

**POLYCYCLISCHE
AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN
IN DE BUITENLUCHT VAN HET
AMSTERDAM-NOORDZEEKANAALGEBIED**

1975

**GEMEENTELIJK CENTRAAL
MILIEULABORATORIUM VAN
AMSTERDAM**

**PROVINCIALE WATERSTAAT
VAN NOORD-HOLLAND
DIENST VOOR DE MILIEUHYGIËNE**

HAARLEM, FEBRUARI 1977

INHOUD

	<u>pagina</u>
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	4
1. INLEIDING	6
2. EXPERIMENTEEL GEDEELTE	9
2.1 Bemonstering	9
2.2 Opstelplaatsen	9
2.3 Analyse	9
3. MEETRESULTATEN	12
3.1 Individuele waarnemingen	12
3.2 Statistische verwerking	13
3.3 Verband met windrichting en windsnelheid	14
3.4 Vergelijking met elders gevonden waarden	16
4. NABESCHOUWING	18
5. LIJST MET LITERATUURVERWIJZINGEN	19
BIJLAGEN.	
1. Chemische structuur formules van de onderzochte ver- bindingen.	
2. Beschrijving van de analyse- en de bemonsteringsmethode	
3a - 3e. Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt.	
4a - 4e. Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als <u>percentage</u> van de totale hoef. gemeten PAK.	
5a en 5b. Gemiddelde, maximale, minimale en mediane concen- traties en de standaarddeviaties (gehele jaar 1975)	
6a en 6b. idem (zomerhalfjaar 1975)	
7. Staafdiagrammen van jaargemiddelde concentraties van 5 PAK-verbindingen.	
8. Staafdiagrammen van zomerhalfjaargemiddelde concen- traties van 5 PAK-verbindingen.	
9. Kaart met grafisch overzicht van jaargemiddelden en maxima.	
10. Rozen van maximale concentraties van chryseen.	
11. idem van 1,2-benzpyreen	
12. idem van 3,4-benzpyreen	
13. Overzicht van elders gemeten 3,4-benzpyreenconcen-	

traties.

14. Overzicht van elders gemeten PAK-concentraties.
15. Kaartje met de ligging van de meetpunten.
16. Kaartje met de ligging van meetpunten in de IJmond en de kooksfabrieken.

SAMENVATTING

In 1975 heeft het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium van Amsterdam een steekproefonderzoek gedaan naar het voorkomen van een aantal polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in de buitenlucht. De metingen zijn uitgevoerd op 10 meetpunten gelegen in Amsterdam (3), Zaandijk, Haarlem, Beverwijk, IJmuiden, Heemskerkerduin en Wijk aan Zee (nabij zendmasten van Radio Scheveningen). Van enkele van de genoemde verbindingen is bekend dat zij carcinogene eigenschappen hebben.

Voor het onderzoek werd gebruik gemaakt van filters van het zwevend stof-onderzoek dat Amsterdam tot 1 januari 1976 uitvoerde in opdracht van de inmiddels opgeheven Centrale Coördinatie Commissie Luchtverontreiniging Noordzeekanaalgebied, en nadien voortzette voor gezamenlijke rekening van de provincie en de gemeente. Dit aanvullende PAK-onderzoek werd eveneens voor gezamenlijke rekening uitgevoerd; de provincie heeft hiertoe een subsidie verleend ten laste van het provinciale Fonds Milieuhygiëne.

CONCLUSIES

1. Vergeleken met de resultaten van onderzoeken in andere Europese stedelijke gebieden, zijn de in het Noordzeekanaalgebied gemeten concentraties laag te noemen.
2. Op de meetpunten Heemskerkerduin, Beverwijk en IJmuiden zijn de gemiddelde niveau's ongeveer twee maal zo hoog als op de overige punten. Het meetpunt Wijk aan Zee, dat dicht bij het Hoogoverterrein ligt, vertoont een erg afwijkend beeld; het jaargemiddelde niveau van alle componenten uitgezonderd coroneen is ongeveer een factor 5 groter dan dat op de overige punten buiten het IJmondgebied.

3. Bij winden over het Hoogoventerrein zijn op de meetpunten Wijk aan Zee en IJmuiden sterk verhoogde en in Beverwijk enigszins verhoogde concentraties gemeten, die wijzen op een duidelijke invloed van Hoogovens op het concentratieniveau ter plaatse.

1. INLEIDING

In aansluiting op het sinds mei 1971 lopende onderzoek naar het vóórkomen van zwevend stof in de buitenlucht met High Volume Samplers, werd in januari tot en met december 1975 door het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium te Amsterdam de samenstelling van luchtstof onderzocht op de gehalten aan een achttal polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Het zevend-stof onderzoek werd tot 1-1-76 uitgevoerd in opdracht van de voormalige Centrale Coördinatie commissie Luchtverontreiniging Noordzeekanaalgebied. Na die datum werd het onderzoek voortgezet voor gezamenlijke rekening van de provincie Noord-Holland en Amsterdam. Voor het aanvullende PAK-onderzoek is door Gedeputeerde Staten een subsidie verleend ten laste van het provinciale Fonds Milieuhygiëne en ter grootte van de helft van de kosten.

De resultaten worden in dit rapport gezamenlijk gepubliceerd door het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium en de Dienst voor de Milieuhygiëne van de Provinciale Waterstaat.

Maandelijks werd (met uitzondering van augustus) van alle tien meetpunten een glasvezelfilter beladen met luchtstof in onderzoek genomen. In het cyclohexaanextract van het filter werden door middel van kolomchromatografie en ultravioletspectrofotometrie achtereenvolgens de volgende verbindingen bepaald: pyreen, fluorantheen, 1,2-benzanthraceen, chryseen, 1,2-benzpyreen, 3,4-benzpyreen, 1,12-benzperyleen en coroneen. De chemische structuur-formules zijn weergegeven in bijlage 1. Hiervan staat het, aan de hand van dierproeven goed onderzochte, 3,4-benzpyreen als relatief sterk carcinogeen bekend. Benzpyrenen en verwante polycyclische aromatische koolwaterstoffen kunnen enerzijds gevormd worden bij onvolledig verlopende verbrandingsprocessen (o. a. in benzine-motoren) en kunnen anderzijds vrijkomen bij processen waarbij PAK-bevattende (grond) stoffen worden verwerkt (o. a. kooksfabrikage, verbranding van

steenkool).

Van de vele metingen, die in stedelijke gebieden over de gehele wereld in de jaren zestig zijn gedaan, wordt door Colucci en Begeman een goed overzicht gegeven (bijlage 12). (1) Uit onderzoek door Friederichs cs. blijkt dat in 1968 in dertien steden binnen het Roergebied de jaargemiddelde waarden van 3,4-benzpyreen daar tussen 30 en 250 ng/m³(x) lagen (2).

Deze waarden sluiten aan bij elders in Europa gevonden benzpyreengehalten, die op zichzelf vrij hoog liggen ten opzichte van in Amerika gevonden waarden. Mogelijk spelen het gebruik van andere brandstoffen en stookmethoden, het voorkomen van klimatologische verschillen (zoninstraling) en mogelijk ook verschillen in de gebruikte analysemethoden een rol.

Een globale berekening uitgevoerd door Hangebrauck c. s. in 1967 (vermeld in (3)) laat zien dat ruimteverwarming door steenkool in belangrijke mate (85%) bijdraagt tot de benzpyreenemissie. De overschakeling op aardgas in Nederland in de tweede helft van de jaren zestig is er dan ook de oorzaak van dat het benzpyreengehalte hier ten lande in de stedelijke gebieden duidelijk is afgenomen. Dit komt tot uiting in de meetresultaten uit het Rijnmondgebied, die voorheen door de Keuringsdienst van Waren te Rotterdam en later door de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond zijn verkregen. (Tabel III) Stelt men het 3,4-benzpyreengehalte in 1966 op 100, dan is dit in 1976 gedaald tot 42. Deze daling is bij benadering gelijk aan die voor het zwaveldioxide, zoals o. a. in Amsterdam uit het onderzoek over het laatste decennium naar voren is gekomen. (4)

In het onderhavige rapport wordt voor elk van de 10 meetlocaties een overzicht gegeven van de betrekkelijk kleine steekproef van elf 24-uurs-gemiddelde meet-waarden. Zij worden met elkaar vergeleken op grond van het rekenkundig gemiddelde, de mediane waarde, het minimum, het maximum en de standaarddeviatie, zowel voor het kalenderjaar als voor het zomer-halfjaar 1975.

(x) 1 ng = 1 nanogram = één duizendste microgram.

Behalve de afzonderlijke gehalten aan PAK per meetpunt wordt de procentuele samenstelling van de totale hoeveelheid gemeten PAK gegeven. Van de componenten 1,2-benzpyreen, 3,4-benzpyreen en chryseen wordt op alle meetpunten het concentratieverloop in 1975 weergegeven. Voorts worden zomerhalfjaar- en kalenderjaargemiddelden van 1,2-benzpyreen, 3,4-benzpyreen, chryseen en 1,12-benzperyleen van alle meetpunten met elkaar vergeleken aan de hand van staafdiagrammen. Tenslotte zijn voor de beide benzpyrenen en het chryseen windrozen getekend gebaseerd op de gemiddelden van elf waarnemingen.

De toegepaste analysemethode komt overeen met die van het Instituut voor Gezondheidstechniek-TNO die op zijn beurt weer grotendeels overeenstemt met de bij de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond in gebruik zijnde methode.

2. EXPERIMENTEEL GEDEELTE

2.1 Bemonstering.

De PAK-verbindingen worden bepaald in luchtstof dat met glasvezelfilters is afgevangen in High-Volume-Samplers. De metingen hebben alleen betrekking op vloeibare dan wel vaste aerosol-bestanddelen in de lucht. De bemonsterings-tijd is 24 uur, gerekend vanaf 12 uur 's nachts. Door het filter werd per 24 uur gemiddeld circa 2000 m³ gezogen. Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van filters die allen telkens op dezelfde dag (eenmaal per maand) waren gebruikt.

2.2. Opstelplaatsen.

De opstelplaatsen (zie kaartje in bijlage 14) bevinden zich op de volgende adressen:

1. Meetpunt AC: Op het dak van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst, Nieuwe Achtergracht 100, Amsterdam-Centrum.
2. Meetpunt AN: Schoolwerktuinen " N. J. Schaap", Heggerankweg 89, Amsterdam-Noord
3. Meetpunt AW: Schoolwerktuinen " J. A. Nijkamp", Dr. H. Colijnstraat 30, Amsterdam-West.
4. Meetpunt AB : Van Heekweg, Buikslotermeer-Nieuwendam, Amsterdam-Noord.
5. Meetpunt HE: P. Sinnige, Duinweg 20, Heemskerk
6. Meetpunt ZA: Gemaal "Het Leven", Lagerdijk 143, Zaan-dijk
7. Meetpunt HA: Gemeente Kwekerij, Kleverlaan 9, Haarlem-Noord
8. Meetpunt YM: Studiedienst van Rijkswaterstaat, Chr. de Wetstr.. 1, IJmuiden.
9. Meetpunt WZ: Terrein Radio Schevingen, Wijk aan Zee
10. Meetpunt BE: Creutzberglaan 17, Beverwijk.

2.3 Analyse.

De in het stof op het glasvezelfilter aanwezige polycyclische koolwaterstoffen worden geëxtraheerd met cyclohexaan. Het extract wordt overgebracht op een geconditioneerde kolom met aluminiumoxyde en vervolgens geëlueerd met cyclohexaan met een tot 10% oplopende etherconcentratie. De achtereenvolgens opgevangen fracties worden op aanwezigheid van de volgende componenten onderzocht met behulp van een ultraviolet-spectrofotometer.

