

RIVM rapport 723101 032

**Meetactiviteiten in 1999  
in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit**

B.G.van Elzaker, E. Buijsman

Februari 1999

ISSN 1381-4362

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van DGM, Directie Lucht en Energie,  
in het kader van project nr. 723101, Monitoring Lucht

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Postbus 1, 3720 BA Bilthoven.  
Telefoon: 030-2749111; fax: 030-2742971.

## INHOUD

<b>Abstract</b>	4
<b>Samenvatting</b>	5
<b>1. Inleiding</b>	6
<b>2. Configuratie van het LML</b>	
2.1 Meetstations	
2.1.1 Naamgeving	7
2.1.2 Stationstypering en ligging	7
2.1.3 Infrastructuur	8
2.2 Meetopstellingen	
2.2.1 Soorten Meetopstellingen	8
2.2.2 Operationele kenmerken	10
<b>3. Monitoring Activiteiten in 1999</b>	16
<b>4. Wijzigingen sinds de vorige rapportage</b>	18
<b>5. Ontwikkeling monitoring activiteiten</b>	20
<b>Literatuur</b>	21
<b>Bijlagen</b>	
A: Naamgeving van de stations en type meetbehuizing in het LML	22
B: Stationstypering in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	24
C: Coördinaten van de stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	26
D: Overzicht van alle gemeten component(groep)en in het LML in 1999	28
E: Overzicht per component(groep) van de activiteiten in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit in 1999: <i>(ligging)meetlokaties</i>	
E1 De bepaling van koolmonoxide	33
E2 De bepaling van ozon	35
E3 De bepaling van stikstofoxiden	37
E4 De bepaling van zwaveldioxide	39
E5 De bepaling van ammoniak	41
E6 De monsterneming en bepaling van vluchtige organische componenten	43
E7 De bepaling van zeer vluchtige organische componenten	45
E8 De bepaling van kooldioxide	45
E9 De bepaling van methaan	45

E10	De monsterneming en bepaling van fluoride accumulatie	47
E11	De bepaling van fijn stof PM10	49
E12	De monsterneming en bepaling van zwarte rook (zwevende deeltjes)	51
E13	De monsterneming van aerosolen en de bepaling van verzurende componenten	53
E14	De monsterneming van aerosolen en de bepaling van metalen	55
E15	De monsterneming van neerslag en de bepaling van de neerslaghoeveelheid en de chemische samenstelling	57
F:	Totaaloverzicht van de metingen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	58
G:	Metingen en monsternemingen ten behoeve van internationale programma's	60
H:	Ontwikkeling van het aantal meetstations, soorten en totaal aantal meetopstellingen vanaf 1973	62
I:	Ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal meetopstellingen voor CO, O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , VOC en fluoriden	64
J:	Ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal meetopstellingen voor PM10, Zwarte Rook, verzurende stoffen (aerosolen), metalen (aerosolen), hoofdcomponenten A (neerslag) en windrichting- en snelheid vanaf 1973	65
K:	Verzendlijst	66

## ABSTRACT

The Dutch National Air Quality Monitoring Network (LML) is one of the responsibilities of the Laboratory for Air Research of the National Institute of Public Health and the Environment.

The main objectives of the LML are to monitor ambient air quality, supervise implementation of air quality standards, alert authorities and the public to pollution episodes, provide validation of model results, support diagnosis using model simulation, support short-term model prognosis and assist in quantifying atmospheric deposition.

Part of the information on the monitoring network consists of a periodically published report providing overviews of the monitoring stations per chemical component and maps showing station locations. Brief descriptions are given on the setup of the network and measurement methods. Information on the development of measurement sites per component since the start of the LML in 1973 and participation in international monitoring programs is also included in the report.

The monitoring program is determined periodically in consultation with the Air Directorate of the Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment.

The program for 1999 includes the gaseous components: carbon monoxide, ozone, nitrogen oxides, sulfur dioxide, ammonia, Volatile Organic Components, Very Volatile Organic Components, carbon dioxide, methane and fluorides. Further elements in the program are formed by particulate matter like fine dust (PM10), Black Smoke, acidifying components (ammonium, chloride, nitrate, sulfate) heavy metals (arsenic, cadmium, lead, zinc) and the chemical composition of precipitation (acidifying components, heavy metals, mercury, lindane).

## SAMENVATTING

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de meetactiviteiten in het kader van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Dit meetnet valt onder de verantwoordelijkheid van het Laboratorium voor Luchtonderzoek van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Naast een korte uiteenzetting van de configuratie van het LML in 1999 (meetstations en meetopstellingen) wordt een overzicht gegeven van de meetlocaties per component(groep), samen met een kaartje waarop de ligging van de lokaties is aangegeven.

De overzichten betreffen (tussen haakjes de aantallen lokaties):

- *gasvormige componenten* : koolmonoxide (23), ozon (38), stikstofoxiden (46), zwaveldioxide (37), ammoniak (8), Vluchtige Organische Componenten (9), Zeer Vluchtige Organische Componenten (1), kooldioxide (1), methaan (1) en fluoriden (5);
- *stofvormige luchtverontreiniging*: fijn stof PM10 (19), zwarte rook (15), verzurende stoffen (7) en metalen (4);
- *chemische samenstelling van neerslag*: hoofdcomponenten (15), metalen (15), kwik (1), POP (1) en hoofdcomponenten op dagbasis (1);

Tevens wordt een overzicht gegeven van de participatie in internationale meetprogramma's alsmede de ontwikkeling van de aantallen meetlocaties, meetopstellingen en activiteiten per component(groep) vanaf het ontstaan van het automatische meetnet in 1973.

## 1. INLEIDING

Het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) valt onder de verantwoordelijkheid van en wordt beheerd door het Laboratorium voor Luchtonderzoek (LLO) van het RIVM. Vrijwel alle metingen in het LML vallen onder de noemer monitoring. Onder monitoring wordt verstaan het meerjarig bepalen van de landelijke milieukwaliteit ten behoeve van vroegtijdige waarschuwing of trendbepaling. De metingen in het luchtcompartiment dienen ter ondersteuning van de beschrijving van de luchtkwaliteit op de schalen nationaal, regionaal en lokaal; tevens levert het LLO een bijdrage aan internationale meetnetten.

De meetactiviteiten in het LML worden jaarlijks door het Laboratorium voor Luchtonderzoek in overleg met de opdrachtgever, de Directie Lucht & Energie van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, vastgesteld.

Om tot een goede informatievoorziening te komen voor een ieder die gebruik maakt van gegevens uit het LML, wordt regelmatig een rapport met een overzicht van de activiteiten opgesteld. Zodoende is steeds een up-to-date, handzaam overzicht beschikbaar van de meetactiviteiten van het Laboratorium voor Luchtonderzoek in het luchtcompartiment.

Het voorliggende rapport geeft een overzicht van de monitoring activiteiten in 1999. Deze meetinspanningen zijn organisatorisch ondergebracht in het deelproject Systematische Metingen van het project Monitoring Lucht. Op beperkte schaal vinden ook scanning en scouting activiteiten plaats binnen de infrastructuur van het LML. Deze kortlopende metingen worden hier echter niet gerapporteerd.

Eerder zijn rapporten verschenen over de jaren 1989 t/m 1996. Zie bijvoorbeeld [Buijsman *et al.*, 1996] voor het jaar 1996.

In het voorliggende rapport is geen informatie opgenomen over hetgeen door andere instanties in Nederland (bijv. provinciale en lokale overheden) aan systematische meetinspanningen wordt verricht in het luchtcompartiment; hiervoor wordt verwezen naar [Anonymus, 1995].

