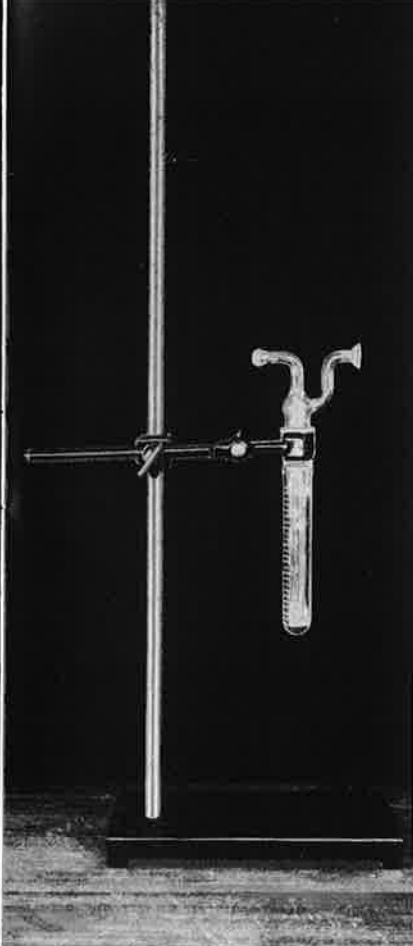


overzicht van toegepaste bepalingsmethoden
voor milieuverontreinigingen

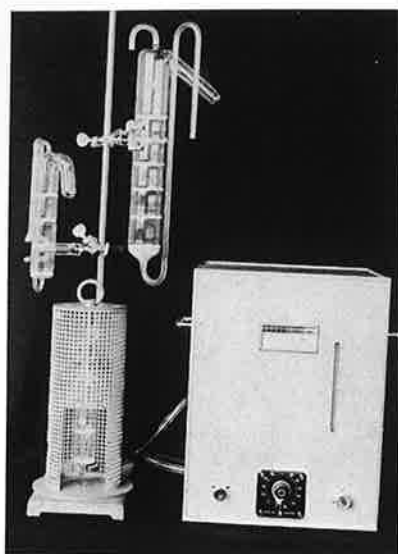
instituut voor gezondheidstechniek tno



overzicht van toegepaste bepalingsmethoden voor milieuverontreinigingen



1



2



3



5

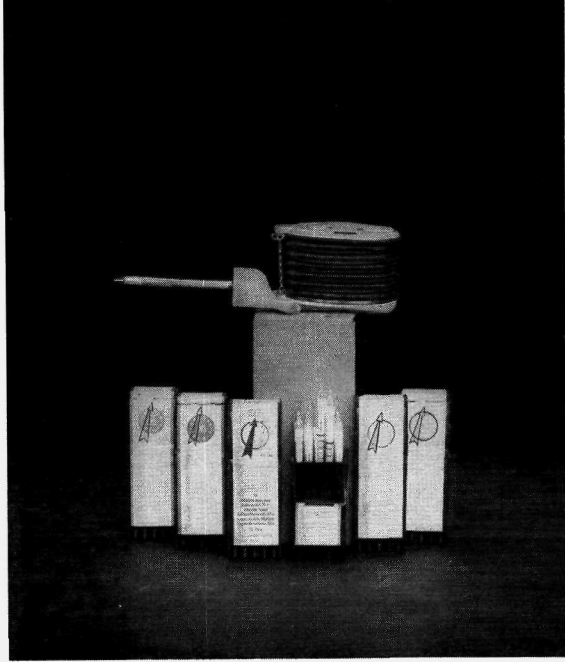


4

- 1 Sinterwasflesje (10 ml)
- 2 4- en 6-voudig absorptie-apparaat met pompkist en beschermde kooi
- 3 Impinger
- 4 Gromoz
- 5 Plastic zakken



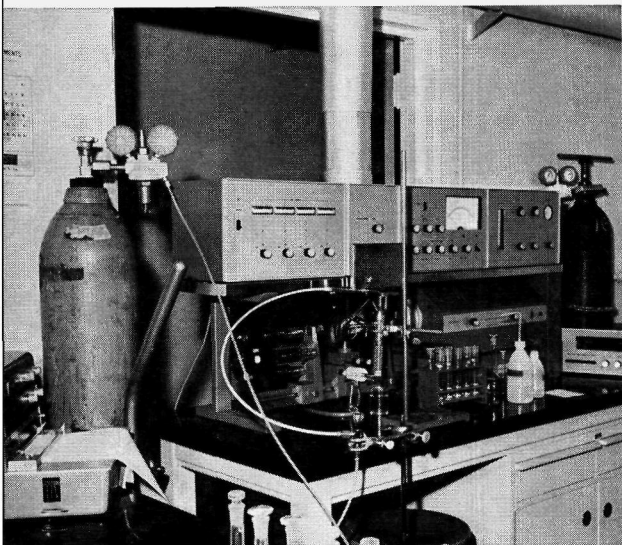
6



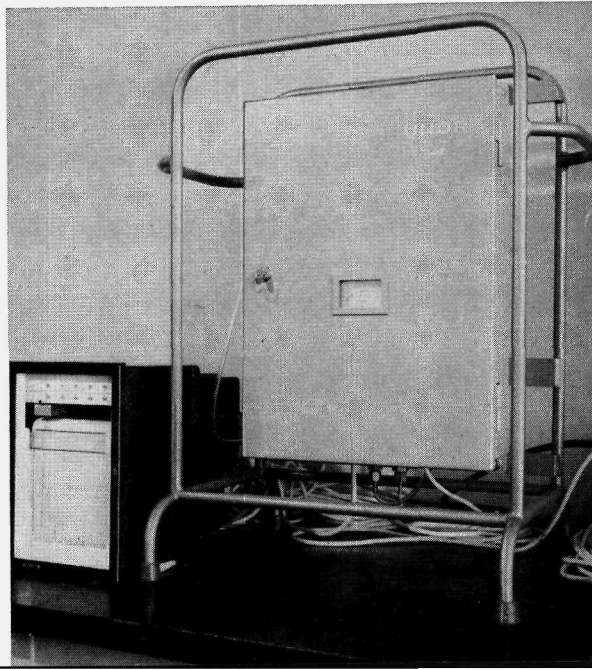
7

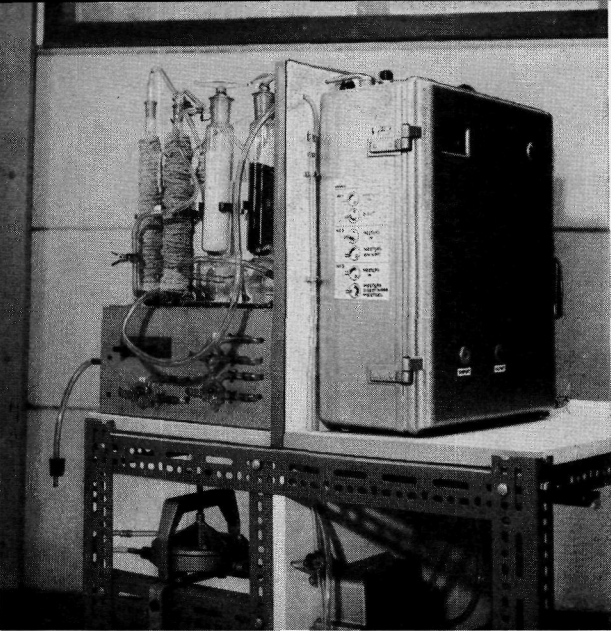
- 6 Regenwatervanger en Luikse bol
- 7 Drägerbuisjes met handpompje
- 8 Varian-Techtron AA-5 atoomabsorptie-spectrometer
- 9 Unor 2 koolmonoxydemeter