	Golflengte		Golflengte
Pyreen	330-340 nm	1,2-Benzpyreen	326-336 nm
Fluorantheen	282-292 nm	3,4-Benzpyreen	380-390 nm
1,2-Benzantraceen	282-292 nm	1,12-Benz peryleen	380-390 nm
Chryseen	263-273 nm	Coroneen	334-344 nm

Een gedetailleerde beschrijving van de toegepaste analyse-methode wordt gegeven in bijlage 2. Deze ook bij het IG-TNO in gebruik zijnde methode verschilt niet wezenlijk van die toegepast door de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond. Door deze laatste wordt evenwel aceton in plaats van cyclohexaan als extractiemiddel gebruikt.

Als controle op de bij het Centraal Milieulaboratorium toegepaste methode is indertijd een vergelijkend onderzoek gedaan met het laboratorium van Rijnmond. Geanalyseerd werden zowel standaardmengoplossingen van enkele polycyclische koolwaterstoffen als stof bevattend filtermateriaal. Dit laatste werd zowel met aceton als met cyclohexaan geëxtraheerd. De resultaten van dit onderzoek luiden als volgt:

TABEL I Onderzoek naar de samenstelling van een standaard-oplossing polycyclische koolwaterstoffen (2,5 ug/ml):

Komponent	Rijnmond(B)	Cent. Milieulab. (A)	Vershil(A-B)
Pyreen	2,4	2,9	+ 0,5
Fluorantheen	2,8	3,1	+ 0,3
1,2-Benzanthraceen	2,3	2,2	- 0,1
Chryseen	3,0	3,1	+ 0,1
1,2-Benzpyreen	-	-	-
3,4-Benzpyreen	2,7	3,1	+ 0,4
1,12-Benzperyleen	2,5	3,1	+ 0,6
Coroneen	2,0	1,6	- 0,4

$$\bar{\Delta} = + 0,2$$

TABEL II Gehalte aan polycyclische koolwaterstoffen op glasvezel-filer in ng/m³

Komponent	Rijnmond acet. extr.	Centraal Milieulab. acet. extr. cyclohex. extr.	Vershil
Pyreen	0,2	0,3	0
Fluorantheen	0,5	0,2	+ 0,2
1,2-Benzanthraceen	0,6	1,0	0
Chryseen	1,7	2,4	- 0,4
1,2-Benzpyreen	2,7	3,7	- 0,1
3,4-Benzpyreen	2,3	1,9	0
1,12-Benzperyleen	3,6	5,2	- 0,2
Coroneen	1,5	1,6	0

De verschillen vermeld in de tabellen I en II wijzen op een voor dit type van onderzoek bevredigende overeenstemming, zij het dat de acetoneextractie van filtermateriaal door het GCML tot gemiddeld wat hogere gehalten aan polycyclische koolwaterstoffen leidt dan bij analyse door het Rijnmondlaboratorium. Het grootste verschil ligt bij het 1,12-Benzperyleen.

3. MEETRESULTATEN

3.1 Individuele waarnemingen.

In de bijlagen 3a, b, c, d en e zijn de individuele meetwaarden per meetpunt voor de verschillende polycyclische koolwaterstoffen vermeld. In de onderstaande tabel zijn de data van de meetdagen vermeld, alsmede de overheersende windrichting en de gemiddelde windsnelheid op die dagen (ontleend aan de meteo-waarnemingen door het Bouw-en Woningtoezicht, Wibauthuis, Amsterdam).

TABEL III Overzicht meetdagen in 1975 met windrichting (WR) en windsnelheid (WS)

meetdag	WR	WS(m/s)	meetdag	WR	WS(m/s)
25 januari	Z	5	22 september	Z	1,6
24 februari	NO	1,4	25 oktober	ZO	0,8
20 maart	NO	5,3	18 november*	N	2,9
25 april	NW	2,7	21 november**	NW	2,2
10 mei	ZW	2,4	21 december	ZW	2,5
6 juni	NO	1,4			
9 juli	ZW	2,4			

* alle punten, behalve AN, AW en AC

** alleen AN, AW en AC

Daarnaast zijn in de bijlagen 4a, b, c, d en e de procentuele samenstellingen gegeven van de totale hoeveelheid op het filter bepaalde polycyclische koolwaterstoffen. Dit is eveneens weer gedaan per meetpunt over dezelfde periode.

De per meetpunt gevonden gemiddelde procentuele samenstelling van de polycyclische koolwaterstoffen wijst op een globale grootte-volgorde in voorkomen, welke luidt als volgt: chryseen > 1,2-benzpyreen > 1,12-benzperyleen > fluorantheen > benzantraceen > pyreen > 3,4-benzpyreen > coroneen.

Opmerkelijk is echter dat in een sterk industrieel gebied als de IJmond het 3,4-benzpyreen meer op de voorgrond gaat treden.

Hetzelfde geldt voor benzanthraceen. In de overige stedelijke gebieden van het Noordzeekanaalgebied komen deze verbindingen duidelijk in lagere gehalten voor.

3.2 Statistische verwerking.

Het resultaat van de statistische verwerking van de individuele waarnemingen per meetpunt en per component, opgesplitst over het kalenderjaar 1975 en zomerperiode 1975, wordt weergegeven in respectievelijk bijlagen 5a, b en 6a, b. Vermeld zijn: gemiddelde, mediaan, minimum, maximum en standaarddeviatie. Opvalt dat de jaargemiddelde waarden per komponent per meetpunt vaak hoger liggen dan de zomergemiddelden.

Dit geldt zonder meer voor coroneen en fluorantheen.

Daarentegen blijken op de industriëel beïnvloede meetpunten de jaargemiddelden en zomerhalfjaargemiddelden elkaar niet veel te ontlopen. Dit hangt ongetwijfeld samen met het feit dat de daar optredende emissies min of meer constant zijn. Een onderlinge vergelijking van de op de verschillende meetpunten gevonden jaargemiddelden en zomerhalfjaargemiddelden, van de vier belangrijkste polycyclische koolwaterstoffen, kan worden gemaakt met behulp van de staafdiagrammen vermeld in bijlage n 7 en 8.

Hieruit blijkt dat voor chryseen, 1,2-benzpyreen, 3,4-benzpyreen en 1,12-benzperyleen de meetpunten Heemskerk, Beverwijk, IJmuiden en Wijk aan Zee bijna altijd de hoogste jaar- en zomerhalfjaargemiddelden tonen. Het meetpunt Wijk aan Zee treedt zeer sterk op de voorgrond doordat de jaargemiddelde concentraties van alle componenten, uitgezonderd coroneen, ongeveer een factor 5 hoger zijn dan op de overige meetpunten.

In combinatie met de jaarmaxima zijn de jaargemiddelden van alle componenten op alle meetpunten ook nog eens ingetekend op de plattegrond van het Amsterdam-Noordzeekanaalgebied (bijlage 9).

Hieruit blijkt dat ook voor twee van de resterende polycyclische koolwaterstoffen (pyreen en fluorantheen) in het IJmondgebied verhoogde niveau's voorkomen, al is deze verhoging minder sterk dan voor de eerder genoemde verbindingen. Het coroneen-gehalte is nagenoeg gelijk aan dat op de overige punten. Hetzelfde beeld vertonen de jaarmaxima; opnieuw valt het meetpunt Wijk aan Zee op met een piekwaarde voor o. a. benzanthraceen van 102 ng/m³. Ook de beide benzpyrenen, met ieder ongeveer 75 ng/m³ als jaarmaximum, trekken de aandacht.

Op de meetpunten IJmuiden en Beverwijk zijn de jaarmaxima minder hoog dan in Wijk aan Zee, maar wat betreft de benzpyrenen, 1,12-benzperyleen en chryseen toch groter dan op de meeste overige punten.

3.3 Verband met windrichting en windsnelheid.

Om er enige indruk van te krijgen bij welke windrichting de hoogste concentraties optreden zijn voor een drietal componenten (chryseen en de beide pyrenen) op basis van het beperkte meetprogramma concentraties getekend (bijlagen 10, 11 en 12).

Het meest uitgesproken, wat de concentratieverschillen tussen de windrichtingen betreft, zijn de concentraties voor chryseen en 1,2-benzpyreen. Opvallend is dat op alle meetpunten (met uitzondering van dat te IJmuiden), de hoogste concentraties optreden bij winden uit zuidelijke en zuidoostelijke richtingen. Dit is een algemeen voorkomend verschijnsel, dat wordt veroorzaakt doordat bij winden uit deze richtingen de atmosfeer doorgaans zeer stabiel is.

Op het meetpunt IJmuiden treden piekconcentraties echter op bij noorden- en noordwesten-wind. Dit wijst op een duidelijke bijdrage van het industriegebied IJmond, dat eveneens als oorzaak van de uitschieters in Wijk aan Zee (bij zuiden- en zuidoostenwind) kan worden beschouwd.

De concentraties voor het 3,4-benzpyreen onderstrepen de vrij geringe vervuilingsbijdrage voor deze component op de

meeste meetpunten.

Verder is nagegaan of het afwijkend patroon en de extreem hoge waarden van de concentraties die op het meetpunt WZ zijn gemeten kunnen worden verklaard.

Hiertoe zijn voor de meetpunten WZ en YM elk, de drie meetdagen uitgezocht waarop de meest hoge concentraties voorkomen. In bijlage 3d zijn per component de hoogste, de op een na hoogste en de op twee na hoogste waarde aangegeven met resp. een streep, twee streepjes en stippellijn. Geeft men deze vervolgens de waardering van resp. 3, 2 en 1, dan blijkt dat de hieronder vermelde dagen de hoogste scores behalen (tevens zijn de windrichting en de windsnelheid vermeld):

Meetpunt YM	Meetpunt WZ	WR	WS(m/s)	WR	WS (m/s)
1 ^o 18 nov.	1 ^o 22 sept.	N	2,9	Z	1,6
2 ^o 24 febr.	2 ^o 25 oct.	NO	1,4	ZO	0,8
3 ^o 25 oct.	3 ^o 25 jan.	ZO	0,8	Z	5

Uit deze tabel blijkt dat op het meetpunt WZ tweemaal bij zuidenwind de verhoogde concentraties zijn gemeten.

Dit doet vermoeden dat ten zuiden van dit meetpunt een bron is gelegen. Daar de bronsterkte niet afhankelijk is van de windsterkte (bij 5 m/s lagere concentraties dan bij 1,6 m/s), is waarschijnlijk kooksfabriek 2 de oorzaak. De hoge concentraties op 25 oktober zijn waarschijnlijk vooral aan kooksfabriek 1 te wijten, die hoewel op een wat grotere afstand gelegen, ten gevolge van het slechte vermogen van de atmosfeer (lage windsnelheid) toch nog een duidelijke invloed had. (De ligging van de kooksfabrieken is aangegeven op het kaartje van bijlage 16).

In IJmuiden zijn de hoogste en de op een na hoogste concentraties eveneens gemeten bij winden vanaf het Hoogovens-terrein. De overheersende windrichting op 18 nov. wijst op een bijdrage van waarschijnlijk beide kooksfabrieken; op 24 febr. zal waarschijnlijk voornamelijk de bijdrage van kooksfabriek 1 zijn gemeten. Op 25 oktober is er kennelijk door Hoogovens geen bijdrage geleverd in het gemeten niveau in IJmuiden. Een andere aanwijzing hiervoor is het feit dat het 3,4-benzopyreen en het 1,12-benzperyleen in veel geringere hoeveelheden voorkwamen op deze dag dan op de dagen waarop op de

meetpunten WZ en YM de wind vanaf het Hoogovensterrein woei (zie bijlage 4).

Uiteraard zijn de nu beschikbare gegevens niet voldoende om een kwantitatieve conclusie te trekken, maar wekken toch de sterke indruk dat beide kookfabrieken een niet geringe invloed hebben op de PAK-concentraties in het IJmond-gebied.