## 2. CONFIGURATIE VAN HET LML

### 2.1 Meetstations

#### 2.1.1 Naamgeving

Ieder meetstation in het LML heeft een uniek 3-cijferig *stationsnummer*. Het honderdtal is afhankelijk van de regio waarin het station ligt. Er worden in totaal 9 regio's onderscheiden, te weten: regio 1 Limburg, regio 2 Noord-Brabant, regio 3 Zeeland, regio 4 Zuid-Holland, regio 5 Noord-Holland, regio 6 Utrecht en Oostelijk/Zuidelijk Flevoland, regio 7 Gelderland, regio 8 Overijssel en de Noordoostpolder, regio 9 Drenthe, Groningen en Friesland.

De officiële *volledige* naamgeving van de stations is als volgt: plaatsnaam, gevolgd door de naam van de straat waaraan het station gelegen is. Indien met de straatnaam geen éénduidige, unieke plaatsaanduiding mogelijk is, wordt een andere toevoeging dan de straatnaam gebruikt.

Wanneer er in een plaats één meetstation staat kan (bijvoorbeeld voor rapportagedoeleinden) voor de naamgeving volstaan worden met alleen de plaatsnaam (dit is de zgn. *rapportage* naam). Zie **Bijlage A** voor een overzicht.

#### 2.1.2 Stationstypering en ligging

In 1999 bestaat het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit uit 55 operationele stations die, naar gelang hun ligging ingedeeld zijn in één van de drie stationstypen in het LML.

Deze stationstypen zijn:

-*regionaal station*: een station dat buiten bebouwd gebied is gelegen en dat zodanig is geplaatst dat de metingen niet worden beïnvloed door lokale bronnen. Voor een aantal componenten (SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, chemische samenstelling van neerslag) wordt de ruimtelijke representativiteit zodanig verondersteld dat met de resultaten van alle regionale stations tezamen een landsdekkend veld kan worden gegenereerd;

-*stadsstation*: station in stedelijk gebied dat zodanig is geplaatst dat binnen een gebied met een straal van 35 m rond het station het aantal passerende voertuigen minder dan 2.750 per 24 uur is [Anonymus, 1987; Eerens *et al.*, 1993];

-*straatstation*: station in stedelijk gebied dat zodanig is geplaatst dat binnen een gebied met een straal van 35 m rond het station het aantal passerende voertuigen minstens 10.000 per 24 uur is [Anonymus, 1987; Eerens *et al.*, 1993].

In het LML zijn er in 1999: 35 regionale stations, 7 stadsstations en 13 straatstations.

In **Bijlage B** zijn alle stations volgens deze typering ingedeeld. Deze typering wordt ook gebruikt in het Reken en Informatiesysteem Lucht (RIL). Dit is het systeem waarin o.a. alle meetgegevens uit het LML worden opgeslagen.

In het kader van diverse EU-richtlijnen worden veel van de meetgegevens die in het LML verzameld worden gerapporteerd aan de EU. Voor deze dataverstrekking via de zogenaamde

DEM<sup>1</sup> wordt een meer gedetailleerde stationstypering gebruikt. Voor de volledigheid is die typering eveneens in **Bijlage B** opgenomen.

In **Bijlage C** zijn de geografische en Amersfoortse coördinaten van iedere stationslokatie weergegeven. Meer gedetailleerde informatie over de lokaties zelf, inclusief omgevingskenmerken en lokale bronnen van luchtverontreiniging, kan worden gevonden in het Technisch Rapport over het LML [Elskamp, 1989].

### 2.1.3 Infrastructuur

De meeste apparatuur op de meetlokaties is opgesteld in een meetbehuizing. Doorgaans is dit een betonnen huisje van ca. 1.8 x 1.1 x 2.4 m (type B12). Op ca. 15 lokaties waar veel apparatuur is geïnstalleerd worden grotere behuizingen (portakabins: ca. 6.5 x 2.6 x 2.5 m of AKA-Graeper: verschillende afmetingen) gebruikt. Op enkele lokaties wordt, gedwongen door specifieke lokale omstandigheden een geheel afwijkende behuizing gebruikt. Het type behuizing is per station samengevat in **Bijlage A**.

De aanzuighoogte varieert van 2.5 m (straatstations) tot ca. 3.5 m (regionale stations) boven het maaiveld. Op 51 stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit bevindt zich een acquisitiecomputer. De automatische analysers (zie §2.2.1) worden via deze computer geacquisiteerd. Meetgegevens worden via de telefoonlijn periodiek verzonden naar de centrale computer in Bilthoven voor vrijwel gelijktijdige presentatie via Internet en Teletekst (smoginformatie). Bewaking van het functioneren van de apparatuur en bijvoorbeeld de aansturing van periodieke kalibraties vindt ook via deze acquisitiecomputer plaats.

## 2.2 Meetopstellingen

### 2.2.1 Soorten meetopstellingen

Voor de bepaling van gasvormige en/of deeltjesvormige luchtverontreinigende stoffen en/of de chemische samenstelling van neerslag worden op de stations van het LML verschillende typen meetopstellingen gebruikt. Onderscheiden worden: automatische analysers, actieve monsternemers en passieve monsternemers.

In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit is de inzet van deze meetopstellingen in 1999 weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Typen en aantallen meetopstellingen in het LML

meetopstelling		totaal aantal meetopstellingen in het LML
type	aantal	
automatische analyser	8	173
actieve monsternemer	10	67
passieve monsternemer	3	21

<sup>1</sup> DEM: Data Exchange Module



### *Automatische analyser*

Een *automatische analyser* is een instrument dat gebruik maakt van een (karakteristieke) fysische of chemische eigenschap van de te onderzoeken stof die continu geregistreerd kan worden. In veel gevallen wordt lucht geleid door een reactiekamer waar óf een optische eigenschap van de stof direct gemeten kan worden óf waar een chemische reactie optreedt die gepaard gaat met een karakteristiek optisch verschijnsel. Andere methoden die worden gebruikt zijn verzwakking van  $\beta$ -straling (stof monitor) en geleidbaarheid (ammoniak monitor).

In het LML worden automatische analysers gebruikt voor de bepaling van koolmonoxide, ozon, stikstofoxiden, zwaveldioxide, ammoniak, zeer vluchtige organische componenten, kooldioxide, methaan en fijn stof.

### *Actieve monsternemer*

Een *actieve monsternemer* is een apparaat waarmee de component(en) van interesse verzameld worden door met behulp van een pomp lucht te leiden door een geschikt chemisch of fysisch verzamelmedium. Na monsterneming van een voldoende lange periode (ordegrootte: een dag tot een week) wordt het monster naar het laboratorium gebracht, en wordt, eventueel na desorptie, de component geanalyseerd. Een monsternemer voor regenwater wordt actief genoemd indien deze alleen bemonstert bij regen (zgn. wet-only vanger).

In het LML worden actieve monsternemers toegepast voor de monsternaming van aerosolen (zwarte rook), aerosolen (verzurende stoffen), aerosolen (metalen) en regenwater (chemische samenstelling).

### *Passieve monsternemer*

Met een *passieve monsternemer* wordt de component verzameld door middel van absorptie door een geschikt chemisch substraat. Na monsterneming van een voldoende lange periode (orde grootte: dagen tot een maand) wordt het monster naar het laboratorium gebracht, en wordt, na desorptie, de component geanalyseerd. Een monsternemer voor regenwater wordt passief genoemd wanneer deze altijd (dus niet alleen als het regent) open staat.

In het LML worden passieve monsternemers gebruikt voor de monsternaming van fluoride en regenwater (hoeveelheid en POP).

De actieve en passieve monsternemers vereisen periodiek transport van het monsternamemateriaal van en naar de meetlocaties.

### 2.2.2 Operationele kenmerken

Onderstaand zijn voor iedere meetopstelling enkele operationele kenmerken weergegeven. Voor de vermelde component(groep)en wordt verwezen naar Bijlage D. Een uitgebreidere rapportage over apparatuur- technische aspecten in het LML is in voorbereiding en zal naar verwachting in 1999 gereed komen [Elzakker van *et al.*, 1999].

