

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 320 (DIENSTGEHEIM)

H.A.M. Boerrigter

ETHYLEENCONCENTRATIES GEMETEN OP VER-
SCHILLENDE HOOGTEN IN HET VEILINGGEBOUW
VAN DE VBA

Uitgebracht aan de directeur van de VBA en de directeur van het Sprenger Instituut
Order no. 71

2108904

INHOUD

	Blz.
1. Inleiding	2
2. Beschrijving van de metingen	2
2.1. De ethyleenanalyse-apparatuur	2
3. Meetresultaten	3
4. Bespreking van de resultaten	9
4.1. Discussie	10
5. Conclusies	10

1. Inleiding

Naar aanleiding van de ethyleenmetingen verricht op 11 en 12 februari 1980 (Sprenger Instituut) en koolmonoxydemetingen (arbeidsinspectie) op andere data, is de V.B.A. in contact getreden met Polacel B.V., Doetinchem.

Als gevolg van deze contacten, waarbij het Sprenger Instituut een adviserende taak heeft vervuld, kwamen enkele ideeën naar voren om op enkele plaatsen in het veilinggebouw de luchtverontreiniging als gevolg van uitlaatgassen te verminderen. Het bleek noodzakelijk om de gasconcentraties (C_2H_4 en CO) op verschillende hoogten in het gebouw te weten om genoemde ideeën te kunnen beoordelen op mogelijke toepassing.

Om deze reden zijn op 9 en 11 december 1980 in de V.B.A. ethyleenmetingen uitgevoerd.

De bemonsteringspunten zijn op dezelfde plaats en hoogte gekozen als de bemonsteringspunten voor koolmonoxydemetingen die tegelijkertijd zijn uitgevoerd.

De CO-metingen zijn door Dräger Nederland B.V. uitgevoerd.

2. Beschrijving van de metingen

Op 9 december 1980 is de meetapparatuur opgesteld in de exportstraat (kopse kant van Hilverda-box) dicht bij de ingaande sluis bij straat 1. (In fig. 1 aangegeven met ①).

Vanaf 6.00 uur 's ochtends zijn monsters aangezogen, vanaf respectievelijk 0,02, 1, 2, 4 en 8 meter hoogte en vervolgens geanalyseerd voor wat de aanwezige ethyleenconcentraties betreft.

De ethyleenmetingen zijn om ca. 13.00 uur stopgezet.

Op 11 december 1980 is de apparatuur in de aanvoerhal opgesteld vlak bij een uitgaande sluis (in fig. 1 aangegeven met ②). Wederom zijn vanaf 6.00 uur tot ca. 14.00 uur luchtmonsters geanalyseerd die vanaf verschillende hoogten werden aangezogen.

2.1. De ethyleenanalyse-apparatuur

De ethyleenanalyses zijn uitgevoerd met een gaschromatograaf (merk: Carle 211) voorzien van een met Al_2O_3 gevulde kolom (Alumina F1, 80-100 mesh) en een vlamionisatiedetector. De gevoeligheid van de elektrometer bedraagt 1×10^{-12} ampère, waardoor een concentratie van 0,01 ppm nog juist meetbaar is. Door middel van een luchtpomp wordt via slangen lucht naar de gaschromatograaf gepompt, waarna met behulp van een automatisch injectiesysteem luchtmonsters van 2 ml worden geïnjecteerd.

De oppervlakte van de ethyleenpiek die m.b.v. een "flat-bed"-recorder wordt opgetekend, wordt d.m.v. een integrator uitgerekend. Met behulp van een ijkgas en door middel van oppervlaktevergelijking van pieken is het dan mogelijk de juiste ethyleenconcentratie te berekenen.

De gaschromatograaf is verder nog voorzien van een achtwegkraan, waardoor acht kanalen achtereenvolgens kunnen worden afgetast en een "back-flush" systeem, waardoor de scheidingskolom niet verontreinigd raakt.

Zowel het "back-flush"-systeem als de automatische injector en de achtwegkraan worden door de integrator gestuurd.

3. Meetresultaten

In tabel 1 en 2 staan de gemeten ethyleenconcentraties weergegeven.

