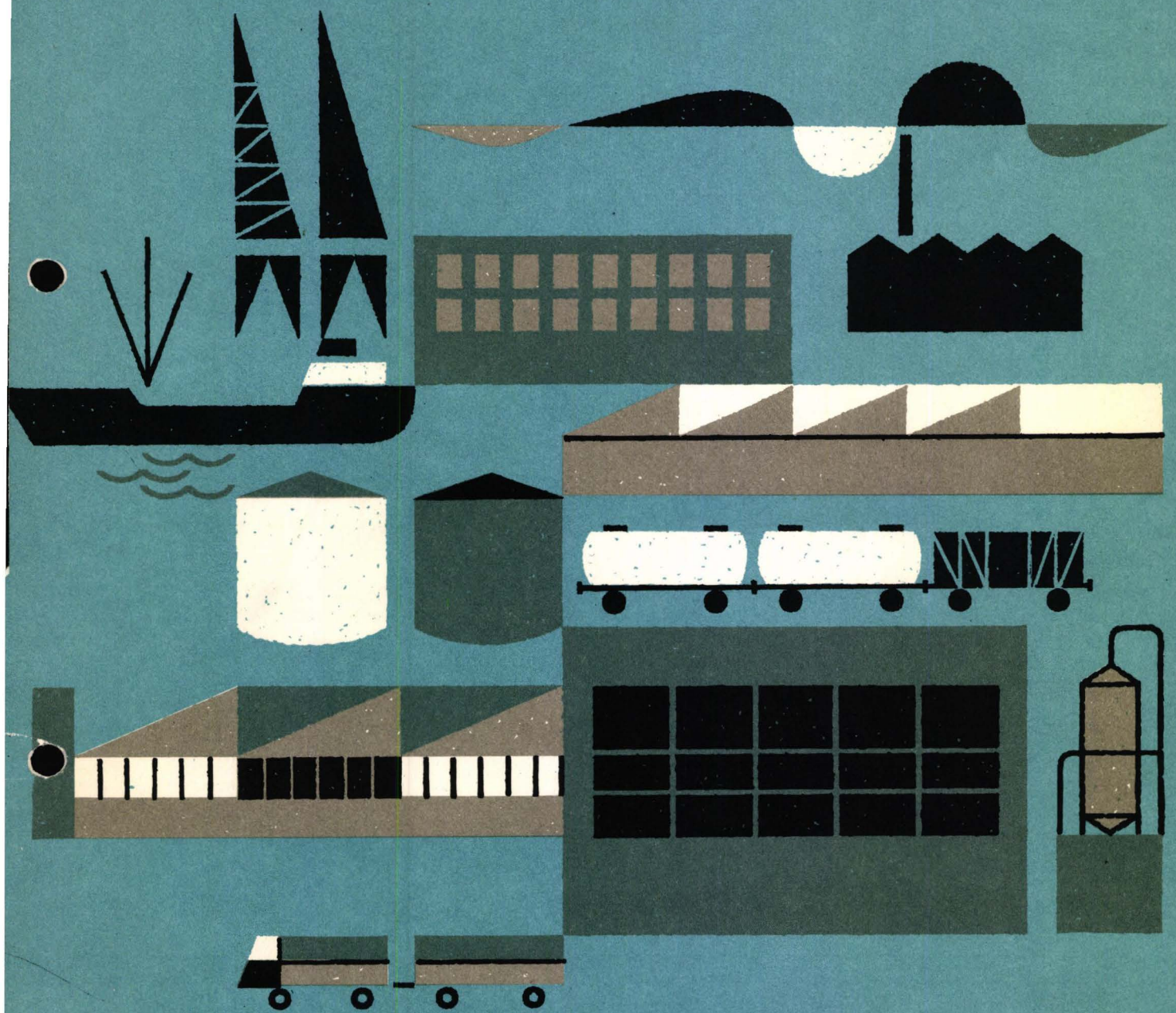


F 487

Instituut voor
Gezondheidstechniek TNO
Publicatie Nr. 227/228
p. 10-17/24-29

Extra nummer gewijd aan de luchtverontreiniging

De Nederlandse Industrie



Orgaan van het Verbond van Nederlandsche Werkgevers

FEBRUARI 1965

TNO 1034

TNO 11035



DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

(waarin opgenomen 'De Nederlandsche Werkgever')