3.4 Vergelijking met elders gevonden waarden.

Het meest saillant is een vergelijking met de cijfers verkregen door het laboratorium van de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond (voor 1974 nog onderdeel van de Keuringsdienst van Waren te Rotterdam). Oorspronkelijk onder leiding van de Graaf zijn daar al sinds 1961 regelmatig metingen naar polycyclische koolwaterstoffen gedaan. Hiervan zijn de 3,4-benzpyreenconcentraties als jaargemiddelden vermeld in onderstaande tabel (5) en (6).

TABEL IV. Jaargemiddelde 3,4-benzpyreenconcentraties in ng/m³ in het centrum van Rotterdam.

1961	32	1967	5
1962	22	1968	3,1
1963	6*	1971	2,1
1964	12	1972	1,3
1965	12	1973	0,9
1966	4	1974	0,7
		1975	1,7

* merkwaardig laag, vooral gezien de zeer strenge winter van 1962-1963.

Heel duidelijk springt de geleidelijke daling in het oog die vooral doorzet in de tweede helft van de jaren zestig en zich voortzet in de jaren zeventig. Vóór 1966 is er nauwelijks sprake van een trendmatige ontwikkeling. De toen verkregen waarden hangen ongetwijfeld samen met het toendertijd nog stoken van fossiele brandstof als steenkool. Ter vergelijking zij vermeld dat in Amsterdam de 3,4-benzpyreenjaargemiddelden in 1975 variëren van 0,8-1,2 ng/m³.

De in het Amsterdam-Noordzeekanaalgebied gemeten 3,4-benzpyreengehalten (behalve die van het meetpunt Wijk aan Zee) komen goed overeen met die welke in de eerste helft van de jaren zeventig in de Rijnmond zijn gemeten.

Vergelijkt men de hier gemeten concentraties met die in andere Europese en Amerikaanse stedelijke gebieden (zie bijlagen 13 en 14), dan zijn deze laag te noemen. Uit deze bijlagen blijkt ook dat in de Verenigde Staten de PAK-verbindingen doorgaans op een lager niveau liggen dan in Europa. Vermoedelijk is dit te wijten aan een verschil in stookgevoonten.

4. NABESCHOUWING

Hoewel aan de verkregen meetresultaten bij gebrek aan grenswaarden geen absolute betekenis kan worden gegeven, kan op grond van een vergelijking met elders in Europa gemeten waarden worden gesteld dat de in het Amsterdam-Noordzeekanaalgebied gemeten concentraties over het algemeen laag zijn.

Wanneer de 10 meetpunten onderling worden vergeleken, dan valt op dat in het IJmondgebied de concentraties hoger zijn dan in b. v. een druk stadscentrum met veel verkeer.

De resultaten vormen een aanwijzing dat de kooksfabrieken van Hoogovens een opvallende invloed hebben op de concentraties van de PAK-verbindingen in de IJmond.

Of hierdoor ook de gezondheid van de bewoners nadelig wordt beïnvloed is niet te zeggen. Wel is bekend dat kooksovensarbeiders, die in vergelijking met de woongebieden aan relatief hoge concentraties worden blootgesteld, een verhoogd gezondheidsrisico lopen (7).

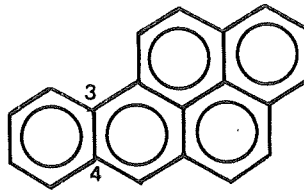
Het onderzoek wordt voort gezet.

5. LITERATUURVERWIJZINGEN

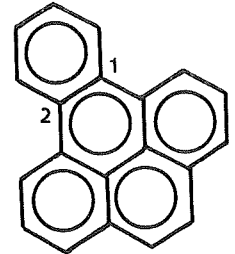
1. Colucci, J.M. en C.R. Begeman, "Carcinogenic Air Pollutants in Relation to Automotive Traffic in New York", Environ, Sci. Technol , 5 (1971),145-150
2. Friedrichs, K.H. , J. Stuke, A. Brockhaus en H. Steiger, "Luftverunreinigung in Ruhrgebiet - Beurteilung eines Messprogramms unter lufthygienischen Gesichtspunkten", Staub-Reinh. Luft 31 (1971) 8, 323-326
3. Jahresbericht 1972, Medizinisches Institut für Lufthygiene und Silicoseforschung, Düsseldorf (1973).
4. Studie over 10 jaar SO₂-onderzoek in Amsterdam 1965-1975, G. G. & G. D. , Amsterdam, juli 1975.
5. Jaarverslagen van de Commissie Bodem, water, lucht, Rotterdam (tot 1971)
6. Jaarverslagen Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond (vanaf 1971)
7. Mazumdar e. a. "An Epidemiological Study of Exposure to Coal Tar Pitch Volatiles among Coke Oven Workers", J. Air Pollut. Contr. Ass. , 25 (1975) 4, 382-389
8. Commins, B. T. en L. Hampton, "Changing pattern in concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons in the air of Central London", Atm. Env. , 10 (1976), 561-562
9. Gordon, R. J. , "Distribution of Airborne Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Throughout Los Angeles", Env. Sc. Techn. , 10 (1976) 370-373.
10. Kertész-Sáringer, M en Z. Morlin "On the occurrence of polycyclic aromatic hydrocarbons in the urban area of Budapest", Atm. Env. , 9 (1975) 831-834.
11. Faoro, R. B. , "Trends in Concentrations of Benzene Soluble Suspended Particulate Fraction and Benzo(a) pyrene; J. Air Poll. Contr. Ass. ,25 (1975)6, 638-640.

chemische structuurformules van de onderzochte verbindingen

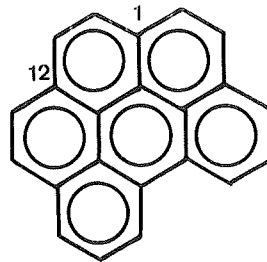
3,4-Benzpyreen



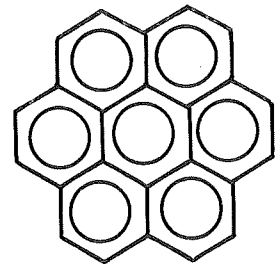
1,2-Benzpyreen



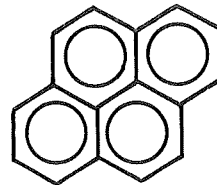
1,12-Benzperyleen



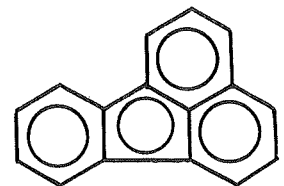
Coroneen



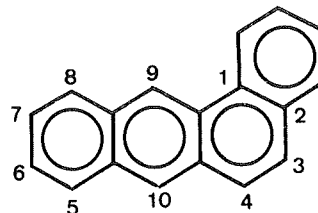
Pyreen



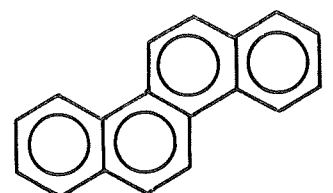
Fluorantheen

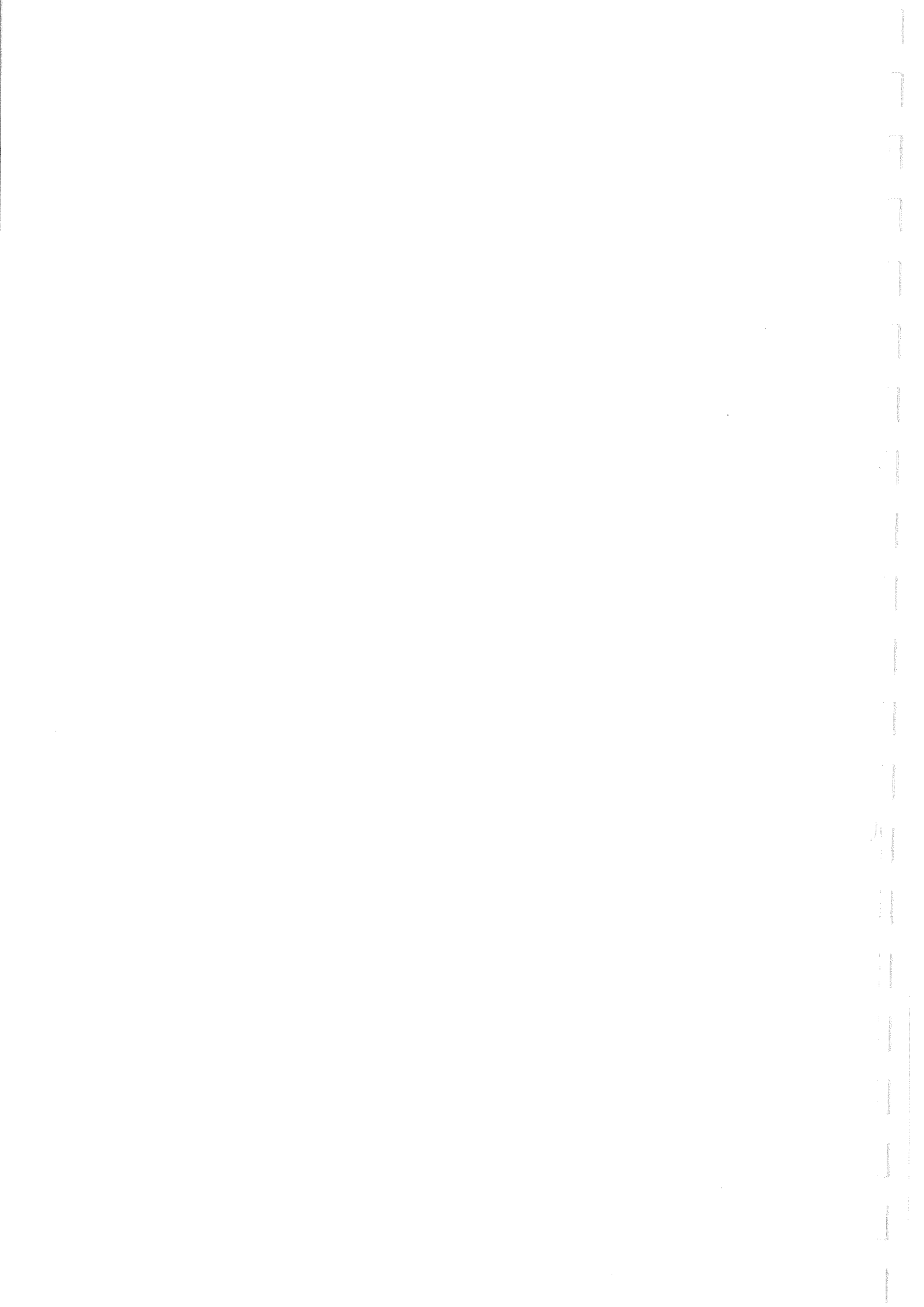


1,2-Benzanthraceen



Chryseen





Beschrijving van de analyse en bemonsteringsmethode.

Methode: De P. A. K. van het stof uit de lucht wordt hieruit ge-extraheerd d. m. v. een soxhlet-apparaat en als extractievloeistof cyclohexaan (16 uur lang).

Het ingedampte extract wordt kwantitatief op een kolom, gevuld met aluminiumoxide met een bepaalde activiteit, gebracht. Geëlueerd wordt met cyclohexaan met een oplopende etherconcentratie van 0% tot 10%.

Het eluens wordt opgevangen in fracties van 3 ml.

In de fracties wordt het spectrum doorgemeten op een u. v. spectrofotometer over een gebied van ongeveer 10 nm. bij de golflengte van de te meten piek en van de gescheiden stoffen.

