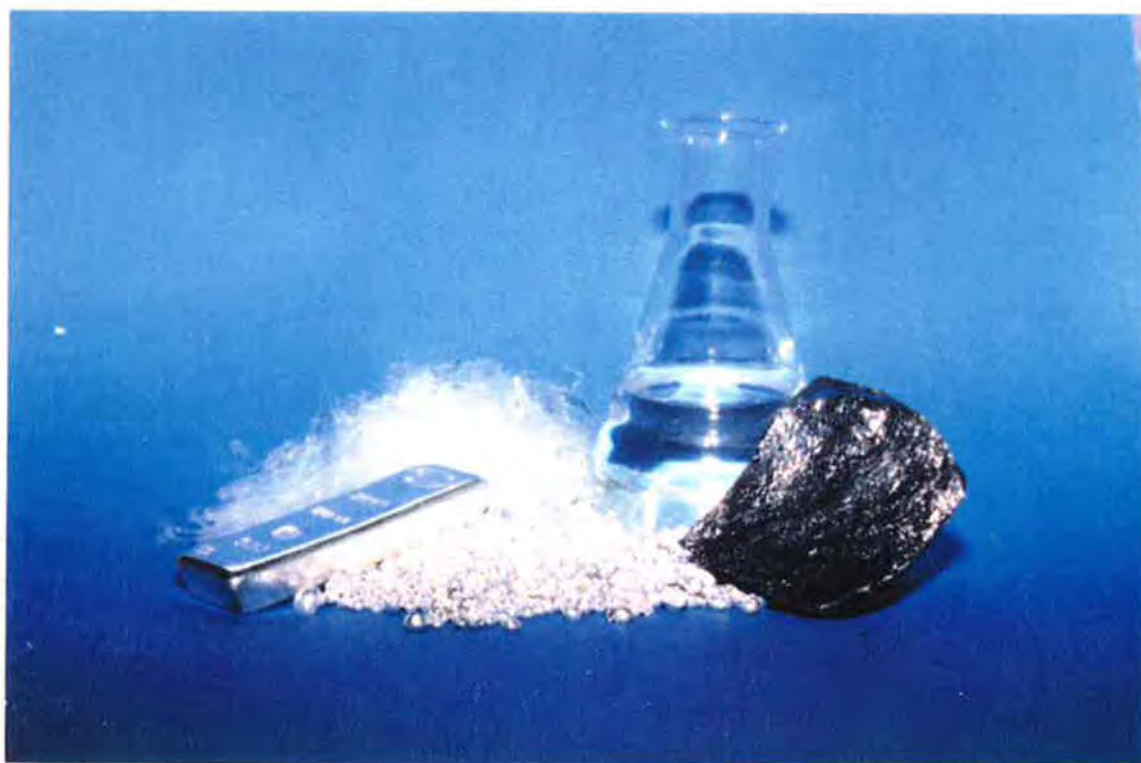


MILIEU-EFFECTRAPPORT
HANDELSONDERNEMING ARGENTIA B.V.
TE MOERDIJK

BIJLAGEN



Opgesteld door :

Handelsonderneming Argentia B.V.

i.s.m. Bedrijfsmilieudienst West-Brabant



BIJLAGEN

Hoofdstuk 3

- 3.1 Soorten fca en samenstelling
- 3.2 Toxiciteit en biologische afbreekbaarheid componenten fca
- 3.3 Prioritaire en zwarte lijststoffen
- 3.4 Uitwerking bestemmingsplan B&W gemeente Zevenbergen

Hoofdstuk 4, paragraaf 1: Verwerkingsmethoden

- 4.1.1 Verwerkingsmethoden
- 4.1.2 Verglazingstechnieken

Hoofdstuk 4, paragraaf 2: Voorgenomen activiteit

- 4.2.1 Richtlijn acceptatieprocedure
- 4.2.2 Produktbladen hulpstoffen
- 4.2.3 Leidingenschema vloeistoffen
- 4.2.4 Samenstelling concentraat voorgenomen activiteit
- 4.2.5 Schema omgekeerde osmose (RO)
- 4.2.6 Analyse-gegevens destillaat voorgenomen activiteit (BCO)
- 4.2.7 Berekende afvalwatersamenstelling
- 4.2.8 Relevante delen emissie-onderzoek smeltoven en shredderinstallatie (MTI)
- 4.2.9 Relevante delen emissie-onderzoek overige onderdelen, o.a. losplaats (Krachtwerktuigen)
- 4.2.10 Ontwerpgegevens lamellenfilter
- 4.2.11 Ontwerpgegevens Venturi gaswasinstallatie
- 4.2.12 Relevante delen geluidrapport
- 4.2.13 Advies Brandweer Breda
- 4.2.14 Stroomschema's procescontrole
- 4.2.15 Bedrijfsbeleid en milieuzorg Argentia
- 4.2.16 Kosten van de verwerking

Hoofdstuk 4, paragraaf 3: Varianten

- 4.3.1 Samenstelling destillaat kleurontwikkelaar (BCO)
- 4.3.2 Reinigingsrendement indamproces voor kleurontwikkelaars (IMW/TNO)
- 4.3.3 Samenstelling afvalwater en concentraat
- 4.3.4 Onderzoek rechtstreekse verglazing concentraat (verglazingsvariant)
- 4.3.5 Layout wervelbedoven
- 4.3.6 Onderzoek energie-recycling PET (TNO)
- 4.3.7 Relevante delen geluidrapport energierecyclings-variant

Hoofdstuk 4: paragraaf 4: Meest milieuvriendelijke alternatief

- 4.4.1 Relevante delen onderzoek recycling secundaire grondstoffen uit concentraat en verglazing (CSO)
- 4.4.2 Gegevens elektrofiltrerende venturi
- 4.4.3 Kosten/baten PET-recycling

Hoofdstuk 4: paragraaf 6: Keuzes met betrekking tot de vergunningaanvragen

- 4.6.1 Geluidrapport aangevraagde situatie

Hoofdstuk 5

- 5.1 Grondwaterkaart van Nederland: Isohypsenaakart en bodemprofielen
- 5.2 Bodemonderzoek Heidemij
- 5.3 Funderingsadvies (Fugro)
- 5.4 Geluidcontour industrieterrein Moerdijk

Hoofdstuk 6

- 6.1 Verspreidingsmodellen, aannames en nauwkeurigheid
- 6.2 Verspreidingsberekeningen Pluimplus

Hoofdstuk 3

3.1 Soorten FCA en samenstelling

NAAM AFVALSTOF	AFVALSTOF CODE	OMSCHRIJVING	SAMENSTELLING*
VASTE STOFFEN			
Fotopapier	5.02.101	restanten van niet ontwikkeld fotopapier	zilver, papier
Filmrestanten	5.02.102	restanten van wel en niet ontwikkelde films, m.u.v. ontwikkelde zwart-wit films	PET, zilver, soms cadmium kleurenfilms: soms fenolische verbindingen of aminen
VLOEISTOFFEN Zwart-wit			
ontwikkelaar	2.02.101	afgewerkte ontwikkelbaden, gebruikt voor het ontwikkelen van film, papier en plaatmateriaal	1-fenyl-3-pyrozolidon (1gr/ltr) hydrochinon (6gr/ltr) natriumsulfiet (30gr/ltr) natriumcarbonaat (50gr/ltr) kaliumbromide (2gr/ltr) zilver (10-50mg/ltr)
Fixeer	1.02.101	afgewerkte fixeer-baden, gebruikt voor het fixeren van film-papier- en plaatmateriaal	ammoniumthiosulfaat (150gr/ltr) natriumdisulfiet (15gr/ltr) azijnzuur/citroenzuur zilver (1-5gr/ltr)
Stopbad		geen chemisch afval, tenzij het te veel zilver bevat	azijnzuur, citroenzuur en evt. zilverbromide
Spoelwater		geen chemisch afval, tenzij het te veel ontwikkelaar bevat	water verdunde fixeer zilver (1-20mg/ltr)
VLOEISTOFFEN Kleurbaden			
Kleurontwikkelaar	2.02.101	afgewerkte ontwikkelbaden, gebruikt voor het ontwikkelen van film- papier- en plaatmateriaal	CD-3 (4gr/ltr) benzylalcohol (8gr/ltr) kaliumsulfiet (1,8gr/ltr) hydroxylaminesulfaat (3gr/ltr) zilver (1-50mg/ltr)
Bleekfixeer	1.02.102	gebruikt voor kleurbaden	ijzer-III-EDTA (10gr/ltr) ammoniumthiosulfaat (130gr/ltr) azijnzuur natriumdisulfiet (14gr/ltr) zilver (1/5 gr/ltr)
Fixeer	1.02.101	afgewerkte fixeer-baden, gebruikt voor het fixeren van film- papier- en plaatmateriaal	ammoniumthiosulfaat (150gr/ltr) natriumdisulfiet (15gr/ltr) azijnzuur/citroenzuur zilver (1-5gr/ltr)
Bleekbaden			ijzer-III-EDTA (20gr/ltr) ammoniumbromide (172gr/ltr) azijnzuur (17 gr/ltr)
Stabilisators			formaldehyde (1 g/ltr)
Mengsels	1.02.199 2.02.103 2.02.199	mengsels van ontwikkelaar, fixeer, stopbad, etc., o.a. uit huishoudens	vaak vervuild met oplosmiddelen, oliën, wasmiddelen, zuren, basen, zouten en zware metalen

* Geeft de belangrijkste componenten. Baden kunnen nog veel andere componenten bevatten.

Tabel 2.1: categorieën FCA en samenstellingen [Natuur en Milieu, 1991].

3.2 Toxiciteit en biologische afbreekbaarheid componenten FCA

TABLE 9
(continued)

SUMMARY OF BIOASSAY TESTING:
RELATIVE SENSITIVITIES OF AQUATIC ORGANISMS

S = *Selenastrum capricornutum*, D = *Daphnia magna*, P = *Pimephales promelas*

Compound	Concentration Range (mg/l)*				No Effect (> 100 mg/l)
	0.01-0.1	0.1-1.0	1.0-10	10-100	
26. Sodium Formaldehyde Bisulfite				D	P,S
27. Disodium Glutaraldehyde Bisulfite				S,D	P
28. Disodium Succinaldehyde Bisulfite			D	S	P
30. Citrazinic Acid				D,S	P
32. Thiourea			D	S	P
33. 2-Pyrrolidone			D		P,S
35. Diethylene Glycol		D			P,S
36. Potassium Borohydride		D			P,S
37. Potassium Dichromate		S	D		P
38. Sodium Ferrocyanide Decahydrate		D	S		P
39. Sodium Tetraborate Pentahydrate					D,P,S
40. Sodium Thiocyanate					P,S
43. Sodium Thiosulfate Monohydrate + Silver Bromide					S (> 10)
44. Sodium Selenite		D		P,S	
45. Silver Sulfide**				P,D	S

*Range containing LC₅₀ values (*Pimephales* or *Daphnia*) or minimum concentration inhibitory to *Selenastrum*.

**Concentrations expressed as percent saturated solution.

TABLE 9

SUMMARY OF BIOASSAY TESTING:
RELATIVE SENSITIVITIES OF AQUATIC ORGANISMS

S = *Selenastrum capricornutum*, D = *Daphnia magna*, P = *Pimephales promelas*

Compound	Concentration Range (mg/l) *				No Effect (> 100 mg/l)
	0.01-0.1	0.1-1.0	1.0-10	10-100	
1. Hydroquinone	D	P, S			
2. Monochlorohydroquinone	D	P, S			
3. Sodium Hydroquinone Monosulfonate		D	P	S	
4. 4-Methylaminophenol Sulfate	D	P			S (> 10)
5. 1-Phenyl-3-pyrazolidone			P, D		S (> 10)
6. Diethanolamine			D	S	P
7. Hydroxylamine Sulfate			S, D, P		
9. β -Phenylethylamine Sulfate			D	S	P
10. Ethylenediamine		D			P, S
11. t-Butylamine Borane		D	S	P	
12. Color Developer A			D, P, S		
13. Color Developer B		P, D	S		
14. Color Developer C		D	P, S		
15. Color Developer D		P, D	S		
16. Color Developer E		D	P		
17. Cyan Coupler**				P	S
18. Magenta Coupler**				P	S
19. Yellow Coupler **				P	S
21. Trisodium EDTA trihydrate				S	D, P
22. Ammonium ferric EDTA			D		P, S
23. 1,3-Diamino-2-propanol tetraacetic acid				S	D, P
24. Nitrilotriacetic Acid				S	D, P
25. Diethylenetriamine Pentaacetic Acid			S	D	P

TABLE 5

IMPACT OF PHOTOPROCESSING CHEMICALS ON
AN ACTIVATED SLUDGE BIOMASS

Biodegradable

- (1) Hydroquinone
- (3) Sodium hydroquinone monosulfonate
- (4) 4-Methylaminophenol sulfate
- (6) Diethanolamine
- (8) N,N diethylhydroxylamine¹
- (9) β -phenylethylamine sulfate
- (10) Ethylenediamine
- (11) t-Butylamine borane
- (20) D-glucone- δ -lactone¹
- (23) 1,3-Diamino-2-propanol tetraacetic acid
- (25) Diethylenetriamine pentaacetic acid
- (26) Sodium formaldehyde bisulfite
- (27) Disodium succinaldehyde bisulfite
- (28) Disodium glutaraldehyde bisulfite
- (29) Benzyl alcohol¹
- (31) Glycine¹
- (32) Thiourea
- (33) 2-Pyrrolidone
- (34) Hexylene glycol¹
- (35) Diethylene glycol
- (40) Sodium thiocyanate
- (41) Ammonium thiosulfate¹
- (42) Sodium thiosulfate pentahydrate¹

No Effect

- (2) Monochlorohydroquinone
- (5) 1-Phenyl-3-pyrazolidone
- (7) Hydroxylamine sulfate
- (17) Cyan coupler
- (18) Magenta coupler
- (19) Yellow coupler
- (21) Trisodium ethylenediamine tetraacetic acid trihydrate
- (22) Ammonium ferric ethylenediamine tetraacetic acid
- (24) Nitrilotriacetic acid
- (30) Citrazinic acid

TABLE 5

IMPACT OF PHOTOPROCESSING CHEMICALS ON
AN ACTIVATED SLUDGE BIOMASS

No Effect (continued)

- (36) Potassium borohydride
- (38) Sodium ferrocyanide decahydrate
- (39) Sodium tetraborate pentahydrate
- (43) Sodium thiosulfate + silver bromide
- (45) Silver sulfide

Inhibitory²

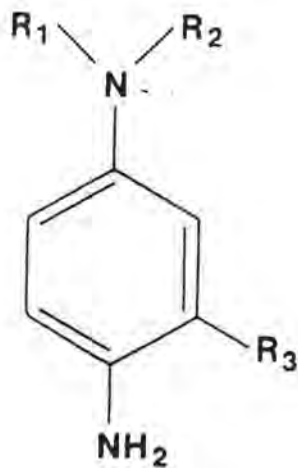
- (12) Color Developer A
- (13) Color Developer B
- (14) Color Developer C
- (15) Color Developer D
- (16) Color Developer E
- (37) Potassium dichromate
- (44) Sodium selenite

¹These compounds were found to be amenable to biodegradation by an unacclimated biomass. Since it was assumed that these compounds would be removed upon treatment, no further investigations were carried out.

²All of these compounds were found to be inhibitory to the biomass. However, it must be emphasized that the concentration levels of each were very close to the maximum estimated effluent concentration of the compound. Thus the levels actually encountered in the influent to a municipal treatment system would certainly be lower than the levels found to inhibit the biomass.

	chemische formule	concentraties effluent mg/l	toepassing	andere benamingen	acute toxiciteit ¹⁾	biologische afbreekbaarheid ²⁾
					A	NA
aluminiumsulfate	Al ₂ (SO ₄) ₃				1	
ammoniumthiocyanaat	NH ₄ SCN	10-100	fixeerbad		1	2
ammoniumthiosulfate	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	100-2000	fixeersout			1
ammoniumijzer(III)EDTA	(NH ₄)FeC ₁₀ H ₁₂ O ₈ N ₂	100-1000	bleekbad		3	2 2
azijnzuur	CH ₃ COOH		zuur, stopbad		2	1 1
benzylalcohol	C ₆ H ₅ CH ₂ OH		voorkomt zwellen filmemulsie		1	1 1
boraten	BO ₂ ⁻		alkali, complexering aluminium			
borax	Na ₂ B ₄ O ₇		alkali		1	1 1
tert-butylamine boraan	C ₄ H ₁₁ NBH ₃	1-10	reductiemiddel			1 3
cadmium	Cd				4	
chlorhydrochinon	C ₆ H ₃ (OH) ₂ Cl	10-100	ontwikkelstof		4	2 2-3
chrom (driewaardig)	Cr ³⁺				2	
chrom (zeswaardig)	Cr ⁶⁺				3	
citraazijnzuur	C ₆ H ₅ O ₄ N	1-10	in kleurontwikkelaar		2	2 2
1,3-diamino-2-propanol- tetraazijnzuur	C ₁₁ H ₁₈ O ₉ N ₂	10-100	complexvormer	DAPTA	1	1 2-3
diethanolamine	C ₄ H ₁₁ O ₂ N	100-1000	complexvormer zilver- halogenide		3	1 2
diethyleenglycol	C ₄ H ₁₀ O ₃	10-100	oplosmiddel ontwik- kelstoffen		3	1 2
diethyleentriamine- pentaazijnzuur	C ₁₄ H ₂₃ O ₁₀ N ₃	10-100	complexvormer	DTPA	2	1 2-3
diethylhydroxylamine	C ₄ H ₁₁ ON	1-10	anti-oxdyant		1	1 1
dinatriumglutaaraldehyde- waterstofsulfiet	C ₅ H ₈ O ₂ · 2NaHSO ₃	10-100	hardingsstof voor emulsies		2	1 2
dinatriumsuccinaldehyde bisulfiet		10-100	hardingsstof voor emulsies		3	1 2
EDTA	C ₁₀ H ₁₆ O ₈ N ₂		complexvormer voor calcium		2	1 2
ethyleendiamine ethyleendithioethanol	C ₂ H ₈ N ₂	10-100	complexvormer voor zilver		2	1 2-3
ethyleenglycol	C ₂ H ₆ O ₂		oplosmiddel voor orga- nische verbindingen		1	1 1
1-fenyl-3-pyrazolidon	C ₁₀ H ₉ O ₂ N	1-10	ontwikkelstof voor zilver	Phenidone	3	2 3
o-fenylethylamine sulfaat	C ₈ H ₁₁ ON 1/2H ₂ SO ₄	10-100	versneller in kleurontwik- kelaar		3	1 2

	chemische formule	concentraties effluent mg/l	toepassing	andere benamingen	acute toxiciteit ¹	biologische afbreekbaarheid ² A NA
formaline (formaldehyde)	HCHO		hardingsmiddel		3	*
glycine (para-nydroxy-fenylglycine)	H ₂ NCH ₂ COOH	10-100	stabilisator hardingsbaden			† †
hexyleenglycol	C ₆ H ₁₄ O ₂	10-100	oplosmiddel kleurkoppelaars			† †
hydrochinon	C ₆ H ₄ (OH) ₂	10-100	ontwikkelstof		4	† 2-3
hydroxylaminesulfaat	(NH ₂ OH) ₂ H ₂ SO ₄	10-100	anti-oxydant in ontwikkelelaar		3	2-3 3
kaliumboriumhydride	KBH ₄	1	reductiemiddel		3	3
kaliumbromide	KBr		sluierwerende stof		2	
kaliumcarbonaat	K ₂ CO ₃		alkali		1	
kaliumdichromaat	K ₂ Cr ₂ O ₇	10-100	bleekbad		3	3 3
kaliumhexacyanoferraat(III)	K ₃ Fe(CN) ₆		bleekbad		3	3
kleurkoppelaar cyaan	bijv. C ₂₁ H ₂₀ O ₃ N ₂	10-100	reactie met ontwikkelstoffen waarbij kleurstoffen vrijkomen		siecht oplosbaar in water	
kleurkoppelaar geel	bijv. C ₁₆ H ₁₅ O ₃ N					
kleurkoppelaar magenta kleurontwikkelaars (zie bijlage 1b)	bijv. C ₁₉ H ₉ O ₃ N ₄ Cl ₃					
metol (methylaminofenol-sulfaat)	C ₇ H ₉ ON 1/2 H ₂ SO ₄	10-100	ontwikkelstof	Elon	4	1 3
natriumcarbonaat	Na ₂ CO ₃		alkali		1	
natriumformaldehydewater-stofsulfiet	CH ₂ O NaHSO ₃	100-1000	sulfietbuffer in ontwikkelbad		3	2
natriumhexacyanoferraat(II)	Na ₄ Fe(CN) ₆	100-1000	reactieproduct in bleekbad		4	2
natriumhydrochinonmonosulfonaat	NaHSO ₃ C ₆ H ₃ (OH) ₂	10-100	reactieproduct in ontwikkelbad		4	† 2
natriumseleniet	Na ₂ SeO ₃				4	
natriumsulfiet	Na ₂ SO ₃		anti-oxydant			
natriumtetraboraat	Na ₂ B ₄ O ₇	100-1000	buffer		†	2-3
natriumthiosulfaat 1H ₂ O + zilverbromide	Na ₂ S ₂ O ₃ 1H ₂ O + AgBr					† †
natriumthiosulfaat	Na ₂ S ₂ O ₃	100-2000	fixeerbad			† †
nitrotriazijnzuur	C ₆ H ₉ O ₆ N	10-100	complexvormer		1	† †
2-pyrrolidon	C ₄ H ₇ OH	100-1000	oplosmiddel organische stoffen in kleurontwikkelaars		3	† 2
thioureum	SC(NH ₂) ₂	10-100	complexvormer zilver		3	2 3
trichloorethaan	CH ₃ CCl ₃		reinigingsmiddel films			
triethanolamine	C ₆ H ₁₅ O ₃ N		complexvormer zilver		1	3
triethylaminosulfaat	(C ₂ H ₅) ₃ N ₃ PO ₄					
triethyleenglycol	C ₆ H ₁₀ O ₄		oplosmiddel		4	3
zilver (ionogeen)	Ag ⁺				3	
zirconiumsulfaat	ZrSO ₄				1	



Kleurontwikkelaars

Code	Naam	R ₁	R ₂	R ₃	zout	acute	biologische afbreekbaarheid ²⁾	
						toxiciteit ¹⁾	A	NA
CD2	2-amino-5-diethylaminotolueen	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	CH ₃	HCl	4	3	3
CD3	2-amino-5-N-ethyl-(β-methyl-sulfonamidoethyl)-aminotolueen	C ₂ H ₅	C ₂ H ₄ NH-SO ₂ CH ₃	CH ₃	3/2H ₂ SO ₄ H ₂ O	4	3	3
CD4	2-amino-5-N-ethyl-N-β-hydroxyethylaminotolueen	C ₂ H ₅	C ₂ H ₄ OH	CH ₃	H ₂ SO ₄	4	3	3
TSS, T22	p-diethylaminoaniline	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H ₂ SO ₄			
T32	p-(N-ethyl-N-hydroxyethylamino)-aniline	C ₂ H ₅	C ₂ H ₄ OH	H	H ₂ SO ₄			

klassifikatie

1) acute aqua toxiciteit

- 1: niet of nauwelijks toxisch LC₅₀ 96h: 100 mg/l
- 2: matig toxisch
LC₅₀ 96h: 10-100 mg/l
- 3: toxisch
LC₅₀ 96h: 1-10 mg/l
- 4: zeer toxisch
LC₅₀ 96h: 1 mg/l
LC₅₀ 96h meestal betrekking op Daphnia Magna

klassifikatie

2) biologische afbreekbaarheid

- A: geadapteerd systeem
- NA: niet geadapteerd systeem
- 1: afbreekbaar
- 2: geen effect/geen afbraak
- 3: remmend *niet* geadapteerd
minder remmend, geadapteerd
- 4: remmend al dan niet geadapteerd s/b

3.3 Prioritaire en zwarte lijststoffen

Prioritaire stoffen lucht

- | | |
|--|---|
| A. fluorverbindingen
ozon
nitraat en nitriet | K. benzeen
tolueen
PAK's
etheen
styreen |
| B. fenol en fenolaten
acroleïne
acrylonitril
formaldehyde
propyleenoxide
ethyleenoxide | M. asbest
arseenverbindingen
cadmiumverbindingen
chromverbindingen
koperverbindingen
kwikverbindingen
loodverbindingen
mangaanverbindingen
zinkverbindingen |
| C. chloorbenzenen
chloorfluorkoolwaterstoffen
1,2 dichloorethaan
dichloormethaan
hexachloorcyclohexaan
methylbromide
tetrachlooretheen
tetrachloormethaan
1,1,1 trichloorethaan
trichloormethaan
vinylchloride | |

Prioritaire stoffen water

Zuurstofbindende stoffen:

Zware metalen:

- cadmium
- kwik
- chroom
- koper
- lood
- nikkel
- zink
- zilver
- arseen

Gehalogenerde verbindingen:

- drins
- endosulfan
- chloor-nitrobenzeen
- trichloorbenzeen
- hexachloorbenzeen
- hexachloorbutadien
- pentachloorfenol
- trichlooretheen
- tetrachlooretheen
- chlooranilines
- parathionbenzeen
- trichloorethaan
- dichloorethaan
- tetrachloorkoolstof
- chloroform
- PCB's

Verzurende en vermestende stoffen:

- fosfaat
- nitraat
- ammonium
- Kjeldahl-stikstof

Overige stoffen:

- EOCL
- organotin
- HCH
- DDT
- polychloorcamfenen
- olie
- PAK's
- PCDD's en PCDF's

Lijst van prioritaire stoffen volgens de Wet Milieugevaarlijke Stoffen (WMS):

Prioritaire stoffen zijn stoffen die in het kader van de WMS met voorzorg worden aangepakt wegens hun gevaar voor het milieu. Het vaststellen van maatregelen voor prioritaire stoffen gebeurt in overleg met het bedrijfsleven aan de hand van gegevens zoals die in een basisdossier zijn neergelegd. De volgende stoffen zijn thans aangemerkt als prioritaire stoffen. (Staatscourant 199, 12 oktober 1990)

Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen:

- 1 chloorbenzenen
- 2 chloorfenolen
- 3 chloortoluenen
- 4 chlooranilines
- 5 chloornitrobenzenen
- 6 hexachloornaftalenen
- 7 polychloorbifenylen en -trifenylen
- 8 gehalogeneerde dibenzdioxines/-furanen

Aromatische koolwaterstoffen:

- 9 benzeen
- 10 toluen
- 11 styreen
- 12 polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen:

- 13 dichloormethaan
- 14 trichloormethaan
- 15 tetrachloormethaan
- 16 1,2-dichloorethaan
- 17 1,1,1-trichloorethaan
- 18 trichlooretheen
- 19 tetrachlooretheen

- 20 vinylchloride
- 21 methylbromide
- 22 chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's)
- 23 halonen
- 24 hexachloorbutadieën
- 25 hexachloorcyclohexaan

Niet-aromatische koolwaterstoffen:

- 26 etheen
- 27 gasvormige koolwaterstoffen

Zware metalen:

- 28 kwik en verbindingen
- 29 chroom (VI)-verbindingen
- 30 cadmium en verbindingen
- 31 lood en verbindingen
- 32 arseen en verbindingen
- 33 antimoon en verbindingen
- 34 koper en verbindingen
- 35 zink en verbindingen
- 36 nikkel en verbindingen

Zeldzame aarden:

- 37 lanthaan
- 38 cerium
- 39 neodymium
- 40 gadolinium

Ftalaatesters

- 41 dibutylftalaat
- 42 diethylftalaat
- 43 diisobutylftalaat
- 44 ftalaatzuuranhydride
- 45 benzylbutylftalaat
- 46 butyl(2-ethylhexyl)ftalaat
- 47 butylglycolylbutylftalaat
- 48 di(2-ethylhexyl)ftalaat
- 49 dimethoxy ethylftalaat
- 50 di(2-butoxyethyl)ftalaat
- 51 dioctylftalaat
- 52 dimethylftalaat
- 53 dihexylftalaat
- 54 diheptylftalaat
- 55 di(n-hexyl,n-octyl,n-decyl)ftalaat
- 56 diisodecylftalaat
- 57 diisooctylftalaat
- 58 dimethylcyclohexylftalaat

Vermestende en verzurende stoffen:

- 59 fosfaat
- 60 nitraat
- 61 ammoniumverbindingen
- 62 zwaveloxide
- 63 stikstofoxiden

Radioactieve stoffen:

- 64 tritium
- 65 koolstof- radioactieve isotopen
- 66 radon- radioactieve isotopen
- 67 radium- radioactieve isotopen
- 68 jodium- radioactieve isotopen
- 69 polonium- radioactieve isotopen
- 70 lood- radioactieve isotopen
- 71 cesium- radioactieve isotopen
- 72 strontium- radioactieve isotopen

- 73 xenon- radioactieve isotopen

- 74 argon- radioactieve isotopen

Bestrijdingsmiddelen:

- 75 aldrin
- 76 dieldrin
- 77 endrin
- 78 isodrin
- 79 endosulfan
- 80 malathion
- 81 parathion
- 82 methylparathion
- 83 methyl-azinfos
- 84 bentazon
- 85 simazine
- 86 atrazine
- 87 dichloorvos
- 88 fenitrothion
- 89 trifluralin
- 90 fenthion
- 91 tributyltinoxide
- 92 tributyltinacetaat
- 93 tributyltinchloride
- 94 tributyltinhydroxide
- 95 dibutyltinchloride
- 96 dibutyltinoxide
- 97 tetrabutyltin

Wasactieve stoffen:

- 98 ethyleendiaminetetraacetaat (EDTA)
- 99 nitrilotriazijnzuur (NTA)
- 100 anionische oppervlaktereactieve stoffen
- 101 kationische oppervlaktereactieve stoffen
- 102 nonionische oppervlaktereactieve stoffen
- 103 witmakers
- 104 wasactieve onzuiverheden
- 105 wasactieve bleekmiddelen
- 106 sulfaten gebruikt als vulstof in wasmiddel

Brandvertragers:

- 107 polybroombifenylen (PBB's)
- 108 polybroombifenyloxiden (PBBO's)
- 109 tetrabroombisfenol-A (TBBP-A)
- 110 hexabroomcyclododecaan
- 111 1,2-bis(tribroomfenoxy)ethaan

Overige stoffen/stofgroepen:

- 112 2-hydroxy-2-methylpropaannitril
- 113 acroleïne
- 114 acrylonitril
- 115 fenol
- 116 formaldehyde
- 117 ethyleenoxide
- 118 propyleenoxide
- 119 fluoriden
- 120 asbest
- 121 zwavelwaterstof
- 122 koolstofdisulfide
- 123 koolmonoxide
- 124 ozon
- 125 stof (fijn en grof)
- 126 aardolie

Bijlage 2 Lijst van zwarte stoffen

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
I. (Zware) metalen, metalloïden en hun verbindingen				
• Arseen	x	x	x	Bm; verboden
• Beryllium	x			
• Cadmium	x	x	x	
• Chroom (VI)			x	
• Kwik	x	x	x	
• Lood	x		x	
• Thallium	x			
• Tellurium	x			
• Tin	x			
• Zilver	x			
II. Gehalogeneerde organische verbindingen				
II.1. Alifatische verbindingen				
• Aldrin	x	x		Bm; verboden
• Chlooralhydraat	x	x		Bm; toel.
• Chloordaan	x	x		Bm; verboden
• 2-Chloorethanol	x	x		
• Chloorpropeen	x	x		
• Chloropreen	x	x		
• Dibroomethaan (1,2)	x	x		
• Dichloorethaan	x	x	x	
• Dichlooretheen	x	x		
• Dichloormethaan	x	x		
• Dichloorpropaan (1,2)	x	x		
• 1,3-Dichloor-2-propanol	x	x		
• Dichloorpropeen	x	x		Bm; toel.
• Dieldrin	x	x		Bm; verboden
• Endosulfan		x		Bm; toel.
• Endrin	x	x		Bm; verboden ³
• Heptachloor	x	x		Bm; verboden
• Heptachloorpoxide	x	x		
• Hexachloorbutadieen	x	x		
• Hexachloorcyclohexanen (α , β) en (γ) linaaan	x	x		Bm; verboden Bm; toel.
• Hexachloorethaan	x	x		
• Methylbromide			x	Bm; toel. ²
• Monochloorazijnzuur	x	x		
• Tetrachloorethaan	x	x		
• Tetrachlooretheen	x	x		
• Tetrachloormethaan	x	x		
• Trichloorethanen	x	x		
• Trichlooretheen	x	x		
• Trichloormethaan	x	x		
• 1,1,2-Trichloortrifluorethaan	x	x		
• Vinylchloride	x	x	x	
II.2. Chloorethers				
• Bis(2-chloorisopropyl)ether	x	x		
• Epichloorhydrine	x	x	x	
II.3. Monocyclische aromatische verbindingen				
• Dichloorbenzeen	x	x		
• Dichloortolueen	x	x		
• DDT's (incl. DPP en ODE)	x	x		Bm; verboden
• Hexachloorbenzeen	x	x		Bm; verboden
• Monochloorbenzeen	x	x		
• Monochloortoluenen	x	x		
• Tetrachloorbenzeen	x	x		
• Trichloorbenzeen	x	x		

¹ Zie noot aan het eind van de tabel.

² Verboden in land- en tuinbouw; voor beperkte periode zijn ontheffingen mogelijk.

³ Nog toelating voor kleine toepassing.

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
II.4. Bi- en tricyclische verbindingen				
• Monochloornaftalenen	x	x		
• Polychloorbifenylen	x	x		
• Polychloorterfenylen	x	x		
II.5. Chloorfenolen				
• 2-Amino-4-chloorfenol	x	x		
• mono Chloorfenolen	x	x		
• 4-Chloor-3-methylfenol	x	x		
• 2,4-D (incl. zouten en esters)		x		Bm; toel.
• 2,4-Dichloorfenol	x	x		
• Dichloorprop		x		Bm; toel.
• Mecoprop		x		Bm; toel.
• MCPA		x		Bm; toel.
• 2,4,5-T (incl. zouten en esters)	x	x		Bm; verboden
• Pentachloorfenol		x		Bm; toel.
• Trichloorfenolen	x	x		Bm; verboden
II.6. Nitro-aromatische verbindingen				
• 4-Chloor-2-nitro-aniline	x	x		
• Chloor-dinitrobenzeen	x	x		
• 1-Chloornitrobenzenen		x		
• Chloornitrotoluenen	x	x		
• Dichloornitrobenzenen	x	x		
• Trifluralin		x		Bm; toel.
II.7. Aromatische chlooraminen en triazinen				
• Chlooranilinen	x	x		
• Chloortoluidinen	x	x		
• Chloridazon	x	x		Bm; toel.
• Dichlooranilinen	x	x		
• Dichloorbenzidinen	x	x		
• Monolinuron		x		Bm; toel.
• Linuron		x		Bm; toel.
• Propanil	x	x		Bm; niet in NL
• Simazin		x		Bm; toel.
• 2,4,6-Trichloor-1,3,5-triazine	x	x		
II.8. Chloordioxinen en -dibenzofuranen				
• Polychloordibenzodioxinen	x	x ²	x	
• Polychloordibenzofuranen	x	x ²	x	
III. Organische fosforverbindingen				
• Azinfos-ethyl	x	x		Bm; niet in NL
• Azinfos-methyl		x		Bm; toel.
• Cumafos		x		Bm;
• Demeton (-O-, -S-, -S-methyl)		x		Bm; niet in NL
• Demeton-S-methyl-sulfon				Bm; toel.
• Dichloorvos		x		Bm; toel.
• Dimethoaat		x		Bm; toel.
• Disulfoton	x	x		Bm; niet in NL
• Fenitrothion		x		Bm; toel.
• Fenthion		x		Bm; toel.
• Foxim		x		Bm; toel.
• Malathion		x		Bm; toel.
• Merhamidofos		x		Bm; toel.
• Mevinfos		x		Bm; toel.
• Omethoaat		x		Bm; toel.
• Oxydemeton-methyl		x		Bm; toel.
• Parathion (en -methyl)		x		Bm; toel.
• Triazofos		x		Bm; toel.
• Tributylfosfaat		x		
• Trichloorfon		x		Bm; toel.
IV. Organische tinverbindingen				
• Dibutyltindichloride	x	x		
• Dibutyltinoxide	x	x		
• Dibutyltinzouten (anderen)	x	x		
• Tetrabutyltin	x	x		
• Tributyltinoxide	x	x		Bm; toel.

¹ Zie noot aan het eind van de tabel.

² Aanvulling; zie IMP-Water.

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
• Trifenyltinacetaat		x		Bm; toel.
• Trifenyltinchloride		x		
• Trifenyltinhydroxyde		x		Bm; toel.
V. Persistente minerale oliën en persistente koolwaterstoffen uit aardolie bereid	x			
<i>V.1. Mono- en bicyclische aromaten</i>				
• Benzeen	x	x	x	
• BifenyI	x	x		
• Ethylbenzeen	x	x		
• Isopropylbenzeen	x	x		
• Toluëen	x	x		
• X ₃ lenen	x	x		
<i>V.2. Polycyclische aromaten</i>	x	x	x	
VI. Overige organische verbindingen				
• Acrylonitril			x	
• Benzidine	x	x		
• Diethylamine	x	x		
• Dimethylamine	x	x		
• Hydrazine			x	
VII. Cyaniden				
• Cyanide	x			
VIII. Asbest				
• Crocidoliet			x	
• Chrysotiel			x	
• Amosiet			x	

¹ Dit betreft stoffen waarvoor een nadere uitwerking aan het beleid is gegeven door middel van:

Bm; toel.: bestrijdingsmiddel dat is toegelaten op grond van de Bestrijdingsmiddelenwet.

Bm; verboden.: bestrijdingsmiddel waarvan een op grond van de Bestrijdingsmiddelenwet in het verleden verleende toelating is ingetrokken of niet is verlengd.

Bm; niet in NL.: bestrijdingsmiddel dat in Nederland niet meer op de markt is of geen toelating meer heeft.

Bijlage 7-XI

Reeksen van stoffen die door de EG-commissie zijn geselecteerd om bestudeerd te worden daar zij in aanmerking komen voor de zwarte lijst. (Op tussen haakjes vermelde data vond het overleg met de nationale deskundigen plaats.)

1e reeks (14 juni 1976)

1. kwik en kwikverbindingen
2. cadmium en cadmiumverbindingen
3. aldrin
4. dieldrin
5. endrin

2e reeks (26 september 1977)

6. chloordaan
7. heptachloor (en heptachloorepoxyde)
8. DDT (en metabolieten DDD en DDE)
9. hexachloorcyclohexaan (alle isomeren)
10. polychloorbifenylen en -terfenylen
11. hexachloorbenzeen

3e reeks (3 oktober 1979)

12. endosulfan
13. hexachloorbutadieen
14. pentachloorfenol
15. trichloorfenol

4e reeks (26 november 1980)

16. benzeen
17. tetrachloormethaan
18. trichloormethaan (chloroform)

reeks carcinogenen (23, 24 januari 1978)*

19. arseen en arseenverbindingen
20. benzidine
21. PAK (3,4-benzpyreen en 3,4-benzfluorantheen)

5e reeks (5 oktober 1981)

22. 1,1-dichloorethaan
23. 1,2-dichloorethaan
24. 1,2-dibroomethaan
25. 1,1,1-trichloorethaan
26. 1,1,2-trichloorethaan
27. 1,1,2,2-tetrachloorethaan
28. 1,1-dichlooretheen
29. 1,2-dichlooretheen
30. trichlooretheen
31. tetrachloorbenzeen
32. monochloorbenzeen
33. trichloorbenzeen
34. dichloormethaan
35. 1,2-dichloorpropan
36. malathion

6e reeks (12, 13 oktober 1982)

37. 2-chlooraniline
38. 3-chlooraniline
39. 4-chlooraniline
40. 1-chloor-2-nitrobenzeen
41. 1-chloor-3-nitrobenzeen
42. 1-chloor-4-nitrobenzeen
43. 2,4-dichloorfenol
44. 2-chloorethanol
45. 1,3-dichloor-2-propanol
46. epichloorhydrine
47. parathion (en parathion-methyl)

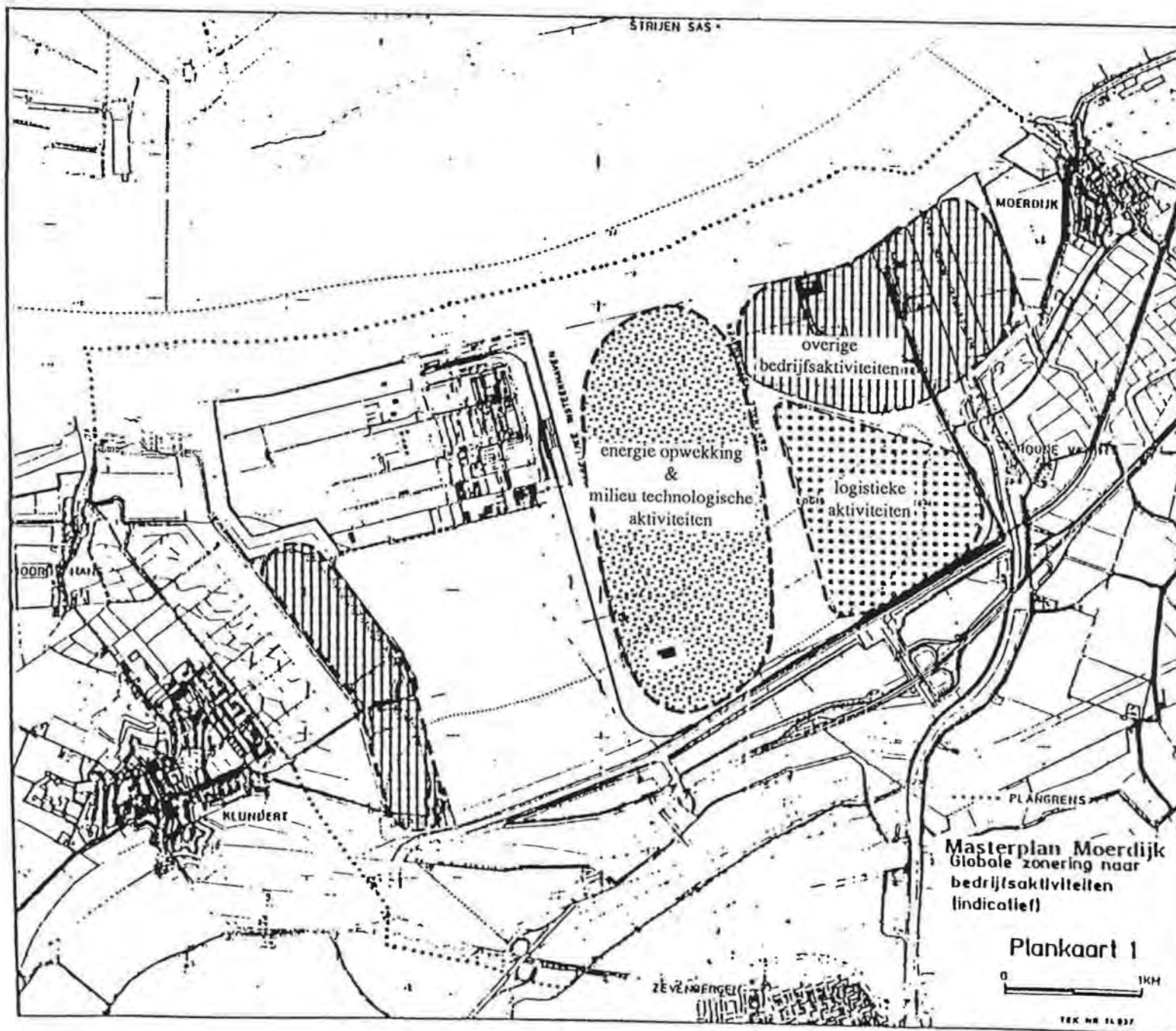
*) Geselecteerd in het overleg van de Subgroep Carcinogene Stoffen van Werkgroep B van de Internationale Rijncommissie.

- 116. 1,2,4,5-tetrachloorbenzeen
- 117. toluen
- 118. triazofos
- 119. tributylfosfaat
- 120. tributyltinoxyde
- 121. trichloorfon
- 122. 1,2,4-trichloorbenzeen
- 123. 1,1,2-trichloortrifluorethaan
- 124. trifluralin
- 125. trifenyltinacetaat
- 126. trifenyltinchloride
- 127. trifenyltinhydroxyde
- 128. vinylchloride (chlooretheen)
- 129. xylenen (technisch mengsel van isomeren)

Overige stoffen van de EG-lijst van 129 stoffen die in aanmerking komen voor de zwarte lijst, maar nog niet zijn geselecteerd voor nadere studie.

48. 2-amino-4-chloorfenol
49. antraceen
50. azinfos-ethyl
51. azinfos-methyl
52. benzychloride (chloortolueen)
53. benzylideenchloride (dichloortolueen)
54. bifenyl
55. chloralhydraat (trichloroaceetaldehyde, gehydrateerd)
56. chloorazijnzuur
57. 1-chloor-2,4-dinitrobenzeen
58. 4-chloor-3-methylfenol
59. 1-chloornaftaleen
60. chloornaftalenen (technisch mengsel)
61. 4-chloor-2-nitroaniline
62. 4-chloor-2-nitrotolueen
63. chloornitrotoluenen (andere dan 62)
64. 2-chloorfenol
65. 3-chloorfenol
66. 4-chloorfenol
67. chloropreen (2-chloorbutadieen-1,3)
68. 3-chloorpropeen (allychloride)
69. 2-chloortolueen
70. 3-chloortolueen
71. 4-chloortolueen
72. 2-chloor-p-toluidine
73. chloortoluidinen (andere dan 72)
74. cumafos
75. cyanuurzuurchloride (2,4,6-trichloor-1,3,5-triazine)
76. 2,4-dichloorfenoxiazijnzuur (en zouten en esters van 2,4-D)
77. demeton (ook demeton-O, -S, -S-methyl en -S-methyl-sulfon)
78. dibutylindichloride
79. dibutyltinoxyde
80. dibutyltinzouten (andere dan -dichloride en -oxide)
81. dichlooranilinen
82. 1,2-dichloorbenzeen
83. 1,3-dichloorbenzeen
84. 1,4-dichloorbenzeen
85. dichloorbenzidinen
86. dichloordiisopropylether
87. dichloornitrobenzenen
88. 1,3-dichloorpropeen
89. 2,3-dichloorpropeen
90. dichloorprop (2-(2,4-dichloorfenoxy)propionzuur)
91. dichloorvos (2,2-dichloorvinyl dimethylfosfaat)
92. diethylamine
93. dimethoat
94. dimethylamine
95. disulfoton
96. ethylbenzeen
97. fenitrothion
98. fenthion
99. hexachloorethaan
100. isopropylbenzeen
101. linuron
102. MCPA (2-methyl-4-chloorfenoxy-azijnzuur)
103. mecoprop (2-(2-methyl-4-chloorfenoxy)propionzuur)
104. methamidofos
105. mevinfos
106. monolinuron
107. naftaleen
108. omethoat
109. oxydemeton-methyl
110. foxim
111. propanil (3,4-dichloorpropionanilide)
112. pyrazon
113. simazine
114. 2,4,5-trichloorfenoxiazijnzuur (en zouten en esters van 2,4,5-T)
115. tetrabutyltin

3.4 Uitwerking bestemmingsplan B&W gemeente Zevenbergen



afbeelding 2

Artikel 3.

MILIEUTECHNOLOGISCHE DOELEINDEN.

Doeleindenomschrijving.

1. De op de kaart als zodanig aangewezen gronden zijn bestemd voor milieutechnologische doeleinden met de daarbij benodigde voorzieningen.

Inrichting.

2. Op deze gronden zijn toegestaan:
 - a. bouwwerken, geen woningen zijnde;
 - b. voorzieningen voor waterzuivering en waterbeheersing, energievoorzieningen en daarmee gelijk te stellen voorzieningen;
 - c. ontsluitingswegen, terreinverhardingen, parkeerplaatsen, en andere daarmee gelijk te stellen voorzieningen;
 - d. voorzieningen voor havenbeheer, brand- en rampenbestrijding.

Bebouwingsvoorschriften.

3. Het bebouwingspercentage bedraagt maximaal 60%.
4. De hoogte van bouwwerken bedraagt ten hoogste 120 m, met dien verstande dat voor schoorstenen een maximale hoogte van 250 m is toegestaan.

Hoofdstuk 4, paragraaf 1: Verwerkingsmethoden

4.1.1 Verwerkingsmethoden

4.1.1 Overzicht systemen be- en verwerking fotografisch afval

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de mogelijke be- en verwerkingstechnieken voor fotografische afvalstoffen. In een beknopte beschrijving van de verschillende technieken worden de belangrijkste voor- en nadelen per techniek samengevat¹. In een totaal-overzicht van de onderzochte technieken (paragraaf 4.1, hoofdstuk MER) wordt een beoordeling gegeven van deze en enkele andere kenmerken.

4.1.1 Vaste afvalstoffen

Fotografisch papier komt niet voor een andere verwerking in aanmerking dan verbranden of storten. Ten aanzien van verwerking van filmresten (PET) kunnen de volgende technieken in aanmerking komen.

Nuttige toepassing PET ("beperkte" recycling)

De kunststof wordt zodanig bewerkt dat deze weer geschikt is voor hergebruik, meestal in een minder hoogwaardige toepassing. Voor Argentia kan dit inhouden dat het materiaal zodanig bewerkt en gereinigd wordt dat het voor derden toepasbaar is. De processtappen zijn: al of niet cryogeen shredden tot deeltjes met een afmeting van maximaal 0,5 x 0,5 centimeter, hydrocyclonage, enzymatische reiniging, logen en drogen (zie ook § 4.4).

Materiaal-recycling PET ("uitgebreide" recycling)

Wanneer PET wordt opgelost, bijvoorbeeld in monomeer, kan het vervolgens efficiënt worden gefilterd en verder verwerkt (neerslaan, granuleren). Theoretisch is het mogelijk zuivere grondstof te verkrijgen. De methodiek wordt onder ander gebruikt bij de productie van garens uit fotografische filmmaterialen (zie ook § 4.4 MER).

1

Bronnen:

- Monografieën informatiesysteem technieken compartiment water (TNO/RIVM, 1992)
- Verwerking van fotografische chemische afvalstoffen (TNO, 1990)
- Milieupreventie bij vlak- en hoogdrukkerijen (K.U.Nijmegen, 1989)
- Afvalwaterproblematiek fotografische industrie (CUWVO, 1987)
- Monografieën informatiesysteem technieken compartiment afvalstoffen (TNO/RIVM, 1992)
- Inertisatieprocessen reststoffen (VEABRIN, 1991)

Pyrolyse PET

Bij pyrolyse van PET wordt het materiaal verhit met een ondermaat aan zuurstof, eventueel onder toevoeging van waterstofgas en onder druk. Produkten van de pyrolyse zijn gassen, vloeistoffen en vaste stof, waarvan de samenstelling op voorhand niet voorspelbaar is. De produkten kunnen na reiniging dienen als grondstoffen voor de chemische industrie (nieuwe kunststoffen, olie) of als brandstoffen.

Naast deze voordelen bestaan diverse nadelen. Met de gecompliceerde installaties bestaat weinig ervaring. Daarnaast hebben de geproduceerde grondstoffen een lage kwaliteit.

Vergassing PET

Onder toevoeging van lucht of zuurstof wordt PET verhit. Hierbij ontstaat een brandbaar gas, dat in verbrandingsmotoren voor de aandrijving kan zorgen. Wanneer met zuurstof wordt verhit ontstaat synthesegas, dat als grondstof in de chemische industrie kan worden gebruikt.

Nadelen zijn dat de installaties aan zware eisen met betrekking tot de gasdichtheid moeten voldoen en hoge eisen stellen aan de vakbekwaamheid van het personeel. Daarnaast is verder ontwikkelingswerk nodig.

Verbranding PET en papier

Bij de verbranding van PET en papier wordt het materiaal afgebroken tot H_2O en CO_2 . Voordelen van verbranding zijn de eenvoud van het proces, de uitgebreide ervaring in Nederland met het proces en de mogelijkheid van energierugwinning. Nadelen zijn dat geen grondstoffen worden geproduceerd en een uitgebreide rookgasreiniging nodig is (§ 4.3.3 MER).

4.1.2 Vloeibare afvalstoffen; verwerking

Biologische zuivering

Bij biologische zuivering worden aerobe en anaerobe zuivering onderscheiden. Met behulp van micro-organismen worden organische stoffen afgebroken tot kleinere molekulen. De aard van de reactieprodukten is afhankelijk van het type zuivering

(aeroob, anaeroob, of beide) en van de te verwerken componenten. Voor de verwerking van fca is een voorbehandeling noodzakelijk (verwijdering zware metalen).

Biologische zuivering van fca is mogelijk geschikt voor zwart/wit baden¹. Voor kleurchemie, plaatontwikkelaar en verontreinigde baden is biologische zuivering ongeschikt omdat de componenten van deze afvalstoffen zowel toxisch zijn als remmend werken op de microbiologische activiteit. Voor een deel zijn de stoffen slecht afbreekbaar.

Voor de biologische zuivering worden de volgende rendementen aangehouden²:

CZV en Kj-N:	90%
zware metalen:	50%
sulfaat:	0%
chloride:	0%

Vooraf voor de anorganische componenten (o.a. ook bromide) zijn de rendementen laag, evenals voor diverse toxische organische componenten.

Een en ander brengt met zich mee dat een op zichzelf staande installatie niet goed kan functioneren.

De kosten van micro-biologische zuivering zijn relatief laag.

Ontgiften, neutraliseren en ontwateren (O.N.O).

Met behulp van de techniek van het ontgiften, neutraliseren en ontwateren worden uitsluitend zware metalen uit het afvalwater verwijderd. Het rendement van de zuivering is niet hoog (zie referentie-alternatief, § 4.5 MER). Voor kleurchemie, plaatontwikkelaar en verontreinigde baden is deze techniek als zelfstandige methode ongeschikt, vanwege het ontbreken van een zuiveringsrendement van bepaalde toxische en schadelijke (organische) stoffen. Het effluent vormt vanwege de aanwezigheid van dergelijke stoffen een belasting voor de openbare zuiveringsinstallatie en het milieu.

Ionenwisselaar

Een ionenwisselaar bestaat uit (veelal synthetisch) vast materiaal dat in staat is ionen meer of minder sterk aan zich te binden. Onderscheiden kunnen worden kation- en anionwisselaars. In beide gevallen zijn aan het basismateriaal vaste, geladen groepen

¹ Plan verwijdering FCA

² Plan verwijdering FCA, bijlage 5

(meestal covalent) gebonden. Als gevolg van bindingskrachten worden ionen uitgewisseld. Organische stoffen worden beter verwijderd dan anorganische.

De techniek is gevoelig voor storing als gevolg van:

- gesuspendeerde deeltjes
- bepaalde organische stoffen (bijvoorbeeld oplosmiddelen)

Als residu blijft een redelijke hoeveelheid regeneraat over, die vervolgens verwijderd dient te worden. De verwerkingskosten zijn in vergelijking met diverse andere methoden niet bijzonder hoog.

Elektromagnetische scheiding

Bij elektromagnetische scheiding wordt een elektromagnetisch veld aangelegd, zodanig dat geladen deeltjes worden afgebogen en afgescheiden. De techniek werkt niet ten aanzien van opgeloste stoffen. Deze zullen moeten worden gecoaguleerd waarna ze kunnen worden afgescheiden. Door de hoge concentraties aan chelaten (complexvormers) in fixeer en bleekfixeer, blijven met name metalen in oplossing, hetgeen een negatief effect heeft op de effectiviteit van de methode.

Waarschijnlijk blijven na zuivering in het effluent over: sulfaten, ammonia en complex-gebonden metalen, zodat nazuivering een noodzaak is. Als reststof van de zuivering blijft een slib over. Ook treden emissies naar de lucht op die vrijwel altijd dienen te worden gezuiverd. De investeringskosten zijn zeer hoog.

Natte luchtoxidatie

Natte-luchtoxidatie of kortweg natte oxidatie als vernietigingstechniek kan worden gezien als een alternatief voor verbranding, biologische afbraak en chemische oxidatie. Natte oxidatie van waterige afvalstromen is voordelig ten opzichte van verbranding, vanwege het lagere energieverbruik (geen verdamping van water), de lagere temperatuur en vanwege het ontbreken van schadelijke bijprodukten als dioxines e.d. Natte oxidatie is primair ontwikkeld voor de afbraak van organische molekulen. Daarnaast is de methode tevens geschikt voor de afbraak van bepaalde anorganische verbindingen, zoals cyanides (voornamelijk hydrolyse), sulfides (oxidatie tot sulfaat) en ammoniak.

Door toepassing van natte oxidatie wordt een vermindering van het CZV en N-gehalte gerealiseerd. Het effluent is echter rijk aan zware metalen, zouten, sulfaat, chloride, bromide etc. De verwerkingskosten per kubieke meter afvalwater zijn vrij hoog (f 35,- tot f 60,-)

Elektrochemische coagulatie/ flocculatie

Onder het aanbrengen van een gelijkstroom en het toevoegen van ijzer- en aluminiumzouten, kunnen als gevolg van coagulatie en flocculatie de verontreinigingen als vaste stof worden afgescheiden. Door de aanwezigheid van complexvormers in fca (voornamelijk bleekfixeer) worden ijzer en aluminium in oplossing gehouden, waardoor geen neerslagreactie plaatsvindt. Om deze reden is de methode ongeschikt voor verwerking van bleekfixeer, zonder dat de complexvormers vooraf worden verwijderd. Als nevenproduct van de zuivering ontstaat een hoeveelheid vast afval. Weinig rendement wordt gerealiseerd ten aanzien van chloride, bromide en ammoniumhydroxide.

Elektrodialyse

Elektrodialyse is een membraanproces waarbij ionen worden getransporteerd door ionselectieve membranen onder invloed van een elektrisch veld. Het proces wordt over het algemeen toegepast voor de verwijdering van organische en anorganische ionen met een concentratie in het afvalwater van 1 tot 5 gram per liter.

De aanwezigheid van membraanvervuilende verbindingen zoals colloïden, organische verbindingen, slecht oplosbare zouten en ijzer- en mangaan oxyden kunnen het proces negatief beïnvloeden. Daarnaast kan zilverafzetting op het membraan een rol spelen. Om deze reden is een voorbehandeling van het afvalwater veelal noodzakelijk. De investeringskosten zijn hoog.

Omgekeerde osmose, ultrafiltratie, microfiltratie

Omgekeerde osmose, ultrafiltratie en microfiltratie zijn alle filtratieprocessen, waarbij de scheiding plaatsvindt over een semi-permeabele wand, het membraan.

De grens tussen omgekeerde osmose, ultrafiltratie en microfiltratie is niet exact gedefiniëerd. Over het algemeen worden colloïdale deeltjes, gesuspendeerde deeltjes, geëmulgeerde deeltjes en opgeloste grotere organische molekulen afgescheiden. Bij omgekeerde osmose worden ook opgeloste zouten afgescheiden. Bij ultrafiltratie is dat niet het geval. Opgeloste zware metalen dienen in dat geval vooraf te worden neergeslagen als hydroxide of sulfide.

Het gezuiverde water afkomstig uit een omgekeerde osmose is in de meeste gevallen geschikt voor hergebruik. Emissies naar de lucht vinden niet plaats.

De processen zijn in het algemeen gevoelig voor afzetting van verbindingen op het membraan. Om deze reden is de techniek van de ultrafiltratie als afzonderlijke methode niet geschikt voor de verwerking van bleekfixeer (neerslag ijzer op het membraan). De verwerkingskosten (exclusief verwijdering residuen) zijn in vergelijking met diverse andere methoden niet bijzonder hoog.

Destillatie/ indampen

Bij het indampen van afvalwater, wordt door middel van warmte toevoeging of door middel van een vaküum het water in de vorm van damp aan de te behandelen vloeistof onttrokken. Waterdamp wordt vervolgens gecondenseerd en afgevoerd. De effectiviteit is betrekkelijk hoog, maar het condensaat kan nog vluchtige organische componenten bevatten.

De destillatie-methode is in principe geschikt voor alle baden. Aan de zuiverheid van de ingangsvloeistof worden geen hoge eisen gesteld. Het is niet noodzakelijk chemicaliën aan het proces toe te voegen. Het proces is eenvoudig en voor meerdere doelen toepasbaar. Als nadelen kunnen worden genoemd: een betrekkelijk hoog energieverbruik en vluchtige componenten in kondensaat.

4.1.3 Vloeibare afvalstoffen; methoden hergebruik en opwerking

Ionenwisselaar (ontwikkelaar)

Door verhoogde concentraties van bepaalde stoffen kan de ontwikkelaar inactief raken. Het betreft met name de ophoping van bromide, geoxideerde en gesulfoneerde ontwikkelstoffen, gelatine en allerlei additieven. Op het moment dat de ontwikkelaar verminderd actief is, is circa 5 tot 10% van de werkzame stof verbruikt.

Bij regeneratie van ontwikkelaar worden de remmende stoffen uit de vloeistof verwijderd, waarna het gehalte van de werkzame stoffen op het oorspronkelijke niveau wordt gebracht.

Het actieve gedeelte van de ionenwisselaar is een kolom, gevuld met hars. De hars bevat bindingsplaatsen voor de remmende stoffen. Wanneer de hars verzadigd is wordt deze opgewerkt door spoeling met geconcentreerde oplossingen van zout, zuur of base.

Extractiemethode (ontwikkelaar)

Bij vloeistof-vloeistof extractie wordt een een niet met water mengbare organische vloeistof in contact gebracht met ontwikkelaar. De ontwikkelstof verdeelt zich daarbij over de beide vloeistoffen. In een tegenstroomkolom kan de ontwikkelstof kwantitatief in de organische vloeistof verkregen worden. Door de organische vloeistof in contact te brengen met (zwavel)zuur wordt de ontwikkelstof teruggewonnen in een kleine hoeveelheid zuur, waarmee vervolgens ontwikkelaar kan worden bereid. De nadelen van de methode betreffen het gebruik van organische oplosmiddelen en het feit dat alleen ontwikkelstoffen worden teruggewonnen en geen andere in de ontwikkelaar aanwezige stoffen.

Dialysemethode

Bij de dialysemethode diffunderen de basische ontwikkelstoffen over een membraan naar een zure oplossing. Hier worden deze positief geladen, waardoor de stoffen slechts in één richting over het membraan worden geransporteerd.

Elektrolyse (fixeer)

Bij fixeer is een toenemende zilverconcentratie de beperkende factor. Ook hier is een verminderde werking van het fixeerbad waar te nemen, terwijl slechts 5 tot 10% van de actieve stoffen zijn verbruikt.

Bij elektrolyse wordt een stroom geleid tussen een anode en een kathode, die beide in de fixeeroplossing zijn opgesteld. Het positief geladen zilverion wordt op de kathode omgezet in metallisch zilver. Aan de anode wordt sulfiet omgezet in sulfaat. De zilverconcentratie, die bij aanvang van het proces enkele grammen per liter bedraagt, kan op deze wijze worden teruggebracht tot circa 1 milligram per liter.

Na de elektrolyse kan de fixeer gebruiksklaar worden gemaakt door toevoeging van thiosulfaat en sulfiet.

4.1.4 Terugwinning componenten uit concentraat en nuttige toepassing

Ten behoeve van het terugwinnen van componenten uit het concentraat zijn verschillende bewerkingsmethoden mogelijk, onder andere pyrolyse. Na een pyrolysestap kan worden gekozen voor immobilisatie of verdere terugwinning van componenten (voornamelijk metalen).

Pyrolyse

Door middel van het verwarmen van het concentraat met een ondermaat aan zuurstof komen vluchtige componenten uit het concentraat vrij die vervolgens worden gecondenseerd. Bij temperaturen tot 700 °C komen voornamelijk zwavel, ammoniumchloride en ammoniumbromide uit het concentraat vrij, bij temperaturen tot 1350 °C komen ook metalen in dampvorm vrij. Doordat de hoeveelheid toegevoerde zuurstof of lucht gering is blijven de gasstromen beperkt, waardoor een efficiënte gasreiniging mogelijk is.

Elektrolyse

Na een pyrolysestap bij temperaturen tot 700 °C bevat de asrest nog metalen. De complexvormers, die in het concentraat aanwezig zijn en die de metalen in oplossing houden, zijn bij het pyrolytisch proces afgebroken. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om metalen uit de asrest terug te winnen, door de asrest opnieuw in oplossing te brengen. Vooral bij batchgewijze elektrolyse is het zuiveringsrendement hoog.

Immobilisatie

Er zijn verschillende immobilisatietechnieken, waarvan verglazing een bewezen operationele techniek is. Door de toeslagstoffen (bijvoorbeeld verpakkingsglas) in verschillende verhoudingen toe te voegen aan het concentraat of de asrest daarvan, kan de opname van zouten in de glassmelt worden gereguleerd. Het verglaasde produkt zal hierbij dienen te voldoen aan de normen voor secundaire bouwstoffen, opgenomen in het concept Bouwstoffenbesluit.

In bijlage 4.1.2 zijn de belangrijkste karakteristieken van enkele verglazingsprocessen omschreven, tesamen met relevante energie- en milieuaspecten.

4.1.5 Vergelijking methoden algemeen

Bij vergelijking van de methoden blijkt dat voor de be- of verwerking van fotografisch papier en film de opties verbranden, nuttige toepassing en materiaal-recycling in principe goede mogelijkheden zijn, met het oog op kosten en soorten verwerkbare afvalstoffen. Deze verwerkingsvarianten worden in het MER uitvoerig beschreven.

Voor de be- of verwerking van fotografische vloeistoffen komt indampen in combinatie met omgekeerde osmose het meest in aanmerking. Deze technieken vormen de uitgangssituatie voor de voorgenomen activiteit en de daarop gebaseerde alternatieven en varianten. Omgekeerde osmose zonder indampingsproces is niet goed mogelijk, vanwege de neerslag (voornamelijk ijzer) op de membranen.

De voor- en nadelen van de combinatie zijn:

Voordelen:

- Hoog zuiveringsrendement;
- Hergebruik afvalwater is mogelijk
- Steekvast concentraat maakt verglazing en hergebruik verglaasd produkt mogelijk.

Nadelen:

- het betrekkelijk hoge energieverbruik en het gebruik van freon in de standaard toepassing (met het gebruik van alternatieve warmtepompen wordt ten aanzien van beide aspecten een verbetering gerealiseerd)
- betrekkelijk hoge kosten van de verwerking (hiertegenover staat een forse besparing op de zuiveringsheffing);

Methoden voor de regeneratie van fca lijken goede mogelijkheden te bieden, maar de processen zijn zeer specifiek. Samenwerking met producenten is hierbij gewenst.

Voor de verwerking van concentraat is rechtstreekse verglazing de meest voor de hand liggende optie. In de toekomst kan aan deze stap een thermisch proces worden voorafgegaan, waarbij componenten uit het concentraat worden teruggewonnen.