Orgaan van het Verbond van Nederlandsche Werkgevers

Verantwoordelijke redactie

Drs. P. DELFOS

Drs. A. ROM COLTHOFF

Dagelijkse leiding

G. J. N. WIJNAND

Redactie en administratie

KNEUTERDIJK 8, 'S-GRAVENHAGE

TELEFOON 070-183080

GIRO 499490

Extra nummers van deze uitgave

kunnen worden aangevraagd

op bovenstaand adres (toestel 31)

Prijs per exemplaar f 3,50

INHOUD

<i>H. J. de Koster</i> , Ten geleide	2
<i>I. E. Duintjer</i> , Algemene inleiding	3
<i>Ir. S. H. Visser</i> , De industrie kan zèlf veel doen	4
<i>Ir. J. A. Beukers</i> , Enkele industriële aspecten rondom het vraagstuk van de luchtverontreiniging	6
<i>P. 227</i> <i>Ir. D. van Zuilen</i> , Industriële luchtverontreiniging, hinder en/of gevaar?	10
<i>Ir. M. W. Lensvelt</i> , Wat kan er tegen de verontreiniging van de lucht worden gedaan? (Welke maatregelen zijn mogelijk?)	18
<i>P. 228</i> <i>Ir. D. van Zuilen</i> , Wat voor onderzoek betreffende luchtverontreiniging wordt er in ons land verricht?	24
<i>Prof. Dr. F. H. Schmidt</i> , De invloed van de atmosferische omstandigheden op de luchtverontreiniging	30
<i>Ir. P. K. van Meurs</i> , Ruimtelijke maatregelen in verband met verontreiniging van lucht door industrie	35
<i>Dr. N. J. A. Groen</i> , De zorg van de overheid tegen de verontreiniging van de lucht	38
<i>G. Z. de Vos</i> , De gemeenten, de industrie en de luchtverontreiniging	42
<i>Mr. Dr. Willi Gässler</i> , Een overzicht van de wetgeving, het bestuur en de zelfwerkzaamheid van de industrie	44
<i>Gordon Nonhebel</i> , Maatregelen ter bestrijding van de luchtverontreiniging in Engeland	51
<i>Ir. H. J. van Ebbenhorst Tengbergen</i> , Industrie en wettelijke maatregelen	57

Ir. D. VAN ZUILEN

directeur Instituut voor
Gezondheidstechniek T.N.O.

Inleiding

In een voorgaand artikel in dit nummer worden de technische mogelijkheden behandeld, welke beschikbaar zijn om de verontreiniging van de buitenlucht door de industrie te beperken.

Hetgeen men wil en praktisch kan bereiken is mede afhankelijk van een aantal andere factoren van verschillend karakter:

- de eisen, die gesteld worden (samenhangend met lokale omstandigheden) in verband met het voorkomen van ongewenste effecten van de luchtverontreiniging;
- economische overwegingen, die mede bepalend zijn voor de mogelijkheid van toepassing van bepaalde technische voorzieningen;
- de bedrijfsvoering, die van invloed is op het werkelijke effect, dat met deze technische voorzieningen bereikt wordt.

Om op verantwoorde wijze het doel, dit is het zo rein mogelijk houden van de atmosfeer, te kunnen nastreven, is kennis nodig van verschillende onderwerpen, zoals:

- de invloeden van verschillende stoffen op mens, plant, dier en goederen;
- de wijze, waarop in de lucht gebrachte verontreiniging zich verspreidt;
- aard en concentratie van de verontreinigingen, die op grondniveau optreden, dan wel aldaar kunnen worden verwacht;
- technische maatregelen ter vermindering van de produktie van verontreinigingen.

Om over deze kennis te kunnen beschikken is onderzoek van uiteenlopende aard nodig.

Overzicht van instanties die onderzoek verrichten

Het probleem van de luchtverontreiniging is voor ons land betrekkelijk nieuw. Toch vonden de eerste metingen inzake stofhinder, als uitgangspunt voor te treffen techni-

Wat voor onderzoek betreffende luchtverontreiniging wordt er in ons land verricht?

sche maatregelen, reeds plaats in de dertiger jaren (Den Haag en Amsterdam).

