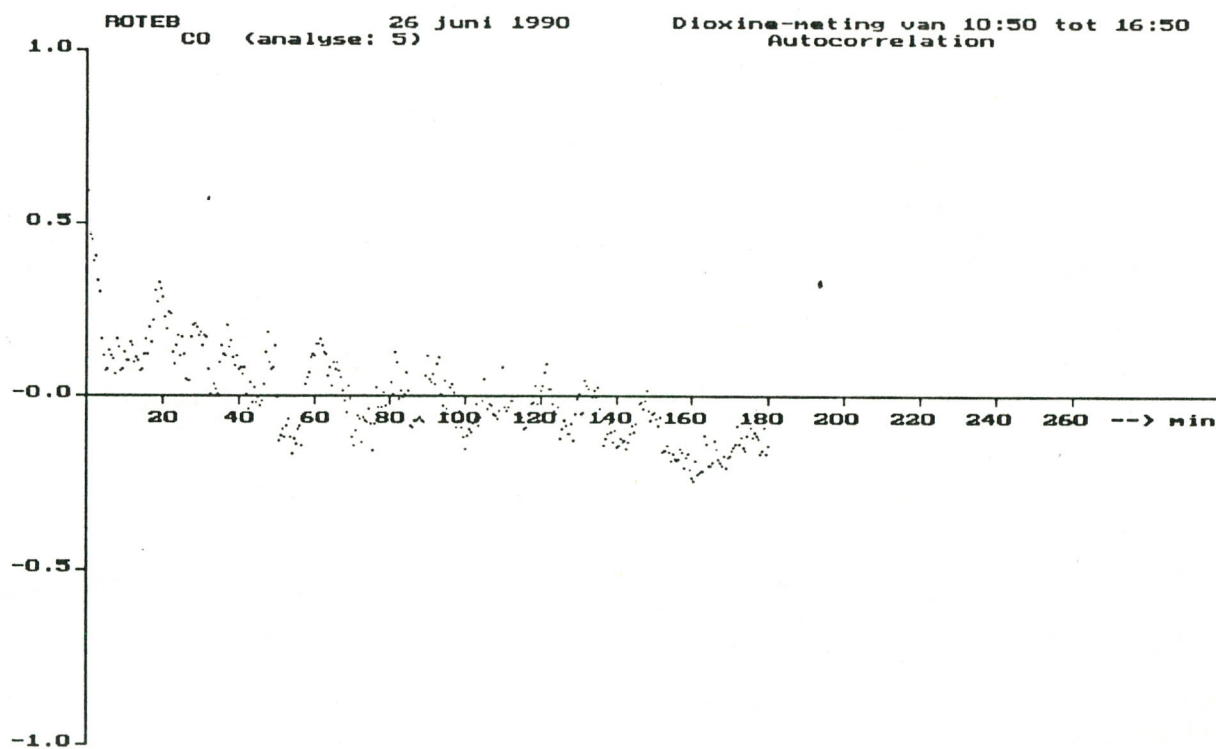
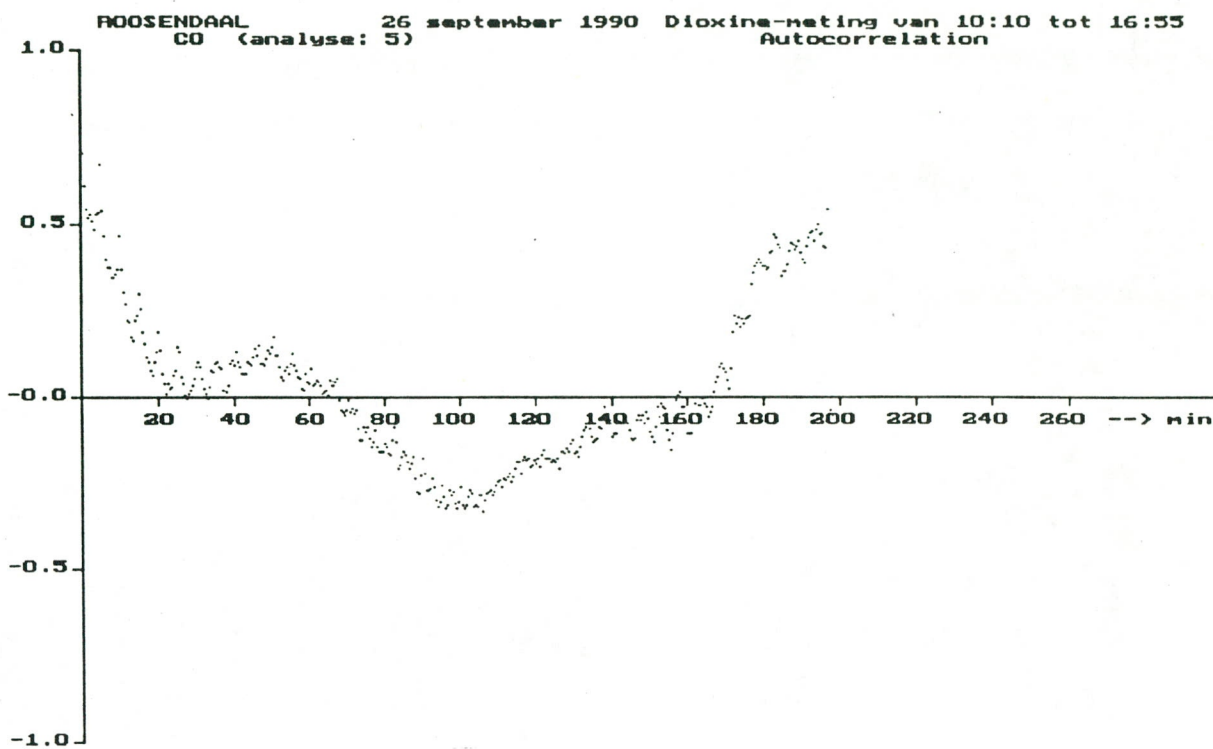