4.1.6 *Indampen versus microbiologische eindverwerking*

In het Plan verwijdering fotografisch chemische afvalstoffen van de N.V.C.A. wordt voorgesteld om 1/3 van de fotografisch chemische afvalstoffen (te weten kleurchemie en daarmee gemengde baden) vanwege de verwachte milieu-effecten niet microbiologisch te verwerken, maar in te dampen op één lokatie.

Een microbiologische eindverwerking is voor Argentia niet te verwezenlijken in verband met de benodigde ruimte. Daarnaast is microbiologische eindverwerking om navolgende redenen minder goed uitvoerbaar en met meer onzekerheden omgeven dan de voorgenomen methode (indampen).

Verontreiniging zwart/wit baden

Circa 2/3 van de hoeveelheid fca in Nederland zou voor microbiologische eindverwerking in aanmerking komen¹. Het gaat hoofdzakelijk om zwart/wit baden. Fixeer en ontwikkelaar, gebruikt in de zwart/wit fotografie worden regelmatig gemengd met andere baden of stoffen, ter verkrijging van bepaalde fotografische effecten. Het gaat daarnaast om vermenging met kleurchemie; plaatontwikkelaar, vluchtige koolwaterstoffen (oplosmiddelen), chroom, zink, EOC (extraheerbare organische chloorverbindingen) en VOCl (vluchtige organische gechloreerde verbindingen). De vraag wanneer deze baden zuiver zijn is moeilijk te beantwoorden. Het indampproces wordt door gemengde baden niet negatief beïnvloed.

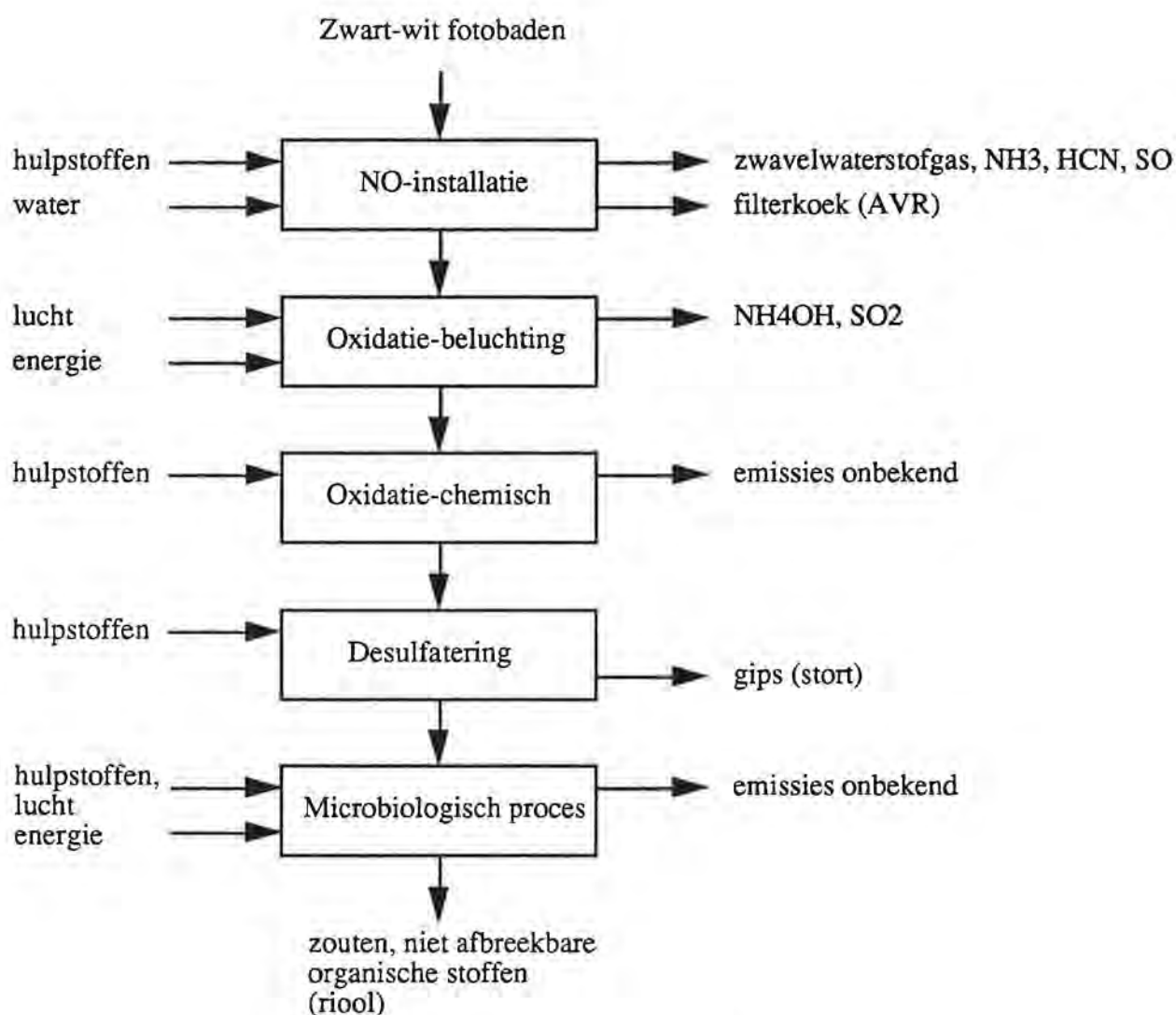
Verwijdering zware metalen en zwavelhoudende verbindingen

Voorwaarde voor microbiologische reiniging is dat alle zware metalen vooraf worden verwijderd. Met behulp van de bij een aantal fca verwerkers gebruikte N.O.-installatie (neutraliseren, ontgiften), kan geen chroom worden verwijderd. Zwart/wit baden met een gehalte aan chroom, hoger dan 2 mg/l dienen op andere wijze te worden verwerkt. Het gevolg van de hoge concentraties sulfaat, die bij de microbiologische verwerking ontstaan, kan zijn dat betonstructuren van de zuiveringsinstallatie worden aangetast. Zwavelhoudende verbindingen dienen om deze reden in een afzonderlijk proces te worden verwijderd. Hierbij ontstaat gips. Biologische zuivering als zelfstandig proces is niet mogelijk.

Milieu-effecten biologische verwerking en voortraject

De milieugevolgen van het microbiologisch proces zijn onder te verdelen naar verschillende processtappen (schema figuur 4.1.1).

¹ Plan verwijdering fotografisch chemisch afval, NVCA, 1992



Figuur 4.1.1 Milieu-aspecten biologische reiniging

Momenteel wordt in Nederland een hoeveelheid fca voor eindverwerking aan microbiologische zuiveringsinstallaties aangeboden. Vanwege de menging van het fca met grote hoeveelheden ander vloeibaar afval, is weinig te zeggen over de effectiviteit van de verwerking. Zeker is dat van de zwart-wit chemie een aantal ontwikkelstoffen slecht afbreekbaar en toxisch zijn^{1 2}. Om deze redenen bestaat nog veel onzekerheid omtrent de dimensionering van een dergelijke microbiologische zuiveringsinstallatie. Daarnaast bestaat ook onzekerheid omtrent de acceptatie van het effluent door de waterkwaliteitsbeheerder.

¹ Okologische Beurteilung von fotografischen S/W Entwicklern. UGRA-Bericht, St Gallen 1987

² Environmental effect of photoprocessing chemicals Volume 1, National Association of Photographic Manufacturers Inc.,

Gevolgen voorgestelde verwijderingsstructuur

De in het Plan verwijdering fotografisch chemische afvalstoffen voorgestelde verwijderingsstructuur heeft negatieve gevolgen voor de mogelijkheden van het indampingsproces.

- Door de vermindering van de hoeveelheid zwart/wit chemie, met name fixeër (ammonium thiosulfaat, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$) in het indampingsproces, ontstaat het risico dat de vloeistof reeds vast wordt in de verdamper. Het restant water in het concentraat wordt namelijk gebonden bij de kristallisatie van $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$. Een combinatie van alle baden geeft het beste resultaat bij het indampingsproces.
- Door een veranderde samenstelling van het concentraat en een verminderd aanbod van concentraat komt het onderzoek naar verglazing van het materiaal onder druk te staan.
- Ingeval van biologische verwerking van alle zwart -wit baden, zal bij Argentia naast een indampinstallatie en omgekeerde osmose ook een N.O installatie benodigd zijn.
- Extra transportkosten

Afweging

Vanwege de diverse praktische, milieuhygiënische en ook financiële bezwaren en onzekerheden m.b.t. de werking van de microbiologische eindverwerking van fca wordt het alternatief in dit MER niet bestudeerd.

4.1.7 Keuze voor indampen in plaats van recycling fca

Met de keuze voor het indampproces in plaats van integrale recycling van fotografisch chemisch afval wordt tevens gekozen voor een andere benadering van het begrip recycling. Door middel van het indampproces bestaat de mogelijkheid om verschillende componenten uit de afvalstof te isoleren en voor hergebruik geschikt te maken. Uit het concentraat van het fotografisch chemisch afval wordt gedestilleerd water teruggewonnen, en kunnen tevens zwavel en zouten worden teruggewonnen. Het restprodukt kan worden verglaasd en nuttig worden aangewend.

Met betrekking tot de integrale recycling van fca worden door Argentia de volgende nadelen en problemen onderkend:

- onzekerheid omtrent kwaliteitsborging;

- snelle ontwikkeling preventieve maatregelen door producenten, zodat beter kan worden geïnvesteerd in bewezen technieken, dan in technieken waarvoor nog verdere ontwikkeling nodig is;
- op korte termijn is verbetering van de milieu-situatie nodig met betrekking tot lozingen uit de fotografische industrie.

4.1.2 Verglazingstechnieken

A.1. ABB/DEGLOR
-----**A.1.1. Referenties**

Ref. 1, 2, 11 en interview met ABB.

A.1.2. Stand der techniek

Pilotplant gebouwd in april 1989 (KEZO te Hinwil, Zwitserland).

A.1.3. Verwerkbare materialen

AVI-vliegas.

A.1.4. Aard van het proces

Electrische smeltoven (circa 1200°C).

A.1.5. Energie: - drager - verbruik

- Electriciteit

- 1 MWh per ton vliegas.

A.1.6. Rookgasreiniging

De rookgassen worden met behulp van koude lucht in korte tijd tot onder 300°C afgekoeld. De uit het rookgas gecondenseerde metalen worden als concentraat (metaalzouten) uit de gasstroom gefilterd. Daarna wordt het rookgas als verbrandingslucht gebruikt en via een stoffilter, scrubber en een DE-NO_x installatie van de bijbehorende AVI gereinigd.

A.1.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;

- 80 massa % van de oorspronkelijke massa;

- Uitloging zware metalen zeer laag; gehalte aan dioxines zeer laag;

- Mogelijk toepasbaar in wegenbouw en in bouwmaterialen;

- Metaal concentraat (Zn/Pb en Hg);

- 10 massa % van de oorspronkelijke massa;

- Gehalte aan dioxines zeer laag;

- Na voorbehandeling als grondstof voor metaalwinning;

A.1.8. Kosten

f 500,- tot f 800,- per ton.

A.2. KHD Humboldt Wedag - Continuous Residual Mineralization (CORMIN)

A.2.1. Referenties

Ref. 4, 11.

A.2.2. Stand der techniek

Tot nog toe zijn alleen laboratorium proeven gedaan; in 1990 zal in Duitsland een pilotplant gebouwd worden.

A.2.3. Verwerkbare materialen

- AVI-Vliegas;
- rioolwaterzuiveringsslib.

A.2.4. Aard van het proces

Nadat het slib mechanisch ontwaterd is tot een droge stofgehalte van 30 - 35 massa % en gedroogd is tot een droge stofgehalte van 97% wordt het verkleind met een hamermolen en in een smeltcycloon (licentie NGK) gesmolten bij temperaturen van 1400°C - 1600°C. De smelt wordt met behulp van water afgekoeld. Bij de verwerking van AVI-vliegas wordt een door KHD ontwikkelde smeltcycloon toegepast. Bij AVI vliegas is voorbereiding niet noodzakelijk.

A.2.5. Energie: - drager - verbruik

- Electriciteit
- Fossiele brandstof als primaire energie-bron (olie).

A.2.6. Rookgasreiniging

De rookgasreiniging bestaat uit een condensatie stap waarin zware metalen condenseren. Daarna worden deze verder gereinigd in de rookgasinstallatie van de bijbehorende AVI.

A.2.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;
- 70 massa % van de oorspronkelijke massa;
- Uitlogingsresistent;
- Mogelijk in te zetten als bouw materiaal;
- Metaal concentraat (Zn, Pb, etc.);
- Mogelijk in te zetten als grondstof voor metaalwinning;

A.2.8. Kosten

f 600,- tot f 1000,- per ton.

A.3. LURGI en SORG - Glassmeltoven (SOLUR)

A.3.1. Referenties

Ref. 11, 18 en interview met LURGI en SORG.

A.3.2 Stand der techniek

Proeven zijn gedaan met een pilotplant (100 kg per uur).

A.3.3. Verwerkbare materialen

- AVI-vliegas;
- zuiveringsslibverbrandingsas;
- residu van half-droge rookgasreiniging.

A.3.4. Aard van het proces

Elektrisch verwarmde glassmeltoven. De van de nageschakelde rookgasreiniger afkomstige vliegasen en rookgasresiduen worden weer terug de oven ingevoerd. De smelt wordt door middel van gekoelde walsen tot glasplaten geperst.

Energie: - drager - verbruik

- Elektriciteit

1 - 1,2 MWh per ton te verglazen materiaal.

A.3.5. Rookgasreiniging

Rookgasreiniging kenmerkt zich door een relatief geringe in een separate (van de AVI) rookgasreinigingsinstallatie te behandelen hoeveelheid rookgassen.

A.3.6. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;

- 85 massa % van de oorspronkelijke massa; 21 - 26 % van het oorspronkelijke volume;
- Uitloging van zware metalen voldoet aan de plaatselijke richtlijnen; door aanpassing van de koelsnelheid kan uitlooggedrag verbeterd worden;
- Reststof in de vorm van zouten;
- 11 massa % van de oorspronkelijke massa;

A.3.7. Kosten

f 600,- tot f 1000,- per ton te smelten reststof.

A.4. Kubota Ltd - Flammenkammer - Einschmelzverfahren (FLK-oven)

A.4.1. Referenties

Ref. 9, 11, 16.

A.4.2. Stand der techniek

Een installatie in U.S.A.; 29 installaties zijn gebouwd in Japan. In Duitsland is de bij VW-Wolfsburg gebouwde installatie stilgelegd.

A.4.3. Verwerkbare materialen

- AVI-vliegslak plus AVI-slag.

A.4.4. Aard van het proces

Onderhavige smeltoven bestaat uit een dubbele cilinder waarbinnen zich de vuurhaard bevindt; in de ringvormige schacht wordt het te smelten produkt indirect door de vuurhaard verwarmd tot temperaturen van 1250°C tot 1350°C.

De smelt wordt met water afgekoeld.

A.4.5. Energie: - drager - verbruik

- Elektriciteit en olie

- 250 - 450 liter olie per ton te verwerken materiaal;

- 160 - 190 kWh/t.

A.4.6. Rookgasreiniging

De rookgasreiniging bestaat uit een scrubber en een nageschakeld electrofilter.

A.4.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;

- Volume is 6% van het oorspronkelijke volume;

- Uitlooggedrag voldoet wel aan Japanse normen echter niet aan de in Duitsland gestelde normen;

- Toepassing wordt door Kubota mogelijk geacht in de wegenbouw en in bouwmaterialen;

- Reststof in de vorm van zouten;

- 10 massa % van de oorspronkelijke massa.

A.4.8. Kosten

Investeringskosten; circa 10 miljoen DM voor eenheid van 12,3 t/16 uur.

A.6. Krupp-Mak Maschinenbau GmbH - Wisselstroom - plasmasmeltoven

A.6.1. Referenties

Ref. 11, 15.

A.6.2. Stand der techniek

Discontinu bedreven Pilotplant als demonstratieproject met een capaciteit van 1 ton per uur.

Gepland is een continu bedreven installatie gekoppeld aan een vuilverbrandingsinstallatie in Schleswig-Holstein met een capaciteit van 1 ton per uur.

A.6.3. Verwerkbare materialen

- AVI-Vliegas.

A.6.4. Aard van het proces

Wisselstroomplasma techniek waarmee niet geleidende materialen worden verhit tot 2000 °C. De smelt wordt uitgegoten in gietvormen (coquilles) en aan de lucht gekoeld.

A.6.5. Energie: - drager - verbruik

- Elektriciteit

- 1,85 MWh per ton vliegas.

A.6.6. Rookgasreiniging

De rookgasreiniger bestaat uit een cycloon waarvan een deel van het afgevangen stof (koud) als condensatiekernen in de hete ongereinigde rookgassen wordt gebracht. De uit de cycloon tredende rookgassen worden nabehandeld met een doekenfilter.

Fijnstof van het doekenfilter wordt terug de cycloon ingevoerd om als condensatie kernen in de hete rookgassen te worden gebracht. De van metaalzouten ontdane rookgassen worden naar de rookgasreinigingsinstallatie van de bijbehorende AVI geleid.

A.6.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;

- 70 massa % van de oorspronkelijke massa;

- Uitlooggedrag van zware metalen voldoet aan Duitse drinkwater norm; aan dioxines <0,01 ng/g;

- Toepassingsmogelijkheden in Wegenbouw en bouwmaterialen;

- Stof afgescheiden door de cycloon;
- 25 massa % van de oorspronkelijke massa;
- Zwaar beladen met metaalzouten;
- Mogelijk toepasbaar als grondstof bij terugwinning van deze metalen (Pb, Zn, Cu).

A.6.8. Kosten

f 600,- tot f 950,- per ton te inertiseren vliegashoudend stof.

A.7. Deutsche Babcock Anlagen A.G. - Induktieve smeltoven

A.7.1. Referenties

Ref. 17, 22.

A.7.2. Stand der techniek

Tot nu toe zijn laboratoriumproeven met succes afgerond.

A.7.3. Verwerkbare materialen

- Vliegias.

A.7.4. Aard van het proces

Met behulp van inductie (frequenties 500 - 10.000 Hz) worden de geleidende ovenwanden verhit; de warmte overdracht op het te smelten materiaal vindt plaats via straling en convectie. Hierbij worden temperaturen van 1500°C tot 1600°C bereikt. Verwerkingscapaciteit is circa 15 kg per uur. De smelt wordt met behulp van water afgekoeld of uitgegoten in gietvormen (coquilles) en aan de lucht gekoeld.

A.7.5. Energie: - drager - verbruik

- olie;
- electriciteit.

A.7.6. Rookgasreiniging

De rookgassen worden tot 60°C - 70°C afgekoeld waardoor metalen en zouten condenseren. De rookgassen worden ter verdere zuivering geleid naar de rookgasreinigingsinstallatie van de AVI.

A.7.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;
- 80 - 90% van het oorspronkelijke massa; 20 - 30 % van het oorspronkelijke volume;
- Uitloging voldoet aan de in Duitsland geldende drinkwaternorm;
- Mogelijk toepasbaar in Wegenbouw;
- reststof
- 2 tot 5 massa % van de oorspronkelijke massa;
- bestaat uit hoofdzakelijk metaalzouten.

A.7.8. Kosten

Niet bekend.

A.8. N.V. KoReL/PBI/PLEM - Smeltovenprocedé van N.V. KoReL

A.8.1. Referenties

Ref. 7, 23 en interview met PBI.

A.8.2. Stand der techniek

Buro-studie.

A.8.3. Verwerkbare materialen

- AVI-vliegas;
- AVI-slakken.

A.8.4. Aard van het proces

De ingebrachte materialen worden bij een temperatuur van circa 1450°C gesmolten. De smelt wordt snel tot 750°C afgekoeld waarmee wordt voorkomen dat kristallisatie optreedt.

A.8.5. Energie: - drager - verbruik

- Electriciteit;
- Aardgas.

A.8.6. Rookgasreiniging

Rookgassen worden gereinigd met betrekking tot condenseerbare metaalzouten. Daarna worden de rookgassen via de rookgasreinigingsinstallatie van de bijbehorende AVI verder gereinigd.

A.8.7. Residuen: - soort - hoeveelheid - milieuhygiënisch - materiaalkundig

- Glasgranulaat;
- Toepassingen in de wegenbouw, beton of cement afhankelijk van de uiteindelijke eigenschappen van het glasgranulaat;
- Reststof
- Verwerkbaar metaalconcentraat.

A.8.8. Kosten

Exploitatiekosten f 100,- tot f 200,- per ton te inertiseren reststof.

15. Thermische Aufarbeitung von Flug- und Filterstäuben aus Müllverbrennungsanlagen durch Drehstrom - Plasmatechnik: Herbert Klein, Kai Tscheschlok.
16. Melting treatment of municipal solid waste ash and slag utilisation: Tadeo Fujimoto, Sei-ichi ABE, Tetsuo Kimura.
17. Induktive Schmelze von Rückständen aus der Abfallverbrennung: Heinrich Schug, Klaus Horch.
18. Verglasungsverfahren zur Inertisierung von Rückstandsprodukten aus der Schadgasreinigung bei thermischen Abfallverwertungsanlagen: Gernod Mayer - Schwinning, H. Merkt, H. Pieper, Hartmut Zschocher.
19. Development of municipal solid waste ash melting system: Takehiko Motomura, Hitoshi Hagiwara, Satorshi Inoue.
20. Halbtechnische Demonstration des 3R-Verfahrens Vehlows, Stieglitz, Braun, Horch, Merz, Schnieder, Vogg.
21. Grundlagen der thermischen Rückstandbehandlung: Martin Faulstich.
22. Entsorgung der festen Rückstände aus der Hausmüllpyrolyse: Rolf Berghoff.
23. Verwerking van afvalstoffen door middel van een smeltprocedé; Projektbureau voor industrieel afval B.V. (PBI)
24. Schlussbericht der Zusammenarbeit von ABB/EAWAG/EMPA/KEZO betreffend "Durchführung von Pilotversuchen zur Aufbereitung und Entsorgung von Filterstaub aus Kehrichtverbrennungsanlagen" Baden, november 1990.

Hoofdstuk 4, paragraaf 2: Voorgenomen activiteit

4.2.1 Richtlijn acceptatieprocedure

**RICHTLIJN OPZET ACCEPTATIEPROCEDURE FOTOGRAFISCH CHEMISCH
AFVAL**

(concept 12 september 1991)

(Wijzigingen ten opzichte van het vorige concept zijn aangegeven met een streep
in de kantlijn)

INHOUD

1	ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED	2
2	BENAMINGEN EN DEFINITIES	2
3	NOODZAKELIJKE VOORZIENINGEN	3
	3.1 Algemeen	3
	3.2 Specifieke aandachtspunten	4
4	ALGEMENE UITGANGSPUNTEN	4
	4.1 Algemeen	4
	4.2 Schriftelijke overeenkomst	4
5	OPBOUW ACCEPTATIEPROCEDURE	4
	5.1 Afvalstoffen	4
	5.2 Te toetsen parameters	5
	5.3 Toetsingsstrategie	5
	5.3.1 Inleiding	5
	5.3.2 Procedure bulkafvalstoffen	8
	5.3.3 Verpakt afval, vloeibaar	8
	5.4 Monsterneming en analyse	9
	5.5 Overige eisen	10
6	HARDHEIDSCLAUSULE	10
	BIJLAGE 1: Referenties	11
	BIJLAGE 2: Scoringsmethodiek t.b.v. vereenvoudiging van de procedure	12

1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

Het document is van toepassing op houders van een vergunning voor het inzamelen en verwerken van fotografisch-chemische afvalstoffen op grond van de Wet chemische afvalstoffen (Wca). De vergunninghouder kan met behulp van de uitgangspunten uit deze richtlijn een specifiek op zijn situatie toegesneden acceptatieprocedure ontwikkelen. In de milieuvergunningen opgenomen regels gaan boven de uitgangspunten uit deze richtlijn.

2 BENAMINGEN EN DEFINITIES

Ten behoeve van deze richtlijn gelden de volgende definities:

Opmerking: in de dagelijkse praktijk worden ook andere termen toegepast, zoals het begrip 'offertestadium' in plaats van 'vooracceptatiestadium'. In deze richtlijn is, omwille van de uniformiteit, voornamelijk gekozen voor een strikt gebruik van de hieronder weergegeven terminologie.

2.1 Partij:

Een hoeveelheid afval, die uit het oogpunt van haar (deel-)proces van oorsprong én uit het oogpunt van haar wijze van opslag als eenheid wordt beschouwd. Afbakening vindt plaats door achtereenvolgende toepassing van deze twee criteria.

2.2 Vergelijkbare partijen:

Afval, dat uit oogpunt van opslag als aparte eenheden moet worden beschouwd, doch waarvan op grond van administratieve gegevens, overeenkomst van proces van oorsprong, getuigenverklaringen, organoleptisch onderzoek e.d. aannemelijk kan worden gemaakt dat het een vergelijkbare samenstelling heeft.

2.3 Acceptatieprocedure:

Procedure in diverse stadia waarbij een afvalstof wordt aangeboden en wordt beoordeeld of deze afvalstof kan worden ontvangen om conform de geldende vergunningvoorschriften te worden bewaard en/of be-/verwerkt.

2.4 Vooracceptatieprocedure:

Procedure om aan de hand van hetzij een analyserapport vanwege de ontdoener, hetzij een aangeboden monster, hetzij een andere onafhankelijke informatiebron de samenstelling van aangeboden afvalstoffen vast te stellen, om een besluit te nemen over de acceptatie en het uitbrengen van een offerte.

- 2.5 **Eindacceptatieprocedure:**
Onderdeel van de acceptatieprocedure waarbij bij het moment van fysieke aanbieding door monsterneming en analyse of anderszins de samenstelling van het aangeboden afval te verifiëren ten opzichte van de vooracceptatie.
- 2.6 **Vooracceptatiestadium:**
Stadium van de acceptatieprocedure van het moment dat door de ontdoener contact is gezocht met de vergunninghouder om afvalstoffen te kunnen aanbieden tot het moment waarop de vergunninghouder offerte heeft uitgebracht.
- 2.7 **Eindacceptatiestadium:**
Stadium van de acceptatieprocedure waarin de afvalstoffen fysiek aan de vergunninghouder worden aangeleverd.
- 2.8 **Wettelijke acceptatiecriteria:**
Concentratiegrenzen, parameters of andere criteria die in de milieuvergunningen zijn opgenomen en die direct aangeven welke afvalstoffen wel of niet door de vergunninghouder mogen worden geaccepteerd.
- 2.9 **Acceptatiecriteria:**
Eigenschappen van afvalstoffen die bekend moeten zijn voor een beheerste verwerking of andere behandeling van het afval. Het betreft de wettelijke acceptatiecriteria en informatiebehoefte voortvloeiend uit bijvoorbeeld Wvo- en Wlv-emissie-eisen, en vanuit arbeidshygiënisch en procestechnisch oogpunt benodigde informatie.

3 NOODZAKELIJKE VOORZIENINGEN

3.1 Algemeen

Een goede uitvoering van de acceptatieprocedure stelt eisen aan de organisatiestructuur van een bedrijf, de administratieve organisatie, de toedeling van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden, opleidingseisen, materiële voorzieningen en een kwaliteitsbewakingssysteem. Deze worden in deze richtlijn niet nader uitgewerkt. Uitgegaan wordt van een niveau van bedrijfsvoering dat overeenkomt met hetgeen is vastgelegd in het Milieu- en kwaliteitszorgsysteem van de Nederlandse vereniging van Verwerkers van Chemische Afvalstoffen [NVCA, 1990a en 1990b].

3.2 Specifieke aandachtspunten

Het bedrijf dient in ieder geval te beschikken over:

- een mogelijkheid de hoeveelheid in ontvangst te nemen afvalstoffen te bepalen (bijvoorbeeld een weegbrug of vloeistofmeter);
- een laboratorium waar de voor het bedrijf routinematige benodigde analyses kunnen worden verricht;
- een systeem van administratie van de gegevens;
- een acceptant, die een onafhankelijke positie inneemt ten opzichte van de commerciële afdeling van het bedrijf.

4 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

4.1 Algemeen

Als algemeen uitgangspunt geldt, dat alleen chemisch afval mag worden geaccepteerd:

- dat volgens de geldende milieuvergunningen mag worden bewaard en/of verwerkt;
- waarvan de herkomst bekend is, tenzij het onbeheerd achtergelaten afvalstoffen betreft, aangeboden door overheidsinstellingen;

4.2 Schriftelijke overeenkomst

De ontdoener moet over de samenstelling van het afval in termen van de parameters bepaald volgens de volgende paragraaf een schriftelijke verklaring afleggen, bijvoorbeeld door middel van een (uitgebreid) Wca-omschrijvingformulier. Tevens dient de juiste afvalstofcode te worden aangegeven door de ontdoener.

5 OPBOUW ACCEPTATIEPROCEDURE

5.1 Afvalstoffen

In de acceptatieprocedure wordt een lijst opgenomen met afvalstoffen die in de betreffende inrichting mogen en kunnen worden geaccepteerd, uitgesplitst naar verwijderings- of verwerkingswijze. Deze lijst wordt samengesteld aan de hand van de afvalstoffencodelijst, uitgegeven door het Ministerie van VROM. Voor houders van een vergunning voor het verwerken van fotografisch chemisch afval is een voorbeeld van een dergelijke lijst uitgewerkt in tabel 5.1.

5.2 Te toetsen parameters

In de acceptatieprocedure wordt per verwijderingswijze een lijst van parameters gegeven waarvan de grootte bekend moeten zijn alvorens afvalstoffen verwerkt kunnen worden volgens de gestelde vergunningen. Het gaat bijvoorbeeld om concentraties van bepaalde verbindingen in de afvalstoffen. Voor houders van een vergunning voor het verwerken van fotografisch chemisch afval is een voorbeeld van een dergelijke lijst met parameters, uitgesplitst naar verwerkingstechniek, opgenomen in tabel 5.1.

5.3 Toetsingsstrategie

5.3.1 Inleiding

In beginsel wordt elke aangeboden partij door middel van analyse getoetst op de parameters die volgens de vorige paragraaf zijn vastgesteld. Slechts visueel classificeerbaar afval is hiervan uitgezonderd. Het betreft hier films en fotopapier.

Indien de hoogte (concentraties) van (enkele van) deze parameters reeds uit een onafhankelijke bron kan worden afgeleid, kan een lagere toetsingsfrequentie worden gehanteerd voor de betreffende parameters. De frequentie wordt afgeleid met behulp van de scoringsmethodiek uit Bijlage 2. Als onafhankelijke bron kunnen worden beschouwd: niet ter discussie staande analyseresultaten aan vergelijkbare partijen afval; gegevens over het proces van herkomst; administratieve gegevens. In praktijk zal voor fotografisch-chemisch afval op grond van dergelijke gegevens meestal slechts onderscheid gemaakt kunnen worden tussen soorten afval. Dit houdt in dat in principe iedere partij op alle relevante parameters moet worden getoetst.

Voor bulkafvalstoffen wordt de procedure verder uitgewerkt in § 5.3.2. Voor afvalstoffen in kleinere hoeveelheden is de procedure uit § 5.3.2. in verhouding meestal te kostbaar. Bovendien zijn er in de vergunningen van verwerkers van fotografisch-chemisch afval vrijwel nooit wettelijke acceptatiecriteria opgenomen in de zin van voor acceptatie te toetsen parameters. Toetsing na ontvangst en eventueel na opbulking is daarom toelaatbaar. In § 5.3.3 wordt een eenvoudiger procedure uitgewerkt uitgaande van kleine hoeveelheden vloeibaar afval. In praktijk is voor de meeste fotografisch-chemische afvalstoffen het zilveragehalte zodanig belangrijk wegens het berekenen van vergoedingen aan de ontdoener, dat dit meestal in elke partij wordt gemeten ongeacht de grootte.

Tabel 5.1: fotografisch-chemische afvalstoffen, verwerkingstechnieken en belangrijke parameters

AFVALSTOF CODE	AFVALSTOF	OMSCHRIJVING	VERWERKINGSTECHNIEK	ACCEPTATIECRITERIA IN VERGUNNING	ANDERE PARAMETERS	RATIO PARAMETER
1.02.101	fixeer	afgewerkte fixeer- baden, gebruikt voor het fixeren van film- papier- en plaatmateriaal, bevat Ag, ammonium- thiocynaat, aceta- ten, ammoniumthio- sulfaat, sulfaat, sulfiet en water	1: electrolyse, S- precipitatie en lozing 2: electrolyse, af- voer AVR	-	1: Ag, Cd, Cr(VI), diverse metalen, EOCl, VOCl, proefverwerking 2: Ag	1: prijsstelling, lozingsverorde- ning, proces- controle 2: prijsstelling
1.02.102	bleekfixeer	bevat zilver en soms een chroom-IV verbinding	1: zie onder fixeer 2: electrolyse, re- generatie gevolgd door hergebruik	-	1: zie onder fixeer 2: Ag, componenten storend bij her- gebruik	1: zie onder fixeer 2: afzet regene- raat
1.02.199	fotografisch- chemisch afval, zuur, n.e.g. (meng- sels)	m.n. uit Kca-cir- cuit, vaak vervuld met oplosmiddelen, oliën, wasmiddelen, zuren, alkaliën, zouten en zware me- talen	1: electrolyse, S- precipitatie en lozing 2: electrolyse, af- voer AVR	-	1,2: Ag, Cd, Cr(VI), diverse metalen, EOCl, VOCl, proefver- werking 3: Ag	1,2: prijsstelling, lozingsverorde- ning, proces- controle 3: prijsstelling
2.02.101	ontwikkelaar	afgewerkte ontwik- kelbaden, gebruikt voor het ontwikke- len van film- pa- pier- en plaatmate- riaal, kan Ag, hy- drochinon (fenoli- sche verbinding), azoverbindingen, aminen, glycolen, sulfaat-, sulfiet-, fosfaat-zouten en soda bevatten	1: S-precipitatie en lozing 2: oxidatie met pe- roxide, S-precip- itatie en lo- zing 3: regeneratie	-	1: Cd, Cr(VI), di- verse metalen, EOCl, VOCl, proefverwerking 2: componenten sto- rend bij herge- bruik	1: lozingsverorde- ning, proces- controle 2: afzet regene- raat
2.02.101	kleurontwikkelaar	zie boven	1: afvoer naar AVR	-	-	

AFVALSTOF CODE	AFVALSTOF	OMSCHRIJVING	VERWERKINGSTECHNIEK	ACCEPTATIECRITERIA IN VERGUNNING	ANDERE PARAMETERS	RATIO PARAMETER
5.02.101	film	restanten van wel en niet ontwikkelde films, met uitzondering van ontwikkelde zwart-witfilms; bevatten zilver en soms Cd. Kleurenfilms bevatten soms fenolische verbindingen of aminen	1: persen, afvoeren 2: verbranden, gaswassing en emitteren 3: thermisch proces, gaswassing en emitteren 4: chemisch proces, plasticrecycling N.B. in alle gevallen Ag-winning	-	minder van belang, visueel herkenbaar	zie vorige kolom
5.02.102	fotopapier	restanten van wel en niet ontwikkeld fotopapier, bevat Ag	1: verbranden, zilverterugwinnen en emitteren	-	minder van belang; visueel herkenbaar	zie vorige kolom

5.3.2 Procedure bulkafvalstoffen

In het vooracceptatiestadium wordt de juistheid van de afvalstoffencode op het meldingen- en omschrijvingenformulier gecontroleerd met behulp van visuele inspectie en administratieve en andere gegevens over de ontdoener. Hierbij kunnen handboeken als de Afvalstoffengids worden gebruikt.

Bij levering van het afval wordt per dezelfde combinatie ontdoener/afvalstof (zgn. vergelijkbare partijen) bij inname een controle uitgevoerd op (minstens) een selectie van het pakket parameters (evt. d.m.v. screentests) vóór inname op het terrein van de vergunninghouder. De selectie dient zo gekozen te worden dat verwisseling van partijen en bijmenging met een redelijke kans worden ontdekt, en dat de meest cruciale parameters in ieder geval worden bepaald. In gevallen dat dit in verband met tijdsaspecten niet mogelijk is dient de partij apart te worden opgeslagen. Voordat de afvalstof de 'uit quarantaine' komt wordt op alle relevante parameters getoetst, voordat verdere opbulking of verwerking plaatsvindt.

5.3.3 Verpakt afval, vloeibaar

In het vooracceptatiestadium wordt de juistheid van de afvalstoffencode op het meldingen- en omschrijvingenformulier gecontroleerd met behulp van visuele inspectie en administratieve en andere gegevens over de ontdoener. Hierbij kunnen handboeken als de Afvalstoffengids worden gebruikt.

Bij levering van de afvalstoffen vindt een beperkte inspectie plaats, bijvoorbeeld visueel, administratief of m.b.v. een screentest. Partijen gelijksoortig afval mogen in een aparte tank worden opgeboukt. Indien nodig worden voor opbulking compatibiliteitstests uitgevoerd. Nadat tot een bepaalde hoeveelheid is opgeboukt, en in ieder geval voordat tot verwerking wordt overgegaan, vindt een volledige toetsing plaats. De acceptatieprocedure dient aan te geven hoe wordt gehandeld indien de opgeboukte hoeveelheid door aanwezigheid van storende verbindingen niet verwerkt kan worden, bijvoorbeeld door het aangeven van afvoermogelijkheden voor het afval.

De administratie dient zodanig te zijn, dat na te gaan is uit welke deelpartijen een opgeboukte hoeveelheid is samengesteld.

5.4 Monsterneming en analyse

Monsterneming vindt plaats volgens de richtlijn Monsterneming en Wca-toetsing van de Inspectie Milieuhygiëne [HIMH, 1991].

Als analysemethoden zijn bruikbaar (voor vloeibare fotografisch-chemische afvalstoffen):

<u>Parameter</u>	<u>Analyse</u>	<u>Ontsluiting</u>
CN	NEN 6489	n.v.t.
Cd	NEN 6452	NEN 6465
Cu	NEN 6451	NEN 6465
Cr	NEN 6448	NEN 6465
Pb	NEN 6453	NEN 6465
Ni	NEN 6456	NEN 6465
Ag	NEN 6462	NEN 6465
Zn	NEN 6443	NEN 6465

Andere benodigde analysemethoden worden op de volgende hiërarchische wijze geselecteerd:

- NEN-normen;
- CEN/ISO-normen;
- ASTM-normen;
- DIN-normen;
- EPA-methoden;
- eigen methoden.

Het dient te gaan om methoden die specifiek voor de betreffende toepassingsgebied (componenten en afvalstoffen) zijn geschreven [NNI, 1991; ASTM, 1990; EPA, 1986 en 1990]

5.5 Overige eisen

De vergunninghouder dient de uitvoering van de acceptatieprocedure zodanig te registreren, dat achteraf door handhavers éénduidig kan worden nagegaan hoe in het geval van een bepaalde partij de acceptatieprocedure is uitgevoerd.

De opgestelde procedure dient eens per jaar te worden geevalueerd. Indien een vereenvoudigde procedure wordt toegepast, bijvoorbeeld met een lagere toetsingsfrequentie op grond van de scoringsmethodiek uit bijlage 2, en regelmatig blijkt dat de hoogte van bepaalde parameters afwijken van de verwachtingen dient de procedure te worden verscherpt.

6 HARDHEIDSCLAUSULE

In het geval dat niet naar redelijkheid verwacht kan worden dat de uitgangspunten uit dit document volledig worden gevolgd kan door de vergunningverlener worden toegestaan, dat een op onderdelen afwijkende acceptatieprocedure wordt opgesteld.

BIJLAGE 1: Referenties**ASTM, 1990**

American Society for Testing and Materials, **1990 Annual tekstboek of ASTM Standards, Vol 11.4, 1990**

EPA, 1986 en 1990

Environmental Protection Agency, **Test methods for evaluating solid waste, SW-846, third edition, Office of solid waste and emergency response, Washington DC, 1986 en 1990**

HIMH, 1990

Hoofdinspectie Milieuhygiëne, hoofdafdeling Handhaving Milieuwetgeving, **Monsterneming en Wca-toetsing van (chemisch) afval, Richtlijn 91/1, Leidschendam, 1991**

NNI, 1991

Nederlands Normalisatie-instituut, **Project Intensivering milieunormalisatie, deelproject 1990, Delft, mei 1991**

NVCA, 1990a

Nederlandse vereniging van Verwerkers van Chemische Afvalstoffen, **Milieu- en kwaliteitszorgsysteem voor de houders van een verwerkingsvergunning krachtens de wet chemische afvalstoffen, Schelluinen, juni 1990**

NVCA, 1990b

Nederlandse vereniging van Verwerkers van Chemische Afvalstoffen, **Milieu- en kwaliteitszorgsysteem voor de houders van een bewaar- en inzamelvergunning krachtens de wet chemische afvalstoffen, Schelluinen, juli 1990**

BIJLAGE 2: Scoringsmethodiek t.b.v. vereenvoudiging van de procedure

In deze bijlage is een scoringsmethodiek weergegeven die gebruikt kan worden om te bepalen hoe groot het risico is dat een bepaalde afvalstof afwijkt van een opgegeven of verwachte samenstelling. Doel van deze scoringsmethodiek is de kans op milieuschade te minimaliseren, die op een bedrijf door onverwerkbare afvalstoffen veroorzaakt zou kunnen worden. De scoringsmethodiek is afgeleid van een door de EPA voorgestelde methode.

Elke volgens § 5.2. relevante parameter van een 'bekende' afvalstof van een regelmatige ontdoener wordt op 5 criteria beoordeeld. Met behulp van de score kan bepaald worden welk percentage van de afvalzendingen van 'bekende' ontdoeners jaarlijks op deze parameter geanalyseerd moet worden. Het kan nuttig zijn een lijst te maken van redenen waarom tot een bepaalde score is gekomen.

	SCORE		
	kleine mogelijkheid	gemiddeld	grote mogelijkheid
Niet toegestaan afval eenvoudig bij te mengen	1	3	5
Beperkingen van de verwerkingstechniek	1	3	5
Het afval varieert sterk van samenstelling	1	3	5
Het afval is fysisch of chemisch instabiel	1	3	5
De ontdoener is onbekend of onbetrouwbaar	1	3	5
	===== +		
Totale score			

Uit de score wordt het te analyseren percentage zendingen als volgt bepaald:

score	percentage zendingen regelmatig terugkerende zendingen dat jaarlijks geanalyseerd moet worden
5-10	10%
10-15	25%
15-20	50%
20-25	75%
25	100%

Van elke onder een nieuw afvalstroomnummer aangeboden afvalstof wordt de eerste levering geanalyseerd of moet een onafhankelijke analyse bekend zijn.

Leveringen die 1 of minder keer per jaar plaatsvinden worden niet als regelmatig beschouwd en moeten per levering worden geanalyseerd.

Ongeacht het hierboven vastgestelde percentage te analyseren leveringen wordt minimaal per 500 ton afvalstoffen een levering geanalyseerd.

N.B. De laatste twee getallen zijn willekeurige keuzes (500 ton overgenomen van VBM)

Toelichting op de scoringsmethodiek:

- sommige afvalstoffen lenen zich goed voor het wegmengen van andere stoffen, doordat daar in het traject van ontdoener naar verwerker zich mogelijkheden voor voordoen, de afvalstof qua fysisch voorkomen bij wegmengen niet sterk wijzigt, etc. Het schoolvoorbeeld van een dergelijke situatie is PCB's en afgewerkte olie.
- beperkingen van de verwerkingstechniek: bij een verwerkingstechniek waarbij parameters met een smalle bandbreedte bekend moeten zijn voor een beheerste procesvoering kunnen de gevolgen van een onjuist ingeschatte samenstelling veel ernstiger zijn dan bij een hiervoor ongevoelige techniek. Een voorbeeld hiervan is een verbrandingsinstallatie met een zeer beperkte rookgasreiniging tegen een met één zeer geavanceerde rookgasreiniging.
- variatie van samenstelling afval: sommige afvalstoffen kunnen sterk van samenstelling variëren, ondanks het feit dat ze van dezelfde ontdoener en hetzelfde productieproces afkomstig zijn.
- instabiel afval: van sommige afvalstoffen kan de samenstelling wijzigen indien zij enige tijd worden opgeslagen.
- bekendheid en betrouwbaarheid ontdoener: indien de ontdoener niet bekend is kan er nauwelijks sprake zijn van een 'bekende afvalstof'. Indien de ontdoener in het verleden niet betrouwbaar is gebleken, met name in het omschrijven van de samenstelling van de aangeboden afvalstoffen, is deze omschrijving van minder waarde.

Per criterium worden afhankelijk van het risico of de waarschijnlijkheid 1, 3 of 5 punten gegeven. De gegeven punten worden gesommeerd.

4.2.2 Produktbladen hulpstoffen

INFORMATIEBLAD VOOR CHEMISCHE STOFFEN EN PREPARATEN
 volgens NEN 1010

Handelsnaam: NATRIUM HYDROXIDE OPL33%TECHN

Datum: 10.01.92

 1. Algemene gegevens 1

- 1 Chemische omschrijving: NaOH
- 2 CAS-nummer: 1310-73-2
- 3 EINECS-nr.: 215-185-5
- Vorm: Vaste stof
- 5 Kleur: Kleurloos
- 6 Geur: Reukloos

 2. Fysische en veiligheidstechnische gegevens bepalingmethode 1

- 1 Verandering van aggregatietoestand: Kookpunt 120 °C
Smeltpunt 8 °C
- 2 Dichtheid: (bij °C) 1385 kg/m³
- 3 Dampspanning: (bij 20°C) Pa
 (bij °C) Pa
- 4 Viscositeit, dynamische: (bij °C) 1035 mPa.s
- 5 Oplosbaarheid in water: (bij 20°C) Volledig g/l
 in (bij °C) g/l
- 6 pH(bij g/l in water): (bij 20°C)
- 7 vlampunt: °C
- 8 Zelfontbrandingstemperatuur: °C
- 9 Explosiegrenzen: ondergrens: bovangrens:

Handelsnaam: NATRIUM HYDROXIDE DPL33&TECHN

2.10 Ontlading (door warmte):

2.11 (Gevaarlijke) ontledingsprodukten:

2.12 Gevaarlijke reacties:

Reageert heftig met zuren en is corrosief t.o.v. aluminium en zink.

2.13 Verdere gegevens:

3. Transport

UN-nr.: 1824 Verpakkingsgroep: II

Spoor/Weg(RID/ADR): Gevarenklasse: 8

Cijfer en letter: 42B

Lucht(IATA): Gevarenklasse/divisie: 8

Zee (IMDG): Gevarenklasse: 8

Binnenwater (ADN/ADNR,VGB): Gevarenklasse:
nummer:

categorie:

Verdere gegevens:

4. Voorschriften

Gevarensymbool: C (corrosief), Gevarenklasse: 8, Nota: B

R-zinnen: 35 = veroorzaakt ernstige brandwonden

S-zinnen: 2 = buiten bereik van kinderen bewaren

26 = bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen

27 = verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken

37/39 = geschikte handschoenen en een bescherming voor ogen/gezicht

Handelsnaam: NATRIUM HYDROXIDE OPL33%TECHN

5. Veiligheidsmaatregelen, opslag en hantering

.1 Technische veiligheidsmaatregelen:

- a. Opslag:
Gescheiden van zuren, ventilatie, stevige gebruiksverpakking
- b. Hantering:

.2 Persoonlijke veiligheidsuitrusting

- a. Ademhalingsbescherming:
Ventilatie
- b. Bescherming van de handen:
Handschoenen (bijv. rubber)
- c. Oogbescherming:
Veiligheidsbril of gelaatsscherm
- d. Overige veiligheidsuitrusting:
Schort, laarzen en beschermende kleding.

.3 Werkplekhygiëne:

Uit de buurt houden van levensmiddelen, dranken en diervoeders

.4 Brand- en explosiepreventie:

.5 Verwijdering als afvalstof:

Maatregelen bij ongevallen en brand

.1 Morsen/lekkeren/uitstromen(van gas):

Lekvloeistof opvangen in afsluitbare vaten, gemorste stof zoveel mogelijk opnemen, restant wegspoelen met veel water.

.2 Blusstoffen: geschikt:

Bij brand in direkte omgeving: alle blusstoffen toegestaan.

.3 EERSTE HULP:

Inademen:

Frisse lucht, rust, halfzittende houding en arts waarschuwen.

Handelsnaam: NATRIUM HYDROXIDE OPL33%TECHN

Huid:

Verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen met veel water of afdouchen en naar arts verwijzen.

Ogen:

Eerst spoelen met veel water dan naar arts vervoeren.

Inslippen:

Mond laten spoelen en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

6.4 Verdere maatregelen

7. Toxicologische gegevens

Mac-waarde : 2 mg/m³ (als NaOH)

Natronloog is een corrosieve vloeistof en heeft een bijtende werking bij contact met menselijk weefsel.

Dierproeven :

Intraperitoneel muis : LD50 : 40 mg/kg
Oraal konijn : LDLo : 500 mg/kg

Deze waarden hebben betrekking op 50% NaOH

8. Ecologische gegevens

Na verdunning met veel water of neutralisatie met zoutzuur, blijven geen schadelijke stoffen over.

9. Verdere aanwijzingen

INFORMATIEBLAD VOOR CHEMISCHE STOFFEN EN PREPARATEN

volgens NEN 2010

Handelsnaam: ZWAVELZUUR 50% VOOR AKKU'S

Datum: 10.01.92

1. Algemene gegevens |

- 1.1 Chemische omschrijving: H2SO4
1.2 CAS-nummer: 7664-93-9
1.3 EINECS-nr.: 231-639-5
1.4 Vorm: Vloeistof
1.5 Kleur: Kleurloos
1.6 Geur:

2. Fysische en veiligheidstechnische gegevens | bepalingmethode |

- 2.1 Verandering van aggregatietoestand:
Kookpunt 130 °C
Smeltpunt -35 °C
- 2.2 Dichtheid: (bij 15 °C) 1400 kg/m³
- 2.3 Dampspanning: (bij 20 °C) 195 Pa
(bij °C) Pa
- 2.4 Viscositeit, dynamische: (bij 20 °C) 3,7 mPa.s
- 2.5 Oplosbaarheid in water: (bij 20 °C) volledig g/l
in (bij °C) g/l
- 2.6 pH(bij g/l in water): (bij 20 °C)
- 2.7 vlampunt: °C
- 2.8 Zelfontbrandingstemperatuur: °C
- 2.9 Explosiegrenzen: ondergrens: bovengrens:

Handelsnaam: ZWAVELZUUR 50% VOOR AKKU'S

2.10 Ontleding (door warmte):

2.11 (Gevaarlijke) ontledingsprodukten:

2.12 Gevaarlijke reacties:

De stof is een sterk oxidatiemiddel. Reageert met vele organische verbindingen. Reageert met basen en is corrosief. Reageert met veel stoffen door warmte-ontwikkeling.

2.13 Verdere gegevens:

Niet brandbaar, bij vele reacties kans op brand en explosie.

3. Transport

UN-nr.: 1830 Verpakkingsgroep: II

Spoor/Weg(RID/ADR): Gevarenklasse: 8

Cijfer en letter: 1B

Lucht(IATA): Gevarenklasse/divisie: 8

Zee (INDG): Gevarenklasse: 8

Binnenwater (ADN/ADNR,VGB): Gevarenklasse:
nummer:

categorie:

Verdere gegevens:

4. Voorschriften

Gevarensymbool: C (corrosief), Gevarenklasse: 8, Nota: B

R-zinnen: 35 = veroorzaakt ernstige brandwonden

S-zinnen: 2 = buiten bereik van kinderen bewaren

26 = bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen

30 = nooit water op deze stof gieten

Productnaam: 1,4-DICHLOR-50% VONN 1250

3. Veiligheidsmaatregelen: opslag en hantering

1. Technische veiligheidsmaatregelen:

- a. Opslag:
Gescheiden van brandbare stoffen en reductiemiddelen, gescheiden van sterke basen, droog.
- b. Hantering:
NOOIT water in zuur gieten, bij verdunnen ALTIJD Zwavelzuur in water gieten. Verpakking: speciaal materiaal.

2. Persoonlijke veiligheidsuitrusting

- a. Ademhalingsbescherming:
Ventilatie, plaatselijke afzuiging of adembescherming.
- b. Bescherming van de handen:
Handschoenen
- c. Oogbescherming:
Gelaatsscherm
- d. Overige veiligheidsuitrusting:
Beschermende kleding

3. Werkplekhygiëne:

4. Brand- en explosiepreventie:
Geen contact met metalen, organische stoffen.

5. Verwijdering als afvalstof:

Maatregelen bij ongevallen en brand

1. Morsen/leken/uitstromen (van gas):

Lekvloeistof opvangen in afsluitbare vaten, morsvloeistof neutraliseren en met veel water wegspoelen (kans op warmte-ontwikkeling en spatten van zuur).

2. Blusstoffen: geschikt:
Bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.

3. EERSTE HULP:

Inademen:
Frisse lucht, rust, halfzittende houding, zonodig beademing en naar ziekenhuis vervoeren.

Handelsnaam: ZWAVELZUUR 50% VOOR AKKU'S

Huid:

Verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen met veel water of afdouchen en zonodig arts waarschuwen.

Ogen:

Eerst spoelen met veel water, dan naar arts vervoeren.

Inslippen:

Mond laten spoelen en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

6.4 Verdere maatregelen

7. Toxicologische gegevens

Mac-waarde	: 1	mg/m ³
Acuut oraal rat LD50	: 2140	mg/kg (conc. 100%)

8. Ecologische gegevens

9. Verdere aanwijzingen

In PUBLIKATIEBLAD P134-4 van de Arbeidsinspectie worden uitvoerige instructies gegeven voor het veilig werken met Zwavelzuur (in zweminrichtingen).

SAFETY DATA SHEET

TRADE NAME	Presentation and rules of drating complying to the standard NF T 01-100													
	SPECIFIC RISKS													
	Strong reducing agent, corrosive solution because of high sodium hydroxide content													
1 IDENTIFICATION 1.1 Commercial name 1.2 Supplier 1.3 Types of use (for other informations, see the technical sheet) 1.4 Other data	SODIUM BOROHYDRIDE IN SODIUM HYDROXIDE WATER SOLUTION													
	Telex:	Tel.:												
2 CHEMICAL CONSTITUTION OF THE PRODUCT (components or impurities contributing to hazard) Other data	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>CAS No.</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sodium Borohydride NaBH₄</td><td>16940662</td><td>12</td></tr> <tr> <td>Sodium Hydroxide NaOH</td><td>1310732</td><td>approx. 40</td></tr> <tr> <td>Methanol CH₃OH</td><td>67561</td><td>< 0,2</td></tr> </tbody> </table>		CAS No.	%	Sodium Borohydride NaBH ₄	16940662	12	Sodium Hydroxide NaOH	1310732	approx. 40	Methanol CH ₃ OH	67561	< 0,2	
	CAS No.	%												
Sodium Borohydride NaBH ₄	16940662	12												
Sodium Hydroxide NaOH	1310732	approx. 40												
Methanol CH ₃ OH	67561	< 0,2												
3 PHYSICAL PROPERTIES 3.1 Physical state 3.2 Characteristic temperatures 3.3 Solubility 3.4 pH 3.5 Vapour pressure 3.6 Density 3.7 Other data	3.1 Colourless or slightly turbid solution, odourless 3.2 Boiling point: > 100°C; freezing point: + 12°C 3.3 Soluble in water, slightly soluble in most organic solvents 3.4 pH = 14 3.5 - 3.6 1300 - 1500 kg/m ³													
4 STORAGE AND HANDLING 4.1 Precautions during storage and handling 4.2 Materials for packaging or bottling 4.3 Hazardous reactions with: 4.4 Hazardous decomposition products 4.5 Individual protective measures 4.6 Special protective measures 4.7 Measures after spillage or leakage 4.8 Other recommendations	4.1 The SBH solution is very stable but during longer storage periods hydrogen may evolve into the space above the solution. Do not handle fire nearby. Storage temperature +15 - 30°C 4.2 Stainless steel, normal mild steel or plastics resistant to sodium hydroxide 4.3 Acids, oxidizing agents, powdered heavy metals, light metals e.g. aluminium 4.4 Hydrogen gas, flammable 4.5 Plastic or rubber gloves, goggles, protective clothing, boots 4.6 Eye wash bottle with clean water and shower or other possibility to get water near the handling place 4.7 Absorb the solution with an inert material (sand etc.) Subsequently flush contaminated area with water. Destroy in appropriate place with acid. 4.8 If the solution has crystallized, it can be lique- fied by warming slowly. Local overheating can evolve hydrogen gas.													

Name of product: Sodium Borohydride in Sodium Hydroxide aqueous solution

5 IGNITION AND EXPLOSION 5.1 Flash point 5.2 Self-ignition temperature 5.3 Special fire and explosion hazards 5.4 Extinguishing media 5.5 Special fire protective measures 5.6 Other recommendations	5.1 - 5.2 - 5.3 Hydrogen evolved due to decomposition 5.4 Powder extinguisher or water 5.5 If SBH container is exposed to fire, keep the container cool by spraying with water.
6 TOXICOLOGICAL INFORMATIONS	Highly toxic if swallowed -NaBH₄: LD_{LO} = 160 mg/kg (orally rat) NaOH: LD_{LO} = 500 mg/kg (orally rabbit) Not carcinogenic according to today's knowledge
7 FIRST AID PROCEDURES	Skin contact: wash with abundant water. Remove contaminated clothing. Eye contact: flush with abundant water and seek medical attention. Swallowing: contact immediately medical personnel.
8 ECOLOGICAL INFORMATIONS	If substance has entered a water course or sewer or contaminated soil or vegetation, advise water authorities or police.
9 SPECIAL INFORMATIONS	Reacts violently with acids forming heat and flammable hydrogen.

This sheet completes the technical sheet of use but it doesn't replace it. The information contained in this sheet are based on our knowledge of the product at the date March 7, 1988

They are given quite sincerely. Moreover the attention of the users is drawn on the risks possibly taken when a product is used for other utilisations than those for which it is intended.

BIJLAGE 1 G

Beschrijving laboratorium

blad 1.

aard: natchemisch bedrijfslaboratorium.

instrumentatie: atomaire absorptiespektrofotometer

pH meters
geleidbaarheidsmeter
spektrofotometers
elektrisch verwarmingsblok
refluxkolom voor destructie van afvalwater vlg. NEN 6465
refluxkolommen voor CZV bepaling
destructiekolom voor KjN bepaling
destillatiekolom voor KjN bepaling
verwarmingsplaten
verwarmingsplaten met magnetische roerder
centrifuge
droogoven
bovenweger tot 1 mg nauwkeurig
bovenweger tot 5 g nauwkeurig
potentiograph E 536
dosimat E 535
dosimat 665
mixer
verduunningsapparaat
verwarmingsmantel voor kolf van 2 liter

chemicaliën : 2 ampullen Titrisol zilver 1 g/l
2 " " cadmium 1 g/l
2 " " chroom 1 g/l
2 " " koper 1 g/l
2 " " nikkel 1 g/l
2 " " lood 1 g/l
2 " " zink 1 g/l
4 " " 0,01 n zoutzuur
3 " " buffer oplossing pH 4
3 " " " " pH 7
3 " " " " pH 10
2 l salpeterzuur 65 %
2 l zoutzuur 37 %
3 l zwavelzuur 96 %
1 ampul Titrisol natronloog 1 n
1 ampul Titrisol zwavelzuur 1 n
1 kg kaliumnitraat
1 kg kaliumchloride
250 g kaliumdichromaat
100 g kaliumjodaat
250 g kaliumjodide
1 kg natriumchloride
3 kg natriumhydroxide, pallets
500 g natriumhydrogeencarbonaat
500 g natriumsulfiet
500 g natriumsulfaat
1000 st seleentabletten voor Kjeldahlstikstof
25 g methylrood
100 g methylblauw
2 l ethanol 95 %
1 kg boorzuur

chemicaliën: 250 g kwik(II)sulfaat
100 g zilversulfaat
500 g ijzer(II)ammoniumsulfaat (Mohr's zout)
10 g fenantroline monohydraat
500 g ijzersulfaat 7 hydraat
100 g kaliumhydrogeenftalaat
1 kg benzoëzuur
1 kg hydrochinon
100 g zetmeel, oplosbaar
1 l glycerine
3 l silicon antischuim
1 l waterstofperoxide 32 %
1 l ammoniak 25 %
1 kg actief kool

oplossingen: 1 l zilveropl. 1 g/l
1 l cadmiumopl. 1 g/l
1 l koperopl. 1 g/l
1 l nikkelopl. 1 g/l
1 l loodopl. 1 g/l
1 l zinkopl. 1 g/l
1 l bufferopl. pH 4
1 l bufferopl. pH 7
1 l bufferopl. pH10
1 l natronloog 1 n
1 l zwavelzuur 1 n
1 l kaliumdichormaat 0,24 n
1 l zilversulfaathoudend zwavelzuur 96 %
100 ml Nessler reagens
1 l fenolftaleïne 1 % in ethanol 95 %
3 l boorwater 3 %
10 l Ektachrome R3 oplossing A (thiosulfaat)
10 l Ektachrome R3 oplossing B (EDTA zouten)
1 l boorzuurindicatoroplossing

CAS-nr: [16940-66-2]
natriumtetrahydroboraat

NaBH₄

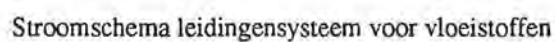
CAS-nr: [7789-38-0]

NATRIUMBOORHYDRIDE

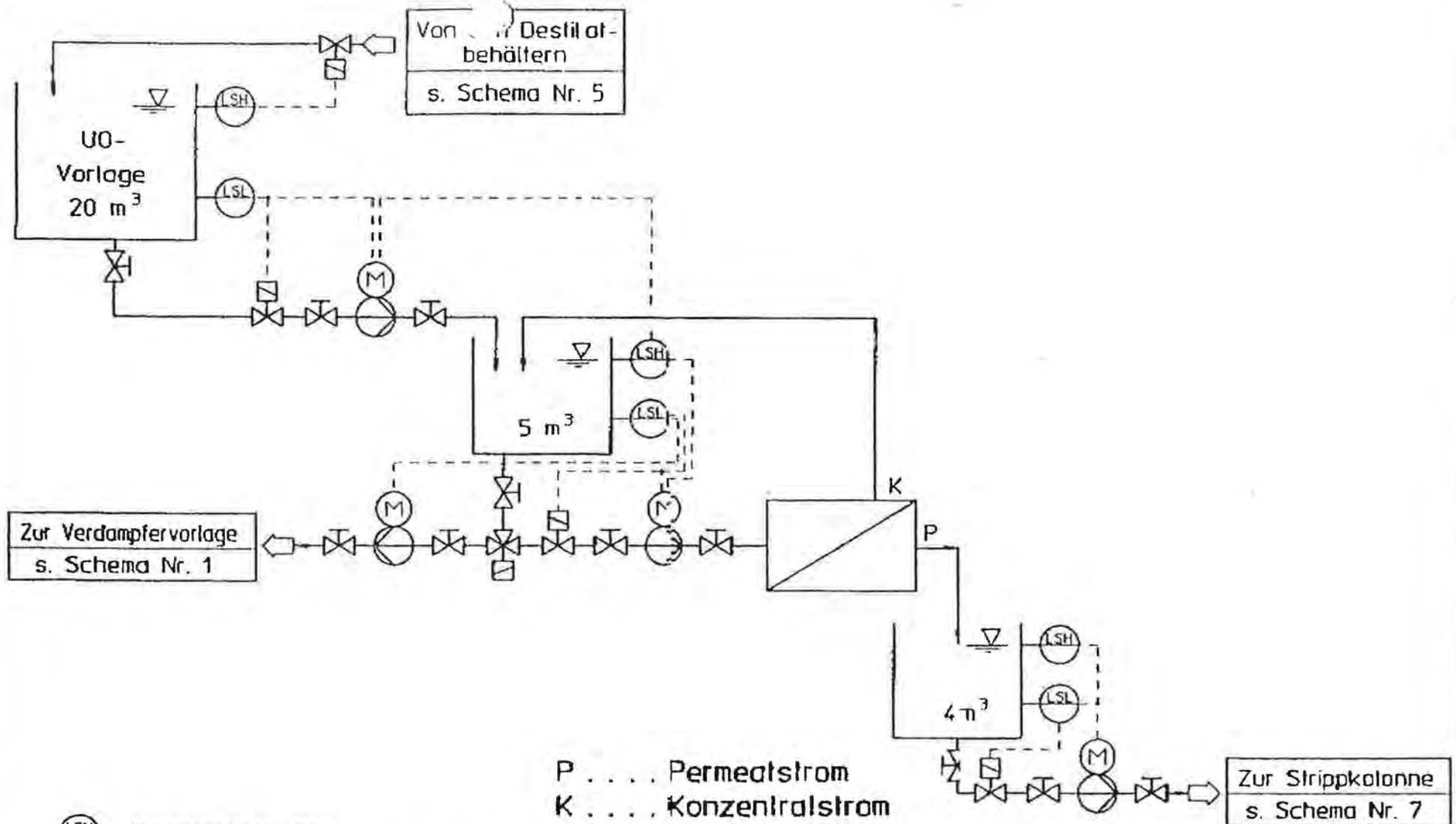
FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS	
Smeltpunt °C	36	WIT HYGROSCOPISCH POEDER De stof ontleedt bij verhitting onder vorming van giftige dampen. De stof ontleedt bij contact met water en vochtige lucht onder vorming van <i>waterstof</i> (zie aldaar) met kans op brand en explosie. Waterige oplossingen met natriumhydroxide zijn stabiel. Reageert heftig met sterke oxidatiemiddelen, aldehyden en ketonen. Reageert heftig met zuren onder vorming van <i>diboraan</i> en <i>waterstof</i> (zie aldaar) met kans op brand en explosie. Zelfontbranding van de dampen van een verzadigde oplossing van natriumboorhydride in dimethylformamide is mogelijk.	
Ontleedt beneden het kookpunt bij °C	300	MAC-waarde	
Zelfontbrandingstemperatuur °C	250	niet vastgesteld	
Relatieve dichtheid (water = 1)	1,07	Wijze van opname: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing en inslikken. Een voor de gezondheid schadelijke concentratie in de lucht zal door verdamping van deze stof bij ca. 20° C niet of slechts zeer langzaam worden bereikt; bij verstuiven echter veel sneller.	
Oplosbaarheid in water	reactie	Directe gevolgen: De stof werkt prikkelend op de ogen, de huid en de ademhalingsorganen. De stof werkt op het zenuwstelsel. In ernstige gevallen kans op dodelijke afloop.	
Relatieve molecuulmassa	37,9	Gevolgen bij langdurige, herhaaldelijke blootstelling: Hersenbeschadigingen kunnen optreden.	
DIRECTE GEVAREN/ VERSCIJNSELEN		PREVENTIE	BLUSSTOFFEN/EERSTE HULP
Brand: brandbaar.			poeder, halonen, koolzuur.
		VERSPREIDEN VAN STOF VOORKOMEN	
Inademen: keelpijn, hoesten, kortademigheid, ademnood.		plaatselijke afzuiging of adembescherming.	frisse lucht, rust, halfzittende houding, en arts waarschuwen, of naar ziekenhuis vervoeren
Huid: roodheid.		handschoenen.	verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen met veel water of afdouchen, en naar arts verwijzen.
Ogen: roodheid, pijn.		stofbril.	eerst spoelen met veel water, dan zo nodig naar arts vervoeren.
Inslikken: keelpijn, buikpijn, hoofdpijn, duizeligheid.		niet eten, drinken of roken tijdens het werk.	mond laten spoelen, en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.
OPRUIMING		OPSLAG	ETIKETTERING / NFPA
gemorste stof opscheppen, restant zorgvuldig verzamelen, (extra persoonlijke bescherming: stofmasker P2).		gescheiden van oxidatiemiddelen, gescheiden van zuren, droog.	
OPMERKINGEN			
Luchtdichte verpakking toepassen.			
Transport Emergency Card TEC(R)-43G04		VN-nummer: 1426	

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN	
Smeltpunt (ontleedt) °C	380
Relatieve dichtheid (water = 1)	3,4
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	36
Relatieve molecuulmassa	150,9
DIRECTE GEVAREN/ VERSCIJNSELEN	
Brand: niet brandbaar, doch bevordert brand van andere stoffen.	
Explosie:	
Inademen: hoesten, kortademigheid, hoofdpijn, duizeligheid, blauwe huid.	
Huid: roodheid.	
Ogen: roodheid, pijn.	
Inslikken: buikpijn, duizeligheid, braken.	
OPRUIMING	
gemorste stof opscheppen, restant wegspoelen met veel water, (extra persoonlijke bescherming: stofmasker P2).	
Verontreinigde kleding uitspoelen met veel water brand/explosiegevaar. Afhankelijk van de mate van vergiftiging door natriumbromaat is specifiek beschikking staan.	
Transport Emergency Card TEC(R)-S1G02	

4.2.3 Leidingenschema vloeistoffen



4.2.5 Schema omgekeerde osmose (RO)



LSH Niveauschalter max.