Volgens de huidige maatstaven hadden die metingen weinig te betekenen; het eerste wat groter opgezet stofonderzoek begon in 1939 in Limburg. Veelzijdiger onderzoek kwam echter pas op gang na de tweede wereldoorlog, toen ons land sterk ging industrialiseren en de betekenis van het onderhavige probleem duidelijk werd.

Zonder volledigheid na te streven, wordt in het volgende een geschematiseerd overzicht gegeven van een aantal instanties, die onderzoek van verschillende aard en met verschillend doel verrichten.

a. Industrieën

Waarnemingen over luchtverontreiniging, o.a. ten dienste van te treffen, dan wel controle op, technische maatregelen in de bedrijven.

— In 1939 vingden de *Staatsmijnen* aan met meting van stofneerslag. Momenteel wordt beschikt over een uitgebreid net van vaste meetpunten in Zuid-Limburg, voornamelijk op het eigen concessiegebied.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van een mobiele eenheid voor het bepalen van gasvormige luchtverontreiniging.

— Door de *Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken* worden controlemetingen verricht in het IJmond-gebied; dit is aangevangen omstreeks 1953.

— De *Koninklijke Shell* maakt gebruik van een mobiele meeteenheid voor controle-metingen inzake gasvormige verontreinigingen rond het bedrijf te Pernis (aangevangen omstreeks 1954). Thans zijn ook vaste meetpunten opgesteld.

— Omstreeks 1955 is *Philips* aangevangen met controlemetingen op een aantal vaste meetpunten rond de eigen bedrijven.

— In het oostelijk mijngebied van Zuid-Limburg worden door de *particuliere mijnbedrijven* op een aantal vaste punten stofmetingen verricht. Door de meeste bedrijven

werden deze aangevangen in 1963; door de Oranje-Nassaumijnen reeds eerder.

— Hoewel verricht met ten dele een ander doel, namelijk de bestudering van de verspreiding van luchtverontreinigingen, is te vermelden het onderzoek van de KEMA, waarbij in de omgeving van elektrische centrales waarnemingen worden verricht.

Gesteld kan worden dat o.a. de genoemde bedrijven actief medewerken aan de bestrijding van luchtverontreiniging. Het verrichten van luchtverontreinigingsmetingen doet men niet voor zijn plezier!

Daarnaast zoekt men naar mogelijkheden om de emissie te beperken en de 'grote bedrijven' beschikken over voldoende potentieel om technische oplossingen te ontwikkelen. In dit opzicht zijn in de loop der jaren zeker resultaten geboekt; wij volstaan met de volgende voorbeelden. In het Ilmond-gebied kon de fluor-emissie door de hoogovens worden beperkt door wijziging van het proces. Evenzo de fluor-emissie door bepaalde bedrijven nabij Vlaardingen door verbeterde afscheiding. Voorts heeft in het Nieuwe Waterweg-gebied het algemene niveau aan luchtverontreiniging in de afgelopen jaren (gelukkig) geen gelijke tred gehouden met de uitbreiding van de industrieën als gevolg van de grotere zorg, die door verschillende bedrijven aan het voorkomen van luchtverontreinigingen wordt gegeven.

b. Gemeenten

Controle-metingen inzake luchtverontreiniging. Commissies (waarin vertegenwoordigd verschillende gemeentelijke diensten, zoals Geneeskundige Dienst, Bouw- en Woningtoezicht en eventueel andere instanties) ter behandeling van vraagstukken op het terrein van de luchtverontreiniging.

— *Rotterdam*. In 1948 werd een aanvang gemaakt met de waarnemingen, verricht door het laboratorium van de Keuringsdienst voor Waren. Thans wordt beschikt over een uitgebreid meetnet voor de bepaling van vaste en gasvormige verontreinigingen, (voornamelijk op het gebied van de gemeente), terwijl voorts een mobiele meeteenheid aanwezig is voor de bepaling van gasvormige stoffen.

Een deel van de werkzaamheden gaat uit boven 'controle-metingen' en is te beschouwen als speurwerk van algemene aard. Recent werd gepubliceerd een rapport betreffende een onderzoek in Rotterdam naar de acute effecten van bijzondere luchtverontreinigingstoename op de volksgezondheid.