8

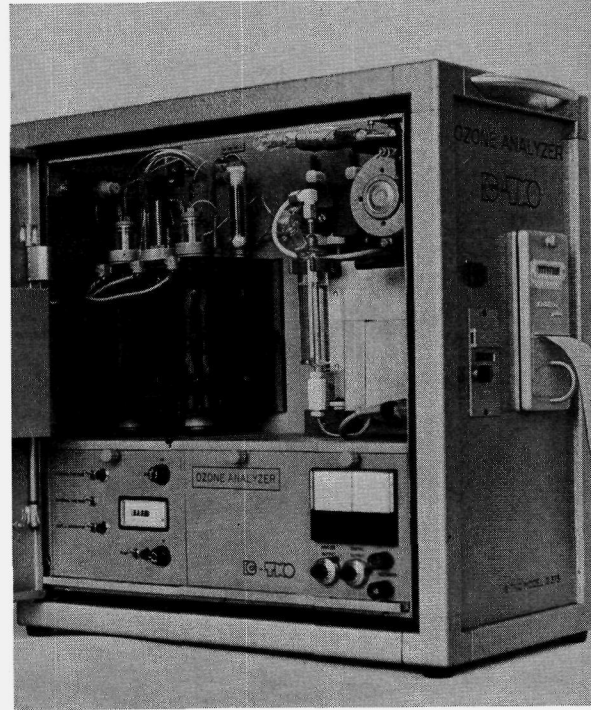


9

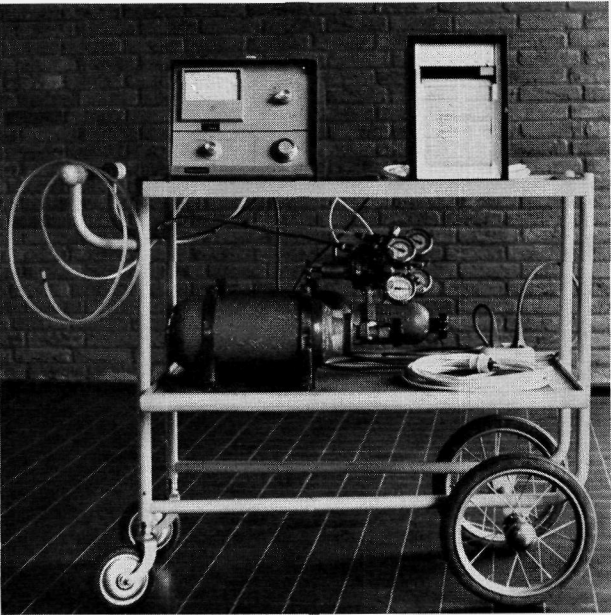




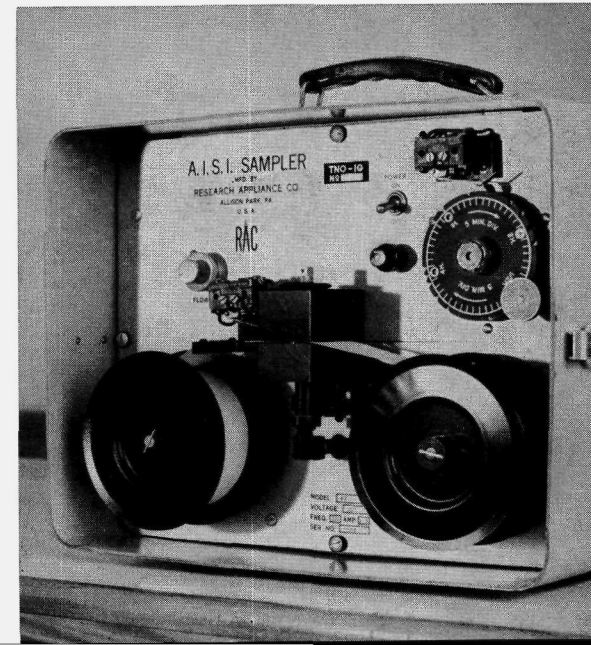
10



12



11

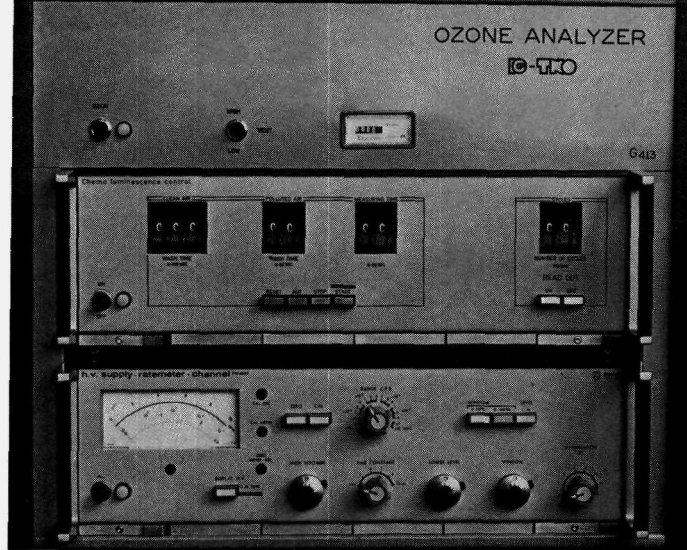


13

- 10 Uras 1 koolmonoxydemeter
- 11 Beckman hydrocarbon analyzer, model 109-A
- 12 Ozonmeter, IG-apparaat model G 373
- 13 AISI smoke sampler