Apparatuur: voor de monsterneming : een high-volume-sampler
 voor de extractie : Soxhletapp. met overhevelcapaciteit van \pm 20 ml. en een rondbodempkolfje van 50 ml.
 glaskralen
 isomantelverwarming.
 voor het indampen : rotavapor met waterbad.
 voor de kolomchromatografie : 1 glazen chromatografiekolom \emptyset 1 cm. met teflonkraanplug met doorloop van 1 mm. Vlak boven de kraan moet een P-2 sinterplaatje zijn ingesmolten. Onder de kraan een klein kogelslijpstuk zijn aangebracht.
 fractieverzamelaar.
 Een siphon van 3 ml.
 Buisjes met een maatstreep van 3 ml.
 Een maatglas met een volume van 100-150 ml. en een diameter van 51 mm (b. v. beker-glas van 150 ml. hoog model).
 Een maatglas met een volume van \pm 40 ml. en een diameter van 25 mm (b. v. maatcilinder van 50 ml.)
 De kolom wordt met de maatglazen verbonden d. m. v. teflon-slang \emptyset 1 mm.
 Magnetisch roerapparaat.

voor het opmeten van
spectra : Beckman DB spectrofotometer.
kwartskuvetten 1 cm.

Chemicaliën : Aluminiumoxide van Fluka 507 C, neutraal, korrel-
grootte 0,13 (120 mesh).

Cyclohexaan p. a. van Merck.

Methanol p. a.

Ether p. a. van Merck.

Ijkstoffen : pyreen.

fluorantheen.

1,2-benzanthraceen.

chryseen.

1,2-benzpyreen.

3,4-benzpyreen.

1,12-benzperyleen.

coroneen.

Het maken van de ijkgrafieken:

Weeg van alle stoffen 2.500 μ g af, los dit op in 100 ml. cyclohexaan
in een maatkolf en verdun daarna 1:10 met cyclohexaan.

Alleen coroneen eerst in een weinig aceton oplossen en dan verder
met cyclohexaan.

Meet het spectrum met de u. v. spectrofotometer in een gebied van
10 nm. bij de gewenste piek. Deze zijn voor:

Pyreen	330-340 nm.
Fluorantheen	282-292
1,2-benzanthraceen	282-292
chryseen	263-273
1,2-benzpyreen	326-336
3,4-benzpyreen	380-390
1,12-benzperyleen	380-390
coroneen	334-344

Meet de extincties van de pieken op volgens de basislijnmethode met
een basis voor pyreen van 4 nm. ,

fluorantheen	van 3 nm.
1,2-benzanthraceen	" 3
chryseen	" 7
1,2-benzpyreen	" 5
3,4-benzpyreen	" 5
1,12-benzperyleen	" 5
coroneen	" 6

Bereken uit het ingewogen gewicht ($7,5 \mu\text{g}/3 \text{ ml.}$) en de extinctie, de factor waarmee men de extinctie vermenigvuldigen moet om de onbekende hoeveelheid van een stof in een fractie te berekenen.

Het activeren van aluminiumoxide:

Droog gedurende de nacht aluminiumoxide in de stoof bij 160°C . Weeg voor een kolomvulling van 15 cm 14 gr. af in een erlenmeijer van 100 ml. met ingeslepen stop en voeg toe 0,59 ml. aq. des. Schud gedurende een $\frac{1}{2}$ uur. Voeg toe $\pm 15 \text{ ml.}$ cyclohexaan. Schud even. Zet de kraan open van de chromatografiekolom. Druppel enig cyclohexaan op de kolom en giet de suspensie van aluminiumoxide op de kolom onder trillen tegen het glas met een vibro-graver. Laat het aluminiumoxide zo ver mogelijk inzakken met gebruik van de vibro-graver. Voorkom het ontstaan van luchtballen in de kolom. Laat de kolom niet drooglopen. Na inklinken is er een kolom ontstaan van ongeveer 15 cm.

Bemonstering.

Het stof wordt verzameld op een glasvezelfilter met een High Volume Sampler.

Behandeling van het filter.

Een gedeelte van het filter (de helft van een 24-uurs filter) dat genoeg P. A. K. bevat, wordt in een tissue gerold en geëxtraheerd op de soxhlet gedurende 16 uur met 40 ml. cyclohexaan. Is het extract donkerbruin, dan 3x uitschudden met 15 ml. methanol-water (4:1). Bij licht gekleurde extracten kan deze zuivering worden weggelaten. Damp het cyclohexaan af met behulp van een rotavapor en een badtemperatuur van 46°C tot zo klein mogelijk volume. Breng dit met een pasteurpincet kwantitatief over op de kolom. (Het kolfje moet verscheidene keren nagespoeld worden met wat druppels cyclohexaan). Verbind nu de slang van het bekersglas waarin het elutiemiddel zit met de kolom en start de elutie. Als eluens bevindt zich in het bekersglas met een doorsnee van 51 mm. 79,5 ml. cyclohexaan, in de maatcilinder met een doorsnee van 25 mm. 18,5 ml. cyclohexaan en 2,07 ml. ether.

Vervolgens wordt doorgeëluëerd met 10% ether-cyclohexaan.
Vang het eluens op in fracties van 3 ml.
Meet de desbetreffende golflengtegebieden van de stoffen door in de
verschillende fracties.

- fractie ± 15 - 19 pyreen.
- ± 16 - 20 fluoranth.
- ± 21 - 26 1,2 benzanthraceen.
- ± 21 - 26 chryseen.
- ± 26 - 31 1,2 benzpyreen.
- ± 26 - 30 3,4 benzpyreen.
- ± 32 - 38 1,12 benzperyleen.
- ± 38 - 43 coroneen.

Meet de extincties op volgens de basislijnmethode en bereken met
de ijkfactoren de hoeveelheid P. A. K. in het monster.

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt, in ng/m³.MEETPUNT: AMSTERDAM NOORD (AN)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	1,2	1,5	0,8	2,0	3,5	0,9	4,0	0,9
Feb.	1,8	2,3	1,3	4,7	5,9	2,0	6,4	2,1
Mrt.	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1
Apr.	0,1	0,2	0,3	0,8	0,1	0,0	0,3	0,2
Mei	1,4	1,7	1,7	2,6	2,8	0,0	3,3	0,8
Jun.	0,6	1,3	1,1	1,2	0,9	0,0	0,2	0,3
Jul.	0,8	1,0	1,0	1,6	1,8	0,4	1,7	0,6
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept.	2,4	2,8	0,8	1,6	1,5	0,8	3,4	1,4
Okt.	1,8	2,6	1,1	6,7	4,9	0,6	2,6	1,6
Nov.	0,6	1,0	3,5	5,8	2,0	0,8	0,5	0,8
Dec.	2,9	4,2	2,7	5,0	4,8	3,6	5,3	1,2
Gem.	1,3	1,7	1,3	2,9	2,6	0,8	2,5	0,9

MEETPUNT: AMSTERDAM WEST (AW)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	0,9	1,2	1,8	2,7	4,5	1,3	3,5	0,6
Feb.	3,3	4,2	3,2	9,3	7,5	3,1	8,5	3,5
Mrt.	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2
Apr.	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,0	0,1	0,1
Mei	1,1	1,2	2,1	2,6	1,9	0,3	1,2	0,4
Jun.	0,4	0,8	0,2	0,8	0,3	0,0	0,2	0,1
Jul.	0,5	0,5	0,7	1,4	1,3	0,3	0,9	0,2
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept.	1,0	1,1	1,0	1,3	0,9	0,2	1,3	0,7
Okt.	1,7	2,7	1,9	6,2	6,8	2,2	5,2	1,8
Nov.	0,1	0,2	0,3	1,2	1,5	0,2	0,3	0,4
Dec.	2,9	3,5	2,1	3,9	3,1	2,2	4,0	0,5
Gem.	1,1	1,5	1,2	2,7	2,6	0,9	2,3	0,8

Verklaring afkortingen: na bijlage 4d.

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt, in ng/m3.MEETPUNT: AMSTERDAM NIEUWENDAM (AB)

<u>Maand</u>	<u>PYR</u>	<u>FLT</u>	<u>BAA</u>	<u>CHY</u>	<u>BEP</u>	<u>BAP</u>	<u>BGHIP</u>	<u>COR</u>
Jan.	1,4	1,9	4,1	6,1	5,1	1,3	4,2	0,9
Feb.	1,6	2,6	1,5	7,1	4,1	0,0	1,4	0,2
Mrt.	0,4	0,5	0,1	0,3	0,3	0,0	0,2	0,1
Apr.	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Mei	1,5	1,7	3,9	6,0	5,0	2,4	2,3	0,4
Jun.	0,6	1,0	0,5	1,4	0,8	0,2	0,2	0,2
Jul.	0,9	0,9	2,0	3,4	2,1	0,2	1,7	0,2
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept.	1,9	2,0	10,5	9,6	2,9	1,2	2,0	4,7
Okt.	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	0,3	0,4	0,7	2,2	2,4	0,7	0,5	0,2
Dec.	2,9	4,3	2,1	3,8	3,4	2,4	4,6	1,1
Gem.	1,2	1,6	2,6	4,1	2,7	0,8	1,7	0,8

MEETPUNT : AMSTERDAM CENTRUM (AC)

<u>Maand</u>	<u>PYR</u>	<u>FLT</u>	<u>BAA</u>	<u>CHY</u>	<u>BEP</u>	<u>BAP</u>	<u>BGHIP</u>	<u>COR</u>
Jan.	1,1	1,5	1,8	3,4	6,1	2,9	5,8	1,0
Feb.	3,2	3,8	2,6	9,1	8,1	4,1	13,0	2,2
Mrt.	0,2	0,4	0,2	0,5	0,6	0,0	0,5	0,2
Apr.	0,3	0,4	0,3	0,6	0,5	0,3	0,6	0,3
Mei	0,8	0,9	1,9	2,4	2,0	0,3	1,6	0,6
Juni	0,7	1,3	0,4	1,3	0,9	0,0	0,5	0,5
Jul.	0,6	1,0	0,8	1,6	1,4	0,2	0,2	0,3
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	1,6	1,8	0,8	1,3	1,4	0,3	1,7	1,2
Okt.	2,1	3,1	1,4	9,0	6,6	1,7	2,8	1,3
Nov.	0,5	0,6	1,1	2,0	1,2	0,5	1,8	0,8
Dec.	2,9	4,2	2,6	3,9	4,0	2,4	4,8	1,7
Gem.	1,3	1,7	1,3	3,2	3,0	1,2	3,0	0,9

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt, in ng/m³.MEETPUNT: HAARLEM (HA)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	1,0	1,2	2,2	3,5	4,1	0,9	2,7	0,6
Feb.	3,5	4,6	4,6	11,8	8,5	5,0	14,8	15,9
Mrt.	0,3	0,3	0,1	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2
Apr.	0,3	0,4	0,3	1,2	1,9	0,1	0,2	0,2
Mei	1,1	1,3	2,5	3,7	2,8	0,9	1,5	0,6
Jun.	0,5	0,8	0,3	1,1	0,9	0,2	0,6	0,3
Jul.	0,3	0,4	0,6	1,6	1,1	0,0	0,3	0,1
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept.	1,8	2,2	2,3	2,9	2,6	0,6	2,5	1,2
Okt.	2,3	3,9	3,2	10,2	6,1	1,2	3,3	1,5
Nov.	0,5	0,6	0,9	1,4	0,9	0,3	1,3	0,4
Dec.	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem.	1,2	1,6	1,7	3,8	2,9	0,9	2,8	2,1

MEETPUNT : ZAANDIJK (ZA)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	0,5	1,1	2,7	4,1	4,4	0,9	3,7	0,7
Febr.	1,7	2,2	-	-	-	0,0	4,3	1,3
Mrt.	0,3	0,3	0,1	0,4	0,5	0,2	0,3	0,1
Apr.	0,2	0,2	0,6	1,0	0,3	0,0	0,6	0,2
Mei	1,0	1,2	4,1	5,1	3,2	1,3	1,3	0,4
Jun.	0,3	0,6	0,6	1,2	1,1	0,2	0,2	0,1
Jul.	0,3	0,4	1,6	2,6	2,1	0,5	0,1	0,2
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	1,3	1,3	5,2	5,0	2,1	0,6	1,5	0,7
Okt.	2,4	3,4	9,1	16,7	7,1	2,7	4,7	1,5
Nov.	0,3	0,3	0,2	2,1	0,5	0,0	0,8	0,4
Dec.	2,7	4,2	2,3	4,3	3,4	3,2	4,2	1,1
Gem.	1,0	1,4	2,7	4,3	2,5	0,9	1,8	0,6