— *Amsterdam*. In opdracht van de Inspectie voor de Volksgezondheid werd door het R.I.V. (zie onder c.) omstreeks 1958 een onderzoek naar de luchtverontreiniging, veroorzaakt door een aantal bedrijven in Amsterdam-Noord ingesteld. Het meetnet is naderhand door de gemeente overgenomen. Ten behoeve van het onderzoek wordt thans over een transportabele apparatuur beschikt.

— *Vlaardingen*. Door deze gemeente werd in 1960 aangevangen met metingen waarvoor wordt beschikt over een mobiele meeteenheid. Er worden o.a. hulpwerkzaamheden verricht voor de gemeente Rotterdam, voor het K.N.M.I. en het I.G.-T.N.O. (zie onder c.)

— *Den Haag*. In de loop van 1964 werd een begin gemaakt met metingen inzake luchtverontreiniging.

— *Zaanstreek*. De gemeenten in de Zaanstreek hebben het voornemen om in samenwerking met industrieën onderzoek aan te vangen.

c. Instanties

Instanties die o.m. een algemene taak op onderzoekgebied hebben en waarvan de onderzoekresultaten doorgaans voor iedereen toegankelijk zijn.

— *Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.)*. Het onderzoek (aangevangen omstreeks 1953) inzake plantenschade door luchtverontreiniging is van tweërlei aard. Enerzijds wordt in daarvoor in aanmerking komende gebieden onderzoek verricht, waarvoor proefveldjes zijn aangelegd en luchtverontreinigingsmetingen worden uitgevoerd (grotendeels 'controle-werk'). Dit is o.a. het geval in het Nieuwe Waterweg-gebied en Zeeuws-Vlaanderen, terwijl het voornemen bestaat dit ook in de omgeving van Delfzijl te gaan doen. Anderzijds worden bij het laboratorium te Wageningen zogenaamde 'begassingsproeven' uitgevoerd in speciale proefkastjes, teneinde het inzicht in de tolerantiegrenzen van bepaalde gewassen voor verschillende stoffen te vergroten (speurwerk van algemene aard). In het Westland bestaat nauwe samenwerking met het

Proefstation voor de teelt van groenten en fruit onder glas te *Naaldwijk*, dat de werkzaamheden op dit gebied omstreeks 1960 aanving.

— *Rijks Instituut voor de Volksgezondheid (R.I.V.)* verricht inzake het betreffende onderwerp in de eerste plaats werkzaamheden (sedert 1956) op verzoek van de Inspectie van de Volksgezondheid voor de Hygiëne van het Milieu. Grotere onderzoekingen met gebruikmaking van vaste meetnetten werden in vroeger jaren o.a. verricht in Amsterdam en Geleen; momenteel o.a. in Zeeuws Vlaanderen en bij Eijsden.

Ook wordt beschikt over een mobiele meeteenheid voor luchtverontreinigingsmetingen, evenals over apparatuur voor meting van de uitworp uit schoorstenen.

— *Kon. Ned. Meteorologisch Instituut (K.N.M.I.)*.

Dit instituut houdt zich in het bijzonder bezig met meting en bestudering van de meteorologische grootheden, die de verspreiding van luchtverontreiniging beïnvloeden; deze werkzaamheden werden omstreeks 1953 aangevangen. Verschillende onderzoekingen worden in samenwerking met anderen uitgevoerd. Zo had het K.N.M.I. een belangrijk aandeel in het reeds hiervoor genoemde vroegere onderzoek in het Ilmond-gebied.

Thans is de aandacht geconcentreerd op het Nieuwe

Waterweg-gebied; o.a. werd een onderzoek verricht over de luchtcirculatie onder invloed van het uitgebreide industriecomplex, zuidelijk van de Nieuwe Waterweg en de rivier zelf. Momenteel worden verdere waarnemingen t.a.v. verschillende meteorologische grootheden en van de lichtintensiteit verricht.

— *Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. (I.G.-T.N.O.)*
De taakstelling van het I.G.-T.N.O., als onderdeel van de Gezondheidsorganisatie T.N.O., kan in het kort als volgt worden omschreven:

— het vergroten van kennis inzake het verband tussen de gezondheid in de ruimste zin en verschillende milieufactoren;

— het uitwerken van technische oplossingen — technisch opgevat in de ruimste zin — waarmede een 'gezond' milieu kan worden gerealiseerd.