#### *De bepaling van koolmonoxide*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: Thermo Electron 48W
Meetprincipe	: infrarood gasfiltercorrelatie
Meetbereik	: 0-58220 $\mu\text{g CO m}^{-3}$
Detectielimiet	: 120 $\mu\text{g CO m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur

#### *De bepaling van ozon*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: Thermo Electron 49W
Meetprincipe	: ultraviolet absorptie
Meetbereik	: 0-1000 $\mu\text{g O}_3 \text{ m}^{-3}$
Detectielimiet	: 4 $\mu\text{g O}_3 \text{ m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur

#### *De bepaling van stikstofoxiden*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: Thermo Electron 42W
Meetprincipe	: chemoluminescentie
Meetbereik (NO)	: 0-1248 / 2496* / 6242# $\mu\text{g NO m}^{-3}$
Meetbereik (NO <sub>2</sub> )	: 0-1915 / 3830* / 9574# $\mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$
Detectielimiet	: 1 $\mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$
Tijdsbasis meetwaarden	: 1 uur

\* stations: 236, 237, 238, 404, 418, 441, 518, 520, 537, 636, 638, 640, 641, 727, 728, 729

# stations: 433, 637, 639

*De bepaling van zwaveldioxide*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: Thermo Electron 43W
Meetprincipe	: ultraviolet fluorescentie
Meetbereik	: 0-2000 $\mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$
Detectielimiet	: 3 $\mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur

*De bepaling van ammoniak*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: AMOR, fabrikaat ECN
Meetprincipe	: absorptie van $\text{NH}_3$ in een zure bufferoplossing gevolgd door membraanscheiding en detectie middels geleidbaarheid
Meetbereik	: 0 - 100 / 500* $\mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$
Detectielimiet	: <0,12 $\mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur

\* stations: 131, 633, 722, 738

*De monsterneming en bepaling van vluchtige organische componenten (VOC)*

Type	: actieve monsternemer
Monsternemingsapparaat	: Universele Sampler, fabrikaat RIVM
Monstername	: continu in bepaalde periodes (zie Tabel E6)
Adsorptiemedium	: actieve kool (SKC, Coconut-Base 150 mg)
Flow	: 0,65 $\text{l min}^{-1}$ (dagmonsters), 0,10 $\text{l min}^{-1}$ (weekmonsters)
Analyse	: elutie met $\text{CS}_2$ gevolgd door gaschromatografische scheiding en vlam ionisatie of elektronen-vangst detectie
Detectielimiet	: 0,1 $\mu\text{g m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 dag, 1 week

*De bepaling van zeer vluchtige organische componenten (ZVOC)*

Type	: automatische analyser
Monsternemingsapparaat	: Chrompack VOC-AIR, cryogene concentrering middels adsorbtiebuisjes, thermische desorptie en focussing met een koude val.
Monstername	: 50% van de tijd (om het uur: continu gedurende 1 uur)
Flow	: 30 ml min <sup>-1</sup> (aanzuiging buitenlucht), 10 ml min <sup>-1</sup> voor concentrering
Analyse	: capillaire gaschromatografie met vlam ionisatie detectie
Detectielimiet	: $\approx 0,1 \mu\text{g m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur
Bijzonderheden	: - aanzuighoogte 8 meter boven het maaiveld - metingen zijn uitbesteed aan TNO-MEP te Apeldoorn

*De bepaling van CO, CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>*

Type	: automatische analyser
Monsternemingsapparaat	: Chrompack GC type CP 9000, directe injectie op scheidingskolom
Monstername	: 1 steekmonster per 15 min.
Flow	: 5 l min <sup>-1</sup> (aanzuiging buitenlucht), 15 ml min <sup>-1</sup> (injectie GC)
Analyse	: gaschromatografie met vlam ionisatie detectie
Detectielimiet	: 60 $\mu\text{g CO m}^{-3}$ , 9000 $\mu\text{g CO}_2 \text{ m}^{-3}$ , 35 $\mu\text{g CH}_4 \text{ m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 15 min.
Bijzonderheden	: - aanzuighoogte 8 meter boven het maaiveld - metingen zijn uitbesteed aan TNO-MEP te Apeldoorn

*De monsterneming en bepaling van fluoride accumulatie*

Type	: passieve monsternemer
Adsorptiemedium	: met calciumhydroxide geïmpregneerd filtreerpapier (kalkpapier)
Analyse	: off-line; colorimetrisch na destructie
Detectielimiet	: 0,1 $\mu\text{g F}$ per g kalkpapier per dag
Tijdbasis meetwaarden	: 4 weken
Bijzonderheden	: analyse is uitbesteed aan AB-DLO te Wageningen

*De bepaling van fijn stof (PM10)*

Type	: automatische analyser
Meetapparaat	: FAG FH 62I-N met Andersen 236B PM10-aanzuigconfiguratie
Meetprincipe	: verzwakking van $\beta$ -straling
Meetbereik	: 0-1000 $\mu\text{g m}^{-3}$
Detectielimiet	: 10 $\mu\text{g m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 uur
Bijzonderheden	: Uit onderzoek is gebleken dat deze methode op systematische wijze de ermee gemeten stof concentraties onderschat ten opzichte van referentie-methoden. De PM10 meetgegevens uit het LML worden daarom met een correctie-factor van 1,33 vermenigvuldigd om, gemiddeld, voor deze onderschatting te corrigeren.

*De monsterneming t.b.v. de bepaling van zwarte rook*

Type	: actieve monsternemer
Monsternemingsapparaat	: RIVM fabrikaat volgens OECD voorschrift
Monstername	: continu
Filter	: Whatman nr. 1
Flow	: 1,4 l min <sup>-1</sup>
Analyse	: off-line; reflectometrisch
Meetbereik	: 0-3000 $\mu\text{g m}^{-3}$
Detectielimiet	: 1 $\mu\text{g m}^{-3}$
Tijdbasis meetwaarden	: 1 dag

*De monsterneming van aerosolen t.b.v. de bepaling van verzurende stoffen*

Type	: actieve monsternemer
Monsternemingsapparaat	: RIVM fabrikaat
Monstername	: continu
Filter	: Whatman nr. 42
Flow	: 1,7 l min <sup>-1</sup>
Analyse	: off-line; CFA (NH <sub>4</sub> ), ionchromatografie (Cl, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> )
Detectielimiet ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	: 0,1 (NH <sub>4</sub> ), 0,7 (Cl), 0,8 (NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> )
Tijdbasis meetwaarden	: 1 dag

*De monsterneming van aerosolen t.b.v. de analyse van metalen*

Type	: actieve monsternemer
Monsternemingsapparaat	: RIVM fabriekaat
Monstername	: continu
Filter	: Whatman nr. 42
Flow	: 5,9 l min <sup>-1</sup>
Analyse	: off-line; ICP-MS (alle componenten)
Detectielimiet (ng m <sup>-3</sup> )	: 0,1 (Cd), 7 (Pb), 10 (As), 14 (Ca), 77 (Zn)
Tijdbasis meetwaarden	: 1 dag
Bijzonderheden	: analyse van 50% van het monsternamemateriaal (om de dag)

*De monsterneming van neerslag**(hoofdcomponenten A, hoofdcomponenten B, metalen en kwik)*