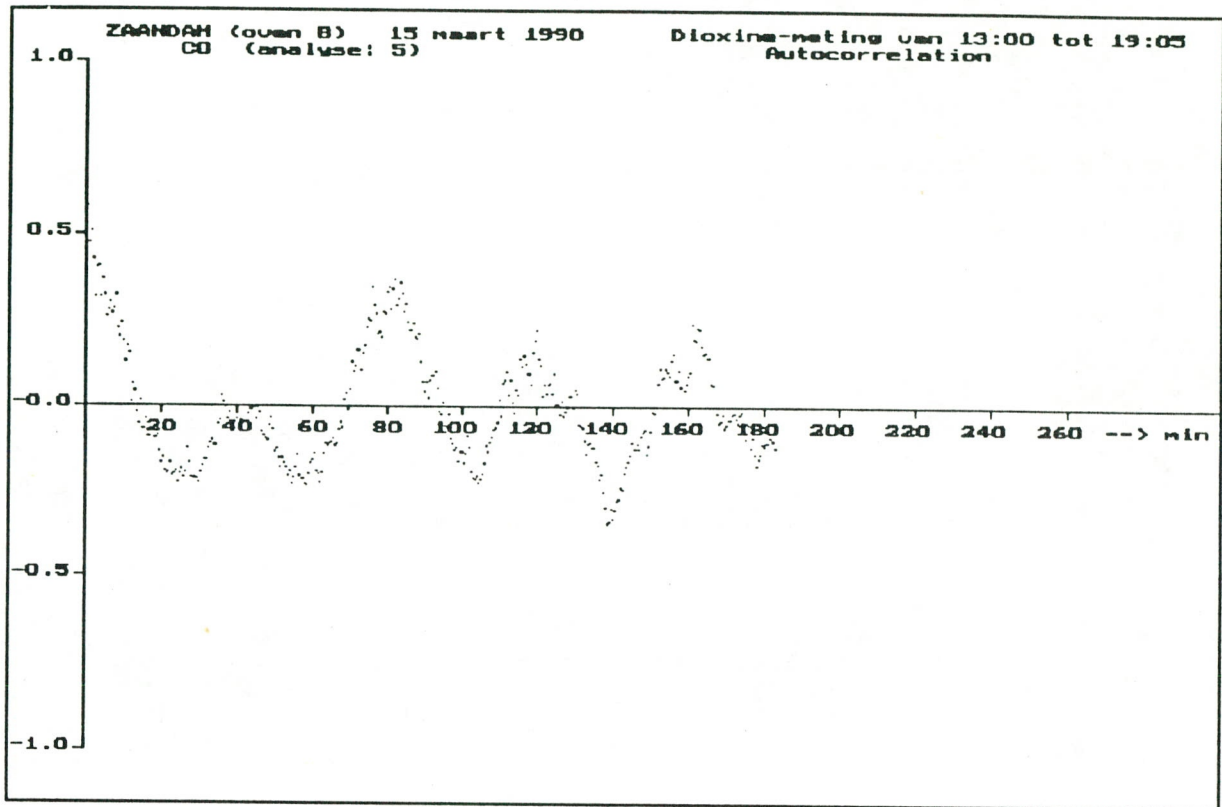












*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

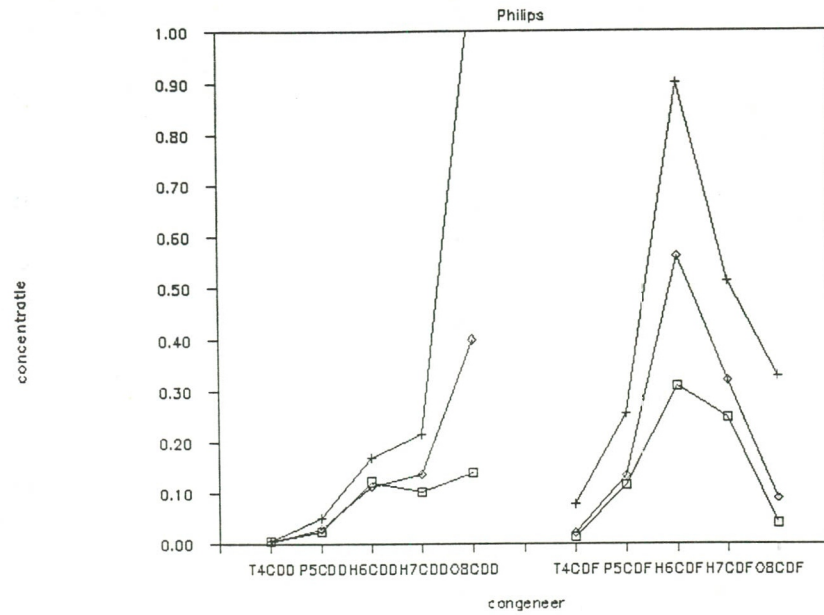
Bijlage 5 De congeneerverdeling

Congoneren		waarden in ng																			
Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Oven	dag	Code	T4CDD 2378	P5CDD 12378	H6CDD 123478	H6CDD 123678	H6CDD 123789	H7CDD 1234678	O8CDD 12346789	T4CDF 2378	P5CDF 12378	P5CDF 23478	H6CDF 123478	H6CDF 123678	H6CDF 123789	H6CDF 234678	H7CDF 1234678	H7CDF 1234789	O8CDF 12346789		
ALKMAAR	1	1.0	21	112	91	213	199	762	831	2229	262	166	320	173	264	42	372	1057	73	217	2946
ALKMAAR	2	1.0	47	277	292	596	678	1809	1235	4934	499	463	916	830	1132	385	2506	3653	312	0	10696
ALKMAAR	3	1.0	20	192	197	255	244	955	1390	3253	201	100	310	668	834	149	823	2349	205	282	5921
AMSTERDA	1	1.5	5	29	8	16	12	118	346	534	37	256	45	49	63	24	42	189	2	63	770
AMSTERDA	2	1.5	8	22	11	16	15	143	558	773	31	375	47	52	64	15	50	251	7	141	1033
AMSTERDA	3	1.5	3	36	27	28	22	232	704	1052	41	340	58	85	87	18	66	409	9	71	1184
ARN	1	1.0	15	54	18	23	19	134	294	557	48	103	67	85	70	12	73	356	19	70	903
ARN	2	1.0	7	32	0	0	0	232	669	940	31	58	53	0	0	0	0	348	17	31	538
ARN	3	1.0	10	32	12	23	21	134	305	537	52	38	68	73	86	35	53	207	6	0	618
AVIRA1	1	1.0	8	34	20	34	21	189	322	628	47	113	86	151	167	37	164	544	15	216	1540
AVIRA1	2	1.0	7	17	3	7	6	14	11	65	40	62	47	27	29	5	22	38	1	11	282
AVIRA2	1	1.0	22	137	55	109	70	310	296	999	45	169	153	240	268	44	234	669	14	0	1836
AVIRA2	2	1.0	14	101	60	122	65	217	65	644	39	105	121	161	181	23	150	284	5	144	1213
AVIRA3	1	1.0	3	14	8	15	9	43	96	188	14	40	47	45	47	11	42	124	2	48	420
AVIRA3	2	1.0	3	16	8	13	10	36	28	114	18	48	52	39	42	10	46	89	1	30	375
AVR	1	2.0	31	310	237	735	255	1467	2322	5357	194	595	445	760	808	171	540	3107	92	941	7653
AVR	2	2.0	17	443	275	1693	297	1706	2002	6433	274	932	737	1074	1315	216	706	3664	134	684	9736
AVR	3	2.0	5	247	180	283	270	1300	1405	3690	220	765	514	851	939	309	1215	2896	87	0	7796
DENHAAG4	1	2.0	0	15	17	35	38	95	186	386	12	132	28	53	48	5	20	140	6	0	444
DENHAAG4	2	2.0	2	11	0	22	17	103	300	455	11	62	27	28	49	5	17	162	4	0	365
DENHAAG4	3	2.0	0	11	9	20	16	124	407	587	11	64	25	32	43	7	17	161	5	0	365
DENHAAG1	1	1.5	21	45	36	249	37	430	953	1771	34	99	75	114	135	25	103	465	31	227	1308
DENHAAG1	2	1.5	4	43	50	218	24	515	813	1667	28	106	94	115	155	25	108	495	32	205	1363
DENHAAG1	3	1.5	32	61	59	384	58	347	560	1501	35	129	99	140	164	28	106	389	23	194	1307