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt, in ng/m3.MEETPUNT : WIJK AAN ZEE (WZ)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	<u>8,8</u>	<u>21,0</u>	<u>32,1</u>	<u>38,8</u>	<u>33,7</u>	<u>42,0</u>	<u>41,3</u>	2,0
Feb.	4,0	5,1	15,2	29,1	32,2	25,3	24,6	<u>2,8</u>
Mrt.	0,4	0,4	0,1	0,5	0,5	0,0	0,3	0,1
Apr.	0,2	0,2	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mei	5,6	7,0	22,6	36,5	28,0	25,5	25,0	1,7
Jun.	0,3	0,7	0,3	1,3	0,7	0,0	0,3	0,0
Jul.	2,3	2,9	9,2	12,3	12,3	12,9	9,4	0,8
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	<u>15,8</u>	<u>18,7</u>	<u>81,9</u>	<u>81,0</u>	<u>76,4</u>	<u>74,0</u>	<u>68,0</u>	<u>4,6</u>
Okt.	<u>8,7</u>	<u>11,1</u>	<u>102,4</u>	<u>72,8</u>	<u>69,4</u>	<u>42,9</u>	<u>55,9</u>	<u>4,9</u>
Nov.	0,2	0,3	0,6	1,1	0,7	0,2	0,7	0,1
Dec.	6,2	9,3	18,4	7,0	2,2	2,6	1,7	0,4
Gem.	4,8	7,0	25,8	25,5	23,3	20,5	20,7	1,6

MEETPUNT : IJMUIDEN (YM)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	1,0	1,2	1,2	1,9	1,3	0,2	1,0	0,2
Feb.	<u>2,5</u>	3,0	<u>6,5</u>	<u>9,8</u>	<u>9,7</u>	<u>8,9</u>	<u>12,1</u>	<u>2,6</u>
Mrt.	0,4	0,3	0,2	0,6	0,5	0,0	0,9	0,3
Apr.	2,0	2,7	6,2	7,3	<u>9,8</u>	<u>3,8</u>	<u>6,1</u>	0,7
Mei	1,2	2,0	2,4	3,6	3,9	1,3	3,1	0,6
Jun.	1,0	1,5	0,7	1,8	2,7	1,0	1,8	0,4
Jul.	0,7	0,8	0,6	2,0	1,0	0,2	1,5	0,1
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	1,2	1,6	3,8	4,4	2,3	0,0	1,4	0,4
Okt.	2,4	<u>4,2</u>	<u>7,5</u>	<u>11,3</u>	6,5	1,8	3,8	<u>0,9</u>
Nov.	<u>3,5</u>	<u>3,7</u>	<u>8,1</u>	<u>16,0</u>	<u>24,2</u>	<u>16,4</u>	<u>21,6</u>	<u>2,5</u>
Dec.	<u>3,5</u>	<u>4,3</u>	2,4	3,5	2,8	1,7	3,8	0,8
Gem.	1,8	2,3	3,6	5,7	5,9	3,2	5,2	0,9

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt, in ng/m³.MEETPUNT : HEEMSKERK (HE)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BE P	BAP	BGHIP	COR
Jan.	2,0	2,3	<u>3,6</u>	5,7	<u>9,1</u>	<u>7,4</u>	<u>9,2</u>	<u>1,0</u>
Feb.	1,7	2,7	2,2	6,2	4,6	1,6	4,4	<u>1,5</u>
Mrt.	0,2	0,3	0,1	0,3	0,4	0,0	0,2	0,1
Apr.	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Mei	1,8	2,1	5,4	<u>7,9</u>	<u>10,1</u>	<u>6,2</u>	9,6	0,9
Jun.	1,3	2,1	1,2	2,4	2,6	1,6	2,5	0,2
Jul.	1,0	1,2	2,4	3,4	3,8	2,2	4,0	0,4
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	1,2	1,6	2,7	2,9	3,2	1,4	3,3	0,6
Okt.	<u>2,4</u>	<u>3,7</u>	<u>6,5</u>	<u>9,4</u>	6,8	3,3	4,2	0,8
Nov.	0,2	0,4	0,3	1,0	0,4	0,0	0,5	0,1
Dec.	<u>2,6</u>	<u>3,1</u>	1,9	2,8	2,4	1,8	1,9	<u>0,5</u>
Gem.	1,3	1,8	2,4	3,8	4,0	2,3	3,6	0,6

MEETPUNT : BEVERWIJK (BE)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	0,9	0,7	3,8	5,3	4,6	1,8	3,3	0,7
Feb.	2,0	2,5	4,9	8,5	5,6	3,0	6,5	1,6
Mrt.	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,1
Apr.	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Mei	0,4	0,6	2,0	3,8	3,0	2,9	2,9	0,3
Jun.	1,0	1,8	1,2	2,5	3,6	2,3	2,7	0,4
Jul.	1,9	2,6	6,4	<u>8,6</u>	<u>11,2</u>	<u>8,0</u>	8,5	0,9
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	1,5	1,8	<u>11,3</u>	7,1	5,0	3,3	2,7	1,1
Okt.	<u>2,5</u>	<u>3,7</u>	<u>12,3</u>	<u>17,7</u>	<u>8,5</u>	3,3	4,1	<u>1,2</u>
Nov.	0,3	0,6	0,9	1,8	0,4	0,0	0,4	0,1
Dec.	<u>3,9</u>	<u>6,7</u>	4,2	7,5	7,0	<u>4,5</u>	<u>5,5</u>	1,0
Gem.	1,3	2,0	4,3	5,8	4,5	2,7	3,4	0,7

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als percentage van de totale hoeveelheid gemeten PAK.

MEETPUNT : AMSTERDAM CENTRUM (AC)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	4,7	6,4	7,6	14,4	25,8	12,3	24,6	4,2
Feb.	6,9	8,2	5,6	19,7	17,6	8,9	28,2	4,8
Mrt.	7,7	15,4	7,7	19,2	23,1	0,0	19,2	7,7
Apr.	9,1	12,1	9,1	18,2	15,2	9,1	18,2	9,1
Mei	7,6	8,6	18,1	22,9	19,0	2,9	15,2	5,7
Jun.	12,5	23,2	7,1	23,2	16,1	0,0	8,9	8,9
Jul.	9,8	16,4	13,1	26,2	23,0	3,3	3,3	4,9
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	15,8	17,8	7,9	12,9	13,9	3,0	16,8	11,9
Okt.	7,5	11,1	5,0	32,1	23,6	6,1	10,0	4,6
Nov.	5,9	7,1	12,9	23,5	14,1	5,9	21,2	9,4
Dec.	10,9	15,8	9,8	14,7	15,1	9,1	18,1	6,4
Gem.	9,0	12,9	9,5	20,6	18,8	5,5	16,7	7,1

MEETPUNT : AMSTERDAM WEST (AW)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	5,5	7,3	10,9	16,4	27,3	7,9	21,2	3,6
Feb.	7,7	9,9	7,5	21,8	17,6	7,3	20,0	8,2
Mrt.	8,0	16,0	8,0	16,0	24,0	8,0	12,0	8,0
Apr.	8,3	8,3	8,3	25,0	33,3	0,0	8,3	8,3
Mei	10,2	11,1	19,4	24,1	17,6	2,8	11,1	3,7
Jun.	14,3	28,6	7,1	28,6	10,7	0,0	7,1	3,6
Jul.	8,6	8,6	12,1	24,1	22,4	5,2	15,5	3,4
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	13,3	14,7	13,3	17,3	12,0	2,7	17,3	9,3
Okt.	6,0	9,5	6,7	21,8	23,9	7,7	18,2	6,3
Nov.	2,4	4,8	7,1	28,6	35,7	4,8	7,1	9,5
Dec.	13,1	15,8	9,5	17,6	14,0	9,9	18,0	2,3
Gem.	8,9	12,2	10,0	21,9	21,7	5,1	14,2	6,0

Verklaring afkortingen: na bijlage 4 e.

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als percentage van de totale hoeveelheid gemeten PAK.

MEETPUNT : AMSTERDAM NOORD (AN)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	8,1	10,1	5,4	13,5	23,6	6,1	27,0	6,1
Feb.	6,8	8,7	4,9	17,7	22,3	7,5	24,2	7,9
Mrt.	15,4	23,1	7,7	23,1	7,7	0,0	15,4	7,7
Apr.	5,0	10,0	15,0	40,0	5,0	0,0	15,0	10,0
Mei	9,8	11,9	11,9	18,2	19,6	0,0	23,1	5,6
Jun.	10,7	23,2	19,6	21,4	16,1	0,0	3,6	5,4
Jul.	9,0	11,2	11,2	18,0	20,2	4,5	19,1	6,7
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	16,3	19,0	5,4	10,9	10,2	5,4	23,1	9,5
Okt.	8,2	11,9	5,0	30,6	22,4	2,7	11,9	7,3
Nov.	4,0	6,7	23,3	38,7	13,3	5,3	3,3	5,3
Dec.	9,8	14,1	9,1	16,8	16,2	12,1	17,8	4,0
Gem.	9,4	13,6	10,8	22,6	16,1	4,0	16,7	6,9

MEETPUNT : NIEUWENDAM (AB)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	5,6	7,6	16,4	24,4	20,4	5,2	16,8	3,6
Feb.	8,6	14,1	8,1	38,4	22,4	0,0	7,6	1,1
Mrt.	21,1	26,3	5,3	15,8	15,8	0,0	10,5	5,3
Apr.	6,5	9,7	19,4	32,3	32,3	0,0	0,0	0,0
Mei	6,5	7,3	16,8	25,9	21,6	10,3	9,9	1,7
Jun.	12,2	20,4	10,2	28,6	16,3	4,1	4,1	4,1
Jul.	7,9	7,9	17,5	29,8	18,4	1,8	14,9	1,8
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	5,5	5,7	30,2	27,6	8,3	3,4	5,7	13,5
Okt.	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	4,1	5,4	9,5	29,7	32,4	9,5	6,8	2,7
Dec.	11,8	17,5	8,5	15,4	13,8	9,8	18,7	4,5
Gem.	9,0	12,2	14,2	26,8	20,2	4,4	9,5	3,8

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als percentage van de totale hoeveelheid gemeten PAK.