Type	: actieve monsternemer
Monsternemingsapparaten	: - hoofdcomponenten A: ECN, wet-only, polytheen trechter en verzamelfles - hoofdcomponenten B: Eigenbrodt NSA 181/KS, wet-only, polytheen trechter en opvangfles - metalen: ECN, wet-only, polytheen trechter en verzamelfles - kwik: Eigenbrodt UNS120, wet-only, glazen trechter en opvangfles
Monsternemingsduur	: 2 weken (hoofdcomponenten A, metalen); 1 week (kwik), 1 dag (hoofdcomponenten B)
Analyse	: off-line; CFA <sup>1</sup> (NH <sub>4</sub> , o-PO <sub>4</sub> ), geleidbaarheid (κ <sub>25</sub> ), ICP/MS <sup>2</sup> (Cd, Cu, Fe, Pb, Zn, As, Cr, Ni), ICP/AES <sup>3</sup> (Ca, Fe, K, Mg, Na, Zn), ionchromatografie (Cl, F, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> ), titrimetrie (pH, H), AFS <sup>4</sup> (Hg)
Detectielimiet (μmol l <sup>-1</sup> , m.u.v κ <sub>25</sub> (μS m <sup>-1</sup> ))	: 0,0003 (Cd), 0,006 (Cu), 0,2 (Fe), 0,0005 (Pb), 0,015 (Zn), 0,006 (As, Cr), 0,005 (Ni), 0,05 (Hg), 0,1 (κ <sub>25</sub> ), 0,11 (o-PO <sub>4</sub> ), 0,3 (Ca), 0,5 (F), 1,0 (K, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> ), 1,5 (Na, Mg), 2,0 (Cl), ±5,0 (H)
Tijdbasis meetwaarden	: 1 dag (hoofdcomponenten B), 4 weken (overige componenten)

<sup>1</sup> CFA: continues flow analysis<sup>2</sup> ICP/MS: inductively coupled plasma/mass spectrometry<sup>3</sup> ICP/AES: inductively coupled plasma/atomic emission spectrometry<sup>4</sup> AFS: Atomaire Fluorescentie Spectrometrie

*De monsterneming van neerslag  
(hoeveelheid en POP)*

Type	: passieve monsternemer
Monsternemingsapparaten	: - hoeveelheid: KNMI regenmeter - POP: RIVM fabrikaat, open vanger, glazen trechter en opvangfles
Monsternemingsduur	: 4 weken (POP), 2 weken (hoeveelheid)
Analyse	: off-line; GC/ECD <sup>1</sup>
Detectielimiet ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	: 0,01 ( $\gamma$ -HCH)
Tijdbasis meetwaarden	: 4 weken (POP), 2 weken (hoeveelheid)

---

<sup>1</sup> GC/ECD: gaschromatografie met elektronen vangst detectie

### 3. MONITORING ACTIVITEITEN IN 1999

De monitoring activiteiten in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit zijn samengevat in Tabel 2.

Behalve het aantal stations waar de betreffende component(groep) gemeten wordt, zijn tevens de belangrijkste informatiebehoefte die aan de meetinspanning ten grondslag liggen aangegeven. De volgende informatiebehoefte worden hier onderscheiden:

- W wettelijke NL meetverplichting
- V beleidsthema verspreiding
- Z beleidsthema verzuring
- M beleidsthema vermessing
- O overige

Tabel 2 geeft slechts een globaal overzicht van de meetactiviteiten in het LML. Een verdere detaillering is opgenomen in diverse Bijlagen:

- In **Bijlage D** een overzicht van alle gemeten component(groep)en in het LML.
- In **Bijlage E** is per component(groep) de volgende informatie samengevat:
  - Tabel met de meetlocaties
  - Kaartje met de ligging van de meetstationsIn Tabel 2 is aangegeven vanaf welke bladzijde deze informatie te vinden is.
- In de overzichtstabel in **Bijlage F** wordt van alle operationele meetlocaties in het LML een opsomming gegeven van de operationele meetactiviteiten.
- Voor een overzicht per meetlocatie van de activiteiten in internationaal verband (m.u.v. de verplichtingen in EU-verband) wordt verwezen naar **Bijlage G**.



Tabel 2: *Overzicht van gemeten componenten resp. grootheden met onderliggende informatiebehoefte en aantallen stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, 1999.*

component(groep)/grootheid <sup>1</sup>	informatie behoefte <sup>2</sup>	aantal stations				info blz.
		regionaal	stad	straat	<b>totaal</b>	
<i>• gasvormige componenten</i>						
koolmonoxide (CO)	W,V	7	4	12	<b>23</b>	32
ozon (O <sub>3</sub> )	V	26	4	8	<b>38</b>	34
stikstofoxiden (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	W,V,Z,M	27	6	13	<b>46</b>	36
zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> )	W,V,Z	27	5	5	<b>37</b>	38
ammoniak (NH <sub>3</sub> )	Z,M	8	.	.	<b>8</b>	40
vluchtige organische componenten (VOC)	W <sup>3</sup> ,V	4	1	4	<b>9</b>	42
zeer vluchtige organische componenten (ZVOC)	O	1	.	.	<b>1</b>	44
kooldioxide (CO <sub>2</sub> )	O	1	.	.	<b>1</b>	44
methaan (CH <sub>4</sub> )	O	1	.	.	<b>1</b>	44
fluoriden	V	5 <sup>4</sup>	.	.	<b>5</b>	46
<i>• deeltjesgebonden en deeltjesvormige componenten</i>						
fijn stof (PM10)	V	10	4	5	<b>19</b>	48
zwarte rook	W,V	11	1	3	<b>15</b>	50
verzurende stoffen	Z,M	7	.	.	<b>7</b>	52
metalen	W <sup>5</sup> ,V	3	1	.	<b>4</b>	54
<i>• neerslag: chemische samenstelling</i>						
hoofdcomponenten A	Z,M	15	.	.	<b>15</b>	56
hoofdcomponenten B; dagbasis	Z,M	1	.	.	<b>1</b>	56
metalen	V	15	.	.	<b>15</b>	56
kwik	V	1	.	.	<b>1</b>	56
persistente organische componenten (POP)	V	1	.	.	<b>1</b>	56
<i>• neerslag: overige grootheden</i>						
hoeveelheid	V,Z,M	15	.	.	<b>15</b>	56

<sup>1</sup> Voor een verdere detaillering van alle component(groep)en, zie Bijlage D

<sup>2</sup> Verklaring: zie tekst

<sup>3</sup> Alleen voor de component benzeen

<sup>4</sup> Waarvan één niet LML-station

<sup>5</sup> Alleen voor de component lood (Pb)

## 4. WIJZIGINGEN SINDS DE VORIGE RAPPORTAGE

De vorige rapportage betreffende de meetactiviteiten in het LML betrof die over het jaar 1996 [Buijsman *et al.*, 1996]. Daarna opgetreden wijzigingen in het meetprogramma zijn hieronder kort samengevat.

### 1996

#### *Meetstation Niehove (999) toegevoegd*

In oktober 1996 werd in opdracht en ten laste van de Gemeente Zuidhorn het meetstation Niehove-Heereburen door het RIVM in bedrijf genomen. De volgende componenten worden hier sindsdien gemeten: koolmonoxide (CO), stikstofdioxide (NO<sub>x</sub>) en zwarte rook. Het meetstation is volledig geïntegreerd in het LML.

#### *Vermindering van het aantal ZVOC lokaties*

Op de meetlokaties Biddinghuizen (631) en Amsterdam-Overtoom (543) werden de ZVOC metingen (uitgevoerd in eigen beheer) in december 1996 stopgezet. Hierdoor worden er momenteel alleen nog ZVOC metingen uitgevoerd te Kollumerwaard (934).

#### *Beëindiging van een aantal regenwatermetingen te De Zilk (444)*

De monsternamen en bepaling van een set bestrijdingsmiddelen in regenwater te De Zilk werd op 24 dec. 1996 beëindigd.

### 1997

#### *Herziening van de meetstrategie voor vluchtige organische componenten (VOC)*

In 1996 werd een nieuwe meetstrategie voor VOC ontwikkeld [Buijsman *et al.*, 1997] en op 1 januari 1997 in het LML geïmplementeerd. E.e.a. houdt in dat er uitsluitend dag en weekmonsters worden genomen (voorheen ook overdag-monsters) op negen meetlokaties (voorheen 10). Op de volgende stations werd de meting van VOC gestopt: Wijnandsrade (133), Philippine (318), Witteveen (928), Rotterdam-Schiedamsevest (418), Dordrecht (441) en Eindhoven-Genovevalaan (236). Op de volgende stations werd de meting van VOC gestart: Maassluis (415), Kollumerwaard (934), Utrecht-Universiteitsbibliotheek (640), Utrecht-de Jongweg (636) en Utrecht-Vleutenseweg (638).