GEVUDO2	1	1.0	142	106	21	44	39	167	395	915	778	155	387	73	55	41	88	133	3	119	1831
GEVUDO2	2	1.0	101	114	15	37	13	40	46	366	699	73	399	58	39	12	49	25	1	0	1355
GEVUDO2	3	1.0	43	43	12	28	24	103	185	437	558	264	321	68	61	18	64	106	3	44	1508
GEVUDO3	1	1.5	4	6	1	4	4	17	64	99	19	21	23	7	7	6	15	44	0	31	173
GEVUDO3	2	1.5	2	9	11	16	17	41	118	214	12	16	18	15	15	10	26	51	1	72	236
GEVUDO3	3	1.5	3	12	7	14	21	39	0	96	19	47	26	50	63	15	44	47	1	0	314
LEEWARD	1	2.5	29	644	499	732	620	2578	5013	10115	808	198	1142	1705	1916	333	1051	5797	651	1328	14929
LEEWARD	2	2.5	51	738	379	545	428	2817	3449	8407	866	554	1200	1381	1433	213	1068	5195	296	1177	13383
LEEWARD	3	2.5	11	446	283	436	332	2223	0	3731	619	1115	943	958	1014	64	437	3103	98	0	8351
LEIDEN	1	2.0	4	115	101	203	191	1206	1273	3094	6	39	137	279	170	34	168	847	44	0	1725
LEIDEN	2	2.0	6	216	205	419	479	2647	1766	5738	13	203	246	233	162	139	544	1396	41	2031	5009
PHILIPS	1	1.5	6	25	44	51	27	103	135	392	13	58	59	93	90	35	91	240	7	41	727
PHILIPS	2	1.5	7	51	42	86	41	217	1089	1533	78	96	159	238	214	62	385	488	26	332	2078
PHILIPS	3	1.5	3	31	36	46	31	139	405	692	22	43	92	126	162	44	229	305	15	90	1129
ROOSENDA	1	2.5	6	28	15	31	17	270	693	1059	26	52	66	125	105	305	122	752	74	357	1984
ROOSENDA	2	2.5	7	42	35	84	40	669	1024	1901	58	97	133	312	246	456	344	1326	209	805	3986
ROOSENDA	3	2.5	3	14	7	14	8	166	397	610	26	14	50	89	76	194	107	436	61	277	1330
ROTEB	1	3.0	12	161	368	963	773	3418	11056	16751	196	323	922	1499	1797	826	3140	10886	627	9480	29696
ROTEB	2	3.0	0	126	195	379	252	3717	9464	14133	126	747	545	1171	1527	736	2902	10389	360	1521	20024
ROTEB	3	3.0	0	132	246	477	303	5007	22111	28276	156	591	589	1049	1616	1187	4447	19028	1021	11616	41300
ZAANA	1	3.0	49	243	1120	913	593	6382	7284	16584	79	270	568	648	933	392	1299	7813	403	1549	13954
ZAANA	2	3.0	54	353	300	465	423	3312	8172	13079	171	182	352	581	577	665	1273	8149	676	4357	16983
ZAANA	3	3.0	16	265	235	171	209	2914	6009	9819	48	308	361	992	881	74	1652	5390	599	4679	14984
ZAANB	1	2.0	32	413	508	369	304	1226	2759	5611	123	233	468	327	394	193	605	2957	223	531	6054
ZAANB	2	2.0	21	183	167	163	239	1750	2594	5117	62	254	325	785	698	159	1512	3493	797	117	8202
ZAANB	3	2.0	145	3483	10738	6035	2993	24741	8596	56731	665	3044	7775	5411	6878	1589	8361	35820	1470	5200	76213
			244794																		
			244794																		
Alle AVI's			1061	10291	17263	17835	10824	77324	110195	244794	8471	14318	21739	24119	28119	9404	37499	146262	8809	49329	348068