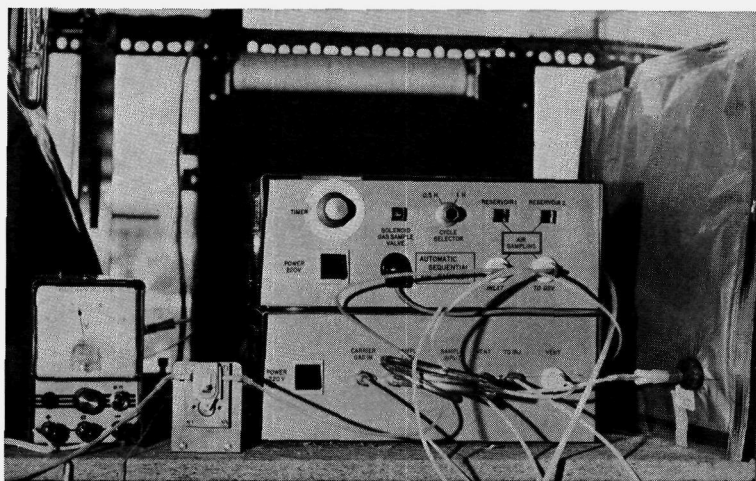
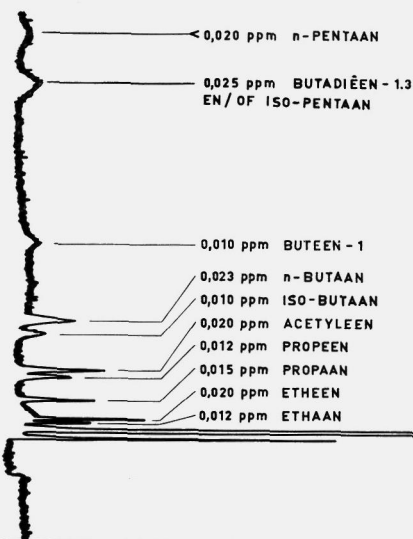
14



15

- 14 Royco-apparaat voor de automatische bepaling van het aantal stofdeeltjes per ml lucht
- 15 Direct-aanwijzende ozonmeter berustend op chemiluminescentie
- 16 Monsternemingsapparatuur voor de automatische bepaling van lagere koolwaterstoffen in lucht
Het tevens afgebeelde gaschromatogram geeft uursgemiddelde waarden, gevonden te Delft op 10 augustus 1971, tussen 14.00 en 15.00 uur

16



METHAAN

1. Meestal kan een voor buitenlucht (Bu) uitgewerkte (en dus in verband met de lage concentraties zeer gevoelige) methode ook voor binnenlucht (Bi) dienen; het omgekeerde gaat minder vaak op. Sommige methoden kunnen behalve voor lucht ook voor water (W) en eventueel voor bodem (Bo) dienen.
2. De „onderste grens” is hier gedefinieerd als de kleinste concentratie die bij afwezigheid van ernstige storingen nog met een standaardafwijking van ongeveer 10% kan worden bepaald. Deze grens is bij lucht gebaseerd op een monsternemingsduur van 30 minuten en de daarin volgens de tabel te bemonsteren hoeveelheid lucht. Zij kan veelal verder verlaagd worden door meer lucht te bemonsteren.
3. Bij hogere concentraties wordt ulteraard de relatieve fout kleiner. In aanwezigheid van sommige storende stoffen kan de relatieve fout daarentegen zeer veel groter worden (zie kolom „Opmerkingen”).
4. Naast de in de tabel genoemde waterverontreinigingen worden er ook nog een aantal volgens Normbladen voor drink- en afvalwater bepaald. Deze zijn niet opgenomen. Hetzelfde geldt voor een groot aantal met Drägerbuisjes te bepalen (binnen)luchtverontreinigingen.

5. Gebruikte afkortingen

Alle kolommen

– = niet van toepassing

Kolom „apparatuur”

hivas = high volume air sampler

gromoz = „grootmonsterzuiger”

pap. filter 9 cm = filterhouder met Austenpomp en gasmeter, etc., met papieren filter $\varnothing$ 9 cm

vierv. abs. app. = viervoudig absorptie-apparaat (zie werkrapport H 119)

zesh. abs. app. = zesvoudig absorptie-apparaat (zie publ. 153 en 256); fabrikant: fa. Euroglas te Delft

Kolom „eigenlijke analyse”

amp = amperometrie

aas = atoomabsorptie-spectrometrie

aci = acidimetrie

clm = chemiluminescentie

com = complexometrie

cou = coulometrie (gal = galvanisch)

evd = elektronenvangst-detectie

gad = galvanische detectie

gch = gaschromatografie

gra = gravimetrie

ird = Infrarood-detectie

irs = spectrofotometrie met infrarood licht

jod = jodometrie

kli = kleurindicatie

mic = microscopie

nef = nefelometrie

ore = Orion elektrode

pae = pipet volgens Andreasen-Esenwein

par = meting berustend op paramagn. eigenschappen

pot = potentiometrie

ref = reflectometrie

röd = röntgendiffractie

tit = titratie

tur = turbidimetrie

uvs = spectrofotometrie met ultraviolet licht

vch = vloeistofchromatografie

vid = vlamionisatie-detectie

zls = spectrofotometrie met zichtbaar licht

Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Aceton	Bi+W								zie ketonen
Acroleïne	Bu+Bi	sinterwasflesje	1	30	zls	30		H 41	ook crotonaldehyd
Alcoholen	Bi	zesv. abs. app.	2	60	gch	2.000		H 55	zie ook H 81
Aldehyden (alif.)	Bu+Bi+W	vierv. abs. app.	2	60	zls	15	0,01	H 34	reagens: 3-methyl-2-benzothiazolon-hydraxon
Aldehyden (alif.)	Bu(+Bi)	IG-app. voor autom. 12-voud monstern.		12	zls	100	—	H 34	veelal gemiddelden over 2 uren geme- ten; reagens: 3-methyl-2-benzo- thiazolon-hydraxon
Ammoniak	Bi+Bu ¹)+W	impinger	3	800	zls	2	0,01	H 156	reagens: Nessler
Antantreen									zie koolw.st. (polyc.)
Arom. koolwaterst.									zie koolw.st. (arom.)
Asbest (aantal vezels per ml)	Bi	membraanfilter		54	mic	—	—		geeft gem. over 10 minuten
1,2-Benzantraceen									zie koolw.st. (polyc.)
Benzeen	W	—	—		gch	—	0,01		zie benzine
Benzeen	Bi	zesv. abs. app.	2	40	uvs	5.000	—	F 736	zie ook F 1093
Benzine	W	—	—	—	gch	—	0,04	H 49	zie ook H 50 en publ. 265 en 326
Benzine	W	—	—	—	irs	—	0,5	H 43	tetra-extractie
1,12-Benzperyleen									zie koolw.st. (polyc.)
1,2-Benzpyreen									idem
3,4-Benzpyreen									idem
Bis(tributyltin)oxyde	Bi	gromoz met glasvezelfilter	4	30.000	gch of aas	15	—	H 88	zie ook publ. 298
Butadiëen	Bu+Bi	plastic zak	5	—	gch	0,02	—	H 149	de onderste grens (0,02) is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in ppm opgegeven
Butanon	Bi+W								zie ketonen
i-Butylacetaat	Bi								zie esters
Cadmium	Bu+Bi+W	AISI smoke sampler	13	200	aas	0,2	0,02	H 133	onderste grens voor 2-uurs gemidd. is 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; voor andere filters is een lagere onderste grens mogelijk
Calcium	W(+Bu)	—	—	—	aas	—	0,03		
Calcium	Bi+Bu+W	pap. filter 9 cm		2.000	com tit	50	1	F 674	ook bij „Luikse bollen”
Cellosolve	Bi	zesv. abs. app.	2	60	gch	2.000	—	H 55	
Chloride	Bi+Bu+W	—	—	—	tit	—	1	F 511	tit. met Hg^{2+} -opl.
Chroom	Bi+Bu+W	pap. filter 9 cm		2.000	zls	1	0,01	F 578	reagens: difenyl-carbazide
Chroom	Bi(+W+Bu)	personal air sampler	19	60	aas	3	0,1		
Chryseen									zie koolw.st. (polyc.)
Coroneen									idem