#### *Meetstation Kwadijk (507) opgeheven*

Het regionale meetstation Kwadijk (O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) kwam eind 1996 op een bedrijventerrein in aanbouw te liggen en moest daarom in februari 1997 worden opgeheven.

## 1998

### *Meteo metingen vervallen*

Op 1 januari 1998 werden alle resterende meteo metingen die nog in het LML plaatsvonden (6 lokaties, windrichting -en snelheid) stopgezet. Er wordt nu volledig gebruikt gemaakt van de meteo-metingen van derden, m.n. het KNMI.

### *Beëindiging van een aantal regenwatermetingen te De Zilk (444)*

De bepaling van een tweede set metalen in regenwater (As, Cr, Ni en V) te De Zilk werd op 1 januari 1998 stopgezet.

### *Beëindiging van een aantal regenwatermetingen te Rotterdam-Vliegveldweg (434)*

De bepaling van een tweede set metalen in regenwater (As, Cr, Ni en V) te Rotterdam-Vliegveldweg werd op 1 januari 1998 stopgezet.

### *Beëindiging van een aantal regenwatermetingen te De Bilt (628)*

Op 1 januari 1998 werd de monsternamen en bepaling van kwik (Hg) in regenwater stopgezet evenals de monsternamen en bepaling van linaan in regenwater.

## 1999

### *Beëindiging van de SO<sub>2</sub> -metingen te Putte (234) en Sas van Gent (315)*

Op 1 januari 1999 werden de SO<sub>2</sub> metingen op de stations Putte (234) en Sas van Gent (315) stopgezet. Omdat op deze stations alleen nog maar SO<sub>2</sub> werd gemeten, zijn deze meetstations hierdoor per 1 januari 1999 ook niet meer operationeel.

### *Uitbreiding omvang meting metalen in regenwater*

Per 1 januari 1999 werd het analysepakket voor metalen in regenwater voor alle regenwater lokaties uitgebreid met As, Cr en Ni. De toegepaste analysemethode voor het totale pakket metalen is gewijzigd in ICP/MS.

## 5. ONTWIKKELING MONITORING ACTIVITEITEN

*Vanaf 1973 tot heden.*

Het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) dateert van 1973. In dat jaar werden in de regio's 1 (Limburg), 2 (Noord-Brabant), 3 (Zeeland) en 5 (Noord-Holland) meetstations geïnstalleerd met automatische analysers (zie §2.2.1) voor SO<sub>2</sub> en meteo. Overigens heette het meetnet toen nog het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging (NML).

In de daaropvolgende jaren kwamen ook de meetstations in de overige regio's in bedrijf. Nadat ook de meetopstellingen voor andere luchtverontreinigende componenten zoals o.a. CO, O<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> in het meetnet waren geïmplementeerd werd het NML in april 1978 officieel geopend. In dat jaar bestond het meetnet uit in totaal 232 operationele meetstations. Het maximum aantal stations werd bereikt in 1983, nl. een aantal van 244.

De eerste herziening van het NML vond in 1985/1986 plaats door met name een aanzienlijke reductie van het aantal meetlocaties voor SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>. Op dat moment werd het NML ook omgedoopt in LML. Door deze reductie werd het aantal operationele meetstations teruggebracht tot 112 (peil 1987).

De tweede herziening van het meetnet dateert van 1994 [Buijsman, 1994]. Daarbij werd het aantal meetstations verder gereduceerd tot 56.

De ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal operationele stations, het aantal soorten meetopstellingen en het totaal aantal geïnstalleerde meetopstellingen is weergegeven in **Bijlage H**.

De ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal meetopstellingen voor CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, VOC en fluoriden is weergegeven in **Bijlage I** en die voor PM<sub>10</sub>, Zwarte Rook, verzurende stoffen (aerosolen), metalen (aerosolen), hoofdcomponenten A (neerslag) en windrichting- en snelheid in **Bijlage J**.

*Toekomstige ontwikkelingen*

Momenteel wordt de meetstrategie herzien voor de meting van de chemische samenstelling van regenwater. Naar verwachting zal dit begin 2000 leiden tot een reductie van het aantal meetlocaties voor de bepaling van de chemische samenstelling van regenwater alsmede vervanging van de monsternameapparatuur.

Tevens zullen de monitoring activiteiten op de regionale stations worden herzien, mede in relatie tot de in 1999 voorziene nieuwe EU-dochterrichtlijnen voor SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> en Pb. Deze, en andere nieuwe EU-dochterrichtlijnen zullen overigens de komende jaren ook tot aanpassing van de meetactiviteiten in steden kunnen leiden.

## LITERATUUR

- Anonymus. 1995. Luchtverontreiniging, metingen buitenlucht april 1994-april 1995. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Anonymus. 1987. Technische aspecten van het besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide. 's-Gravenhage: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; Publikatiereeks Lucht nr. 64
- Buijsman E. 1994. De herziening van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit in 1993/94. Bilthoven: RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Rapport nr. 723102 002.
- Buijsman E, Elzakker BG van. 1996. Meetactiviteiten in 1996 in het kader van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Bilthoven: RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu; Rapport nr.: 723101 016
- Buijsman E, Noordijk H, Velze K van. 1997. Evaluatie en herziening van de meetstrategie voor Vluchtige Organische Componenten in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Bilthoven: RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Rapport nr. 723101 030
- Eerens HC, Sliggers CJ, Hout KD van den. 1993. The CAR model: the Dutch method to determine city street air quality. *Atmospheric Environment* 27B: 389-399.
- Elskamp HJ [ed.] 1989. National Air Quality Monitoring Network: technical description. Bilthoven, The Netherlands: National Institute of Public Health and the Environment; Report nr. 228702017.
- Elzakker BG van, *et al.* 1999. The Dutch National Air Quality Monitoring Network: measuring methods and operational aspects. Bilthoven, The Netherlands: National Institute of Public Health and the Environment,. In prep.

**Bijlage A: Naamgeving van de stations en type meetbehuizing in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit**