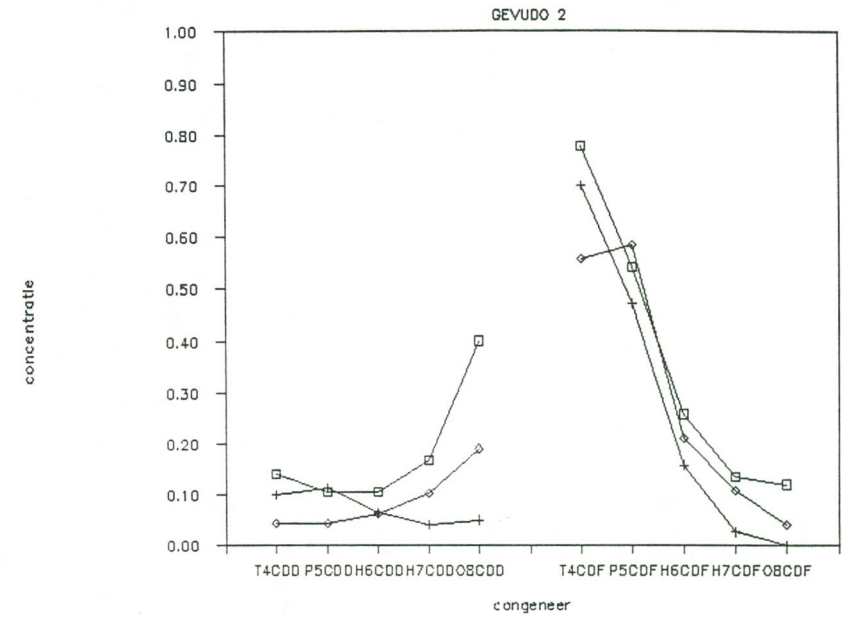
*Verbranding van huishoudelijk afval in Nederland
– een parameterstudie naar dioxine-emissies –
eind-rapport*