Voor de overzichtelijkheid zijn de concentraties, gemeten op 0,02 en 1 m, weggelaten. De gemeten concentraties van genoemde hoogten aangezogen lucht, verschillen niet met de concentraties op 2 en 4 m.

Figuur 2 geeft in grafiekvorm weer hoe het verloop van de C_2H_4 -concentratie als functie van de tijd is op verschillende hoogten.

In tabel 2 is kanaal 5 op 0,3 m hoogte wel genoteerd.

Vanaf 7.30 uur, omdat dit een bemonsteringspunt betreft, geplaatst in de sluis zelf waar af en toe auto's met draaiende motoren staan te wachten.

Verwacht werd dat daar hoge C_2H_4 -concentraties konden voorkomen. Deze situatie komt op meetpunt ① niet voor.

Niet genoteerd is kanaal 6, dat omstreeks 11.00 uur op 11 december op ca. 10 m is geplaatst om ook vlak onder de overkapping de C_2H_4 -concentratie te kunnen meten. Ook deze concentraties waren niet wezenlijk anders dan de andere kanalen.

Figuur 3 geeft tabel 2 in grafiekvorm weer.

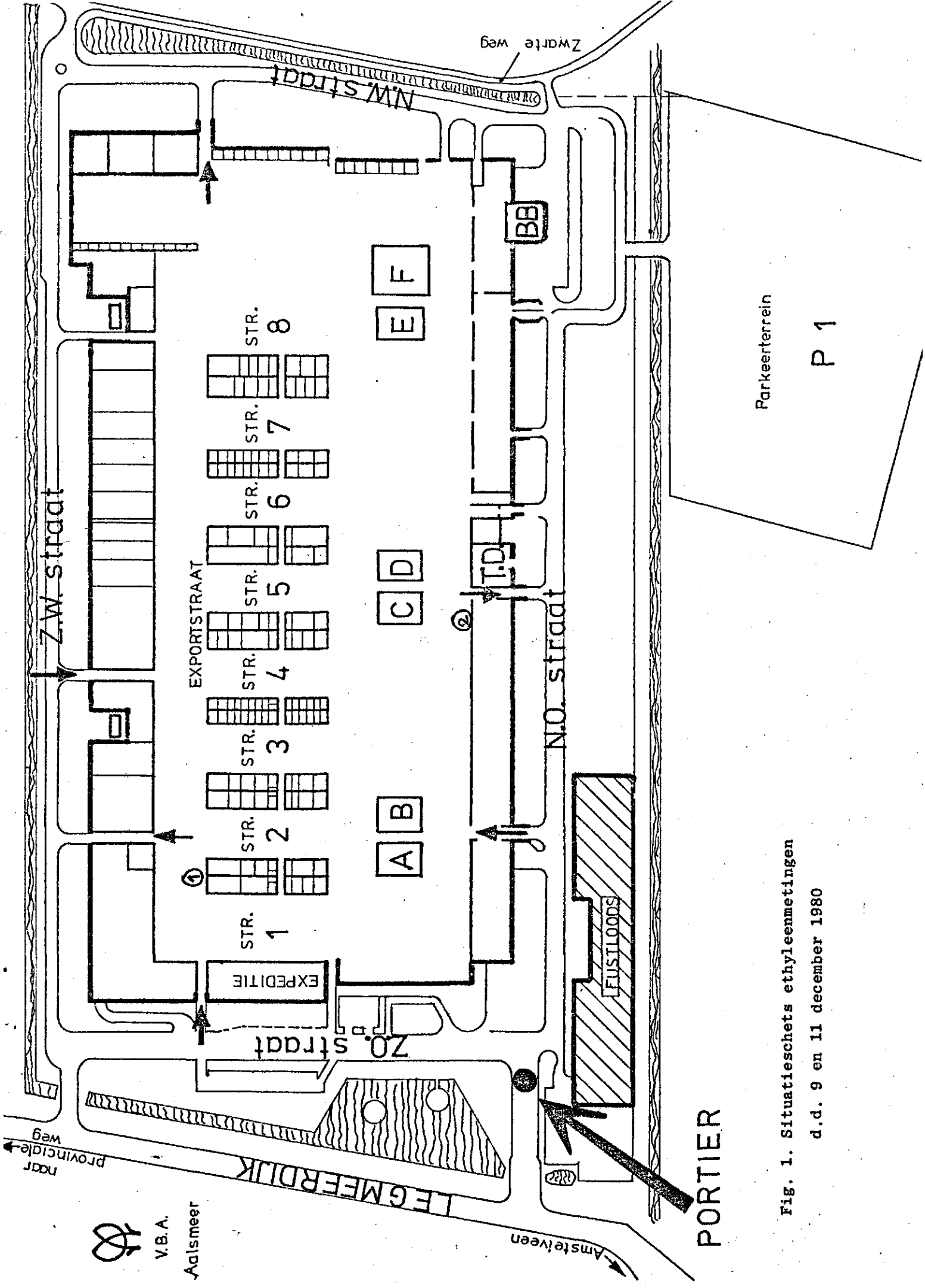


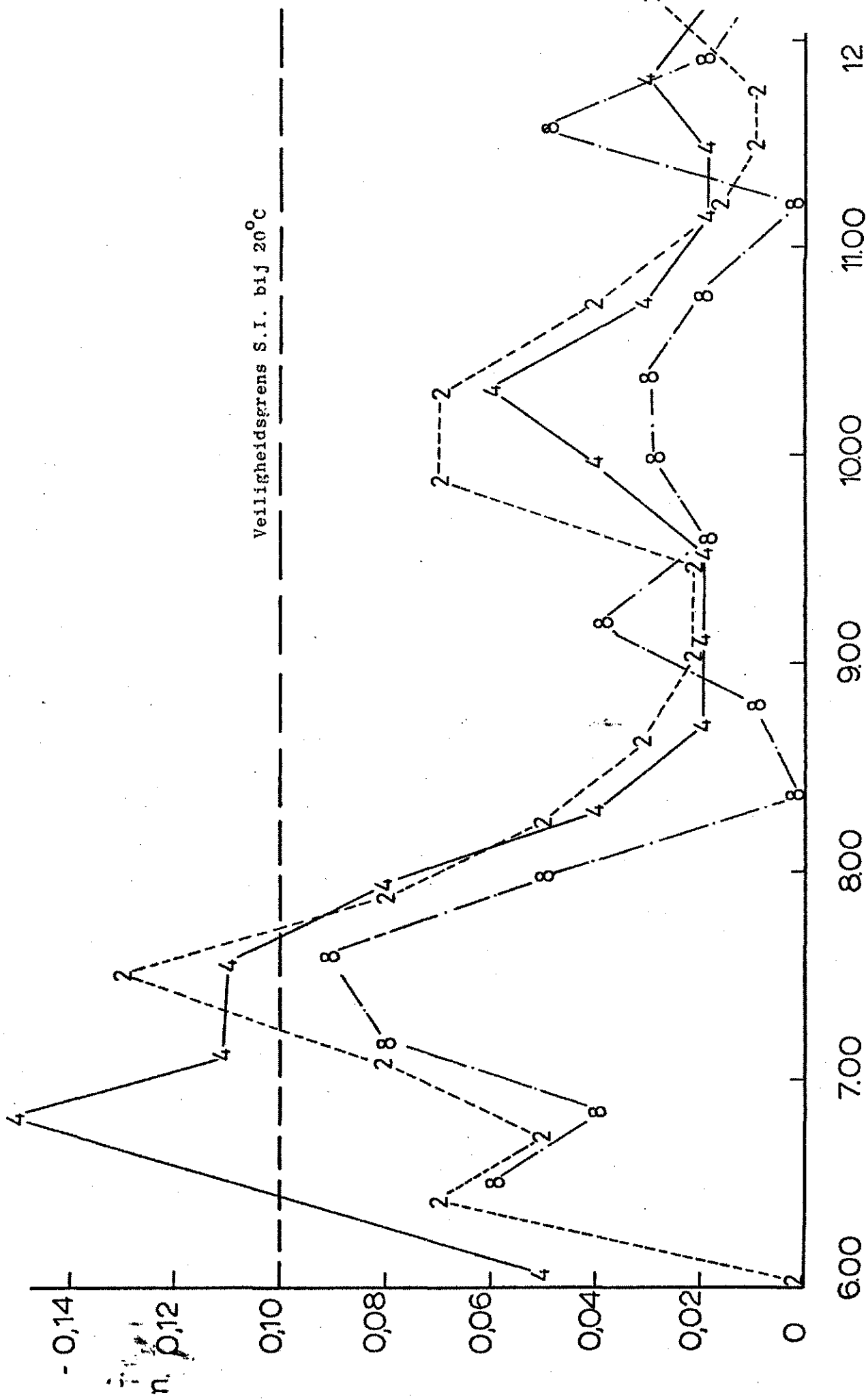
Fig. 1. Situatieschets ethyleenmetingen

d.d. 9 en 11 december 1980

Tabel 1. Ethyleenconcentraties VBA-Aalsmeer 9-12-1980 Exportstraat

tijd	kanaal		C ₂ H ₄ concentratie (ppm)	tijd	kanaal		C ₂ H ₄ concentratie (ppm)
	nr.	h(m)			nr.	h(m)	
6.01	2	2	< 0,01	9.52	2	2	0,07
6.05	3	4	0,05	9.55	3	4	0,04
6.09	4	8	-	9.58	4	8	0,03
6.24	2	2	0,07	10.16	2	2	0,07
6.27	3	4	-	10.19	3	4	0,06
6.30	4	8	0,06	10.22	4	8	0,03
6.43	2	2	0,05	10.40	2	2	0,04
6.46	3	4	<u>0,15*</u>	10.43	3	4	0,03
6.40	4	8	0,04	10.46	4	8	0,02