MEETPUNT : HAARLEM (HA)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	6,2	7,4	13,6	21,6	25,3	5,6	16,7	3,7
Feb.	5,1	6,7	6,7	17,2	12,4	7,3	21,5	23,1
Mrt.	12,5	12,5	4,2	16,7	20,8	8,3	16,7	8,3
Apr.	5,4	7,1	5,4	21,4	33,9	1,8	21,4	3,6
Mei	7,6	9,0	17,4	25,7	19,4	6,3	10,4	4,2
Jun.	10,6	17,0	6,4	23,4	19,1	4,3	12,8	6,4
Jul.	6,8	9,1	13,6	36,4	25,0	0,0	6,8	2,3
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	11,2	13,7	14,3	18,0	16,1	3,7	15,5	7,5
Okt.	7,3	12,3	10,1	32,2	19,2	3,8	10,4	4,7
Nov.	7,9	9,5	14,3	22,2	14,3	4,8	20,6	6,3
Dec.	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem.	8,1	10,4	10,6	23,5	20,6	4,6	15,3	7,0

MEETPUNT : ZAANDIJK (ZA)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	2,8	6,1	14,9	22,7	24,3	5,0	20,4	3,9
Feb.	-	-	-	-	-	-	-	-
Mrt.	13,6	13,6	4,5	18,2	22,7	9,1	13,6	4,5
Apr.	6,5	6,5	19,4	32,3	9,7	0,0	19,4	6,5
Mei	5,7	6,8	23,3	29,0	18,2	7,4	7,4	2,3
Jun.	7,0	14,0	14,0	27,9	25,6	4,7	4,7	2,3
Jul.	3,8	5,1	20,5	33,3	26,9	6,4	1,3	2,6
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	7,3	7,3	29,4	28,2	11,9	3,4	8,5	4,0
Okt.	5,0	7,1	19,1	35,1	14,9	5,7	9,9	3,2
Nov.	6,5	6,5	4,3	45,7	10,9	0,0	17,4	8,7
Dec.	10,6	16,5	9,1	16,9	13,4	12,6	16,5	4,3
Gem.	6,9	9,0	15,9	28,9	17,9	5,4	11,9	4,2

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als percentage van
de totale hoeveelheid gemeten PAK

MEETPUNT : HEEMSKERK (HE)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	5,0	5,7	8,9	14,1	22,6	18,4	22,8	2,5
Feb.	6,8	10,8	8,8	24,9	18,5	6,4	17,7	6,0
Mrt.	12,5	18,8	6,3	18,8	25,0	0,0	12,5	6,3
Apr.	14,3	14,3	28,6	28,6	14,3	0,0	0,0	0,0
Mei	4,1	4,8	12,3	18,0	23,0	14,1	21,8	2,0
Jun.	9,4	15,1	8,6	17,3	18,7	11,5	18,0	1,4
Jul.	5,4	6,5	13,0	18,5	20,7	12,0	21,7	2,2
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	7,1	9,5	16,0	17,2	18,9	8,3	19,5	3,6
Okt.	6,5	10,0	17,5	25,3	18,3	8,9	11,3	2,2
Nov.	6,9	13,8	10,3	34,5	13,8	0,0	17,2	3,4
Dec.	15,3	18,2	11,2	16,5	14,1	10,6	11,2	2,9
Gem.	8,5	11,6	12,7	21,3	18,9	8,2	15,8	3,0

MEETPUNT : BEVERWIJK (BE)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	4,3	3,3	18,0	25,1	21,8	8,5	15,6	3,3
Feb.	5,8	7,2	14,2	24,6	16,2	8,7	18,8	4,6
Mrt.	13,3	20,0	0,0	20,0	20,0	0,0	20,0	6,7
Apr.	16,7	16,7	16,7	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mei	2,5	3,8	12,6	23,9	18,9	18,2	18,2	1,9
Jun.	6,5	11,6	7,7	16,1	23,2	14,8	17,4	2,6
Jul.	4,0	5,4	13,3	17,9	23,3	16,6	17,7	1,9
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	4,4	5,3	33,4	21,0	14,8	9,8	8,0	3,3
Okt.	4,7	6,9	23,1	33,2	15,9	6,2	7,7	2,3
Nov.	6,7	13,3	20,0	40,0	8,9	0,0	8,9	2,2
Dec.	9,7	16,6	10,4	18,6	17,4	11,2	13,6	2,5
Gem.	7,2	10,0	15,4	26,4	16,4	8,6	13,3	2,9

Afzonderlijke meetresultaten per meetpunt als percentage van de totale hoeveelheid gemeten PAK.

MEETPUNT : WIJK AAN ZEE (WZ)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	4,0	9,6	14,6	17,7	15,3	19,1	18,8	0,9
Feb.	2,9	3,7	11,0	21,0	23,3	18,3	17,8	2,0
Mrt.	17,4	17,4	4,3	21,7	21,7	0,0	13,0	4,3
Apr.	15,4	15,4	30,8	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mei	3,7	4,6	14,9	24,0	18,4	16,8	16,5	1,1
Jun.	8,3	19,4	8,3	36,1	19,4	0,0	8,3	0,0
Jul.	3,7	4,7	14,8	19,8	19,8	20,8	15,1	1,3
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	3,8	4,4	19,5	19,3	18,2	17,6	16,2	1,1
Okt.	2,4	3,0	27,8	19,8	18,9	11,7	15,2	1,3
Nov.	5,1	7,7	15,4	28,2	17,9	5,1	17,9	2,6
Dec.	13,0	19,5	38,5	14,6	4,6	5,4	3,6	0,8
Gem.	7,3	10,0	18,2	23,7	16,1	10,4	13,0	1,4

MEETPUNT : IJMUIDEN (YM)

Maand	PYR	FLT	BAA	CHY	BEP	BAP	BGHIP	COR
Jan.	12,5	15,0	15,0	23,8	16,3	2,5	12,5	2,5
Feb.	4,5	5,4	11,8	17,8	17,6	16,2	22,0	4,7
Mrt.	12,1	9,1	6,1	18,2	18,2	0,0	27,3	9,1
Apr.	5,7	7,0	16,1	18,9	25,4	9,8	15,8	1,8
Mei	6,6	11,0	13,3	19,9	21,5	7,2	17,1	3,3
Jun.	9,2	13,8	6,4	16,5	24,8	9,2	16,5	3,7
Jul.	10,1	11,6	8,7	29,0	14,5	2,9	21,7	1,4
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	7,9	10,6	25,2	29,1	15,2	0,0	9,3	2,6
Okt.	6,3	10,9	19,5	29,4	16,9	4,7	9,9	2,3
Nov.	3,6	3,9	8,4	16,7	25,2	17,1	22,5	2,6
Dec.	15,4	18,9	10,5	15,4	12,3	7,5	16,7	3,5
Gem.	8,5	10,7	12,8	21,3	18,9	7,0	17,4	3,4

GEMIDDELDE, MAXIMALE, MINIMALE EN MEDIANE CONCENTRATIES IN HET JAAR 1975 IN NG/M³ ALSMEDE DE STANDAARD-DEVIATIE.

Meet punt	Pyreen					Fluorantheen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	1,3	2,9	0,1	0,9	1,2	1,7	4,2	0,2	1,2	1,5
AB	1,2	2,9	0,2	0,9	1,2	1,6	4,3	0,3	1,2	1,4
AC	1,3	3,2	0,2	1,0	0,8	1,7	4,2	0,4	1,4	1,3
AW	1,1	3,3	0,1	1,1	0,9	1,5	4,2	0,1	1,4	1,1
HE	1,3	2,6	0,1	0,9	1,3	1,8	3,7	0,1	1,2	2,1
BE	1,3	3,9	0,1	1,2	1,0	2,0	6,7	0,1	1,9	1,8
WZ	4,8	15,8	0,2	5,0	4,0	7,0	21,0	0,2	7,4	5,1
YM	1,8	3,5	0,4	1,1	1,2	2,3	4,3	0,3	1,4	2,0
HA	1,2	3,5	0,3	1,1	0,8	1,6	4,6	0,3	1,5	1,0
ZA	1,0	2,7	0,2	0,9	0,5	1,4	4,2	0,2	1,3	1,1
\bar{x}	1,6	4,4	0,2	1,4	1,3	2,2	6,1	0,2	2,0	1,8
s	1,1	4,0	0,1	1,2	1,0	1,7	5,3	0,1	1,9	1,2

Meet punt	1,2-benzanthraceen					Chryseen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	1,3	3,5	0,1	1,0	1,1	2,9	6,7	0,3	2,2	2,0
AB	2,6	10,5	0,1	3,1	1,8	4,1	9,6	0,3	3,0	3,6
AC	1,3	2,6	0,2	0,9	1,1	3,2	9,1	9,5	3,1	2,0
AW	1,2	3,2	0,1	1,0	1,0	2,7	9,3	0,3	2,8	1,4
HE	2,4	6,5	0,1	2,1	2,2	3,8	9,4	0,2	3,1	2,9
BE	4,3	12,3	0,0	4,3	3,8	5,8	17,7	0,3	5,0	5,3
WZ	25,8	102,4	0,1	34,8	15,2	25,5	81,0	0,5	29,3	12,3
YM	3,6	8,1	0,2	3,0	2,4	5,7	16,0	0,6	4,9	3,6
HA	1,7	4,6	0,1	1,5	1,6	3,8	11,8	0,4	4,0	2,3
ZA	2,7	9,1	0,1	2,8	2,0	4,3	16,7	0,4	4,7	3,4
\bar{x}	4,7	16,3	0,1	5,4	3,2	6,2	18,7	0,4	6,2	3,9
s	7,5	30,4	0,1	10,4	4,3	6,9	22,2	0,1	8,2	3,2

GEMIDDELDE, MAXIMALE, MINIMALE EN MEDIANE CONCENTRATIES IN HET JAAR 1975 IN NG/M³ ALSMEDE DE STANDAARD-DEVIATIE.

Meetpunt	1,2-Benzpyreen					3,4 Benzpyreen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	2,6	5,9	0,1	2,0	2,0	0,8	3,6	0,0	1,1	0,6
AB	2,7	5,1	0,3	1,7	2,7	0,8	2,4	0,0	1,0	0,5
AC	3,0	8,1	0,5	2,7	1,4	1,2	4,1	0,0	1,4	0,3
AW	2,6	7,5	0,3	2,6	1,5	0,9	3,1	0,0	1,1	0,3
HE	4,0	10,1	0,1	3,4	3,2	2,3	7,4	0,0	2,5	1,6
BE	4,5	11,2	0,0	3,6	4,6	2,7	8,0	0,0	2,3	2,9
WZ	23,3	76,4	0,0	27,9	12,3	20,5	74,0	0,0	24,3	12,9
YM	5,9	24,2	0,6	6,9	2,8	3,2	16,4	0,0	5,1	1,3
HA	2,9	8,5	0,5	2,6	2,3	0,9	5,0	0,0	1,5	0,5
ZA	2,5	7,1	0,3	2,1	2,1	0,9	3,2	0,0	1,1	0,5
\bar{x}	5,4	16,4	0,3	5,6	3,5	3,4	12,7	0,0	4,1	2,1
s	6,4	21,8	0,2	8,0	3,2	6,1	21,9	0,0	7,2	3,9

Meetpunt	1,12-Benzperyleen					Coroneen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	2,5	6,4	0,2	2,2	2,6	0,9	2,1	0,1	0,6	0,8
AB	1,7	4,6	0,0	1,6	1,6	0,8	4,7	0,0	1,4	0,2
AC	3,0	13,0	0,2	3,8	1,7	0,9	2,2	0,2	0,6	0,8
AW	2,3	8,5	0,1	2,7	1,2	0,8	3,5	0,1	1,0	0,4
HE	3,6	9,6	0,0	3,3	3,3	0,6	1,5	0,0	0,5	0,5
BE	3,4	8,5	0,0	2,7	2,9	0,7	1,6	0,0	0,5	0,7
WZ	20,7	68,0	0,0	24,7	9,4	1,6	4,9	0,0	1,8	0,8
YM	5,2	21,6	0,9	6,3	3,1	0,9	2,6	0,1	0,9	0,6
HA	2,8	14,8	0,2	4,4	1,4	2,1	15,9	0,1	4,9	0,5
ZA	2,0	4,7	0,1	1,8	1,3	0,6	1,5	0,1	0,5	0,4
\bar{x}	4,7	16,0	0,2	5,3	2,9	1,0	4,1	0,1	1,3	0,6
s	5,7	19,0	0,3	6,9	2,4	0,5	4,4	0,1	1,4	0,2

GEMIDDELDE, MAXIMALE, MINIMALE EN MEDIANE CONCENTRATIES IN HET ZOMERHALFJAAR 1975 (april tot en met september) IN NG/M³ ALSMEDE DE STANDAARDDEVIATIE