LSL Niveauschalter min.

Handventil

Magnetventil

3-Wegeventil

Kreiselpumpe

Motor



Gustav F. HEGER
Dr. h.c. (chem.)

allg. beid. gerichtl. Sachverständiger
für inn. Chemie
Techna-Z Bismarckshafen
A-5503 Hiltenerghütten
Telefon 0562/4602

Benennung

Anlage zur Verwertung
fotografischer Reststoffe
UO-Anlage

Kunde

Chemische Fabrik
Dr. Worbs KG

Schema Nr.

6

Maßstab

Erstellt / Geprüft

9/11/06

Skizze

18 Maschinenbau
- UNIVERSITÄT
n 052

4.2.4 Samenstelling concentraat voorgenomen activiteit

Tabel 3 Berekende samenstelling afvalstromen en Argentia slib op droge stof basis

ontwikkelaar	1 fenyl-3-pyrazolydon	C ₆ H ₅ C ₃ H ₅ N ₂	2	2.632	0.018	1.658	0.011
	hydrochinon	C ₆ H ₄ (OH) ₂	12	15.789	0.168	9.951	0.106
	natriumsulfiet	Na ₂ SO ₃	60	78.947	0.627	49.755	0.395
	natriumcarbonaat	Na ₂ CO ₃	100	131.579	1.241	82.925	0.782
	kaliumbromide	KBr	4	5.263	0.044	3.317	0.028
fixeer x1	natriumthiosulfaat	Na ₂ S ₂ O ₃	203	267.105	1.689	168.338	1.065
	kaliummetabisulfiet	K ₂ S ₂ O ₅	20	26.316	0.118	16.585	0.075
	natriumsulfiet	Na ₂ SO ₃	8	10.526	0.084	6.634	0.053
	amoniumchloride	NH ₄ Cl	8	10.526	0.197	6.634	0.124
	chloor ionen	Cl ⁻	1.5	1.974	0.056	1.244	0.035
	broom ionen	Br ⁻	4.5	5.921	0.074	3.732	0.047
fixeer x2	amoniumthiosulfaat	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	139	182.895	1.234	115.266	0.778
	natriumsulfiet	Na ₂ SO ₃	8	10.526	0.084	6.634	0.053
	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO ₃	6	7.895	0.075	4.975	0.048
bleekfixeer	amoniumthiosulfaat	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	221	290.789	1.962	183.264	1.237
	natriumsulfiet	Na ₂ SO ₃	7	9.211	0.073	5.805	0.046
	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO ₃	15	19.737	0.189	12.439	0.119
	di Na-EDTA 2.H ₂ O	Na ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₄ N ₂ C ₂ H ₄ (H ₂ O) ₂	94	123.684	0.331	77.949	0.208
	NaFe-EDTA 3.H ₂ O	NaFe (C ₂ H ₃ O ₂) ₄ N ₂ C ₂ H ₄ (H ₂ O) ₃	136	178.947	0.440	112.778	0.277
	ammonia	NH ₃ opl.	10	13.158	0.774	8.292	0.488
	Broom ionen	Br ⁻	5.1	6.711	0.084	4.229	0.053
kleur-ontwikkelaar	triethanolamine	C ₆ H ₁₅ O ₃ N	15	19.737	0.132	12.439	0.083
	N,N-di-ethylhydroxylamine	C ₄ H ₁₁ ON	9	11.842	0.133	7.463	0.084
	p-fenyleendiaminederivate	C ₆ H ₃ (CH ₃) NH ₂ N(C ₂ H ₅) ₂	9	11.842	0.070	7.463	0.044
	lithiumsulfaat	Li ₂ SO ₄	0.9	1.184	0.011	0.746	0.007
	kaliumhydroxide	KOH	50	65.789	1.173	41.462	0.739
	kaliumfosfaat	K ₃ PO ₄	0.5	0.658	0.003	0.415	0.002
	kaliumsulfiet	K ₂ SO ₃	1	1.316	0.011	0.829	0.007
	kaliumcarbonaat	K ₂ CO ₃	50	65.789	0.476	41.462	0.300
	K of Na EDTA	Na (C ₂ H ₃ O ₂) ₄ N ₂ C ₂ H ₄	0.5	0.658	0.002	0.415	0.001
	zilver	Ag	0.6	0.789	0.007	0.498	0.005
	cadmium	Cd	0.1	0.132	0.001	0.083	0.001
	chromium	Cr	0.1	0.132	0.003	0.083	0.002
	koper	Cu	0.05	0.066	0.001	0.041	0.001
	nikkel	Ni	0.02	0.026	0.000	0.017	0.000
	lood	Pb	0.02	0.026	0.000	0.017	0.000
	zink	Zn	0.02	0.026	0.000	0.017	0.000
	ijzer	Fe	5	6.579	0.118	4.146	0.074
totaal			1205.91	1586.724	11.704	1000.000	7.376

Tabel 4 Berekende samenstelling Argentia slib in afzonderlijke componenten in molgewichten per kg ingedampt slib op droge stof

	Li	Na	K	Ag, Cd, Cu, Pb, Ni, Zn, Fe	Cr	S	O	N	P	H	C	Cl	Br
	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]	[mol/kg]
C6H5 C3H5N2								0.023		0.114	0.102		
C6H4(OH)2							0.212			0.635	0.635		
Na2SO3		0.790				0.395	1.185						
Na2CO3		1.565					2.347				0.782		
KBr			0.028										0.028
Na2S2O3		2.130				2.130	3.194						
K2S2O5			0.149			0.149	0.373						
Na2SO3		0.105				0.053	0.158						
NH4Cl								0.124		0.496		0.124	
Cl-												0.035	
Br-													0.047
(NH4)2S2O3						1.556	2.333	1.556		6.222			
Na2SO3		0.105				0.053	0.158						
NaHSO3		0.048				0.048	0.143			0.048			
(NH4)2S2O3						2.473	3.710	2.473		9.893			
Na2SO3		0.092				0.046	0.138						
NaHSO3		0.119				0.119	0.357			0.119			
Na2 (C2H3O2)4 N2C2H4 (H2O)2		0.417					2.084	0.417		4.168	2.084		
NaFe (C2H3O2)4 N2C2H4 (H2O)3		0.277		0.277			3.048	0.554		6.096	2.771		
NH3 opl.								0.488		1.463			
Br-													0.053
C6H15O3N							0.250	0.083		1.251	0.500		
C4H11ON							0.084	0.084		0.922	0.335		
C6H3(CH3) NH2 N(C2H5)2								0.089		0.800	0.489		
Li2SO4	0.014					0.007	0.027						
KOH			0.739				0.739			0.739			
K3PO4			0.006				0.008		0.002				
K2SO3			0.014			0.007	0.021						
K2CO3			0.600				0.900				0.300		
Na (C2H3O2)4 N2C2H4		0.001					0.011	0.003		0.021	0.013		
Ag				0.005									
Cd				0.001									
Cr					0.002								
Cu				0.001									
Ni				0.0003									
Pb				0.0001									
Zn				0.0003									
Fe				0.074									
totaal [mol/kg]	0.014	5.648	1.536	0.358	0.002	7.034	21.479	5.893	0.002	32.987	8.012	0.159	0.128
totaal [g/kg]	0.094	129.856	60.058	20.297	0.083	225.087	343.665	82.502	0.060	32.987	96.148	5.641	10.189

4.2.6 Analyse-gegevens destillaat voorgenomen activiteit (BCO)

BCOprojectnummer : 91-07345
Clientcodenummer : 910726
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Vloeibaar
Mat.omschrijving : DESTILLATIE FOTOBADEN
Monstercode : DESTILLAAT
Datum monstern. : 25-07-1991
Monsternummer : 148519

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief	eenheid	

VOX	NEN6401	1.4	ug/l
-----	---------	-----	------

DIVERSE COMPONENTEN			
Sulfiet	300		mg SO2/l

ANIONEN ANALOOG NEN 6588			
Bromide	<1		mg/l
Chloride	<1		mg/l

KWANTITATIEVE SCREENING GCMS NA PURGE AND TRAP WG07-1

AROMATEN			
Benzeen	0.5		ug/l
Ethylbenzeen	<0.2		ug/l
Tolueen	<0.2		ug/l
o,m,p-Xyleen	<0.2		ug/l
Styreen	<0.2		ug/l
Propylbenzeen*	<0.2		ug/l
Isopropylbenz.*	<0.2		ug/l
124Trime.benz.*	<0.2		ug/l
135Trime.benz.*	<0.2		ug/l
o,m,pDichl.benz.	<0.01		ug/l
Naftaleen	<0.1		ug/l

HALOGENEN			
1,2 Dichl.etheen	<0.2		ug/l
Dichloormethaan	<0.2		ug/l
Trichloormethaan	<0.5		ug/l
1,2 Dichl.ethaan	<0.2		ug/l
Trichl.etheen	<0.2		ug/l
111Trichl.ethaan	<0.2		ug/l
Tetrachl.etheen	<0.2		ug/l
Broomchl.methaan	<0.2		ug/l
Br.dichl.methaan	<0.2		ug/l

BCOprojectnummer : 91-07345
Clientcodenummer : 910726
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Vloeibaar
Mat.omschrijving : DESTILLATIE FOTOBADEN
Monstercode : DESTILLAAT FIXEER C
Datum monstern. : 25-07-1991
Monsternummer : 148519

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief	eenheid	
1-Chloorbutaan	<0.2	ug/l	
Tribroometheen	<0.2	ug/l	
Bromoform	<0.2	ug/l	
DIV. KOMPONENTEN			
Cyclohexaan	<0.5	ug/l	
Vinylacetaat	<0.2	ug/l	
Metacrylaat	<1	ug/l	
Methylmetacryl.	<1	ug/l	
Tetrahydrofuraan	<0.2	ug/l	
GEIDENTIFICEERDE			
ANDERE COMP. :	JA		
Acetaldehyde			64000 cnts
Isocyanomethane			495000 cnts
Isocyanobenzene			46000 cnts
2-Butanone			93000 cnts
Interne standaardconcentratie	1.8 ug/l		91000 cnts

* referentiewaarden van Tolueen gehanteerd.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMODELLEN ONDERZOEK
SPEELGOED ONDERZOEK
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 91-08450
Clientcodenummer : 910801
Monsterplaats : DESTILLATEN FOTOBADEN
Monstermateriaal : Vloeibaar
Monstercode : C. DEST VAN FIX EN ONTW
Datum monstern. :
Monsternummer : 155396

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief	eenheid	
Cyanide VPRC8505	95	ug/l	
METALEN AAS VPRC 8501			
Arseen	<2	ug/l	
Cadmium	<0.1	ug/l	
Chroom	<1	ug/l	
METALEN ICP VPRC 8501			
Koper	<5	ug/l	
Lood	<15	ug/l	
Nikkel	<10	ug/l	
Zilver	28	ug/l	
Zink	10	ug/l	

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

4.2.7 Berekende afvalwatersamenstelling

Berekende samenstelling afvalwater voorgenomen activiteit								
			onge- reinigd	onge- reinigd	rende- ment 1	na indamp	rende- ment 2	na RO
			g/7,6 l	g/l	%	mg/l	%	µg/l
ontwik- kelaar	1 fenyl-3-pyrazolydon	C6H5 C3H5N2	2	0,26	99,9	0,26	99,9	0,3
	hydrochinon	C6H4(OH)2	12	1,58	99,9	1,58	99,9	1,6
	natriumsulfiet	Na2SO3	60	7,89	99,9	7,89	90,0	789,5
	natriumcarbonaat	NaCO3	100	13,16	99,9	13,16	90,0	1315,8
	kaliumbromide	KBr	4	0,53	99,9	0,53	90,0	52,6
fixeer	natriumthiosulfaat	Na2S2O3	203	26,71	99,9	26,71	90,0	2671,1
	kaliummetabisulfiet	K2S2O4	20	2,63	99,9	2,63	90,0	263,2
	natriumsulfiet	Na2SO3	8	1,05	99,9	1,05	90,0	105,3
	ammoniumchloride	NH4CL	8	1,05	99,9	1,05	90,0	105,3
	chloor ionen	CL-	1,5	0,20	99,9	0,20	90,0	19,7
	broom ionen	Br-	4,5	0,59	99,9	0,59	90,0	59,2
	ammoniumthiosulfaat	(NH4)2S2O3	139	18,29	99,9	18,29	90,0	1828,9
	natriumsulfiet	Na2SO3	8	1,05	99,9	1,05	90,0	105,3
	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO3	6	0,79	99,9	0,79	90,0	78,9
	ammoniumthiosulfaat	(NH4)2S2O3	221	29,08	99,9	29,08	90,0	2907,9
bleek- fixeer	natriumsulfiet	Na2SO3	7	0,92	99,9	0,92	90,0	92,1
	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO3	15	1,97	99,9	1,97	90,0	197,4
	di Na-EDTA 2.H2O	Na2 (C2H3O2)4 N2C2H4 (H2O)2	94	12,37	99,9	12,37	99,9	12,4
	NaFe-EDTA 3.H2O	NaFe (C2H3O2)4 N2C2H4 (H2O)2	136	17,89	99,9	17,89	99,9	17,9
	ammonia	NH3 opl.	10	1,32	0,0	1320	90,0	132 mg/l
	Broom ionen	Br-	5,1	0,67	99,9	0,67	90,0	67,1
	triethanolamine	C6H15O3N	15	1,97	99,9	1,97	99,9	2,0
kleuront- wikkelaar	N,N-di-ethylhydroxylamine	C4H11ON	9	1,18	99,9	1,18	99,9	1,2
	p-fenyleendiaminederivate	C6H3(CH3) NH2 N(C2H5)2	9	1,18	99,9	1,18	99,9	1,2
	lithiumsulfaat	Li2SO4	0,9	0,12	99,9	0,12	90,0	11,8
	kaliumhydroxide	KOH	50	6,58	99,9	6,58	90,0	657,9
	kaliumfosfaat	K3PO4	0,5	0,07	99,9	0,07	90,0	6,6
	kaliumsulfiet	K2SO3	1	0,13	99,9	0,13	90,0	13,2
	kaliumcarbonaat	K2CO3	50	6,58	99,9	6,58	90,0	657,9
	K of Na EDTA	Na (C2H3O2)4 N2C2H4	0,5	0,07	99,9	0,07	99,9	0,1
	zilver	Ag in opl.	0,6	0,08	99,9	0,08	90,0	7,9
	cadmium	Cd	0,1	0,01	99,9	0,01	90,0	1,3
	chromium	Cr	0,1	0,01	99,9	0,01	90,0	1,3
	koper	Cu	0,05	0,01	99,9	0,01	90,0	0,7
	nikkel	Ni	0,02	0,00	99,9	0,00	90,0	0,3
	lood	Pb	0,02	0,00	99,9	0,00	90,0	0,3
	zink	Zn	0,02	0,00	99,9	0,00	90,0	0,3
	ijzer	Fe	5	0,66	99,9	0,66	90,0	65,8
Reinigingsrendement indamper (behalve ammoniak): 99,9%								
Reinigingsrendement omgekeerde osmose: grote geïoniseerde molekulen: 99,9 % of meer								
Reinigingsrendement omgekeerde osmose: kleine molekulen: 90 %								

4.2.8 Relevante delen emissie-onderzoek smeltoven en shredderinstallatie (MTI)

Rapport : R9206a/1/8019.03/MTI Datum : 24 januari 1992

Opdrachtgever : Bedrijfsmilieudienst West Brabant
T.A.C. van den Brink
p/a Micon Milieuconsultants
Industrieweg 12
5262 GJ VUGHT

Titel : Bepaling luchtmissies bij Argentia bv te Moerdijk

Auteur : Adriaan Korthuis

Inhoud : 1. Inleiding
2. Werkwijze
3. Resultaten

1 Inleiding

Opdrachtgever heeft MTI-milieutechnologie gevraagd emissiemetingen uit te voeren bij de vestigingen van Argentia bv te Moerdijk en te Klundert. Argentia verwerkt gebruikte fotografische films en wint hieruit het zilver terug. In het bedrijf te Klundert worden de films in een shredder verkleind, in de vestiging Moerdijk wordt het verkleinde materiaal gesmolten en wordt het zilver terug gewonnen. Het project heeft plaatsgevonden in het kader van de aanvraag van een Hinderwetvergunning voor een nieuwe vestiging van het bedrijf.

2 Werkwijze

De metingen hebben plaatsgevonden op maandag en dinsdag 13 en 14 januari 1992. Op de maandag zijn de emissies van het bedrijf te Moerdijk bepaald. Op dinsdag zijn metingen uitgevoerd bij het bedrijf te Klundert. Een beschrijving van de metingen staat in tabellen 1, 2 en 3.

Tabel 1: Metingen aan de ruimteafzuiging bij de vestiging Moerdijk

component	methode	norm	aantal
stof op het stof analyse van Ag, Cd, Zn, Cr, Ni	isokinetisch, stof opgevangen op kwartsfilter analyse met behulp van destructie en ICP-AES	NPR 2788 VPR C85-01	4
gasvormige metalen Ag, Cd, Zn, Cr, Ni	absorptie in 1 M HNO ₃ na passage kwartsfilter analyse met behulp van ICP-AES	Ontwerp NPR 2817 VPR C85-01	4
Halogenen Cl ⁻ , Br ⁻	absorptie in bidest water analyse met HPLC	VDI 3480 ontwerp NEN 6588	4

component	methode	norm	aantal
SO ₂	* elektrochemisch met behulp van rookgasanalyse-apparaat * natchemisch, absorptie in verdunde H ₂ O ₂ -oplossing	(fabrikaat Testootherm) ISO 7934	4
NH ₃	absorptie in bidest water en fotometrische bepaling	P&CAM 205	4
geur	olfactometrisch	concept NVN 2820	3

Tabel 2: Metingen aan de binnenlucht bij de vestiging Moerdijk

component	methode	norm	aantal
stof op het stof analyse van Ag, Cd, Zn, Cr, Ni	opvangen op kwartfilter analyse met behulp van destructie en ICP-AES	VPR C85-01	2
gasvormige metalen Ag, Cd, Zn, Cr, Ni	absorptie in 1 M HNO ₃ na passage kwartfilter analyse met behulp van ICP-AES	Ontwerp NPR 2817 VPR C85-01	2
Halogenen Cl ⁻ , Br ⁻	absorptie in bidest water analyse met HPLC	ontwerp NEN 6588	2
SO ₂	absorptie in verdunde H ₂ O ₂ -oplossing	ISO 7935	2
NH ₃	absorptie in bidest water en fotometrische bepaling	P&CAM 205	2

Tabel 3: Metingen aan de ruimteafzuiging bij de vestiging te Klundert

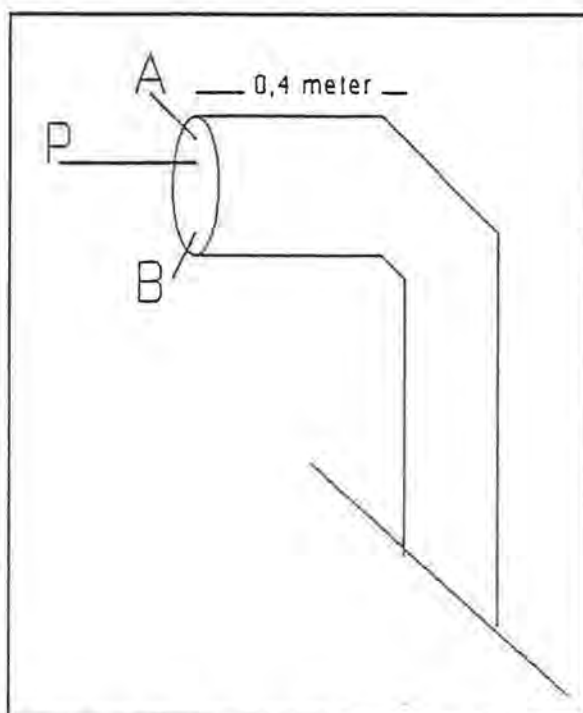
component	methode	norm	aantal
stof	isokinetisch	NPR 2788	4

Bij de metingen van de afzuigingen is in beide gevallen om praktische redenen afgeweken van de NPR 2788 (bereikbaarheid). Bij de vestiging te Moerdijk is bemonsterd op het dak in de as van het kanaal aan de ventilatorkap.

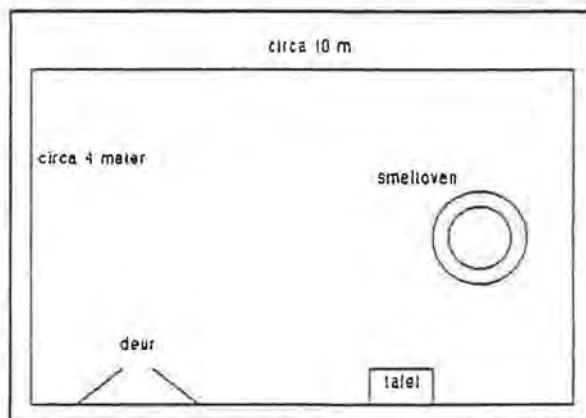
Bij de vestiging te Klundert was de uitstroming horizontaal (afbeelding 1), waardoor het stromingsprofiel zeer onregelmatig was (snelheid van 3 m/s in punt B en snelheid van 24,5 m/s in punt A). De minuutgemiddelde luchtsnelheid over het gehele uitstromingsoppervlak was 22,3 m/s, wat overeenkomt met de snelheid in het monsterpunt P.

Afbeelding 2 geeft een schets van de situatie tijdens het bemonsteren van de binnenlucht van de vestiging te Moerdijk. De monsters zijn genomen vanaf de tafel die in de figuur staat aangegeven.

Tijdens de monsterneming heeft steeds een hele productiecyclus plaatsgevonden. Het eerste monster is steeds genomen vlak na de opstart van het proces. Het laatste monster is genomen aan het einde van het proces.



Afbeelding 1: schets monsternemingssituatie Klundert



Afbeelding 2: Schets bemonstering ruimtelucht te Moerdijk

De monsters K3 (stof en metalen) en ARHAL51 (halogenen en ammoniak) zijn aan het einde van de monsterdag genomen. Op et moment van monsterneming werd de smeltoven opnieuw gevoed.

De chemische analyse heeft telkens plaatsgevonden op de eerste gaswasfles (impinger). In verband met de lage concentraties zal geen doorslag hebben plaatsgevonden.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door BCO Centrum voor Onderzoek te

Breda (ingeschreven in het Sterlab register).

De geuranalyses zijn uitgevoerd in het laboratorium van MTI-milieutechnologie. MTI-milieutechnologie neemt deel aan de ringtest voor de validatie van de concept NVN2820: het bepalen van de geurconcentratie met behulp van olfactometrie. De geuranalyses zijn uitgevoerd daags na de monsterneming door een achtkoppig panel. Het panel is geselecteerd op stabiliteit en herhaalbaarheid.

3 Meetresultaten

De tabellen op de volgende pagina's geven de resultaten van de metingen.

Tabel 4a: Emissies Moerdijk stofconcentraties

	tijd	dT	Q	V(monster)	M(stof)	Conc(stof)	Q(stof)
Kode	hh:mm	MIN	Nm3/h	Nm3	mg	mg/Nm3	kg/h
K5/ARMET11	11:00	91	6561	0,09	3	33,33	0,22
K6/ARMET21	12:50	81	6472	0,1491	2,7	18,11	0,12
K22/ARMET31	15:50	80	5295	0,1399	0,9	6,43	0,03
K23/ARMET41	16:15	80	5200	0,1368	0,7	5,12	0,03
K3	17:50	80	5200	0,0949	6,5	68,49	0,36

Temperatuur van de afgassen was circa 20 °C, buitentemperatuur was circa 8 °C.

Tabel 4b: Emissies Moerdijk metalen op stof

	Cd(filter)	Cd	Cr(filter)	Cr	Ni(filter)	Ni	Ag(filter)	Ag	Zn(filter)	Zn
Kode	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3
K6/ARMET11	15	0,10	0,8	0,01	1	0,01	56	0.38	< 1	< 0,01
K22/ARMET21	2,6	0,02	0,5	0,00	0,8	0,01	23	0.16	< 1	< 0,01
K23/ARMET41	1	0,01	1,1	0,01	1	0,01	18	0.13	< 1	< 0,01
K3 ¹	0,2	0,00	0,5	0,01	1,6	0,02	7,7	0.08	< 1	< 0,01

¹ smeltoven opnieuw gevoed

Tabel 4c: Emissies Moerdijk gasvormige metalen

	Vol (imp)	Cd (imp)	Cd	Cr (imp)	Cr	Ni (imp)	Ni	Ag (imp)	Ag	Zn (imp)	Zn
	l	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3
K5/ARMET11	0.176	4	0,01	< 5	< 0,01	< 10	< 0,02	< 5	< 0,01	< 10	< 0,02
K6/ARMET21	0.186	< 2	< 0,00	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01
K22/ARMET31	0.185	< 2	< 0,00	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01
K23/ARMET41	0.171	< 2	< 0,00	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01

Tabel 4d: Emissies Moerdijk Halogenen en Ammoniak

	tijd	V(monster)	V(imp)	Cl-(imp)	Cl-	Br-(imp)	Br-	NH3(imp)	NH3
kode	hh:mm	Nm3	l	mg/l	mg/Nm3	mg/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3
ARHAL21	12:50	0,1273	0,234	1,6	2,94	2,3	4,23	630	1,16
ARHAL31	14:30	0,1097	0,233	1	2,12	1,6	3,40	170	0,36
ARHAL41	16:14	0,1097	0,225	0,4	0,82	0,8	1,64	70	0,14
ARHAL51 ²	17:50	0,0931	0,119	0,4	0,51	< 0,2	< 0,26	4100	5,24

² smeltoven opnieuw gevoed

Tabel 4e: Emissies Moerdijk SOx

	tijd	dT	Q	V(mtr)	V(imp)	SOx	SOx
	hh:mm	MIN	Nm3/h	Nm3	l	ug/l	mg/Nm3
ARS02-11	11:00	90	6561	0,1097	0,176	1,6	0,0026
ARS02-21	12:50	90	6472	0,1097	0,178	5,7	0,0092
ARS02-31	14:30	90	5295	0,1273	0,173	< 0,5	< 0,0007
ARS02-41	16:14	90	5200	0,1273	0,189	< 0,5	< 0,0007

Tabel 4f: Geuremissie Moerdijk

kode	tijdsduur monsterneming	Debiet (Nm ³ /h)	Geurconcentratie	90%-betrouwbaarheidsinterval
A	11:33 - 11:57	6500	23.000	15.400 - 47.500
B	13:20 - 13:44	6300	631	437 - 1438
C	16:23 - 16:47	5200	470	304 - 879

Tabel 5a: Immisies Moerdijk, stof

	tijd	dT	V(monster)	Massa(stof)	Conc(stof)
kode	hh:mm	MIN	Nm3	mg	mg/Nm3
KA/BARMET11	10:58	120	0,1615	0,4	2,48
K1/BARMET21	13:08	120	0,1615	< 0,1	< 0,62

Tabel 5b: Immissies Moerdijk, Metalen op stof

	Cd(filter)	Cd	Cr(filter)	Cr	Ni(filter)	Ni	Ag(filter)	Ag	Zn(filter)	Zn
	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3	ug/filter	mg/Nm3
KA/BARMET11	< 0,1	< 0,00	< 0,1	< 0,00	< 0,2	< 0,00	6,7	0,04	< 1	< 0,01
K1/BARMET21	< 0,1	< 0,00	< 0,1	< 0,00	< 0,2	< 0,00	25	0,15	< 1	< 0,01

Tabel 5c: Immissies Moerdijk, Gasvormige Metalen

	V(imp)	Cd(imp)	Cd	Cr(imp)	Cr	Ni(imp)	Ni	Ag(imp)	Ag	Zn(imp)	Zn
KODE	l	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3	ug/l	mg/Nm3
KA/BARMET11	0,176	3	0,00	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01	7	0,01	< 10	< 0,01
K1/BARMET21	0,186	2	0,00	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01	< 5	< 0,01	< 10	< 0,01

Tabel 5d: Immissies Moerdijk, Halogenen en Ammoniak

	tijd	dT	V(monster)	V(imp)	Cl-(imp)	Cl-	Br-(imp)	Br-	NH3(imp)	NH3
	hh:mm	MIN	Nm3	l	ug/l	ug/Nm3	ug/l	ug/Nm3	ug/l	mg/Nm3
BARHAL11	10:58	120	0,1589	0,265	0,6	1,00	0,6	1,00	980	1,63
BARHAL21	13:08	120	0,1589	0,239	0,5	0,75	0,5	0,75	620	0,93

Tabel 6: Emissies Klundert

	tijd	dT	Q	V(monster)	M(stof)	Conc(stof)	Q(stof)
	hh:mm	MIN	Nm3/h	Nm3	mg	mg/Nm3	kg/h
G9	09:37	61	14320	0,224	< 0.1	< 0.45	< 0.01
G11	10:43	60	14320	0,1748	< 0.1	< 0.45	< 0.01
G6	11:47	65	14320	0,2099	< 0.1	< 0.45	< 0.01
G12	12:56	62	14320	0,2134	< 0.1	< 0.45	< 0.01

4.2.9 Relevante delen emissie-onderzoek overige onderdelen, o.a. losplaats
(Krachtwerktuigen)

krachtwerktuigen



14 december 1988
2624.00.1207
Blz : 15

Het lossen van bleekfixeer, fixeer geeft een vrij rustig beeld te zien in de emissie van koolwaterstoffen. De achtergrond concentratie van 15 - 20 mg/mo³ wordt nauwelijks beïnvloed door het lossen van de verschillende vaten met vloeistof (bijlage 3 en 4, blad 2). Het lossen van ontwikkelaar geeft een hogere emissie te zien van koolwaterstoffen, circa 10 mg/mo³ boven de achtergrondconcentratie, (bijlage 5 blad 2). Bij het lossen van fixeer werd een gehalte aan zwaveldioxyde en waterstofcyanide gemeten van respectievelijk < 4 mg/mo³ en < 0.1mg/mo³. Daarnaast werd bij het lossen van bleekfixeer een ammoniakgehalte van 4.2 mg/m³ gemeten. De MAC-waarden voor deze componenten, SO₂ 5 mg/mo³ en HCN 11 mg/mo³, worden niet overschreden.

krachtwerktuigen



14 december 1988

2624.00.1207

Bijlage 3

Blad 1

Monsternamegegevens en analyseresultaten

Emissiepunt	:boven losplaats
Omschrijving	:lossen bleekfixeer

Datum	:	17-10
Meting	:	1
Meetperiode	van	(uur) : 15.15
	tot	(uur) : 15.45
Meetduur		(min) : 30.00
Ammoniak	(ug)	: 105
Amoniakgehalte	(mg/m3)	: 4.2
Amoniakgehalte	(mg/mo3)	: 4

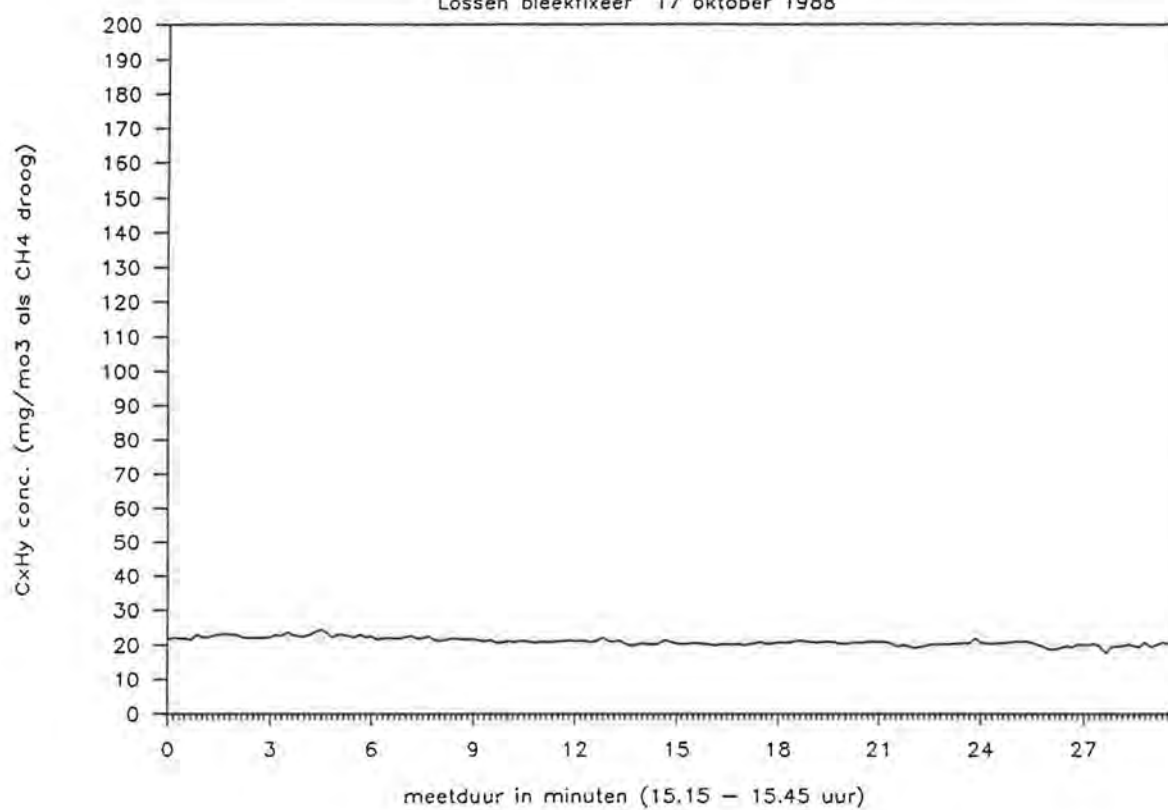
Emissie totaal koolwaterstoffen

Datum	:	17-10
Meting	:	1
Meetperiode	van	(uur) : 15.15
	tot	(uur) : 15.45
Meetduur		(min) : 30.00
Temperatuur hallucht	(°C)	: 15
Relatieve vochtigheid	(%)	: 85
CxHy-gehalte als CH4 droog(vol ppm):		30
CxHy-gehalte als CH4 droog (mg/mo3):		22



Emissiemeting Argentia

Lossen bleekfixeer 17 oktober 1988



krachtwerktuigen



14 december 1988

2624.00.1207

Bijlage 4

Blad 1

Monsternamegegevens en analyseresultaten

Emissiepunt :boven losplaats
Omschrijving :lossen fixeër

Datum	:	17-10	19-10	
Meting	:	1	2	
Meetperiode	van	(uur) :	16.02	12.02
	tot	(uur) :	16.35	12.28
Meetduur		(min) :	33.00	26.00
Zwaveldioxyde	(mg) :	< 0.1	< 0.1	
Zwaveldioxydegehalte	(mg/m3) :	< 4	< 4	
Zwaveldioxydegehalte	(mg/mo3) :	< 4	< 4	
Waterstofcyanide	(ug) :	< 2.5	< 2.5	
Waterstofcyanidegehalte	(mg/m3) :	< 0.1	< 0.1	
Waterstofcyanidegehalte	(mg/mo3) :	< 0.1	< 0.1	

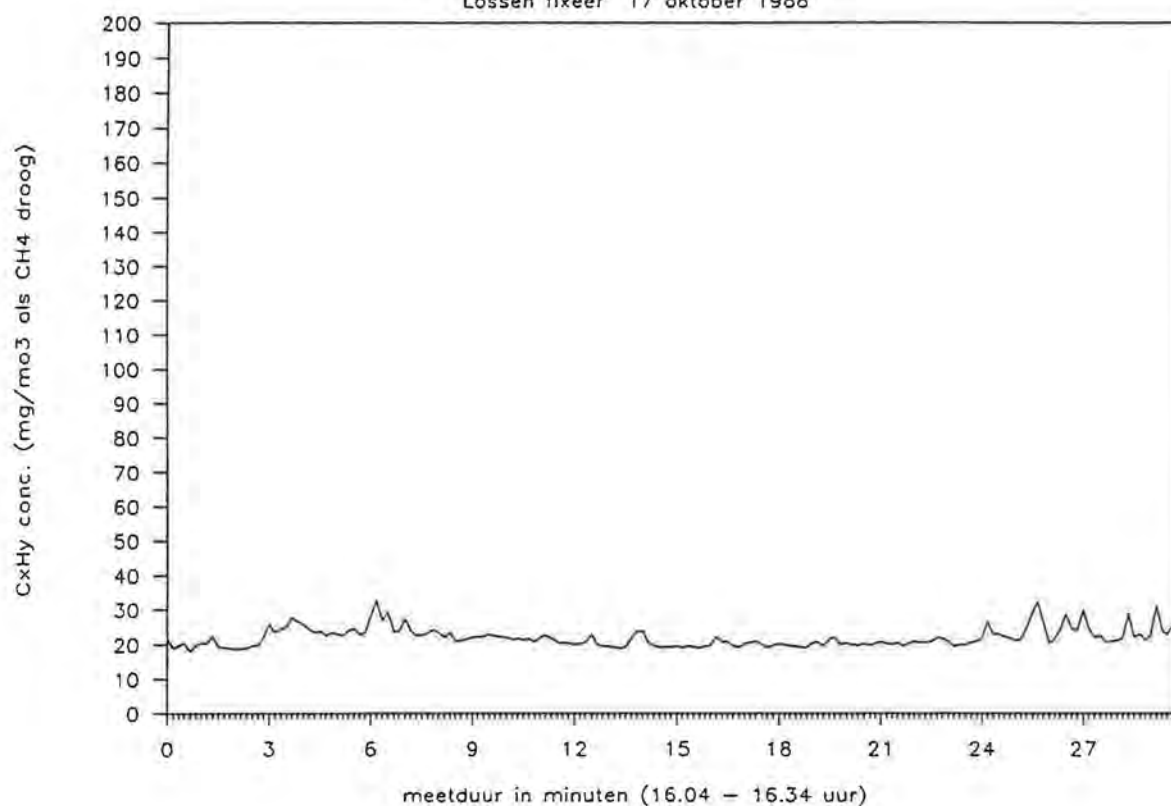
Emissie totaal koolwaterstoffen

Datum	:	17-10	19-10	
Meting	:	1	2	
Meetperiode	van	(uur) :	16.04	12.01
	tot	(uur) :	16.34	12.31
Meetduur		(min) :	30.00	30.00
Temperatuur hallucht	(°C) :	15	17	
Relatieve vochtigheid	(%) :	85	84	
CxHy-gehalte als CH4 droog(vol ppm):		30	19	
CxHy-gehalte als CH4 droog (mg/mo3):		22	14	



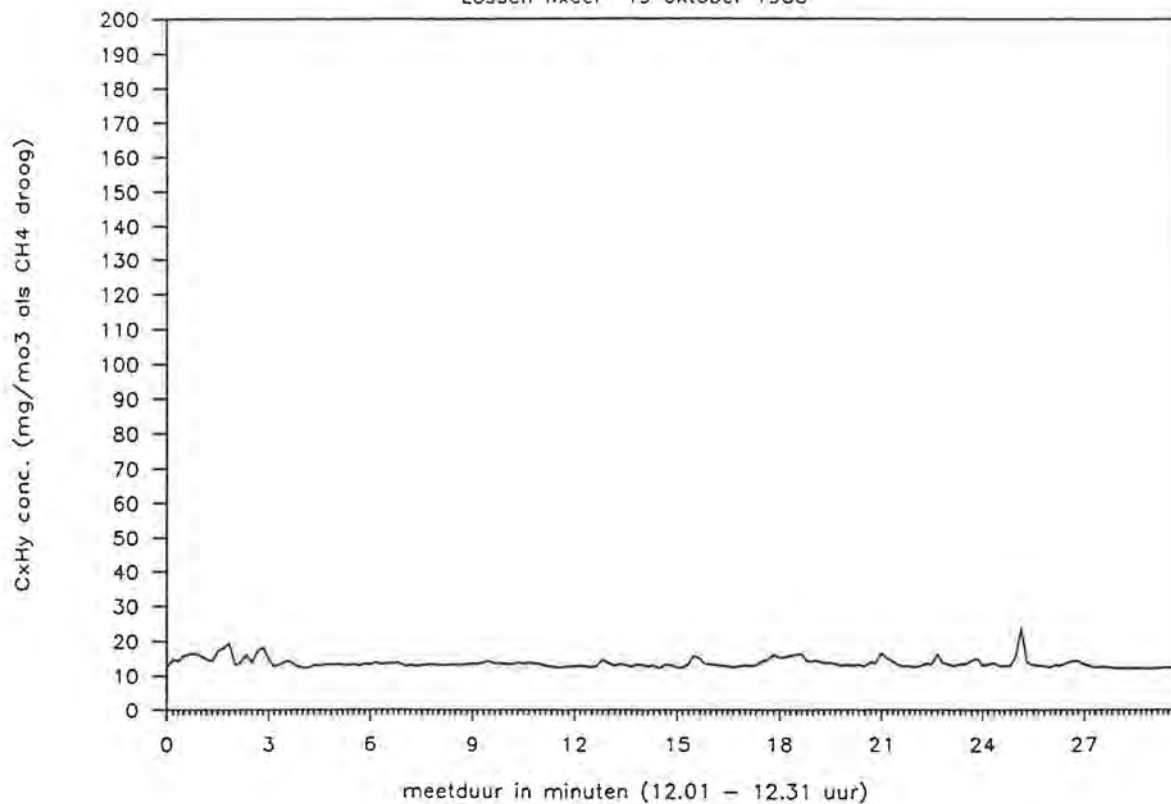
Emissiemeting Argentinia

Lossen fixeer 17 oktober 1988



Emissiemeting Argentinia

Lossen fixeer 19 oktober 1988



krachtwerktuigen



14 december 1988
2624.00.1207
Bijlage 5
Blad 1

Monsternamegegevens en analyseresultaten

Emissiepunt : boven losplaats
Omschrijving : lossen ontwikkelaar

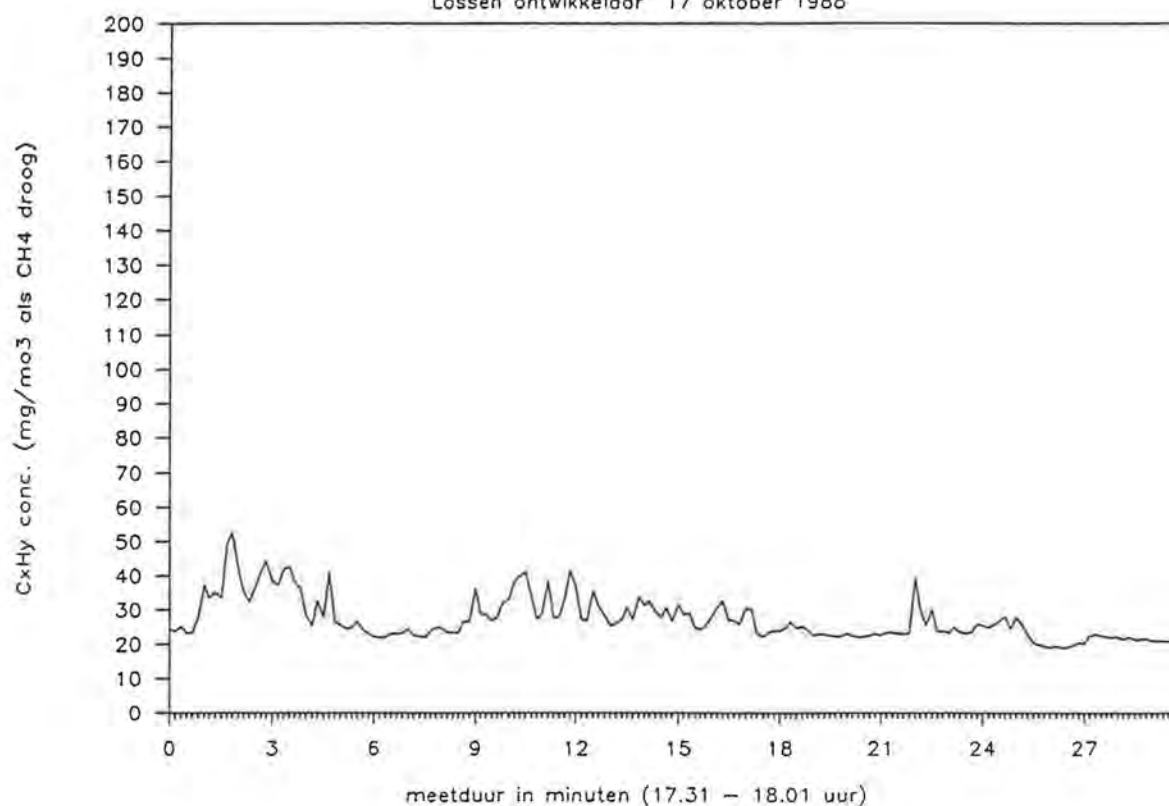
Emissie totaal koolwaterstoffen

Datum	:	17-10	19-10
Meting	:	1	2
Meetperiode	van (uur) :	17.31	13.37
	tot (uur) :	18.01	14.07
Meetduur	(min) :	30.00	30.00
Temperatuur hallucht	(°C) :	16	20
Relatieve vochtigheid	(%) :	85	84
CxHy-gehalte als CH ₄ droog(vol ppm):		38	22
CxHy-gehalte als CH ₄ droog (mg/mo ³):		27	16



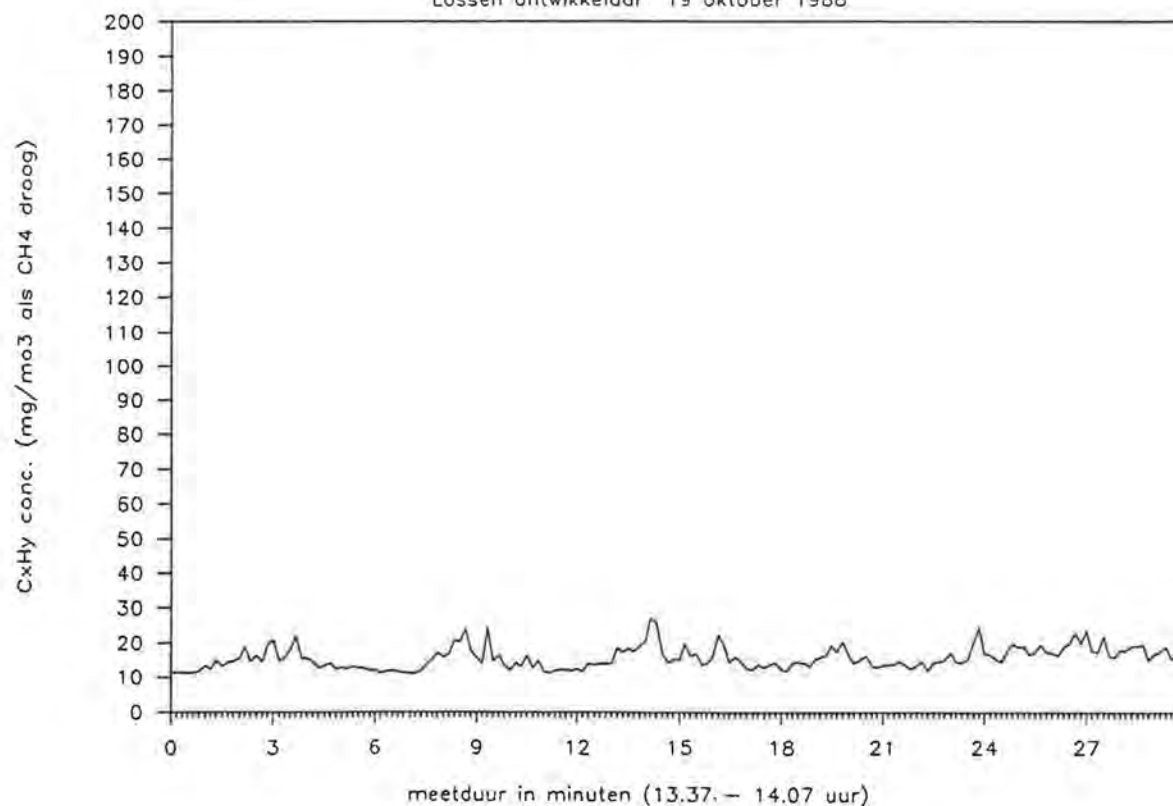
Emissiemeting Argentia

Lossen ontwikkelaar 17 oktober 1988



Emissiemeting Argentia

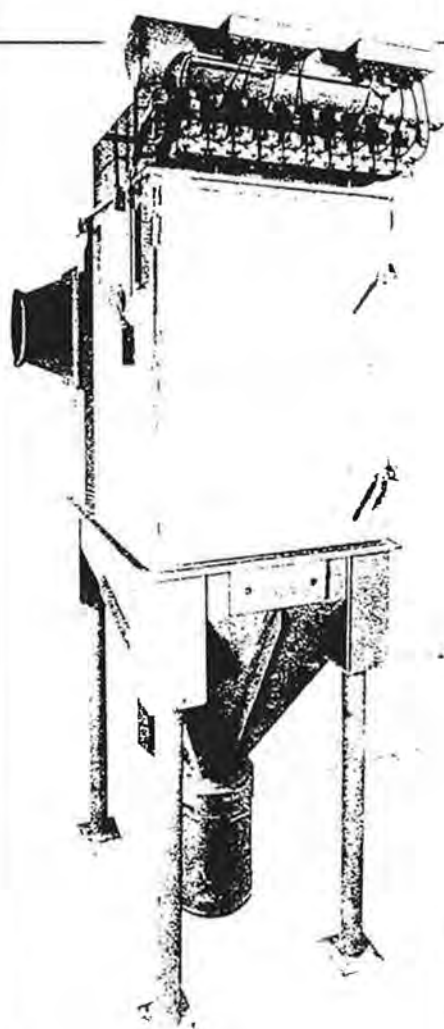
Lossen ontwikkelaar 19 oktober 1988



4.2.10 Ontwerpgegevens lamellenfilter

KIEKENS

optimale stofvangst bij minimale afmetingen



KIEKENS

1101

Kiekens JPH stoffilters met het "H" lamellenfilterelement (systeem Herding)

Compacte filterinstallaties die aan de zwaarste milieu-eisen voldoen

Met de introductie van het gesinterde kunststof lamellenfilterelement schrijft Kiekens een nieuw hoofdstuk in de ontstoftingstechniek.

Deze door Herding (West-Duitsland) ontwikkelde filterelementen maken stoffilterinstallaties aanzienlijk compacter en zorgen voor hoge vangstcijfers bij een zeer lange standtijd.

"H" lamellenfilters dienen zeker te worden toegepast waar met gezondheidsgevaarlijke stoffen wordt gewerkt of waar ruimtegebrek een rol speelt.

Polyethyleen met PTFE coating

Het basismateriaal is lichtgewicht, hoogmoleculair gesinterd polyethyleen, waarop aan de vuile luchtzijde van het basismateriaal een speciale PTFE coating is aangebracht met een dikte van slechts enkele microns.

De poriëngrootte is zo gering dat zeer fijn stof voor vrijwel 100 procent wordt gevangen.

Ook de homogene samenstelling van het basismateriaal speelt hierbij een belangrijke rol. Een voordeel hiervan is dat het geen zwakke plekken kent zodat het totale filteroppervlak bestand is tegen continu maximale belasting. Indien de mogelijkheid van statische oplading aanwezig is, kunnen de filterelementen door Kiekens ook in anti-statische uitvoering geleverd worden.

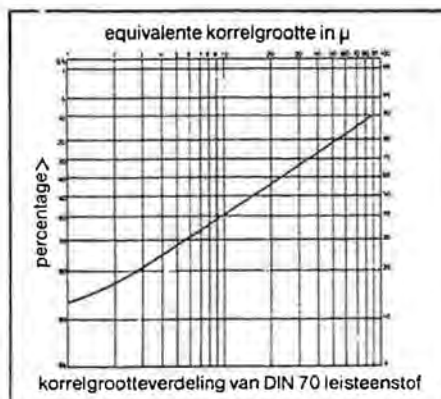
Filterbeproeving: vangstcijfer 99,99%

Stofsoort: leisteestof DIN 70

Korrelgrootteverdeling: zie curve

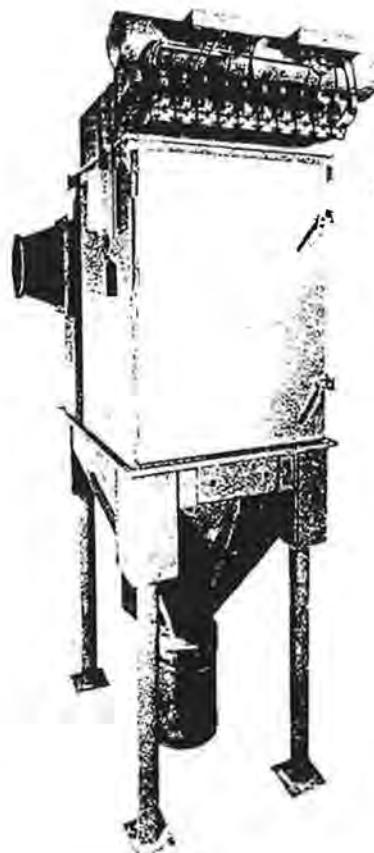
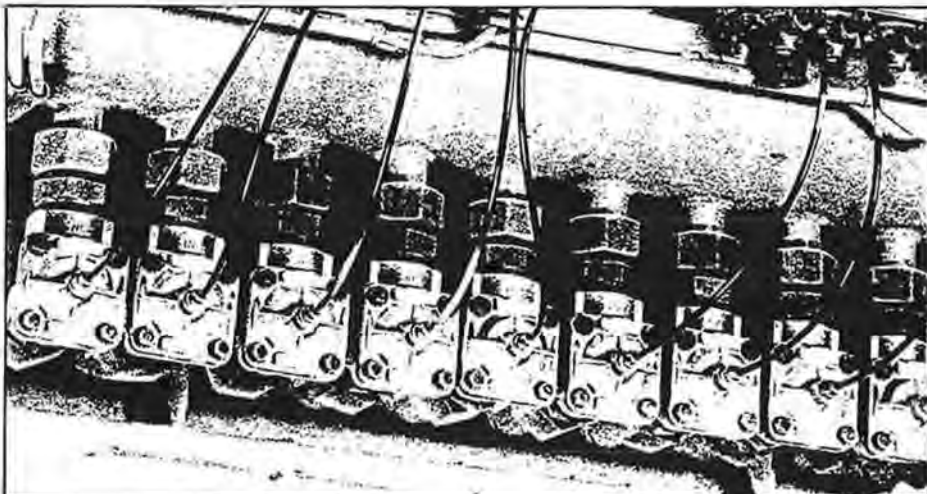
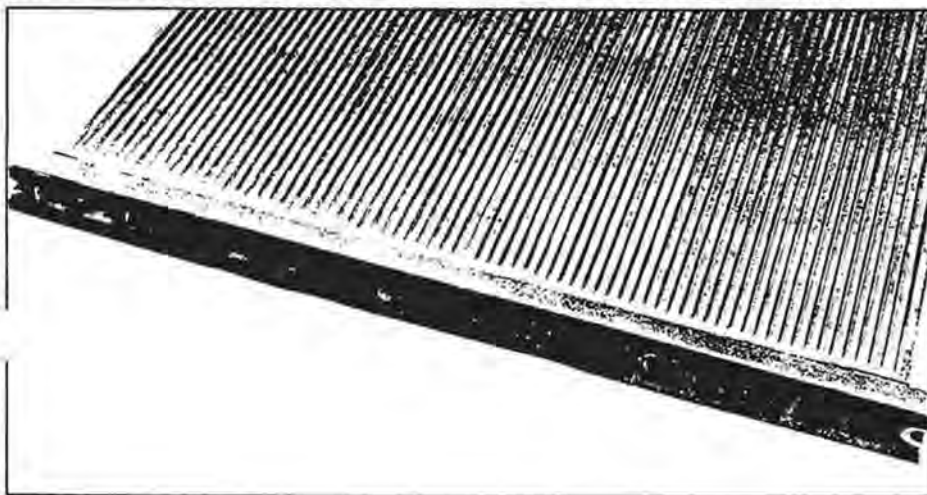
Stofconcentratie: 2 g/normaal m³

Met dit stof werd een vangstcijfer gemeten van 99,99%, d.w.z. een stofconcentratie in de schone lucht van minder dan 1 mg/normaal m³.

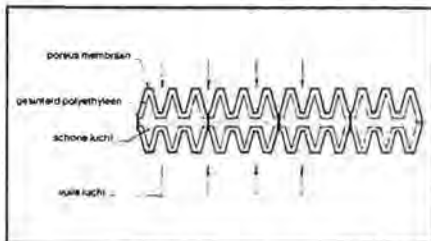


Lamellenvorm voor maximaal rendement

De vaste vorm van deze gesinterde kunststof heeft een tweede voordeel: de lamellenvorm geeft een sterk vergroot filteroppervlak. Bij een gegeven filterbelasting vraagt deze aanzienlijk minder ruimte. In combinatie



met de goede eigenschappen van het filtermedium kunnen ontstoffingsinstallaties nu 30 tot 40 procent kleiner worden uitgevoerd, waardoor kostbare ruimte wordt bespaard.



Door z'n vorm biedt het lamellenfilter bij een gegeven inbouvolume een zeer groot filteroppervlak.

Lange standtijd en minimaal onderhoud

Zelfs de fijnste stofdeeltjes kunnen nauwelijks door de PFTE coating (chemisch bestendig) in het polyethyleen basismateriaal heendringen. Verstopping en/of stofdoorslag zal dan ook niet optreden. Ook mechanische slijtage komt niet voor. De zelfdragende lamellenelementen hebben geen steunkorf of frame nodig: de oorzaak van lokale slijtage van doekfilters op de aanrakingspunten.

Kiekens voorziet deze stoffilterinstallaties van de bekende programmeerbare Jet Puls persluchtreiniging, die automatisch de elementen stuk voor stuk reinigt zodat een konstante afzuiging gewaarborgd is. Pulstijd en intervaltijd zijn zeer fijn te regelen.

De werking van JPH Lamellen

De te reinigen lucht komt in de ingebouwde voorafscheidingsruimte, waar het zwaardere stof direct wordt afgescheiden. Het resterende stof zet zich af op de PTFE coating van de filterelementen, waarvan het door de Jet Puls persluchtreiniging van binnen uit regelmatig wordt afgestoten. Alle stof wordt via een trechter naar één verzamelpunt geleid. De gereinigde lucht stroomt door de poriën van het filtermedium naar de schone-luchtkamer en verlaat de installatie door de luchtuitlaat.

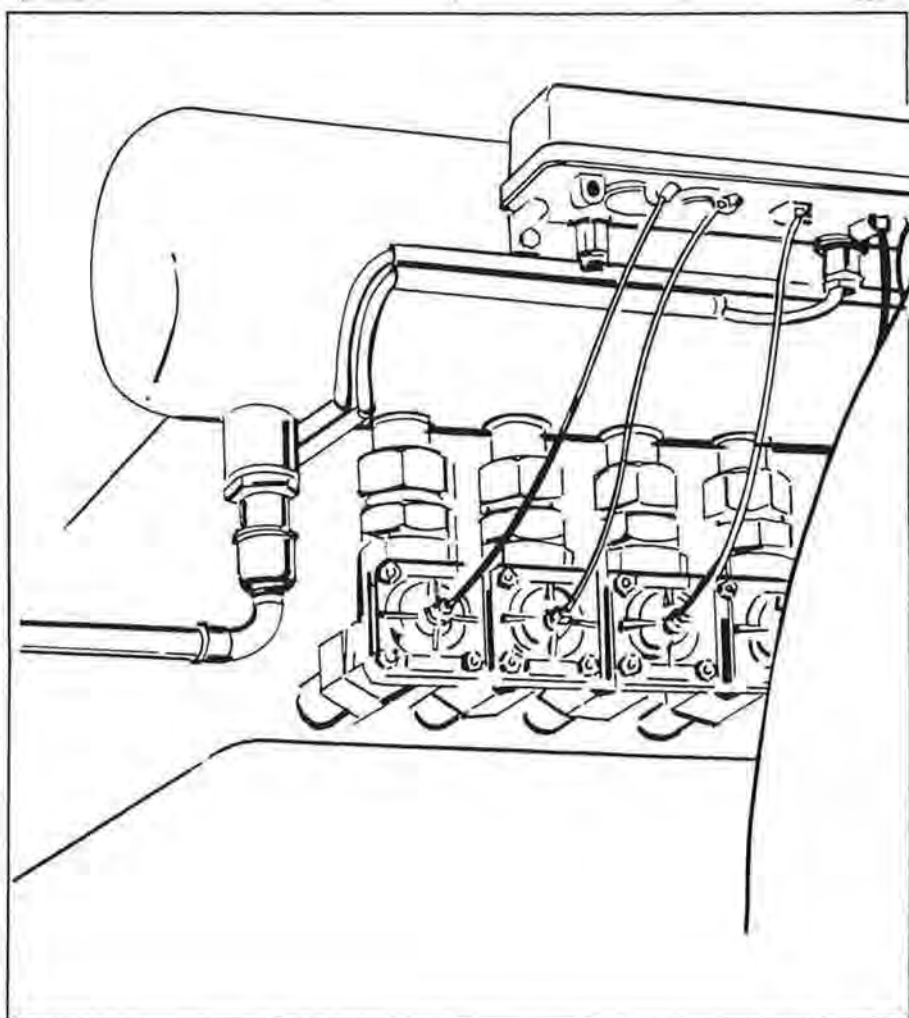
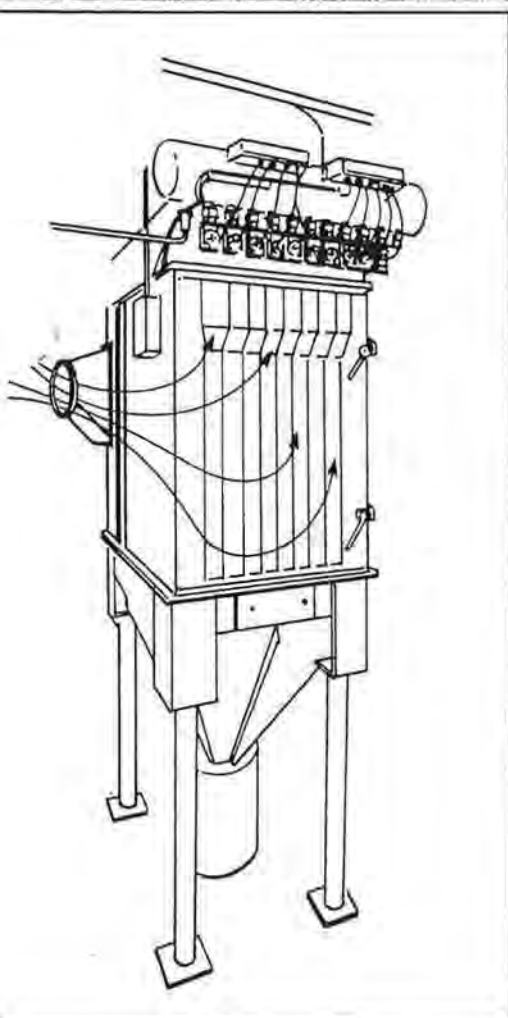
Schoon genoeg voor recirculatie

Als de lucht uitsluitend door stof verontreinigd is, kan de gefilterde lucht van een JPH lamellenfilter in veel gevallen zonder bezwaar opnieuw in de ruimte worden gebracht om onnodig warmteverlies te voorkomen. Bij toepassing van luchtverwarming kan deze lucht worden gebruikt als voorverwarmde aanvoerlucht.

Maatwerk per project tegen (lage) standaardprijs

Het Kiekens JPH filterprogramma omvat installaties van 18 tot meer dan 1800 m² filteroppervlak. Voor deze lamellenelementen zijn speciale modulaire behuizingen van koudgewalst plaatstaal ontworpen, die in de eigen fabriek worden vervaardigd. Voor elke vereiste capaciteit kan een installatie snel en precies op maat worden geleverd.

Indien gewenst kan een explosiebeveiliging worden aangebracht d.m.v. het inbouwen van breekplaten volgens VDI 3673.



Ondersteunings- konstruktie

Bestaande uit:

- de noodzakelijke kolommen uit profielijzer, inclusief voetplaten, schetsplaten en verstijvingen.

Oppervlaktebehandeling

Voorbehandeling: handontroest

Afwerking: grondlaag: 1-voud in- en
uitwendig

materiaal: reactie primer

laagdikte: 20 micron

Bijzonderheden:

Reactie primer:

goed dekkende en vullende primer met etsende werking, zeer goede hechting op ijzer; een buitenduurzaamheid van 3-6 maanden.

Overspuitbaar met moffel- en luchtdrogende lak, etiketcode: CO.

Het Kiekens Jet-Puls lamellenfilter is onderdeel van een compleet te leveren installatie. Ook de hiervoor benodigde onderdelen als ventilator, leidingwerk, afzuigpunten enz. zijn door ons te leveren.

Bekijk het met Kiekens

Kiekens is de enige Nederlandse fabrikant die gespecialiseerd is in industriële ontstopping. De apparatuur hiervoor wordt in eigen bedrijf ontworpen en gebouwd. Daarmee is een unieke know-how opgedaan, terwijl Kiekens door jarenlange ervaring vertrouwd is geraakt met de specifieke problemen van vrijwel alle productieprocessen en stofsoorten.