Station	Rapportagenaam	Volledige naam	Meetbehuizing
107	Posterholt	Posterholt-Vlodropperweg	B12
131	Vredepeel	Vredepeel-Vredeweg	PK221
133	Wijnandsrade	Wijnandsrade-Opfergelstraat	PK221
134	Beek	Beek-Vliegveldweg	---
227	Budel	Budel-Toom	B12
230	Biest Houtakker	Biest Houtakker-Biestsestraat	PK221
231	Gilze-Rijen	Gilze-Rijen-Rijksweg	---
232	Volkel	Volkel-Heikantsepad	B12
235	Huijbergen	Huijbergen-Vennekenstraat	PK221
236	Eindhoven-Genovevalaan	Eindhoven-Genovevalaan	B12
237	Eindhoven-Noordbrabantlaan	Eindhoven-Noordbrabantlaan	B12
238	Eindhoven-Piuslaan	Eindhoven-Piuslaan	B12
301	Zierikzee	Zierikzee-Lange Slikweg	B12
318	Philippine	Philippine-Stelleweg	PK221
404	Den Haag	Den Haag-Rebecquestraat	B12
411	Schipluiden	Schipluiden-Groeneveld	B12
415	Maassluis	Maassluis-Vlaardingsedijk	B12
416	Vlaardingen-Lyceumlaan	Vlaardingen-Lyceumlaan	B12
418	Rotterdam-Schiedamsevest	Rotterdam-Schiedamsevest	B12
433	Vlaardingen-Floreslaan	Vlaardingen-Floreslaan	PK221
434	Rotterdam-Vliegveldweg	Rotterdam-Vliegveldweg	---
437	Westmaas	Westmaas-Groeneweg	PK221
441	Dordrecht	Dordrecht-Frisostraat	B12
444	De Zilk	De Zilk-Vogelaarsdreef	PK221
518	Amsterdam-Cabeliaustraart	Amsterdam-Cabeliaustraart	B12
520	Amsterdam-Florapark	Amsterdam-Florapark	B12
537	Haarlem	Haarlem-Amsterdamsevaart	B12
538	Wieringerwerf	Wieringerwerf-Medemblikkerweg	PK221
620	Cabauw	Cabauw-Zijdeweg	kelder KNMI toren
627	Bilthoven	Bilthoven-Van Leeuwenhoeklaan	PK221
628	De Bilt	De Bilt-Wilhelminalaan	---
631	Biddinghuizen	Biddinghuizen-Hoekwantweg	PK221
633	Zegveld	Zegveld-Oude Meije	PK221
636	Utrecht-de Jongweg	Utrecht-de Jongweg	B12
637	Utrecht-Wittevrouwenstraat	Utrecht-Wittevrouwenstraat	kast univ. bibliotheek
638	Utrecht-Vleutenseweg	Utrecht-Vleutenseweg	B12
639	Utrecht-Erzejstraat	Utrecht-Erzejstraat	B12
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	HALON hok
641	Breukelen	Breukelen-Snelweg	AKA-GRAEPPER
722	Eibergen	Eibergen-Lintveldseweg	PK221
724	Wageningen	Wageningen-Binnenhaven	PK221
727	Apeldoorn-Loolaan	Apeldoorn-Loolaan	B12
728	Apeldoorn-Stationsstraat	Apeldoorn-Stationsstraat	B12
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	Apeldoorn-Arnhemseweg	B12
732	Speuld-Garderenseweg	Speuld-Garderenseweg	---
733	Loenen	Loenen-Eerbeeksedijk	B12
738	Wekerom	Wekerom-Riemterdijk	AKA-GRAEPPER
807	Hellendoorn	Hellendoorn-Luttenbergerweg	B12
818	Barsbeek	Barsbeek-De Veenen	B12

Station	Rapportagenaam	Volledige naam	Meetbehuizing
903	Delfzijl	Delfzijl-Geefswesterweg	B12
913	Sappemeer	Sappemeer-Borgercompagnie	B12
918	Balk	Balk-Trophornsterweg	B12
928	Witteveen	Witteveen-Talmaweg	PK101
934	Kollumerwaard	Kollumerwaard-Hooge Zuidwal	PK221
999	Niehove	Niehove-Heereburen	B12

toelichting meetbehuizing

B12 : betonnen behuizing (ca. 1.8 x 1.1 x 2.4 m)  
PK221 : portacabin (ca. 6.5 x 2.6 x 2.3 m)  
PK101 : portacabin (ca. 2.6 x 2.6 x 2.3 m)  
AKA-Graeper : betonnen behuizing, verschillende afmetingen  
overig : specifiek, afhankelijk van lokale omstandigheden

**Bijlage B: Stationstyperingen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit**

Station	Typering volgens				
	RIL <sup>1</sup>	DEM <sup>2</sup>			
		type of zone	station type	characterization of zone	street type
107	regionaal	suburban	Background	residential/agricultural/natural	
131	regionaal	rural	Background	commercial/agricultural	
133	regionaal	suburban	Background	residential/agricultural	
134	regionaal	rural	Unknown	commercial/agricultural	
227	regionaal	rural	Background	residential/agricultural	
230	regionaal	rural	Background	commercial/agricultural	
231	regionaal	rural	Unknown	commercial/agricultural	
232	regionaal	rural	Background	residential/agricultural/natural	
235	regionaal	rural	Background	natural	
236	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Canyon street
237	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Canyon street
238	straat	urban	Traffic	residential	Wide street
301	regionaal	rural	Background	agricultural	
318	regionaal	rural	Background	commercial/agricultural	
404	stad	urban	Background	residential/commercial	
411	regionaal	rural	Background	agricultural	
415	regionaal	suburban	Background	industrial/natural	
416	stad	urban	Background	residential	
418	stad	urban	Background	residential/commercial	
433	straat	urban	Traffic	residential/industrial	Wide street
434	regionaal	suburban	Unknown	commercial/agricultural	
437	regionaal	rural	Background	agricultural	
441	stad	urban	Background	residential	
444	regionaal	rural	Background	commercial/natural	
518	stad	urban	Background	residential/commercial	
520	stad	urban	Background	residential/commercial/natural	
537	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Wide street
538	regionaal	rural	Background	agricultural	
620	regionaal	rural	Background	agricultural	
627	regionaal	suburban	Background	residential/commercial	
628	regionaal	suburban	Unknown	residential/commercial	
631	regionaal	rural	Background	agricultural	
633	regionaal	rural	Background	agricultural	
636	straat	urban	Traffic	residential	Wide street
637	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Canyon street
638	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Wide street
639	straat	urban	Traffic	residential	Wide street
640	stad	urban	Background	residential/commercial	
641	straat	rural	Traffic	commercial/agricultural	Highway
722	regionaal	rural	Background	agricultural/natural	
724	regionaal	suburban	Background	commercial/agricultural	
727	straat	urban	Traffic	residential	Wide street
728	straat	urban	Traffic	residential/commercial	Wide street

<sup>1</sup> RIL: Reken en Informatiesysteem Lucht

<sup>2</sup> DEM: Data Exchange Module



Station	Typering volgens				
	RIL <sup>1</sup>	DEM <sup>2</sup>			
		type of zone	station type	characterization of zone	street type
729	straat	urban	Traffic	residential	Wide street
732	regionaal	rural	Background	agricultural/natural	
733	regionaal	rural	Background	agricultural/natural	
738	regionaal	rural	Background	commercial/agricultural	
807	regionaal	rural	Background	agricultural	
818	regionaal	rural	Background	agricultural	
903	regionaal	rural	Background	agricultural	
913	regionaal	rural	Background	commercial/agricultural/natural	
918	regionaal	rural	Background	agricultural	
928	regionaal	rural	Background	agricultural/natural	
934	regionaal	rural	Background	agricultural	
999	regionaal	-	-	-	-