Meetpunt	Pyreen					Fluorantheen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	1,6	2,4	0,1	0,9	0,8	1,4	2,8	0,2	1,0	1,3
AB	1,0	1,9	0,2	0,7	0,9	1,2	2,0	0,3	0,7	1,0
AC	0,8	1,6	0,3	0,5	0,7	1,1	1,8	0,4	0,5	1,0
AW	0,6	1,1	0,1	0,4	0,5	0,7	1,2	0,1	0,5	0,8
HE	1,1	1,8	0,1	0,6	1,2	1,4	2,1	0,1	0,8	1,6
BE	1,0	1,9	0,1	0,7	1,0	1,4	2,6	0,1	1,0	1,8
WZ	4,8	15,8	0,2	6,5	2,3	5,9	18,7	0,2	7,6	2,9
YM	1,2	2,0	0,7	0,5	1,2	1,7	2,7	0,8	0,7	1,6
HA	0,8	1,8	0,3	0,6	0,5	1,0	2,2	0,4	0,8	0,8
ZA	0,6	1,3	0,2	0,5	0,3	0,7	1,3	0,2	0,5	0,6
\bar{x}	1,4	3,2	0,2	1,2	0,9	1,7	3,7	0,3	1,4	1,3
s	1,3	4,5	0,2	1,9	0,6	1,5	5,3	0,2	2,2	0,7

Meetpunt	1,2-Benzanthraceen					Chryseen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	0,9	1,7	0,3	0,5	1,0	1,6	2,6	0,8	0,7	1,6
AB	3,5	10,5	0,5	4,2	2,0	4,3	9,6	1,0	3,6	3,4
AC	0,8	1,9	0,3	0,6	0,8	1,4	2,4	0,6	0,7	1,3
AW	0,8	2,1	0,1	0,8	0,7	1,3	2,6	0,3	0,9	1,3
HE	2,4	5,4	0,2	2,0	2,4	3,4	7,9	0,2	2,8	2,9
BE	4,2	11,3	0,1	4,6	2,0	4,5	8,6	0,3	3,4	3,8
WZ	22,9	81,9	0,3	34,2	9,2	26,3	81,0	0,5	33,8	12,3
YM	2,7	6,2	0,6	2,3	2,4	3,8	9,6	1,8	2,2	3,6
HA	1,2	2,5	0,3	1,1	0,6	2,1	3,7	1,1	1,1	1,6
ZA	2,4	5,2	0,6	2,1	1,6	3,0	5,1	1,0	2,0	2,6
\bar{x}	4,2	12,9	0,3	5,2	2,3	5,2	13,1	0,8	5,1	3,4
s	6,7	24,6	0,2	10,3	2,5	7,5	24,0	0,5	10,2	3,3

GEMIDDELDE, MAXIMALE, MINIMALE EN MEDIANE CONCENTRATIES IN HET ZOMERHALFJAAR 1975 (april tot en met september) IN NG/M³ ALSMEDE DE STANDAARDDEVIATIE.

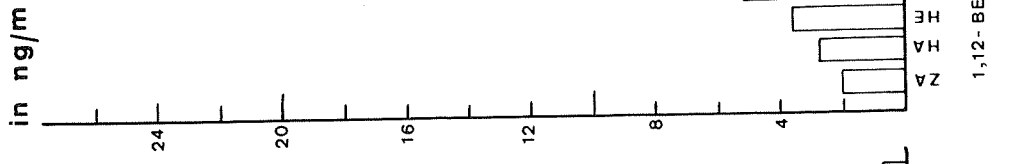
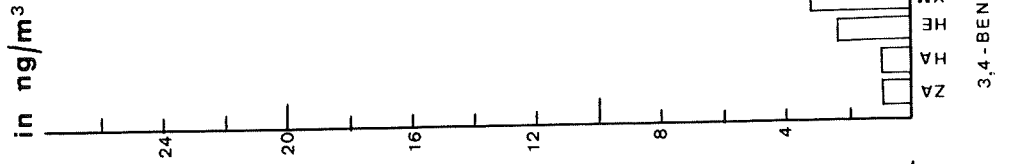
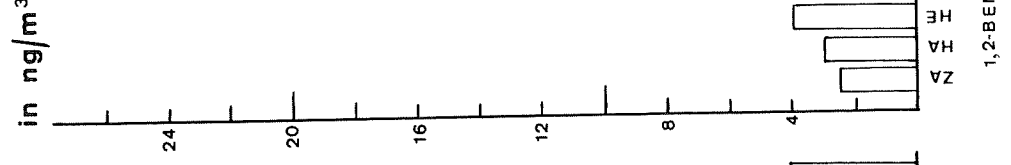
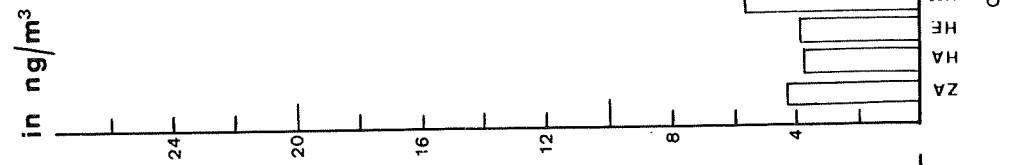
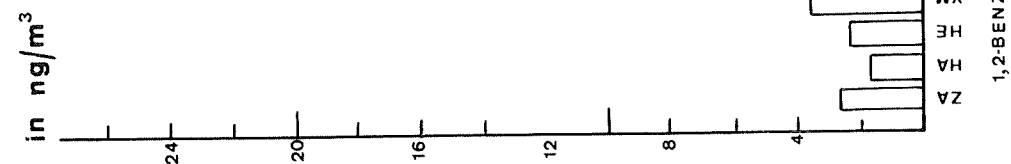
Meetpunt	1,2-Benzpyreen					3,4-Benzpyreen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	1,4	2,8	0,1	1,0	1,5	0,2	0,8	0,0	0,4	0,0
AB	2,4	5,0	0,8	1,7	2,1	0,8	2,4	0,0	1,0	0,2
AC	1,2	2,0	0,5	0,6	1,4	0,2	0,3	0,0	0,1	0,3
AW	1,0	1,9	0,3	0,7	0,9	0,2	0,3	0,0	0,2	0,2
HE	4,0	10,1	0,1	3,7	3,2	2,3	6,2	0,0	2,3	1,6
BE	4,6	11,2	0,0	4,1	3,6	3,3	8,0	0,0	2,9	2,9
WZ	23,5	76,4	0,0	31,7	12,3	22,5	74,0	0,0	30,7	12,9
YM	3,9	9,8	1,0	3,4	2,7	1,3	3,8	0,0	1,5	1,0
HA	1,9	2,8	0,9	0,9	1,9	0,4	0,9	0,0	0,4	0,2
ZA	1,8	3,2	0,3	1,1	2,1	0,5	1,3	0,0	0,5	0,5
\bar{x}	4,6	12,5	0,4	4,9	3,2	3,2	9,8	0,0	4,0	2,0
s	6,8	22,7	0,4	9,5	3,3	6,9	22,7	0,0	9,4	4,0

Meetpunt	1,12-Benzperyleen					Coroneen				
	Gem.	Max.	Min.	S	Med.	Gem.	Max.	Min.	S	Med.
AN	1,8	3,4	0,2	1,6	1,7	0,7	1,4	0,2	0,5	0,6
AB	1,2	2,3	0,0	1,1	1,7	1,1	4,7	0,0	2,0	0,2
AC	0,9	1,7	0,2	0,7	0,6	0,6	1,2	0,3	0,4	0,5
AW	0,7	1,3	0,1	0,6	0,9	0,3	0,7	0,1	0,3	0,2
HE	3,9	9,6	0,0	3,5	3,3	0,4	0,9	0,0	0,3	0,4
BE	3,4	8,5	0,0	3,1	2,7	0,5	1,1	0,0	0,5	0,4
WZ	20,5	68,0	0,0	28,4	9,4	1,4	4,6	0,0	1,9	0,8
YM	2,8	6,1	1,4	2,0	1,8	0,4	0,7	0,1	0,2	0,4
HA	1,0	2,5	0,2	1,0	0,6	0,5	1,2	0,1	0,4	0,3
ZA	0,7	1,5	0,1	0,6	0,5	0,3	0,7	0,1	0,2	0,2
\bar{x}	3,7	10,5	0,2	4,3	2,3	0,6	1,7	0,1	0,7	0,4
s	6,0	20,4	0,4	8,6	2,7	0,4	1,6	0,1	0,7	0,2

bijlage 7

**STAAFDIAGRAMMEN VAN DE GEMIDDELDE CONCENTRATIES VAN 5 PAK-VERBINDINGEN
IN HET JAAR 1975**

- ZA - ZAANDIJK
- HA - HAARLEM
- HE - HEEMSKERK
- YM - YMUIDEN
- BW - BEVERWIJK
- WZ - WIJK AAN ZEE
- AN - AMSTERDAM NOORD
- AC - AMSTERDAM CENTRUM
- AW - AMSTERDAM WEST
- AB - AMSTERDAM BUIKSLOOT

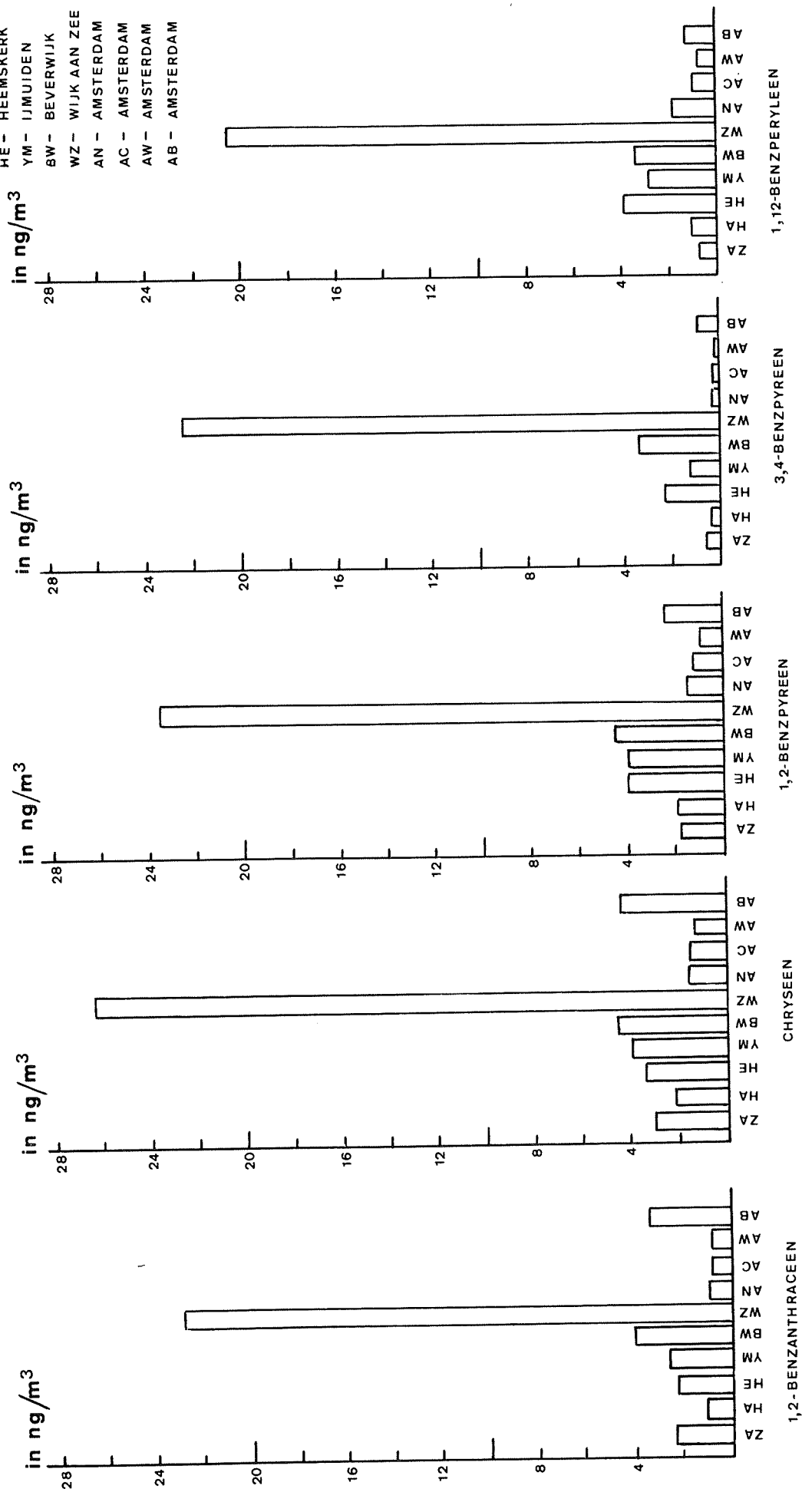


bijlage 7

bijlage 8

**STAAFDIAGRAMMEN VAN DE ZOMERHALFJAARGEMIDDELDE CONCENTRATIES
VAN 5 PAK-VERBINDINGEN
IN HET JAAR 1975**

- ZA - ZAANDIJK
- HA - HAARLEM
- HE - HEEMSKERK
- YM - IJMUIDEN
- BW - BEVERWIJK
- WZ - WIJK AAN ZEE
- AN - AMSTERDAM NOORD
- AC - AMSTERDAM CENTRUM
- AW - AMSTERDAM WEST
- AB - AMSTERDAM BUIKSLOOT