7.04	2	2	0,08	11.04	2	2	0,02
7.07	3	4	<u>0,11</u>	11.07	3	4	0,02
7.10	4	8	0,08	11.09	4	8	-
7.28	2	2	<u>0,13</u>	11.27	2	2	0,01
7.31	3	4	<u>0,11</u>	11.30	3	4	0,02
7.34	4	8	0,09	11.33	4	8	0,05
7.52	2	2	0,08	11.48	2	2	0,01
7.55	3	4	0,08	11.51	3	4	0,03
7.58	4	8	0,05	11.54	4	8	0,02
8.16	2	2	0,05	12.12	2	2	0,03
8.19	3	4	0,04	12.15	3	4	0,02
8.22	4	8	< 0,01	12.18	4	8	0,01
8.40	2	2	0,03	12.36	2	2	0,03
8.43	3	4	0,02	12.39	3	4	0,02
8.46	4	8	0,01	12.42	4	8	0,01
9.04	2	2	0,02	13.00	2	2	0,02
9.07	3	4	0,02	13.03	3	4	0,02
9.10	4	8	0,04	13.06	4	8	0,02
9.28	2	2	0,02				
9.31	3	4	0,02				
9.34	4	8	0,02				

* Concentraties groter dan 0,1 ppm (veilige grens!) zijn onderstreept



TYD

FIG. 2. Ethyleenconcentraties op verschillende hoogten in de exportstraat
d.d. 9-12-1980 (Temp. ca. 12°C)