**Bijlage C: Coördinaten van de stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit**

Station	lokatie	Geografische Coördinaten	Amersfoortse Coördinaten
107	Posterholt	51°07'13"N 06°02'35"O	2009 3480
131	Vredepeel	51°32'28"N 05°51'13"O	1873 3947
133	Wijnandsrade	50°54'11"N 05°52'56"O	1898 3237
134	Beek	50°54'57"N 05°46'38"O	1824 3251
227	Budel	51°16'03"N 05°33'42"O	1671 3642
230	Biest Houtakker	51°31'10"N 05°08'56"O	1384 3922
231	Gilze-Rijen	51°33'59"N 04°55'58"O	1235 3975
232	Volkel	51°38'30"N 05°39'44"O	1740 4058
235	Huijbergen	51°26'06"N 04°21'37"O	0836 3833
236	Eindhoven-Genovevalaan	51°28'11"N 05°28'22"O	1609 3866
237	Eindhoven-Noordbrabantlaan	51°26'43"N 05°25'44"O	1590 3839
238	Eindhoven-Piuslaan	51°25'50"N 05°30'10"O	1630 3823
301	Zierikzee	51°38'08"N 03°55'01"O	0532 4061
318	Philippine	51°17'43"N 03°44'58"O	0408 3685
404	Den Haag	52°04'41"N 04°17'21"O	0797 4549
411	Schipluiden	51°59'41"N 04°16'50"O	0790 4456
415	Maassluis	51°54'53"N 04°15'33"O	0774 4367
416	Vlaardingen-Lyceumlaan	51°55'03"N 04°21'26"O	0841 4369
418	Rotterdam-Schiedamsevest	51°54'54"N 04°28'49"O	0926 4366
433	Vlaardingen-Floreslaan	51°54'41"N 04°19'37"O	0820 4363
434	Rotterdam-Vliegveldweg	51°57'14"N 04°26'36"O	0901 4409
437	Westmaas	51°47'15"N 04°27'03"O	0904 4224
441	Dordrecht	51°48'19"N 04°40'08"O	1056 4243
444	De Zilk	52°17'53"N 04°30'37"O	0952 4791
518	Amsterdam-Cabeliastraat	52°23'05"N 04°48'13"O	1152 4886
520	Amsterdam-Florapark	52°23'31"N 04°55'04"O	1231 4894
537	Haarlem	52°22'54"N 04°38'53"O	1046 4884
538	Wieringerwerf	52°48'17"N 05°03'03"O	1323 5352
620	Cabauw	51°58'17"N 04°55'35"O	1233 4425
627	Bilthoven	52°07'15"N 05°11'44"O	1419 4591
628	De Bilt	52°06'03"N 05°10'40"O	1406 4569
631	Biddinghuizen	52°26'58"N 05°37'10"O	1708 4957
633	Zegveld	52°08'20"N 04°50'18"O	1174 4612
636	Utrecht-de Jongweg	52°06'22"N 05°07'31"O	1370 4575
637	Utrecht-Wittevrouwenstraat	52°05'45"N 05°07'31"O	1370 4563
638	Utrecht-Vleutenseweg	52°05'38"N 05°06'11"O	1355 4561
639	Utrecht-Erzejstraat	52°04'08"N 05°07'16"O	1367 4533
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	52°05'44"N 05°07'31"O	1370 4562
641	Breukelen	52°12'11"N 04°59'19"O	1277 4684
722	Eibergen	52°05'33"N 06°36'21"O	2385 4566
724	Wageningen	51°58'23"N 05°38'51"O	1729 4427
727	Apeldoorn-Loolaan	52°13'23"N 05°57'13"O	1937 4706
728	Apeldoorn-Stationsstraat	52°12'54"N 05°58'02"O	1946 4697
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	52°11'31"N 05°57'46"O	1943 4671
732	Speuld-Garderenseweg	52°16'21"N 05°43'17"O	1777 4760
733	Loenen	52°07'17"N 06°02'15"O	1993 4594
738	Wekerom	52°06'45"N 05°42'31"O	1770 4582

Station	lokatie	Geografische Coördinaten	Amersfoortse Coördinaten
807	Hellendoorn	52°23'21"N 06°24'13"O	2242 4894
818	Barsbeek	52°39'18"N 06°01'05"O	1977 5187
903	Delfzijl	53°18'53"N 06°56'14"O	2582 5930
913	Sappemeer	53°08'41"N 06°47'58"O	2495 5738
918	Balk	52°55'05"N 05°34'26"O	1675 5478
928	Witteveen	52°48'49"N 06°40'11"O	2414 5369
934	Kollumerwaard	53°19'54"N 06°16'39"O	2143 5942
999	Niehove	53°17'10"N 06°19'47"O	2179 5892

**Bijlage D: Overzicht van alle gemeten component(groep)en in het LML in 1999****GASVORMIGE COMPONENTEN**

koolmonoxide (CO)	zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> )
ozon (O <sub>3</sub> )	ammoniak (NH <sub>3</sub> )
stikstofoxide (NO)	kooldioxide (CO <sub>2</sub> )
stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	methaan (CH <sub>4</sub> )
stikstofoxides (NO <sub>x</sub> )	fluoriden (F)

**Vluchtige organische componenten (VOC):**

decaan	1.2.4-trimethylbenzeen
dodecaan	1.3-dimethylbenzeen (m-xyleen)
heptaan	1.3-ethylmethylbenzeen
hexadecaan	1.3.5-trimethylbenzeen
hexaan	1.4-dimethylbenzeen (p-xyleen)
nonaan	1.4-ethylmethylbenzeen
octaan	1.4-methyl- <i>i</i> -propylbenzeen
pentadecaan	ethylbenzeen
propylbenzeen	<i>i</i> -propylbenzeen
tetradecaan	butylbenzeen
tridecaan	styreen
undecaan	tolueen
1.1.1-trichloorethaan	1.2-dichloorbenzeen
1.1.2-trichloorethaan	1.2.3-trichloorbenzeen
1.2-dichloorethaan	1.2.4-trichloorbenzeen
1.2-dichloorpropaan	1.3-dichloorbenzeen
trichloormethaan (chloroform)	1.3.5-trichloorbenzeen
tetrachlooretheen	1.4-dichloorbenzeen
tetrachloormethaan	chloorbenzeen
trichlooretheen	2-methylnaphthaleen
benzeen	4-isopropenyl-1-methylcyclohexeen (limoneen)
1.2-dimethylbenzeen (o-xyleen)	naphthaleen
1.2-ethylmethylbenzeen	fenol
1.2.3-trimethylbenzeen	

**Zeer vluchtige organische componenten (ZVOC):**

2-methylbuta-1,3-dieen	ethylbenzeen
2-methylbut-2-een	ethyn
2-methylbutaan	heptaan
2-methylpent-2-een	hexaan
2-methylpentaan	m/p-xyleen
2- en 3-methylhexaan	methylcyclopentaan
3-methylpentaan	methylpropaan
benzeen	methylpropeen
but-1-een	o-xyleen
butaan	octaan
cis-but-2-een	pentaan
cyclohexaan	propaan
cyclopentaan	propeen
cyclopenteen	tolueen
ethaan	trans-but-2-een
etheen	

---

**DEELTJESGEBONDEN EN DEELTJESVORMIGE COMPONENTEN**

---

fijn stof (PM10)  
zwarte rook

**verzurende stoffen:**

ammonium  
chloride  
nitraat  
sulfaat

**metalen:**

arseen  
cadmium  
calcium  
lood  
zink

---

---

**NEERSLAG: CHEMISCHE SAMENSTELLING**

---

**Hoofdcomponenten A:**

Zuurgraad (pH)  
geleidbaarheid bij 25 °C  
sterk zuur (H)  
ammonium (NH<sub>4</sub>)  
natrium ( Na)  
magnesium (Mg)  
calcium(Ca)  
kalium (K)  
fluoride (F)  
chloride (Cl)  
sulfaat (SO<sub>4</sub>)  
nitraat (NO<sub>3</sub>)  
orthofosfaat (o-PO<sub>4</sub>)

**Metalen:**

cadmium (Cd)  
koper (Cu)  
ijzer (Fe)  
lood (Pb)  
zink (Zn)  
arseen (As)  
chrom (Cr)  
nikkel (Ni)

kwik (Hg)

**Hoofdcomponenten B:**

Zuurgraad (pH)  
geleidbaarheid bij 25 °C  
sterk zuur (H)  
ammonium (NH<sub>4</sub>)  
natrium ( Na)  
magnesium (Mg)  
calcium(Ca)  
kalium (K)  
chloride (Cl)  
sulfaat (SO<sub>4</sub>)  
nitraat (NO<sub>3</sub>)

**Persistente organische componenten (POP):**

Lindaan (γ-HCH)

---



**Bijlage E:           Overzicht per component(groep) van de activiteiten  
in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit in 1999:**

*(ligging)meetlocaties*



Figuur E1: Lokaties voor de bepaling van koolmonoxide, 1999



Tabel E1: Lokaties voor de bepaling van koolmonoxide (CO), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
230	Biest Houtakker	1986
411	Schipluiden	1994
627	Bilthoven	1986
633	Zegveld	1987 (niet van 1989 t/m 1993)
733	Loenen	1994
934	Kollumerwaard <sup>1</sup>	1994
999	Niehove	1996
<i>stadsstations</i>		
418	Rotterdam-Schiedamsevest	1977
441	Dordrecht	1989
518	Amsterdam-Cabeliastraat	1992
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	1987
<i>straatstations</i>		
236	Eindhoven-Genovevalaan	1989
237	Eindhoven-Noordbrabantlaan	1989
238	Eindhoven-Piuslaan	1989
537	Haarlem	1989
636	Utrecht-de Jongweg	1987
637	Utrecht-Wittevrouwenstraat	1987
638	Utrecht-Vleutenseweg	1987
639	Utrecht-Erzejstraat	1987
641	Breukelen	1994
727	Apeldoorn-Loolaan	1988
728	Apeldoorn-Stationsstraat	1988
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	1988

Totaal 23 lokaties; zie ook Figuur E1.