bijlage 9

kaart met

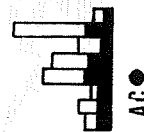
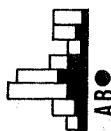
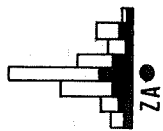
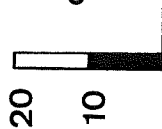
grafisch overzicht van de

jaargemiddelden - 

jaarmaxima - 

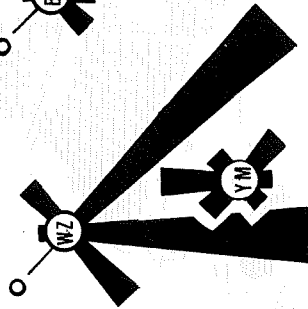
van  1 2 3 4 5 6 7 8

- 1 = PYREEN
- 2 = FLUORANTHEEN
- 3 = 1-2 BENZANTHRACEEN
- 4 = CHRYSSEEN
- 5 = 1-2 BENZOPYREEN
- 6 = 3-4 BENZOPYREEN
- 7 = 1-12 BENZPERYLEEN
- 8 = CORONEEN



bijlage 10

concentratie - rozen van
chryseen
1 cm = 20 ng/m³

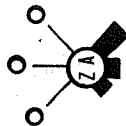
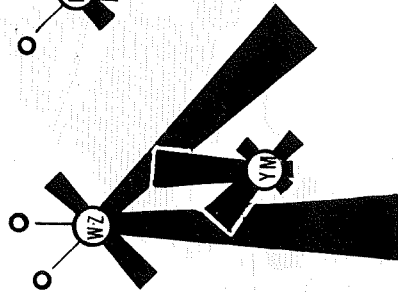
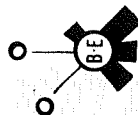
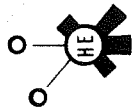


bijlage 11

concentratie-rozen van

1-2 benzopyreen

1 cm = 20 ng/m³

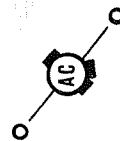
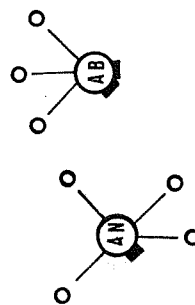
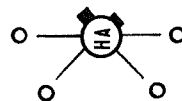
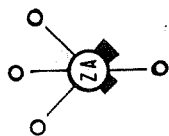
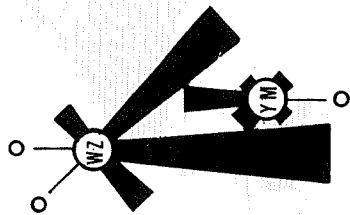
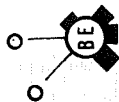
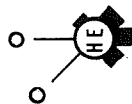


bijlage 12

concentratie-rozen van

3-4-benzopyreen

1 cm = 20 ng/m³



Overzicht van elders gemeten
3,4-benzpyreenconcentraties *

Land	Stad	Concentratie (ng/m ³)		Onderzoeker
		Zomer	Winter	
USA	New York(kantorenwijk)	0,7- 3,9	0,5- 9,4	Colluci u.
	" (snelweg)	0,1- 0,7	0,7- 1,3	Begemann, 1971
	" (woonwijk)	0,1- 0,3	0,5- 0,7	
	Detroit (kantorenwijk)	-	5,0-17,0	
	" (snelweg)	4,0- 6,0	9,2-13,7	Begemann, 1965
	" (woonwijk)	0,2	0,9- 1,8	
	Atlanta	1,6- 4,0	2,1- 9,9	Sawicki et al. , 1960
	Birmingham	6,1-10,0	23,0-34,0	
	Cincinnati	1,3- 3,9	18,0-26,0	
	Detroit	4,1- 6,0	16,0-31,0	
	Los Angeles	0,4- 1,2	1,1- 6,6	
	Nashville	1,4- 6,6	25,0	
	New Orleans	2,0- 4,1	2,6- 6,0	
Philadelphia	3,5-19,0	6,4- 8,8		
San Francisco	0,2- 1,1	1,3- 2,4		
Pittsburgh	0 -23,0	8,2	DeMaio u. Corn, 1966	
Duitsland	Hamburg	10,0-26,0	94,0-388,0	Hettche,1964
Engeland	Londen	12,0-21,0	95,0-147,0	Waller,1952
	Sheffield	21,0-33,0	64,0-78,0	
	Cannock	6,0-11,0	27,0-32,0	
	Londen (verkeer)	11,0	68,0	Waller et al. 1965
Londen	1,0	42,0		
Italië	Milaan	3	150	D'Ambrosio et al. , 1958
Denemarken	Kopenhagen	5	15	Campbell u. Clemmesen, 1956
CSSR	Praag	13-36	53-145	Skramovsky 1963
Hongarije	Budapest	17-32	72-141	Saringer, 1963
Zuid-Afrika	Pretoria	10	22-28	Louw, 1965
	Johannesburg	-	22-49	
	Durban	-	5-28	
Japan	Osaka (kantorenwijk)	2,7	14	Wanatabe u. Tomita, 1966
	" (woonwijk)	1,4	6,7	
Australië	Sidney	0,6- 1,8	3,8- 8,2	Cleary u. Sullivan, 1965

* overgenomen uit (3), gegevens oorspronkelijk afkomstig van (1).

Overzicht van elders gemeten PAK-concentraties, in ng/m³.

Komponent	A'dam Noordzee- kan. geb. gem. van medianen (10 mp)	Centrum Londen (72-73) gem. (2 mp)	Los Angeles (74-75) geom. gem. (39 mp).	Buda- pest winter 71-72) (1 mp)	USA jaargem. sted. geb. (1970) (32 mp)	USA jaargem. niet-sted. geb. (1970) (19 mp)	Duitsland Roer- gebied (1968) (13 mp)
3,4-benzpyreen	2,1	4.- 7	0,46	26,8	2	0,3	30-250
1,2-benzpyreen	3,5	3 - 9	0,90	15,2			
1,12-benzperyleen	2,9	4 - 19	3,27	8,6			
coroneen	0,6	2 - 11	2,13	10,5			
pyreen	1,3		0,45	20,6			
fluorantheen	1,8		0,31	10,4			
1,2-benzanthraceen	3,2		0,18	82,1			
chryseen	3,9		0,60	71,5			
lit. ref.		(8)	(9)	(10)	(11)	(11)	(2)

ligging meetpunten

HEEMSKERK

WIJK AAN ZEE

BEVERWIJK

IJMUIDEN

ZAANDIJK

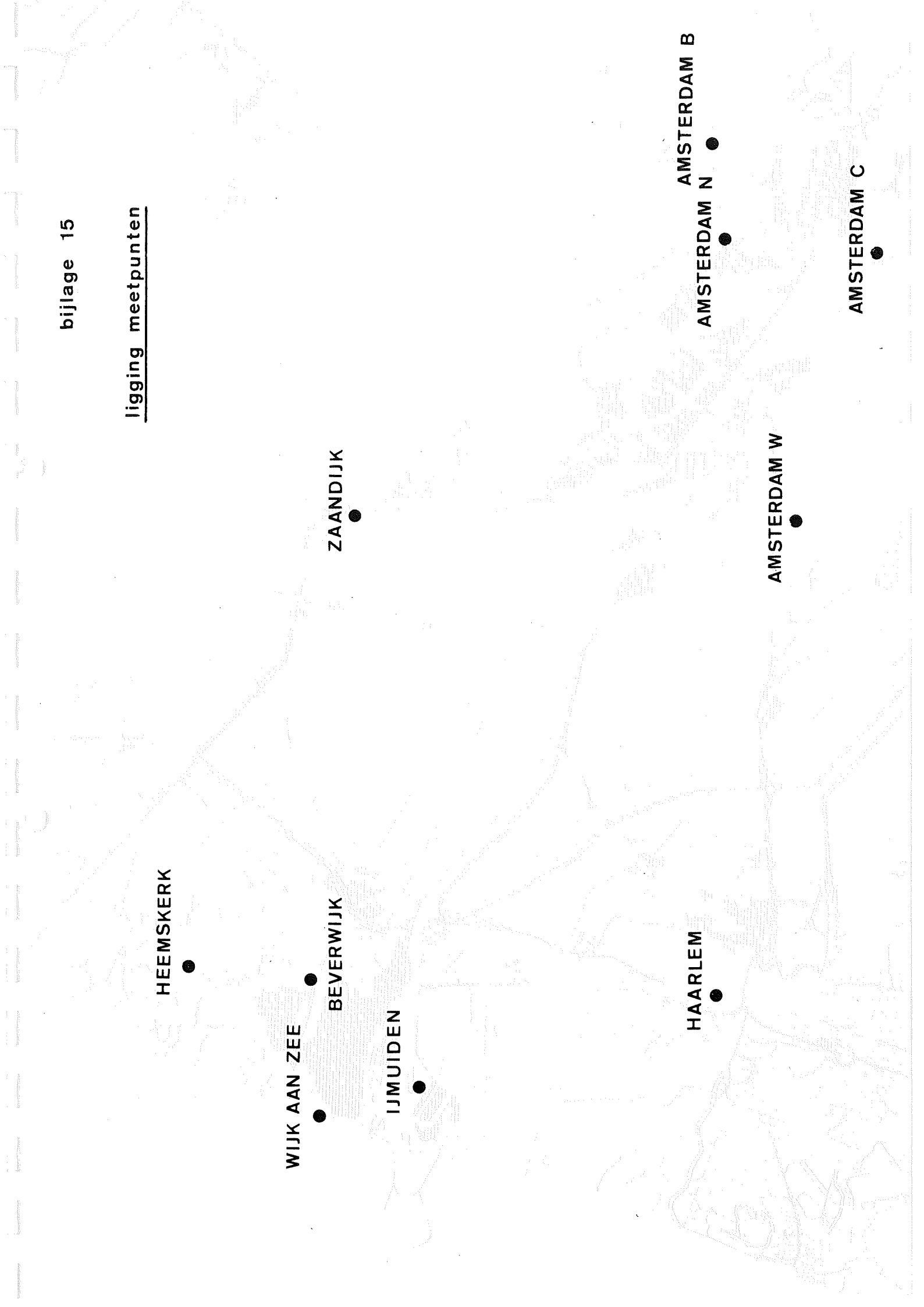
HAARLEM

AMSTERDAM B

AMSTERDAM N

AMSTERDAM W

AMSTERDAM C



HE

WZ

BE

KF2

KF2

YM

ligging meetpunten
in de ijmond en
ligging kookfabrieken

KF= KOOKSFABRIEK