De combinatie van specialistische kennis en eigen engineering betekent voor de industrie een optimale oplossing van elk stofprobleem en een volledige service dicht bij huis.

Leveringsomvang

Automatisch werkend, perslucht gereinigd en samengesteld uit de volgende delen:

- intrede voor de vuile gassen
- voorafscheidingsruimte
- 1 toegangsdeur
- 1 scheidingswand
- lamellenfilters, overeenkomend met een filteroppervlak van 94 m²
- filtermateriaal: gesinterd polyethyleen met teflon coating
- 1 persluchtreservoir

- pneumatische gestuurde membraanventielen
- elektromagnetische stuurkleppen
- elektronische besturingskast voor het pneumatisch reinigingssysteem, pulstijd en pulsinterval traploos instelbaar, aansluit-spanning 220V, 50Hz
- 1 stofverzameltrechtter
- eventueel 1 stofbus voor het verzamelen van het gevangen stof onder luchtdichte afsluiting, inhoud 60 liter, voorzien van een huisvuilzak.

Kiekens leveringsprogramma

Kiekens ontwikkelt en bouwt systemen en apparatuur in lucht- en milieu-techniek. Driekwart eeuw specialisme heeft geleid tot een assortiment ontstoppinginstallaties, ventilatoren en bedrijfsstofzuigers die in alle takken van industrie worden toegepast. Er zijn echter technische aanverwante gebieden waarop ons specialisme ook zeer goed tot zijn recht komt. Vermelding verdienen in dit verband:

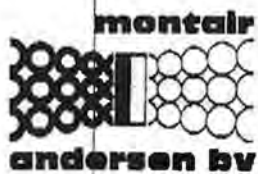
- luchtverwarmingselementen
- verf-spuitscabines
- lascabines
- hout- en motafscisers
- wandluchtverwarmers
- draaisluizen
- kanalen en leidingen
- stoom- en gaskoelers
- olienevelafscisers



KIEKENS BV
Lucht- en milieutechniek

Kadoelenweg 360,
Postbus 31060, 1003 CB Amsterdam,
Telefoon 020-31 28 21,
Telex 13335

4.2.11 Ontwerpgegevens Venturi gaswasinstallatie



-3-

ONTWERPGEGEVENS

- Afluchthoeveelheid: 10.000 Nm³/h
- Inlaatdruk: 0 mmwk
- Temperatuur: max. 100°C
- Vochtgehalte (aanneem): 8 % (v)
- Stofbelading: 70 mg/Nm³
- Stofemissie: max. 10 mg/Nm³
- Afvoerstroom: ca. 70 lph

Afmetingen (l x b x h): ca. 5 x 1,6 x 5 m

© Montair Andersen

AFUCHT
UITLAAT

AFUCHT
INLAAT

DRUFTVANGER

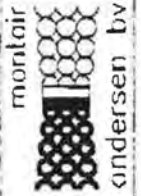
VENTUR

IC

1 H2O

SEPARATOR

AFVOER



Customer : MICON
Description : VENTURI SEPARATOR AFUCHTREINIGINGSINSTALLATIE

Drawing number 110-26691 Date 22 10 1992
Scale : n.t.s. Drawn : A.P. Checked :

Notes : This drawing is property of Montair Andersen b.v. and is bound subject to the conditions that it shall not be reproduced, copied, loaned or submitted to outside parties, for examination without our consent.

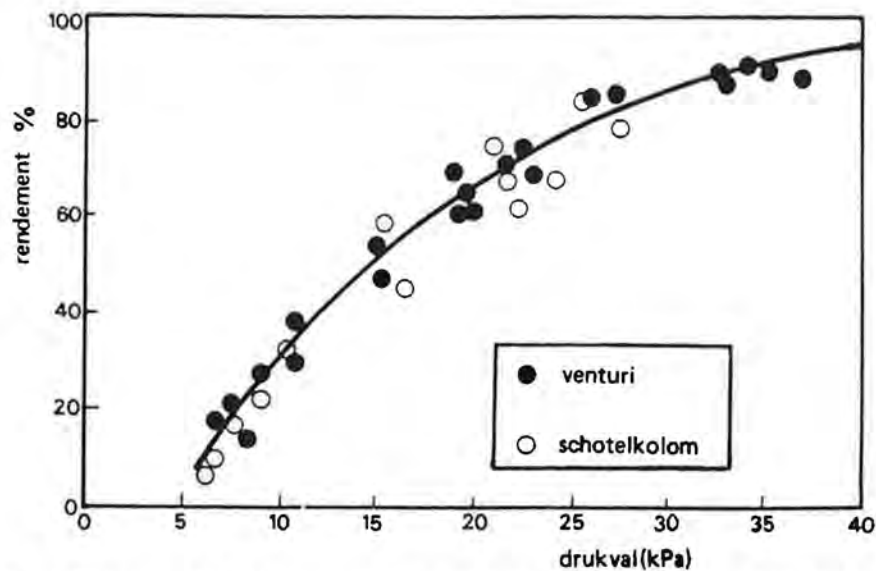


Fig. 5: Voorbeeld van het verwijderingsrendement van een natte stofvanger als functie van de drukval voor één specifiek soort stof

van een stofdeeltje met een wateroppervlak te vergroten.

Op basis van de benodigde contactenergie (vaak aangegeven door de drukval) kunnen natte stofvangers worden ingedeeld volgens tabel 1.

	drukval (kPa)
lagedrukwassers	0,1- 2
middeldrukwassers	2 - 4
hogedrukwassers	4 -20

Tabel 1: Natte stofvangers en bijbehorende drukval

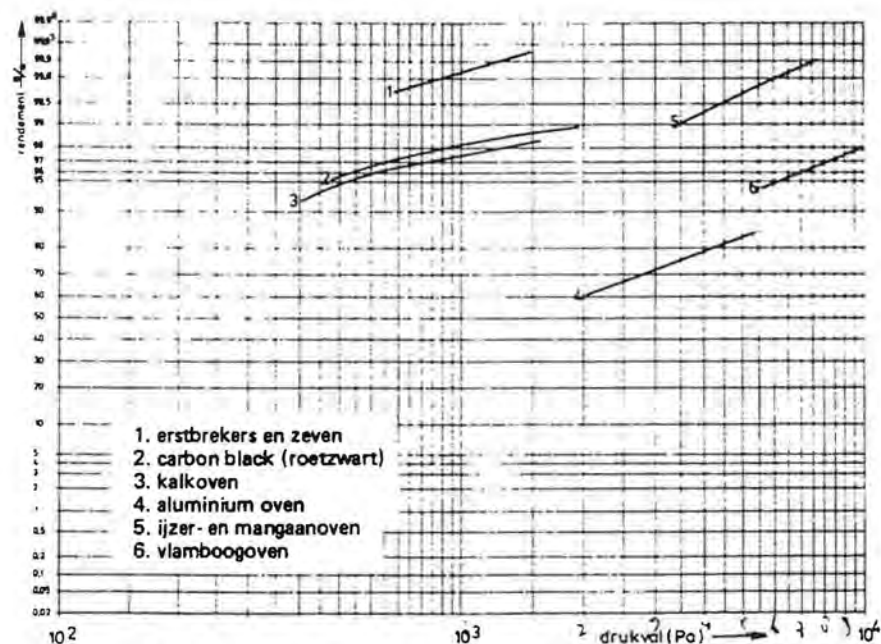


Fig. 6: Weergave van het verband tussen de drukval (Pa) en het rendement voor een venturi voor verschillende stofsoorten (bron: Fläkt)

4.2.12 Relevante delen geluidrapport



Rosmolen Bouw Akoestiek

Industrielawaai

Lawaai beheersing

Akoestiek

Bouwfysica

Adres: Achter de Kerk 8
5081 CX Hilvarenbeek

Telefoon: 04255 - 4499
Telefax: 04255 - 4599

Bank: CLN 63.06.70.978

RAPPORT NR. 92.1801.IH (b)
14 februari 1992
Argentia b.v.
Middenweg 7 te Moerdijk
Geluidprognose onderzoek.
(Argentia 24 uur/dag in bedrijf)

OPDRACHTGEVERS : Bedrijfsmilieudienst West-Brabant
Postbus 6843
4802 HV Breda
Telefoon : 076-411504
Telefax : 076-410824
Namens dezen:
de heer drs. T. van den Brink



INHOUDSOPGAVE

Pagina

SAMENVATTING.....	1
1. <u>INLEIDING</u>	2
2. <u>SITUATIE</u>	3
3. <u>ACTIVITEITEN</u>.....	4
4. <u>REPRESENTATIEVE SITUATIE</u>.....	6
5. <u>GELUIDBRONNEN</u>.....	8
6. <u>VOORSCHRIFTEN</u>.....	9
7. <u>BEREKENINGEN</u>.....	10
8. <u>RESULTATEN</u>.....	11
9. <u>CONCLUSIES</u>.....	12

Bijlage 1) Invoergegevens
Bijlage 2) Berekenbladen
Bijlage 3) Figuren



SAMENVATTING

In opdracht van de Bedrijfsmilieudienst West-Brabant is door Rosmolen Bouw Akoestiek een akoestisch onderzoek uitgevoerd.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de optredende geluidniveaus vanwege de activiteiten binnen de nieuw op te richten inrichting van **Argentia b.v. aan de Middenweg no.7** gelegen op het industrieterrein Moerdijk. Het industrieterrein ligt op de grens van de gemeente Klundert en de gemeente Zevenbergen. De nieuw op te richten inrichting van Argentia b.v. ligt in het gebied van de gemeente Zevenbergen. Het terrein maakt deel uit van het beheersgebied van het bedrijfs- en havenschap Moerdijk.

Het onderzoek vindt plaats in het kader van een vergunningaanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet. Door de vergunningverlener is gevraagd bij de aanvraag een akoestisch rapport te overleggen. Onderhavig onderzoek is een vervolg op het rapport van 13 februari 1992 (rapportno. 92.1801.IH (a) dat betrekking had op de geluidimmissieniveaus in de dagperiode.

Onderhavig onderzoek heeft betrekking op de geluidimmissieniveaus vanwege de inrichting indien deze vol continue in bedrijf is. De berekende etmaalwaarden zijn opgenomen in bijlage 3 van het rapport.

De optredende geluidniveaus in de omgeving, vanwege het in bedrijf zijn van de inrichting, zijn bepaald middels een overdrachtsberekening volgens methode C8 uit het voorschrift IL-HR-13-01, maart 1981.

Aangezien het hier een nieuw op te richten inrichting betreft waarvan niet alle geluidaspecten op voorhand 100% zijn in te schatten, is gebruik gemaakt van verzamelde meetgegevens van de huidige inrichting, alsmede geluidemissiegegevens van bij ons bureau aanwezige bestanden van vergelijkbare installaties c.q. geluidbronnen. Daar waar nodig, is gebruik gemaakt van geprognostiseerde emissiegegevens. De algemene methode van onderzoek berust op een Hybride methode.

De berekende etmaalwaarden op de door de vergunningverlener aangegeven referentiepunten zijn gegeven in bijlage 2.



1. INLEIDING

In opdracht van de Bedrijfsmilieudienst West-Brabant te Breda is door Rosmolen Bouw Akoestiek een akoestisch onderzoek ingesteld.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de geluidniveaus vanwege de nieuw op te richten inrichting Argentia b.v. aan de Middenweg no. 7 op het industrieterrein Moerdijk. Het terrein van de inrichting ligt op het industrieterrein Moerdijk.

Het onderzoek heeft betrekking op de situatie dat het bedrijf vol continue in bedrijf is. Het onderzoek is een vervolg op het reeds eerder door ons bureau uitgevoerde onderzoek van 13 februari 1992 (Rapport no. 92.1801.IH(a) dat betrekking heeft op een representatieve dagsituatie.

Voorliggend onderzoek beoogt de geluidimmissie in de omgeving, alsmede op de opgegeven referentiepunten te bepalen vanwege het volcontinue in bedrijf zijn van de inrichting op werkdagen in de dag-, avond- en nachtperiode.

Ten behoeve van het onderzoek zijn door een medewerker van het bureau Rosmolen Bouw Akoestiek geluidmetingen verricht met behulp van precisie geluidmeet- en registratie-apparatuur. De geluidimmissie in de omgeving is vervolgens middels een rekenmodel bepaald conform de Handleiding Meten en Rekenen industrielawaai (IL-HR-13-01, maart 1981).



2. SITUATIE

De nieuw op te richten inrichting van Argentia b.v. te Moerdijk bevindt zich op het industrieterrein Moerdijk. Dit industrieterrein ligt op de grens van de gemeenten Klundert en Zevenbergen. Het industrieterrein maakt deel uit van het beheersgebied van het Industrie- en Havenschap Moerdijk.

Het terrein waar de nieuwe inrichting van Argentia b.v. wordt opgericht bevindt zich aan de zuidzijde van het industrieterrein aan de Middenweg no. 7 binnen de gemeente Zevenbergen.

De firma Argentia is gericht op de verwerking en bewerking van fotografisch materiaal.



3. ACTIVITEITEN

Het produktieproces kan qua installatie gebruik in hoofdlijnen als volgt worden omschreven. Vast fotografisch materiaal (film) wordt middels vrachtauto's aan de zuidzijde van het bedrijf aangevoerd, tevens worden via deze zijde vloeistoffen aangevoerd in jerrycans en multiboxen.

Middels heftrucks wordt het vaste filmmateriaal via de expeditieruimte (D) naar de opslag gereden in de ruimte (C). Hier vindt met de hand een sortering plaats. Vanaf deze sorteerplaats wordt het materiaal (in draadbakken) middels een heftruck vervoerd naar de transportbanden (A2). De draadbakken worden door middel van een kantelinstallatie (A1) geledigd in de shredderinstallatie die het fotografisch materiaal versnipperpt. In de shredderruimte (III) staan tevens een cycloon, een ventilator en een wasinstallatie.

Aan de shredderruimte zijn speciale geluidreducerende voorzieningen getroffen, onder meer een gedilateerde vloer, geluid-isolerende wanden etc.

Via leidingen komt het materiaal (vloeistof) via een ontzilversringsreaktor etc. bij de zilverscheidingscentrifuge (decanter) (V) welke in de produktiehal (B) staat opgesteld op trillingsdempers. In deze ruimte staan tevens een indampinstallatie (VI), de omgekeerde osmose installatie (G), de gaswasinstallatie (B5) opgesteld.

In de expeditieruimte (D) staat een kleine shredder opgesteld voor het versnipperen van emballage (jerrycans). In deze ruimte bevindt zich tevens de wasstraat voor het spoelen van de jerrycans.

De compressoren (IX) worden centraal opgesteld op doelmatige trillingsisolatoren. In deze ruimte bevindt zich tevens een vriesdrooginstallatie. Van belang zijn verder de boven de smeltovens (IV) opgestelde ventilatoren, en het in de werkplaatsruimte opgestelde licht materieel, waaronder een kleine zaagmachine, een boormachine, en een kleine takelinstallatie (C8, C4).



De ruimteventilatie vindt plaats via dakventilatoren. In het lab bevindt zich een airco-installatie alsmede een zuurkast, totaal zijn in deze ruimte drie ventilatoren in werking. Pompen staan opgesteld bij de omgekeerde osmose (G), de wasstraat, kleine shredderinstallatie (I).

Voor de aan- en afvoer van materialen wordt gebruik gemaakt van gemiddeld 18 vrachtwagens per etmaal. Deze komen aan de zuidzijde aan en lossen in een dockshelter (ca. 1,5 meter onder de bovenzijde van de rijweg). Gerekend kan worden op 3 vrachtwagens tussen 23.00 uur en 07.00 uur, 12 vrachtwagens tussen 07.00 uur en 19.00 uur en 3 vrachtwagens tussen 19.00 uur en 23.00 uur.

Voor de afvoer van de materialen kan op een vergelijkbaar aantal worden gerekend. Afvoer van de vaste materialen vindt aan de noordzijde van de bedrijfshal plaats.

Voor het overwegend intern transport wordt gebruik gemaakt van 2 à 3 elektrische heftrucks, gemiddeld kan er op worden gerekend dat deze gezamenlijk ca. 10 uur in bedrijf zijn in de dagperiode, ca. 3,5 uur in de avondperiode en ca. 6,5 uur in de nachtperiode.

Het bedrijf is volcontinue in bedrijf, d.w.z. 24 uur per dag, 5 dagen in de week.



4. REPRESENTATIEVE SITUATIE

Situatie 1b

De in deze situatie in aanmerking genomen werkzaamheden kunnen als een representatieve situatie worden aange-merkt.

De volgende geluidbronnen zijn bij deze situatie (gemiddelde werkdag) in bedrijf.

Ruimte A

- Transportbanden met kantelinstallatie;
- Wasinstallatie;
- Schredderinstallatie met cycloon, luchtfilter en ventilator.

Voornoemde installaties zijn gemiddeld gedurende 24 uur in bedrijf.

Ruimte B

- Zilversecheidingscentrifuge (decanter), welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf is;
- Indampinstallatie en gaswasinstallatie, welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf is;
- Omgekeerde osmose-installatie welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf is.

Ruimte D

- Kleine shredderinstallatie (emballage), welke gedurende 10 uur per dag in bedrijf is;
- Pompinstallaties welke gedurende 10 uur per dag in bedrijf zijn;
- Heftrucks voor intern transport, twee stuks die ieder gedurende 10 uur per dag in bedrijf zijn.



Ruimte C

- Compressoren 2 stuks die gedurende 24 uur per dag in bedrijf zijn;
- Smeltovens welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf zijn;
- Takelininstallatie en gebruik van licht elektrisch gereedschap welke gedurende 4 uur per dag in bedrijf is;
- Verwarmingsinstallatie welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf is;
- Luchtbehandelingssysteem lab welke gedurende 24 uur per dag in bedrijf is.

Voor de aan- en afvoer van goederen kan worden gerekend op gemiddeld 12 vrachtwagens in de dagperiode en 3 vrachtwagens in de avondperiode en 3 vrachtwagens in de nachtperiode.

Opgemerkt dient te worden dat bij enkele van bovengenoemde installaties het geluidniveau wordt veroorzaakt door de bij deze machines behorende ventilatoren en/of pompinstallaties.

Voor de ruimte-ventilatie is er gerekend op 1 dakventilator per ruimte die 24 uur per dag in bedrijf is.



5. GELUIDBRONNEN

Daar het hier een nieuw op te richten inrichting betreft is het noodzakelijk te werken met geprognostiseerde bronvermogens, ook bij de interpretatie van de uiteindelijke resultaten van de door te voeren prognoseberekeringen dient dit aspect niet uit het oog te worden verloren.

Voor de berekeningen wordt uiteindelijk uitgegaan van het (berekende) nagalmniveau in de verschillende ruimten.

Middels methode C7 uit het rekenvoorschrift IL-HR-13-01 is het mogelijk aan de hand van het geluiddrukkniveau aan de binnenzijde van een wanddeel, het oppervlak en de lucht-geluidisolatie van een wanddeel het geluidvermogen te bepalen van het wanddeel. Voor de berekeningen volgens methode C7 zijn de zelfde geluidisolatiewaarden gehanteerd als in het rapport 92.1801.IH (a) van ons bureau.

Dit geluidvermogen kan vervolgens in het model worden gebruikt voor overdrachtsberekeningen.



6. VOORSCHRIFTEN

Nieuw op te richten inrichtingen worden geacht rekening te houden met "de best uitvoerbare technieken" (**Best Practical Means**) om de geluiduitstraling naar de omgeving te beperken.

Onder "de best uitvoerbare technieken" worden die technieken bedoeld waarmee rekening gehouden dient te worden met economische aspecten, dat wil zeggen, uit kosten oogpunt aanvaardbaar te achten voor een normaal renderend bedrijf, waarbij de grootste reductie van de geluiduitstraling wordt verkregen.

Voor de onderhavige inrichting komt dit onder meer tot uiting in de volgende voorzieningen:

- 1) Speciale akoestische voorzieningen aan de shredderinstallatie, (gedilateerde vloer, geluidwerende wandconstructie, akoestisch geoptimaliseerde doorvoeropeningen naar ruimte A;
- 2) Omkastings- en trillingsisolatoren bij de zilver-scheidingscentrifuge (decanter);
- 3) Het groeperen (bij de layout is rekening gehouden met het geluidaspect) van belangrijke lawaaibronnen, zoals onder meer de compressoren;
- 4) Trillingsisolatoren bij de kleine shredderinstallatie in ruimte D;
- 5) Verdiept aangelegde vrachtwagen los-/laadplaats (dockshelter);
- 6) Zorgdragen voor de noodzakelijke geluiddempers bij gevel en dakdoorvoeren (ventilatoren);
- 7) Zorgdragen voor de noodzakelijke geluidabsorberende voorzieningen in de ruimte onder meer bij de kleine shredderinstallatie;
- 8) Rekening houden met het geluidaspect bij de aanschaf van de diverse installaties.
- 9) Elektrische heftrucks voor intern transport.

Voor het voorliggend onderzoek is ervan uitgegaan dat bovengenoemde voorzieningen zijn gerealiseerd. Tevens is voor het onderzoek uitgegaan van een maximale nagalmtijd binnen de produktieruimten van 2,5 seconden.



7. BEREKENINGEN

Voor het berekenen van de geluidimmissies in de omgeving van de inrichting is de methode C8 uit de Handleiding Meten en Reken Industrielawaai IL-HR-13-01, toegepast. Deze methode gaat uit van de bronvermogens van de relevante geluidbronnen.

Deze methode verdient in dit geval de voorkeur omdat de diverse geluidbronnen nog niet aanwezig zijn en het onderzoek derhalve een prognose dient te geven van de te verwachten geluidimmissies in de omgeving.

Teneinde de geluiduitstraling van de diverse gevelonderdelen naar de omgeving te kunnen bepalen zijn de geluidniveaus vanwege de activiteiten binnen de produktiehal doorgerekend naar de vlakken c.q. gevelonderdelen. Met methode C7 uit IL-HR-13-01 (geluidafstraling van wanden en gebouwen) is geluidafstraling van de diverse wanden en daken bepaald.

De activiteiten op het terrein waaronder het rijden en manoeuvreren van de vrachtwagens zijn gemodelleerd middels een aantal puntbronnen. Voor het modelleren is uitgegaan van een rijsnelheid van 25 km/uur. De berekende bedrijfsduurcorrecties (C_b) zijn gegeven in het overzicht van de puntbronnen (bijlage 2).

Voor het akoestisch onderzoek zijn berekeningen uitgevoerd voor de waarneemhoogte van 5 meter boven het plaatselijke maaiveld.



8. RESULTATEN

Een overzicht van de berekende geluidniveaus in de omgeving is gegeven in de contourenplots welke zijn opgenomen in bijlage 3.

De 50 dB(A) etmaalwaarde contour bevindt zich op grond van de geprognostiseerde geluidemissie op een afstand van ca. 110 meter vanaf de oostgevel en de westgevel van het bedrijfsgebouw.

De afstanden van de 55 dB(A) en 60 dB(A) contour zijn af te lezen uit de in de bijlage 3 opgenomen contourenplots.

De geluidimmissieniveaus op de door de vergunningverlener gevraagde referentiepunten 1 t/m 16 zoals gegeven in bijlage 2, zijn nihil. De rasterpunten nrs. 4, 8, 134 en 138 worden aangemerkt als representatieve waarneempunten voor de directe omgeving van het bedrijf. Het berekeningsoverzicht op deze punten is gegeven in bijlage 2.



9. CONCLUSIES

Uit de resultaten van het voorliggend onderzoek kan worden geconcludeerd dat de geluidimmissieniveaus vanwege het vol continue in bedrijf zijn van de inrichting Argentia b.v. aan de Middenweg no.7 op het industrieterrein Moerdijk op de referentiepunten zoals aangegeven door de vergunning verlener nihil zijn. Wel neemt de etmaalwaarde op de referentiepunten 11 en 12 toe met ca. 10 dB(A).

Op de rasterpunten nrs. 4, 8, 134 en 138 bedragen de toenames respectievelijk 10.2 dB(A), 7.7 dB(A), 8.1 dB(A) en 10.3 dB(A). Een overzicht van de berekeningen is gegeven in bijlage 2.

De geluidcontourplots van de geprognostiseerde immissieniveaus in de omgeving van de inrichting zijn opgenomen in bijlage 3.

4.2.13 Advies Brandweer Breda

gemeente Breda



brandweer

Aan Gemeente Zevenbergen
afd. Bouw- en Woningtoezicht
t.a.v. dhr. Kempers
Doelstraat 10
4761 CG ZEVENBERGEN

Kantooradres: Tramsingel 71
Correspondentieadres:
Postbus 2060 - 4800 CB Breda
Telefoon 076 - 224150

uw brief van	datum	nummer
	15 oktober 1991	9102734
onderwerp	bijlage	beh. ambt.
brandpreventief advies	2 + nota	K. Peeters

Geachte heer Kempers,

Volgens afspraak doe ik u hierbij mijn brandpreventief advies toekomen met betrekking tot fabriek en kantoren van Argentia B.V. op het industrieterrein Moerdijk te Zevenbergen.

1. De opslagruimte dient tenminste 60 minuten brandwerend te worden afgescheiden van de produktiehal, expeditie en kantoren.
Deze zgn. compartimenteringswand dient te beschikken over een eigen stabiliteit waarbij deze wand tenminste een 0,5 mtr. door de gevel en het dak dient te worden uitgevoerd. Koppelingen van kolommen aan deze wand dienen met smeltverankeringen te worden uitgevoerd (zie bijlage A).
2. De deuren in genoemde compartimenteringswand moeten zodanig zijn uitgevoerd dat zij zichzelf sluiten bij het wegvallen van de spanning en/of detectie door nabij de deuropening geplaatste decentrale rookmelders.
Buiten bedrijfsuren dient deze te allen tijde gesloten te zijn.
Tevens moet in het mechanisme dat de deur openhoudt een smeltveiligheid (aanspreektemp. max. 70°C) zijn aangebracht welke na bezwijken de deur sluit.
3. Alle vluchtdeuren dienen te worden voorzien van een opschrift "NOODUITGANG" conform NEN 3011 en een sluiting welke vanuit de zijde vanwaar gevlucht wordt eenvoudig en zonder gebruik te maken van losse hulpmiddelen geopend kan worden. (zgn. Pb-sluiting)

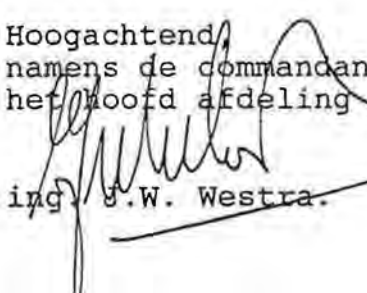
Briefnummer:

Bladnummer : -2-

4. Er dient een tweede vluchtweg middels een vaste trap te worden gerealiseerd voor de verdieping van het magazijn in de opslagruimte.
5. De op tekening aangeven brandslanghaspels type 30-19-6 dienen te voldoen aan NEN 3211.
6. In de inrichting dienen op de op tekening aangegeven plaatsen 12 kg poederblussers te worden geplaatst geschikt voor de brandklassen A, B en C.
7. De voorgeschreven blustoestellen dienen 1x per jaar op de goede werking te worden gecontroleerd.
Als bewijs hiervan dient bij het blusapparaat een keuringsbewijs aanwezig te zijn.
8. Het oppervlak van de vloeren, wanden en plafonds van de volgende ruimten dienen aan de navolgende brandvoortplantingsklassen (=B) en rookgetallen (=R) te voldoen:

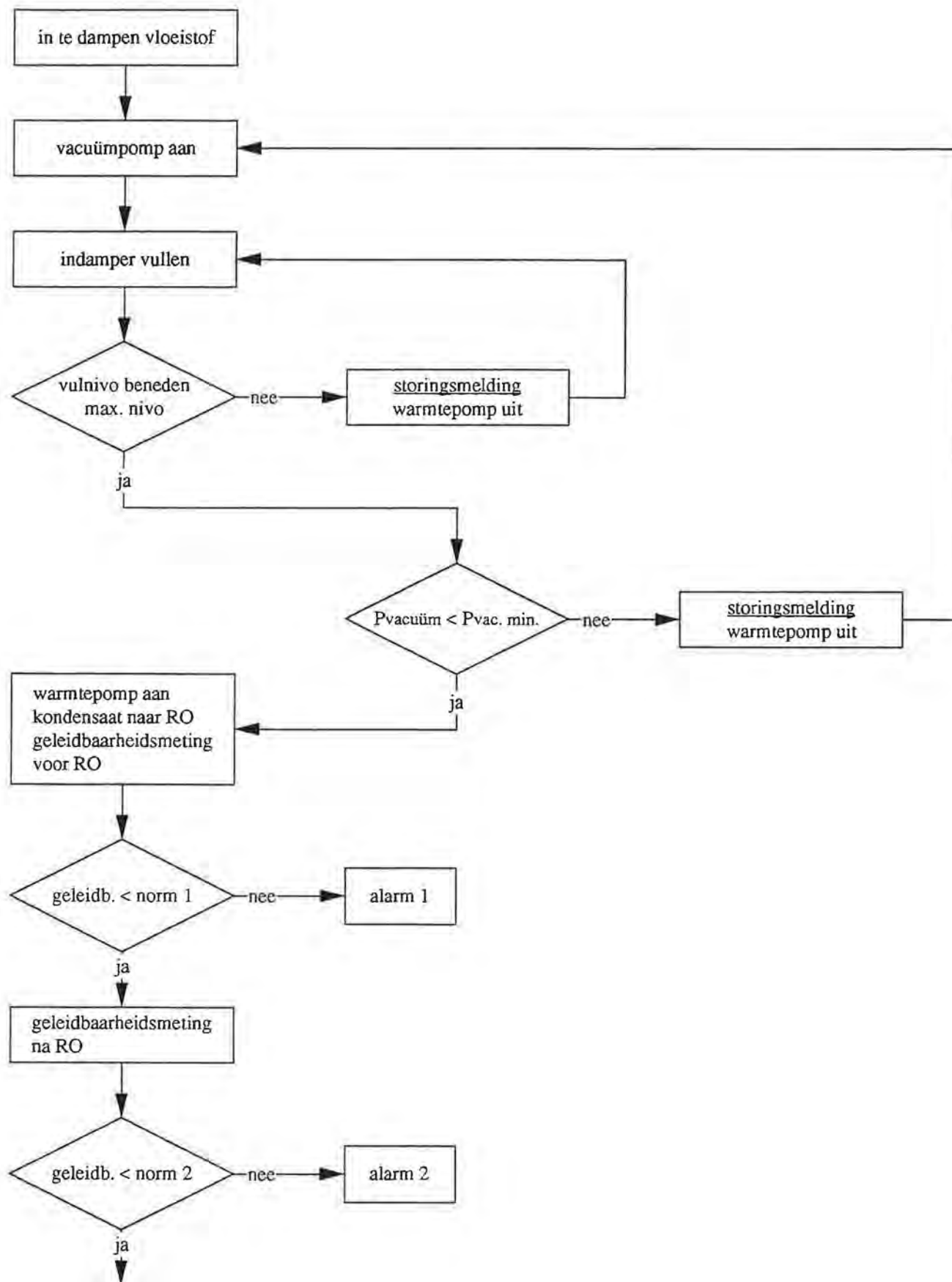
	<u>vloeren</u>	<u>wanden</u>	<u>plafonds</u>
fabrieksruimten	B3 - R150	B3 - R60	B3 - R60
/kantoren			
vluchtwegen	B2 - R60	B2 - R60	B1 - R5

Hoogachtend,
namens de commandant brandweer,
het hoofd afdeling preventie,

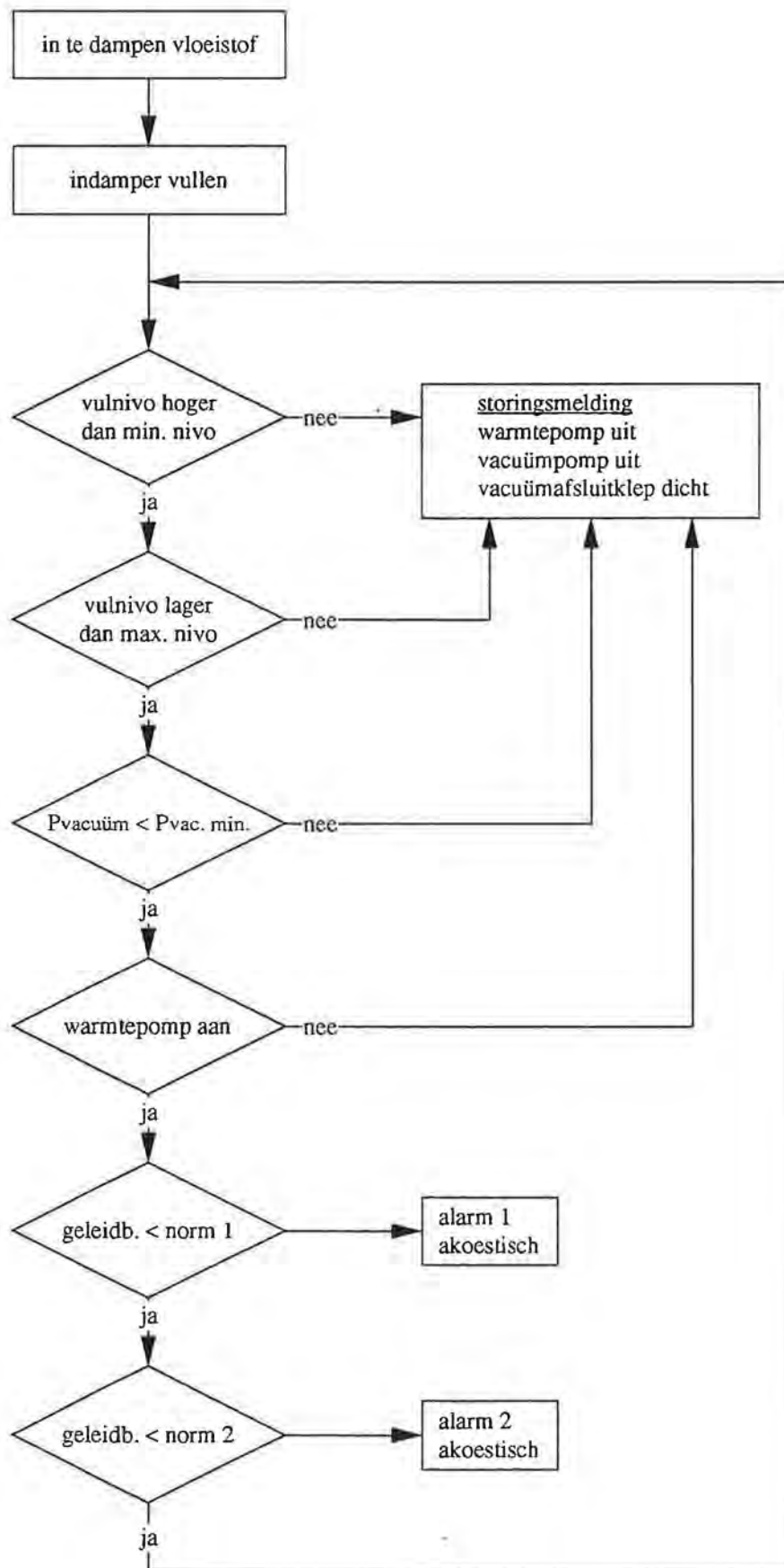

ing. S.W. Westra.

4.2.14 Stroomschema's procescontrole

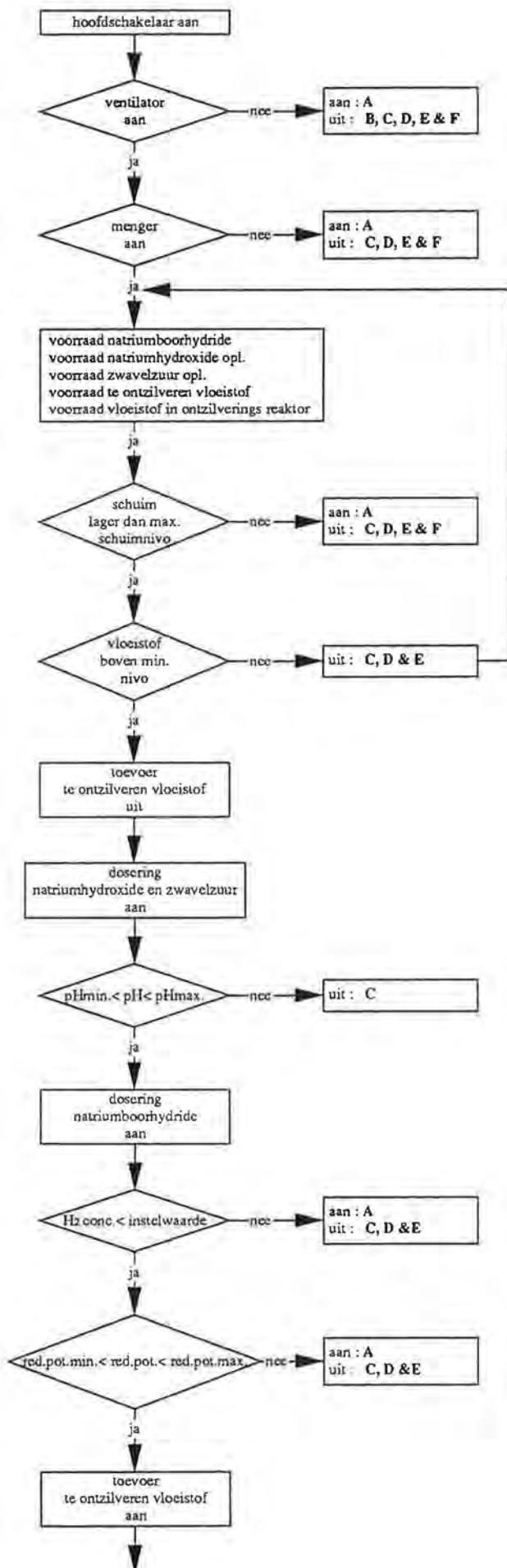
Indampen (opstarten)



Indampen (in bedrijf)

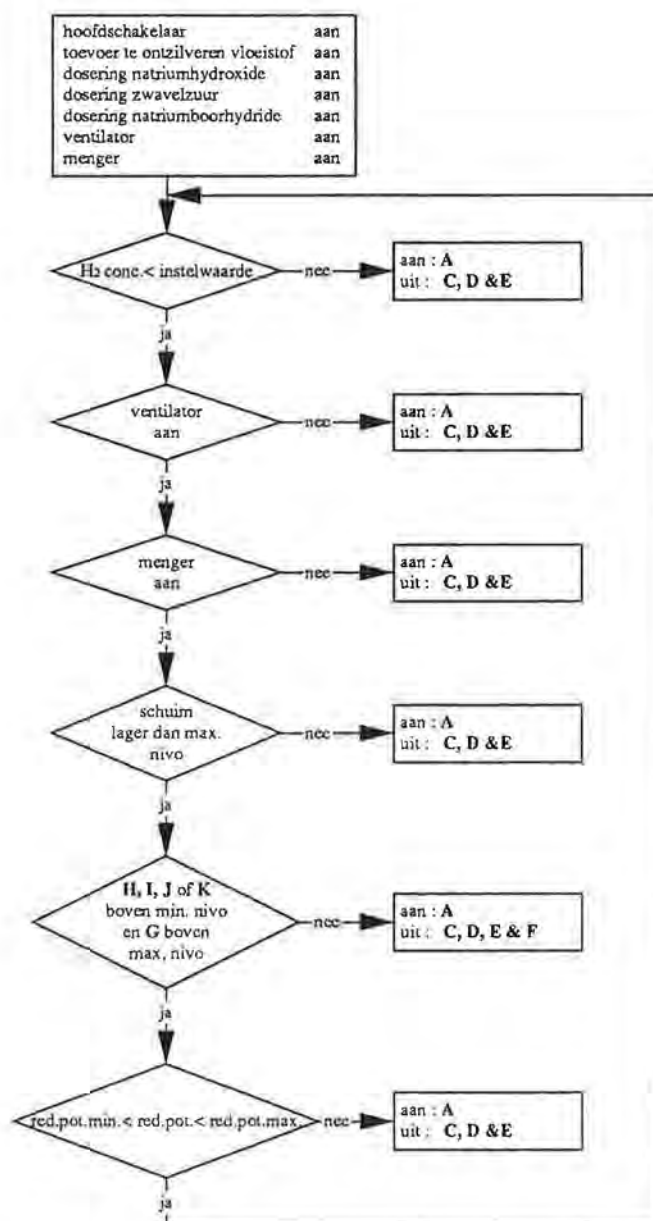


Ontzilveringsproces (opstarten)



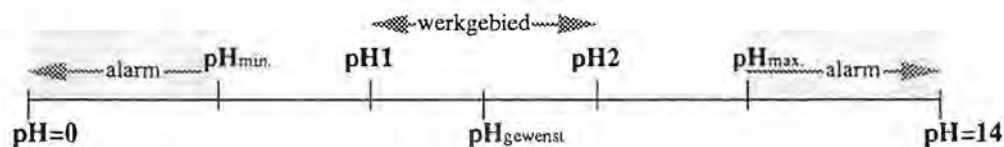
- A - alarm
- B - menger
- C - doseerpomp natriumboorhydride
- D - doseerpomp natriumhydroxide
- E - doseerpomp zwavelzuur
- F - doseerpomp te ontzilveren vloeistof

Ontzilveringsproces (in bedrijf)

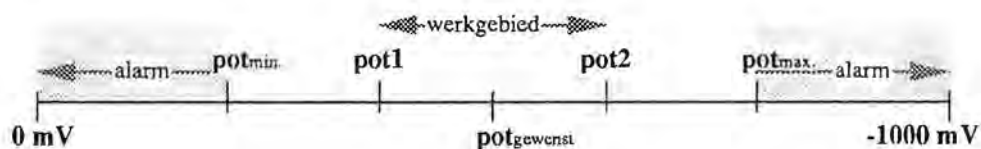


- A - alarm
- B - menger
- C - dosierpomp natriumboorhydride
- D - dosierpomp natriumhydroxide
- E - dosierpomp zwavelzuur
- F - dosierpomp te ontzilveren vloeistof
- G - voorraad ontzilverde vloeistof
- H - voorraad natriumboorhydride
- I - voorraad natriumhydroxide
- J - voorraad zwavelzuur
- K - voorraad te ontzilveren vloeistof

Verklaring pH-regeling



red. pot.-regeling



4.2.15 Bedrijfsbeleid en milieuzorg Argentia

4.2.15 Milieuzorg bij Argentia

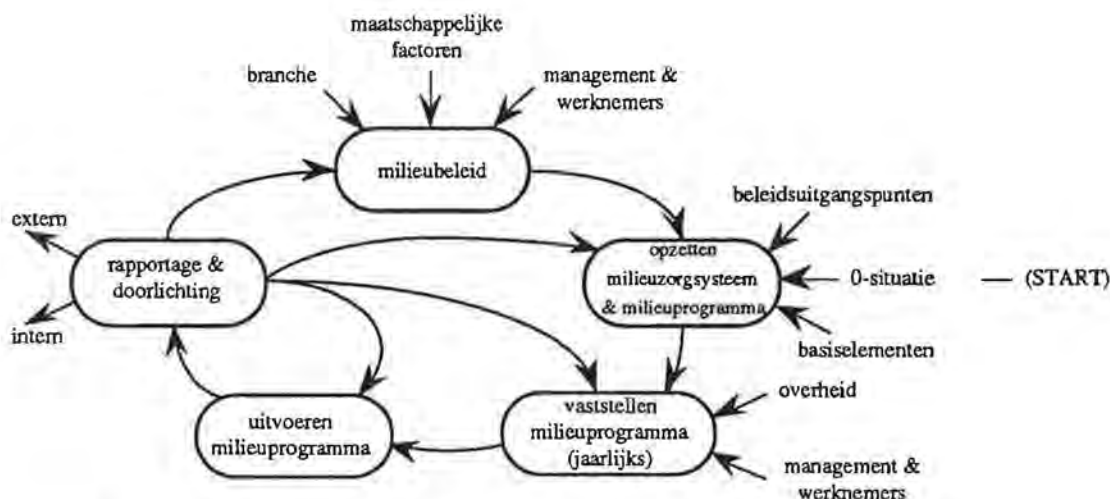
Milieuzorg heeft als doel het bereiken van een aanvaardbare milieukwaliteit met een zo doelgericht en doelmatig mogelijke inzet van mensen en middelen. Dit kan worden gerealiseerd door een gestructureerde werkwijze en de doorvoering van de zorg voor het milieu in alle geledingen van het bedrijf. Voor het realiseren van milieuzorg in een bedrijfsorganisatie zijn de doelstellingen van het desbetreffende bedrijf, het produkt en de specifieke werkwijze en cultuur van wezenlijk belang. Milieuzorg in een bedrijf heeft daardoor een geheel eigen karakter en is dan ook specifiek voor dat bedrijf. Milieuzorg is met andere woorden “maatwerk”.

Stapsgewijze aanpak

Een milieuzorgsysteem is het uiteindelijke resultaat van een ontwikkelings- en veranderingsproces binnen het individuele bedrijf. Het gaat daarbij niet alleen om milieutechnische aspecten, maar vooral om de integratie van de milieuzorg in de gehele bedrijfsvoering, zowel op strategisch, organisatorisch als operationeel niveau. Een stapsgewijze aanpak bij de invoering lijkt daarbij het meest geschikt. De volgende stappen zijn te onderkennen:

- stap 1 Milieubeleidsverklaring en milieubeleid;
- stap 2 Het opzetten van het raamwerk milieuzorg en het milieu-uitvoeringsprogramma;
- stap 3 Het vaststellen en introduceren van het milieu-uitvoeringsprogramma;
- stap 4 Het uitvoeren van het milieu-uitvoeringsprogramma;
- stap 5 Beoordeling, evaluatie en rapportage.

Nadat stap 5 is afgerond kan vervolgens weer worden gestart met het opstellen van het volgende milieuprogramma en/of bijstelling van het milieuzorgsysteem, zodat een cyclisch proces ontstaat. Afhankelijk van de resultaten van de rapportage(s) en /of doorlichting kan het nodig zijn, dat alvorens tot opstelling van het nieuwe milieuprogramma wordt overgegaan, aanpassing van het geformuleerde milieubeleid noodzakelijk is. Ook kan het gebeuren dat tussentijdse bijstelling van het geldende milieuprogramma nodig is en/of in de uitvoering van het milieuprogramma aanpassing dringend gewenst is. Een en ander is het volgende schema zichtbaar gemaakt:



Schema 1 Cyclus milieuzorgsysteem

Stand van zaken milieuzorg Argentia

Met de ondertekening van het manifest en het Milieu- en kwaliteitszorgsysteem van de NVCA is door Argentia B.V. een milieubeleidsverklaring vastgelegd. In het onderstaande is de tekst van het manifest weergegeven.

“De verwerkers van chemische afvalstoffen in Nederland, verenigd in de Nederlandse Vereniging van Verwerkers van Chemische Afvalstoffen, spreken ter verbetering van de rol van hun bedrijfstak in de problematiek van het Nederlandse chemisch afval, waarin zijn naar hun mening nu en in de toekomst een grote verantwoordelijkheid dragen, het volgende uit:

Wij garanderen aanbieders van chemische afvalstoffen en de overheid, dat chemische afvalstoffen door ons professioneel en volgens de geldende normen en voorschriften verwerkt worden. Wij onderschrijven een stringente naleving van de wettelijke voorschriften ten aanzien van de verwerking van chemische afvalstoffen, waaronder begrepen de voorschriften in de vergunningen waaronder wij werken.

Wij spannen ons in om door middel van innovatie en waar mogelijk verbetering van onze procesvoering het verwerken van chemisch afval op een hoger plan te brengen, onder meer om de voortrekkerspositie, die wij in Europa bekleden, te handhaven.

Hierbij wordt de door de overheid gehanteerde prioriteitsstelling voor verwerking ('verwijderingsladder') onderschreven.

Wij als Nederlandse verwerkers streven naar verwerking van de Nederlandse chemische afvalstoffen, inclusief onze eigen restprodukten, in eigen land, door optimale benutting van bestaande capaciteit en het creëren van nieuwe verwerkingsmogelijkheden. Voor specifieke hergebruikstechnieken, b.v. metaalterugwinning of voor bepaalde eindbestemming zoals opslag in zoutmijnen of het opvangen van langdurige storingen is echter een andere territoriale afbakening gewenst.

Teneinde aan deze doelstellingen vorm te geven verbinden wij ons tot het volgende:

Wij zullen ons ter waarborging van de kwaliteit van onze verwerking binden aan een milieu- en kwaliteitszorgsysteem en ons onderwerpen aan de daarbij behorende controle door onafhankelijke deskundigen met aanvaarding van de eventueel daaraan verbonden consequenties.

Wij zullen op eerste vraag aan de aanbieders duidelijk aangeven op welke wijze de chemische afvalstoffen door ons verwerkt worden en wat de bestemmingen van eind- en restprodukten zijn. Wij zullen door middel van het opstellen van standaardverwerkingsvoorwaarden met garantstelling voor een verwerking conform de geldende wettelijke voorschriften eenduidige zekerheid aan de aanbieders geven.

Alleen die verwerkers, die volledig voldoen aan de door de NVCA te stellen eisen, inclusief het doorstaan van de toetsingen volgens het milieu- en kwaliteitszorgsysteem, zijn gerechtigd het predikaat “NVCA/gekwalificeerde Verwerker van Chemische Afvalstoffen” te dragen.”

De leden van de groep fca van de NVCA, waaronder Argentia B.V., hebben zich ertoe verplicht een milieu- en kwaliteitssystem te introduceren, dat is afgestemd op de situatie bij houders van een inzamel- en bewaarvergunning krachtens de Wet chemische afvalstoffen.

De onderwerpen die hierin minimaal dienen te worden uitgewerkt zijn:

- bedrijfsbeleid;
- milieuwetten en -vergunningen;
- organisatiestructuur;
- toedeling van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
- opleidingseisen;
- voorschriften en procedures;
- uitvoering en uitbesteding van chemische analyses;
- interne controle;
- interne voorlichting en overleg;
- verslaglegging en rapportage;
- onafhankelijke controle

Voor de meeste van bovengenoemde terreinen heeft de milieuzorg binnen Argentia reeds vorm gekregen. Dit geldt met name voor het acceptatiebeleid en de acceptatieprocedures en voor de gezamenlijke aanpak tesamen met producenten (volgende paragrafen). In september/oktober 1993 zal een toetsing van het systeem door een onafhankelijke deskundige plaatsvinden.

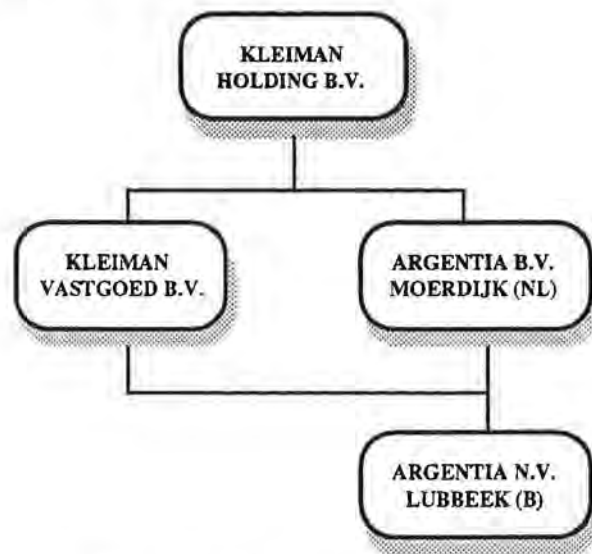
Samenwerking met producenten

Met een producent van fotografische produkten is een overeenkomst gesloten, met als doel ervoor zorg te dragen dat de gebruikte fotografische produkten worden teruggenomen, met garanties ten aanzien van de kwaliteit van de verwerking van het produkt, wanneer dit in het afvalstadium is terecht gekomen. Hierbij worden de kosten van de verwerking van de afvalstoffen in de prijs van het produkt verdisconteerd.

Organisatie

Onder de beheersmaatschappij Kleiman Holding B.V. zijn twee werkmaatschappijen actief: Handelonderneming Argentia B.V. en Argentia N.V. te Lubbeek (België). Tussen de werkmaatschappijen bestaan economische en bedrijfstechnische bindingen.

In figuur 1 is het groepsschema en in figuur 2 is het organisatieschema van Handelsonderneming Argentia B.V. weergegeven.

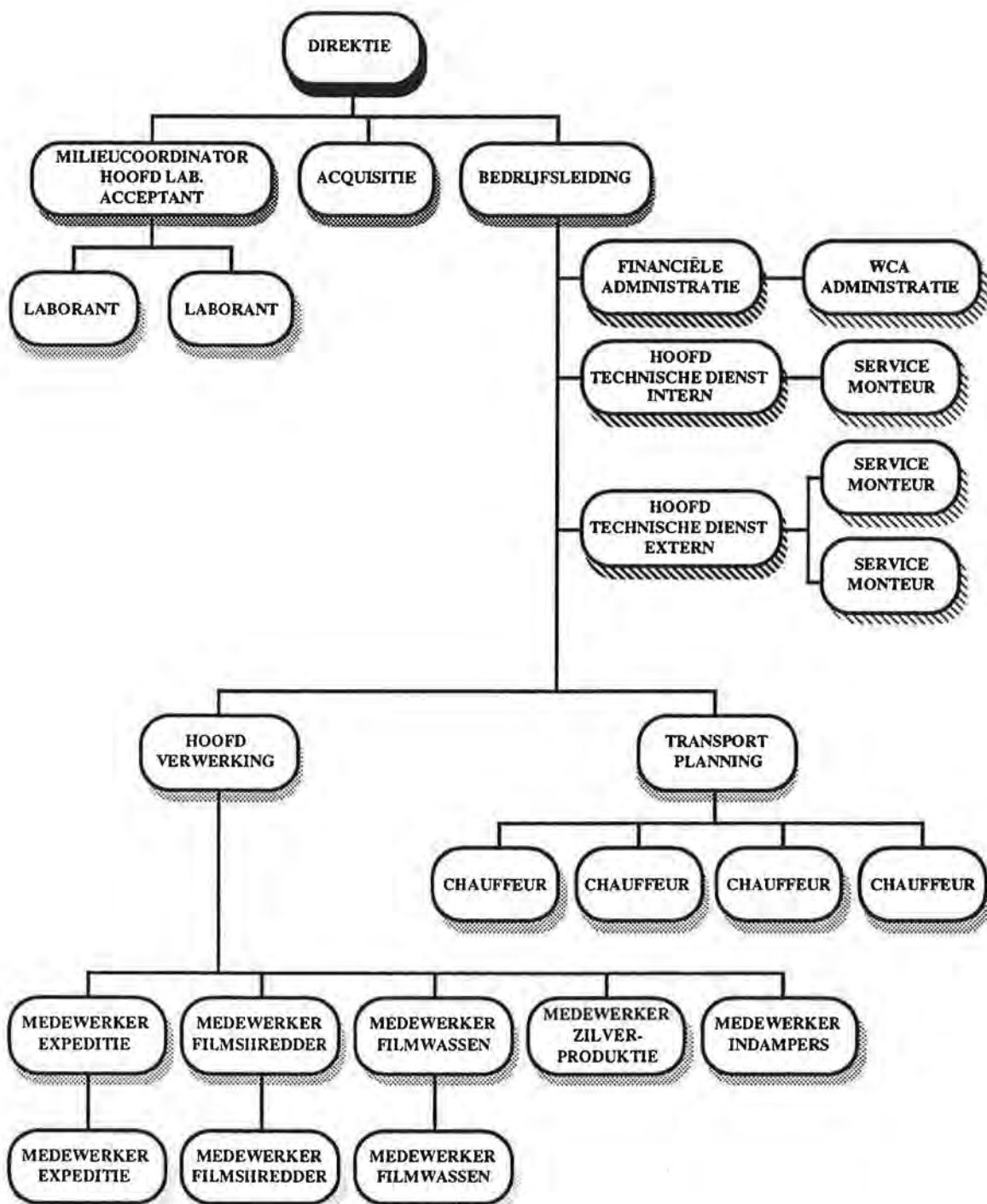


Figuur 1: Groepsoverzicht

De heer C.G. Kleiman is eindverantwoordelijke voor de milieutaken. Daarnaast zijn de heren P.F.C. van Oosterbos en A.M. Bol belast met verantwoordelijkheid voor het milieu (voorlopige situatie).

directeur	eindverantwoordelijk voor milieuzorg (uitvoering milieu- en kwaliteitszorgsysteem); contacten met NVCA en overheid
hoofd laboratorium	verantwoordelijk voor controle, acceptatie, beoordeling en interne sturing, innovatie procesvoering, voorlichting, verantwoordelijk voor veiligheid en contact met politie en brandweer bij ongevallen en calamiteiten
bedrijfsleider	administratie, meldingen Wca, VBA, voorlichting

De personen met verantwoordelijkheid voor het milieu zijn in figuur 2 aangegeven.



Figuur 2: Organisatieschema Handelsonderneming Argentia B.V.

4.2.16 Kosten van de verwerking

Kosten van de verwerking

De kosten van de verwerking van fotografisch chemisch afval, uitgaande van een indampinstallatie en deponie: 30 cent per liter FCA, waarvan 17 cent wegens afvoer concentraat naar deponie.

De kosten van indampen en verglazen van het concentraat zullen leiden tot een geringere prijs voor de verwerking per liter, namelijk 27 cent. De lagere prijs is mogelijk vanwege de lagere geschatte kosten voor verglazing in vergelijking tot het afvoeren van het concentraat. Eventuele baten van zwavelterugwinning en terugwinning van demiwater (§ 4.4) zijn hier niet bij inbegrepen.

Ter vergelijking: de kosten van verwerking door middel van NO (neutraliseren en ontgiften) en het afvoeren van de filterkoek bedragen 27 cent per liter.

De kosten van het biologisch behandelen van het afvalwater zijn globaal: f 700,- per ton (70 cent per liter) exclusief zware metalen verwijdering en desulfatering en f 900,- per ton (90 cent per liter) inclusief deze behandeling.

In het geval van verwerking bij TCA dient rekening te worden gehouden met een prijs van f 500,- tot f 600,- per ton.

Hoofdstuk 4, paragraaf 3: Varianten

4.3.1 Samenstelling destillaat kleurontwikkelaar (BCO)

BCOprojectnummer : 91-07345
Clientcodenummer : 910726
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Vloeibaar
Monstercode : DESTILLAAT KLEURONTW A
Datum monster. : 25-07-1991
Monsternummer : 148491

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT	REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief eenheid	

VOX	NEN6401	0.6	ug/l
-----	---------	-----	------

ANIONEN ANALOOG NEN 6588

Bromide	<1	mg/l
Chloride	<1	mg/l

KWANTITATIEVE SCREENING GCMS NA PURGE AND TRAP WG07-1

AROMATEN

Benzeen	0.6	ug/l
Ethylbenzeen	<0.2	ug/l
Tolueen	<0.2	ug/l
o,m,p-Xyleen	<0.2	ug/l
Styreen	<0.2	ug/l
Propylbenzeen*	<0.2	ug/l
Isopropylbenz.*	<0.2	ug/l
124Trime.benz.*	<0.2	ug/l
135Trime.benz.*	<0.2	ug/l
o,m,pDichl.benz.	<0.01	ug/l
Naftaleen	<0.1	ug/l

HALOGENEN

1,2 Dichl.etheen	<0.2	ug/l
Dichloormethaan	<0.2	ug/l
Trichloormethaan	<0.5	ug/l
1,2 Dichl.ethaan	<0.2	ug/l
Trichl.etheen	<0.2	ug/l
111Trichl.ethaan	<0.2	ug/l
Tetrachl.etheen	<0.2	ug/l
Broomchl.methaan	<0.2	ug/l
Br.dichl.methaan	<0.2	ug/l
1-Chloorbutaan	<0.2	ug/l
Tribroometheen	<0.2	ug/l
Bromoform	<0.2	ug/l

BCO

#

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZ
SPEELGOED ONDERZOEK
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 91-07345
Clientcodenummer : 910726
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Vloeibaar
Monstercode : DESTILLAAT KLEURONTW A
Datum monstern. : 25-07-1991
Monsternummer : 148491

2

ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
COMPONENT	kwantitatief eenheid	

DIV.KOMPONENTEN		
Cyclohexaan	<0.5	ug/l
Vinylacetaat	<0.2	ug/l
Metacrylaat	<1	ug/l
Methylmetacryl.	<1	ug/l
Tetrahydrofuraan	<0.2	ug/l
GEIDENTIFICEERDE		
ANDERE COMP. :	JA	
Acetaldehyde		2095000 cnts
Interne standaardconcentratie 1.8 ug/l		80000 cnts

* referentiewaarden van Tolueen gehanteerd.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

#

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK
SPEELGOED ONDERZOEK
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 91-08450 1
 Clientcodenummer : 910801
 Monsterplaats : DESTILLATEN FOTOBADEN
 Monstermateriaal : Vloeibaar
 Monstercode : A. DEST VAN KLEURONTW
 Datum monstern. :
 Monsternummer : 155378

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief	eenheid	
Cyanide VPRC8505	45	ug/l	
METALEN AAS VPRC 8501			
Arseen	<2	ug/l	
Cadmium	<0.1	ug/l	
Chroom	<1	ug/l	
METALEN ICP VPRC 8501			
Koper	<5	ug/l	
Lood	<15	ug/l	
Nikkel	<10	ug/l	
Zilver	<5	ug/l	
Zink	<10	ug/l	

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

4.3.2 Reinigingsrendement indampproces voor kleurontwikkelaars (IMW/TNO)



TNO-rapport

Argentia
t.a.v. de heer A. Bol
Postbus 109
4782 DZ KLUNDERT

Onderwerp:
Analyse destillaten van fotobaden

Rapportnr. : TR 92/0180

Opdrachtnr. : 51093

Rapportdatum : 27-03-92

Aantal pagina's : 5

INHOUD:

1. Gevraagd onderzoek
2. Monsters
3. Toegepaste methode
4. Resultaten
5. Kwaliteitsborging

Alle rechten voorbehouden.

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

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten aan TNO', dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

Uitgebracht door:
Afdeling Analytische Chemie

M.M.G. Houtzager
(Contactpersoon)

Datum: 26-3-'92

Dr. Ir. E.W.B. de Leer
(Hoofd)

Datum: 26-5-92

Nederlandse organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

TNO-Milieu en Energie stelt zich ten doel om, gebaseerd op
de noodzaak van een duurzame ontwikkeling van de
maatschappij, door middel van onderzoek en advisering bij te
dragen aan een goed milieubeheer, een verantwoord
energiegebruik en een doelmatig beheer en gebruik van de
ondergrondse natuurlijke hulpbronnen.



Ingeschreven in het STERLAB-register voor laboratoria
onder no. 26 voor gebieden zoals nader omschreven
in de erkenning.

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene
Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO,
zoals gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank
en de Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.

1. Gevraagd onderzoek

1. Het aantonen van de af- of aanwezigheid van amines, waaronder vier kleurontwikkelaars en phenyl-ethylamine in respectievelijk drie destillaten afkomstig van verschillende fotobaden ;
 1. kleurontwikkelaar,
 2. mengsel van ontwikkelaar fixeër en bleekfixeer,
 3. mengsel van kleurontwikkelaar, ontwikkelaar, fixeër en bleekfixeer,
2. De procentuele afname van de eventuele aangetroffen kleurontwikkelaars en phenyl-ethylamine in de drie destillaten van de verschillende fotobaden ten opzichte van het uitgangproduct zal worden bepaald.

2. Monsters

Op 13 en 17 februari 1992 zijn in totaal 4 monsters aangeleverd, nl.

Monstercode Opdrachtgever

Code A.C.

Destillaat kleurontw.	CD 612
Destillaat ontw.+fixeer+bleekfixeer	CD 613
Destillaat kleurontw.+fixeer+bleekfixeer+ontwikkelaar	CD 614
Kleurontwikkelaar (uitgangproduct)	CD 726

3. Toegepaste methode

3.1 Inleiding

De methode berust op een reversed phase scheiding m.b.v. gradient-elutie op een C-18 kolom gevolgd door detectie op basis van UV-absorptie. Kwalificering vond plaats op basis van retentietijden van externe standaarden, geleverd door de opdrachtgever. Kwantificering is weergegeven als de procentuele afname in de piekhoogten van de destillaten ten opzichte van het uitgangproduct.

3.2 Instrumentatie

Vloeistofchromatograaf	: H.P.1090 (Hewlett Packard)
UV-absorptie detector	: Spectroflow model 757 (Separations B.V.)
* Guard kolom	: Supelco LC18
Scheidingskolom	: Supelcosil LC18 tm (250*4.6 mm) 5µm deeltjes

3.3 Chromatografische condities

Eluenssamenstelling: A = methanol
B = natriumdiwaterstoffosfaat (4,7 g/l)

Flow eluens : 1 ml/min

Injectievolume : 25 μ l

Temperatuur : 35 °C

Detectorinstelling : 254 nm /0,1 AUFS

Gradiënt	: tijd (min)	A (v/v %)	B (v/v %)
	0	10	90
	30	45	55
	35	100	0
	40	100	0
	50	10	90
	55	10	90



3.4 Standaarden

Van de vier kleurontwikkelaars en phenylethylamine werden standaardoplossingen gemaakt in methanol (zie Tabel 1). Met behulp van deze standaarden werden de chromatografische condities zoals vermeld in § 3.3 getoetst.

3.5 Opwerking monsters

Van elk monster werd 100,0 ml geëxtraheerd met 50 ml dichloormethaan. De dichloormethaanlaag werd vervolgens ingedampt to bijna droog en opgenomen in 1,0 ml methanol.

De verkregen extracten werden vervolgens direct geanalyseerd onder de in 3.1 vermelde chromatografische condities.

4. Resultaten

In het uitgangproduct (een niet gedestilleerde oplossing kleurontwikkelaar), AC code CD726 en de destillaten AC code CD 612, 613 en 614 zijn de kleurontwikkelaars 2 en 3 aangetoond.

Het was niet mogelijk om kleurontwikkelaar 2 en 3 te scheiden met behulp van de ontwikkelde scheidingsmethode. Daarom zal de afname aan kleurontwikkelaar 2 en 3 als de totale procentuele afname ten opzichte van het uitgangproduct worden weergegeven.

Tabel 1

Component	Rt (min)	Conc (mg/l)	Piekhogte (mv)
Phenyl-ethylamine	11,8	986	6
kleurontwikkelaar 1	10,1	245	24
kleurontwikkelaar 2	13,2	265	26
kleurontwikkelaar 3	13,2	222	31
kleurontwikkelaar 4	8,7	416	52
kleurontwikkelaar 32	6,7	263	42

Tabel 2

AC Code opdrachtgever	kleurontwikkelaar (2+3)
Code	Piekhooften (mv)
CD	
726 kleurontw. (uitgangproduct)	206
612 Dest.kleurontw.	0,24
613 Dest.ontw+fixeer+bl.fixeer	0,004
614 Dest.kleurontw+fixeer+bl.fixeer+ontw	0,027



Tabel 3 Procentuele afname in piekhoogte van de
kleurontwikkelaars t.o.v het uitgangspproduct.