¹) ook voor schoorsteengassen

Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Detergenten (alleen anionische)	W	-	-	-	zls	-	0,02	H 58	reagens: Azuur-A zie ook publ. 305
Dichlooracetyleen	Bi	reservoir	-	-	gch	0,04	-	H 114	kan gelijktijdig met fosgeen worden bepaald, zie ook publ. 357
Dichloorbenzeen									zie ortho-dichloor- benzeen
Dieselolie	W	-	-	-	-	-	-		zie gasolie
Diuron	W	-	-	-	uvs	-	0,2	H 77	storing door nitraat enz.
Diuron	W+Bo ¹⁾	-	-	-	vch+zls	-	0,02	H 167	tevens kan dichloor- aniline worden bepaald
Esters	Bi	zesh. abs. app.	2	45	gch	2.000	-	H 36	
Esters	Bi	zesh. abs. app.	2	45	aci tit	100.000	-	H 16	verzeping m. NaOH
Esters	Bi	zesh. abs. app.	2	45	zls	20.000	-	H 25	
Ethanol	W	-	-	-	gch	-	1	H 74	voor Bi: zie alcoholen
Etheen	Bu+Bi	plastic zak	5	ca. 10	gch	5	-	H 121	
Ethyleenoxyde (incl. ethyleenglycol)	Bi	vierv. abs. app.	2	1	zls	2.000	0,2	H 93	5 min doorz. 0,2 lpm zie ook publ. 321
Ethyleenoxyde	Bi	vierv. abs. app.	2	1	gch	10.000	1	H 94	idem
Ethyleenglycol	Bi	vierv. abs. app.	2	40	zls	50	0,2	H 93	
Fenolen	Bi+Bu+W	impinger	3	800	zls	5	0,005	F 765	reagens: p-nitroanil.
Fenolen	Bi+Bu+W	impinger	3	800	zls	10	0,001	F 792	reagens: 4-amino- antipyrine
Fenolen	Bi+Bu ²⁾ +W	impinger	3	800	uvs	20	0,02	F 765, H 156	
Fluoranteen									zie koolw.st. (polyc.)
Fluoride	Bu ³⁾ +Bi+W	impinger	17 ⁴⁾	800	zls	7	0,05	H 48	na stoomdestillatie
Fluoride	Bu+W	regenw.vanger	6	-	zls	-	0,02	H 54	idem
Fluoride	Bu	regenw.vanger	6	-	ore	-	0,05	G 349	
Fluoride	Bu	Luikse bol+gras	6	-	zls	-	-	H 48	na stoomdestillatie
Fluoride	Bu ³⁾	geïmpregneerd filter	17 ⁵⁾	150	ore	3	-	G 396	zond. microdiffusie (zie voor ore: G 349)
Fluothaan	Bi	plastic zak	5	ca. 20	gch+evd	4	-	H 105	(gemidd. over 24 u., dus onderste grens 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Formaldehyde	Bu ²⁾ +Bi+W	vierv. abs. app.	2	60	zls	15	0,1	H 46, H 156	reagens: pararosanil- line
Fosfaat	Bu+W	regenw.vanger	6	-	zls	-	0,05		ook voor afvalwater
Fosgeen	Bi	Drägerbuisje m. handpompje	7	-	kli	(200)	-	H 110	direct aanwijzend
Fosgeen	Bi	reservoir	-	-	gch	0,04	-	H 114	monsters instabiel; zie ook dichloor- acetyleen en publ. 357
Gasolie	W	-	-	-	gch	-	0,05		zie publ. 326 en 330

¹⁾ ook voor planten

²⁾ ook voor schoorsteengassen

³⁾ automatische monsterneming gedurende 9 dagen

⁴⁾ apparaat uitgerust met impinger's i.p.v. wasflesjes

⁵⁾ apparaat uitgerust met geïmpregneerde filters i.p.v. wasflesjes

Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Halogeenkoolwater- stoffen	Bi	plastic zak	5	ca. 10	gch	500	—		onderste grens is voor „tri”
Halogeenkoolwater- stoffen	Bi	monster- kolommetjes			gch	2	—	H 84	idem, zie ook publ. 324
Hexaan	Bi	plastic zak	5	10	gch	1.000	—	H 81	
Hexaan	Bi	zesv. abs. app.	2	60	gch	1.000	—	H 81	
Isocyanaten									zietolueendiisocyan.
Ketonen	Bi+W	zesv. abs. app.	2	45	gch	2.000	1	H 55, H 74	
Ketonen	Bi+W	zesv. abs. app.	2	45	zls	10.000	2	H 26	reagens: 2,4-dini- tro-fenylhydrazine; aldehyden worden meebepaald
Kiezeldzuurvrije sulfaatas	W	—	—	—	gra	—	50	H 60	
Kooldioxyde	Bi+Bu	reservoir		—	gch	0,1	—		katharometer; de onderste grens is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in procenten opgegeven
Koolmonoxyde	Bi(+Bu)	Unor-2 (Maihak)	9	15	ird	5.000	—		goed transportabel
Koolmonoxyde	Bu(+Bi)	Uras-1 (Hart- man en Braun)	10	20	ird	2.000	—	G 286	moelijk transport- tabel
Koolmonoxyde	Bi(+Bu)	Drägerbuisje m. handpompje	7		kli	5.000	—		direct aanwijzend
Koolwaterstoffen	W								zie benzine, gasolie, koolw.st. (arom.) en olie
Koolwaterstoffen	Bi								zie etheen, kool- waterst. (arom.) en olienevels
Koolwaterstoffen	Bi+Bu	Beckman HCA, model 109-A	11	10	vid	1.000	—	F 1212	direct aanwijzend
Koolwaterstoffen $\text{C}_1\text{—C}_5$	Bu(+Bi)	plastic zak al of niet gecombineerd met auto- matische mon- sternemingsap- paratuur	5 16		gch	0,005 tot 0,03	—	H 121, H 147, H 148	goed transportabel autom. meting van tijdgemiddelden en momentopnamen. Uiteraard ook bruikbaar voor niet- autom. meting („grab sample”); onderste grens hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in ppm
Koolwaterst. (arom.)	Bi	zesv. abs. app.	2	60	gch	1.000	—	H 81	
Koolwaterst. (arom.)	W	—	—	—	gch	—	0,01	H 49	zie ook benzine en gasolie
Koolwaterst. (polyc.)	Bu+Bi	filter van glasvezel of papier (bijv. AISI smoke sampler)	13		vch +uvs	—	—	H 31	onderste grens in μg per filtermonster: antantreen 0,1 1,2-benzantrac. 0,2 1,12-benzperyl. 0,5 1,2-benzpyreen 0,2 3,4-benzpyreen 0,8 chryseen 0,05 coroneen 0,1 fluorantheen 0,1

Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Koper	W	—	—	—	aas	—	0,05		pyreen 0,1
Korrelgrootteverde- ling en afzondering fractie $< 5 \mu\text{m}$	Bi(+Bu)	gromoz met microsorban- filter	4	25.000	pae	24.000	—	H 24	ben. hoeveelh. lucht 10^5 à 10^6 liter pipet vereist ten- minste 600 mg stof dus monstertijd van 30 min veel te kort; zie ook publ. 141 en 142
Kwarts in fractie $< 5 \mu\text{m}$	Bi	zie korrelgr.- verdeling	4	25.000	irs	(2)	—	H 79	per monster ten- minste 1 mg stof ($< 5 \mu\text{m}$) nodig met tenm. 50 μg kwarts per monster ten- minste 5 mg stof ($< 5 \mu\text{m}$) nodig ¹⁾
Kwarts in fractie $< 5 \mu\text{m}$	Bi	zie korrelgr.- verdeling	4	25.000	röd	—	—		„non-flame technique”
Kwik	W	—	—	—	aas	—	0,0001	H 124	Grubb Parsons kuvet met wegleng- te van 1 meter
Lachgas	Bi	plastic zak	5	10	irs	20.000	—		onderste grens voor 2-uurs gemidd. 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; zie voorts publ. 346
Lood	Bi+Bu+W	AISI smoke sampler	13	200	aas	0,4	0,05		onderste grens 5 ppm in 1 gram gras
Lood	gras	—	—	—	aas	—	—	H 135	
Magnesium	W	—	—	—	aas	—	0,006		
Mangaan	Bi(+Bu)+W	filter	—	—	aas	—	0,1	H 145	onderste grens 10 μg per stof- monster
Methylcellosolve acetaat	Bi	vierv. abs. app.	2	30	gch	2.000	—		
Mierenzuur	Bi	impinger	3	800	tit	1.000	—		
Nikkel	Bi(+W+Bu)	personal air sampler	19	60	aas	3	0,1		
Nikkel	minerale olie	—	—	—	aas	—	—		onderste grens 0,03 ppm
Nitraat	Bu(+W)	regenw.vanger	6	—	zls	—	0,2	F 968	reagens: salicylzuur
Nitraat	W	—	—	—	uvs	—	0,2	F 784	zie publ. 265, 326,
Olie (minerale)	W	—	—	—	gch+irs	—	0,05	H 137	330 en 389; bron- herkenning met gch en aas in principe mogelijk
Olie (minerale)	Bo	—	—	—	irs	—	—		onderste grens 1 ppm; voor aan- vullend kwalitatief onderzoek is gch nodig
Olienevels	Bi	zesv. abs. app.	2	60	irs	4.000	—	H 98	aard van de olie moet bekend zijn
Olienevels	Bi	zesv. abs. app.	2	60	gch	4.000	—	H 99	idem

¹⁾ De eigenlijke analyse wordt uitgevoerd door TPD/TNO-TH.

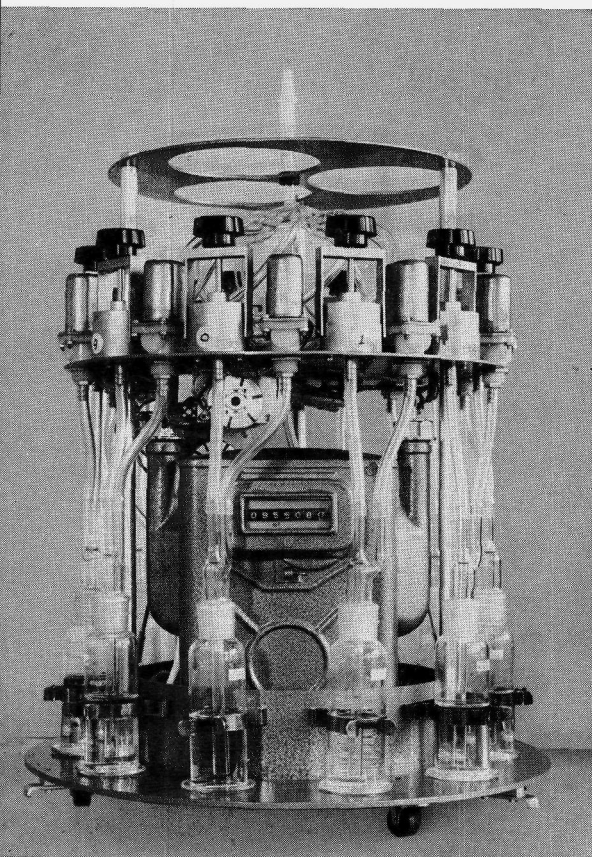
Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Olienevels	Bi (+Bu)	gromoz met glasvezelfilter	4	30.000	irs of gch	100	—	H 109	aard van de olie moet bekend zijn zie alcoholen, cello- solve, esters, (halo- geen) koolwaterst., ketonen enz.
Oplosmiddeldampen	Bi			-					
Ortho-dichloor- benzeen	Bi (+Bu)	vierv. abs. app.	2	60	uvs	300	—	F 1049	fabr.: Fa. Euroglas te Delft; direct aanwijzend en/of cont. gemidd. over meetperioden tot 24 uur (digitaal op printer); opslag van meetwaarden op magneetb. mogelijk direct aanwijzend en/of cont. gemidd. over variabele meetperioden reagens: KJ in water (pH = 6,9) zie ook publ. 384
Ozon	Bu (+Bi)	IG app., model G 373	12	5	gad	2 tot 10	—	G 385	
Ozon	Bu (+Bi)	IG-app. model G 413	15	10	clm	0,5 tot 2	—		
Ozon ¹⁾	Bu + Bi	vierv. abs. app.	2	60	zls	40	—	H 70, H 111, H 153, H 173	
Ozon ¹⁾	Bu + Bi	vierv. abs. app.	2	60	zls	10	—	H 119, H 153, H 173	
Ozon	Bi + Bu	Drägerbuisje m. handpompje	7	12	kli	50	—	H 108	direct aanwijzend
Polyc. koolwaterst.									zie koolwaterstof- fen (polyc.)
Pyreen									idem
Silicaat (+SiO ₂)	Bi + W + Bu	gromoz met microsorban- filter	4	25.000	zls	1	0,08	F 722	berekend als SiO ₂
Stikstof	Bi + Bu	reservoir		—	gch	0,1	—		katharometer; de onderste grens is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in procenten opgegeven
Stikstofdioxyde	Bu (+Bi)	IG-app., model G 411	20	3	zls	5	—	G 411, G 419	registreert half- uursgemiddelden
Stikstofdioxyde	Bu + Bi	zesv. abs. app.	2	60	zls	15	—	F 1008, G 377, G 419	reagens: Griess- Saltzman (gewij- zigd, zie publ. 350)
Stikstofdioxyde	Bu + Bi	sinterwasflesje	1	5	zls	15	—	G 419	reagens: Griess- Saltzman (gewij- zigd, zie publ. 350); monsterneming gedurende 6 uren