Bijlage 6 Grafische weergave van de congeneerverdeling

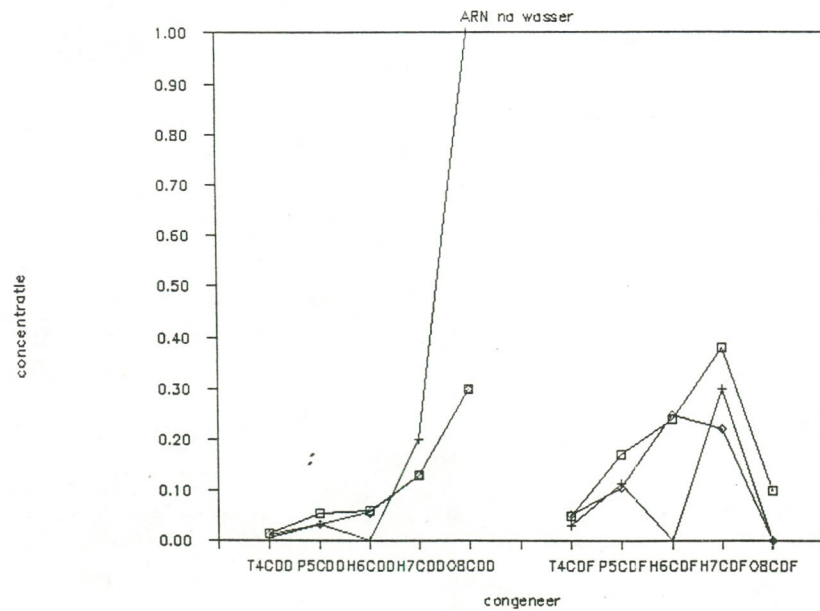
Congeneer verdeling



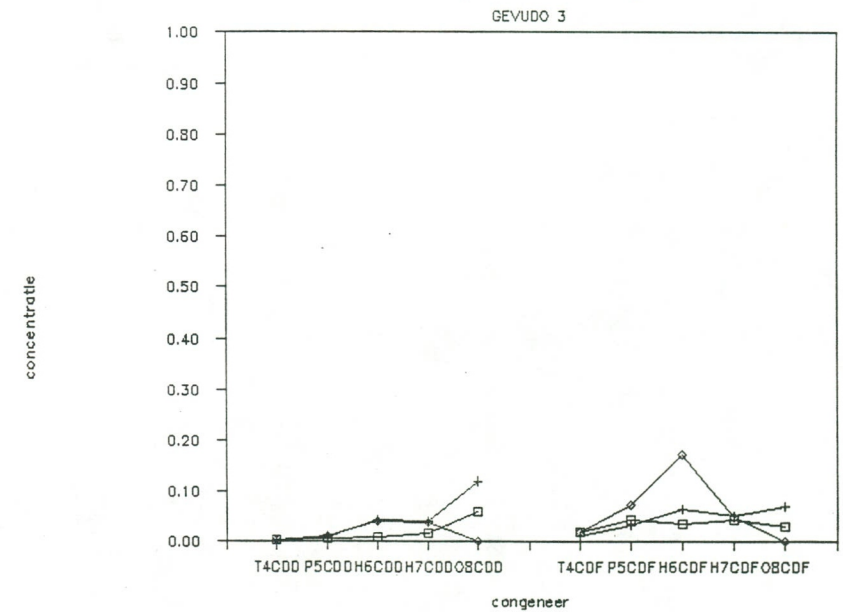
Congeneer verdeling



Congeneer verdeling

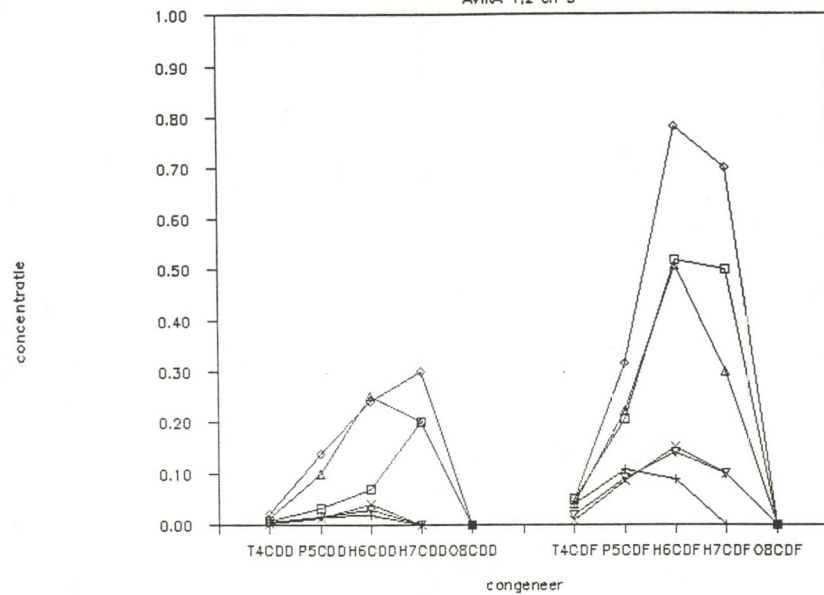