AC	Code opdrachtgever	Afname in %
Code		kleurontwikkelaar
		(2+3)
CD		
612	Dest.kleurontw.	99,90
613	Dest.ontw+fixeer+bl.fixeer	99,99
614	Dest.kleurontw+fixeer+bl.fixeer+ontw	99,99

5. Kwaliteitsborging

De extractie-efficiëntie van kleurontwikkelaar 2 en 3 is bepaald in het uitgangspproduct kleurontwikkelaar code CD 726. De extractie-efficiëntie bedroeg 94% .



4.3.3 Samenstelling afvalwater en concentraat

AWA NVCA

Berekende samenstelling afvalwater en concentraat NVCA-beleidsvariant									
			badsa-	samen	rende-	na	rende-	na RO	concentraat
			menst	stell.	ment 1	indamp	ment 2		
			g/l	g/l	%	mg/l	%	µg/l	g/kg
ontwik-	1 fenyl-3-pyrazolydon	C6H5 C3H5N2	1,0	0,0	99,9	0,0	99,9	0,0	0,0
kelaar	hydrochinon	C6H4(OH)2	6,0	0,0	99,9	0,0	99,9	0,0	0,0
0	natriumsulfiet	Na2SO3	30,0	0,0	99,9	0,0	90,0	0,0	0,0
	natriumcarbonaat	NaCO3	50,0	0,0	99,9	0,0	90,0	0,0	0,0
	kaliumbromide	KBr	2,0	0,0	99,9	0,0	90,0	0,0	0,0
fixeer	natriumthiosulfaat	Na2S2O3	270,0	20,8	99,9	20,8	90,0	2082,9	208,3
4	kaliummetabisulfiet	K2S2O4	27,0	2,1	99,9	2,1	90,0	208,3	20,8
	natriumsulfiet	Na2SO3	10,0	0,8	99,9	0,8	90,0	77,1	7,7
	ammoniumchloride	NH4CL	10,0	0,8	99,9	0,8	90,0	77,1	7,7
	chloor ionen	CL-	2,0	0,2	99,9	0,2	90,0	15,4	1,5
	broom ionen	Br-	6,0	0,5	99,9	0,5	90,0	46,3	4,6
	ammoniumthiosulfaat	(NH4)2S2O3	185,0	15,9	99,9	15,9	90,0	1593,3	159,3
	natriumsulfiet	Na2SO3	10,0	0,9	99,9	0,9	90,0	86,1	8,6
	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO3	8,0	0,7	99,9	0,7	90,0	68,9	6,9
bleek-	ammoniumthiosulfaat	(NH4)2S2O3	130,0	47,8	99,9	47,8	90,0	4775,5	477,6
fixeer	natriumsulfiet	Na2SO3	4,0	1,5	99,9	1,5	90,0	146,9	14,7
9	natriumhydrogeensulfiet	NaHSO3	9,0	3,3	99,9	3,3	90,0	330,6	33,1
	di Na-EDTA 2.H2O	Na2 (C2H3O2)4 N2C2H4	55,0	20,2	99,9	20,2	99,9	20,2	202,0
	NaFe-EDTA 3.H2O	NaFe (C2H3O2)4 N2C2H4	80,0	29,4	99,9	29,4	99,9	29,4	293,9
	ammonia	NH3 opl.	6,0	2,2	0,0		90,0	220,4	22,0
	Broom ionen	Br-	3,0	1,1	99,9	1,1	90,0	110,2	11,0
kleuront-	triethanolamine	C6H15O3N	15,0	4,3	99,9	4,3	99,9	4,3	42,9
wikkelaar	N,N-di-ethylhydroxylamine	C4H11ON	9,0	2,6	99,9	2,6	99,9	2,6	25,7
7	p-fenyleendiaminederivate	C6H3(CH3) NH2 N(C2H5)	9,0	2,6	99,9	2,6	99,9	2,6	25,7
	lithiumsulfaat	Li2SO4	0,9	0,3	99,9	0,3	90,0	25,7	2,6
	kaliumhydroxide	KOH	50,0	14,3	99,9	14,3	90,0	1428,6	142,9
	kaliumfosfaat	K3PO4	0,5	0,1	99,9	0,1	90,0	14,3	1,4
	kaliumsulfiet	K2SO3	1,0	0,3	99,9	0,3	90,0	28,6	2,9
	kaliumcarbonaat	K2CO3	50,0	14,3	99,9	14,3	90,0	1428,6	142,9
	K of Na EDTA	Na (C2H3O2)4 N2C2H4	0,5	0,1	99,9	0,1	99,9	0,1	0,1
	zilver	Ag in opl.		0,0	99,9	0,0	90,0	2,5	0,2
	cadmium	Cd		0,0	99,9	0,0	90,0	0,4	0,0
	chromium	Cr		0,0	99,9	0,0	90,0	0,4	0,0
	koper	Cu		0,0	99,9	0,0	90,0	0,2	0,0
	nikkel	Ni		0,0	99,9	0,0	90,0	0,1	0,0
	lood	Pb		0,0	99,9	0,0	90,0	0,1	0,0
	zink	Zn		0,0	99,9	0,0	90,0	0,1	0,0
	ijzer	Fe		0,2	99,9	0,2	90,0	20,4	2,0
									1869,2
Reinigingsrendement indamper (behalve ammoniak): 99,9%									
Reinigingsrendement omgekeerde osmose: grote geïoniseerde moleculen: 99,9 % of meer									
Reinigingsrendement omgekeerde osmose: kleine moleculen: 90 %									

4.3.4 Onderzoek rechtstreekse verglazing concentraat (verglazingsvariant)

Thermische verwerking restfractie fotochemisch afval

Projectcode : ARG.M05.01
Rapportnummer : 93.107
Status : Concept
Datum : 12 juli 1993
Opdrachtgever : Argentia B.V.
laboratorium
A.M. Bol
postbus 109
4790 AC Klundert
01680-27404

Contactpersonen CSO :

Ing. A.W. Fresen

CSO Adviesbureau voor Milieuonderzoek
Regulierenring 20
3981 LB Bunnik
telefoon : 03405-94321
telefax : 03405-71792

Inhoudsopgave

	blz.
1 Voorgenomen activiteit	1
1.1 Uitgangspunten ontwerp verwerkingsinstallatie	1
1.2 Toeslagstoffen	3
1.3 Samenstelling concentraat en te verglazen mengsel	5
1.4 Verwerkingsinstallatie	7
1.5 Opslagbunkers, doseer-, menginrichting en smeltoven	9
1.5.1 Opslagbunkers, doseer- en menginrichting	9
1.5.2 De smeltoven	10
1.6 Rookgasreinigingsinstallatie	12
1.7 Koelen glazenprodukt	15
1.8 Massabalans	16
1.8.1 Grondstoffen verbruik	16
1.8.2 Waterverbruik	16
1.8.3 Brandstofverbruik	16
2 Samenstelling vrijkomende stromen	18
2.0.1 Samenstelling glas	21
2.0.2 Samenstelling rookgassen	22

blz.

Figuren

figuur 1	Blokschema verwerkingsinstallatie voorgenomen activiteit ...	2
figuur 2	Flowschema voorgenomen activiteit	8
figuur 3	Flowschema opslagbunkers, mixers en smeltoven	9
figuur 4	Flowschema rookgasreinigingsinstallatie	12
figuur 5	Flowschema koelen glazen produkt	15
figuur 6	Massabalans aan de hand van blokschema	17

Tabellen

tabel 1	Uitgangspunten verwerkingsinstallatie natte restfractie	1
tabel 2	Samenstelling van oud glas	3
tabel 3	Samenstellingsrange waarbinnen een glazen produkt verkregen kan worden	3
tabel 4	Samenstelling verglaasd produkt	4
tabel 5	Verhouding in volume-% tussen de afvalbaden zoals deze worden ingedampt	5
tabel 6	Samenstelling van het concentraat na indampen van de natte restfractie en mengsel concentraat/oud glas	6
tabel 7	Procesgegevens smeltoven	11
tabel 8	Procesgegevens rookgasreinigingsinstallatie	14
tabel 9	Procesgegevens naverbrander	14
tabel 10	Vrijkomende stofstromen	18
tabel 11	Verdeling van elementen over de verschillende stromen bij verglazing van 1 kg mengsel	19
tabel 12	Samenstelling stromen in gewichts %	20
tabel 13	Samenstelling glas als oxiden	21
tabel 14	Samenstelling van de rookgassen voordat reiniging heeft plaatsgevonden	22

1 Voorgenomen activiteit

1.1 Uitgangspunten ontwerp verwerkingsinstallatie

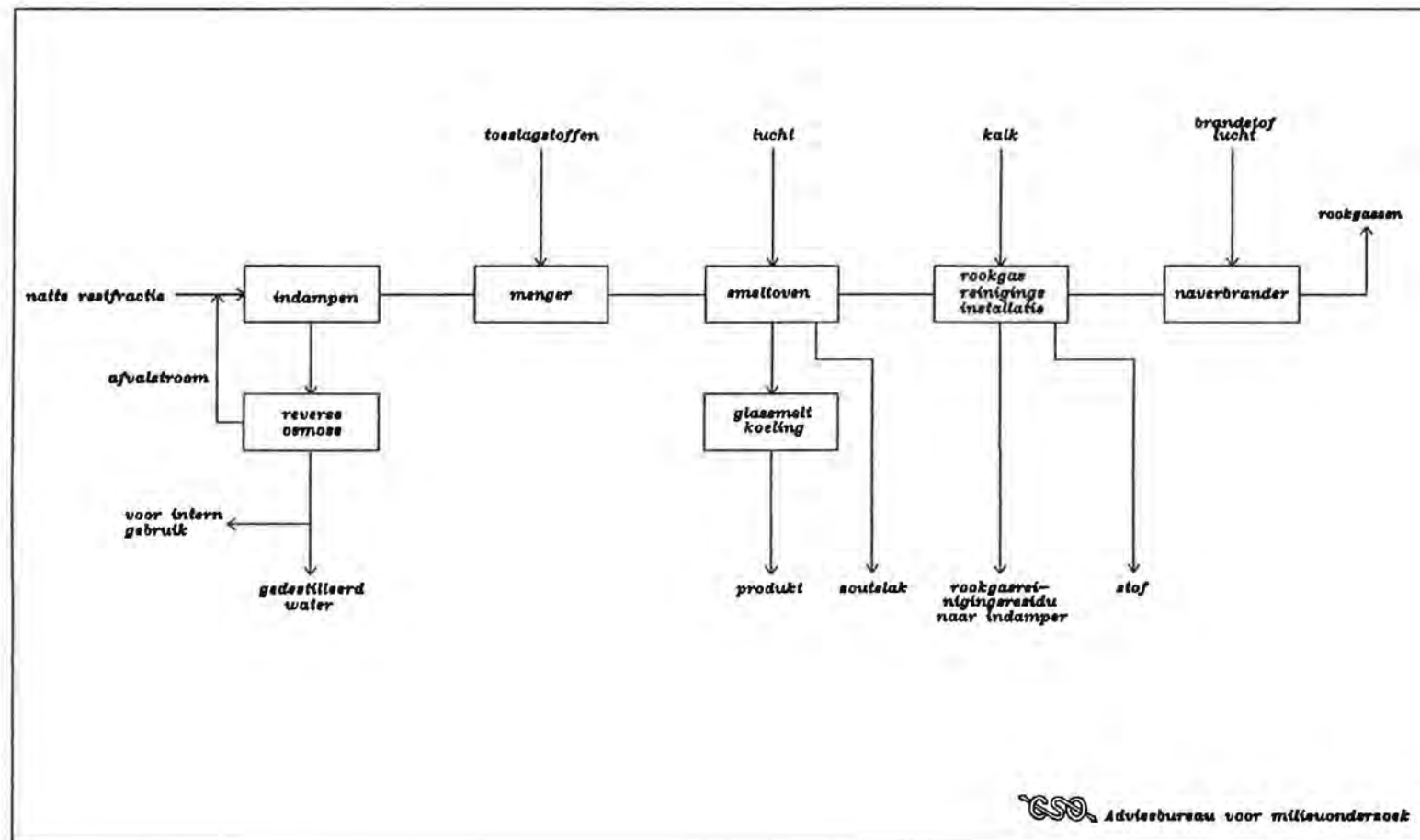
De verwerkingsinstallatie is ontworpen om jaarlijks 15000 ton aan natte restfractie te verwerken. Na indampen en drogen blijft 2368 ton aan concentraat over met een droge stofpercentage van circa 95%. Dit concentraat wordt thermisch verwerkt tot een verglaasd produkt in een elektrische glasoven. Als toeslagstoffen wordt oud glas gebruikt dat het ingedampte concentraat een verglaasbare samenstelling geeft. De samenstelling is zo gekozen dat een stabiel glas ontstaat dat in principe vormgegeven kan worden tot een nuttig toepasbaar produkt.

De installatie is ontworpen voor continubedrijf. Jaarlijks is 17.8 % van de tijd gereserveerd voor onderhoud aan installatieonderdelen. Dit betekent dat de installatie 7200 uur per jaar in bedrijf is. De verwerkingsinstallatie bestaat uit een smeltoven, glaskoeler en rookgasreinigingsinstallatie.

tabel 1 *Uitgangspunten verwerkingsinstallatie natte restfractie*

natte restfractie	15000 ton/j
aantal draaiuren per jaar	7200 h/j
doorzet	2083 kg/h
doorzet op droge stofbasis	308 kg d.s./h
droge stofpercentage	15 %
soortelijkgewicht	1.1 ton/m ³
verbrandingswaarde (globaal)	4.8 MJ/kg

figuur 1 Blokschema verwerkingsinstallatie voorgenomen activiteit



1.2 Toeslagstoffen

Het concentraat bezit niet een verglaasbare samenstelling. Het toevoegen van een toeslagstof voor het verkrijgen van een verglaasbaar mengsel is daarom noodzakelijk. Als toeslagstof wordt oud glas gebruik dat door recyclingsbedrijven wordt ingezameld. Gebruik van oud glas leidt tot een lager energie- en grondstofverbruik in vergelijking tot het gebruik van ruwe grondstoffen, zoals: zand, kalk en soda.

tabel 2 *Samenstelling van oud glas*

oxide	[g/kg]
Na ₂ O	130
K ₂ O	5
MgO	15
CaO	110
SiO ₂	720
Al ₂ O ₃	15

In de onderstaande tabel zijn de grenzen in chemische samenstelling aangegeven voor enkele hoofdcomponenten waarbinnen het mogelijk is een glazen produkt te verkrijgen. De verhouding tussen concentraat en oud glas is zo gekozen dat de samenstelling binnen deze grenzen valt.

tabel 3 *Samenstellingsrange waarbinnen een glazen produkt verkregen kan worden*

oxide	spread in mol%
SiO ₂	55-100
Na ₂ O	0-25
K ₂ O	0-20
CaO	0-25
MgO	0-25
Al ₂ O ₃	0-20

Het smelten van het mengsel levert een glas op dat globaal de samenstelling zal hebben zoals weergegeven in tabel 4. Bij de berekening is er van uitgegaan dat de elementen van het concentraat die niet vervluchtigen volledig worden vastgelegd in de glassmelt als oxide.

tabel 4 *Samenstelling verglaasd produkt*

component	gew%	mol%
SiO ₂	65.5	66.2
Na ₂ O	17.7	17.3
K ₂ O	2.91	1.87
CaO	9.96	10.8
MgO	1.36	2.04
Al ₂ O ₃	1.50	0.87

1.3 Samenstelling concentraat en te verglazen mengsel

De samenstelling van het concentraat is berekend aan de hand van de samenstelling van de afzonderlijke natte afvalstromen. In tabel 5 is de verhouding tussen de afvalbaden weergegeven zoals deze wordt ingedampt.

tabel 5 Verhouding in volume-% tussen de afvalbaden zoals deze worden ingedampt

afvalbaden	verhouding vol. %
ontwikkelaar	26.3
fixeer 1	9.87
fixeer 2	9.87
bleekfixeer	22.4
kleurontwikkelaar	13.2
spoelwater	18.4

In tabel 6 is de samenstelling van het concentraat en het mengsel van concentraat en glas dat verglaasd en gesmolten wordt weergegeven. Er is gekozen voor een gewichtsverhouding tussen concentraat op droge stofbasis en oud glas van 1 : 2.

tabel 6 *Samenstelling van het concentraat na indampen van de natte restfractie en mengsel concentraat/oud glas*

element	concentraat [g/kg]	mengsel concentraat/glas ver- houding 1:2 op gewichtsbasis [g/kg]
C	96.2	32.1
H	33.0	11.1
S	225	75.0
O	343	114
N	82.6	27.5
Cl	5.38	1.79
Br	10.2	3.40
Si	-	324
Al	1.35	5.94
Na	130	216
K	60.2	24.6
Ca	0.305	104
Mg	-	51
Ag	0.498	0.166
Cd	0.083	0.0276
Cu	0.042	0.0139
Pb	0.017	0.00554
Ni	0.017	0.00554
Zn	0.017	0.00554
Fe	19.7	6.6
Cr	0.083	0.0277
P	0.061	0.0202
Li	0.094	0.00315

1.4 Verwerkingsinstallatie

De verwerkingsinstallatie voor het verglazen van het concentraat bestaat uit de volgende onderdelen:

- opslagbunkers, doseer-, menginrichting en smeltoven (hoofdstuk 1.5);
- rookgasreinigingsinstallatie (hoofdstuk 1.6);
- glaskoeler (hoofdstuk 1.7).

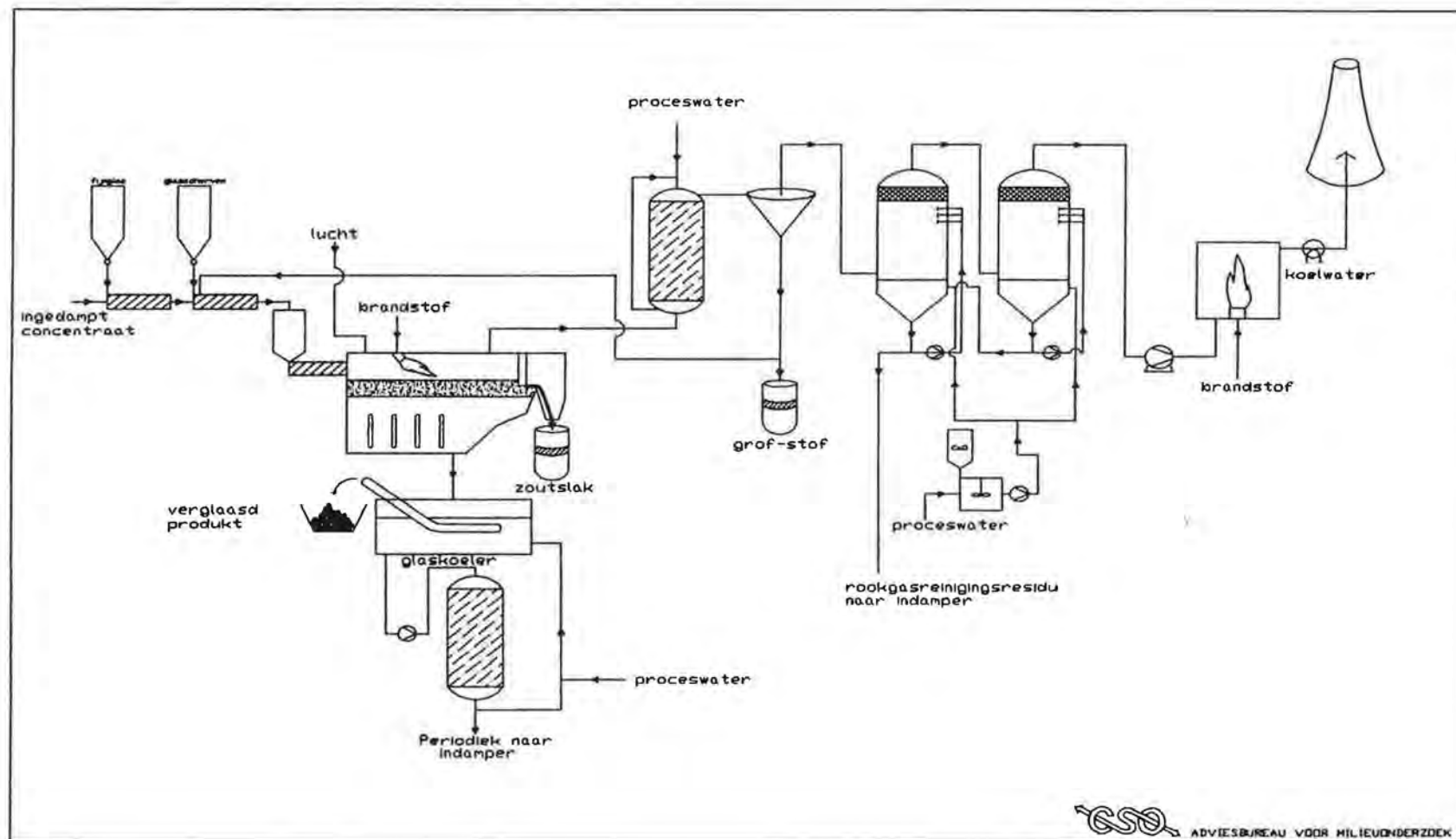
Het flowschema van de voorgenomen activiteit is weergegeven in figuur 2.

De procesgegevens zijn berekend met behulp van rekenmodellen. Hierbij is gebruik gemaakt van onderzoeks- en literatuurgegevens afkomstig van verwerkingsinstallaties met een vergelijkbaar ontwerp en uit onderzoeksgegevens uit onderzoeken uitgevoerd door Argentia.

De volgende vereenvoudigingen zijn toegepast bij de procesberekeningen:

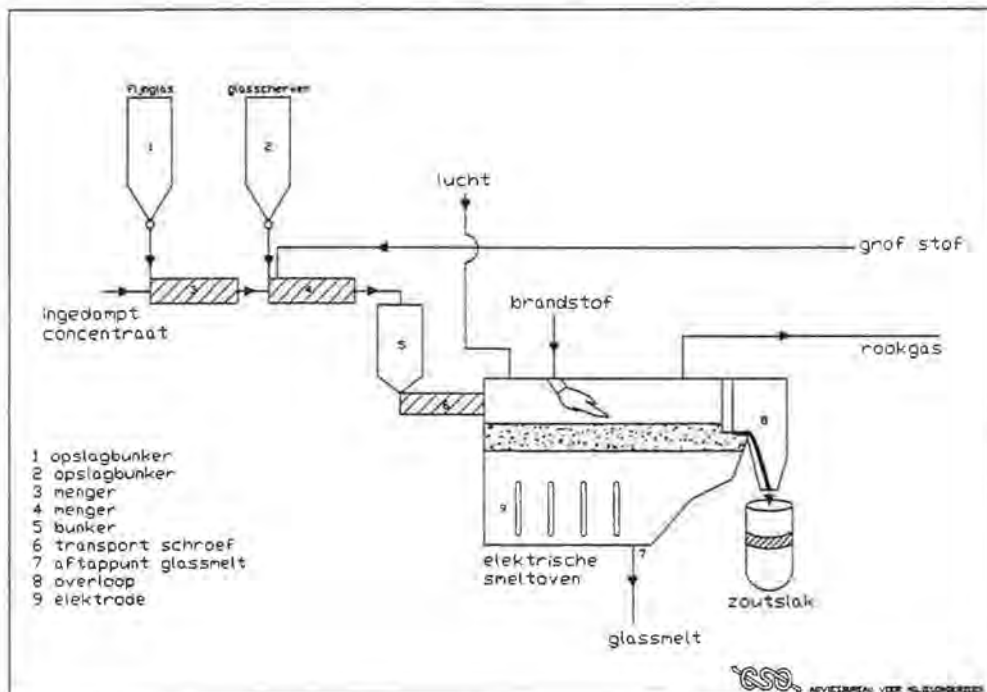
- De bijdrage van de toeslagstof aan de rookgassen en zoutslak is verwaarloosd.
- Bij de berekening van de hoeveelheid vrijkomende rookgassen is er vanuit gegaan dat volledige oxidatie optreedt, waarbij geen rekening is gehouden met kruisreacties die kunnen optreden tussen de verschillende componenten. Bij normaal bedrijf wordt echter onderstoichiometrisch gestookt. Dit betekent dat de rookgashoeveelheid in werkelijkheid kleiner zal zijn dan berekend.
- Er is niet gecorrigeerd voor het toegenomen volume als gevolg van het water dat opgenomen wordt door de rookgassen tijdens de natte rookgasreiniging.
- Bij het berekenen van de samenstelling van het verglaasd produkt is er vanuit gegaan dat alle metalen zich als metaaloxide in het produkt bevinden.

figuur 2 Flowschema voorgenomen activiteit



1.5 Opslagbunkers, doseer-, menginrichting en smeltoven

figuur 3 Flowschema opslagbunkers, mengers en smeltoven



1.5.1 Opslagbunkers, doseer- en menginrichting

De toeslagstof wordt opgeslagen in opslagbunkers die aangesloten zijn op een doseerinrichting. De doseerinrichting zorgt ervoor dat de juiste hoeveelheid glas gemengd wordt met het concentraat. Er worden twee kwaliteiten glas gebruikt te weten fijn- en schervenglas. Het gebruik van fijnglas is noodzakelijk om een goede menging met het concentraat te verkrijgen. Bij goede resultaten met fijnglas zal van dit type voornamelijk gebruik worden gemaakt omdat deze stroom niet goed bruikbaar is in de glasindustrie en vrijkomt als afvalstroom. In de menger worden concentraat en toeslagstof gemengd en vervolgens naar een tussenopslagbunker verpompt welke zo gedimensioneerd is dat een continu stroom naar de smeltoven gegarandeerd is.

1.5.2 De smeltoven

De gebruikte gesloten smeltoven wordt elektrisch verhit met behulp van molybdeen elektroden die zich geheel in de glassmelt bevinden. De warmte die opgewekt wordt, is nodig om de glassmelt op een temperatuur van circa 1400 °C te houden en levert de energie om concentraat en toeslagstoffen te doen vergassen en smelten. Bij het opstarten van het oven wordt om een eerste smelt te verkrijgen tijdelijk gebruik gemaakt van de warmte-energie van een brander die zich in de oven bevindt. Bij een normale continu procesvoering wordt de warmte-energie uitsluitend geleverd door de elektroden. Het mengsel wordt in de oven gevoerd doormiddel van een schroefpomp. Omdat het mengsel sulfaten en zouten bevat welke vloeibaar zijn bij de temperatuur van de glassmelt ontstaat een slaklaag die vanwege het lagere soortelijke gewicht bovenop de glassmelt drijft. Deze vloeibare slaklaag heeft een isolerende werking en beperkt de uitstoot van gasvormige componenten. De gemiddelde temperatuur van de slaklaag is 1200 °C en lager dan die van de glassmelt waardoor bepaalde componenten neerslaan in de slak. Tussen slaklaag en glassmelt ontstaat een evenwicht waardoor een hogere immobilisatie verkregen kan worden van elementen die normaliter als gevolg van de hoge temperatuur van de glassmelt zouden vervluchtigen. De omstandigheden in de smelt zijn licht reducerend waardoor het mogelijk is een grotere hoeveelheid zwavel in het glazen produkt vast te leggen.

Tijdens het smeltproces komen drie stromen vrij te weten: een glassmelt, een zoutslak en een gasstroom.

- De glassmelt wordt onderaan het bad afgetapt en naar de glaskoeler gevoerd waar de smelt wordt gekoeld tot een glazen produkt.
- De zoutslak loopt over een overloop en wordt in een vat opgevangen en gekoeld aan de lucht. De zoutslak die verontreinigd is met metalen zal gestort op een daartoe ingerichte stortplaats of verder verwerkt worden.
- De rookgassen die ontstaan worden in de rookgasreinigingsinstallatie gevoerd en gereinigd zodat de samenstelling voldoet aan de "Richtlijn verbranden '89". De temperatuur van de rookgassen wordt in de smeltoven rond de 800 °C gehouden om neerslag van vrijkomende vluchtige zouten als ammoniumchloride en -bromide in de smeltoven te voorkomen. De temperatuur kan geregeld worden door kleine hoeveelheden lucht in te blazen zodat slechts gedeeltelijke verbranding van de gassen plaatsvindt. Doordat de ovenatmosfeer licht reducerend is wordt de vorming van dioxine voorkomen.

tabel 7 *Procesgegevens smeltoven*

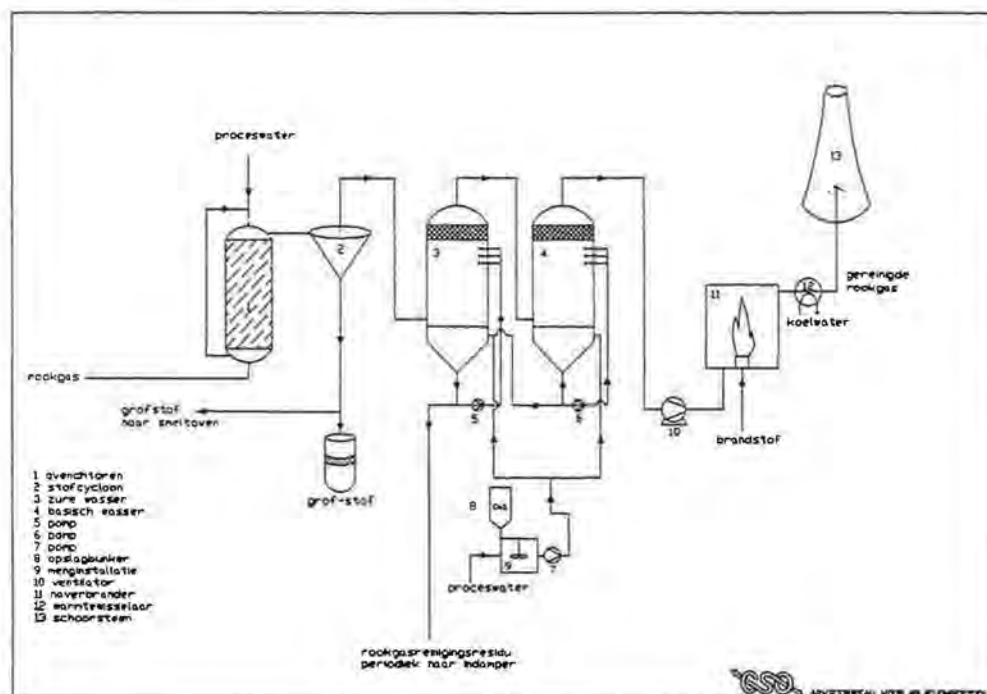
doorzet	942 kg/h
concentraat	308 kg d.s./h
oudglas	617 kg/h
doorzet op droge stofbasis	925 kg d.s./h
droge stofgehalte	98 %
verbrandingslucht in nat	< 528 kg/h (410 Nm ³ /h)
glassmelt uit	676 kg/h
zoutslak uit	14.4 kg/h
rookgassen uit	< 779 kg/h (696 Nm ³ /h, T=800 °C)
benodigde hoeveelheid energie	circa 1.2 Mwh/ton

1.6 Rookgasreinigingsinstallatie

De rookgasreinigingsinstallatie reinigt de rookgassen zodanig dat deze voldoen aan de "Richtlijn verbranden '89". De rookgasreinigingsinstallatie van de voorgenomen activiteit bestaat uit de volgende onderdelen:

- quenchkoeler;
- stofcycloon;
- zure-wasser;
- basische-wasser;
- naverbrander;
- schoorsteen.

figuur 4 Flowschema rookgasreinigingsinstallatie



Quenchkoeler

De rookgassen die een temperatuur hebben van 800 °C worden gequenched in de Quenchkoeler tot een temperatuur van circa 600 °C door een kleine hoeveelheid water in te spuiten. Als gevolg van de temperatuurdaling zal stof ontstaan welke voor een groot deel uit metaalzouten en -oxiden bestaat.

Grofstofcycloon

De grove stofdeeltjes worden in een cycloon verwijderd, waarna ze gedeeltelijk worden teruggevoerd naar de menger waar ze opnieuw worden ingesmolten. Door het terugvoeren van de stofstroom is het mogelijk een hoger immobiliserendement te verkrijgen. Een kleine stroom wordt afgetapt en afhankelijk van de samenstelling gestort of verwerkt. Bij verwerking wordt gedacht aan het terugwinnen van metalen. Deze stap wordt alleen overwogen wanneer dit economisch rendabel is.

Zure-wasser

De rookgassen worden vanuit de stofcycloon in de zure wasser gevoerd waar ze voor een tweede keer gequenched worden nu tot een temperatuur die onder de 300 °C ligt. De zure wasser is een niet gepakte open wastoren waarin sproeinozzels zijn aangebracht die zuur water ($\text{pH}=1$) vernevelen tot fijne druppeltjes. De zuurgraad wordt verkregen doordat de zure gassen als HCl , H_2S , HBr en NH_3 uit de rookgassen in het waswater oplossen. De wasvloeistof wordt deels teruggevoerd in de zure wasser na pH-sturing met behulp van kalkwater en deels afgevoerd. Het afgevoerde rookgasreinigingsresidu, dat zal bestaan uit voornamelijk gips verontreinigd met ammoniumchloride en bromide, wordt tijdelijk opgeslagen om vervolgens periodiek ingedampt te worden in de indampinstallatie van Argentia. Het gedroogde residu kan gestort worden op een daartoe ingerichte stortplaats.

Basische-wasser

Achter de zure wasser bevindt zich een basische wasser die water verneveld met een pH van 8. De basische wasser is op een zelfde wijze geconstrueerd als de zure-wasser. In de basische wasser worden componenten als SO_x opgelost en afgevoerd. De waterstroom wordt op de juiste pH gehouden door kalkmelk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) toe te voeren. Het water uit de basische wasser wordt deels gerecirculeerd en voor een deel gebruikt als waswater voor de zure wasser.

Zuig/trek-ventilator

Achter de basische-wasser bevindt zich een zuig/trek ventilator die dient voor het leveren van de gaszijdige onderdruk en is dusdanig ontworpen dat de gewenste drukval over smeltoven en rookgasreinigingsinstallatie wordt gehandhaafd.

Kalkmelkinstallatie

De kalkmelk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) wordt bereid in een menginstallatie met doseersysteem door gebrande kalk (CaO) te blussen met water. Het water nodig voor de kalkmelk is afkomstig van het vrijkomende proceswater uit de reverse osmose installatie.

tabel 8 *Procesgegevens rookgasreinigingsinstallatie*

rookgassen in	779 kg/h (696 Nm ³ /h, T=800 °C)
gebrande kalk in	2.4 kg/h
gereinigde rookgassen uit naar naverbrander	709 kg/h (674 Nm ³ /h, T=200 °C)
stof uit	5 kg/h
rookgasreinigingsresidu op droge stofbasis	67.4 kg d.s./h

Naverbrander

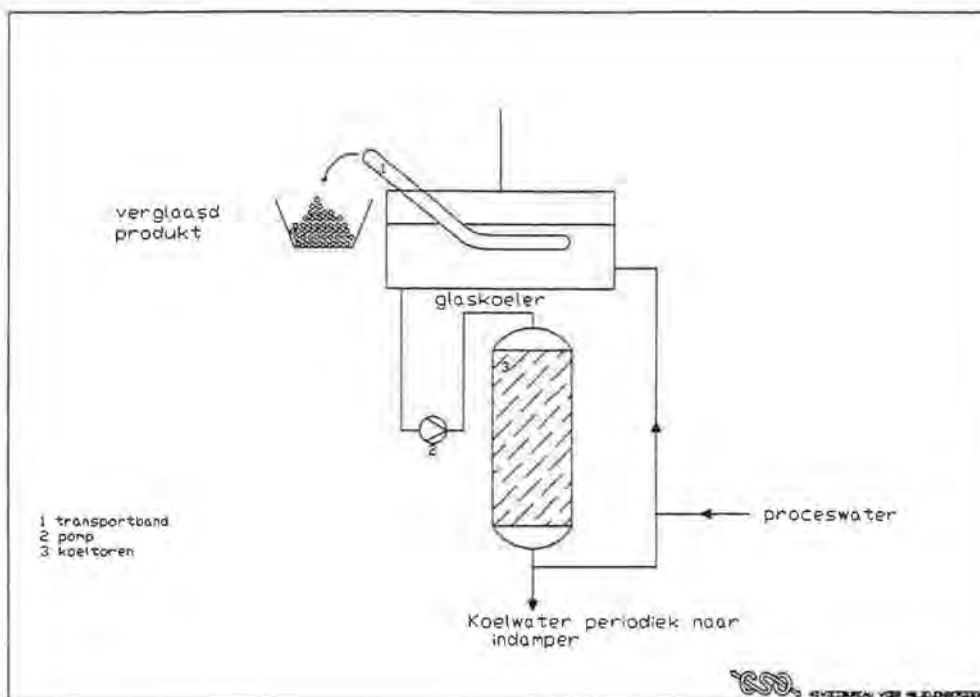
Achter de zuig/trek-ventilator wordt een kleine naverbrander geplaatst om de onverbrande gassen als CO en C_xH_y welke niet zijn afgevangen volledig te verbranden in een vlam. De temperatuur van de gassen in de naverbrander is 1200 °C. Als brandstof kan gebruik gemaakt worden van aardgas of huisbrandolie. Bij gebruik van aardgas is circa 26 Nm³/h nodig. De verblijftijd in de naverbrander is 2 seconden. De rookgassen worden achter de naverbrander gekoeld tot circa 250 °C met een kleine warmtewisselaar die als koelmedium water gebruikt. De vrijkomende warmte-energie kan elders in het proces worden ingezet of gebruikt worden voor het opwarmen van de gebouwen. De gereinigde rookgassen worden via een schoorsteen in de lucht uitgestoten. De temperatuur van de rookgassen wordt zodanig geregeld met behulp van de warmtewisselaar dat voldoende pluimstijging optreedt.

tabel 9 *Procesgegevens naverbrander*

gereinigde rookgassen in	709 kg/h (674 Nm ³ /h, T=200 °C)
brander	20 kg/h
branderlucht	368 kg/hr
rookgassen uit naar schoorsteen	1097 kg/hr (987 Nm ³ /h, T=250 °C)

1.7 Koelen glazenprodukt

figuur 5 Flowschema koelen glazen produkt



De vloeibare glassmelt die uit de smeltoven loopt wordt gekoeld tot circa 150 °C. De smelt vloeit op een keramische transportband, waarbij de eerste afkoeling plaatsvindt in een waterdampatmosfeer. Vervolgens komt de deels gestolde smelt in het waterbad waar verdere koeling plaatsvindt. Het koelwater bevindt zich in een min of meer gesloten systeem. Koeling van het opgewarmde water vindt plaats met behulp van een koeltoren. Het water dat verdampt wordt aangevuld met proceswater afkomstig van de reverse osmose installatie. Periodiek zal het water worden ververs. Het afvalwater wordt dan in de indampinstallatie gevoerd waar het met concentraat zal worden mee verdampt en opnieuw verglaasd zal worden. Bij zeer lage vervuilingsgraden zal afgeweken worden van de bovenbeschreven procedure en alleen gebruik gemaakt worden van een zandfilter welke periodiek gereinigd zal worden.

1.8 Massabalans

1.8.1 Grondstoffen verbruik

De volgende stoffen worden gebruikt bij het verglazen van het concentraat:

- oud glas
- gebrande kalk

Oud glas

Oud glas is afkomstig van glaszamelaars en bestaat hoofdzakelijk uit de fijne fractie die niet goed bruikbaar is in de conventionele glasindustrie. Voor het verwerken is 617 kg/h nodig dit betekent een jaarlijks verbruik van 4442 ton.

Gebrande kalk

Gebrande kalk is nodig voor de rookgasreinigingsinstallatie en bedraagt circa 2,4 kg/h. Dit is een jaarlijks verbruik van 17,3 ton.

1.8.2 Waterverbruik

Water wordt gebruikt in de rookgasreinigingsinstallatie de smeltkoeler en in de warmtewisselaar.

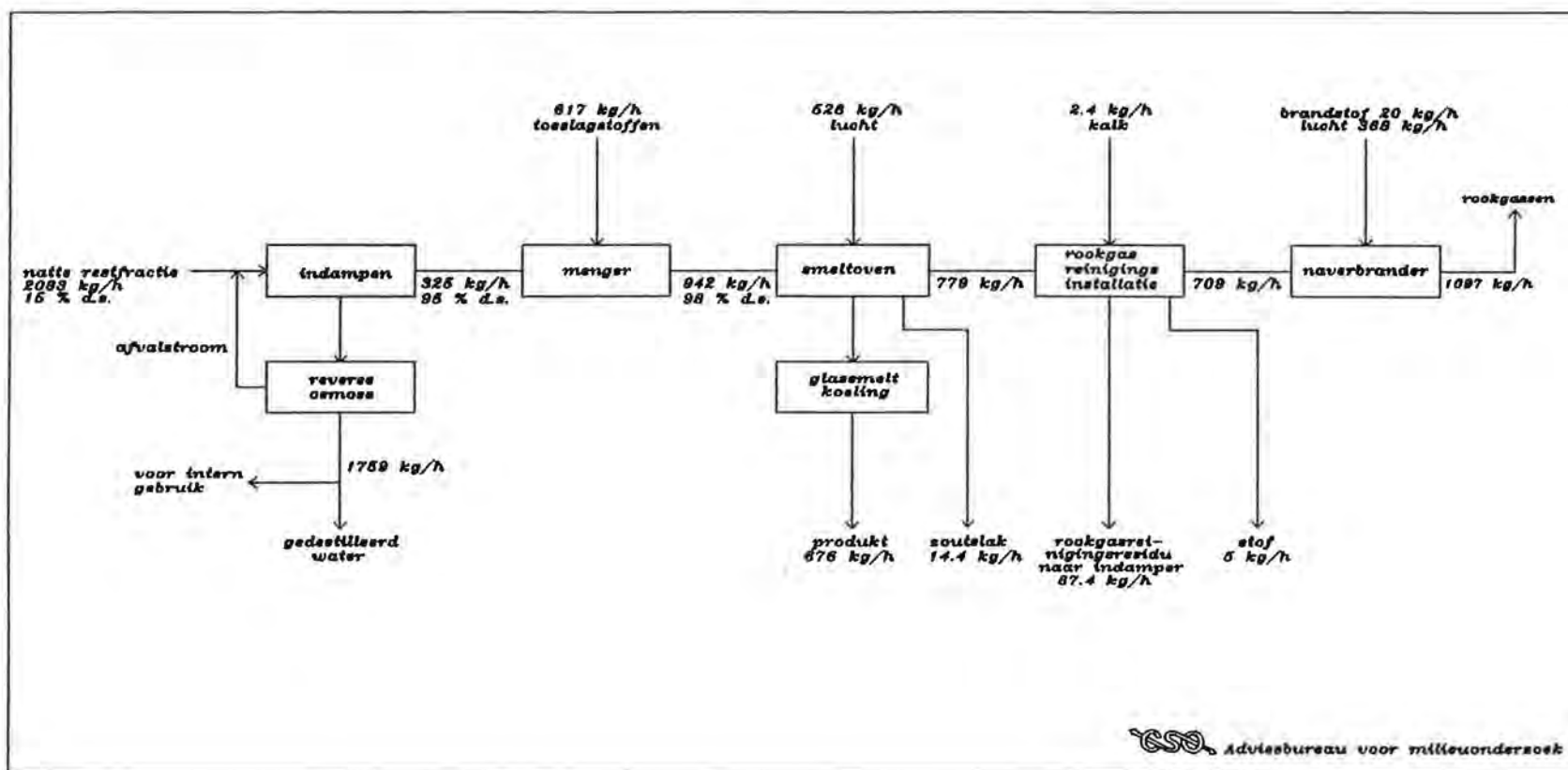
- In de rookgasreinigingsinstallatie wordt het water gebruikt om te quenchen en voor het aanmaken van de kalk slurrie.
- In de smeltkoeler wordt het water aangevuld dat verdampt is in de koeltoren.
- De warmtewisselaar gebruikt water als koelmedium. Indien mogelijk wordt hier gebruik gemaakt van een gesloten systeem zodat het koelen geen extra water kost.

De totale hoeveelheid water die gebruikt wordt in de installatie is onbekend. Geschat wordt dat het verbruik aan water in de rookgasreinigingsinstallatie circa 94 kg/h zal bedragen. Over het gehele proces wordt er meer water geproduceerd dan geconsumeerd als gevolg van de grote hoeveelheid die vrijkomt bij het indampen van de natte restfractie tot concentraat.

1.8.3 Brandstofverbruik

Brandstof wordt verbruikt bij het opstarten van de smeltoven en in de naverbrander. Als brandstof kan gebruik gemaakt worden van aardgas of huisbrandolie. Voor de naverbrander is circa 26 Nm³/h aardgas nodig. Dit komt op een jaarverbruik van 187.200 Nm³. Het totale jaarlijkse brandstofverbruik is onbekend daar dit mede afhankelijk is van het aantal keren dat de oven zal worden opgestart.

figuur 6 Massabalans aan de hand van blokschema



2 Samenstelling vrijkomende stromen

Bij het verwerken van het concentraat komen de volgende processtromen vrij:

- produkt;
- zoutslak;
- grofstof;
- rookgas;
- rookgasreinigingsresidu.

In tabel 10 is een globale schatting gemaakt van de hoeveelheid materiaal die vrijkomt. Hieruit blijkt dat bij de verwerking van 2368 ton (nat)concentraat per jaar met een drogestofpercentage van 95 % circa 27 % van het materiaal als geconcentreerde afvalstromen vrijkomt, 18,4 % van het materiaal wordt vastgelegd in de glassmelt en 54,6 % wordt uitgestoten naar het compartiment lucht. Het rendement van de thermische verwerking volgens de voorgenomen activiteit bedraagt op gewichtsbasis 81,6 %.

tabel 10 *Vrijkomende stofstromen*

stofstroom	[kg/h]	ton/j
produkt	676	4.867,20
zoutslak	14,4	103,68
grofstof	5	36,00
rookgas	1097	7.898,40
rookgasreinigingsresidu	67,4	485,28

In tabel 11 is de verdeling van componenten over de verschillende stromen weergegeven bij de thermische verwerking van concentraat en oud glas. In de tweede kolom van de tabel is het aandeel van het concentraat in mg aangeven ten opzichte van de totaal samenstelling van het mengsel.

tabel 11 *Verdeling van elementen over de verschillende stromen bij verglazing van 1 kg mengsel*

component	mengsel	concentraat	glas %	zout %	afgas %	glas	zout	afgas
	[mg/kg ds]	aandeel [mg/kg ds]				[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Al	5940.2	450.0	98	2	0	5931.2	9.0	0.0
Na	216397.7	43204.2	84	6	10	209485.0	2419.4	4493.2
K	24623.7	20080.1	87	13	0	22013.2	2610.4	0.0
Mg	51364.8	0.0	98	2	0	51364.8	0.0	0.0
Fe	6553.9	6553.9	91	4	5	5964.0	262.2	327.7
Ca	104260.9	0.0	97	3	0	104260.9	0.0	0.0
Si	324638.9	0.0	99	1	0	324638.9	0.0	0.0
Cd	27.7	27.7	20	75	5	5.5	20.8	1.4
Cr	27.7	27.7	85	5	10	23.5	1.4	2.8
Cu	13.9	13.9	93	2	5	12.9	0.3	0.7
Zn	5.5	5.5	90	5	5	5.0	0.3	0.3
Pb	5.5	5.5	95	5	0	5.3	0.3	0.0
Ni	5.5	5.5	96	2	2	5.3	0.1	0.1
Ag	166.1	166.1	82	18	0	136.2	29.9	0.0
Li	31.5	31.5	98	2	0	30.8	0.6	0.0
P	20.2	20.2	96	2	2	19.4	0.4	0.4
C	32063.6	32063.6	0	1	99	0.0	421.3	31642.3
H	11004.8	11004.8	0	0	100	0.0	0.0	11004.8
S	75041.0	75041.0	6	11	83	4502.5	8070.7	62467.9
O(organisch)	114577.0	114577.0	0	0	100	0.0	0.0	114577.0
N	27536.8	27536.8	0	1	99	0.0	275.4	27261.5
Cl	1792.2	1792.2	3	27	70	53.8	483.9	1254.5
Br	3402.6	3402.6	3	27	70	102.1	918.7	2381.8
totaal	1000 g	336 g				729 g 73 %	16 g 1.6 %	255 g 25.6 %

In tabel 12 is de samenstelling van de verschillende stromen weergegeven. De zuurstof concentratie heeft alleen betrekking op het organische deel, het anorganische deel is niet meeberekend.

tabel 12 Samenstelling stromen in gewichts %

	glas gew %	zout gew %	afgas gew %
Al	0.8141	0.0580	0.0000
Na	28.7533	15.5841	1.7592
K	3.0215	16.8143	0.0000
Mg	7.0502	0.0000	0.0000
Fe	0.8186	1.6886	0.1283
Ca	14.3105	0.0000	0.0000
Si	44.5590	0.0000	0.0000
Cd	0.0008	0.1338	0.0005
Cr	0.0032	0.0089	0.0011
Cu	0.0018	0.0018	0.0003
Zn	0.0007	0.0018	0.0001
Pb	0.0007	0.0018	0.0000
Ni	0.0007	0.0007	0.0000
Ag	0.0187	0.1926	0.0000
Li	0.0042	0.0041	0.0000
P	0.0027	0.0026	0.0002
C	0.0000	2.7138	12.3885
H	0.0000	0.0000	4.3086
S	0.6180	51.9850	24.4573
O(organisch)	0.0000	0.0000	44.8589
N	0.0000	1.7737	10.6733
Cl	0.0074	3.1168	0.4912
Br	0.0140	5.9176	0.9325
totaal	100	100	100

2.0.1 Samenstelling glas

De metalen die zich in het concentraat bevinden vormen bij afkoelen samen met de metaaloxide van het oud glas een stabiel netwerk. Naast metalen zal een kleine hoeveelheid S, Cl, Br en C vastgelegd worden. In tabel 13 is samenstelling van het glas weergegeven voor de verschillende metalen omgerekend naar oxiden (zie tabel 12 voor de afzonderlijke elementen). Bij de berekening is er vanuit gegaan dat alle metalen zich als oxiden in het glas bevinden. In de praktijk zullen ook metaalsulfide, -chloride en elementair metaal in het glas aanwezig kunnen zijn omdat het smeltproces zich onder licht reducerende omstandigheden afspeelt.

tabel 13 Samenstelling glas als oxiden

	mol%	gew%
Li ₂ O	0.0181	0.0089
Na ₂ O	17.8118	18.1855
K ₂ O	2.1075	3.2692
MgO	2.0208	1.3411
CaO	10.6852	9.8537
AgO*	0.0103	0.0210
CdO	0.0004	0.0008
CuO*	0.0017	0.0022
PbO	0.0007	0.0025
NiO*	0.0002	0.0003
ZnO	0.0006	0.0008
FeO	0.8697	1.0311
Cr ₂ O ₃	0.0018	0.0046
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0000
SiO ₂	65.6036	64.8194
Al ₂ O ₃	0.8650	1.4529
P ₂ O ₅	0.0025	0.0060

De milieuhygiënische- en mechanische kwaliteit van het glas is momenteel niet bekend. Met de verglazingsstap wordt geprobeerd een produkt te verkrijgen met een dusdanig uitlooggedrag dat het glas als vormgegeven bouwstof toegepast kan worden. Wanneer de kwaliteit het toelaat zal mogelijk besloten worden tot een hoogwaardige verwerking. Bij een hoogwaardige verwerking moet men denken aan het produceren van bijvoorbeeld glaselementen welke in de bouw worden toegepast en door middel van giettechnieken worden verkregen.

2.0.2 Samenstelling rookgassen

Bij het berekenen van de hoeveelheid en samenstelling van de rookgassen is uitgegaan van volledige verbranding van het concentraat. In de onderstaande tabel zijn van een aantal componenten waarvan de toegestane grenswaarden staan in de "Richtlijn verbranden '89" de hoeveelheden berekend die vrijkomen wanneer geen reiniging zou plaatsvinden. In de tabel is aangegeven met welk rendement de stoffen afgevangen moet worden wanneer aan de richtlijn voldaan wil worden. Doordat er geen rekening gehouden wordt met kruisreacties tussen de afzonderlijke componenten en de verdunning die plaatsvindt als gevolg van de naverbranding zullen de berekende reinigingsrendementen in werkelijkheid lager zijn.

tabel 14 Samenstelling van de rookgassen voordat reiniging heeft plaatsgevonden

componenten	kg/h	reinigingsrendement op droge rookgassen voor 11% O ₂
stof totaal	5	99.8 %
Cl	1.2	98.9 %
Br	2.1	n.v.t.
Zware metalen	0.0033	63.2 %
Cd	0.0013	95.3 %
NOx	55	99.9 %
SOx	116	99.9 %
CO	?	?
NH ₃	?	?
stofvormige anorganische stoffen	?	?
gas- of dampvormige anorganische stoffen	?	?
Carcinogene stoffen	?	?
dioxinen + furanen	?	?

4.3.5 Layout wervelbedoven

4.3.6 Onderzoek energie-recycling PET (TNO)

TNO-rapport

Energie recycling van PET-kunststofafval

Referentienummer 92-422
Dossiernummer 112326-24240
Datum december 1992
NP

Auteur
Ir. H. Bartelds

Trefwoorden
- polyetheen tereftalaat
- cellulose triacetaat
- thermische verwerking
- verbranding
- milieu
- energie
- economie

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

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten aan TNO', dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

Bestemd voor
Handelsonderneming Argentina B.V.
Dhr. C.G. Kleiman
Oostelijke Randweg 2
4782 PZ Moerdijk

Bedrijfsmilieudienst West-Brabant
Drs. T.H.C. van den Brink
Paardeweide 6
4824 EH Breda



1 Inleiding

Handelsonderneming Argentia B.V. te Moerdijk verwerkt fotochemische vloeistoffen en andere fotografische afvalstoffen met het doel het nog aanwezige zilver terug te winnen. Bij dit proces ontstaan diverse afvalstoffen waaronder PET (filmnegatief materiaal). Deze stoffen zijn grotendeels verontreinigd. Materiaalrecycling van dit afval is niet onrendabel, maar voor een gedeelte ervan kan dat wel het geval zijn. Daar genoemde afvalstoffen een aanzienlijke verbrandingswaarde hebben, lijkt thermische verwerking van dit materiaal met energierugwinning een goede mogelijkheid om energie te besparen.

Argentia heeft het voornemen binnenkort de activiteiten op een nieuwe locatie voort te zetten. Van de hierbij ontstane mogelijkheden tot optimalisering van het productieproces in energie- en milieutechnische zin wordt getracht zoveel mogelijk gebruik te maken. Een voorstel tot het verrichten van studie en onderzoek naar de mogelijkheden daartoe is daarom door Argentia opgesteld [1]. Onderdeel van het voorstel is het nagaan van de haalbaarheid van energie-opwekking door thermische verwerking van genoemde afvalstromen. TNO heeft een opdracht gekregen voor het uitvoeren van een oriënterende studie op dat gebied.

De werkzaamheden hebben als doel **basisinformatie** te verstrekken over de mogelijkheden energie op te wekken door middel van thermische verwerking van de vrijkomende afvalstoffen. Het betreft daarbij een oriëntatie. Aspecten die aan de orde komen, zijn:

- toepasbare thermische verwerkingstechnieken voor de betreffende afvalstoffen; de informatie hierover is afkomstig uit de openbare literatuur;
- verbrandingstechnische basisinformatie; uitgaande van de bekende samenstelling (C, H, O, N) en verbrandingswaarde van zuiver PET zullen verbrandingstechnische berekeningen worden uitgevoerd; resultaten van deze berekeningen verschaffen informatie over de hoeveelheid rookgassen en de verbrandingstemperatuur; tevens kunnen indicaties worden gegeven over de benodigde grootte van de installatie;
- rookgasemissies; uitgaande van bovenbedoelde informatie en namens opdrachtgever verstrekte analyseresultaten wordt globaal aangegeven welke rookgasemissies kunnen worden verwacht en welke rookgasreinigingsapparatuur eventueel dient te worden geïnstalleerd.

Vanwege het oriënterende karakter van het onderzoek is de verstrekte informatie uitsluitend gebaseerd op binnen TNO direct beschikbare kennis en op door de opdrachtgever aangeleverde analyseresultaten.

In dit rapport worden de resultaten van het 'Oriënterend onderzoek naar de thermische verwerking van kunststofafval' behandeld.

Bij de bespreking van de thermische verwerking van PET-kunststofafval zal aandacht worden besteed aan verbranden, vergassen en pyrolyse. Om de thermische verwerking van PET en de benodigde (rook)gasreiniging goed te kunnen beoordelen zijn gegevens over zijn karakteristieke eigenschappen nodig. Dit betreft onder andere samenstelling (met milieuschadelijke componenten) en energie-

Energie recycling van PET-kunststofafval

inhoud (calorische waarden). Voordat in volgende paragrafen de thermische verwerking nader wordt uitgewerkt, wordt eerst een aantal gegevens over PET gepresenteerd.

2 Samenstelling en eigenschappen van PET-kunststofafval

De grootste afvalstroom die bij Argentia B.V. vrij komt is een mengsel van kunststoffen en papier, dat voor 95% bestaat uit PET [1]. Voor het overige bestaat dit afval uit papier, plastic, CTA (celluloseetriacetaat) en acetaatfilm. In tabel 1 zijn algemene gegevens van de te verwerken PET-afvalprodukten samengevat [2, 3]. Bij elkaar moet jaarlijks circa 3000 ton PET (750 ton blauwe PET + 1000 ton kleurloze PET + 1250 ton PET/celluloseetriacetaat) verwerkt worden. Voor het verwerken komen verschillende systemen in aanmerking:

- zo compleet mogelijke scheiding, zuivering en recycling;
- recycling van de meest bruikbare en scheidbare componenten met verbranding van het resterende deel;
- integrale verbranding.

In dit rapport wordt de thermische verwerking van het afval behandeld. Behalve aan verbranding wordt globale aandacht besteed aan pyrolyse en vergassing. In het volgende zal gerekend worden met integrale thermische verwerking, dus met 3000 ton per jaar. Indien minder PET (bijvoorbeeld alleen de blauwe en de kleurloze PET) thermisch verwerkt gaat worden, dan zullen de te presenteren resultaten daarvoor moeten worden gecorrigeerd. Hoe dit kan worden gedaan, zal in het kort worden aangegeven.

Tabel 1 Algemene gegevens van te recyclen PET

Produkt	blauwe PET	kleurloze PET	PET/celluloseetriacetaat
Herkomst	Röntgenfilms	Grafische films	Grafische films
Bewerking	shredderen, chemische reiniging, enzymatische verwijdering emulsielaag, 12-kamerige spoelstraat (water)		
Samenstelling	APET en GPET (polyetheen tereftalaat)	PET (polyetheen tereftalaat)	ca. 90% PET, 10% CTA (polyetheen tereftalaat en celluloseetriacetaat)
Hoeveelheid	750 ton/jaar	1000 ton/jaar	ca. 1250 ton/jaar
Soortelijk gewicht	PET: 1,38	PET: 1,38	PET: 1,38 CTA: 1,2
Smeltpunt	PET: 250 °C	PET: 250 °C	PET: 250 °C
Vorm vrijkomen	snippers	snippers	snippers

In tabel 2 zijn de analyseresultaten van een tweetal monsters vermeld [3-5]. De gegevens hebben betrekking op PET vóór en na enzymatische reiniging. Voor sommige componenten is geen analyse van het monster na enzymatische reiniging uitgevoerd. In voorkomende gevallen zijn de relatief lage waarden van de

Energie recycling van PET-kunststofafval

analyse vóór enzymatische reiniging voor deze componenten gebruikt [3]. Behalve voor stikstof, jodium en broom verschillen de concentraties van de wel geanalyseerde elementen in beide monsters weinig (tabel 2). Voor stikstof is het verschil extreem hoog.

Tabel 2 Analyseresultaat van te recyclen PET voor en na enzymatische reiniging

Monsternummer		208522	083097
Reiniging		voor	na
Eenheid		mg/kg produkt	mg/kg produkt
Element	Formule	Concentratie	Concentratie ¹⁾
Zink	Zn	30	30
Vanadium	V	2	
Koper	Cu	5	
Lood	Pb	< 5	
Chroom	Cr	< 5	
Arseen	As	< 10	
Cadmium	Cd	< 1	
Nikkel	Ni	< 5	
Mangaan	Mn	21	< 10
Cobalt	Co	< 5	
Zilver	Ag	22	< 10
Seleen	Se	< 10	
Antimoon	Sb	210	330
Telluur	Te	< 10	
Tin	Sn	< 5	
Stikstof	N	1000	< 0,4
Zwavel	S	460 / 390 / 610	229 ± 55
Fluor	F	23 / 17 / 14	14 ± 3
Chloor	Cl	1050 / 740 / 2550	889 ± 236
Jood	J	45,7 / 61,6 / -	0,08 ± 0,03
Broom	Br	6,5 / 7,8 / 12,8	0,73 ± 0,08

¹⁾ Als geen concentratie is vermeld, is deze niet bepaald; indien nodig kan de concentratie uit de naastgelegen kolom worden gebruikt [3].

In tabel 3 zijn een aantal thermische eigenschappen van polyetheen tereftalaat en celluloseetriacetaat vermeld [6]. PET smelt voor het ontsteekt. Het brandt met een lichtgevende roetende vlam, waarbij het smeltende PET gedeeltelijk kan verkoelen. De verbrandingswarmte van PET is hoog genoeg voor een goede verbranding. CTA werd vroeger als onbrandbaar beschouwd [7]. Dat betekende dat het op eigen kracht met lucht niet goed wilde verbranden, omdat de verbrandingswarmte vrij laag is. Tijdens latere experimenten is gebleken, dat het afhankelijk van de condities goed, slecht of niet zal verbranden [8]. Gemengd met een hoger calorische stof zal het (als de temperatuur hoog genoeg is) gewoon meeverbranden.

Energie recycling van PET-kunststofafval

Tabel 3 Thermische eigenschappen van polyetheen tereftalaat en celluloseetriacetaat

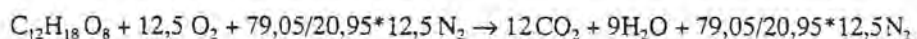
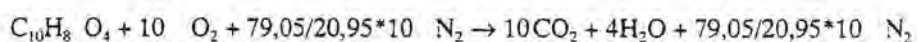
Soort	Formule	Ontledings- temperatuur °C	Vlampunt °C	Ontstekings- temperatuur °C	Verbrandings- warmte MJ/kg
PET	$(C_{10}H_8O_4)_n$	285-305	440	480	21,5
CTA ¹⁾	$(C_{12}H_{18}O_8)_n$	?	?	onbrandbaar?	?

¹⁾ Voor CTA zijn geen literatuurgegevens gevonden; zie toelichting in tekst.

3 Rookgassamenstelling en emissiegrenswaarden

Op basis van theoretische overwegingen kunnen rookgasconcentraties worden berekend. De rookgasconcentraties aan milieuschadelijke componenten kunnen worden vergeleken met emissiegrenswaarden om vast te stellen of deze concentraties (te) hoge waarden bereiken. Indien daartoe aanleiding bestaat, kan in een later stadium experimenteel worden geverifieerd of de berekende waarden in de praktijk van de verbranding ook zullen optreden.

De reactievergelijkingen bij stoichiometrische verbranding van PET en CTA luiden als volgt:



Omdat de op PET-kunststofverbranding van toepassing zijnde emissiegrenswaarden nog niet bekend zijn, wordt voorlopig rekening gehouden met de Richtlijn Verbranden 1989. Als vergelijkingsmateriaal zijn ook een aantal grenswaarden uit de Nederlandse Emissierichtlijnen verzameld. Bij stoichiometrische verbranding van PET en CTA ontstaat de in tabel 4 vermelde rookgassamenstelling. Hierbij is volledige verbranding verondersteld met de in de tabel vermelde componenten als de enige rookgascomponenten. In deze tabel is ook de rookgassamenstelling voor rookgassen met 11% O₂ in de droge rookgassen vermeld, omdat de emissiegrenswaarden van de Richtlijn Verbranden moeten worden betrokken op 11% O₂.

Tabel 4 Theoretische rookgassamenstelling voor verschillende luchtfactoren bij ideale verbranding van polyethen tereftalaat en celluloseetriacetaat en gereinigde rookgassen

Stof	PET	CTA	PET/CTA	PET	CTA	PET/CTA
Luchtfactor	1	1	1	2,11	2,11	2,11
Component	Concentratie in Natte Rookgassen, %(Vol.)					
O ₂	0	0	0	10,6	10,2	10,6
N ₂	73,0	69,2	72,6	76,1	74,1	75,8
CO ₂	19,3	17,6	19,1	9,5	9,0	9,5
H ₂ O	7,7	13,2	8,3	3,8	6,7	4,1
Component	Concentratie in Droge Rookgassen, %(Vol.)					
O ₂	0	0	0	11	11	11
N ₂	79,1	79,7	79,2	79,1	79,4	79,1
CO ₂	20,9	20,3	20,8	9,9	9,6	9,9

Energie recycling van PET-kunststofafval

Uit voorgaande vergelijkingen is af te leiden, dat per kg ingangsstof de volgende volumes aan droge rookgassen (betrokken op 11% O₂, bij 273 K en 101,3 kPa) ontstaan:

- 11,75 m³ voor PET;
- 9,69 m³ voor CTA;
- 11,54 m³ voor PET/CTA.

Aangenomen wordt dat van de zware metalen in de ingangsstof 100% in de rookgassen terecht komt en dat van de overige componenten N, S, F, Cl, J, Br uit tabel 2 de respectievelijke reactieproducten NO_x, SO₂, HF, HCl, HJ, HBr voor 100% in de rookgassen voorkomen. Met behulp van deze aannames is een schatting te maken van de rookgasconcentraties aan schadelijke componenten. De schatting zal voor NO_x minder nauwkeurig zijn dan voor de overige componenten, omdat slechts een fractie van de stikstof uit de brandstof omgezet zal worden naar NO_x, terwijl stikstof uit de lucht ook NO_x zal vormen. Omdat geen asgehalte van de monsters is bepaald, is aangenomen dat de asconcentratie (= stofconcentratie) gelijk is aan de som van de concentraties van reactieproducten van de geanalyseerde metalen en dat deze reactieproducten twee keer zoveel massa hebben als de bijbehorende metalen. Metalen kunnen in rookgassen voorkomen als zuivere metalen en als metaalverbindingen (oxyden, sulfaten, etc.). De massa van de zuivere metalen en van de meeste metaaloxiden is (veel) lager dan twee keer de massa van het bijbehorende metaal. Andere metaalverbindingen hebben vaak een grotere massa dan de metaaloxiden. Gemiddeld zal de massa van de reactieproducten waarschijnlijk lager zijn dan twee keer de massa van de metalen, zodat de te berekenen stofconcentraties hoger zullen zijn dan in de praktijk verwachte stofconcentraties. Aangenomen is dat de verschillen tussen PET en PET/CTA tijdens de thermische verwerking geen noemenswaardige invloed hebben. De concentraties zijn uitgerekend voor PET en samen met de grenswaarden van de Richtlijn Verbranden 1989 en van de Nederlandse Emissierichtlijnen vermeld in tabel 5. Voor diverse concentraties is een vraagteken geplaatst, omdat geen waarden berekend kunnen worden. Voor details met betrekking tot de Richtlijn Verbranden 1989 en de Nederlandse Emissierichtlijnen wordt verwezen naar de originele teksten.