Ook luchtverontreiniging vormt een onderdeel van het werkprogramma in het kader van deze taak. In 1952 werd een aanvang gemaakt met onderzoek op het gebied van luchtverontreiniging. Als eerste groot onderzoek is te vermelden, dat, verricht in het IJmond-gebied, in samenwerking met o.a. de Hoogovens, I.P.O. en K.N.M.I. uitgaande van de zich toentertijd voordoende schade door fluor en SO_2 .

In het westelijk mijngebied in Zuid-Limburg werd in de jaren 1960/61 een omvangrijk onderzoek verricht (in samenwerking met de Staatsmijnen, de gemeente Geleen en de huisartsen daar ter plaatse) inzake de mogelijke samenhang tussen gezondheid en luchtverontreiniging. In de loop der jaren werden in verschillende plaatsen kleinere series waarnemingen verricht in verband met zich daar voordoende specifieke problemen (Veghel, Haarlem, Hilversum, Apeldoorn, Renkum, Leeuwarden, Budel, Dordrecht, Almelo).

Sinds lang wordt beschikt over een uitgebreid meetnet voor de bepaling van vaste en gasvormige verontreinigingen in het gebied rond de Nieuwe Waterweg (meetpunten in de driehoek Den Haag-Rotterdam-Oostvoorne), terwijl in de loop van 1964 werd aangevangen met waarnemingen in de omgeving van Delfzijl. Verder is beschikbaar een mobiele meeteenheid voor de bepaling van vaste en gasvormige verontreinigingen, alsmede apparatuur voor metingen in schoorstenen.

Ontwikkeling van bepalingsmethoden voor verschillende verontreinigingen vormt steeds een belangrijk deel van het programma. Op verzoek wordt tenslotte geadviseerd inzake technische bestrijdingsmaatregelen; op dit gebied kunnen mede andere T.N.O.-instellingen worden ingeschakeld, zoals het Centraal Technisch Instituut T.N.O. en Instituten, werkzaam ten dienste van bepaalde bedrijfstakken.

Het bovenstaande overzicht laat zien, dat een grote verscheidenheid van instanties zich met onderzoek bezig houdt. Dit is naar mijn mening onvermijdelijk en ten dele

als noodzakelijk te beschouwen. Hierover is nog het volgende op te merken:

1. Het is logisch dat bepaalde bedrijven zelf waarnemingen verrichten inzake door hen in de lucht gebrachte verontreinigingen en betreffende te treffen technische maatregelen.
2. De centrale overheid moet, gezien haar taak ten aanzien van de volksgezondheid, beschikken over een doelmatig 'controleapparaat'. Zo staat haar ten dienste het R.I.V. als onderzoekinstituut, waarop door verschillende overheidsinstellingen naar behoefte een beroep kan worden gedaan, ook op het onderhavige gebied. Wat de gemeenten betreft wordt zowel de hulp ingeroepen van het I.G.-T.N.O. als het R.I.V. voor het doen van waarnemingen. Gestimuleerd wordt de logische ontwikkeling, waarbij gemeenten individueel of gezamenlijk dergelijk onderzoek zelf in handen nemen, bijv. door het inschakelen van 'hun' Keuringsdienst van Waren, zoals van de aanvang af in de gemeente Rotterdam het geval geweest is.
3. Bepaalde problemen zoals: invloed van luchtverontreiniging op de gezondheid van mens, plant en dier; invloed van meteorologische aspecten op de verspreiding; ontwikkeling meetmethoden en interpretatie van waarnemingsresultaten; enz. vragen gespecialiseerde kennis. Zo effectief mogelijk kan alleen worden gewerkt door gebruik te maken van de diensten van algemene instanties (zie hiervoor onder c.) welke zich op die genoemde aspecten hebben gespecialiseerd.

Wil bovenvermelde gang van zaken wat betreft luchtverontreinigingsmetingen geen problemen met zich brengen en tot vergelijkbare gegevens leiden, dan is overleg over meet- en analysemethoden noodzakelijk. In dit opzicht vervult de Technische Commissie Luchtverontreiniging T.N.O. een functie; o.a. worden meetmethoden besproken in het verband van werkgroepen, waarbij ook industrieën zijn betrokken; zelfs ten aanzien van een zo eenvoudig instrument als de 'Luikse bol' voor het bepalen van stofneerslag heeft dergelijk overleg zijn nut bewezen.