¹⁾ zie ook publ. 342 samen met werkrapport H 200

Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Stikstofdioxide	Bu(+Bi)	wasflesje		6	zls	15	—		absorberen in ge- wijzigde alkalische oplossing; zie publ. 387
Stikstofmonoxyde	Bu(+Bi)	IG-app. model G 411		3	zls	4	—	G 421, G 411	eerst oxidatie tot NO_2 met ozon of lucht; zie ook publ. 350
Stof (gew. per m^3)	Bi (+Bu)	gromoz met microsorban- filter	4	25.000	gra	200	—	F 1219	zie ook publ. 289
Stof (gew. per m^3)	Bu(+Bi)	AISI smoke sampler	13	200	ref	20	—	G 193	ijking afhankelijk van aard van stof
Stof (gew. per m^3)	Bu	zie zwaveldiox. bepaling met tienv. IG-app.	17	40	ref	80	—	F 1044	idem; zie ook G 193 men bepaalt gem. over 24 uur, dus on- dergr. ca. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stof (gew. per m^3)	schoorsteen- gas	filterapparaat		1.000	gra	5.000	—		
Stof (gew. per m^3)	Bu	IG-app. model G 309 met zeer groot glasvezel- filter	18	60.000	gra	50	—		ca. 150 kg; moeilijk transportabel
Stof (gew. per m^3)	Bu	hivas model GMWL 2000H van General Metal Works Inc.		50.000	gra	50	—		ca. 30 kg; goed transportabel
Stof (gew. per m^3)	Bi(+Bu)	Portikon Type SM 16714		6.000	gra	800	—		kan op accu wer- ken; weegt 6 kg, dus goed trans- portabel
Stof (gew. per m^3)	Bi	Sinclair-Phoenix aerosol- fotometer	22	780	nef	10	—	F 1260	direct aanwijzend en goed transpor- tabel
Stof (respirabel)	Bi	personal air sampler	19	60	gra	—	—	F 1267	geeft gem. over een werkdag
Stof (opgelost)	Bu	regenw.vanger	6	—	gra	—	2	F 730	
Stof	Bu	Luikse bol	6	—	gra	—	—	—	geeft slechts een globale indruk
Stof (aantal deeltjes per ml)	Bi	Royco deeltjesteller	14	8,4 of 84	nef	—	—		direct aanwijzend en goed trans- portabel
Stof (aantal deeltjes per ml)	Bi	thermische precipitator		—	mic	—	—	F 860	geeft gem. over 5 à 10 minuten
Stof (aantal deeltjes per ml)	Bi	Hamilton therm. precipit.	21	0,06	mic	—	—	F 860	geeft gem. over 2 tot 8 uren
Stof (identificatie)	Bu	filter of Luikse bol	6	—	mic	—	—	G 210	div. microsc. tech- nieken ter identific.
Styreen	Bu+Bi	vierv. abs. app.	2	30	uvs	30	—	H 106, H 150	ook bruikbaar voor schoorsteengas
Sulfaat	Bu (+W)	regenw.vanger	6	—	nef	—	1	F 989	BaSO_4 -troebeling meten
Tinverbindingen	Bi (+Bu)								zie bis(tributylin)- oxyde