Congeneer verdeling



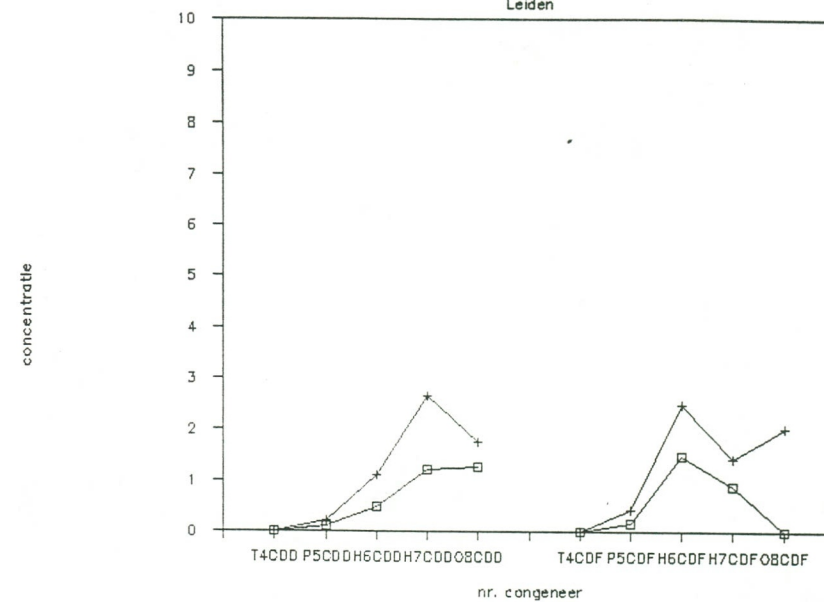
Congeneer verdeling

AVIRA 1,2 en 3



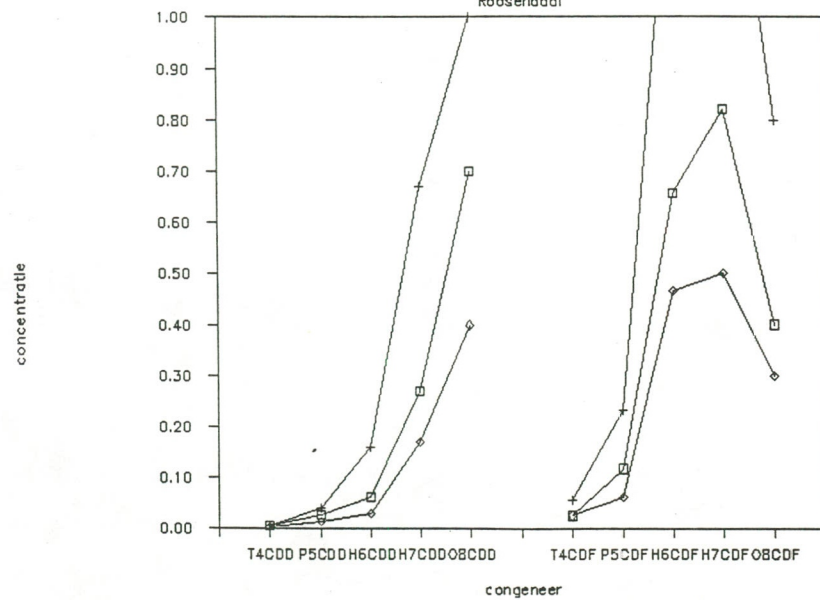
Congeneer verdeling

Leiden



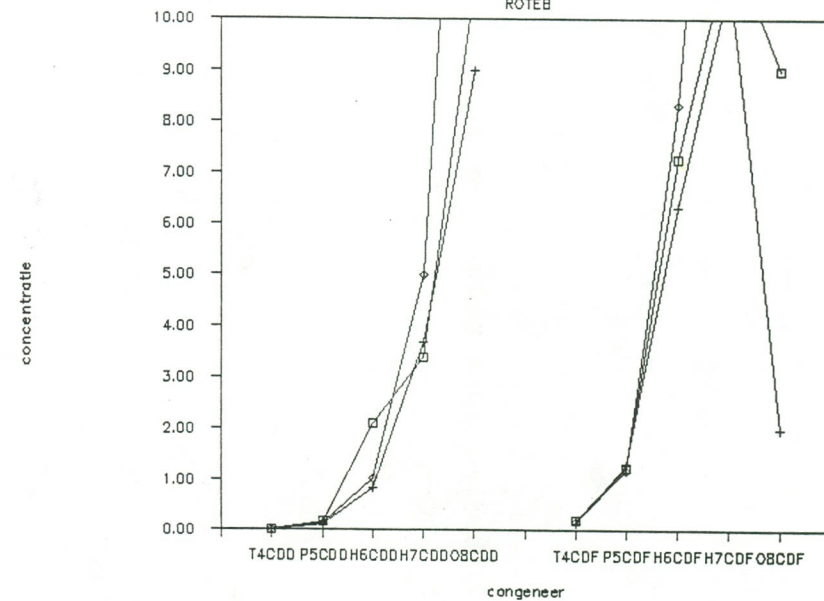
Congeneer verdeling

Roosendaal