Over de genoemde Technische Commissie Luchtverontreiniging T.N.O. nog het volgende. In 1957 nam T.N.O. op verzoek de taak op zich om de beginnende onderzoekactiviteiten in ons land te bundelen. Dit heeft betekend dat van de aanvang af een goed contact heeft bestaan tussen een groot aantal van de hierboven genoemde instanties, wat het nuttig effect van de verschillende onderzoekingen zeker ten goede is gekomen.

Voorts meende de Commissie een nuttige taak te kunnen verrichten ten aanzien van de voorlichting op het betreffende gebied. Zo werd in 1962 gepubliceerd een 'Nota inzake de ontwikkeling van de zorg voor het rein houden van de buitenlucht'. Momenteel zijn in voorbereiding pu-

blikaties over een aan te bevelen wijze voor de berekening van schoorsteenhoogten, en over de wijze, waarop richtlijnen inzake de ontoelaatbaarheid van luchtverontreiniging dienen te worden geformuleerd.

Luchtverontreinigingsmetingen

Tenslotte enkele opmerkingen over luchtverontreinigingsmetingen als zodanig.

a. Verkenningsmetingen

Hieronder worden verstaan waarnemingen met eenvoudige goedkope instrumenten, die een globale *kwantitatieve* indruk van de verontreiniging in de lucht geven.

De hiervoor gebruikte typen instrumenten zijn:

— Luikse bollen, (1) aluminium bollen van 12 cm diameter en bestreken met vaseline, waarop van in de lucht zwevend stof, voornamelijk het grove, blijft kleven. Na bijv. een maand buiten te hebben gestaan kan de hoeveelheid gevangen stof worden bepaald. Bij het I.G.-T.N.O. is momenteel een methode in ontwikkeling om langs microscopische weg stofsoorten te herkennen wat een meer gedetailleerde mogelijkheid biedt om de bronnen van het stof op te sporen.

— Neerslagvangers, (1), waarvoor doorgaans het in Engeland genormaliseerde type wordt gebruikt. Deze bestaan uit een opvangtrechter van 30 cm diameter met daarop een fles van 10 liter inhoud, waarin de neerslag wordt opgevangen over een periode van bijv. een maand. Dit regenwater wordt naderhand in het laboratorium geanalyseerd, waarbij o.m. kunnen worden bepaald:

- hoeveelheid onoplosbare stof (grof) en daarvan de gloeirest, d.i. het onbrandbare deel,
- hoeveelheid opgeloste stoffen en de samenstellende delen daarvan, zoals de hoeveelheden chloride, fluoride, nitraat, sulfaat, e.a.

b. Volumetrische metingen

Doorgaans wil men gaarne ook de concentratie van bepaalde verontreinigingen kennen, dus over *kwantitatieve* gegevens beschikken; dit verlangt geheel andere meetmethoden.

— Voor het bepalen van stofgehalte kan gebruik worden gemaakt van een automatisch stoffilter (2). De door het apparaat aangezogen en gemeten hoeveelheid lucht wordt dan door filtreerpapier geleid, waarop een vlek ontstaat; na twee uur wordt de strook papier doorgeschoven en ontstaat over de volgende periode van twee uur een tweede vlek, enz.

Naderhand wordt de strook in het laboratorium met een reflectometer doorgemeten en de uitkomsten via een ijking omgezet in een stof(roet)gehalte.

Met dit apparaat wordt voornamelijk fijn stof gevangen, waardoor de resultaten niet direct te vergelijken zijn met die van de Luikse bollen en neerslagvangers.



1. Verkenningsmetingen

Links: Luikse bol; rechts: neerslagvanger

— Voor het bepalen van gasvormige verontreinigingen wordt gebruik gemaakt van verschillende apparatuur, meestal uitgaande van het principe dat met behulp van een gasmeter gemeten hoeveelheid lucht door één of meer wasflessen met voor het doel geëigende wasvloeistof wordt gevoerd, die de te analyseren verontreinigingen opneemt.

Onderscheiden kunnen worden, enerzijds verplaatsbare apparatuur, waarmee men naar behoefte op die plaatsen waar dit nodig is waarnemingen kan verrichten, anderzijds uitvoeringsvormen die op vaste meetplaatsen worden opgesteld.