Energie recycling van PET-kunststofafval

Tabel 5 De Nederlandse Emissierichtlijnen, de Richtlijn Verbranden 1989 (Ministerie VROM) en berekende rookgassamenstellingen (mg/m³ droge rookgassen bij 273 K, 101,3 kPa en 11% O₂) voor ongereinigd rookgas

Monsternummer Enzymatische reiniging PET			208522 Voor reiniging	083097 Na reiniging
Component(groep) ^{1),2)}	NeR	Richtlijn '89	Ongereinigd rookgas	Ongereinigd rookgas
Stof	10 - 50	5	50 - < 60	62 - < 76
HCl	30	10	64 - 224	57 - 99
HF		1	1,25 - 2,06	0,99 - 1,52
CO		50	?	?
Organisch (als C)		10	?	?
Gas- en dampvormige organische stoffen	20 - 150		?	?
Stofvormige organische stoffen	10 - 50		?	?
SO _x (als SO ₂)	200	40	66 - 104	30 - 49
NO _x (als NO ₂)	200	70	280	< 0,112
NH ₃	200		?	?
Zware metalen ³⁾		1	20 - 25	28 - 35
Cd		0,05	< 0,085	< 0,085
Hg		0,05	?	?
Stofvormige anorganische stoffen	0,20 - 5,0		50 - < 60	62 - < 76
Gas- of dampvormige anorganische stoffen	1,0 - 200		?	?
Carcinogenen	0,1 - 20		?	?
Dioxinen + furanen (in ng TEQ/m ³) ⁴⁾		0,1	?	?
Temperatuur in oven, °C		850		
Zuurstofbasis, % ⁵⁾	3	11		

¹⁾ Voor ? zie toelichting in tekst.

²⁾ Een leeg vak voor een component(groep) betekent, dat in de Richtlijn(en) geen waarde wordt genoemd.

³⁾ Sb+Pb+Cr+Cu+Mn+V+Sn+As+Co+Ni+Se+Te.

⁴⁾ Als in literatuur wordt gesproken over dioxinen dan worden meestal dioxinen en furanen samen bedoeld.

⁵⁾ De zuurstofbasis is in de NeR meestal niet gekwantificeerd, maar rekening moet worden gehouden met de luchtstroom die nodig is voor het reguliere proces.

In tabel 6 zijn de emissie-eisen van de Nederlandse Emissierichtlijnen nader gespecificeerd. Vergeleken met de eisen van de Richtlijn Verbranden 1989 zijn de eisen in de Nederlandse Emissierichtlijnen zeer gedetailleerd. Er worden bijvoorbeeld 30 carcinogene stoffen in genoemd, die in 8 verschillende klassen zijn ondergebracht. De noodzaak tot emissiebeperking van bepaalde emissies is afhankelijk van de grootte van de ongereinigde massastroom. Overschrijdt deze ongereinigde massastroom de grensmassastroom, dan dienen emissiebeperkende voorzieningen te worden geïmplementeerd. Toetsing van de ongereinigde massastroom geschiedt in eerste instantie per individuele afgascomponent. Als de sommatiebepaling van toepassing is, moeten de massastromen van alle stoffen binnen een klasse worden gesommeerd.

Bij volcontinu-bedrijf wordt de PET-doorzet van een installatie 375 kg/h (zie hoofdstuk 6, Massa-, volume- en energiestromen/balansen). De geschatte te verwachten massastromen aan stof, metalen, HCl, HF en SO_x zijn in tabel 10 van dat hoofdstuk vermeld. Wegens de geringe massastromen (< 5 kg/h) aan SO_x en NO_x is de uitworp van deze stoffen lager dan de eisen van de Nederlandse Emissierichtlijnen (zie tabel 6).

Energie recycling van PET-kunststofafval

Tabel 6 Emissie-eisen voor verschillende componenten en componentgroepen als functie van massastromen volgens de Nederlandse Emissierichtlijnen

Component (groep) ¹⁾	Massastroom component (groep), kg/h	Emissie-eisen, mg/m ³
Stof	<0,50	10-50
	>0,50	10 (25-50)
HCl	>0,300	30
Gas- en dampvormige organische stoffen	>0,10	20
	>2,0	100
	>3,0	150
Stofvormige organische stoffen	>0,10	10 (25)
	<0,10	10-50
SO _x (als SO ₂)	>5,0	200
NO _x (als NO ₂)	>5,0	200
NH ₃	>5,0	200
Stofvormige anorganische stoffen	>0,0010	0,20
	>0,0050	1,0
	>0,025	5,0
Gas- of dampvormige anorganische stoffen	>0,010	1,0
	>0,050	5,0
	>0,300	30
	>5,0	200
Carcinogenen	>0,0005	0,10
	>0,0050	1,0
	>0,025	5,0
	>0,0010	0,10
	>0,0010	0,20
	>0,0010	0,20
	>0,10	20,0
	>0,0010	0,20

¹⁾ Voor details met betrekking tot de componenten, die bijdragen aan een bepaalde componentgroep, en met betrekking tot het al of niet sommeren van massastromen wordt verwezen naar de Nederlandse Emissierichtlijnen

Als wordt aangenomen dat de Richtlijn '89 van toepassing is, kunnen uit tabel 5 globale verwijderingsrendementen voor een aantal componenten worden afgeleid. Deze rendementen zijn in tabel 7 vermeld.

Energie recycling van PET-kunststofafval

Tabel 7 Gewenste verwijderingsrendementen voor een aantal componenten

Monsternummer Enzymatische reiniging PET	208522 Voor reiniging	083097 Na reiniging
Component	Rendement, % ¹⁾	Rendement, % ¹⁾
Stof	90 - 92	92 - 94
HCl	85 - 96	83 - 90
HF	20 - 52	0 - 35
CO	?	?
Organisch (als C)	?	?
SO _x (als SO ₂)	40 - 62	0 - 19
NO _x (als NO ₂)	75	?
Zware metalen ²⁾	95 - 96	97 - 98
Cd	< 42	< 42
Hg	?	?
Dioxinen + furanen (in ng/m ³)	?	?

¹⁾ Voor ? zie toelichting in tekst

²⁾ Sb+Pb+Cr+Cu+Mn+V+Sn+As+Co+Ni+Se+Te

Voor een aantal componenten is een vraagteken in de tabel vermeld. C en CO moeten door goed geregelde verbrandingscondities volledig worden omgezet in CO₂. Voor Hg zijn geen analyseresultaten ontvangen. Aangenomen wordt dat Hg niet in het afval voorkomt. Het is echter wel bekend dat Hg moeilijk uit rookgasen te verwijderen is. Gezien de zoutzuurconcentraties in tabel 5, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van het ontstaan van dioxinen en furanen. Voor huishoudelijk afval geldt dat een goed ontwerp en een optimale regeling van het verbrandingsproces de vorming van dioxinen en furanen naar een niveau van lager dan 1 ng/m³ kan terugbrengen [9]. In vergelijking met huishoudelijk afval is PET een zeer homogene brandstof met een hogere verbrandingswarmte, zodat een beter verbrandingsproces met een lagere emissie van dioxinen en furanen mogelijk is.

De samenstelling van de te emitteren rookgassen kan op verschillende manieren worden beïnvloed:

1. afval voorbehandelen;
2. verbrandingsproces optimaliseren;
3. rookgassen reinigen.

Aan het voorbehandelen van het afval wordt in dit rapport geen verdere aandacht besteed. Echter het zal duidelijk zijn, dat als bijvoorbeeld metalenconcentraties in het afval verlaagd kunnen worden, de rookgasreiniging een minder zware taak zal hebben. Uit tabel 7 wordt duidelijk welke reducties gewenst zijn. In de vuurhaard wordt gestreefd naar een zo volledig mogelijke verbranding, zodat de concentraties aan verbrandingsstussenprodukten in de rookgassen zo laag mogelijk zijn. Indien de rookgassen dan nog te hoge concentraties aan stof, zware metalen en zure componenten HCl, HF, SO_x en NO_x bevatten, dan moeten deze concentraties door rookgasreiniging verlaagd worden. In het volgende hoofdstuk worden eerst thermische systemen geëvalueerd, waarna in het daaropvolgende hoofdstuk rookgasreiniging nader wordt behandeld.

4 Kenmerken van thermische systemen

In tabel 8 zijn de voornaamste kenmerken van pyrolyse, vergassing en verbranding met betrekking tot aantal processtappen, soorten produkten en residuen samengevat. Pyrolyse heeft meer processtappen nodig dan vergassing, terwijl verbranding de minste stappen nodig heeft. Om pyrolyse aantrekkelijker te maken dan vergassing of verbranding is het noodzakelijk dat de processtappen van pyrolyse relatief goedkoop zijn of dat de produkten relatief waardevol zijn. Hetzelfde geldt voor vergassing vergeleken met verbranding.

Tabel 8 Kenmerken van thermische verwerkingssystemen

Proces	Pyrolyse			Vergassing	Verbranding
input	pet + energie			pet + weinig lucht	pet + lucht
processtap	pyrolyse			vergassing	verbranding
afvalprodukt	residu			residu	
tussen/eindprodukt	1.gas	2.vloeistof	3.vaste stof	gas	energie rookgas
processtap	reiniging	raffinage	verbranding	reiniging	gasreiniging
afvalprodukt	residu	residu	residu	residu	residu schoon rookgas
tussen/eindprodukt	schoon gas	olie	energie	schoon gas	
processtap	verbranding			verbranding	
afvalprodukt	rookgas			rookgas	
eindprodukt	energie			energie	
samenvatting	5 processtappen 5 afvalprodukten 3 eindprodukten			3 processtappen 3 afvalprodukten 1 eindprodukt	2 processtappen 2 afvalprodukten 1 eindprodukt

Pyrolyse

Bij pyrolyse van PET wordt energie/warmte toegevoerd om gasvormige, vloeibare en vaste produkten te produceren. Deze produkten kunnen worden verbrand om energie te leveren of kunnen worden gebruikt als grondstoffen (speciaal de vloeibare en vaste produkten).

Voordelen van pyrolyse zijn:

- vloeibare grondstoffen worden geproduceerd;
- vaste brandstoffen/grondstoffen worden geproduceerd.

Nadelen van pyrolyse zijn:

- installaties zijn zeer gecompliceerd;
- weinig praktische ervaring beschikbaar;
- verder ontwikkelingswerk is nodig;
- geproduceerde grondstoffen hebben een lage kwaliteit.

Voor pyrolyse worden verschillende experimentele installaties gebruikt:

- draaitrommels;
- wervelbedden;
- kamerreactoren;
- verticale reactoren;
- autoclaven;
- circulatiereactoren.

Bij de huidige stand van de techniek kunnen pyrolyseprocessen niet concurreren met verbrandingsprocessen. Alleen als de geproduceerde koolwaterstofverbindingen (vloeistof en/of vaste stof) als grondstof voor Argentia B.V. een zeer hoge waarde zouden hebben, is nader onderzoek in deze richting zinvol. Echter de haalbaarheid van pyrolyse wordt lager ingeschat dan de haalbaarheid van verbranding.

Vergassing

Bij vergassing wordt PET bij hoge temperaturen met een kleine hoeveelheid lucht gedeeltelijk geoxydeerd tot een brandbaar gas, dat na gasreiniging verbrand wordt om energie (stoom, heet water, elektriciteit) te kunnen leveren. Als zuurstof als oxydatiemiddel wordt gebruikt dan ontstaat synthesesgas, een grondstof voor de chemische industrie.

Mogelijke voordelen van vergassing zijn:

- de geproduceerde gasvolumina zijn klein door de kleine lucht/zuurstofhoeveelheden, waardoor de gasreiniging relatief goedkoop kan zijn;
- de gereinigde gassen kunnen verbrand worden in een gasmotor, waarmee elektriciteit kan worden opgewekt;
- grondstoffen kunnen worden geproduceerd.

Nadelen van vergassing zijn:

- aparte installaties zijn nodig voor vergassing en verbranding;
- er is weinig praktijkervaring beschikbaar;
- verder ontwikkelingswerk is nodig.

Voor vergassing worden verschillende installaties gebruikt:

- glijdend-bed-reactoren;
- wervelbedden;
- stofwolkreactoren.

Vergassing lijkt vergeleken met verbranding alleen aantrekkelijk indien de geproduceerde gassen dringend nodig zijn als stookgas of als grondstof voor de chemische industrie. Op geproduceerd stookgas kan een gasmotor draaien en kan elektriciteit worden opgewekt. Echter de haalbaarheid van vergassing wordt lager ingeschat dan de haalbaarheid van verbranding. De investeringskosten van een vergassingsinstallatie liggen namelijk fors (50-100%) hoger dan van een verbrandingsinstallatie. Eén van de redenen daarvoor is dat de apparatuur volledig gasdicht moet zijn. Voor het omgaan met deze gasgevulde apparatuur is ook nog duurder personeel met een hogere opleiding nodig dan voor het omgaan met verbrandingsinstallaties.

Verbranding

Tijdens verbranding wordt PET bij hoge temperatuur geoxydeerd tot verbrandingseindprodukten CO_2 en H_2O . Schadelijke componenten ontstaan uit N, S, P en Cl. Deze schadelijke componenten moeten samen met de vrijkomende as uit de rookgassen worden verwijderd.

Voordelen van verbranding zijn:

- bewezen proces;
- relatief eenvoudige installatie;
- optimalisatie van de bedrijfsvoering is eenvoudiger dan bij vergassing en pyrolyse.

Nadelen van verbranding zijn:

- alleen warmte en eventueel elektriciteit worden geproduceerd;
- een uitgebreide rookgasreiniging is nodig.

Voor verbranding worden verschillende soorten grootschalige verbrandingsinstallaties gebruikt. De praktijkervaring met deze installaties is zeer groot. Veel toegepaste systemen zijn:

- roterende trommels;
- wervelbedovens;
- roosterovens.
- conventionele vuurhaarden met branders (gasgestookt, oliegestookt, gestookt met poederkool, etc.).

Omdat op basis van de beschikbare praktijkervaring geconcludeerd kan worden dat voor Argentia B.V. verbranding het meest geschikte thermische systeem is, wordt op verbranding iets dieper ingegaan.

PET is een lineaire thermoplastische polyester. PET verbrandt met een lichtgevende roetende vlam, waarbij smelten en verkolen kan optreden. De verbranding moet daarom goed gecontroleerd en geregeld worden. In de zuurstofarme kern van de vlam treedt vergassing en pyrolyse op. De voornaamste reactieprodukten daarvan zijn: acetaldehyde, tereftaalzuur, koolmonoxyde, kooldioxyde en water. Tereftaalzuur produceert veel roet. Cellulose-triacetaat werd vroeger als onbrandbaar beschouwd. Dat betekende dat het op eigen kracht niet goed wilde verbranden. Gemengd met een hoger calorische stof zal het als de temperatuur hoog genoeg is gewoon meeverbranden. Gezien de samenstelling van het PET/CTA-mengsel met circa 90% polyetheen tereftalaat en 10% cellulose-triacetaat, zal de invloed van het cellulose-triacetaat van ondergeschikte betekenis zijn. Voor PET is een theoretische verbrandingstemperatuur berekend van meer dan 1800°C . Bij deze temperatuur zal PET goed verbranden, maar ook bij veel lagere temperaturen (circa 800°C) kan de verbranding plaatsvinden. Uiteraard moet worden voorkomen, dat het smelten en verkolen het verbrandingsproces verstoort.

In de literatuur zijn weinig gegevens over het verbranden van PET en cellulose-triacetaat gevonden [6-8, 10-13]. De literatuur over het verbranden van kunststoffen concentreert zich op het voorkomen van brand. Als per ongeluk een kunststof toch gaat branden, dan gaat de interesse uit naar de schadelijke effecten tengevolge van de toxische componenten in de rookgassen en tengevolge van de ontwikkelde warmte. De literatuur bevestigt de hiervoor genoemde verbrandings-

temperaturen. Voor PET worden verbrandingstemperaturen tussen 1250 en 1977 °C [11] genoemd en voor CTA tussen circa 400 en 1300 °C, indien de verbranding plaatsvindt met met zuurstof verrijkte lucht [8]. Uit deze temperaturen en de molecuulformules volgt, dat beide stoffen geoxygeneerde koolwaterstoffen zijn, die in een vuurhaard in principe zonder problemen zijn te verbranden. Problemen kunnen mogelijk worden veroorzaakt door de fysisch/chemische eigenschappen van PET en CTA tijdens het doseren in de vuurhaard en door de schadelijke rookgascomponenten uit toevoegingen aan PET en CTA.

PET kan in principe in alle 4 genoemde vuurhaardtypen worden verbrand. Echter indien het doel is de verbranding op relatief goedkope wijze te laten plaatsvinden en om de vrijgekomen energie zo efficiënt mogelijk te benutten, dan lijken het wervelbed en de conventionele vuurhaard meer geschikt dan de roterende trommel en de roosteroven.

5 Rookgasreiniging

Als de Richtlijn Verbranden '89 van toepassing is, kan op basis van de berekende rookgassamenstelling (tabel 5) worden geconcludeerd dat rekening moet worden gehouden met rookgasreiniging voor diverse componenten (Stof, HCl, HF, SO_x, NO_x, zware metalen en dioxinen + furanen; tabel 7). Rookgasreiniging kan afhankelijk van de rookgassamenstelling met een groot aantal verschillende systemen plaatsvinden;

- voor stof en vaste metalen met cyclonen, doekfilters, elektrofilters;
- voor HCl, HF en SO_x in droge of natte wassers met (kalkachtige) adsorbentia/absorbentia als toeslagstof;
- voor NO_x in thermische of katalytische reactoren met reducerende stoffen als NH₃ als toeslagstof;
- voor dioxinen + furanen in met actief kool gevulde reactoren of katalytische reactoren.

Het voert te ver om hier alle karakteristieke eigenschappen van de verschillende rookgasreinigingssystemen, die elkaar nog onderling kunnen beïnvloeden, uitgebreid te bespreken. Het is echter wel duidelijk dat rekening moet worden gehouden met een rookgasreinigingssysteem met meer dan één trap. In tabel 9 zijn belangrijke kenmerken van meertrapsrookgasreinigingssystemen opgesomd. Afhankelijk van de vereiste rendementen kan het aantal benodigde reinigingstrappen toenemen. Afhankelijk van de rookgassamenstelling en de gewenste of acceptabele kwaliteit van de residuen kunnen soms trappen worden gecombineerd.

Tabel 9 Kenmerken van meertrapsrookgasreinigingssystemen

Systeem Proces Residu	Droog Droog Vast	Semi-droog Nat/droog Vast	Nat Nat Vast/slib/water	Semi-nat Nat Vast
Investeringskosten	laag	laag/hoog	hoog	hoog
Bedrijfskosten	laag	laag	laag/hoog	laag/hoog
Rendement voor:				
Stof	hoog	hoog	hoog	hoog
HCl + HF	hoog	hoog	hoog	hoog
SO ₂	laag/hoog	laag/hoog	laag	laag/hoog
NO _x	laag	laag	laag	laag
C _x H _y	hoog	hoog	laag/hoog	hoog
Dioxinen + furanen	hoog	hoog	laag	hoog
Zware metalen	hoog	hoog	laag/hoog	laag/hoog

Bij een droog systeem wordt een vast adsorptiemiddel in de rookgasstroom geblazen, waaraan de schadelijke stoffen worden gebonden om vervolgens uit de rookgassen te worden afgescheiden. Bij een semi-droog systeem wordt een slurrie met adsorptiemiddel in een sproeidroger in de rookgasstroom geblazen, zodat het pro-

ces nat begint en droog eindigt. Bij een nat systeem wordt een absorptiemiddel aan een natte wasser toegevoerd, zodat het gehele proces in natte toestand plaatsvindt. Bij een semi-nat systeem vindt het proces in een natte wasser plaats, maar de natte residuen worden in een sproeitoren aan de rookgasstroom toegevoerd, zodat na verdamping droge residuen in een doekfilter worden afgescheiden.

Voor Argentia zou een droog of semi-droog systeem met een minimaal aantal trappen gezien de kosten het meest voor de hand liggen. In figuur 1 is aangegeven hoe een droog systeem er uit zou kunnen zien. Het is mogelijk om dioxinen tegelijk met de zure gassen af te scheiden door aan het adsorbent een hoeveelheid kool toe te voegen. Als de concentraties van dioxinen en NO_x binnen de grenswaarden zouden liggen, dan kunnen de betrokken trappen worden vereenvoudigd/weggelaten. Indien een mengsel van stof, zware metalen en geadsorbeerde zure gassen als residu kan worden afgevoerd/verwerkt, dan kan eventueel nog een doekfilter worden bespaard. Een eenvoudig systeem, zoals in figuur 2 weergegeven, is dan mogelijk. Een systeem volgens figuur 2 is zeker in staat om voldoende (zie tabel 7) HF , SO_x , Cd en dioxinen + furanen uit de rookgassen af te scheiden. Voor stof en HCl zullen de benodigde verwijderingsrendementen met iets meer moeite ook goed haalbaar zijn. Het moeilijkst zal het zijn om de metalen (voor het grootste deel antimon) uit de rookgassen te verwijderen. Rekening moet worden gehouden met de noodzaak om zeer efficiënt doekfiltermateriaal toe te passen.

Energie recycling van PET-kunststofafval

		rookgasleiding met vuile rookgassen	
doel	toeslagstof	rookgasreinigingstrap	residu
stof, metalen afscheiden		doekfilter/cycloon	ja
Cl, F, SO ₂ , dioxinen adsorberen	adsorbent/kool	droge wasser	
geadsorbeerde Cl, F, SO ₂ , dioxinen en kool afscheiden		doekfilter	ja
NO _x reduceren	ammoniak	reactor	
		schoorsteen met schone rookgassen	

Figuur 1 Schema van droge rookgasreiniging (voorbeeld uitgebreid systeem)

Energie recycling van PET-kunststofafval

		rookgasleiding met vuile rookgassen	
doel	toeslagstof	rookgasreinigingstrap	residu
Cl,F,SO ₂ , dioxinen adsorberen stof, metalen, geadsorbeerde Cl,F,SO ₂ , dioxinen en kool afscheiden	adsorbent/kool	droge wasser doekfilter	ja
		schoorsteen met schone rookgassen	

Figuur 2 Schema van droge rookgasreiniging (voorbeeld minimum systeem)

6 Massa-, volume- en energiestromen/balansen

Bij de berekening van de massa-, volume- en energiestromen wordt uitgegaan van een doorzet van de verbrandingsinstallatie van 3000 ton/jaar (blauwe PET, kleurloze PET en mengsel van PET en CTA). Aangenomen wordt dat deze doorzet in volcontinu-bedrijf met een bedrijfstijd van 8000 uur/jaar wordt verwerkt. Als deze PET in dagdienst zou worden verwerkt met een jaarlijkse bedrijfstijd van bijvoorbeeld 1600 uur, dan moet rekening worden gehouden met een aantal ernstige nadelen:

- de verbrandingskamer van de installatie moet meer dan 5 maal zo groot worden om dezelfde jaarlijkse hoeveelheid PET te kunnen verwerken; de benodigde investeringen worden in dat geval meer dan verdubbeld;
- de rookgasreiniging moet ook meer dan 5 maal zo groot worden, omdat de per uur te verwerken gashoeveelheid meer dan 5 maal zo groot is; daarnaast gaat het opstarten en stilleggen van de installatie gepaard met extra emissies; de benodigde investeringen worden mogelijk meer dan verdrievoudigd.

Bij volcontinu-bedrijf wordt de PET-doorzet van de installatie 375 kg/uur. De calorische waarden bedragen ongeveer 21,5 MJ/kg (bovenwaarde) en 20,5 MJ/kg (onderwaarde). Het thermische vermogen (input) van de benodigde verbrandingsinstallatie bedraagt dan ongeveer 2,14 MW. Op basis van deze gegevens zijn berekeningen uitgevoerd voor verbranding met twee verschillende luchtfactoren ($n = 1$ en $n = 2,1$). De luchtfactor $n = 1$ is het theoretische minimum voor verbranding en de factor $n = 2,1$ produceert rookgassen met 11% O_2 (referentiewaarde Richtlijn Verbranden 1989) in de rookgassen. In de praktijk zal een tussenliggende waarde worden nagestreefd. In tabel 10 zijn een aantal berekende procesgrootheden, massa- en volumestromen samengevat.

Tabel 10 Procesgrootheden, massa- en volumestromen verbrandingsinstallatie

Brandstof	PET	PET
Procesgegevens:		
Luchtfactor	1	2,1
Input, ton/jaar	3000	3000
Bedrijfsuren, h	8000	8000
Input, kg/h	375	375
Inputvermogen, MW	2,14	2,14
Luchttemperatuur, °C	20	20
Rookgastemperatuur, °C	200	200
Rookgasgegevens:		
Zuurstofgehalte, vol. %	0	11
Kooldioxydegehalte, vol. %	20,9	9,9
Debiet droge rookgassen, Nm ³ /h	2100	4430
Debiet natte rookgassen, Nm ³ /h	2290	4650
Schoorsteendebiet, m ³ /h	3960	8060
Gegevens residuen:		
Debiet stof, metalen, kg/h	0,36	0,36
Debiet adsorbent, kg/h	< 4,5	< 4,5
Debiet HCl, HF, SO _x , kg/h	< 1,5	< 1,5
Debiet kool, kg/h	?	?

Het schoorsteendebiet kan met behulp van de schoorsteengegevens (diameter, hoogte) gebruikt worden als basis voor een verspreidingsberekening. Aan residu komt per uur minder dan 6,5 kg beschikbaar.

In tabel 11 zijn energiebalansen van de verbrandingsinstallatie samengevat. De gepresenteerde energiestromen hebben uiteraard een globaal karakter, omdat in de praktijk rekening moet worden gehouden met het ontwerp en de bedrijfsvoering van de totale installatie.

Tabel 11 Energiebalansen verbrandingsinstallatie voor twee luchtfactoren

Luchtfactor = 1			
Energiestroom in	kW	Energiestroom uit	kW
PET	2145	Rookgassen (voelbaar)	164
Lucht	0	Rookgassen (latent)	98
		Nuttig	1659
		Warmteverlies ketel	112
		Warmteverlies rookgasreiniging	112
Totaal	2145	Totaal	2145
Luchtfactor = 2,11			
Energiestroom in	kW	Energiestroom uit	kW
PET	2145	Rookgassen (voelbaar)	320
Lucht	0	Rookgassen (latent)	98
		Nuttig	1503
		Warmteverlies ketel	112
		Warmteverlies rookgasreiniging	112
Totaal	2145	Totaal	2145

In tabel 12 zijn de energieproductie en energetische rendementen vermeld. Iets meer dan 70% van de energie-inhoud van het PET kan nuttig gebruikt worden, waarvan maximaal rond 30% als elektriciteit. Aangenomen wordt dat Argentia B.V. de geproduceerde thermische energie daadwerkelijk kan (laten) benutten in eigen of omliggende bedrijven. Dat is van essentieel belang voor de in het volgende hoofdstuk te bespreken economie van het verbranden van PET-kunststofafval.

*Energie recycling van PET-kunststofafval**Tabel 12 Energieproductie en energetische rendementen bij benutting van of thermische energie of elektrische energie*

Vermogen/rendement	Luchtfactor = 1	Luchtfactor = 2,11
Vermogen in PET, kW	2145	2145
Vermogen in stoom, kW	1659	1503
Vermogen in elektriciteit, kW	663	601
Thermisch rendement, %	77	70
Elektrisch rendement, %	40	40
Overall rendement, %	31	28

De gegevens in tabel 12 hebben betrekking op een maximale energiebenutting of als thermische energie of als elektrische energie. Bij warmte/krachtkoppeling kan zowel thermische als elektrische energie worden benut. Daarvoor bestaan twee methoden met twee verschillende stoomturbines. Bij de condensatieturbine wordt de elektriciteitsproductie gemaximaliseerd, waarbij het condensaat een zodanig lage temperatuur heeft, dat meestal geen nuttig gebruik kan worden gemaakt van de resterende thermische energie. Bij de tegendrukturbine is de elektriciteitsproductie vrij laag, maar de resterende thermische energie kan voor een groot deel in de vorm van processtoom/warmte worden benut. In tabel 13 is dit samengevat. Het elektrische rendement kan variëren tussen 10 en 30% en het rendement van de warmtebenutting tussen 0 en 60%. Het totaal rendement varieert daarmee tussen 30 en 70%. Indien geen elektriciteit wordt geproduceerd, maar alleen warmte, dan kan het rendement nog iets hoger zijn. Bij de berekeningen is aangenomen dat alle geproduceerde energie kan worden afgenomen.

Tabel 13 Energiebenutting bij warmte/krachtkoppeling

Vermogen/rendement	Luchtfactor = 1	Luchtfactor = 2,11
Condensatieturbine:		
Vermogen in elektriciteit, kW	663	601
Vermogen in thermische energie, kW	0	0
Overall elektrisch rendement, %	31	28
Rendement warmtebenutting, %	0	0
Totaal rendement, %	31	28
Tegendrukturbine:		
Vermogen in elektriciteit, kW	248	225
Vermogen in thermische energie, kW	1245	1128
Overall elektrisch rendement, %	12	10
Rendement warmtebenutting, %	58	53
Totaal rendement, %	70	63

7 Economie

Naar de economie van de thermische verwerking van PET is binnen het kader van deze projectfase geen diepgaande studie mogelijk, omdat veel randvoorwaarden nog niet bekend zijn. In het volgende zullen enkele oriënterende kostengegevens worden gepresenteerd.

Voor een wervelbedinstallatie voor steenkoolverbranding moet circa f 1.000.000/MW geïnvesteerd worden. Aangenomen wordt dat voor het verbranden van PET eenzelfde bedrag voor de vuurhaard met randapparatuur nodig is. De investeringen voor de rookgasreiniging is moeilijk af te schatten, omdat de benodigde omvang onbekend is met betrekking tot de verwijdering van dioxinen en stikstofoxyden uit de rookgassen en de controleapparatuur genoemd in de Richtlijn Verbranden 1989. Een ruwe schatting levert ook voor de rookgasreiniging een investeringsbedrag van f 1.000.000/MW op. De totale investeringen bedragen dan voor 2,145 MW circa f 4.300.000.

De jaarlijkse exploitatiekosten van een wervelbedverbrandingsinstallatie van 4,3 miljoen gulden zijn gebaseerd op een kosten/baten-analyse. Ze kunnen als volgt worden opgebouwd:

Kosten:

- afschrijving installatie (in 20 jaar bij een rentepercentage van 9% geeft een annuïteit van 11% van de investeringskosten);	f 473.000,-
- bedrijf + onderhoud + reparatie + afvoer residuen (naar schatting 10% van investeringen);	f 430.000,-
- emissiemetingen (de Richtlijn Verbranden 1989 eist dat 4 keer per jaar de emissies worden gemeten van zware metalen, fluoriden en SO ₂ /H ₂ SO ₄ ; daarnaast moeten twee keer per jaar de emissies van PCDD/PCDF en de som van gechloreerde organische verbindingen worden gemeten; deze metingen moeten door een gespecialiseerde instantie worden uitgevoerd; de jaarlijkse kosten van deze metingen worden geraamd op 200 kf).	f 200.000,-
- Totale kosten	f 1103.000,-

Baten:

- energieopbrengst (uitgegaan wordt van 1,5 MW thermische energie in stoom met een stoomprijs van f 0,013/MJ _{th})	(-) f 562.700,-
- Totale baten	(-) f 562.700,-
- Netto jaarlijkse kosten	(+) f 540.300,-

Energie recycling van PET-kunststofafval

Om 3000 ton PET-afval jaarlijks te verwerken, bedragen de kosten dus f 540.300,-. Dit komt neer op een bedrag van circa f 180 per ton afval. De in dit hoofdstuk genoemde bedragen hebben een zeer globaal karakter, omdat veel details nog onbekend zijn met betrekking tot de benodigde verbrandingsinstallatie en met betrekking tot de lokale situatie bij Argentia B.V. Het verzamelen van deze details past niet in deze projectfase. Van belang is uiteraard de schaalgrootte van de installatie. Belangrijke factoren daarbij zijn de energiebehoefte van Argentia B.V. (en naaste omgeving) en de te verwerken PET-hoeveelheid. Als bijvoorbeeld slechts 1000 ton PET-afval per jaar wordt verwerkt, dan zal de verwerkingsprijs in een kleinere installatie circa 20% stijgen. Heel cruciaal in dit verband zijn de vergunningsvoorwaarden. Als de Richtlijn Verbranden '89 integraal van toepassing zou worden verklaard en de daarin genoemde controleapparatuur volledig moet worden aangeschaft en bedreven, dan kunnen de kosten per ton afval met meer dan 40% stijgen.

Voor de rookgasreiniging is aangenomen dat een uitgebreid systeem nodig is. Echter afhankelijk van de uiteindelijk benodigde reinigingsrendementen voor de verschillende rookgascomponenten kan mogelijk worden volstaan met een minimum systeem. Ook is het mogelijk dat het verbranden van het afval behoorlijk kan worden geoptimaliseerd. Het is daarom ook mogelijk dat de kosten per ton afval met circa 40% dalen.

4.3.7 Relevante delen geluidrapport energierecyclings-variant



Rosmolen Bouw Akoestiek

Industrielawaai

Lawaaibeheersing

Akoestiek

Bouwfysic

Adres: Achter de Kerk 8
5081 CX Hilvarenbeek

Telefoon: 04255 - 4499
Telefax: 04255 - 4599

Bank: CLN 63.06.70.978

RAPPORT NR. 92.1801.IH (c)
17 februari 1992
Argentia b.v.
Middenweg 7 te Moerdijk
Geluidprognose onderzoek.
(Agentia 24 uur/dag in bedrijf
inclusief stoomgenerator en
pyrolyse-oven)

OPDRACHTGEVERS : Bedrijfsmilieudienst West-Brabant
Postbus 6843
4802 HV Breda
Telefoon : 076-411504
Telefax : 076-410824
Namens dezen:
de heer drs. T. van den Brink



SAMENVATTING

In opdracht van de Bedrijfsmilieudienst West-Brabant is door Rosmolen Bouw Akoestiek een akoestisch onderzoek uitgevoerd.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de optredende geluidniveaus vanwege de activiteiten binnen de nieuw op te richten inrichting van **Argentia b.v. aan de Middenweg no.7** gelegen op het industrieterrein Moerdijk. Het industrieterrein ligt op de grens van de gemeente Klundert en de gemeente Zevenbergen. De nieuw op te richten inrichting van Argentia b.v. ligt in het gebied van de gemeente Zevenbergen. Het terrein maakt deel uit van het beheersgebied van het bedrijfs- en havenschap Moerdijk.

Het onderzoek vindt plaats in het kader van een vergunningaanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet. Door de vergunningverlener is gevraagd bij de aanvraag een akoestisch rapport te overleggen. Onderhavig onderzoek is een vervolg op het rapport van 13 februari 1992 (92.1801.IH (a)) dat betrekking had op de geluidmissieniveaus in de dagperiode en het rapport van 14 februari (92.1801.IH (b)) dat betrekking had op de geluidmissieniveaus in de dagperiode.

Onderhavig onderzoek heeft betrekking op de geluidmissieniveaus vanwege de inrichting indien deze vol continue in bedrijf is inclusief de uitbreiding van de inrichting met een stoomgenerator en een pyrolyse-oven. De berekende etmaalwaarden zijn opgenomen in bijlage 3 van het rapport.

De optredende geluidniveaus in de omgeving, vanwege het in bedrijf zijn van de inrichting, zijn bepaald middels een overdrachtsberekening volgens methode C8 uit het voorschrift IL-HR-13-01, maart 1981.

Aangezien het hier een nieuw op te richten inrichting betreft waarvan niet alle geluidaspecten op voorhand 100% zijn in te schatten, is gebruik gemaakt van verzamelde meetgegevens van de huidige inrichting, alsmede geluidemissiegegevens van bij ons bureau aanwezige bestanden van vergelijkbare installaties c.q. geluidbronnen.



9. CONCLUSIES

Uit de resultaten van het voorliggend onderzoek kan worden geconcludeerd dat de geluidimmissieniveaus vanwege het vol continue in bedrijf zijn van de inrichting Argentia b.v. aan de Middenweg no.7 op het industrieterrein Moerdijk op de referentiepunten zoals aangegeven door de vergunning verlener nihil zijn. Wel neemt de etmaalwaarde op de referentiepunten 11 en 12 toe met 0.3 dB(A) en 0.2 dB(A) toe vanwege de uitbreiding.

Op de rasterpunten nrs. 4, 8, 134 en 138 bedragen de toenames vanwege de uitbreiding respectievelijk 0.2 dB(A), 0.1 dB(A), 0.1 dB(A) en 0.6 dB(A). Een overzicht van de berekeningen is gegeven in bijlage 2.

De geluidcontourplots van de geprognostiseerde immissieniveaus in de omgeving van de inrichting zijn opgenomen in bijlage 3.

Hoofdstuk 4: paragraaf 4: Meest milieuvriendelijke alternatief

- 4.4.1 relevante delen onderzoek recycling secundaire grondstoffen uit concentraat en verglazing (CSO)

**Verwerking van de natte restfractie
foto chemisch afval**

Projectcode : ARG.M04.00
Rapportnummer : 93.063
Status : Definitief
Datum : 27 april 1993
Opdrachtgever : Argentia B.V.
laboratorium
A.M. Bol
postbus 109
4790 AC Klundert
01680-27404

Contactpersonen CSO :

Ing. A.W. Fresen

CSO Adviesbureau voor Milieuonderzoek
Postbus 30
3734 ZG Den Dolder
telefoon : 030-287847
telefax : 030-291542

4 Thermisch terugwinnen van secundaire grondstoffen

4.1 Inleiding

Uit onderzoek blijkt dat bij directe verbranding en/of verglazing van het ingedampte concentraat veel gasvormige componenten vrijkomen. Omdat aan de "Richtlijn verbranden '89" voldaan moet worden zal een nageschakelde rookgasreiniging noodzakelijk zijn. Dit betekent dat bij verbranding van het concentraat opnieuw afval in de vorm van rookgasreinigingsresidu zal ontstaan.

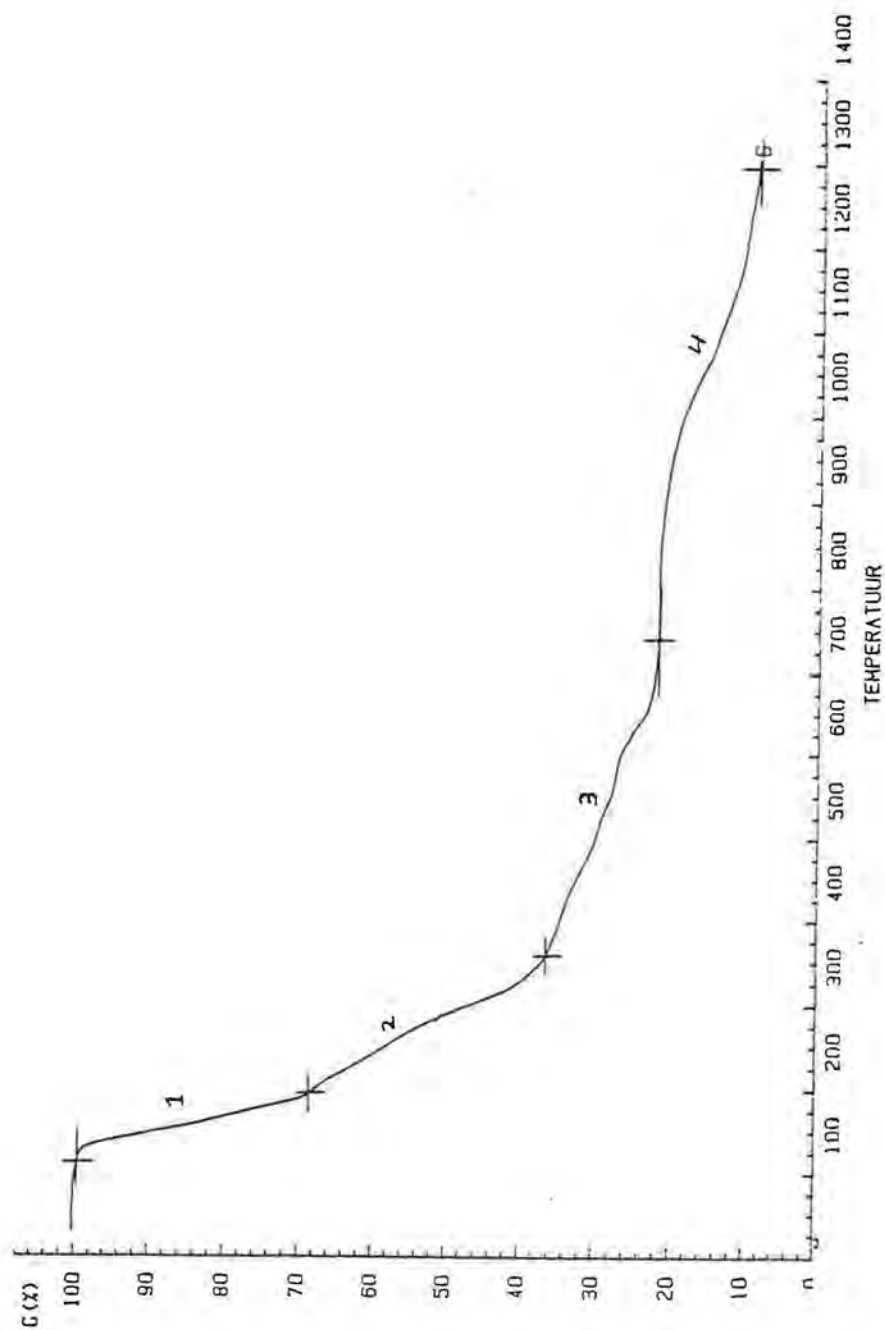
Argentia is bezig met de ontwikkeling van een proces waarbij dit probleem grotendeels voorkomen kan worden door de bruikbare componenten door middel van een thermische voorbehandeling terug te winnen en af te zetten aan derden als secundaire grondstoffen. Het residu kan vervolgens verder verwerkt worden tot een nuttig toepasbaar produkt (zie hoofdstuk 5).

4.2 Stoffen die vrijkomen tijdens de thermische behandeling

In samenwerking met CSO heeft Argentia het thermisch gedrag van het concentraat onderzocht door verbrandingsproeven en een TGA analyse uit te voeren. TGA staat voor Thermo Gravimetric Analysis en is een bepaling waarbij de gewichtsafname van een monster gemeten wordt als functie van de temperatuur.

De TGA analyse op het concentraat is uitgevoerd in een inerte stikstof omgeving waarin het monster verhit is tot 1300 °C. In de onderstaande figuur zijn de resultaten in een grafiek weergegeven. Op de horizontale as is de gewichtsafname in massa % aangegeven en op de verticale as de temperatuur.

figuur 4 Resultaten TGA analyse van het concentraat onder inerte omstandigheden



Het TGA thermogram van het concentraat bevat 4 duidelijk te onderscheiden trajecten van gewichtsafname die overeenkomen met de visuele waarnemingen gedaan tijdens het thermisch onderzoek.

- 1 De gewichtsafname wordt voornamelijk veroorzaakt door het verdampen van water. Daarnaast zal een kleine hoeveelheid NH_3 en SO_2 vrijkomen.
- 2 De gewichtsafname zal hoofdzakelijk veroorzaakt worden door organisch materiaal en kristalwater dat vervluchtigd.
- 3 De gewichtsafname wordt achtereenvolgens veroorzaakt door NH_4Cl , S, NH_4Br .
- 4 De gewichtsafname wordt veroorzaakt door het vervluchtigen van koolstof, metalen en metaalchloride.

tabel 6 *Vervluchtiging van het concentraat onder inerte omstandigheden*

% afname t.o.v. 100% op $T=20^\circ\text{C}$	% afname op d.s. basis	componenten	temperatuur
31		$\text{H}_2\text{O}/\text{NH}_3/\text{SO}_x$	90-135
35	46	organische deel/kristalwater	135-300
8	11.7	NH_4Cl	300-470
7	10.3	$\text{S}/\text{NH}_4\text{Br}$	470-700
12	17	C/metaalchloride	700-1350

Uit het thermisch onderzoek blijkt dat over het temperatuurtraject tot 1300°C circa 93% van het materiaal vervluchtigd. Bij verhitting van het materiaal tot circa 700°C is vrijwel al het organisch materiaal vervluchtigd en resteerd een vloeibaar residu dat voornamelijk bestaat uit metaaloxiden en -zouten welke bij koeling uitkristalliseren tot een vast residu.

In de onderstaande tabel is de samenstelling van het residu weergegeven na verhitting van het concentraat tot circa 650 °C onder oxiderende omstandigheden.

tabel 7 Samenstelling van het residu onder oxiderende omstandigheden

Dimensie asrest		
C	[mg/kg]	5400
N tot. Kjhd.	[mg/kg]	100
S	[mg/kg]	180000
Cl	[mg/kg]	1800
Br	[mg/kg]	17700
tot P	[mg/kg]	7000
Ag	[mg/kg]	365
Cd	[mg/kg]	1
Cr	[mg/kg]	96
Cu	[mg/kg]	42
Ni	[mg/kg]	6
Pb	[mg/kg]	100
Zn	[mg/kg]	34
Al	[mg/kg]	5800
Fe	[mg/kg]	47000
Mn	[mg/kg]	175
K	[mg/kg]	200000
Ca	[mg/kg]	2050
Na	[mg/kg]	140000

4.3

Secundaire grondstoffen

Uit het thermisch onderzoek blijkt dat bij verhitting tot 700 °C circa 77 % van het concentraat vervluchtigd. Stoffen die ondermeer binnen dit temperatuurtraject vrijkomen zijn ammoniumchloride ($=\text{NH}_4\text{Cl}$), ammoniumbromide ($=\text{NH}_4\text{Br}$) en zwavel ($=\text{S}$). Deze stoffen zijn als secundaire grondstoffen afzetbaar aan de industrie en relatief eenvoudig als vaste stoffen van de andere componenten af te scheiden door de vrijkomende gassen te koelen tot onder de sublimatiepunten respectievelijk kookpunt van NH_4Cl , NH_4Br en S. Het is echter noodzakelijk dat gewerkt wordt in een zuurstofvrije omgeving zodat de stoffen niet geoxideerd worden tot nutteloze afvalstoffen.

tabel 8 Kook- of sublimatiepunt van de componenten

Component	°C
NH_4Cl	340 sublimatie
S	445 kookpunt
NH_4Br	452 sublimatie

In de onderstaande tabel is de procentuele massaverdeling weergegeven van de elementen in de gassen die vrijkomen wanneer het concentraat verhit wordt tot circa 700 °C.

tabel 9 Samenstelling droge rookgassen

element	%
C	10
H	1.9
N	11
O	10.9
S	26.1
Cl	11.2
Br	28.9

Wanneer alle Cl, S en Br in respectievelijk NH_4Cl , vaste zwavel en NH_4Br wordt omgezet dan blijft circa 23 massa procent aan droge gassen achter die hoofdzakelijk zullen bestaan uit elementen als C, H, en O. Deze gassen zijn met een naverbrander te oxideren.

Processen die in aanmerking komen voor de thermische verwerking van het concentraat zijn vergassings- en pyrolyse processen die plaatsvinden in een gedeeltelijk en volledig zuurstofvrij milieu. Deze processen produceren in vergelijking met conventionele verbrandingsprocessen minder gassen. Hierdoor ontstaan kleine gasdebieten met relatief hoge concentraties aan gascomponenten. Het is daarom mogelijk met een relatief kleine installatie de secundaire grondstoffen met een hoog rendement terug te winnen uit het vervluchtigde concentraat. De restgassen worden gereinigd en kunnen vervolgens verbrand worden in naverbrander of elders als brandstof in het proces worden ingezet.

4.4 Thermisch proces

Argentia is bezig met de ontwikkeling van een thermisch proces onder min of meer reducerende omstandigheden waarbij getracht wordt een maximale hoeveelheid secundaire grondstoffen terug te winnen. De installatie zal mogelijk uit de volgende proceseenheden kunnen gaan bestaan:

- ontgassingsreactor In de ontgassingsreactor wordt het ingedampte concentraat verhit tot circa 700 °C zodat de vluchtige componenten kunnen ontwijken. Het residu is bij deze temperatuur vloeibaar en kan van de reactor worden afgetapt voor verdere verwerking.
- scheidingsunit In de scheidingsunit worden de secundaire grondstoffen van de andere gassen afgescheiden.
- opwerkingseenheid In de opwerkingsunit worden de secundaire grondstoffen tot een kwaliteit opgewerk zodat ze van zodanige kwaliteit zijn dat ze direkt afgezet kunnen worden aan de industrie.
- gasreiniging In de gasreinigingsunit zullen de ongewenste componenten uit de gasstroom worden afgescheiden zodat bij verbranding van de restgassen aan de richtlijn verbranden 1989 wordt voldaan.
- naverbrander In de naverbrander zullen de de gereinigde gassen worden verbrand. De energie die hierbij vrijkomt kan mogelijk ingezet worden in het verwerkingsproces.

Bij de ontwikkeling van een installatie moet er bij de materiaalkeuze rekening mee gehouden worden dat er mogelijk zeer agressieve stoffen vrijkomen. Daarnaast bestaat de kans op dichtslibben als gevolg van ongewenste afzettingen binnen in de installatie onderdelen.

4.5 Hergebruik secundaire grondstoffen

Zwavel

Elementair zwavel is indien voldoende zuiver verkregen zondermeer af te zetten als grondstof aan de industrie. Zwavel vindt diverse toepassingen in de chemische industrie.

NH₄Cl

Ammoniumchloride ook wel de geest van salmiak genoemd wordt gebruikt in de galvanotechniek, als vloeimiddel bij solderen, bij het verven van katoenen stoffen en bij de fabricage van elektrische elementen en droge batterijen. Daarnaast is ammoniumchloride in principe toepasbaar bij denoxeer processen voor verbrandingsinstallaties binnen het temperatuur traject 50-800 °C.

NH₄Br

Ammoniumbromide wordt voornamelijk toegepast in de foto-industrie. Broom en zijn verbindingen vinden toepassing in de geneesmiddelen industrie en bij diverse chemische synthese. Voorheen werd broom veel toegepast als brandvertrager in plastics.

5 Verwerking asrest

Na de terugwinning van de secundaire grondstoffen resteert een residu dat, doordat onder reducerende omstandigheden wordt verhit, nog een relatief hoge concentratie aan koolstof bevat in vergelijking met een conventionele asrest. De belangrijkste componenten van het residu zijn echter zouten en oxiden van kalium en natrium. In het materiaal zal tevens nog zwavel aanwezig zijn, deels in de vorm van sulfiden en deels in de vorm van sulfaten. Tevens zal het residu een kleine hoeveelheid aan chloor en broom zouten bestaan en zware metalen die nauwelijks vervluchtigd zijn tijdens het thermische verwerkingsproces.

Argentia is van plan het residu te verwerken tot een nuttig toepasbaar produkt door het thermisch te immobiliseren. Voor het maken van een stabiele slak moet aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan.

5.1 Macro-samenstelling

De samenstelling van de smelt moet een voldoende grote hoeveelheid aan netwerkvormers bevatten. Hierbij is met name het gehalte aan SiO_2 en Al_2O_3 van belang. In de asrest is (vrijwel) geen silicium aanwezig en een geringe hoeveelheid Al_2O_3 . Wel zijn in de asrest grote hoeveelheden aan zogenaamde netwerkvullers (Na_2O , K_2O) aanwezig.

Om een stabiele slak te kunnen maken zal het gewichtspercentage aan met name SiO_2 en in mindere mate aan Al_2O_3 verhoogd moeten worden door het bijmengen van toeslagstoffen die deze oxiden in voldoende mate bezitten. In de onderstaande tabel is voor een aantal afvalstoffen die in aanmerking komen als toeslagstof de minimale hoeveelheid aangegeven die theoretisch bijgemengd zou moeten worden, wanneer alle componenten in de asrest aanwezig moeten worden vastgelegd als oxiden. Hieruit blijkt dat voor het maken van een stabiele slak een grote hoeveelheid toeslagmateriaal gebruikt zal moeten worden.

tabel 10 *Hoeveelheid toeslagmateriaal die theoretisch nodig is voor het immobiliseren van 1 kg residu.*

Toeslagstof	Benodigde bijmenging in grammen voor het immobiliseren van 1 kg residu
schone grondstoffen	
SiO_2	2000
Al_2O_3	3,2
baggerspecie	6000
as van zuiveringsslib	6000
verpakkingsglas	4000

Kleinschalige smeltproeven waarbij geoxideerd residu is gemengd met verpakkingsglas en met baggerspecie hebben inmiddels aangetoond dat op deze wijze een glasachtig produkt kan worden gevormd. De analyses van de beschikbaarheid van zware metalen in dit glas zijn nog niet uitgevoerd.

5.2 Gehalte aan sulfaat

Bij de uitgevoerde smeltproeven met geoxideerd concentraat is gebleken dat de asrest niet geheel wordt opgenomen in de slak. Probleem is dat de aanwezige sulfaten zeer moeilijk oplosbaar zijn in de smelt en uiteindelijk een zoutlaag vormen. In de asrest die bij de laboratoriumproeven is verkregen is het totaal zwavelgehalte nog 18%. Waarschijnlijk is dit zwavel voornamelijk aanwezig als sulfaat.

Er zijn een aantal analyses uitgevoerd op de samenstelling van de zoutlaag (tabel 11). hieruit blijkt dat de zware metalengehaltes van deze zoutlaag in dezelfde orde van grootte liggen als de concentraties in de asrest. Alleen het gehalte aan chroom en zink ligt duidelijk lager in de zoutlaag.

Tabel 11 gehalte aan zware metalen in asrest in in zoutlaag op slak

	% zout	Ag	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn
asrest		365	< 1	42	96	6	100	34
proef 1	42	900	< 4	40	40	< 8	200	< 2
proef 2	40	500	< 4	20	< 7	< 7	100	< 2
proef 3	25	300	< 4	20	< 7	< 7	60	< 2
proef 4	17	500	< 4	30	< 8	< 8	100	< 2

De verwachting is dat het residu geproduceerd onder min of meer reducerende omstandigheden, minder problemen geeft bij de thermische immobilisatie. Dit wordt veroorzaakt doordat bij de thermische verwerking van het concentraat onder reducerende omstandigheden meer zwavel zal worden teruggewonnen en de resterende zwavel in het residu deels als metaalsulfide zal voorkomen. De vorming van een zoutlaag kan op deze manier worden voorkomen.

5.3 Overige toepassingen residu

Naast thermische immobilisatie is het ook mogelijk het vrijgekomen residu in te zetten als smeltmiddel bij de thermische verwerking van afvalstoffen als baggerspecie of zuiveringsslib. Het residu bezit smeltpunt verlagende componenten en smelt reeds bij 650 °C. Uit proeven uitgevoerd met baggerspecie blijkt dat een kwalitatief goed verglaasd produkt verkregen kan worden.

Hoewel er niet direkt naar wordt gestreefd is een residu met een hoog gehalte aan natriumsulfaten Na_2SO_4 inzetbaar als lauteringsmiddel. Bij een smelttemperatuur van circa 1450 °C zal het aanwezige sulfaat ontleden en ontwijken als SO_2 . De plotselinge ontleding zorgt ervoor dat reeds aanwezige gasbelletjes aaneengroeien tot grote bellen, waardoor zij kunnen ontwijken uit de visceuze smelt. Hiervan wordt bij de traditionele glasproductie gebruik gemaakt om het glas bellen vrij te maken. Natriumsulfaten worden bewust toegevoegd aan de glassmelt (ca 1 kg Na_2SO_4 op 100 kg glas).

6 Conclusie

Het bedrijf Argentia is bezig met de ontwikkeling van een totaalconcept voor de verwerking van de natte restfractie welke vrijkomt bij het terugwinnen van zilver uit fotografisch chemisch afval. De doelstelling is dat een flexibel en energiezuinig verwerkingsproces ontwikkeld gaat worden, waarbij de nadruk ligt op het terugwinnen van stoffen die hergebruikt kunnen worden. Men denkt hierbij aan zwavel, ammoniumchloride en -bromide. Hiermee haakt Argentia in op het gevoerde overheidsbeleid ten aanzien van het FCA waarbij naast preventie, hergebruik van secundaire grondstoffen een belangrijke rol speelt.

Het beoogde verwerkingsproces bestaat uit drie delen te weten:

- Indamping van de natte restfractie tot een concentraat ;
- Thermisch terugwinnen van secundaire grondstoffen onder min of meer reducerende omstandigheden;
- Verwerking van het residu tot een verglaasd produkt.

Het proces van Argentia onderscheidt zich van andere verwerkingstechnieken op de volgende punten:

- Doordat gekozen is voor indamping kan de natte restfractie energiezuinig en flexibel verwerkt worden tot een concentraat.
- Het concentraat is van een dusdanige samenstelling dat in principe een deel hiervan kan worden teruggewonnen waardoor er minder materiaal verloren gaat met de rookgassen dan wel gestort hoeft te worden.
- Het residu is thermisch te immobiliseren met de juiste toeslagstoffen en is mogelijk inzetbaar als smeltmiddel bij de thermische immobilisatie van afvalstoffen als baggerspecie.

Momenteel wordt door Argentia onderzocht of het thermisch terugwinnen van stoffen en het immobiliseren van het residu technisch en economisch haalbaar is.

4.4.2 Gegevens elektrofiltrerende venturi

Natte rookgas reiniging volgens modulair concept voldoet goed

De firma LAB heeft een proces van natte rookgasreiniging ontwikkeld en op de markt gebracht, dat in talrijke vuilverbrandingsinstallaties wordt toegepast. Het proces kenmerkt zich ondermeer door een modulair concept, en heeft een zeer goede afvangstefficiëntie van stof, zuren, zware metalen, dioxinen en furanen.

Als „beste“ oplossing voor de verwijdering van huishoudelijk en niet te recycleren afval resteert heden ten dage verbranding. Dit onder uitdrukkelijke voorwaarde dat de verbrandingsinstallatie uitgerust dient te zijn met een zeer effectief afvangst- en behandelingssysteem voor gasvormige en vaste residuen, en dat „overdracht“ van milieuverontreiniging wordt voorkomen.

Slechts onder deze voorwaarden, gelet op de bij de verbranding vrijkomende producten als zoutzuur, fluorwaterstof, zwaveldioxide, zware metalen en de te vernietigen componenten dioxines en furanen, biedt verbranding een effectieve oplossing ter behandeling van afval. Alleen dan kan verbranding door de verantwoordelijke overheden en gemeenten worden aanbevolen en door de bevolking worden geaccepteerd.

Natte rookgasreiniging

De rookgasreiniging dient een effectieve afvangst te garanderen van de in de verbrandingsgassen aanwezige verontreinigingen. Tevens mogen de residuen van de rookgasreiniging geen risico voor de omgeving vormen. Dat wil zeggen: de residuen dienen stabiel en moeilijk uitloosbaar te zijn en/of hun schadelijkheid voor de omgeving dient verwaarloosbaar te zijn.

In het ideale geval zijn zij te hergebruiken of op acceptabele economische basis op te waarderen.

Onder de rookgasreinigingsprocessen bieden de natte rookgasreinigingsprocessen de beste mogelijkheden. Zij produceren de kleinste hoeveelheid residuen. Hun resi-

Tabel 1. Gebruikspercentage van de LAB-EDV 7000 installatie te Lausanne (Zwitserland), update per 10-'91

Jaar	EDV 7000 uren/jaar	– Noord % gebruiks- percentage	EDV-7000 uren/jaar	– Zuid % gebruiks- percentage
1983	8527	97,3	8697	99,2
1984	8673	98,9	8699	99,2
1985	8477	96,7	8625	98,4
1986	8628	98,4	8547	97,5
1987	8690	99,1	8711	99,4
1988	8716	99,4	8755	99,9
1989	8643	98,6	8641	98,6
1990	8534	97,3	8681	99,0

Jr. J. Michels is werkzaam als business development manager bij LAB SA, Lange Voorhout 58 te Den Haag.

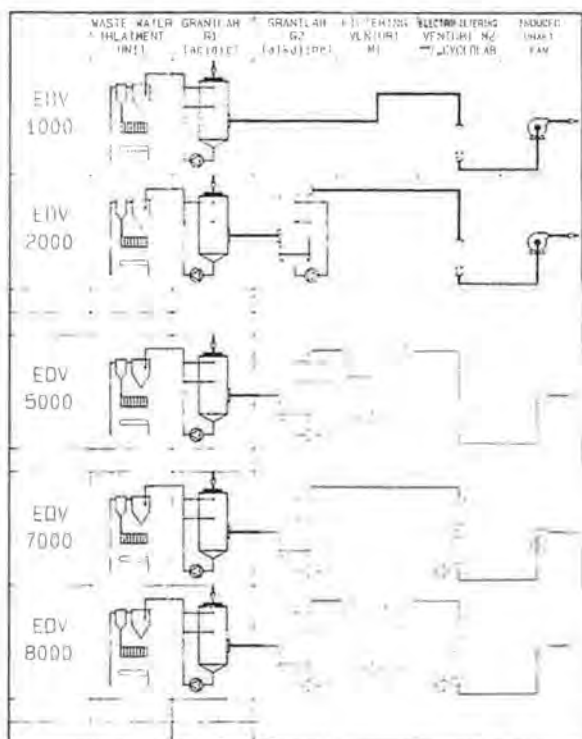


Fig. 1 LAB EDV programma

LAB een proces ontwikkeld om dioxinen en furanen af te vangen door middel van injectie van geactiveerde kool in de hydraulische circuits van de rookgaszuiveringsinstallatie. LAB garandeert een maximale emissie van 0,1 ng TEQ/Nm³. Dit proces is met succes uitgetest in commerciële huisvuilverbrandingsinstallaties in Zwitserland en Japan.)

EDV Technologie

Het EDV proces is opgebouwd uit apparatuur, die is gebaseerd op een combinatie van thermodynamische, chemische en elektrische principes. Deze is door LAB geïntegreerd in EDV-technologie. Tot deze speciaal ontworpen apparatuur behoren: versproeiers welke niet kunnen verstopt raken door venturies en elektrofiltrerende venturies welke hoge afvangstefficiëntie en lage verliezen bieden.

Bij rookgasreinigingssystemen werd vroeger gebruik gemaakt van de eenvoudigste LAB-EDV 1000 tot de meest geavanceerde EDV 8000 of EDV 9000 installatie. Het proces biedt de adequate en optimale oplossing voor alle rookgasreinigingsproblemen: volledige of gedeeltelijke ontzouting, zich tot enkele verontreinigende componenten beperkend, zeer diepgaande reiniging van de rookgasen afhangend met de verschillende

duen zijn zeer stabiel, moeilijk te blokkeren en eventueel gemakkelijk nog verder te stabiliseren. Zij staan erom bekend voor hergebruik en opwaardering van enkele producten toe, als van zoutzuur, gips, zwavel, zware metalen.

Het alkalische karakter van de meeste rookgasen voorkomende vliegassen kan direct worden gebruikt als additief tot de afvalstoffen van de zure af-gassen.

Het natte rookgasreinigingsproces door EDV (Electro-dynamische Venturi) zoals door de firma LAB ontwikkeld en op de markt gebracht, is zeer effectief en efficiënt. Het proces kenmerkt zich in essentie door:

- een modulaire, evolutief concept
- een geheel open structuur zonder restricties in de rookgasweg, dus geen verschooningsgevaar
- een zeer hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de installatie (zie tabel 1)
- een zeer hoge mate van afvangstefficiëntie, van stof, verontreinigende componenten als zuren en zware metalen, en van dioxinen en furanen (zie tabel 2) (In het kader van een speciaal PSD programma heeft

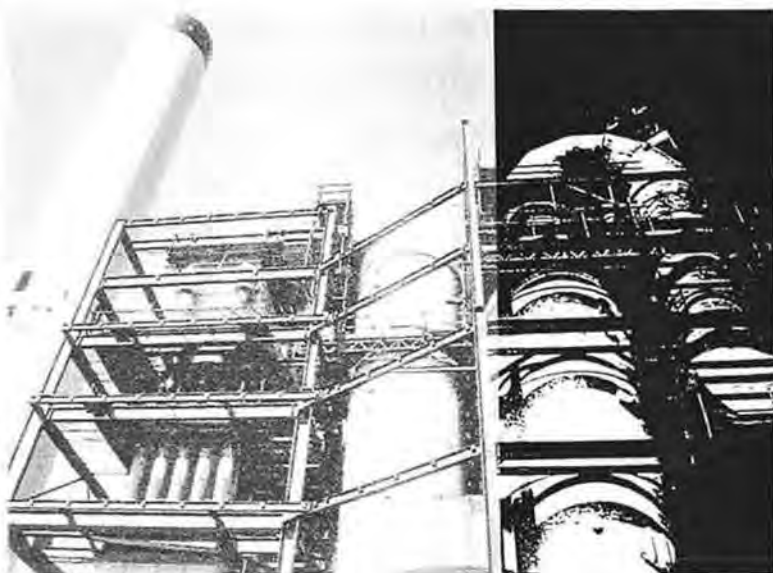


Fig. 2 Afvalverbrandingsinstallatie AVI-West in aanbouw. Systeem LAB-EDV 7000

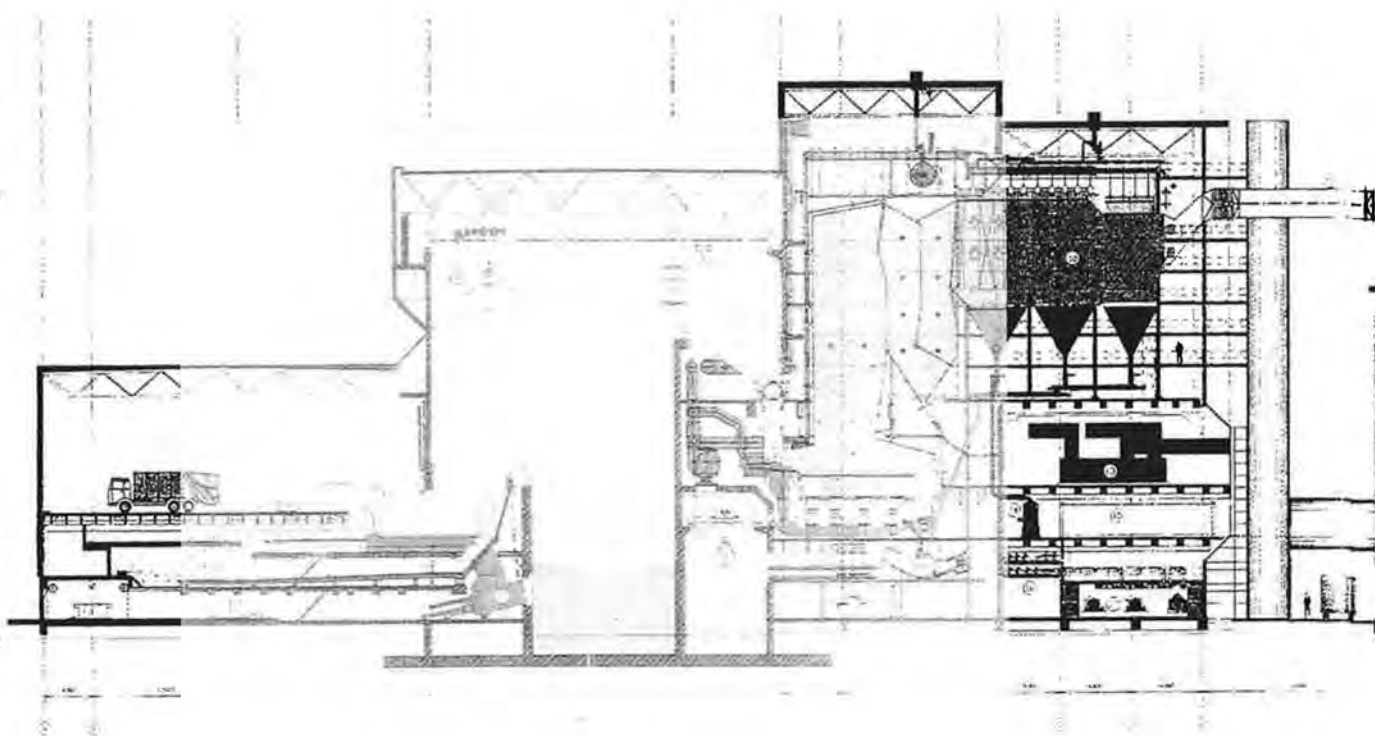
	ruwgas	gereinigd gas		
verontreinigingen	maximum waarden voor ontwerp	maximale toegestane waarden	garantie LAB	gemeten waarden
HCl	1500	50	15	< 1
HF	15	3	0,4	< 0,1
SO ₂	180	500	50	12
Stof	25	25	5	< 1
Hg **	0,35	0,05	0,07	0,012
Cd **	0,15	0,05	0,05	0,02
Pb **	4	1	1	0,2
Zn **	5	1	1	0,2

landelijke of lokale wetgeving en de ontwikkelingen hiervan (zie figuur 1).