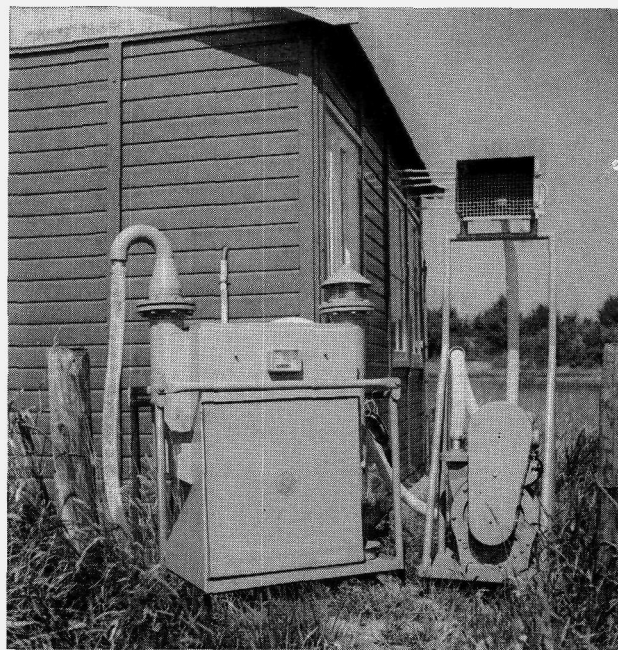
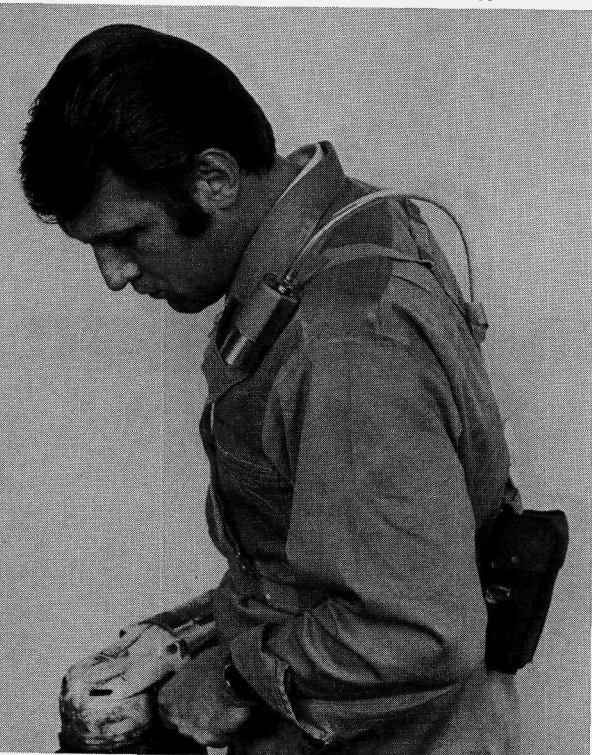
Te bepalen verontreiniging	In	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Titaan	Bi (+Bu)	gromoz met microsorban- filter	4	25.000	zls	1	—	F 542	reagens: „tiron”
Tolueen	Bi				gch				zie koolw.st. (arom.)
Tolueen	Bi	zesv. abs. app.	2	60	uvs	20.000	—	F 736	zie ook F 1093
Tolueendiisocynaat	Bi	vierv. abs. app.	2	60	zls	10	—		nogal wat storende stoffen
Trichloorazijnzuur	urine	—	—	—	zls	—	10		
Trichloorbenzeen	Bi	vierv. abs. app.	2	30	gch	500	—		
Trichloorethanol	urine	—	—	—	zls	—	40		
Trichloorethyleen	Bi								zie halogeen- koolwaterstoffen
Trichloorethyleen	Bi	Drägerbuisje m. handpompje	7	—	kli	50.000	—	F 1233	direct aanwijzend
Vanadium	Bi (+Bu)	pap. filter 9 cm		2.000	zls	2	0,1	F 544	reagens: oxine in chloroform
Vanadium	minerale olie (+W)	—	—	—	aas	—	1		onderste grens 2 ppm
Vetzuren (lagere)	W	—	—	—	gch	—	5	H 74	voor monocarbon- zuren $\text{C}_2\text{t}/\text{m C}_4$
Waterstof	Bi	reservoir		—	gch	0,05	—		katharometer; de onderste grens is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in procenten opgegeven
Waterstofperoxyde	Bi	vierv. abs. app.	2	30	zls	425	—		
Xyleen	Bi	zesv. abs. app.	2	60	uvs	20.000	—	F 736	zie ook F 1093
Ijzer	Bu+W+Bi	Luikse bol, filter of regen- wervanger	6	—	aas	—	0,1	H 134	onderste grens 10 μg per stof- monster
Zink	W+Bu+Bi	AISI smoke sampler	13	200	aas	0,1	0,01	H 133, H 145	onderste grens voor 2-uurs gemidd.: 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zuurstof (opgelost)	W	IG-apparaat	24	—	amp	—	0,1	A 39	geschikt voor afvalwater
Zuurstof	Bi+Bu	reservoir		—	gch	0,1	—		katharometer; de onderste grens is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in procenten opgegeven
Zuurstof	Bi+Bu	Servomax Ox. Analysator, type O.A. 250		ca. 0,3– 30	par	ca. 1	—		direct aanwijzend handelsapparaat; de onderste grens is hier niet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maar in procenten opgegeven
Zwavedioxyde	Bu	IG-app. model G 351	23	40	zls	20	—	G 351	registr. gem. over. 30 min; werkt 1 w zonder toezicht; fabr.: Fa. Euroglas te Delft

Te bepalen verontreiniging	in	Monsterneming van lucht			Eigen- lijke analyse	Onderste grens		Werk- rap- port	Opmerkingen
		apparatuur	afb. no.	liters lucht per 30 min		in lucht in 30 min $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in water mg/l		
Zwaveldioxyde	Bu	IG-app. model G 374		3	cou/gad	20	—	G 374	direct aanwijzend en/of cont. gemidd. over meetperiodes tot 24 uur (digitaal op printer); opslag van meetwaarden op magneetband mogelijk
Zwaveldioxyde	Bu	EEL-SO ₂ -meter		300	zls	50	—	G 185	direct aanwijzend
Zwaveldioxyde	Bu	IG-app. voor autom. 10-v. monsternem.	17	40	aci tit; soms ook zls met para- rosani- line	5.000	—	F 1044	Fabr.: Fa. Euroglas te Delft. Geeft gem. over 24 uren, dus ond. grens ca. 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bij absorb. in H ₂ O ₂ -oplossing
Zwaveldioxyde	Bu (+Bi)	impinger	3	800	zls	25	—	F 1057	reagens: p-rosanil.
Zwaveldioxyde	Bu (+Bi)	impinger	3	800	aci tit	50	—	F 1018	pot. titr. met 0,004 N borax
Zwaveldioxyde	Bu (+Bi)	impinger	3	600	nef	150	—	F 904	BaSO ₄ -troeb. meten (sulfaten worden dus meebepaald)
Zwavelkoolstof	Bi+B	vierv. abs. app.	2	60	zls	50	—	H 29	zie aanv. dd. 6-8-'68 reagens: diethyl- amine+koperopl.
Zwavelmonochloride	Bi	impinger	3	800	pot	800	—	H 118	pot. titr. met 0,01 MAgNO ₃
Zwavelwaterstof	Bi+B	zesv. abs. app.	2	60	zls	200	—	H 28	reagens: molybdaat- opl.; onderste grens te verlagen met vierv. abs. app.
Zwavelzuur	Bu	IG-app. model G 309 met zeer groot glas- vezelfilter	18	60.000	nef	10	1	F 989	BaSO ₄ -troeb. meten (dus sulfaten wor- den meebepaald)
Zwavelzuur	schoorsteen- gas	glazen pijp met filter			tit				na affiltreren wordt H ₂ SO ₄ getitreerd met bariumper- chloraat in propa- panol-2; eventueel SO ₂ kan apart worden bepaald