Tabel 2. Ethyleenconcentraties V.B.A.-Aalsmeer 11-12-1980 Aanvoerhal

tijd	kanaal		C ₂ H ₄ concentratie (ppm)	tijd	kanaal		C ₂ H ₄ concentratie (ppm)	tijd	kanaal		C ₂ H ₄ concentratie (ppm)
	nr.	h(m)			nr.	h(m)			nr.	h(m)	
6.09	2	2	0,04	8.33	2	2	0,01	11.58	2	2	0,06
6.12	3	4	0,04	8.36	3	4	0,01	12.01	3	4	0,05
6.15	4	8	0,03	8.39	4	8	< 0,01	12.04	4	8	0,04
6.33	2	2	< 0,01	8.24	5	0,3	0,10	12.07	5	0,3	0,08
6.36	3	4	0,02	8.57	2	2	0,02	12.22	2	2	0,04
6.39	4	8	0,04	9.00	3	4	0,02	12.25	3	4	0,10
6.57	2	2	0,02	9.03	4	8	0,01	12.28	4	8	0,02
7.00	3	4	0,02	9.06	5	0,3	0,09	12.31	5	0,3	0,06
7.03	4	8	0,02	9.21	2	2	0,02	12.46	2	2	0,02
7.21	2	2	< 0,01	9.24	3	4	0,02	12.49	3	4	0,02
7.24	3	4	< 0,01	9.27	4	8	0,01	12.52	4	8	0,02
7.27	4	8	< 0,01	9.30	5	0,3	0,03	12.55	5	0,3	0,04
7.30	5	0,3	0,04	9.45	2	2	0,01	13.10	2	2	0,05
7.45	2	2	0,02	9.48	3	4	0,01	13.13	3	4	0,03
7.48	3	4	0,03	9.51	4	8	0,01	13.16	4	8	0,05
7.51	4	8	0,02	9.54	5	0,3	0,04	13.19	5	0,3	0,04
7.54	5	0,3	0,09	10.09	2	2	0,01	13.32	2	2	0,03
8.09	2	2	0,02	10.12	3	4	0,01	13.35	3	4	0,08
8.12	3	4	0,02	10.15	4	8	0,01	13.38	4	8	0,03
8.15	4	8	0,01	10.18	5	0,3	0,12	13.41	5	0,3	0,06
8.18	5	0,3	0,11	11.18	2	2	0,01	13.55	2	2	0,08
				11.21	3	4	0,02	13.58	3	4	0,10
				11.24	4	8	0,02	14.00	4	8	0,03
				11.27	5	0,3	0,08	14.03	5	0,3	0,12
				11.38	2	2	0,04	14.18	2	2	0,07
				11.41	3	4	0,02	14.21	3	4	0,05
				11.43	4	8	-	14.24	4	8	0,10
				11.50	5	0,3	0,06	14.27	5	0,3	0,10