Het systeem LAB-EDV 7000 biedt oplossingen voor rookgasreinigingseisen die worden opgelegd door de strengste wetgevingen ter wereld. Dit systeem, dat reeds wereldwijd in talrijke installaties wordt toegepast, is door de Stadsreiniging van de Gemeente Amsterdam gekozen voor de afvalverbrandingsinstallatie AVI-West met een capaciteit van 765.000 ton/jaar huishoudelijk afval. Deze installatie is momenteel in aanbouw en zal begin 1993 de AVI-Noord vervangen (zie figuur 2)

Een systeem type LAB-EDV 7000 bestaat uit drie opeenvolgende reinigingsstappen: twee in serie geschakelde GRANILAB wastorens en een module ELECTROFILTRERENDE VENTURIES, zie figuur 3.

1. Milieupolit
2. Milieumonitor
3. Milieukantoor
4. Milieubureau
5. Milieubureau
6. Milieubureau
7. Milieubureau
8. Milieubureau
9. Milieubureau
10. Milieubureau
11. Milieubureau
12. Milieubureau
13. Milieubureau
14. Milieubureau
15. Milieubureau
16. Milieubureau
17. Milieubureau
18. Milieubureau
19. Milieubureau
20. Milieubureau
21. Milieubureau
22. Milieubureau
23. Milieubureau
24. Milieubureau
25. Milieubureau
26. Milieubureau
27. Milieubureau
28. Milieubureau
29. Milieubureau
30. Milieubureau
31. Milieubureau
32. Milieubureau
33. Milieubureau
34. Milieubureau
35. Milieubureau
36. Milieubureau
37. Milieubureau
38. Milieubureau
39. Milieubureau
40. Milieubureau
41. Milieubureau
42. Milieubureau
43. Milieubureau
44. Milieubureau
45. Milieubureau
46. Milieubureau
47. Milieubureau
48. Milieubureau
49. Milieubureau
50. Milieubureau
51. Milieubureau
52. Milieubureau
53. Milieubureau
54. Milieubureau
55. Milieubureau
56. Milieubureau
57. Milieubureau
58. Milieubureau
59. Milieubureau
60. Milieubureau
61. Milieubureau
62. Milieubureau
63. Milieubureau
64. Milieubureau
65. Milieubureau
66. Milieubureau
67. Milieubureau
68. Milieubureau
69. Milieubureau
70. Milieubureau
71. Milieubureau
72. Milieubureau
73. Milieubureau
74. Milieubureau
75. Milieubureau
76. Milieubureau
77. Milieubureau
78. Milieubureau
79. Milieubureau
80. Milieubureau
81. Milieubureau
82. Milieubureau
83. Milieubureau
84. Milieubureau
85. Milieubureau
86. Milieubureau
87. Milieubureau
88. Milieubureau
89. Milieubureau
90. Milieubureau
91. Milieubureau
92. Milieubureau
93. Milieubureau
94. Milieubureau
95. Milieubureau
96. Milieubureau
97. Milieubureau
98. Milieubureau
99. Milieubureau
100. Milieubureau



Wastorens

De „GRANILAB" wastorens zijn tegelstorens, waarin de lomvulling, waarin de gassen in bodiastroom een zons horizontale vloeistofschermen doorlopen die door de speciale verstuiver van het type LAB-G worden gegenereerd en die bestaan uit met hoge snelheid zich voortbewegende vloeistofdruppeltjes. De dichtheid van de vloeistofdruppeltjes in deze toren is zeer hoog.

De verstuivers zijn op de langsas van elke wastoren geplaatst en elk van de vloeistofschermen dekt de gehele rookgasdoorgang. De druppeltjes rondlopen de gassen in dwarsstroom.

Zodra zij de eerste toren binnenvoeren worden de gassen tot hun verzadigingstemperatuur afgekoeld. De zich voortbewegende waterdruppeltjes vangen stof af, absorberen gasvormige verontreinigingen en verzadigen de gassen met waterdamp.

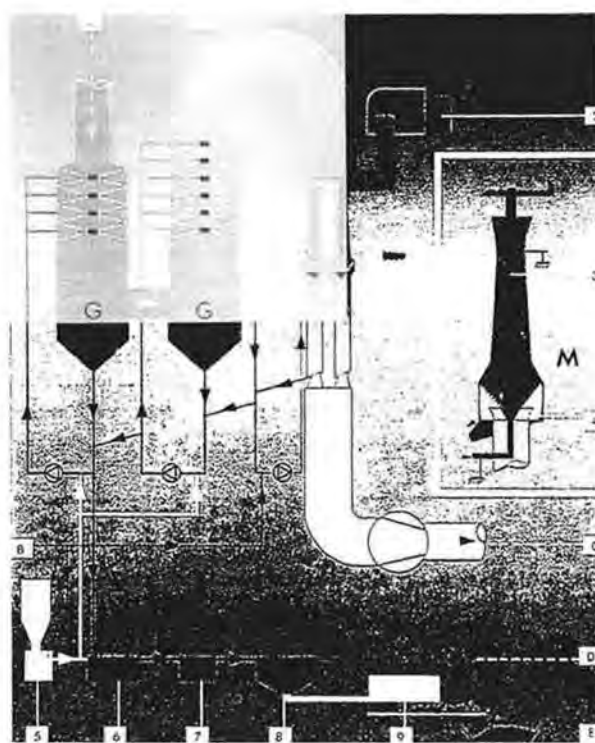
Modules

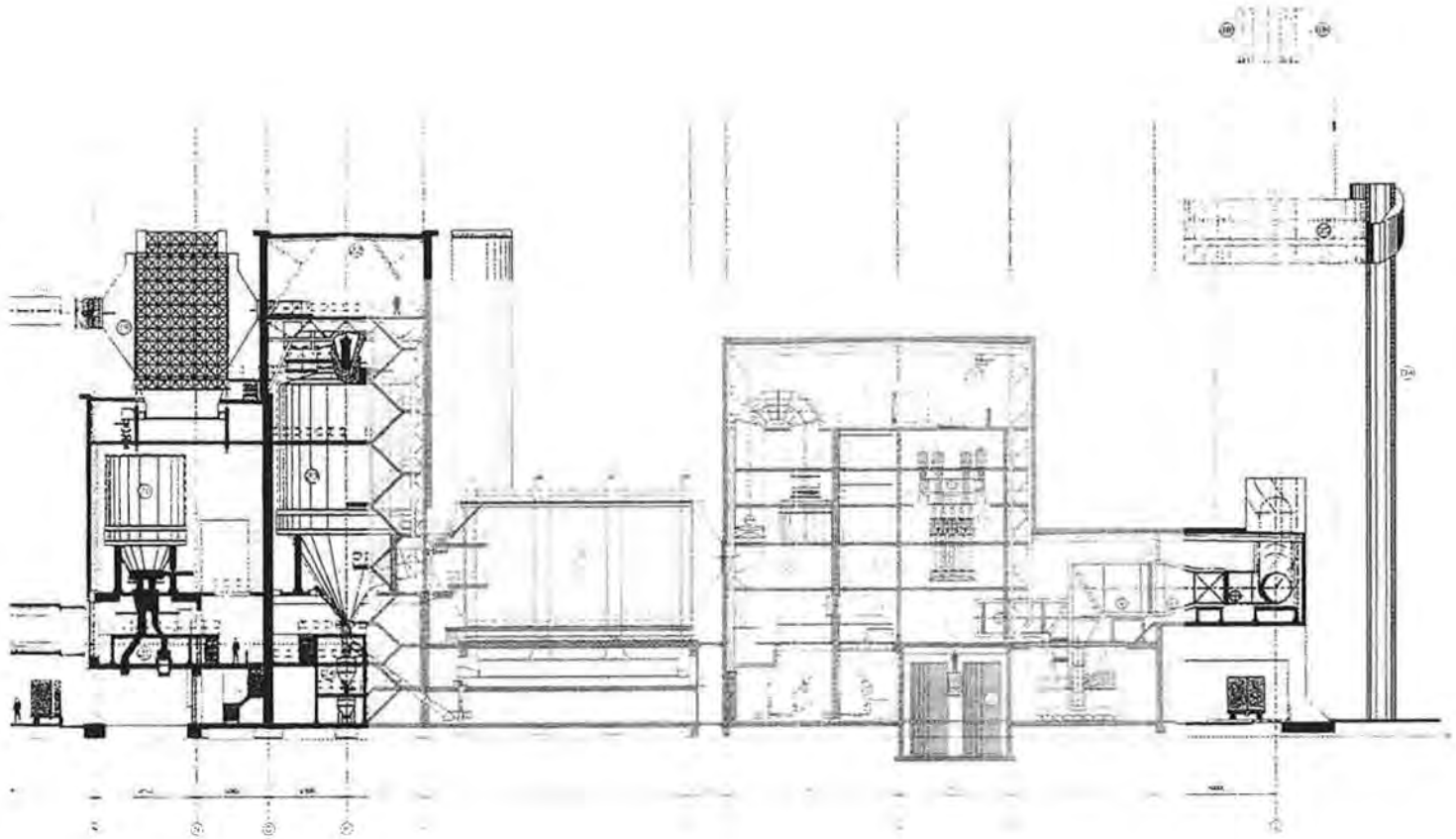
De modules ELECTROFILTRERENDE VENTURIES (figuur 4) vangen de allerfijnste stofdeeltjes en aerosolen af. Ieder module behandelt een deel van het totale debiet aan verzadigde afgassen uit de wastorens en bestaat uit een Elektrofiltrerende Venturi, met op de langsas een elektrode welke met een hoogspanningsgenerator is verbonden, en aan de uitlaatzijde een speciale verstuiver type LAB-F.

De reeds verzadigde gassen worden in de venturi ver-

1. Verstuiver type LAB-G
2. Hoogspanningsgenerator
3. Hoogspanningselektrode
4. Verstuiver type LAB-F
5. Aanmaak neutralisatiemiddel
6. Neutralisatie
7. Flocculatie
8. Sedimentatie
9. Ontwatering

de adiabatische expansie van waterdamp en con-





densatie van waterdamp op de fijne stofdeeltjes (sinter-
cron grootte) die hierbij als condensatiekern optre-
den.

Aldus vergroot en gecondenseerd, gemaakt door de film van
gecondenseerd water die men omringt, worden de fijne
stofdeeltjes door elektroden uit de container rond de elek-
trode negatief geladen.

Vervolgens doorlopen de gassen een scherm van water-
druppeltjes welke in tegenstroom en met grote snelheid
door een verstuiver type LAB F in de richting van de elek-
trode worden versproeid. Deze waterdruppeltjes wor-
den door het polariserende effect van de elektrodepunt
sterk positief geladen. De negatief geladen deeltjes uit
de venturi worden vervolgens door elektrostatische
aantrekkingskrachten in het positief geladen water van
het waterscherm opgenomen.

De versproeiende vloeistof wordt gerecirculeerd. Vers wa-
ter wordt van het systeem toegevoerd en de spui-
stroom wordt opgenomen in de hydraulische circuits
van de „GRANILABS“.

Druppelafscheiders

De druppelafscheider „CYCLOLAB“ scheidt door centru-
gaal krachten waterdruppels af welke door de rookgas-
sen werden meegesleurd uit de Elektrofiltrerende Ven-
turies.

De aldus gereinigde rookgassen worden vervolgens

door een centrifuge motor naar een schoorsteen afge-
voerd.

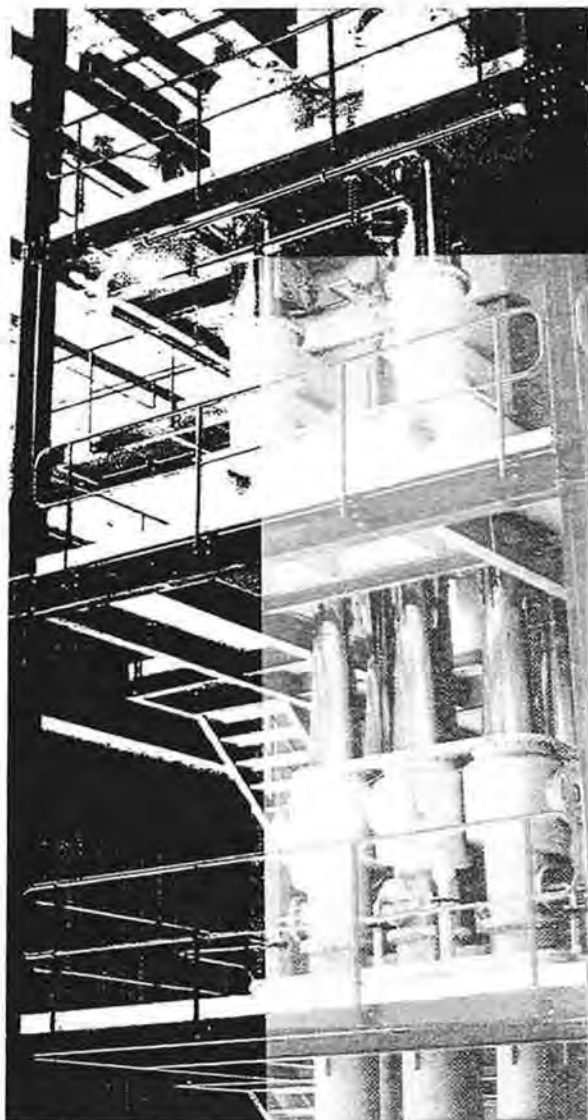
Afvalwaterbehandeling

De te reinigen rookgassen worden door het water in de
hydraulische circuits van het EDV proces in tegenstroom
gewassen. Het schoonste gas wordt door middel van het
schoonste water gewassen. De spui-
stroom uit de af-
zonderlijke hydraulische circuits lopen in elkaar over zo
dat uiteindelijk het meest verontreinigde gas met het
meest verontreinigde water wordt gewassen.

De behandeling van de spui-
stroom uit de hydraulische
circuits van het wasproces bestaat uit:

- homogenisering en neutralisatie door middel van
gasmixen;
- neerslaan van zware metalen;
- coagulatie en flocculatie van gesuspendeerde vaste
stofdeeltjes;
- sedimentatie, met als producten slib en neutraal hel-
der afvalwater, dat geen zware metalen meer bevat;
- ontwatering van het slib door middel van een auto-
matisch lossende kamerfilterpers waaruit een stabiele
en moeilijk uitloogbaar vast residu resulteert.

Naar gelang de landelijke of lokale wetgeving dit toe-
staat, wordt het geneutraliseerde, gereinigde en helde-
re afvalwater afgevoerd naar de rivier of het riool, of
wordt het verdampt.



In de installatie van de AV West te Amsterdam bijvoorbeeld zal het afvalwater worden verdampt in een sproeiabsorptietoren. Deze wordt benodstroomd van de ketel van elke verbrandingslijn geplaatst tussen een elektrofilter voor de voorontstopping en een elektrofilter voor verdergaande ontstopping en afvang van zuren die uit de verdamping van het afvalwater resulteren. Het systeem LAB EDV 7000 wordt direct bereid. Strooms van deze apparatuur opgesteld en volent de uiteindelijke rookgasreiniging conform de eisen van de Richtlijn Verbranden 1989, zie figuur 5.

Bedrijf zonder voorgeschakeld elektrofilter

Andere LAB-EDV rookgasreinigingsinstallaties werden ontworpen onder weglating van de voorontstopping door middel van een voorgeschakeld elektrofilter. Dankzij de lege wastoren (zonder kolomvulling), en de speciale verstuivers, is het mogelijk te werken met een zeer hoge stofbelading in de hydraulische circuits, zonder dat gevaar voor verstopping van apparatuur optreedt.

Deze oplossing maakt het mogelijk om de rol van het elektrofilter als potentiële generator van dioxines te elimineren en het alkalische karakter van de vliegafgas opti-

maal te benutten. Tevens staat hij het toe om de residuen van de afgasreiniging te scheiden in drie afzonderlijke stromen, specifiek voor de natte rookgasreinigingsprocessen, te weten:

- vliegafgas ontlaan van zware metalen en oplosbare zouten;
- zware metalen, neergeslagen in stabiele en moeilijk uitloogbare vorm, geconcentreerd in de filterkoek van de afvalwaterbehandeling;
- in het oplosbaar afvalwater oplosbare en onschadelijke afvalstoffen, met name bijzonder chloriden.

Aan de afvalwaterbehandeling kan de meest optimale oplossing worden gekozen: afvoer naar deponie, hergebruik, of andere afvalverwerking.

Andere toepassingen

De nieuwe Electrofiltrerende Venturies is in staat de meeste rookgasdeeltjes af te vangen, die niet door voorgeschakelde elektrofilters kunnen worden afgevangen, effectief en efficiënt tot concentraties $< 1 \text{ mg/nm}^3$ (afhankelijk van de aard en de deeltjesgrootteverdeling van de verontreinigende stoffen, zoals voorgewassen gas).

In gevallen waarin een ontstopping wordt overwogen is de Electrofiltrerende Venturies voor de gasturbine het mogelijkste alternatief voor de stookgas dat normaliter gebruikt wordt voor andere toepassingen. In deze gevallen kunnen de modules effectief worden ingezet om de ontstopping te voorkomen. Een gangbare eis van $< 1 \text{ mg/nm}^3$ voor de stookgas aan de inlaat van de gasturbine kan worden bereikt.

Als de modules worden gebruikt voor de ontstopping verkregen kunnen een zeer laag gasweg hetgeen resulteert in een zeer hoge efficiëntie, zeer lage drukval, een laag energieverbruik en een zeer hoge levensduur.

Electrofiltrerende Venturies kunnen ook worden ingezet voor de verontreiniging van rookgasen uit kolengestookte gas turbines. Bijvoorbeeld de ontstopping van afgasen uit kolengestookte gas turbines.

Conclusie

Geconcludeerd mag worden dat de EDV technologie een integraal onderdeel is van het rookgasreinigingsproces.

Zij voorkomt elke overdracht van verontreiniging en levert op:

- gereinigde afgasen;
- helder afvalwater dat kan worden teruggevoerd in het proces, afgevoerd naar de rivier of naar het riool of kan worden verdampt;
- een minimale hoeveelheid stabiel en moeilijk uitloogbaar residu dat kan worden opgewerkt of naar deponie kan worden afgevoerd zonder dat dit ecologische of economische problemen creëert.

• Rookgasdebit (Nm ³ /h, nat)	85 000
• Temperatuur (°C)	180
• Verontreinigingen	(mg/Nm ³ droog bij 11 Vol. % O ₂ droog)
• Vaste stof en gasvormig	

4.4.3 Kosten/baten PET-recycling

FINANCIELE UITWERKING VAN RECYCLING

Stappen:

- transport
- **gescheiden bewaren, opbulken partijen grafisch en rontgen**
- shredden, ontzilveren, spoelen
- **opnieuw shredden**
- **hydrocycloon**
- **enzymatisch reinigen, spoelen**
- **drogen**
- **perscontainer**
- **transport**

1. gescheiden bewaren en opbulken

Schatting van de kosten: f 0,50 per ton

2. shredden, tweede keer

Kapitaalsinvestering plus installatie

(geen stoffilter: nat shredden)	75 kf
Afschrijftermijn	15 jaar
Rente	8%
Annuiteitsfactor	0,115
Energieverbruik	136 kWh per 2 ton
Energiekosten	f 0,30 per kWh
Personele kosten (per persoon)	60 kF per jaar

Kostencalculatie shredden gespoeld materiaal (3000 ton)	jaarlijkse kosten	kosten per ton
vaste kosten		
rente plus afschrijving	9.000	3
verzekering (2% van de investering)	1.500	0,50
totale vaste kosten	10.500	3,50
variabele kosten		
personele kosten (circa 0,3 mankracht)	18.000	6
energie (ca. helft van huidige shredder: 100.000 kWh/j) ²	30.000	10
onderhoud (incl. vervanging onderd.: 5% van de investering)	3.750	1,25
totale variabele kosten	51.750	17,25
totale kosten	62.250	20,75

¹ Het betreft de meerkosten t.o.v. de huidige produktiewijze

² Energiekosten: zeer ruime inschatting, wanneer wordt vergeleken met moderne shredders

Een optimaal resultaat bij shredden kan worden verkregen door cryogeen verkleinen (gebruikmaking van vloeibare gassen). Er wordt van uit gegaan dat wanneer cryogeen verkleinen noodzakelijk of wenselijk is, de kosten met een factor twee zullen stijgen.

3. Hydrocycloneren

Kapitaalsinvestering plus installatie	35 kf
Afschrijftermijn	15 jaar
Rente	8%
Annuiteitsfactor	0,115
Energieverbruik	15 kWh per ton
Energiekosten	f 0,30 per kWh
Personele kosten (per persoon)	60 kF per jaar

Kostenberekening hydrocycloneren materiaal (3000 ton)	jaarlijkse kosten	kosten per ton
vaste kosten		
rente plus afschrijving	4.000	1,30
verzekering (2% van de investering)	700	0,23
totale vaste kosten	4.700	1,50
variabele kosten		
personele kosten (circa 0,3 mankracht)	18.000	6
energie (45.000 kWh/j) ²	13.500	4,50
onderhoud (incl. vervanging onderd.: 5% van de investering)	1.750	0,60
verwijdering residuen 10% (300 ton)	30.000	10
totale variabele kosten	63.250	21,10
totale kosten	67.950	22,60

4. enzymatisch reinigen, spoelen

Kapitaalsinvestering plus installatie	35 kf
Afschrijftermijn	15 jaar
Rente	8%
Annuiteitsfactor	0,115
Energieverbruik	5 kWh per ton
Energiekosten	f 0,30 per kWh
Personele kosten (per persoon)	60 kF per jaar
Hulpstoffen	enzym, loog

Kostencalculatie reinigen en spoelen materiaal	jaarlijkse kosten	kosten per ton
vaste kosten		
rente plus afschrijving	4.000	1,30
verzekering (2% van de investering)	700	0,23
totale vaste kosten	4.700	1,50
variabele kosten		
personele kosten (circa 0,3 mankracht)	18.000	6
energie (15.000 kWh/j) ²	4.500	1,50
onderhoud (incl. vervanging onderd.: 5% van de investering)	1.750	0,60
hulpstoffen: enzym (f 0,03 per kilogram PET) ¹	90.000	30
indampen afvalwater (inclusief verwijdering residu)	230.000	77
totale variabele kosten	344.250	115
totale kosten	350.000	116,50

¹ Uitgegaan is van f 0,04 voor zeer kleine hoeveelheden. Bij toepassing op grotere schaal reductie tot f 0,03 per kg.

5. Drogen

Kapitaalsinvestering trommeldroger

(inclusief stoffilter)	460 kf
Afschrijftermijn	15 jaar
Rente	8%
Annuiteitsfactor	0,115
Energieverbruik	30 kWh per 4 ton
Energiekosten	f 0,30 per kWh
Personele kosten (per persoon)	60 kF per jaar

Drogen van het materiaal kan geschieden met indampwarmte. Hierdoor kan worden bespaard op de variabele kosten (fossiele energie t.b.v. verwarming). De geschatte kosten voor drogen bedragen:

Kostencalculatie drogen materiaal	jaarlijkse kosten	kosten per ton
vaste kosten		
rente plus afschrijving	53.000	18
verzekering (2% van de investering)	9.200	3
totale vaste kosten	62.200	21
variabele kosten		
personele kosten (circa 0,5 mankracht)	30.000	10
energie (22.500 kWh/j) ²	6.750	2,25
onderhoud (incl. vervanging onderd.: 5% van de investering)	23.000	7,65
totale variabele kosten	59.000	30
totale kosten	121.200	41,50

6. Perscontainer en transport

De kosten van het transport worden ten opzicht van het nul-alternatief (storten) op verschillende wijze beïnvloed:

kostenverhogend: transport droog materiaal i.p.v. lekvochtig materiaal

kostenverlagend:

1. shredden materiaal tot fijne deeltjes (max. 0,5*0,5 cm) hierdoor wordt de pakdichtheid van het materiaal groter;
2. gebruik perscontainers (verkleining produkt met 40%)

De kosten van een perscontainer met wisselstation bedragen ca. f 100.000,-. Met de perscontainers kan 15 ton per vracht worden getransporteerd. De kosten per vracht bedragen globaal f 1000,- wanneer ervan wordt uitgegaan dat de transportafstand 150 km. bedraagt. Dit zou neerkomen op jaarkosten van f 200.000,-. Gesteld wordt dat dit tweemaal zoveel is als in de huidige situatie: meerkosten f 100.000,- per jaar.

Aangezien mogelijkheden bestaan om het materiaal ook in de nabijheid af te zetten (industrieterrein Moerdijk), wordt uitgegaan van de veronderstelling dat de transportkosten ongewijzigd blijven of slechts marginaal verschillen.

Kosten en baten van hergebruik van filmmateriaal

De kosten van de nieuwe procesonderdelen bedragen:	per jaar	per ton
gescheiden bewaren, opbulken partijen grafisch en rontgen	f 1.500	f 0,50
opnieuw shredden	f 62.250	f 20,75
hydrocycloon	f 67.950	f 22,60
enzymatisch reinigen, spoelen	f 350.000	f 116,00
drogen	f 121.000	f 41,50
perscontainer, transport		
Kosten totaal	f 600.000	f 200,00

Baten (exclusief de tarieven voor de inname)

opbrengst kleurloos PET (2000 ton)	f 400.000	f 200,00
opbrengst blauw PET (700 ton)	f 35.000	f 50,00
Baten totaal (uit 3000 ton)	f 435.000	f 145,00

NETTO KOSTEN TOTAAL PER TON (GEM.)

f 55,00**

NETTO KOSTEN TOTAAL PER JAAR

f 165.000**

Investeringsanalyse PET

alternatief 1 : beperkte recycling

algemene gegevens :	jaar 0 = beslisjaar =	1993
	jaar 1 = eerste uitvoeringsjaar =	1994
	gem. kapitaalkost van bedrijf x =	11%

relevante uitgaven (-)			actualisatie eind 1993	uitgaven eind 1994	uitgaven eind 1995	uitgaven eind 1996	uitgaven eind 1997	uitgaven eind 1998	uitgaven eind 1999	uitgaven eind 2000	uitgaven eind 2001	uitgaven eind 2002	uitgaven eind 2003
clusters	proces	doelstelling											
investering	bewaarproces	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	shredproces	shredder (incl. installatie)	-67.568	-75.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cyclonageproces	hydrocycloon (incl. install.)	-31.532	-35.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	reinigingsproces	reiniging/spoeling	-31.532	-35.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	droogproces	trommeldroger	-270.270	-300.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
exploitatie	bewaarproces	gescheiden bewaren in bulk	-5.925	-1.500	-1.545	-1.591	-1.639	-1.688	-1.739	-1.791	-1.845	-1.900	-1.957
	shredproces	energieverbruik shredden	-63.558	-13.260	-14.321	-15.466	-16.704	-18.040	-19.483	-21.042	-22.725	-24.543	-26.507
		handling shredden	-71.104	-18.000	-18.540	-19.096	-19.669	-20.259	-20.867	-21.493	-22.138	-22.802	-23.486
		onderhoud shredden	-18.093	-3.750	-4.125	-4.500	-4.875	-5.250	-5.625	-6.000	-6.375	-6.750	-7.125
		verzekering shredden	-5.925	-1.500	-1.545	-1.591	-1.639	-1.688	-1.739	-1.791	-1.845	-1.900	-1.957
	cyclonageproces	energieverbruik cycloneren	-28.040	-5.850	-6.318	-6.823	-7.369	-7.959	-8.596	-9.283	-10.026	-10.828	-11.694
		handling cycloneren	-71.104	-18.000	-18.540	-19.096	-19.669	-20.259	-20.867	-21.493	-22.138	-22.802	-23.486
		onderhoud cycloneren	-8.443	-1.750	-1.925	-2.100	-2.275	-2.450	-2.625	-2.800	-2.975	-3.150	-3.325
		verzekering cycloneren	-2.765	-700	-721	-743	-765	-788	-811	-836	-861	-887	-913
	reinigingsproces	verwijdering residu	-155.743	-30.000	-33.000	-36.300	-39.930	-43.923	-48.315	-53.147	-58.462	-64.308	-70.738
		energieverbruik rein/spoel	-8.412	-1.755	-1.895	-2.047	-2.211	-2.388	-2.579	-2.785	-3.008	-3.248	-3.508
		handling rein/spoel	-71.104	-18.000	-18.540	-19.096	-19.669	-20.259	-20.867	-21.493	-22.138	-22.802	-23.486
		onderhoud rein/spoel	-8.443	-1.750	-1.925	-2.100	-2.275	-2.450	-2.625	-2.800	-2.975	-3.150	-3.325
		verzekering rein/spoel	-2.765	-700	-721	-743	-765	-788	-811	-836	-861	-887	-913
		hulpstof enzym	-319.966	-81.000	-83.430	-85.933	-88.511	-91.166	-93.901	-96.718	-99.620	-102.608	-105.687
		indamping afvalwater	-277.304	-70.200	-72.306	-74.475	-76.709	-79.011	-81.381	-83.822	-86.337	-88.927	-91.595
	droogproces	verwijdering residu	-735.888	-141.750	-155.925	-171.518	-188.669	-207.536	-228.290	-251.119	-276.231	-303.854	-334.239
		energieverbruik (cl) drogen	-12.618	-2.633	-2.843	-3.071	-3.316	-3.581	-3.868	-4.177	-4.512	-4.873	-5.262
		handling drogen	-118.506	-30.000	-30.900	-31.827	-32.782	-33.765	-34.778	-35.822	-36.896	-38.003	-39.143
		onderhoud drogen	-72.373	-15.000	-16.500	-18.000	-19.500	-21.000	-22.500	-24.000	-25.500	-27.000	-28.500
		verzekering drogen	-23.701	-6.000	-6.180	-6.365	-6.556	-6.753	-6.956	-7.164	-7.379	-7.601	-7.829
fiscale correctie		vpb-schild	104.828	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800	17.800
som contante waarden			-2.377.855										

relevante inkomsten (+)			actualisatie eind 1993	inkomsten eind 1994	inkomsten eind 1995	inkomsten eind 1996	inkomsten eind 1997	inkomsten eind 1998	inkomsten eind 1999	inkomsten eind 2000	inkomsten eind 2001	inkomsten eind 2002	inkomsten eind 2003
verkoop	type PET'	wit PET'	2.355.693	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
		blauw PET'	206.123	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
som contante waarden			2.561.816										

relevant totaal (+) en (-)		actualisatie eind 1993
som contante waarden uitgaven		-2.377.855
som contante waarden inkomsten		2.561.816
netto-contante waarde van het alternatief		183.961

kostentransformatie afschrijvings% investeringen		totaal	jaar 1	jaar 2	jaar 3	jaar 4	jaar 5	jaar 6	jaar 7	jaar 8	jaar 9	jaar 10
bewaarproces	n.v.t.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
shredproces	shredder (incl. installatie)	100,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
cyclonageproces	hydrocycloon (incl. install.)	100,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
reinigingsproces	reiniging/spoeling	100,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
droogproces	trommeldroger	100,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%

relevante kosten			1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
clusters	proces	doelstelling										
investering	bewaarproces	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	shredproces	shredder (incl. installatie)	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
	cyclonageproces	hydrocycloon (incl. install.)	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
	reinigingsproces	reiniging/spoeling	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
exploitatie	droogproces	trommeldroger	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
	bewaarproces	gescheiden bewaren in bulk	1.500	1.545	1.591	1.639	1.688	1.739	1.791	1.845	1.900	1.957
	shredproces	energieverbruik shredden	13.260	14.321	15.466	16.704	18.040	19.483	21.042	22.725	24.543	26.507
		handling shredden	18.000	18.540	19.096	19.669	20.259	20.867	21.493	22.138	22.802	23.486
		onderhoud shredden	3.750	4.125	4.500	4.875	5.250	5.625	6.000	6.375	6.750	7.125
		verzekering shredden	1.500	1.545	1.591	1.639	1.688	1.739	1.791	1.845	1.900	1.957
	cyclonageproces	energieverbruik cycloneren	5.850	6.318	6.823	7.369	7.959	8.596	9.283	10.026	10.828	11.694
		handling cycloneren	18.000	18.540	19.096	19.669	20.259	20.867	21.493	22.138	22.802	23.486
		onderhoud cycloneren	1.750	1.925	2.100	2.275	2.450	2.625	2.800	2.975	3.150	3.325
		verzekering cycloneren	700	721	743	765	788	811	836	861	887	913
	reinigingsproces	verwijdering residu	30.000	33.000	36.300	39.930	43.923	48.315	53.147	58.462	64.308	70.738
		energieverbruik rein/spoel	1.755	1.895	2.047	2.211	2.388	2.579	2.785	3.008	3.248	3.508
		handling rein/spoel	18.000	18.540	19.096	19.669	20.259	20.867	21.493	22.138	22.802	23.486
		onderhoud rein/spoel	1.750	1.925	2.100	2.275	2.450	2.625	2.800	2.975	3.150	3.325
		verzekering rein/spoel	700	721	743	765	788	811	836	861	887	913
		hulpstof enzym	81.000	83.430	85.933	88.511	91.166	93.901	96.718	99.620	102.608	105.687
		indamping afvalwater	70.200	72.306	74.475	76.709	79.011	81.381	83.822	86.337	88.927	91.595
		verwijdering residu	141.750	155.925	171.518	188.669	207.536	228.290	251.119	276.231	303.854	334.239
	droogproces	energieverbruik drogen	2.633	2.843	3.071	3.316	3.581	3.868	4.177	4.512	4.873	5.262
		handling drogen	30.000	30.900	31.827	32.782	33.765	34.778	35.822	36.896	38.003	39.143
		onderhoud drogen	15.000	16.500	18.000	19.500	21.000	22.500	24.000	25.500	27.000	28.500
		verzekering drogen	6.000	6.180	6.365	6.556	6.753	6.956	7.164	7.379	7.601	7.829
subtotaal	investeringen	bewaarproces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subtotaal	investeringen	shredproces	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
subtotaal	investeringen	cyclonageproces	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
subtotaal	investeringen	reinigingsproces	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
subtotaal	investeringen	droogproces	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
subtotaal	exploitatie	bewaarproces	1.500	1.545	1.591	1.639	1.688	1.739	1.791	1.845	1.900	1.957
subtotaal	exploitatie	shredproces	36.510	38.531	40.654	42.887	45.238	47.714	50.326	53.083	55.995	59.075
subtotaal	exploitatie	cyclonageproces	56.300	60.504	65.062	70.008	75.379	81.214	87.559	94.461	101.974	110.157
subtotaal	exploitatie	reinigingsproces	315.155	334.742	355.911	378.809	403.598	430.454	459.573	491.169	525.476	562.753
subtotaal	exploitatie	droogproces	53.633	56.423	59.263	62.154	65.100	68.102	71.163	74.287	77.476	80.734
totaal	investeringskosten		44.500	44.500	44.500	44.500	44.500	44.500	44.500	44.500	44.500	44.500
totaal	exploitatiekosten		463.098	491.745	522.482	555.498	591.002	629.223	670.412	714.845	762.822	814.676
totale kosten			507.598	536.245	566.982	599.998	635.502	673.723	714.912	759.345	807.322	859.176

directe prijsvertaling		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
produktieniveau		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
eenheden											
prijsaandeel	investeringen	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83
	exploitatie	154,37	163,92	174,16	185,17	197,00	209,74	223,47	238,28	254,27	271,56
totaal		169,20	178,75	188,99	200,00	211,83	224,57	238,30	253,11	269,11	286,39

alternatief 1 : beperkte recycling (versie : 3-3-93)

Hoofdstuk 4: paragraaf 6: Keuzes met betrekking tot vergunningaanvragen

4.6.1 Relevante delen geluidonderzoek aangevraagde situatie



Industrielawaai

Lawaaibeheersing

Akoestiek

Bouwfysica

Adres: Achter de Kerk 8
5081 CX Hilvarenbeek

Telefoon : 04255 - 4499
Fax : 04255 - 4599

Bank: CLN Tilburg nr. 63.08.53.185
Inschr. K.v.K. Tilburg nr. 36005

RAPPORT NR. 93.1933.IH

18 augustus 1993

Argentia b.v.

Middenweg 7 te Moerdijk

Geluidprognose onderzoek.

(Aanvullende berekeningen rap-
port nr. 92.1801.IH (b))

OPDRACHTGEVERS : Bedrijfsmilieudienst West-Brabant

Postbus 6843

4802 HV Breda

Telefoon : 076-411504

Telefax : 076-410824

Namens dezen:

de heer drs. T. van den Brink



INHOUDSOPGAVE

	<u>Pagina</u>
1. <u>INLEIDING</u>	1
2. <u>SITUATIE</u>	2
3. <u>GELUIDBRONNEN</u>	3
4. <u>BEREKENINGEN</u>	4
5. <u>CONCLUSIES</u>	5

Bijlage 1) Invoergegevens
Bijlage 2) Berekenbladen



1. INLEIDING

In opdracht van de Bedrijfsmilieudienst West-Brabant is door akoestisch adviesbureau RBA een akoestisch onderzoek uitgevoerd.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de optredende geluidniveaus vanwege de activiteiten binnen de nieuw op te richten inrichting van **Argentia b.v. aan de Middenweg no.7** gelegen op het industrieterrein Moerdijk. Het industrieterrein ligt op de grens van de gemeente Klundert en de gemeente Zevenbergen. De nieuw op te richten inrichting van Argentia b.v. ligt in het gebied van de gemeente Zevenbergen. Het terrein maakt deel uit van het beheersgebied van het bedrijfs- en havenschap Moerdijk.

Het onderzoek vindt plaats in het kader van een vergunningaanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet. Door de vergunningverlener is gevraagd bij de aanvraag een akoestisch rapport te overleggen. Onderhavig onderzoek is een vervolg op het rapport van 14 februari 1992 (rapportno. 92.1801.IH (b) dat betrekking heeft op de geluidniveaus indien de inrichting continu (24 uur/dag) in bedrijf is. Onderhavig onderzoek is een aanvulling op voornoemd rapport. De aanvullende berekeningen hebben betrekking op de geluidconsequenties van een beperkte uitbreiding van de inrichting. De uitbreiding betreft:

- een tweede kunststof-shredder (geluidarm);
- een glassmeltoven met cycloon, zure en basische gaswaser;
- een aantal transportbanden voor het transport van verglaasd produkt binnen de inrichting;
- een aantal vrachtwagentransporten ca. 5 vrachtwagen bewegingen in de dagperiode;
- de zilverdecanther is vervallen.

In het onderzoek is tevens het totale geluidvermogen van de inrichting bepaald waaruit het aantal dB(A)/m² berekend kan worden. De optredende geluidniveaus in de omgeving, vanwege het in bedrijf zijn van de inrichting, zijn bepaald middels een overdrachtsberekening volgens methode C8 uit het voorschrift IL-HR-13-01, maart 1981. Aangezien het hier een nieuw op te richten inrichting betreft waarvan niet alle geluidaspecten op voorhand 100% zijn in te schatten, is gebruik gemaakt van verzamelde meetgegevens van de huidige inrichting, alsmede geluidemissiegegevens van bij ons bureau aanwezige bestanden van vergelijkbare installaties c.q. geluidbronnen.



2. SITUATIE

De nieuw op te richten inrichting van Argentia b.v. te Moerdijk bevindt zich op het industrieterrein Moerdijk. Dit industrieterrein ligt op de grens van de gemeenten Klundert en Zevenbergen. Het industrieterrein maakt deel uit van het beheersgebied van het Industrie- en Havenschap Moerdijk.

Het terrein waar de nieuwe inrichting van Argentia b.v. wordt opgericht bevindt zich aan de zuidzijde van het industrieterrein aan de Middenweg no. 7 binnen de gemeente Zevenbergen.

De firma Argentia is gericht op de verwerking en bewerking van fotografisch materiaal.



3. GELUIDBRONNEN

Daar het hier een nieuw op te richten inrichting betreft is het noodzakelijk te werken met geprognostiseerde bronvermogens, ook bij de interpretatie van de uiteindelijke resultaten van de door te voeren prognoseberekeringen dient dit aspect niet uit het oog te worden verloren.

Voor de berekeningen wordt uiteindelijk uitgegaan van het (berekende) nagalmniveau in de verschillende ruimten. Voor de berekeningen volgens methode C7 zijn dezelfde geluidisolatiewaarden gehanteerd als in het rapport 92.1801.IH (a) van ons bureau. Dit geluidvermogen kan vervolgens in het model worden gebruikt voor overdrachtsberekeningen.

Om de geluidconsequenties van de uitbreiding/wijziging te berekenen zijn in het rekenmodel de volgende gegevens ingevoerd:

- Cycloon 24 uur per dag in bedrijf $L_{wr} = 91.8 \text{ dB(A)}$;
- Gaswasser 24 uur per dag in bedrijf $L_{wr} = 79.2 \text{ dB(A)}$;
- Ventilatoren 24 uur per dag in bedrijf $L_{wr} = 85,1 \text{ dB(A)}$
- Vanwege de tweede kunststofshredder is het geluidvermogen-niveau van de wanden en het dak van ruimte A verhoogd met 3 dB(A) ;
- Vanwege de transportbanden en de glassmeltoven is het geluidvermogen-niveau van de wanden en het dak van ruimte B verhoogd met 1 dB(A) ;
- Vanwege de toename van het aantal vrachtwagen bewegingen met 5 stuks is de bedrijfsduurcorrectie in de dagperiode verlaagd met $1,51 \text{ dB(A)}$;
- De zilverdecanther is vervallen.

Een overzicht van de invoergegevens van het rekenmodel is opgenomen in bijlage 1.



4. BEREKENINGEN

Voor het berekenen van de geluidimmissies in de omgeving van de inrichting is de methode C8 uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai IL-HR-13-01, toegepast. Deze methode gaat uit van de bronvermogens van de relevante geluidbronnen.

Deze methode verdient in dit geval de voorkeur omdat de diverse geluidbronnen nog niet aanwezig zijn en het onderzoek derhalve een prognose dient te geven van de te verwachten geluidimmissies in de omgeving.

Een overzicht van de berekende geluidniveaus in de omgeving is gegeven in bijlage 2.

Uit de berekeningen blijkt dat er ten gevolge van de wijzigingen geen significante veranderingen optreden in de berekende geluidimmissie-niveaus zoals gepresenteerd in het rapport nr.92.1801.IH(b). Ten gevolge van de wijzigingen zal het geluidniveau op enkele waarneempunten (nrs. 1, 2, 6, 14, 15 en 16) met minder dan 1 dB(A) toenemen terwijl op de andere waarneempunten de geluidbelasting juist afneemt. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2.

Ten einde een indruk te verkrijgen van het totale bronvermogen (etmaalwaarde) van de inrichting zijn op de terreingrens van de inrichting berekeningen verricht op een 17-tal waarneempunten op een waarneemhoogte van 10 meter. Met methode B3 uit het rekenvoorschrift is vervolgens het totale bronvermogen van de inrichting bepaald. De op deze wijze berekende etmaalwaarde voor het bronvermogen bedraagt 106,6 dB(A). Uitgaande van een totaal terreinoppervlak van 23043 [m²] betekent dit afgerond 63 dB(A) per m² bedrijfsterrein. Een overzicht van de berekeningen is gegeven in bijlage 2.



5. CONCLUSIES

Uit de resultaten van het voorliggend onderzoek kan worden geconcludeerd dat de geluidimmissieniveaus vanwege het vol continu in bedrijf zijn van de inrichting Argentia b.v. aan de Middenweg no.7 op het industrieterrein Moerdijk op de referentiepunten zoals aangegeven door de vergunningverlener, nihil zijn.

De etmaalwaarde neemt op enkele referentiepunten minder dan 1 dB(A) toe. De uitbreiding van de inrichting heeft derhalve geen significante invloed op de geluidimmissieniveaus veroorzaakt door de inrichting.

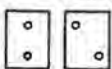
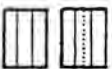
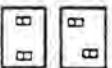
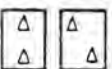
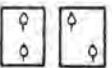
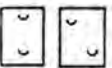
Uit de berekeningen ter plaatse van de terreingrens is een voor de inrichting een totaal bronvermogen bepaald van afgerond 107 dB(A) hetgeen neerkomt op afgerond 63 dB(A) per m² waarbij opgemerkt dient te worden dat voornoemde waarden etmaalwaarden zijn.

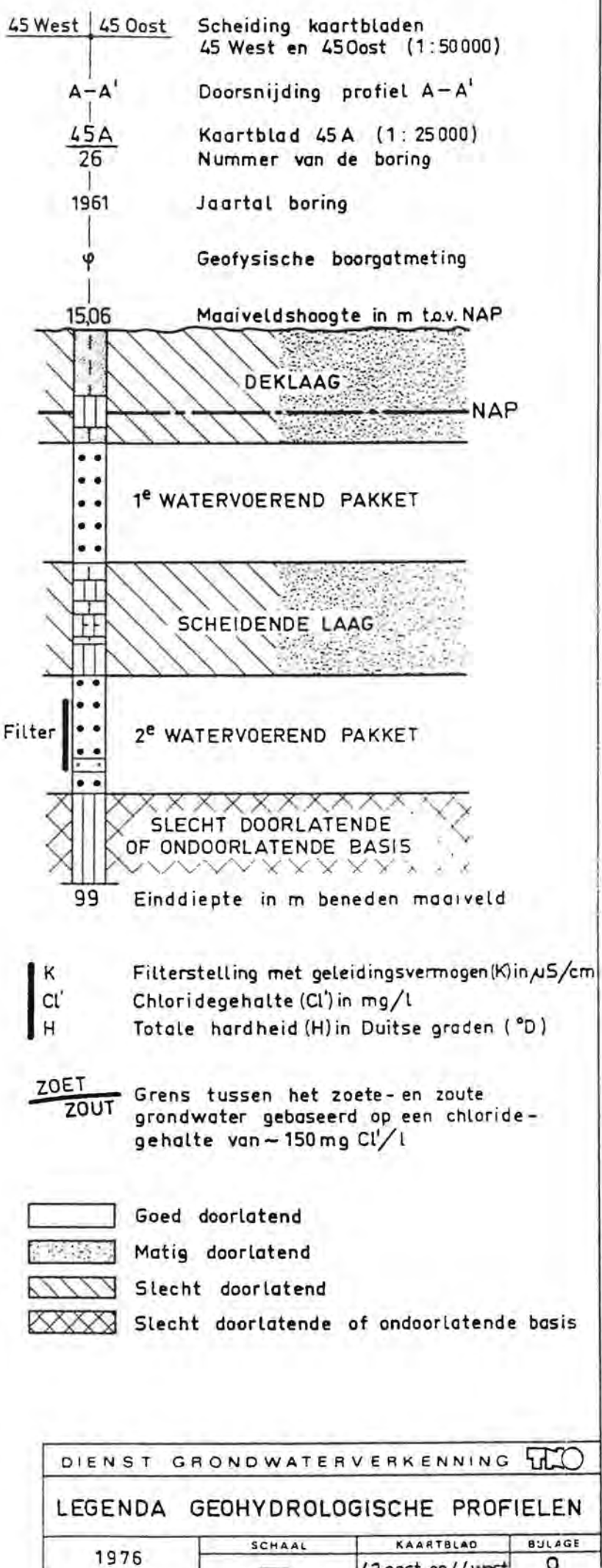
Hieruit blijkt dan kan worden voldaan aan het maximaal toelaatbaar geluidvermogeniveau per m² die door de vergunningverlener wordt gesteld.

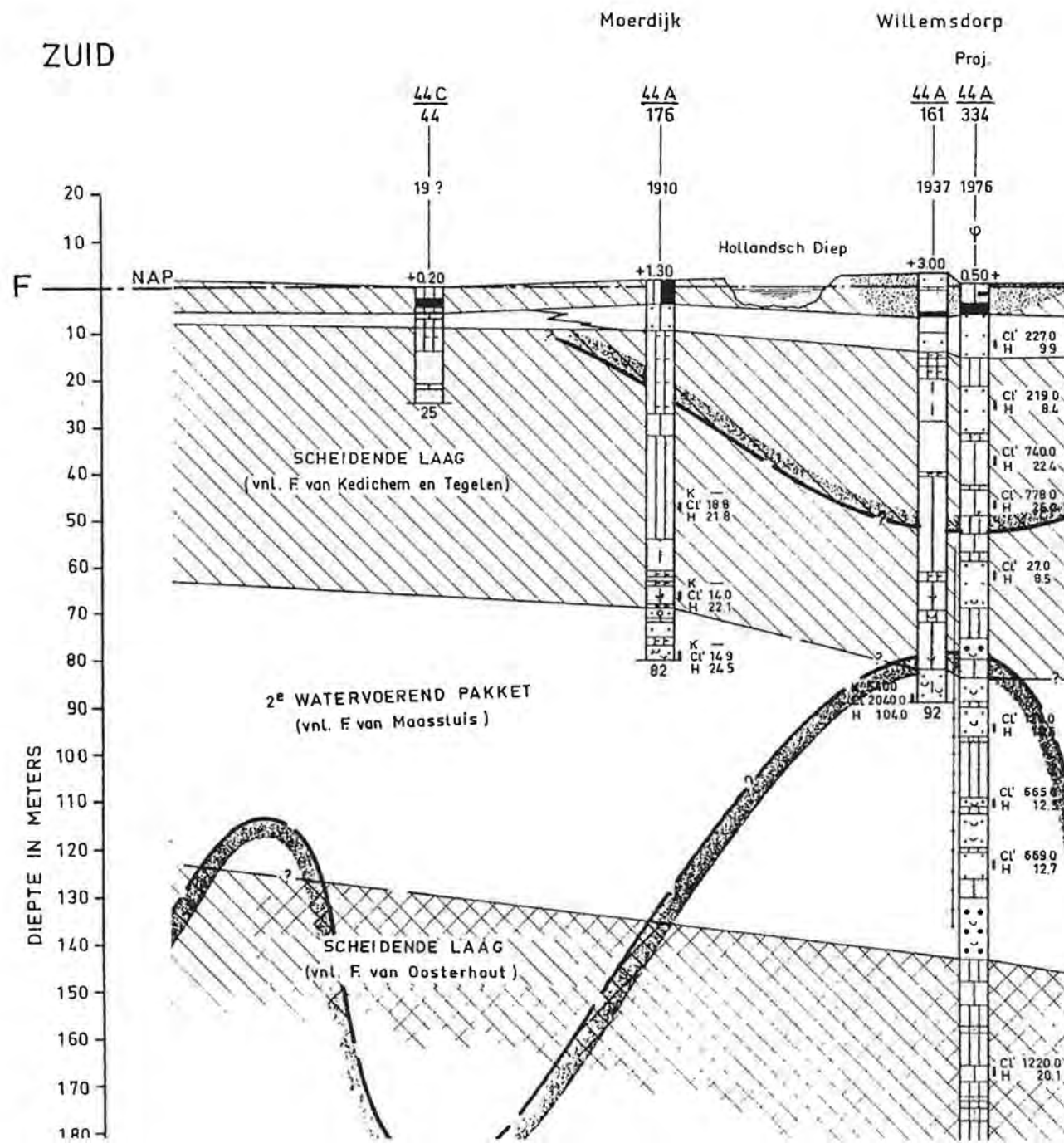
Akoestisch adviesbureau RBA

Hoofdstuk 5

5.1 Grondwaterkaart van Nederland: Isohypsenaart en bodemprofielen

-  Opgebrachte grond
-  Grind
-  Grindig cq. sterk grindig
-  Uiterst grof t/m middel grof zand (300μ - 2000μ)
-  Matig grof t/m matig fijn zand (150μ - 300μ)
-  Middel fijn t/m uiterst fijn zand (50μ - 150μ)
-  Zwak slibhoudend
-  Slibhoudend
-  Sterk slibhoudend
-  Klei cq. zandige klei
-  Leem
-  Afwisseling zand- en kleilaagjes
-  Kleibrokjes cq. veel kleibrokjes
-  Stenen cq. veel stenen
-  Veen
-  Veenbrokjes
-  Plantenresten cq. veel plantenresten
-  Schelpen cq. veel schelpen
-  Onbekend
-  Glauconiethoudend
-  Humeus
-  Permanente elektrode opstelling
-
-  Kaartblad 45 A
-  Nummer van de geo-elektrische oppervlaktmeting
-
-  Weerstand onder het grensvlak is 40 Ohmm
-
-  Storing of breuk





5.2 Bodemonderzoek Heidemij

Industrie- en havenschap Moerdijk

Indicatief bodemonderzoek

Lokatie Middenweg tussen Boreon en TOP - Moerdijk

Oktober 1991

Rapportnummer 632-33206-1

heidemij

Adviesbureau

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Analysepakket

Voor het laboratoriumonderzoek zijn 18 grondmengmonsters en 9 grondwatermonsters aan het laboratorium Biochem BV te 's-Hertogenbosch aangeboden voor analyse op het zogenaamde VNG-pakket dat bestaat uit de volgende parameters:

Grond:

- metalen (chrom, koper, zink, cadmium, lood, arseen en kwik);
- extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's/VROM-reeks);
- cyanide, totaal complex.

Grondwater

- pH;
- geleidingsvermogen;
- gaschromatografische bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen en minder vluchtige koolwaterstoffen (waar- onder minerale olie);
- extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- metalen (chrom, koper, zink, arseen, cadmium, kwik en lood).

De uitslagen van de analyses staan vermeld op de analysecertificaten (zie bijlage 2).

5.2 Analyseresultaten

De grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd op het pakket genoemd in paragraaf 5.1. De analyseresultaten zijn weergegeven in de volgende tabellen 3 (grond) en 4 (grondwater). Omdat een aantal grondwatermonsters verhoogde arseen- en chromconcentraties te zien geven, heeft herbemonstering en -analyse van deze monsters plaatsgevonden. Beide analyse-uitslagen zijn in de tabel 4 vermeld.

Tabel 3 Analyseresultaten grondmonsters (mg/kg droge stof)

Parameter	Toetsingswaarden*			Monstercode							
	A	B	C	MM1	MM2	MM3	MM4	MM5	MM6	MM7	MM8
PAK's											
Naftaleen	0,001	5	50	0,02	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,14	<0,01	<0,01
Fenanthreen	0,01	10	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10
Antraceen	0,01	10	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fluorantheen	0,01	10	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,33	0,11	<0,10
Chryseen	0,001	5	50	0,02	0,02	<0,01	0,04	0,01	0,14	0,07	0,05
Benz(a)antraceen	0,1	5	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10
Benzo(a)pyreen	0,01	1	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10
Benzo(k)fluoranteen	1	5	50	0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,08	0,02	0,02
Indeno (1,2,3cd)pyreen	1	5	50	0,02	0,02	<0,01	0,04	0,02	0,11	0,03	0,03
Benzo(ghi)peryleen	1	10	100	0,02	0,03	<0,01	0,04	0,02	0,10	0,02	0,02
Totaal PAK's (VROM)	1	20	200	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,40	<1,0	<1,0
EOX	0,1	8	80	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10
Metalen											
Chroom	70	250	800	11,5	39	<10,0	11,5	<10,0	17,5	12,5	10,5
Koper	21	100	500	<5,0	18,5	<5,0	5,1	<5,0	9,0	<5,0	<5,0
Zink	80	500	3000	58	63	<10,0	50	34	90	55	36
Cadmium	0,47	5	20	0,41	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,88	0,44	<0,40
Lood	60	150	600	12,0	12,0	<10,0	11,5	10,5	20	11,0	13,0
Arseen	19	30	50	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Kwik	0,23	2	10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	0,21	0,12	<0,10
Cyanide											
CN (tot. complex)	5	50	500	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

* volgens de toetsingstabel uit de Leidraad bodemsanering bij een organische stofgehalte (H) van 0% en een lutumgehalte (L) van 10%.

[] groter dan B-waarde

— groter dan C-waarde

Vervolg tabel 3

Parameter	Toetsingswaarden*			Monstercode							
	A	B	C	MM9	MM10	MM11	MM12	MM13	MM14	MM15	MM16
PAK's											
Naftaleen	0,001	5	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenanthreen	0,01	10	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Antraceen	0,01	10	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fluorantheen	0,01	10	100	<0,10	0,20	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10
Chryseen	0,001	5	50	0,02	0,10	0,08	0,02	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
Benz(a)antraceen	0,1	5	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)pyreen	0,01	1	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(k)fluoranteen	1	5	50	<0,01	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
Indeno (1,2,3cd)pyreen	1	5	50	0,05	0,04	0,04	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
Benzo(ghi)peryleen	1	10	100	0,05	0,02	0,03	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Totaal PAK's (VROM)	1	20	200	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EOX	0,1	8	80	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<u>Metalen</u>											
Chroom	70	250	800	12,5	14,5	11,5	<10,0	<10,0	<10,0	13,5	11,5
Koper	21	100	500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,9	<5,0
Zink	80	500	3000	38	63	40	27	11,5	25	<5,0	28
Cadmium	0,47	5	20	0,41	0,52	0,41	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Lood	60	150	600	<10,0	13,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Arseen	19	30	50	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Kwik	0,23	2	10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<u>Cyanide</u>											
CN (tot. complex)	5	50	500	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

* volgens de toetsingstabel uit de leidraad bodemsanering bij een organische stofgehalte (H) van 0% en een lutumgehalte (L) van 10%.

[] groter dan B-waarde

— groter dan C-waarde

Vervolg tabel 3

Parameter	Toetsingswaarden*			Monstercode	
	A	B	C	MM17	MM18
PAK's					
Naftaleen	0,001	5	50	<0,01	<0,01
Fenanthreen	0,01	10	100	<0,10	<0,10
Antraceen	0,01	10	100	<0,10	<0,10
Fluorantheen	0,01	10	100	<0,10	<0,10
Chryseen	0,001	5	50	<0,01	0,01
Benz(a)antraceen	0,1	5	50	<0,10	<0,10
Benzo(a)pyreen	0,01	1	10	<0,10	<0,10
Benzo(k)fluoranteen	1	5	50	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3cd)pyreen	1	5	50	<0,01	0,01
Benzo(ghi)peryleen	1	10	100	<0,01	<0,01
Totaal PAK's (VROM)	1	20	200	<1,0	<1,0
EOX	0,1	8	80	<0,10	<0,10
<u>Metalen</u>					
Chroom	62	250	800	<10,0	10,5
Koper	19	100	500	<5,0	<5,0
Zink	68	500	3000	27	43
Cadmium	0,40	5	20	<0,40	<0,40
Lood	56	150	600	<10,0	<10,0
Arseen	17	30	50	<10,0	<10,0
Kwik	0,22	2	10	<0,10	<0,10
<u>Cyanide</u>					
CN (tot. complex)	5	50	500	<1,0	<1,0
CN (tot. complex)	5	50	500	<1,0	<1,0

* volgens de toetsingstabel uit de Leidraad bodemsanering bij een organische stofgehalte (H) van 0% en een lutumgehalte (L) van 6%.

[] groter dan B-waarde

— groter dan C-waarde

Tabel 4 Analyseresultaten grondwatermonsters (in µg/l)

Parameter	Toetsingswaarden*			Monstercode			
	A	B	C	W3	W9	W14	W19
Filterstelling (m-m.v.)							
<u>Koolwaterstoffen</u>							
Benzeen	0,2	1	5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tolueen	0,5	15	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzeen	0,5	20	60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Xylenen	0,5	20	60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tot. vl. aromaten	-	30	100	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Minder vluchtige koolwaterstoffen (w.o. min. olie)	50	200	600	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
<u>VOX</u>							
Tot. alifatische chloorkoolw.st.	-	15	70	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EOX	1	15	70	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
<u>Metalen</u>							
Chroom	1	50	200	2,2	2,5	<1,0	2,2
Koper	15	50	200	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zink	150	200	800	21	35	31	28
Arseen	10	30	100	10,5	110/81	3,5	110/72
Cadmium	1,5	2,5	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Kwik	0,05	0,5	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Lood	15	50	200	<1,0	<1,0	<1,0	2,5
pH				5	5	5,2	5
Geleidingsvermogen in µS/cm				2400	2400	2300	3400

* volgens de toetsingstabel uit de Leidraad bodembescherming, aflevering 6, september 1990

— groter dan B-waarde

— groter dan C-waarde

Tabel 4 Analyseresultaten grondwatermonsters (in µg/l)

Parameter	Toetsingswaarden*			Monstercode				
	A	B	C	W27	W32	W37	W45	W50
Filterstelling (m-m.v.)								
<u>Koolwaterstoffen</u>								
Benzeen	0,2	1	5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,02
Tolueen	0,5	15	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05
Ethylbenzeen	0,5	20	60	<0,5	1,85	<0,5	<0,5	0,65
Xylenen	0,5	20	60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tot. vl. aromaten	-	30	100	<1,0	1,85	<1,0	<1,0	<1,0
Minder vluchtige koolwaterstoffen (w.o. min. olie)	50	200	600	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
<u>VOX</u>								
Tot. alifatische chloorkoolw.st.	-	15	70	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
EOX	1	15	70	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
<u>Metalen</u>								
Chroom	1	50	200	<1,0	<1,0	51/4,5	1,0	0,1
Koper	5	50	200	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zink	150	200	800	11	22	21	24	20
Arseen	10	30	100	34/5,8	40/80	31/9,7	11,5	11,5
Cadmium	1,5	2,5	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Kwik	0,05	0,5	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Loed	15	50	200	4,3	2,5	4,3	1,1	1,1
pH				8,1	8,1	8,2	8,1	8,3
Geleidingsvermogen in µS/cm				3600	3200	3100	2800	3000

* volgens de toetsingstabel uit de Leidraad Bodembescherming, aflevering 6, september 1990

— groter dan B-waarde

— groter dan C-waarde

6 BEOORDELING ONDERZOEKSRESULTATEN

6.1 A l g e m e e n

Om een goede indruk te krijgen van de waarde van de analysecijfers zijn deze in de tabel 3 en 4 (zie paragraaf 5.2) tezamen met de toetsingscriteria weergegeven. Deze criteria of indicatieve waarden zijn ontleend aan de "Toetsingstabel voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigende stoffen in de bodem", gepubliceerd in de Leidraad bodembescherming, aflevering 6 door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) Leidschendam, september 1990.

De richtwaarden worden gehanteerd om de mate en de ernst van de verontreiniging in te schatten.

- Niveau A geldt als referentiewaarde en heeft betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden (afhankelijk van humus- en lutumgehalte), of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijke milieus voorkomen.
- Niveau B is te bezien als de toetsingswaarde, waarboven in ieder geval en waaronder, afhankelijk van bepaalde factoren zoals bodemtype, op korte termijn een (nader) onderzoek gewenst is.
- Niveau C is te beschouwen als de toetsingswaarde, waaronder een sanerings(onderzoek) gewoonlijk niet op korte termijn noodzakelijk is, maar waarboven een saneringsonderzoek of sanering bij voorkeur wel op korte termijn wordt uitgevoerd nadat het nader onderzoek is afgerond.

De referentie- en toetsingswaarden mogen niet als strikte normen gezien worden, maar moeten te zamen met de lokale situatie, de functie en het gebruik van het terrein en de geohydrologische situatie worden beoordeeld om het risico voor de volksgezondheid en/of voor de aantasting van het milieu in te schatten.

6.2 Evaluatie veldwaarnemingen en analyses

Zoals ook reeds vermeld in paragraaf 4.2 zijn zintuiglijk geen verontreinigingen aangetroffen.

In de grondmonsters zijn geen concentraties van verontreinigende stoffen aangetroffen boven de B-waarde.