Van de eerste groep zijn als voorbeelden te noemen de impingers (waarmede verschillende verontreinigingen kunnen worden bepaald) en direct aanwijzende SO_2 -meters (3); de monsterduur ligt voor de impingers meestal in de grootte-orde van een uur. Op vaste meetplaatsen wordt door het I.G.-T.N.O. gebruik gemaakt van half-automatische apparatuur voor het bepalen van daggemiddelden van de SO_2 -concentratie en de HF-concentratie (4). Momenteel wordt beschikt over het prototype van een volautomatisch SO_2 -apparaat, waarmee aaneensluitende waarnemingen met een monsterduur van bijv. $\frac{1}{2}$ uur (5) kunnen worden verricht.

Het uitgangspunt voor het aanvangen van metingen kan — enigermate geschematiseerd — verschillend zijn:

1. de situatie te willen leren kennen in de omgeving van één bepaalde bron,
2. de wenselijkheid om in een groter gebied een inzicht te verkrijgen in de verontreinigingstoestand,

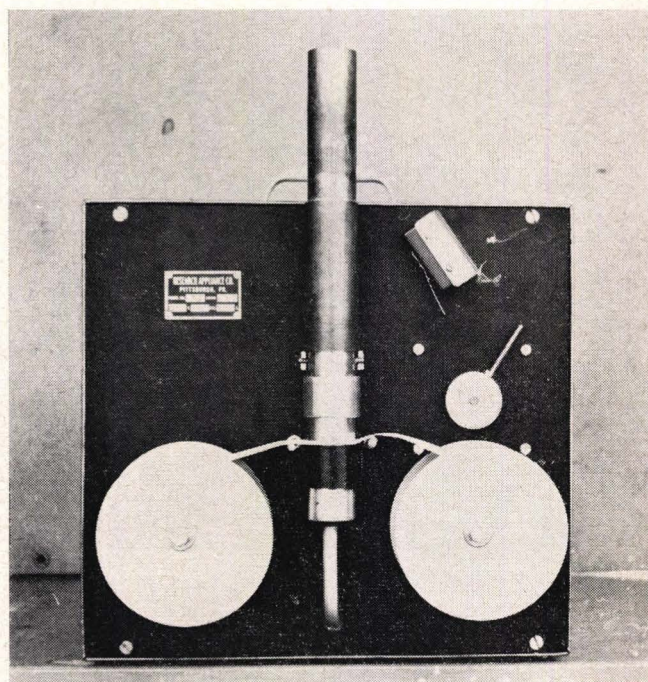
uiteraard beide met de achtergrond, dat er 'iets aan de hand is'.

Ad 1

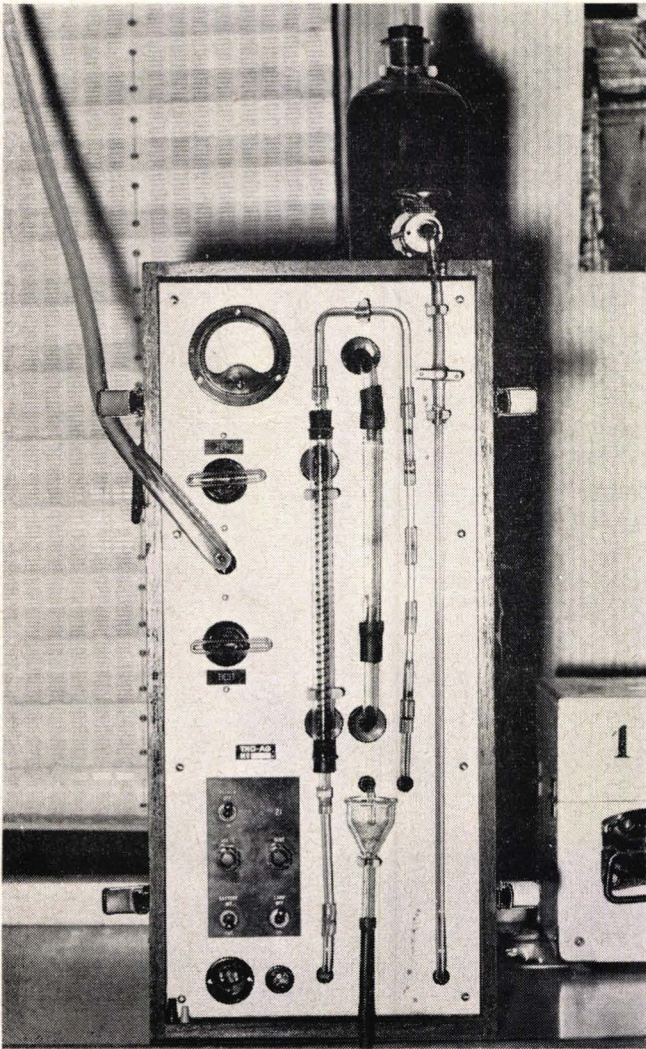
Naast eventueel bepaling op vaste meetplaatsen zal men zoveel mogelijk met verplaatsbare apparatuur gaan meten, dáár waar hoge concentraties zijn te verwachten, d.w.z. steeds aan de lijzijde van de bron. Op deze wijze wordt een indruk verkregen van de maximaal optredende verontreiniging.