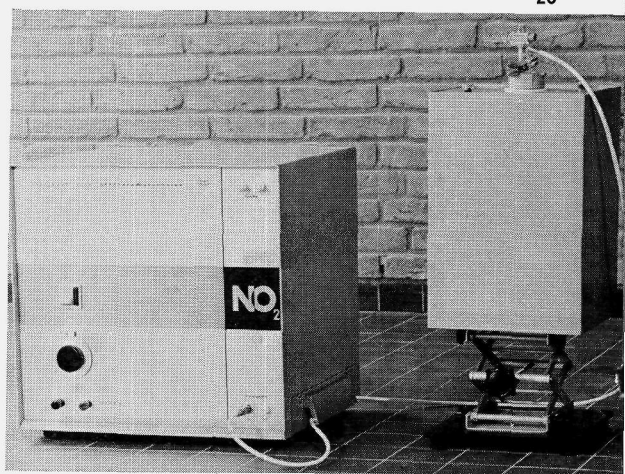
17

19

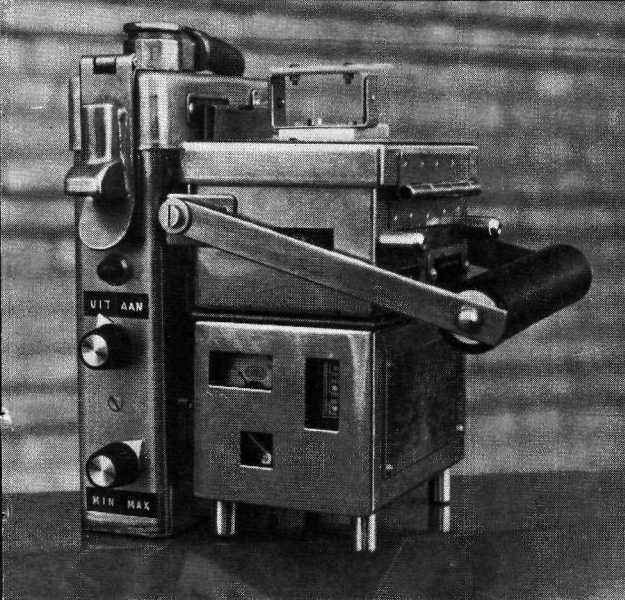


18

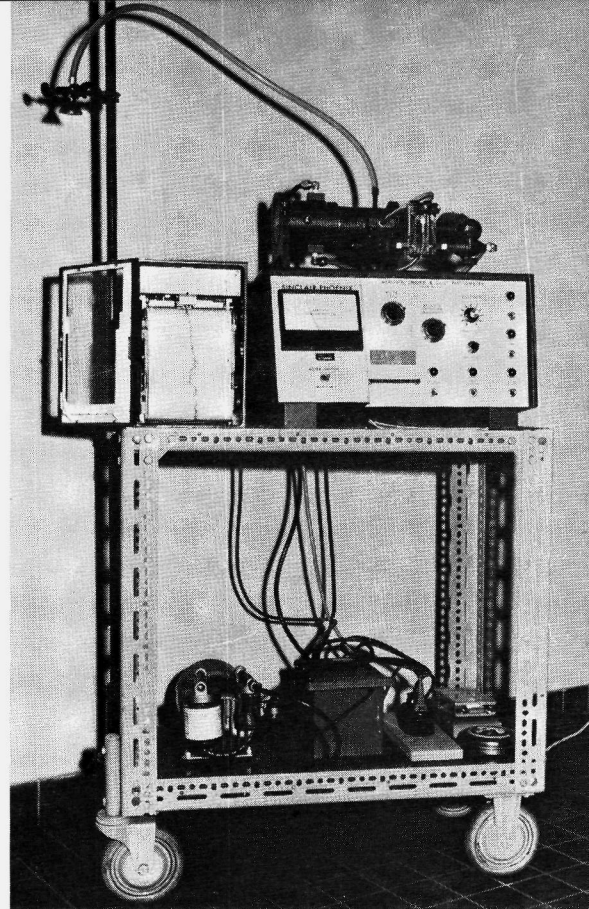
20



- 17 IG-apparaat voor 10-voudige automatische monsterneming van SO_2
- 18 IG-apparaat model G 309 met zeer groot glasvezelfilter
- 19 Personal air sampler
- 20 NO_2 -meter, IG-apparaat model G 411



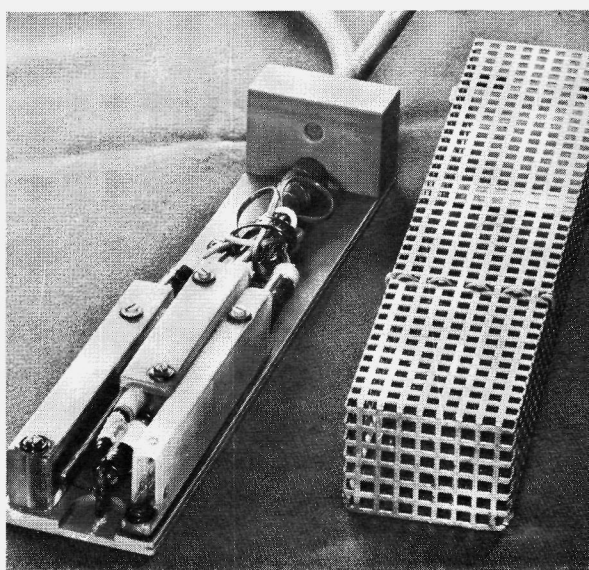
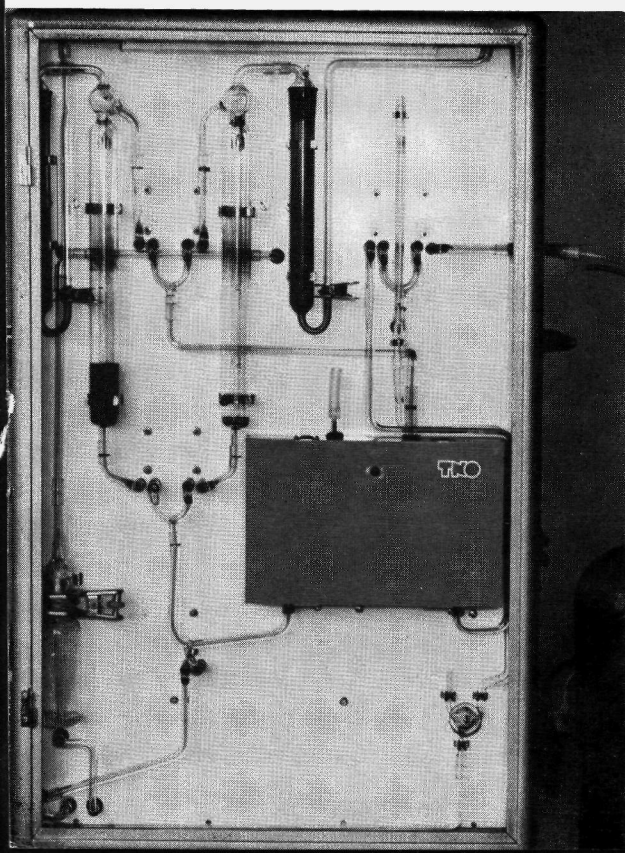
21



22

- 21 Hamilton thermische precipitator
- 22 Sinclair-Phoenix aerosolfotometer
- 23 IG-apparaat model G 351 voor de volautomatische bepaling en registratie van halfuursgemiddelden van SO_2
- 24 Zuurstofmeter voor afvalwater (amperometrisch); IG-apparaat

23



24



INSTITUUT VOOR GEZONDHEIDSTECHNIEK

ressortierend onder de gezondheidsorganisatie tno

Schoemakerstraat 97 Delft

tel. 0 17 30-3 7000