In de grondwatermonsters W9, W19, W27, W32 en W37 zijn verhoogde concentraties arseen aangetroffen (boven de B- of C-waarde). In het monster W37 bovendien ook chroom (juist boven de B-waarde). Zoals reeds vermeld in paragraaf 5.2 heeft een herbemonstering en -analyse plaatsgevonden. De verhoogde arseengehaltes werden ook nu weer aangetroffen, te weten in de monsters W9, W19 en W32. De concentraties lagen boven de B-waarde, rond de 80 µg/l. De monsters W27 en W37 hadden nu concentraties beneden de A-waarde. Het chroomgehalte in het monster W37 lag nu even boven de A-waarde. Wij hebben een gegrond vermoeden dat de eerste analyse-uitslag onjuist geweest is.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusies

Op basis van het historisch onderzoek, de verder verzamelde gegevens, het daarop gebaseerde veldonderzoek en de analyseresultaten van de monsters wordt met betrekking tot de grond en het grondwater het volgende geconcludeerd:

- Grond

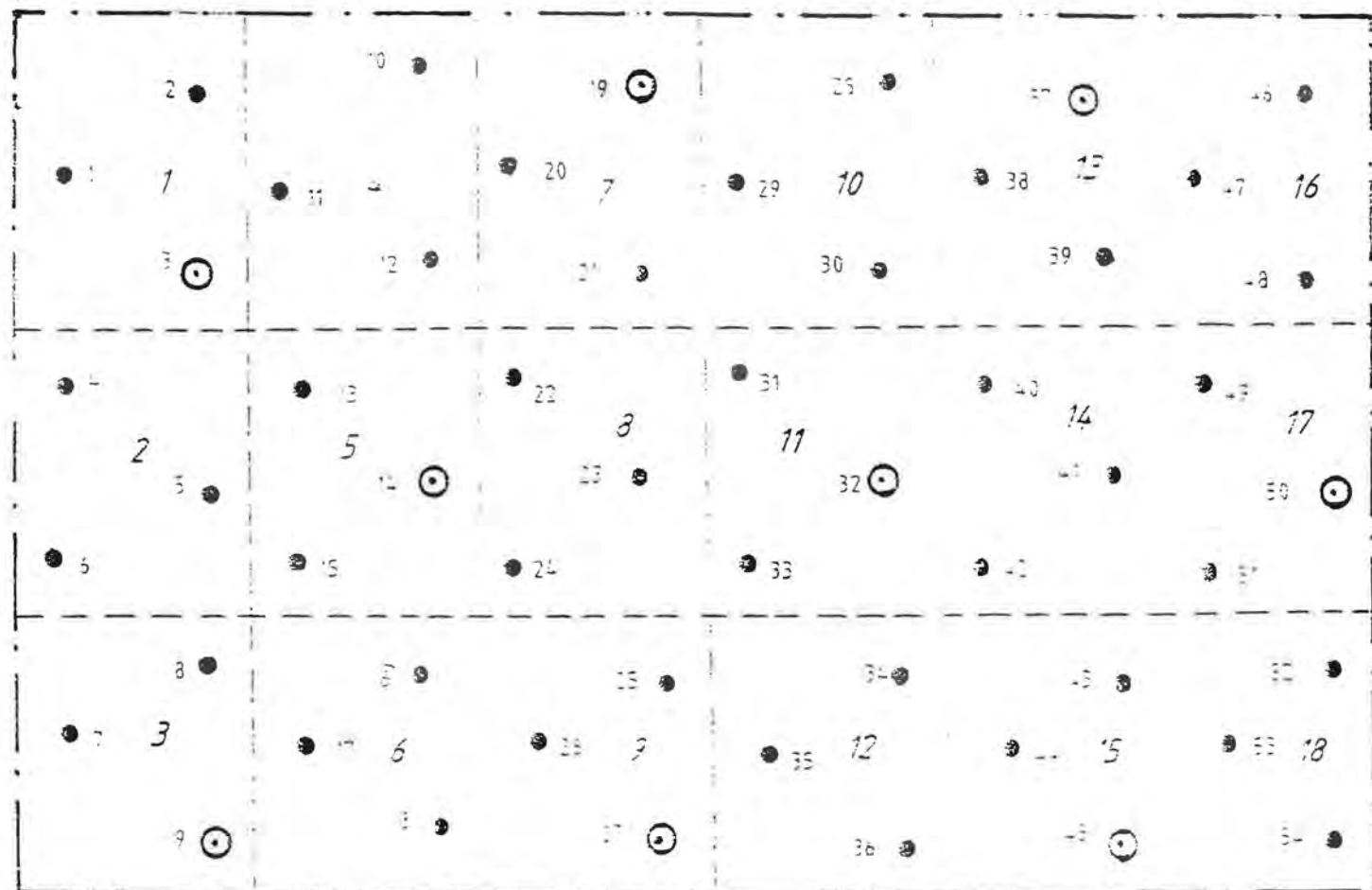
De grond van het onderzochte terrein is niet zodanig verontreinigd (geen concentraties boven de B-waarde) dat daardoor de voorgenomen bouwactiviteiten worden belemmerd. Verder onderzoek is niet nodig.

De eventueel uit bouwputten vrijkomende grond kan binnen het industrieterrein multifunctioneel worden toegepast.

- Grondwater

Met betrekking tot het grondwater geldt dat ook bij herbemonstering en heranalyse arseenconcentraties zijn aangetroffen boven de B-waarde. Hoewel dit incidenteel vaker voorkomt in deze omgeving hebben wij hiervoor geen verklaring. De aangetroffen concentraties zijn zodanig dat ze geen belemmering vormen voor de geplande bouwactiviteiten. Consumptief gebruik van het grondwater hier moet echter afgeraden worden.

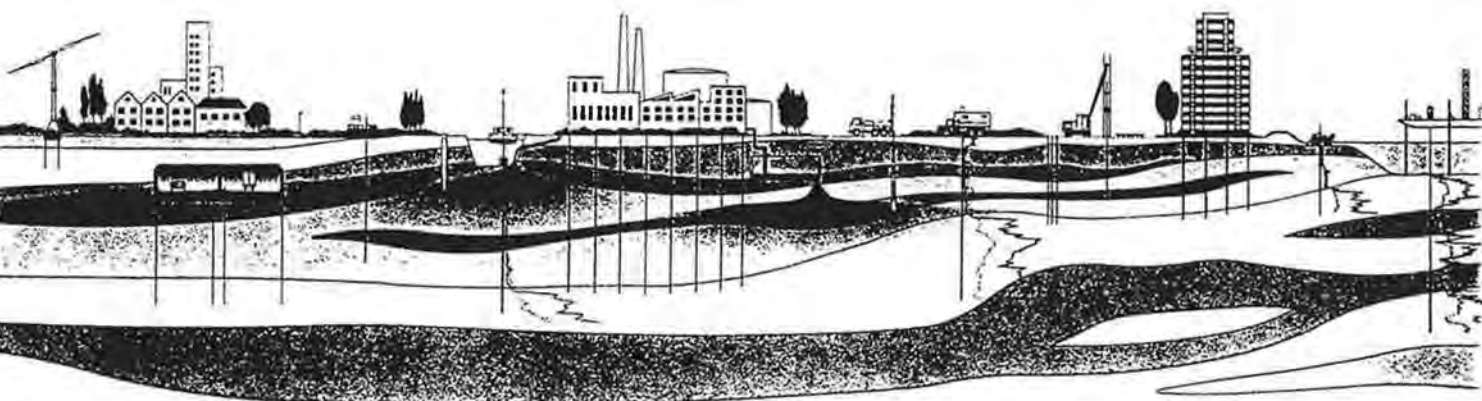
SOPEETA 3



Provincie Noord - Brabant
(TOP MOERDIJK)

5.3 Funderingsadvies (Fugro)

FUGRO B.V.



RAPPORT betreffende
FABRIEK EN KANTOREN ARGENTIA B.V.
A/D MIDDENWEG OP HET
INDUSTRIETERREIN MOERDIJK
Opdr.nr.: E-5959

Opdrachtgever: Zuid Nederlandse Staalbouw B.V.
Postbus 11
4793 ZG FIJNAART

Datum uitvoering: 8 en 9 oktober 1991

Datum rapport: 16 oktober 1991

I N H O U D S O P G A V E

	Blz.
1.0 INLEIDING	1
2.0 GRONDONDERZOEK	1
3.0 TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID	2
4.0 BOUWPLAN	4
5.0 FUNDERINGSADVIES	4

Bijlagen:

Situatietekening	E-5959-1
Sondeergrafieken	E-5959-DKM26 t/m DKM43
Paalberekeningen	E-5959-2 t/m 4
Berekening negatieve kleef	E-5959-5
Situatie met vakindeling	
paalafmetingen	E-5959-6
Heikalender	E-5959-7
"Uitvoering Heiwerk"	
"Continu Elektrisch Sonderen"	

1.0 INLEIDING

In opdracht van de Zuid Nederlandse Staalbouw B.V. te Fijnaart is door ons bureau een grondonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de bouw van een fabriek en kantoren ten behoeve van Argentia B.V. op een terrein aan de Middenweg op het industrieterrein Moerdijk.

Het grondonderzoek betreft een uitbreiding van het onderzoek dat eerder door de Zuid Nederlandsche Bronbemaling en Grondboringen B.V. te Zevenbergen was uitgevoerd.

Dit rapport bevat de resultaten van het (totale voor dit project) uitgevoerde grondonderzoek en een op basis hiervan opgesteld funderingsadvies.

2.0 GRONDONDERZOEK

Het grondonderzoek bestond uit 18 diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand. De sonderingen zijn gemaakt met de elektrische Fugro (kleefmantel) conus, volgens Norm NEN 3680, waarmee door de continue registratie van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw wordt verkregen. Voor een nadere omschrijving van het meet- en registratiesysteem verwijzen wij naar de bijlage "Continue Elektrisch Sonderen".

De resultaten van de sonderingen zijn weergegeven op de sondeergrafieken E-5959-DKM26 t/m DKM43.

De eerder door de Zuid Nederlandsche te Zevenbergen uitgevoerde sonderingen zijn zogenaamde mechanisch continue sonderingen. In dit rapport zijn deze sonderingen genummerd S1 t/m S25. De resultaten van deze sonderingen zijn niet in dit rapport opgenomen.

Het uitzetten en waterpassen van de sondeerpunten is verzorgd door ons bureau. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van het peil van een put op de Middenweg.

De plaats van de sondeerpunten en de referentieput is aangegeven op situatietekening E-5959-1.

3.0 TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

Ten tijde van het door Fugro uitgevoerde grondonderzoek varieerde het maaiveld van 0,04 m+peil tot 0,40 m+peil.

Het onderzochte terrein maakt deel uit van het industriegebied Moerdijk dat in 1978 is opgespoten met specie afkomstig uit de Westelijke Insteekhaven. Deze specie bestond voornamelijk uit klei, veen en fijn zand. In circa 1990 is het terrein nogmaals opgehoogd met een laag zand van 1 à 1,5 m.

Onder invloed van deze terreinophoging heeft het terrein in de loop der jaren aanzienlijke zettingen ondergaan, naar schatting zeker 1 à 1,5 m.

Deze zettingen zullen zich in de komende periode nog zeker doorzetten.

Gerekend moet worden op zettingen van 10 tot 20 cm.

Uit de door ons uitgevoerde sonderingen is met behulp van het wrijvingsgetal een zeer goed inzicht te verkrijgen in de (grillige) bodemgesteldheid. Het volgende indicatieve lijstje kan daarbij een goed hulpmiddel zijn.

<u>Grondsoort</u>	<u>Wrijvingsgetal</u>
grof zand	0,5%
fijn zand	circa 1%
silthoudend/kleihoudend zand	1 - 2%
zandhoudende/silthoudende klei	2 - 3%
klei	3 - 5%
veen	5 - >10%

Aan de hand van een tweetal sonderingen wordt dit geïllustreerd.

Sonderingnr. DKM29Diepte

	0,28 m+peil
0,28 m+ -	1,30 m+peil
1,30 m+ -	4,80 m+peil
4,80 m+ -	6,00 m+peil
6,00 m+ -	7,50 m+peil
7,50 m+ -	13,00 m+peil
13,00 m+ -	18,20 m+peil
18,20 m+ -	23,00 m+peil
23,00 m+ -	25,00 m+peil

Grondsoort

Maaiveld
Zand, matig vastgepakt
Zandlagen, afwisselend met
klei
Klei, humeus en uitgedroogd
(oude maaiveld)
Veen
Zand, matig vast tot vast-
gepakt
Klei, vaste lagen afwisse-
lend met zandlagen
Zand, vastgepakt met dunne
leemlensen
Zand, klei- en/of silt-
houdend

Sonderingnr. DKM32Diepte

	0,27 m+peil
0,27 m+ -	1,30 m+peil
1,30 m+ -	4,80 m+peil
4,80 m+ -	6,00 m+peil
6,00 m+ -	7,50 m+peil
7,50 m+ -	16,00 m+peil
16,00 m+ -	23,20 m+peil
23,20 m+ -	26,50 m+peil
26,50 m+ -	30,00 m+peil

Grondsoort

Maaiveld
Zand, losgepakt
Kleilagen, afwisselend met
zand
Klei, humeus en uitgedroogd
(oude maaiveld)
Veen
Zand, matig vast tot vastge-
pakt met daarin enige
leem of kleilagen
Klei, vast zand en
leemhoudend
Zand, matig vast tot vast
leem en kleihoudend
Zand, matig vastgepakt

4.0 BOUWPLAN

Het bouwplan omvat de bouw van een fabriek waarin onder meer zilverhoudende produkten worden gerecycled. In de fabriek bevinden zich diverse ruimten met daarin een Shredder installatie, produktiehal, tankopslag en een opslag en expeditieruimte. Buiten de fabriekshal bevindt zich een laadkuil. Tegen de fabriekshal wordt, voorlopig in een bouwlaag, een kantorenruimte gebouwd, in de toekomst wordt hier wellicht ter uitbreiding nog een verdieping op geplaatst. Het kantoor wordt uitgevoerd in metselwerk met betonvloeren.

De fabriekshal wordt uitgevoerd in een staalconstructie met stalen wanden en dak. Er is een paalfundering voorzien, de paalbelastingen variëren van circa 60 tot 130 kN. De vloer zal eveneens worden gefundeerd op palen, hier wordt uitgegaan van een belasting van circa 230 kN per paal. Ter plaatse van het kantoor is de paalbelasting maximaal 450 kN.

Voor meer informatie betreffende het gebouw wordt verwezen naar de opdrachtgever.

5.0 FUNDERINGSADVIES

Gezien de aard van de geplande bebouwing en de bodemgesteldheid ter plaatse is een paalfundering noodzakelijk. In overleg met de opdrachtgever wordt geadviseerd uit te gaan van geprefabriceerde gewapend betonpalen.

In dit advies gaan wij uit van een fundering op palen die worden geheid tot in de eerste zandlaag op een niveau van circa 9,0 m+peil. De palen die de vloer dragen zijn maatgevend, de belasting van deze palen bedraagt 230 kN. Hiervoor komen in aanmerking prefabpalen met schachtdoorsneden van $\varnothing$ 290, $\varnothing$ 350 en $\varnothing$ 400 mm.

In de tabel op bladzijde 7 en 8 is per sondering het inheinniveau en de daar ter plaatse geadviseerde paalafmetingen aangegeven. In die gevallen waar het paal draagvermogen niet toereikend is, is tussen haakjes de maximaal toelaatbare paalbelasting opgegeven.

Zoals gezegd is de paalbelasting van 230 kN maatgevend gesteld. Er komen echter ook veel lagere paalbelastingen voor. Hiervoor kunnen in principe ook palen met een kleinere schachtdoorsnede worden toegepast. Men kan hierbij denken aan palen $\varnothing$ 220 en $\varnothing$ 250 mm. Het draagvermogen van deze palen kan men veilig berekenen op basis van de verhouding van de puntoppervlakte tot die van het opgegeven paaltype.

Ter plaatse van het kantoor komen paalbelastingen voor tot maximaal 450 kN. Voor de betreffende sonderingen is voor de daar van toepassing zijnde palen $\varnothing$ 290 mm ook een wat dieper paalpuntniveau opgegeven waarop de verhoogde paalbelasting toelaatbaar is.

Op bijlage E-5959-1A is aangegeven waar de diverse schachtdoorsneden van toepassing zijn. Tevens is het gebied tussen de sonderingen S22, S25, D40 en D42 aangegeven waar een verminderde paalbelasting toelaatbaar is. Geadviseerd wordt uit te gaan van een paalbelasting van maximaal 140 kN (op een paal $\varnothing$ 400 mm).

De toelaatbare paalbelastingen zijn berekend conform de RFG, 2e verbeterde versie 1985. Zowel het puntdraagvermogen als positieve kleef zijn voor het draagvermogen meegerekend. Op de bijlagen E-5959-2 t/m 4 zijn voorbeeld berekeningen gegeven. Van het met deze berekeningen vastgestelde netto paal draagvermogen moet nog de negatieve kleef, die veroorzaakt wordt door de terreinophoging en de daaruit voortvloeiende zettingen, worden afgetrokken. Op bijlage E-5959-5 is een voorbeeld berekening gegeven, eveneens conform de RFG 1985. Uit deze berekening blijkt een netto negatieve kleef voor een paal $\varnothing$ 350 mm van 70 kN. Voor de palen $\varnothing$ 290 mm en $\varnothing$ 400 mm bedraagt de negatieve kleef respectievelijk 60 kN en 80 kN. Met deze waarden is bij de in dit rapport genoemde nuttig toelaatbare belastingen rekening gehouden.



Voor de uitvoering van het heilwerk wordt verwezen naar de bijlagen. Als heiblok zou kunnen worden toegepast een heiblok van het type Delmag 12-32 of gelijkwaardig. Zie ook bijlage E-5959-5.

De op deze bijlage gegeven kalender is een richtlijn en mag niet bindend worden voorgeschreven.

FUGRO B.V.

Ing. A. Kraaijpoel
Hoofd Regio Zuid

Nuenen, 16 oktober 1991

Rapport opgesteld door:

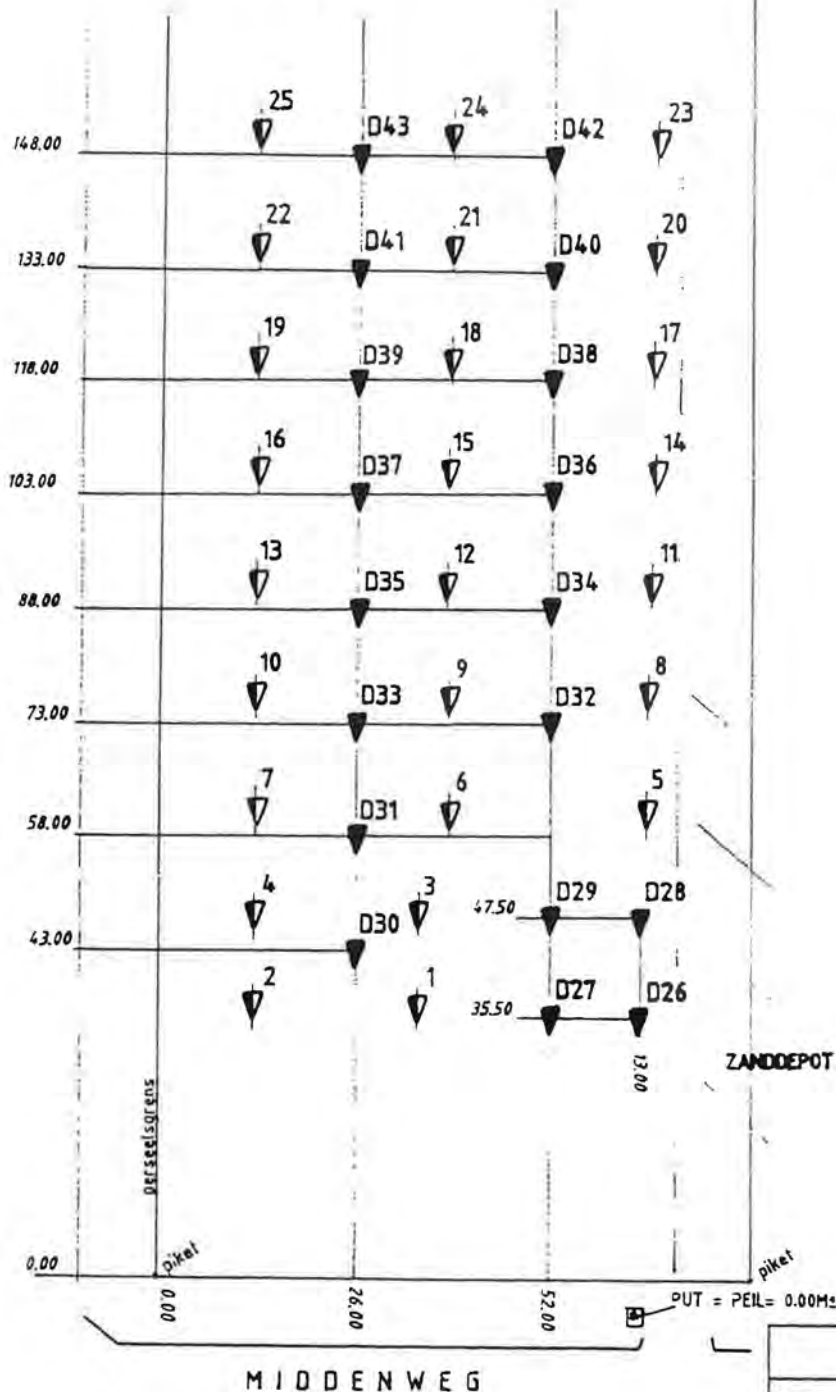
Ing. A. Kraaijpoel

TABEL 1

Sondering nr.	Maaiveld in m+peil	Paalpuntniveau in m+peil Paal draagvermogen 230 kN		
		Ø 290 mm	Ø 350 mm	Ø 400 mm
DKM26	0,38	9,0		
DKM27	0,34	9,0		
S1	0,40	9,0 of 9,5(450 kN)		
S2	0,29	9,5 of 10,5(450 kN)		
DKM28	0,33	9,0		
DKM29	0,28	9,0		
S3	0,36	9,0 of 10,5(450 kN)		
DKM30	0,34	9,0 of 9,5(450 kN)		
S4	0,31	9,0 of 9,5(450 kN)		
S5	0,22	9,0		
S6	0,36	9,0 of 10,5(450 kN)		
DKM31	0,33	9,0 of 9,5(450 kN)		
S7	0,37	9,5(170 kN)	9,5 of 10,5(350 kN)	10,5(450 kN)
S8	0,25	9,0		
DKM32	0,27	9,0		
S9	0,42		9,0	
D33	0,37		9,0	
S10	0,38		9,0	
S11	0,24		9,0	
DKM34	0,15		9,0	
S12	0,18		9,0	
DKM35	0,08		9,0	
S13	0,13			9,0

TABEL 1 (Vervolg)

Sondering nr.	Maaiveld in m+peil	Paalpuntniveau in m+peil Paal draagvermogen 230 kN		
		Ø 290 mm	Ø 350 mm	Ø 400 mm
S14	0,26		9,0	
DKM36	0,15		9,0	
S15	0,25			9,0
DKM37	0,14		9,0	
S16	0,22			9,0
S17	0,21			9,0
DKM38	0,16			9,0
S18	0,10			9,0
DKM39	0,04			9,0
S19	0,09			9,0
S20	0,36			9,0
DKM40	0,13			9,0
S21	0,14			9,0
DKM41	0,02			9,0
S22	0,14			9,0
S23	0,32			9,0
DKM42	0,01			9,0
S24	0,11			9,0(200 kN)
DKM43	0,06			9,0(140 kN)
S25	0,20			9,5



SONDERINGEN NR'S 1 T/M 25 UITGEVOERD DD: SEP 1991
(DOOR DERDEN)

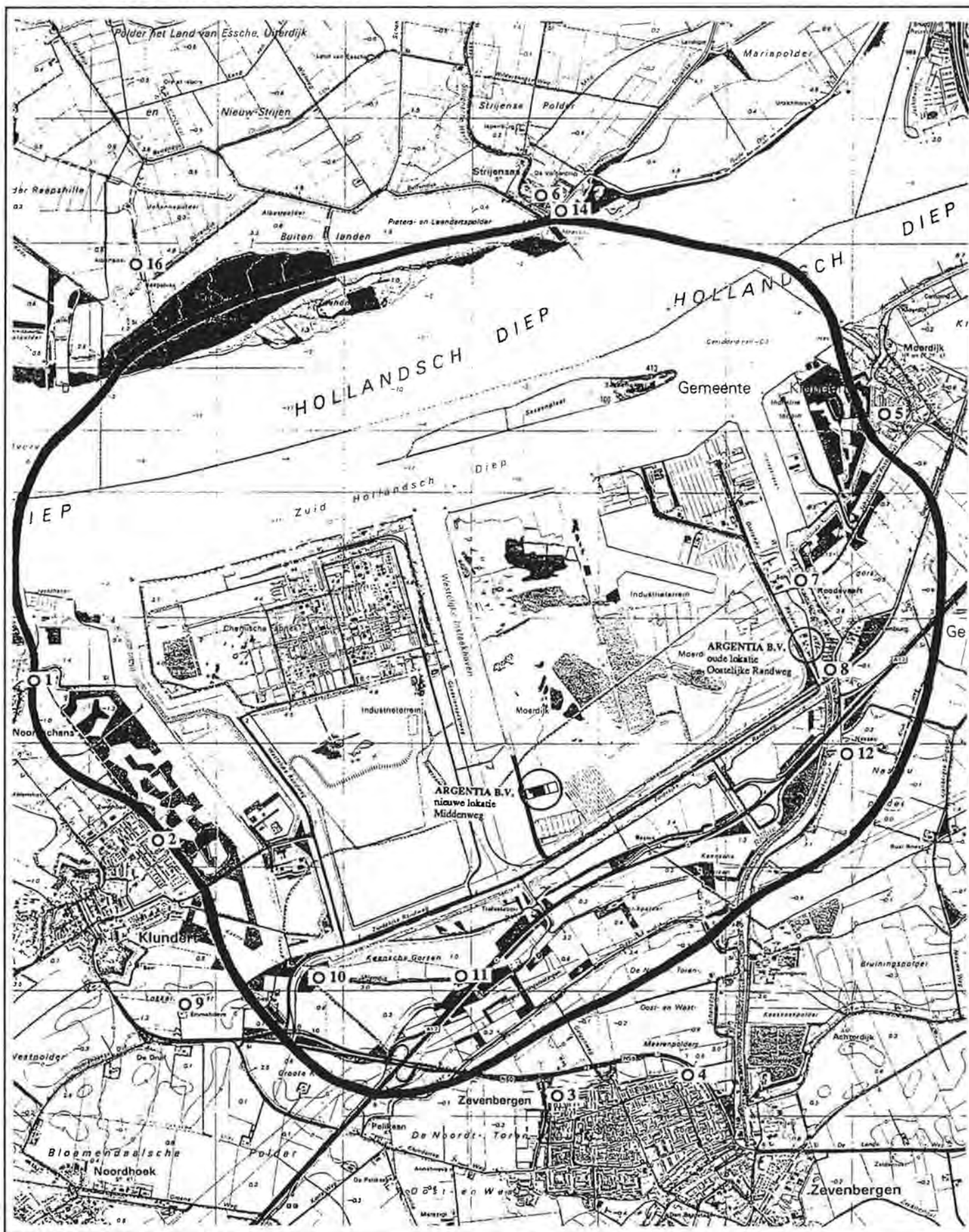


BEDRIJFSHAL A/D MIDDENWEG TE MOERDIJK.

SITUATIE

Get.	14-10-91	KOI	Opdrachtnr.
Gec.			E-5959-1
Gez.			

5.4 Geluidcontour industrieterrein Moerdijk



50 dB(A) contour = zonegrens



Argentia te Moerdijk
Industrieterrein Moerdijk e.o.
Versienr. 01 ; 26 mei 1993
H.C.M., projektnr. : B30.022.2

Hoofdstuk 6

6.1 Verspreidingsmodellen, aannames en nauwkeurigheid

6.1 Verspreidingsmodellen, aannames en nauwkeurigheid (lucht)

Verspreidingsberekeningen voor de luchtemissies zijn uitgevoerd met behulp van het LTFD model, een model gebaseerd op het gaussisch pluimmodel. Met behulp van dit model is de verandering van de luchtkwaliteit vastgesteld per bron, voor een gebied van 1 bij 1 kilometer (zilversmeltovens) of van 4 bij 4 kilometer (PET-oven) in de omgeving van het bedrijf.

Beperkingen van de gebruikte methodiek

Eén van de basisveronderstellingen van het gaussische pluimmodel is een homogene situatie. Een homogene stromingssituatie zal boven het aardoppervlak nooit kunnen worden bereikt., omdat de windsnelheid met de hoogte toeneemt. In de meeste gevallen vertoont het landschap tal van inhomogeniteiten (huizen, bomen etc.) zodat de uitkomsten van het model niet geheel juist kunnen zijn. Ook het feit dat in het model wordt uitgegaan van een stationaire situatie in de atmosfeer, beïnvloedt de resultaten in negatieve zin.

Tenslotte zullen onnauwkeurigheden samenhangend met de bronparameters en onnauwkeurigheden in de meteorologische parameters van invloed zijn op de uitkomsten van het model¹.

Keuze bronnen voor verspreidingsberekeningen lucht

In onderstaande tabel is aangeduid van welke bronnen de verspreiding van de geëmitteerde componenten kwantitatief is vastgesteld. De keuze tot kwantitatieve vaststelling is afhankelijk van de vracht en de aard (toxiciteit) van de componenten. Daarnaast is het criterium gehanteerd van de kennis omtrent de omvang van de emissies.

¹ Modellen voor de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging, Staatsuitgeverij april 1976.

Tabel 6.1: Vaststelling immissierelevante bronnen

Bron	voorgenomen activiteit			varianten			meest milieuvriendelijke alternatief			referentie-alternatief		
	geur	stof	overig	geur	stof	overig	geur	stof	overig	geur	stof	overig
centrale afvoer ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ²			
shredder	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
zilvermeltovens	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
verglazing				--	●	●	--	--	--			
PET-oven				--	●	●						
vervoer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Immissie kwantitatief vastgesteld vanwege de grootte of aard van de emissie
- Onvoldoende kennis van omvang emissie om verspreiding vast te stellen
- Met het oog op de NER of in verhouding tot andere bronnen weinig relevante bron, danwel geen emissie/immissie (preventie)
- ¹ Emissies afkomstig van lossen fca, lossen indampers, emballage reiniging
- ² Vanwege dampretour en leegzuigen grootste deel van de emballage: zeer geringe emissies

In de voorgenomen activiteit bedraagt de vracht per uur van de shredder minder dan 7,4%¹ van die van de smeltovens. Bovendien is de oven in deze situatie 20 uur per etmaal in bedrijf, terwijl de shredder 10 uur per dag in bedrijf is, zodat de totale vracht van de shredder nog maar 3,7 % is van die van de smeltovens.

Om deze reden, en vanwege het feit dat de stofconcentratie van de emissie van de shredder minder dan 4,5 % bedraagt van de in de NER toegestane concentratie, is de stofemissie van de shredderinstallatie niet bij de verspreidingsberekeningen betrokken. In het meest milieuvriendelijke alternatief weegt de stofemissie van de shredder zwaarder mee in de totale stofemissie, vanwege de vergaande reductie van de stofemissie uit de smeltovens (98,5 %) en vanwege het feit dat een tweede keer geshred moet worden i.v.m. PET recycling. De tweede ronde van het shredden gebeurt echter met vochtig materiaal in een lage toeren shredder, waardoor weinig stof vrijkomt (zie ook § 4.4). Om de bijdrage van de shredder vast te stellen dient echter de stofemissie uit de shredder nauwkeuriger te worden vastgesteld dan nu het geval is (< 0,01 kg/uur). Bij de verspreiding van stof in het meest milieuvriendelijke alternatief is de oven als enige stofbron in beschouwing genomen. Dit levert echter een zekere onnauwkeurigheid op.

In de huidige situatie (referentie-alternatief) is de geëmitteerde vracht stof per uur minder dan 1,1 %² van de vracht van de zilvermeltovens. Dit is mede het gevolg van het feit dat de emissie van de shredderinstallatie gereinigd is en die van de zilvermeltovens niet.

¹ shredder: < 0,01 kg/uur, oven 0,135 kg/uur, tabel 4.2.#

² shredder: < 0,01 kg/uur, oven 0,9 kg/uur, tabel 4.2.#

Nauwkeurigheid van de berekeningen

Geur

Gedurende 24 uur wordt in perioden van twee uur geur geëmitteerd bij de opstart en het vullen van de smeltoven. Dit gebeurt maximaal 4x2 uur. Meer waarschijnlijk is de situatie dat driemaal een geuremissie-piek zal optreden (3x2 uur), omdat de oven waarschijnlijk niet meer dan driemaal per etmaal zal worden gevuld.

Bij de geurverspreidingsberekeningen eveneens is uitgegaan van de "worst case": 4x2 uur per dag. Dit zal in de praktijk een overschatting blijken van 25% van de werkelijke emissies, c.q. immissies.

Overige componenten

Het emissiepatroon van de zilversmeltovens is sterk onregelmatig. De grootste emissies treden op bij het vullen van de ovens. Toch is voor alle componenten (behalve geur) ervan uit gegaan dat het een continu emissiepatroon betreft ter hoogte van het maximum. Dit geeft een overschatting van de emissies en de immissies van 100% voor de eerste batch en 500% voor de tweede batch. Over de twee batches is de overschatting van de emissies gemiddeld 300 %.

De hier gehanteerde uitgangspunten hebben geleid tot een overschatting van de emissies en immissies voor met name andere componenten dan geur. De overschatting van de emissies en immissies bedraagt een factor 3.

Depositie

Droge depositie (het neerslaan van gasvormige of deeltjesvormige stoffen op de bodem) is vastgesteld aan de hand van depositiesnelheden en immissieconcentraties.

Bij de berekening van de droge depositie is de methode gehanteerd, zoals die beschreven is in MER Effectvoorspelling deel II Lucht (VROM, 1985 c). De relatie tussen de droge depositie, de depositiesnelheid en de immissieconcentratie is als volgt weer te geven:

$$F_d = v_d \cdot C$$

Waarin:

F_d verticale flux van een verontreiniging ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{s}$);

v_d depositiesnelheid (m/s)

C concentratie van de verontreiniging op referentie-hoogte

De natte depositie (het uitregenen van stoffen) is vastgesteld aan de hand van immissieconcentraties en uitwassnelheden. Rekening is gehouden met de jaargemiddelde immissieconcentraties, de natte depositiesnelheden¹ en een gemiddelde menhoogte van 400 meter.

Verspreidingsmodellen, aannames en nauwkeurigheid (geluid)

Voor het berekenen van de geluidimmissies in de omgeving van het bedrijf is de methode C8 uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai IL-HR-13-01 toegepast. Deze methode gaat uit van de bronvermogens van de relevante geluidbronnen.

Geluid heeft het voordeel boven luchtemissies dat geluid optelbaar is (emissies van verschillende bronnen, bijvoorbeeld zilver en ammoniak niet). Er hoeft slechts een keuze te worden gemaakt welke de belangrijke bronnen zijn.

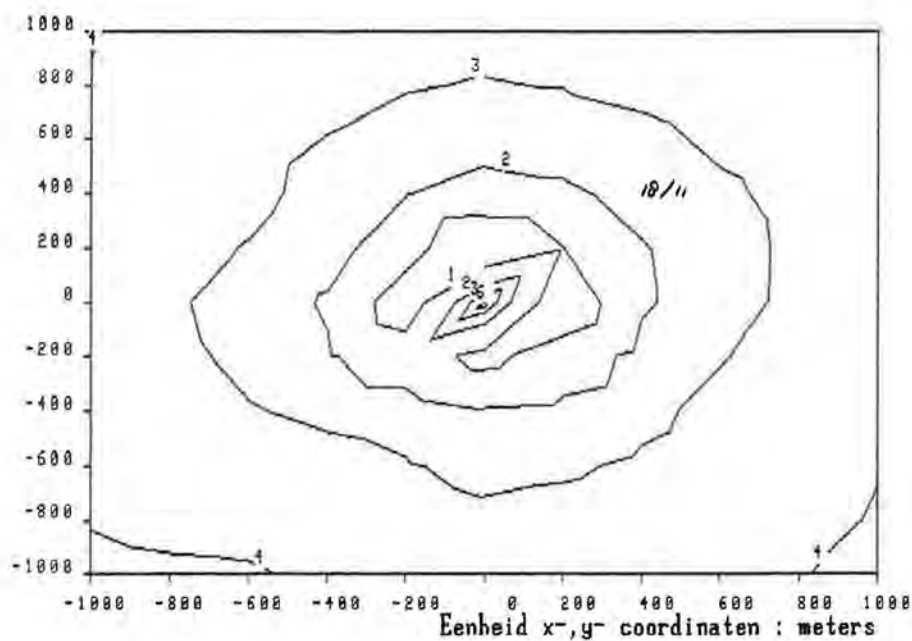
Beperkingen gebruikte methodiek

Voor de berekening van de geluidimmissie in de omgeving van het bedrijf in de verschillende alternatieven is uitgegaan van geprognostiseerde geluidvermoggenniveau's. De uiteindelijke situatie kan van de geprognostiseerde situatie afwijken. Van belang is welke installaties uiteindelijk nodig blijken. Daarnaast speelt de uiteindelijke opstelling van de installaties een grote rol.

¹ Van Jaarsveld (1989), Een operationeel transportmodel voor prioritaire stoffen; specificatie en aanwijzingen voor gebruik.
Haskoning, MER AVI Moerdijk, maart 1992

6.2 Verspreidingsberekeningen Pluimplus

Geur voorgenomen activiteit



Selecteren van niveau-isolijnen

niv.nr	Conc.-waarde	(MAX.CONC.= 0.94600 ge/m3)
1	0.50000	aantal punten : 24
2	0.20000	aantal punten : 41
3	0.10000	aantal punten : 62
4	0.05000	aantal punten : 6
5	0.02000	aantal punten : 6

Selecteer met spatiebalk END : stop selectie
Ga met cursortoetsen naar gewenste regel.
ESC: onderbreek selectie, terug naar vorig menu

=====

Naam : 80b Argentia -70%
 Datum : 27/11/1992
 Instelling : MICON milieuadviesgroep Bv
 Componentnaam : Geur
 Eenheid : ug/m3
 Berekening van : gemiddelde concentratie en percentielen
 Middeldingsduur : 1 uur
 Coördinaten stelsel: door gebruiker bepaald
 Receptorlocatie(s) : standaard rechthoekig rooster
 Identificatie : Rechthoekig receptorrooster
 Aantal perioden : 4

----- INFORMATIE PER PERIODE -----

--- Periodenummer : 1
 Gewicht van periode: 8.30
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
 Achtergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
8.	0.0450	0.01	4	0	0.	0.	0.00	80b-70% Argentia

--- Periodenummer : 2
 Gewicht van periode: 8.30
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
 Achtergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
8.	0.0010	0.01	4	0	0.	0.	0.00	80b-70% ArgentiaII

--- Periodenummer : 3
 Gewicht van periode: 8.30
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
 Achtergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
8.	0.0010	0.01	4	0	0.	0.	0.00	80b-70% Argentia III

--- Periodenummer : 4
 Gewicht van periode: 10.00
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
 Achtergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
8.	0.0001	0.00	4	0	0.	0.	0.00	smeltoven nulbron

Geur voorgenomen activiteit

EINDE INFORMATIE PER PERIODE ---

RESULTATEN

drage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

oord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
000.	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
800.	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002
600.	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002
400.	0.001	0.002	0.002	0.004	0.007	0.010	0.010	0.007	0.005	0.003	0.002
200.	0.002	0.002	0.003	0.005	0.010	0.027	0.019	0.009	0.005	0.003	0.002
0.	0.002	0.003	0.004	0.007	0.019	0.001	0.025	0.009	0.005	0.003	0.002
200.	0.002	0.003	0.004	0.006	0.010	0.016	0.010	0.006	0.004	0.003	0.002
400.	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002
600.	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001
800.	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
000.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001

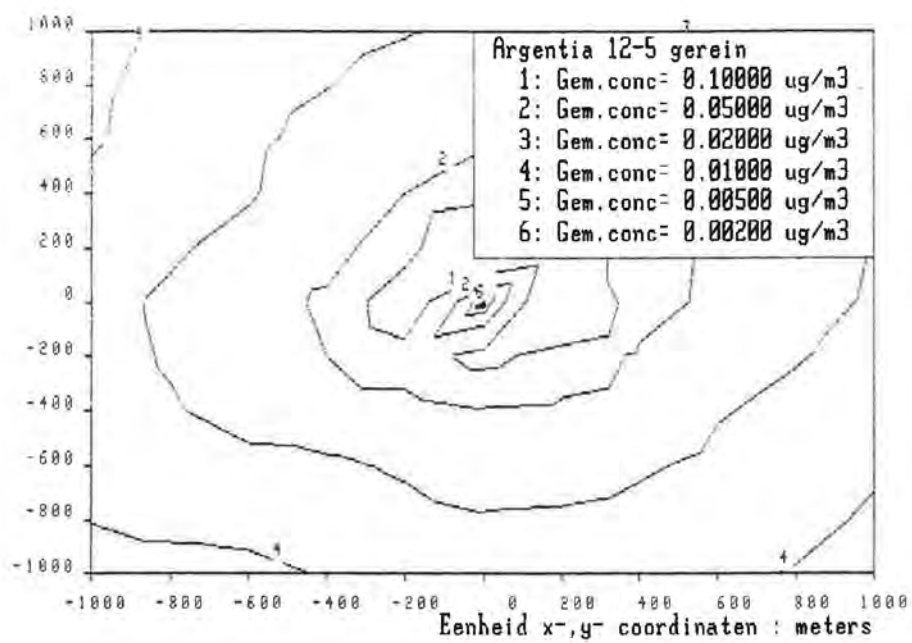
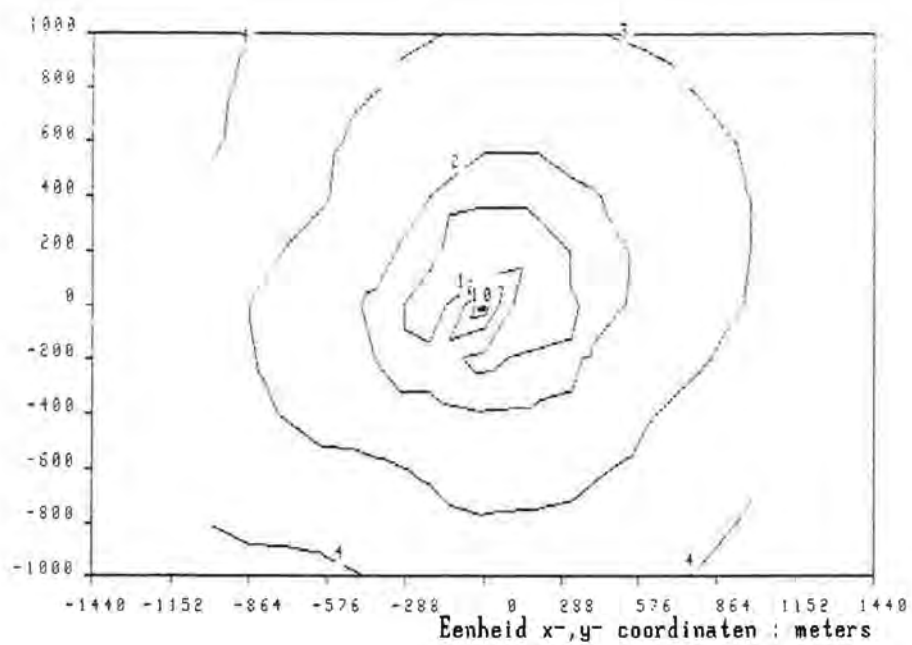
drage van de bron(nen) tot de percentielwaarde 99.500

	X-coördinaat										
oord.	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
000.	0.058	0.070	0.082	0.096	0.109	0.116	0.109	0.099	0.087	0.075	0.064
800.	0.062	0.079	0.098	0.120	0.142	0.156	0.146	0.128	0.107	0.089	0.074
600.	0.064	0.084	0.113	0.152	0.196	0.226	0.208	0.172	0.134	0.106	0.086
400.	0.077	0.093	0.122	0.187	0.290	0.381	0.337	0.234	0.167	0.122	0.092
200.	0.091	0.116	0.155	0.212	0.444	0.946	0.608	0.313	0.188	0.128	0.094
0.	0.100	0.134	0.193	0.321	0.786	0.014	0.852	0.326	0.186	0.125	0.092
200.	0.093	0.123	0.173	0.276	0.427	0.688	0.441	0.233	0.156	0.112	0.084
400.	0.085	0.110	0.142	0.171	0.193	0.286	0.251	0.176	0.121	0.091	0.073
600.	0.076	0.088	0.101	0.108	0.140	0.178	0.164	0.135	0.104	0.079	0.062
800.	0.062	0.069	0.074	0.082	0.107	0.127	0.119	0.104	0.087	0.071	0.057
000.	0.051	0.054	0.055	0.069	0.085	0.097	0.092	0.083	0.073	0.062	0.052

drage van de bron(nen) tot de percentielwaarde 99.900

oord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
000.	0.122	0.144	0.166	0.190	0.209	0.219	0.203	0.182	0.159	0.136	0.117
800.	0.132	0.163	0.199	0.237	0.273	0.292	0.268	0.233	0.194	0.161	0.136
600.	0.135	0.177	0.233	0.303	0.376	0.420	0.378	0.310	0.241	0.192	0.156
400.	0.160	0.191	0.249	0.378	0.558	0.698	0.603	0.418	0.300	0.221	0.167
200.	0.184	0.235	0.311	0.423	0.866	1.710	1.070	0.559	0.339	0.233	0.172
0.	0.197	0.261	0.372	0.610	1.470	0.024	1.520	0.591	0.341	0.231	0.170
200.	0.180	0.235	0.328	0.517	0.807	1.320	0.838	0.440	0.294	0.211	0.160
400.	0.164	0.210	0.271	0.331	0.381	0.565	0.488	0.343	0.235	0.176	0.141
600.	0.147	0.172	0.198	0.214	0.284	0.358	0.325	0.267	0.205	0.157	0.121
800.	0.121	0.136	0.148	0.167	0.220	0.260	0.240	0.210	0.174	0.141	0.114
000.	0.101	0.109	0.113	0.144	0.177	0.201	0.188	0.169	0.147	0.125	0.105

Stof voorgenomen activiteit



m : Argentia 12-5 gerein
um : 12/05/1993
telling : MICON milieuconsultants
ponentnaam : stof
heid : ug/m3
ekening van : gemiddelde concentratie
rdinaten stelsel: door gebruiker bepaald
eptorlocatie(s) : standaard rechthoekig rooster
ntificatie : Rechthoekig receptorrooster
tal perioden : 2

----- INFORMATIE PER PERIODE -----

- Periodenummer : 1
icht van periode: 10.00
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

nmeninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(0)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
1.	0.1350	0.01	4	0	0.	0.	0.00	arg 12-5 gerein.

- Periodenummer : 2
icht van periode: 4.00
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

nmeninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(0)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
3.	0.0001	0.00	4	0	0.	0.	0.00	stof nulbron 000

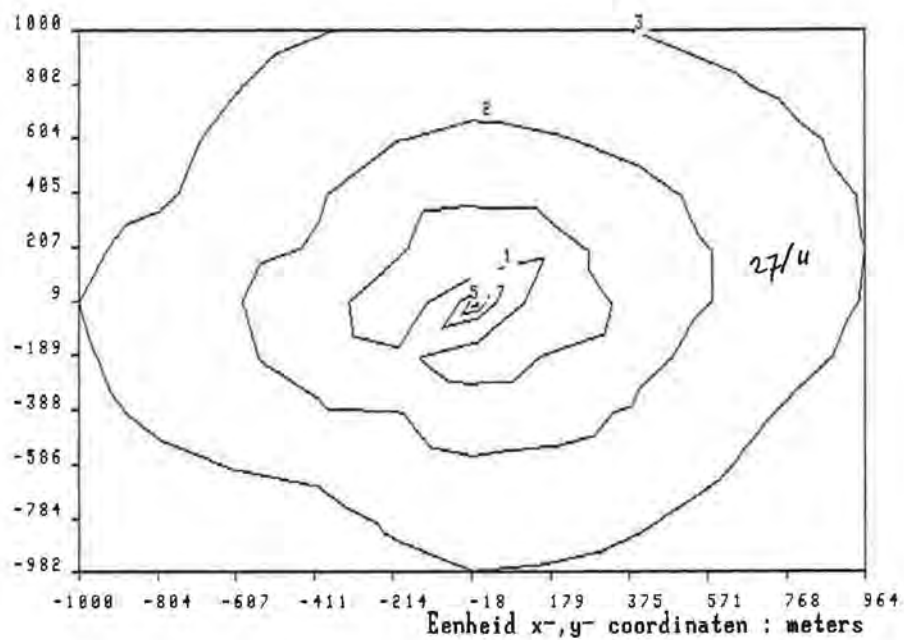
----- EINDE INFORMATIE PER PERIODE ---

----- RESULTATEN -----

frage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

ord.	X-coordinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
00.	0.008	0.010	0.013	0.016	0.019	0.022	0.022	0.021	0.019	0.016	0.014
00.	0.009	0.012	0.015	0.020	0.025	0.030	0.030	0.027	0.023	0.019	0.016
00.	0.009	0.013	0.017	0.024	0.034	0.044	0.044	0.038	0.030	0.023	0.018
00.	0.012	0.014	0.019	0.030	0.050	0.077	0.075	0.053	0.037	0.026	0.019
00.	0.014	0.018	0.024	0.035	0.075	0.196	0.143	0.071	0.041	0.027	0.020
0.	0.016	0.022	0.032	0.056	0.142	0.000	0.186	0.070	0.039	0.025	0.018
00.	0.016	0.021	0.031	0.050	0.077	0.115	0.080	0.044	0.030	0.021	0.016
00.	0.014	0.019	0.024	0.029	0.032	0.046	0.042	0.030	0.021	0.016	0.013
00.	0.013	0.015	0.017	0.017	0.022	0.027	0.026	0.022	0.017	0.013	0.011
00.	0.010	0.011	0.012	0.013	0.016	0.019	0.018	0.016	0.014	0.011	0.009
00.	0.008	0.008	0.009	0.010	0.012	0.014	0.014	0.013	0.011	0.010	0.008

Geur referentie alternatief



Invullen van heading-tekst voor plot

Arg.oude sit

1: 99.50-P= 2.00000 ge/m3
2: 99.50-P= 1.00000 ge/m3
3: 99.50-P= 0.50000 ge/m3
4: 99.50-P= 0.20000 ge/m3
5: 99.50-P= 0.10000 ge/m3
6: 99.50-P= 0.05000 ge/m3
* : Bronlocatie(s)

Ctrl-W : Klaar met wijzigen ,terug naar plotscherm
ESC : Onderbreek wijzigen ,terug naar plotscherm

am : Arg.oude sit&nul ge
tum : 18/11/1992
stelling : MICON BAM
componentnaam : Geur
nheid : ug/m3
rekening van : gemiddelde concentratie en percentielen
ddelingsduur : 1 uur
ordinaten stelsel: door gebruiker bepaald
ceptorlocatie(s) : standaard rechthoekig rooster
entificatie : Rechthoekig receptorrooster
ntal perioden : 4

----- INFORMATIE PER PERIODE -----

- Periodenummer : 1
icht van periode: 8.30
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
tergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

nmeninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(u)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
8.	0.1500	0.01	4	0	0.	0.	0.00	smeltoven 23000 Arg

- Periodenummer : 2
icht van periode: 8.30
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
tergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

nmeninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(u)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
8.	0.0040	0.01	4	0	0.	0.	0.00	smeltoven 650 Arg

- Periodenummer : 3
icht van periode: 8.30
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
tergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

nmeninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(u)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
3.	0.0020	0.01	4	0	0.	0.	0.00	smeltoven 470 Arg

- Periodenummer : 4
icht van periode: 10.00
eorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje
tergrond : Geur lokatie Geur achtergrond

meninformatie								
gte	emissie	warmte	ruwh.	puntbron(0)	X-coord.	Y-coord.	fractie	bronomschrijving
(u)	(kg/uur)	(MWatt)	klasse	opp.bron(1)	(m)	(m)	NO2	
1.	0.0001	0.00	4	0	0.	0.	0.00	smeltoven nulbron

----- EINDE INFORMATIE PER PERIODE -----

----- RESULTATEN -----

Bijdrage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

Y-coord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
1000.	0.004	0.004	0.005	0.007	0.008	0.009	0.009	0.009	0.008	0.007	0.006
800.	0.004	0.005	0.006	0.008	0.011	0.013	0.013	0.011	0.010	0.008	0.007
600.	0.004	0.005	0.007	0.010	0.015	0.019	0.019	0.016	0.012	0.010	0.008
400.	0.005	0.006	0.008	0.013	0.022	0.033	0.032	0.022	0.015	0.011	0.008
200.	0.006	0.008	0.011	0.015	0.033	0.088	0.062	0.030	0.017	0.011	0.008
0.	0.007	0.009	0.014	0.024	0.064	0.002	0.083	0.030	0.016	0.011	0.008
-200.	0.007	0.009	0.013	0.021	0.034	0.052	0.035	0.019	0.013	0.009	0.007
-400.	0.006	0.008	0.010	0.013	0.014	0.020	0.018	0.013	0.009	0.007	0.005
-600.	0.005	0.006	0.007	0.007	0.009	0.012	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004
-800.	0.004	0.005	0.005	0.005	0.007	0.008	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004
-1000.	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.003

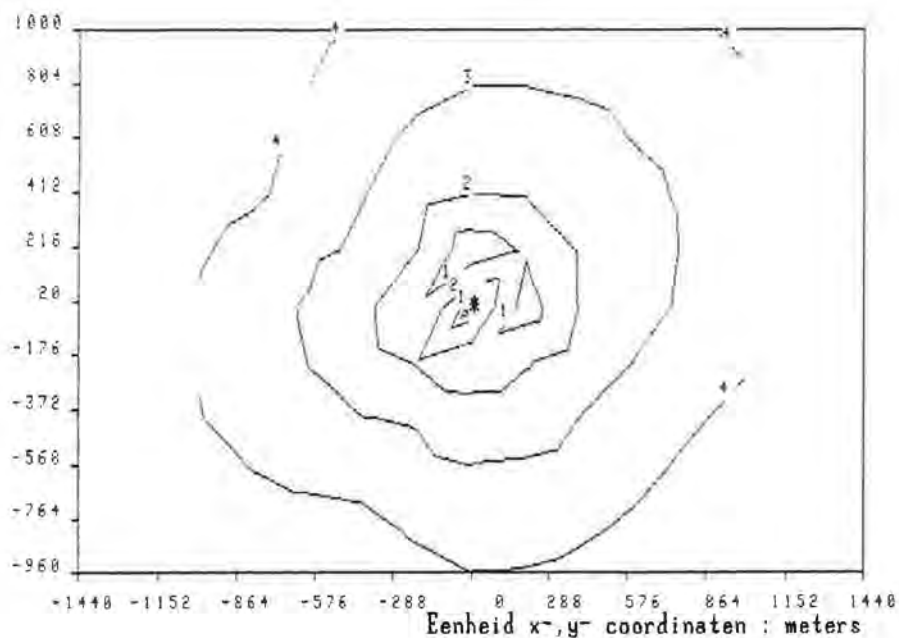
Bijdrage van de bron(nen) tot de percentielwaarde 99.500

Y-coord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
1000.	0.193	0.232	0.275	0.322	0.363	0.389	0.366	0.332	0.292	0.250	0.215
800.	0.207	0.261	0.327	0.401	0.475	0.522	0.487	0.429	0.359	0.297	0.249
600.	0.213	0.281	0.379	0.509	0.655	0.757	0.696	0.575	0.447	0.354	0.287
400.	0.256	0.308	0.405	0.627	0.972	1.270	1.130	0.783	0.557	0.408	0.307
200.	0.303	0.389	0.517	0.710	1.490	3.170	2.040	1.050	0.629	0.428	0.314
0.	0.335	0.448	0.644	1.070	2.630	0.048	2.850	1.090	0.624	0.419	0.307
-200.	0.311	0.411	0.580	0.922	1.430	2.310	1.480	0.779	0.521	0.374	0.282
-400.	0.284	0.367	0.474	0.573	0.645	0.959	0.839	0.590	0.405	0.305	0.245
-600.	0.253	0.296	0.337	0.359	0.467	0.596	0.548	0.451	0.347	0.266	0.206
-800.	0.206	0.229	0.245	0.272	0.357	0.425	0.398	0.350	0.291	0.236	0.191
-1000.	0.168	0.179	0.184	0.230	0.283	0.324	0.307	0.278	0.243	0.206	0.173

Bijdrage van de bron(nen) tot de percentielwaarde 99.900

Y-coord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
1000.	0.408	0.479	0.553	0.632	0.697	0.732	0.677	0.606	0.530	0.455	0.392
800.	0.441	0.545	0.664	0.791	0.910	0.975	0.892	0.778	0.648	0.538	0.452
600.	0.452	0.589	0.778	1.010	1.250	1.400	1.260	1.030	0.803	0.639	0.521
400.	0.534	0.638	0.831	1.260	1.860	2.330	2.010	1.390	1.000	0.737	0.558
200.	0.612	0.783	1.040	1.410	2.890	5.690	3.580	1.860	1.130	0.777	0.575
0.	0.657	0.871	1.240	2.040	4.880	0.081	5.080	1.970	1.140	0.770	0.567
-200.	0.603	0.787	1.100	1.730	2.690	4.410	2.790	1.470	0.980	0.703	0.532
-400.	0.547	0.702	0.907	1.100	1.270	1.880	1.630	1.140	0.783	0.588	0.471
-600.	0.490	0.574	0.660	0.715	0.945	1.200	1.080	0.890	0.685	0.522	0.404
-800.	0.404	0.454	0.493	0.555	0.735	0.866	0.801	0.699	0.581	0.471	0.380
-1000.	0.336	0.364	0.378	0.479	0.589	0.669	0.626	0.563	0.491	0.415	0.349

Stof referentie alternatief



Invullen van heading-tekst voor plot

Argentia 12-5 onger

1: Gem.conc= 1.00000 ug/m3
2: Gem.conc= 0.50000 ug/m3
3: Gem.conc= 0.20000 ug/m3
4: Gem.conc= 0.10000 ug/m3
5: Gem.conc= 0.05000 ug/m3
6: Gem.conc= 0.02000 ug/m3
7: Gem.conc= 0.01000 ug/m3
8: Gem.conc= 0.00500 ug/m3
9: Gem.conc= 0.00200 ug/m3
10: Gem.conc= 0.00100 ug/m3
* : Bronlocatie(s)

Ctrl-W : Klaar met wijzigen ,terug naar plotscherm
ESC : Onderbreek wijzigen ,terug naar plotscherm

Naam : Argentia 12-5 onger
 Datum : 12/05/1993
 Instelling : MICON milieuconsultants
 Componentnaam : stof
 Eenheid : ug/m3
 Berekening van : gemiddelde concentratie
 Coördinaten stelsel: door gebruiker bepaald
 Receptorlocatie(s) : standaard rechthoekig rooster
 Identificatie : Rechthoekig receptorrooster
 Aantal perioden : 2

----- INFORMATIE PER PERIODE -----

--- Periodenummer : 1
 Gewicht van periode: 10.00
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
11.	0.9000	0.01	4	0	0.	0.	0.00	arg 12-5 onger.

--- Periodenummer : 2
 Gewicht van periode: 4.00
 Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
8.	0.0001	0.00	4	0	0.	0.	0.00	stof nulbron 000

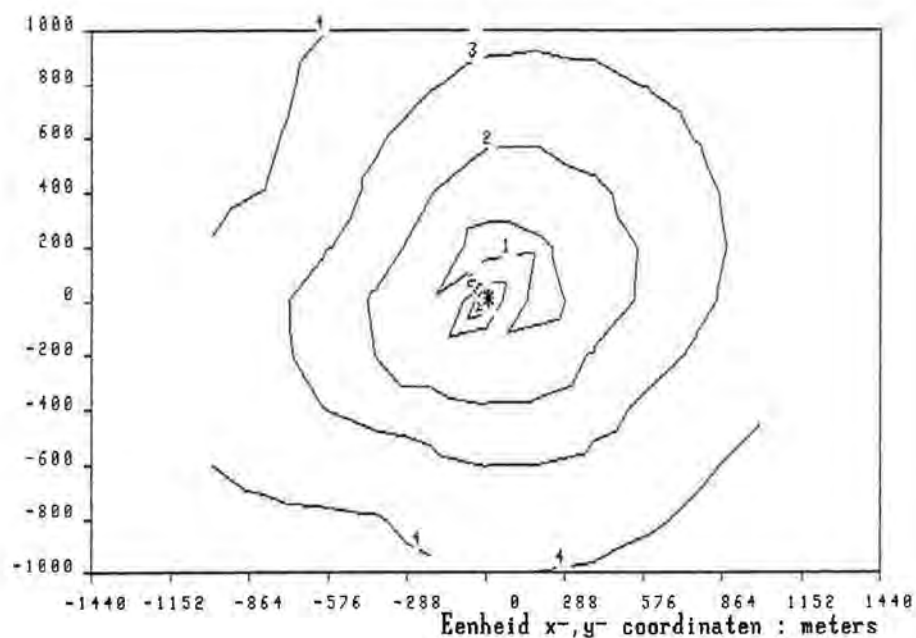
----- EINDE INFORMATIE PER PERIODE -----

----- RESULTATEN -----

Bijdrage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

Y-coord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
1000.	0.057	0.070	0.086	0.106	0.127	0.145	0.145	0.137	0.124	0.107	0.092
800.	0.060	0.077	0.100	0.130	0.166	0.197	0.198	0.183	0.155	0.129	0.106
600.	0.062	0.083	0.115	0.162	0.229	0.293	0.294	0.253	0.196	0.153	0.122
400.	0.077	0.092	0.123	0.197	0.335	0.513	0.501	0.354	0.245	0.175	0.129
200.	0.093	0.121	0.163	0.231	0.503	1.310	0.953	0.474	0.274	0.181	0.130
0.	0.108	0.146	0.216	0.374	0.945	0.000	1.240	0.467	0.259	0.170	0.122
-200.	0.105	0.141	0.203	0.333	0.516	0.768	0.533	0.293	0.197	0.141	0.106
-400.	0.097	0.126	0.163	0.195	0.214	0.305	0.278	0.201	0.141	0.108	0.087
-600.	0.085	0.099	0.111	0.116	0.144	0.180	0.172	0.145	0.114	0.089	0.070
-800.	0.068	0.074	0.078	0.084	0.106	0.125	0.121	0.109	0.092	0.076	0.062
-1000.	0.054	0.056	0.057	0.069	0.082	0.094	0.091	0.084	0.075	0.065	0.055

Verglazingsvariant (stof)



Invullen van heading-tekst voor plot

Argentina 1000/1000

1: Gem.conc= 0.00500 ug/m3
2: Gem.conc= 0.00200 ug/m3
3: Gem.conc= 0.00100 ug/m3
4: Gem.conc= 0.00050 ug/m3
5: Gem.conc= 0.00020 ug/m3
6: Gem.conc= 0.00010 ug/m3
7: Gem.conc= 0.00005 ug/m3
* : Bronlocatie(s)

Ctrl-W : Klaar met wijzigen ,terug naar plotscherm
ESC : Onderbreek wijzigen ,terug naar plotscherm

Naam : Argentia 1000/1000
Datum : 15/06/1993
Instelling : MICON milieuconsultants
Componentnaam : stof
Eenheid : ug/m3
Berekening van : gemiddelde concentratie
Coördinaten stelsel: door gebruiker bepaald
Receptorlocatie(s) : standaard rechthoekig rooster
Identificatie : Rechthoekig receptorrooster
Aantal perioden : 1

----- INFORMATIE PER PERIODE -----

--- Periodenummer : 1
Gewicht van periode: 1.00
Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

Bronneninformatie								bronomschrijving
hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	
13.	0.0050	0.08	4	0	0.	0.	0.00	Argentia glas 10-8-93

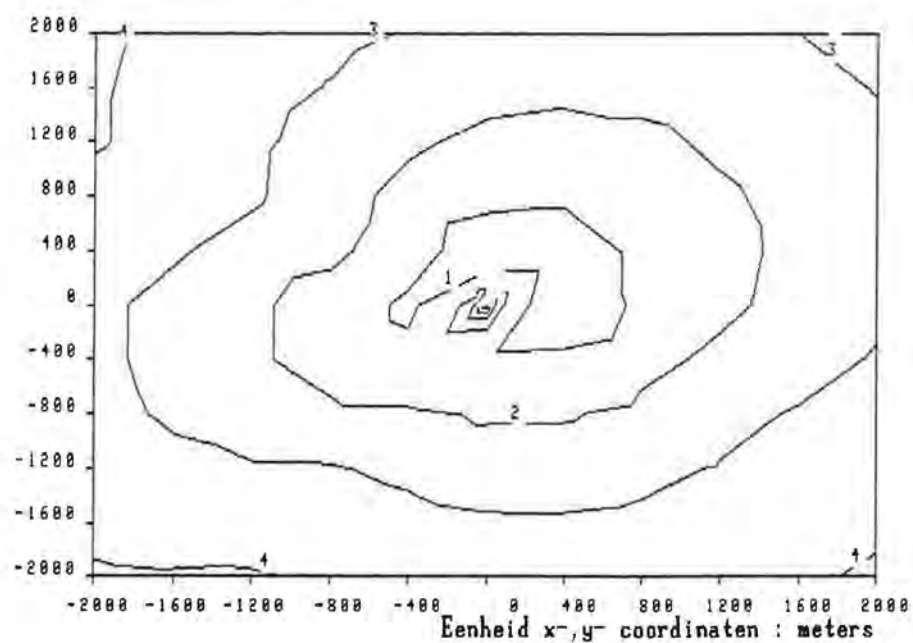
----- EINDE INFORMATIE PER PERIODE ---

----- RESULTATEN -----

Bijdrage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

Y-coord.	X-coördinaat										
	-1000.	-800.	-600.	-400.	-200.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.
1000.	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
800.	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
600.	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
400.	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001
200.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.007	0.006	0.003	0.002	0.001	0.001
0.	0.001	0.001	0.001	0.002	0.005	0.000	0.007	0.003	0.002	0.001	0.001
-200.	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
-400.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
-600.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
-800.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
-1000.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Energiecyclingsvariant (stof)



Invullen van heading-tekst voor plot

Arg.PET solo

- 1: Gem.conc= 0.00500 ug/m3
- 2: Gem.conc= 0.00200 ug/m3
- 3: Gem.conc= 0.00100 ug/m3
- 4: Gem.conc= 0.00050 ug/m3
- 5: Gem.conc= 0.00020 ug/m3
- 6: Gem.conc= 0.00010 ug/m3
- 7: Gem.conc= 0.00005 ug/m3

Ctrl-W : Klaar met wijzigen ,terug naar plotscherm
ESC : Onderbreek wijzigen ,terug naar plotscherm

Naam	: Arg.PET solo
Datum	: 03/03/1993
Instelling	: MICON milieu-adviesgroep
Componentnaam	: stof
Eenheid	: ug/m3
Berekening van	: gemiddelde concentratie
Coördinaten stelsel	: door gebruiker bepaald
Receptorlocatie(s)	: standaard rechthoekig rooster
Identificatie	: Rechthoekig receptorrooster
Aantal perioden	: 2

INFORMATIE PER PERIODE

--- Periode nummer : 1
Gewicht van periode: 10.00
Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

Bronneninformatie

hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	bronomschrijving
8.	0.0400	0.87	4	0	0.	0.	0.00	Arg bron new PET stof

--- Periode nummer : 2
Gewicht van periode: 4.00
Meteorologie : Schiphol meerjarige gemiddelde 1949-70, Blauwe Boekje

Bronneninformatie

hoogte (m)	emissie (kg/uur)	warmte (MWatt)	ruwh. klasse	puntbron(0) opp.bron(1)	X-coord. (m)	Y-coord. (m)	fractie NO2	bronomschrijving
8.	0.0001	0.00	4	0	0.	0.	0.00	stof nulbron 000

EINDE INFORMATIE PER PERIODE ---

RESULTATEN

Bijdrage van de bron(nen) tot de gemiddelde concentratie

[illegible]