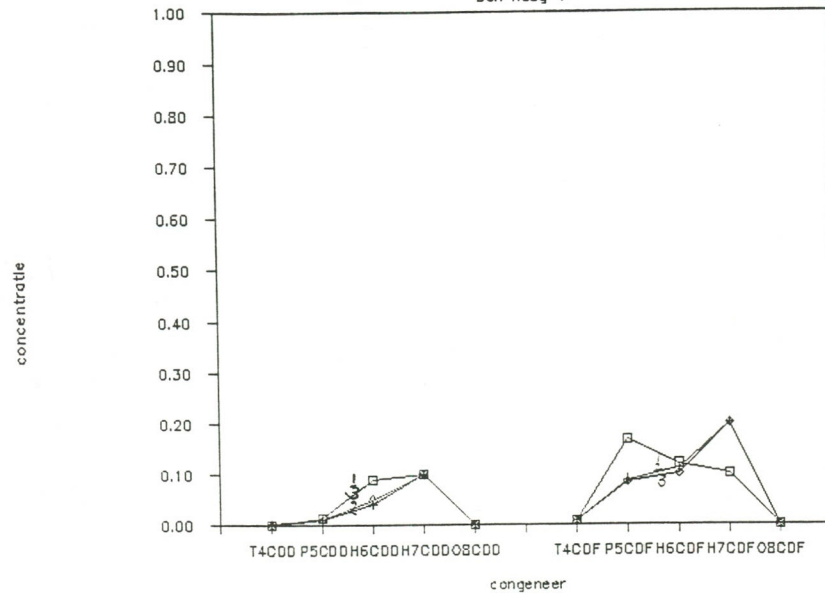
Congeneer verdeling

ROTEB



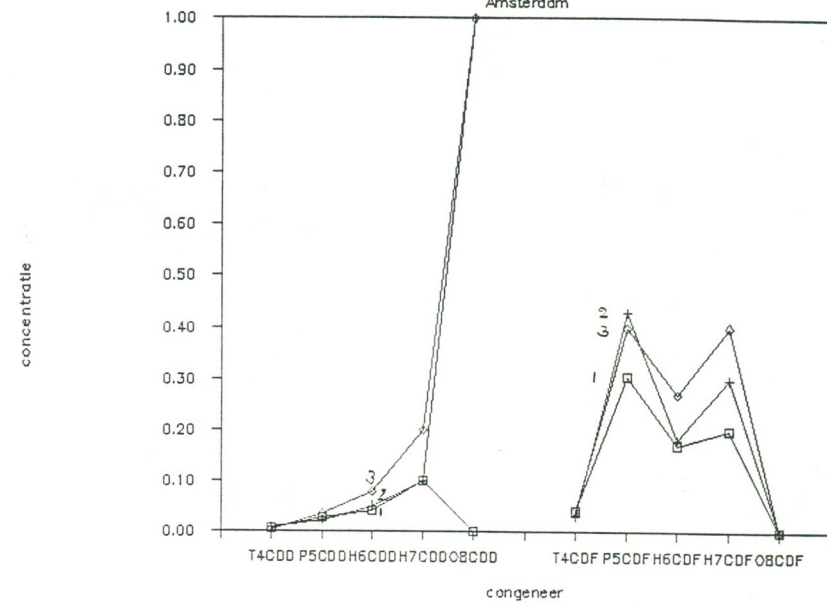
Congeneer verdeling

Den Haag 4



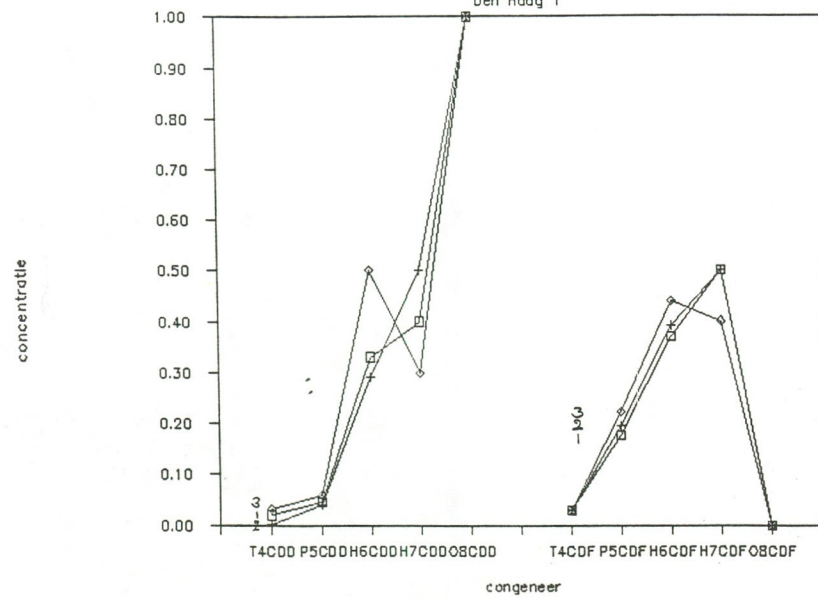
Congeneer verdeling

Amsterdam



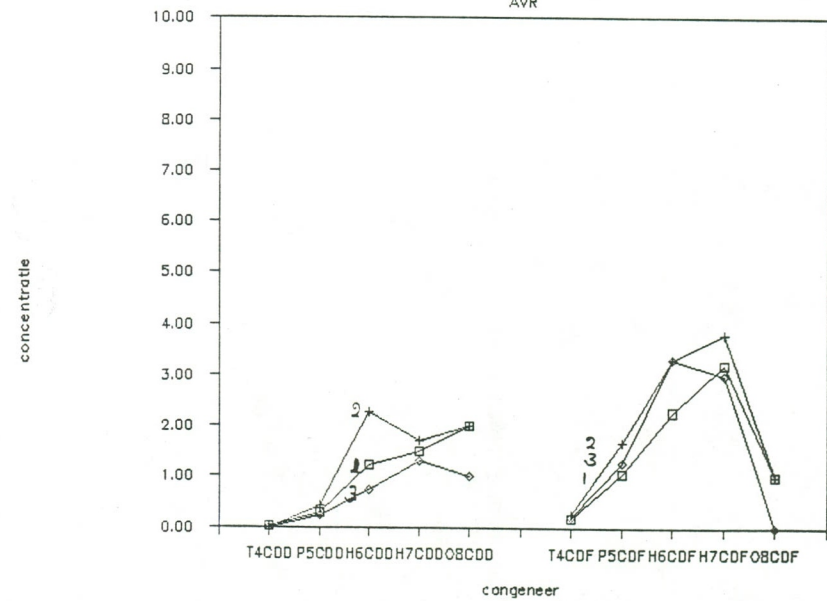
Congeneer verdeling