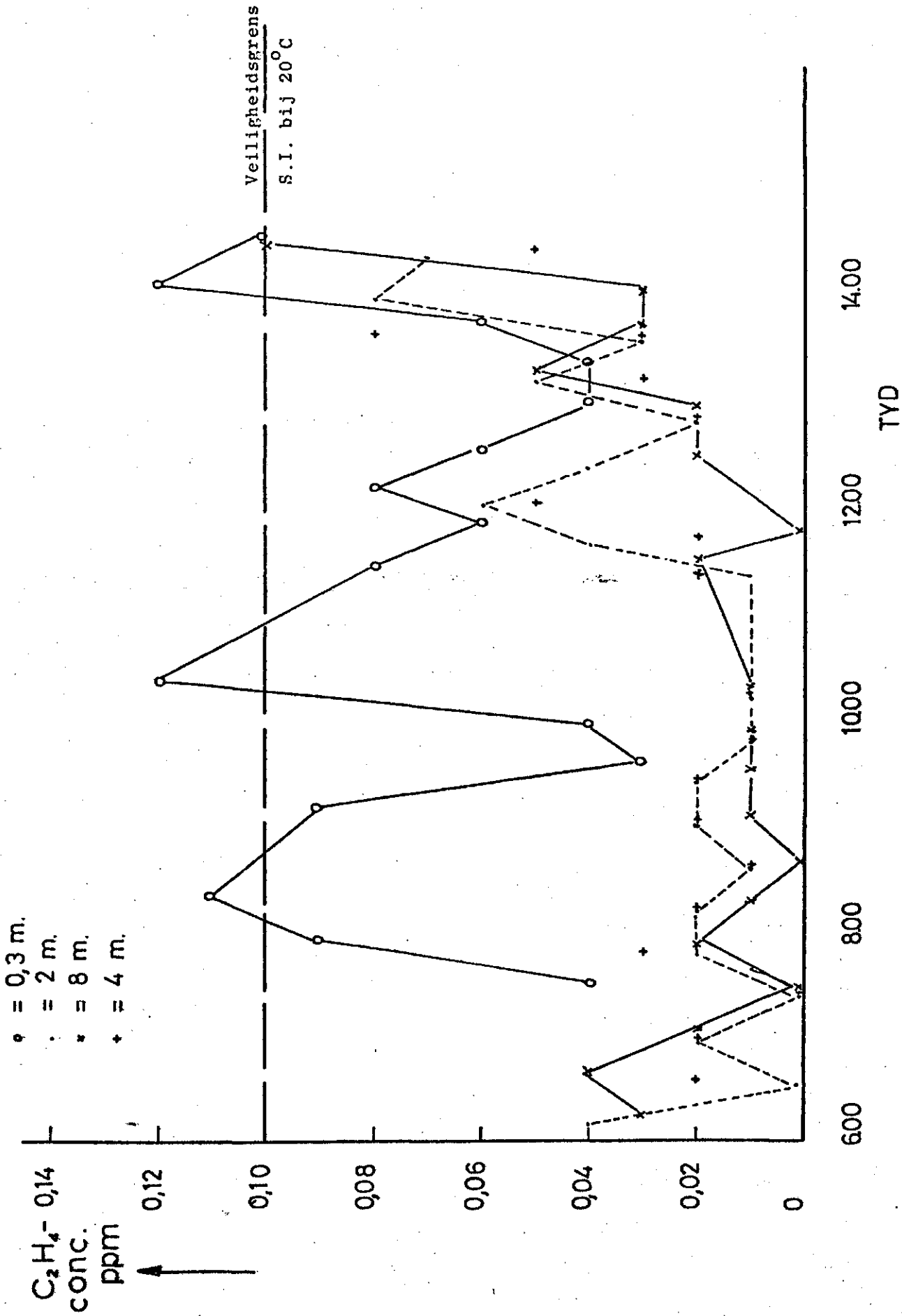


Fig. 3. Ethyleenconcentraties op verschillende hoogten in de aanvoerhal
 d.d. 11-12-1980 (temp. ca. 15°C)

4. Bespreking van de resultaten

In het algemeen kan geconstateerd worden dat de gemeten concentraties bepaald lager zijn dan de concentraties gemeten op 11 en 12 februari 1980 (zie S.I.-rapport no. 267).

Concentraties die nu gemeten worden, zijn dermate laag dat ze nog juist meetbaar zijn.

Om bij deze lage waarden dan nog verschillen aan te kunnen tonen in de hoogte is een twijfelachtige zaak.

De grafieken (2 en 3) tonen dat er slechts een tendens is dat de concentratie in de hoogte wat afneemt.

Dit geringe verschil tussen 2 en 8 m komt in fig. 2 nog redelijk naar voren, maar in fig. 3 al helemaal niet meer.

In de exportstraat is vanaf 6.00 uur tot ca. 8.00 uur vrij intensief verkeer dat allemaal door deze gang naar binnen komt en zich vervolgens vrij snel over het gehele gebouw verspreidt.

Ophoping van uitlaatgassen doet zich op dit punt niet voor als gevolg van een duidelijk voelbare trek veroorzaakt door het "sluizen" en door wervelingen van rijdende auto's.

In de aanvoerhal komt de drukte van de zgn. kleine kopers na 9.00 uur op gang. Daarvoor is er vrijwel geen verkeer in de aanvoerhal en wordt de meeste ruimte in beslag genomen door nog te veilen produkt.

In de grafieken is dan ook te zien dat wanneer deze auto's gaan rijden de ethyleenconcentratie duidelijk oploopt.

Dit gebeurt vanaf ca. 11.15.

Op 11 december is ook de temperatuur gemeten met een digitale Heraeus meter; de temperatuur was constant 15°C .

De indruk werd gewekt dat de temperatuur op 9/12 in de exportstraat lager was (geschat ca. 10 à 12°C).

In fig. 2 en 3 zijn de veiligheidsgrenzen aangegeven zoals die gehanteerd worden door het Sprenger Instituut.

Woltering (medewerker Sprenger Instituut) meldt dat uit nog niet gepubliceerd onderzoek gebleken is, dat anders bij $0,1$ ppm (20°C) en een blootstellingsduur van 24 uur wel degelijk ernstig in kwaliteit achteruit gaan.