Ad 2

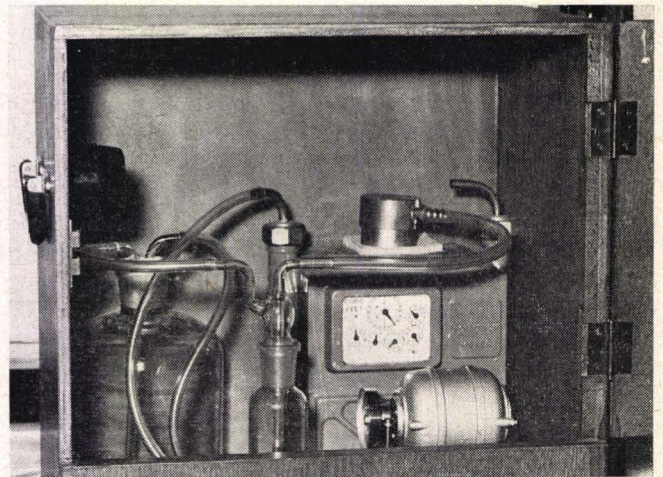
Voor een dergelijk onderzoek kan worden aangevangen met verkenningsmetingen, welke zich tenminste over een jaar moeten uitstrekken. Daarna kan op grond van de resultaten een beperkter aantal meetplaatsen (op de 'meest bedreigde punten') worden gekozen voor het verrichten van volumetrische metingen ter bepaling van die verontreinigingen, waarover nadere gegevens wenselijk zijn gebleken. Om inzicht te verkrijgen in de variaties die als gevolg van allerlei omstandigheden zullen optreden, moet ook dergelijk onderzoek minstens een jaar duren. Beide typen onderzoek worden op ruime schaal in ons land verricht.



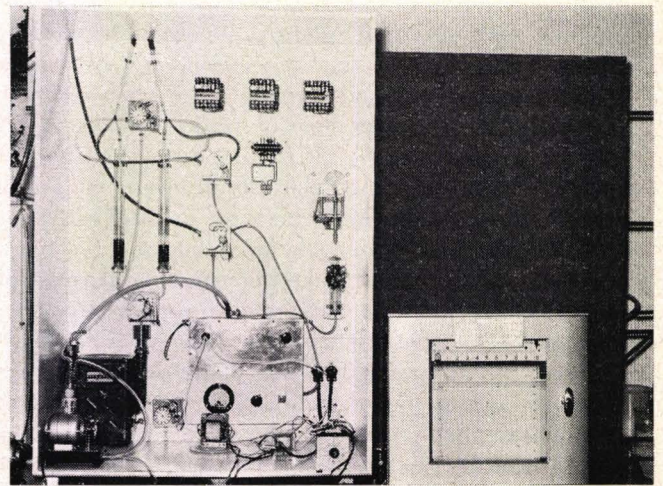
2. Volumetrische meting. Automatisch stoffilter



3. Volumetrische meting. Direct aanwijzende SO₂-meter



4. Volumetrische meting. Half automatisch apparaat voor het monstren van lucht



5. Volumetrische meting. Prototype van een volautomatisch SO₂-apparaat, waarmede aaneensluitende waarnemingen met een monsterduur van bijv. ½ uur kunnen worden verricht en geregistreerd