Den Haag 1

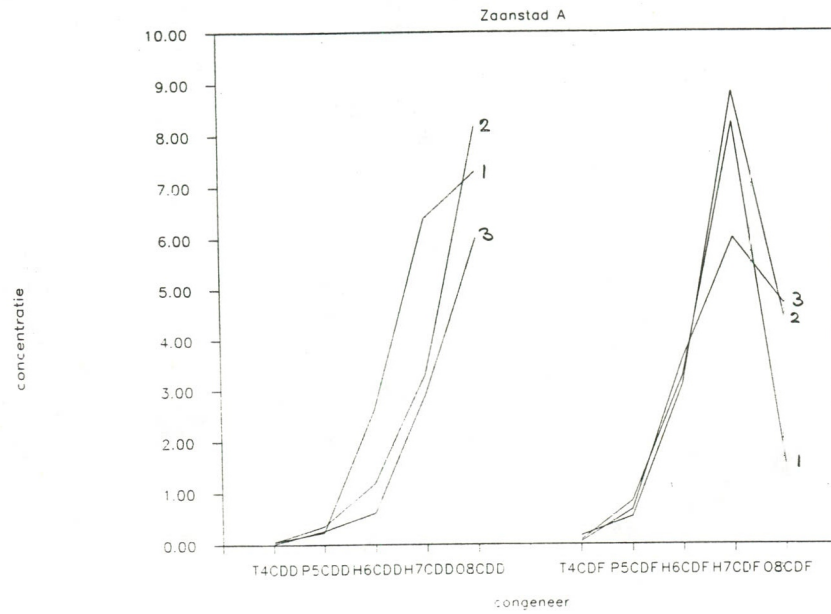


Congeneer verdeling

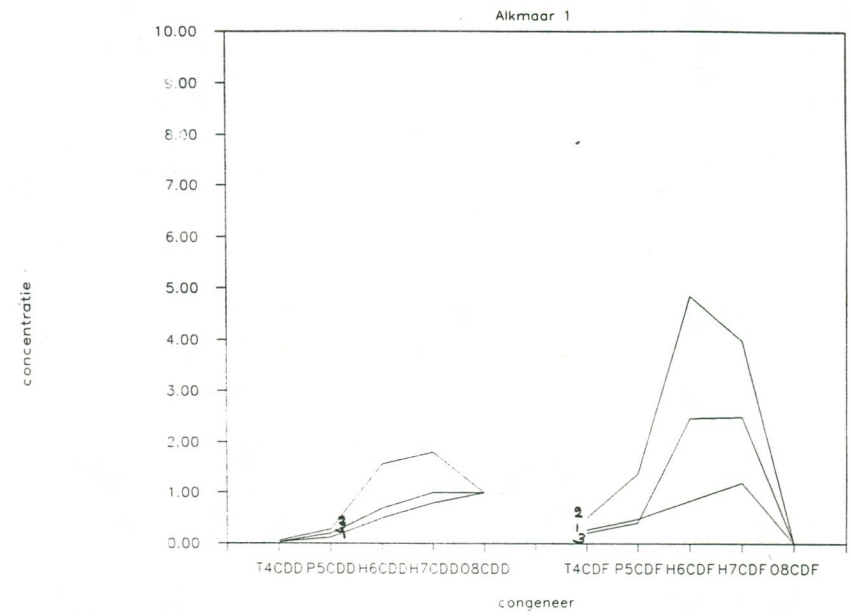
AVR



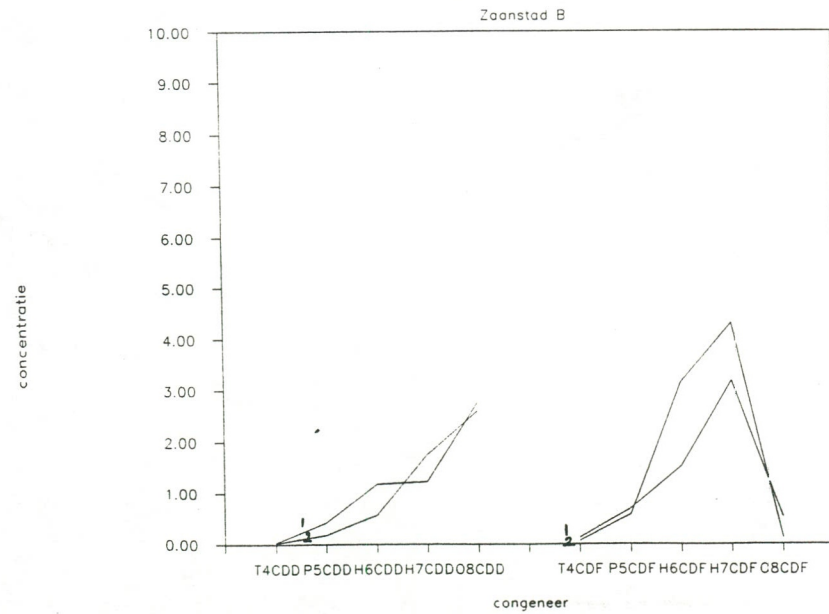
Congeneer verdeling



Congeneer verdeling



Congeneer verdeling



Congeneer verdeling