Genoemde grens ($0,1$ ppm) is dus niet overdreven veilig gekozen zoals wel eens wordt verondersteld.

Kanaal 5 is aangebracht op uitlaathoogte ($0,3$ m) in de doorrijopening van de aan-

voerhal en de importruimte, waar wachtende auto's met draaiende motoren voor de sluis staan opgesteld.

Op dat punt komt het wel voor dat de concentraties hoger zijn dan 0,1 ppm.

Het is niet zo dat het ethyleengas blijft hangen op die plek. (zie fig. 3).

Ook in de exportstraat worden op de drukste momenten wel wat hogere concentraties gemeten (zie fig. 2).

Ook hier vermengt het C_2H_4 zich snel met de omgevingslucht.

Dit wordt behalve door luchtwervelingen van rijdend verkeer, natuurlijke trek, in- en uitsluizen van verkeer ook veroorzaakt door het feit dat ethyleen en lucht goed mengbaar zijn.

De mol. massa van C_2H_4 is 28 en van lucht 29. Hierdoor kan ontmenging van lucht en ethyleen niet optreden, zeker niet onder deze omstandigheden.

Het een en ander is in overeenstemming met de meetresultaten.

4.1. Discussie

Naar aanleiding van deze metingen zijn op het Sprenger Instituut van onverdunde uitlaatgassen de ethyleenconcentraties bepaald. Deze variëren van 45 tot 600 ppm. Een warme motor van een willekeurige auto bevatte ca. 45 ppm C_2H_4 in de uitlaatgassen, een andere auto met koude motor bevatte 600 ppm.

Uit deze willekeurige metingen blijkt duidelijk dat de ethyleenproduktie op de veiling vooral aan automotoren (uitlaatgassen) moet worden toegeschreven en slechts voor een zeer gering deel aan het produkt. Het is met behulp van dit soort gegevens mogelijk om ventilatievouden e.d. te berekenen als ook bekend is hoe groot de verkeersintensiteit is op bepaalde momenten.

Schattingen over het aantal, motorinhoud, draaitijd, motortype (diesel of benzine) e.d. zijn noodzakelijk om deze berekeningen te kunnen uitvoeren.

5. Conclusies

- Het is niet mogelijk om concentratieverschillen in de hoogte betrouwbaar aan te tonen.

Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de gemeten concentraties in het onderste meetbereik van de analyse-apparatuur liggen (ca. 0,01 ppm). Het is wel zo, dat de concentratie gemeten op 8 m hoogte in het algemeen wat lager is dan op 2 m hoogte. Het verschil is echter gering.

- De gemeten ethyleenconcentraties zijn duidelijk lager dan de concentraties gemeten op 11 en 12 februari 1980 (zie S.I.-rapport 267). Een reden hiervoor is niet bekend.

Verondersteld wordt dat het minder druk is geweest dan op 11 en 12 februari 1980. Ook is een mogelijke weersinvloed (helder of mistig, al of niet windstil etc.) niet geheel uit te sluiten.

- De hoogste concentraties worden gemeten als de verkeersintensiteit in de hallen hoog is.
- De veronderstelling, dat er op de veiling een aantal kritische plaatsen (bij de sluisen) zijn, waar plaatselijke maatregelen zouden leiden tot verbetering van de situatie op de hele veiling, wordt door deze metingen niet bevestigd. Snelle menging van hallucht en ethyleen wordt veroorzaakt door natuurlijke trek (circulatie van koude en warme lucht), in- en uitsluisen van verkeer, wervelingen als gevolg van rijdend verkeer en snelle diffusie als gevolg van bijna dezelfde molecuulmassa van lucht en ethyleen.
- Als nauwkeurige schattingen over de zich in de hal bevindende motoren mogelijk zijn, is het relatief eenvoudig om ventilatievouden te berekenen. Het effect hiervan op de energiebalans kan dan met behulp van het rekenprogramma "KOCA" van het Sprenger Instituut uitgerekend worden.

Wageningen, 6 maart 1981

HB/MJ