<sup>1</sup> Op dit station wordt CO ook met een andere meetopstelling (tegelijk met CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>) bepaald (sinds 1991), zie blz 11 en 31



Figuur E2: Lokaties voor de bepaling van ozon, 1999.

Tabel E2: Lokaties voor de bepaling van ozon ( $O_3$ )<sup>1</sup>, 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
107	Posterholt	1978 (niet van 1985 t/m 1990)
131	Vredepeel	1986
133	Wijnandsrade	1987
227	Budel	1989
230	Biest Houtakker	1986
232	Volkel	1994
235	Huijbergen	1986
301	Zierikzee	1986
318	Philippine	1986
411	Schipluiden	1994
437	Westmaas	1988
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1986
620	Cabauw	1977
627	Bilthoven	1986 (niet in 1991 en 1993)
631	Biddinghuizen	1986
633	Zegveld	1987
722	Eibergen	1986
724	Wageningen	1987
733	Loenen	1993
807	Hellendoorn	1977 (niet in 1985)
818	Barsbeek	1992
913	Sappemeer	1977 (niet van 1985 t/m 1991)
918	Balk	1977 (niet in 1985)
928	Witteveen	1986
934	Kollumerwaard	1990
<i>stadsstations</i>		
404	Den Haag	1986
441	Dordrecht	1992
520	Amsterdam-Florapark	1986
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	1988
<i>straatstations</i>		
236	Eindhoven-Genovevalaan	1989
238	Eindhoven-Piuslaan	1989
433	Vlaardingen-Floreslaan	1986 (niet in 1991)
636	Utrecht-de Jongweg	1987
638	Utrecht-Vleutenseweg	1987
639	Utrecht-Erzejstraat	1987
641	Breukelen	1994
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	1988

Totaal 38 lokaties; zie ook Figuur E2

<sup>1</sup> Op deze lokaties worden ook altijd stikstofoxiden gemeten. Hierdoor zijn dit tevens de lokaties waar de component oxidant ( $NO_2 + O_3$ ) te berekenen is.



Figuur E3: Lokaties voor de bepaling van stikstofoxiden, 1999.

Tabel E3: Lokaties voor de bepaling van stikstofoxiden ( $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
107	Posterholt	1978
131	Vredepeel	1986
133	Wijnandsrade	1987
227	Budel	1986
230	Biest Houtakker	1986
232	Volkel	1994
235	Huijbergen	1986
301	Zierikzee	1977 (niet in 1985)
318	Philippine	1986
411	Schipluiden	1977 (niet van 1985 t/m 1993)
437	Westmaas	1988
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1986
620	Cabauw	1977
627	Bilthoven	1986 (niet in 1993)
631	Biddinghuizen	1986
633	Zegveld	1987
722	Eibergen	1986
724	Wageningen	1988
733	Loenen	1993
807	Hellendoorn	1977 (niet in 1985)
818	Barsbeek	1992
913	Sappemeer	1977 (niet van 1985 t/m 1991)
918	Balk	1977 (niet in 1985)
928	Witteveen	1986
934	Kollumerwaard	1989
999	Niehove	1996
<i>stadsstations</i>		
404	Den Haag	1977
418	Rotterdam-Schiedamsevest	1977
441	Dordrecht	1989
518	Amsterdam-Cabeliastraat	1978 (niet van 1985 t/m 1991)
520	Amsterdam-Florapark	1978
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	1987
<i>straatstations</i>		
236	Eindhoven-Genovevalaan	1989
237	Eindhoven-Noordbrabantlaan	1989
238	Eindhoven-Piuslaan	1989
433	Vlaardingen-Floreslaan	1986
537	Haarlem	1989
636	Utrecht-de Jongweg	1987
637	Utrecht-Wittevrouwenstraat	1987
638	Utrecht-Vleutenseweg	1987
639	Utrecht-Erzejstraat	1987
641	Breukelen	1994
727	Apeldoorn-Loolaan	1988
728	Apeldoorn-Stationsstraat	1988
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	1988

Totaal 46 lokaties; zie ook Figuur E3



Figuur E4: Lokaties voor de bepaling van zwaveldioxide, 1999.



Tabel E4: Lokaties voor de bepaling van zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
107	Posterholt	1976 (niet in 1985)
131	Vredepeel	1986
133	Wijnandsrade	1987
227	Budel	1976 (niet in 1985)
230	Biest Houtakker	1986
232	Volkel	1986
235	Huijbergen	1986
301	Zierikzee	1976 (niet in 1985)
318	Philippine	1986
411	Schipfluiden	1976 (niet van 1985 t/m 1993)
415	Maassluis	1976 (niet in 1985)
437	Westmaas	1989
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1986
620	Cabauw	1976
627	Bilthoven	1986
631	Biddinghuizen	1986
633	Zegveld	1987
722	Eibergen	1986
724	Wageningen	1987
733	Loenen	1993
807	Hellendoorn	1976 (niet in 1985)
818	Barsbeek	1986
913	Sappemeer	1976 (niet in 1985)
918	Balk	1976 (niet in 1985)
928	Witteveen	1986
934	Kollumerwaard	1989
<i>stadsstations</i>		
404	Den Haag	1976 (niet in 1985)
416	Vlaardingen-Lyceumlaan	1976 (niet in 1985)
418	Rotterdam-Schiedamsevest	1976 (niet in 1985)
518	Amsterdam-Cabeliastraat	1976 (niet in 1985)
520	Amsterdam-Florapark	1976 (niet in 1985)
<i>straatstations</i>		
237	Eindhoven-Noordbrabantlaan	1993
433	Vlaardingen-Floreslaan	1986
638	Utrecht-Vleutenseweg	1993
641	Breukelen	1994
729	Apeldoorn-Arnhemseweg	1993

Totaal 37 lokaties; zie ook Figuur E4



Figuur E5: Lokaties voor de bepaling van ammoniak, 1999



Tabel E5: Lokaties voor de bepaling van ammoniak ( $NH_3$ ), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
131	Vredepeel	1992
235	Huijbergen	1992
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1992
633	Zegveld	1992
722	Eibergen	1992
738	Wekerom	1994
928	Witteveen	1992

Totaal 8 lokaties; zie ook Figuur E5.



Figuur E6: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van vluchtige organische componenten, 1999

Tabel E6: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van vluchtige organische componenten (VOC)<sup>1</sup>, 1999

station	lokatie	tijdbasis	monsternamen in week <sup>2</sup>								sinds <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>regionale stations</i>											
230	Biest Houtakker	week	•	•	•	•					1992
415	Maassluis	dag	•	•	•	•					1997
633	Zegveld	dag	•	•	•	•	•	•	•	•	1992
934	Kollumerwaard	week	•	•					•	•	1997
<i>stadsstations</i>											
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	dag			•	•	•	•			1997
<i>straatstations</i>											
636	Utrecht-de Jongweg	week					•	•	•	•	1997
638	Utrecht-Vleutenseweg	dag			•	•	•	•			1997
639	Utrecht-Erzejstraat	week					•	•	•	•	1992
728	Apeldoorn-Stationsstraat	week	•	•					•	•	1992

Totaal 9 lokaties; zie ook Figuur E6.

<sup>1</sup> VOC omvat hier de volgende 47 componenten:

*alkanen*: decaan, dodecaan, heptaan, hexadecaan, hexaan, nonaan, octaan, pentadecaan, propylbenzeen, tetradecaan, tridecaan, undecaan

*gechloreerde alkanen*: 1.1.1-trichloorethaan, 1.1.2-trichloorethaan, 1.2-dichloorethaan, 1.2-dichloorpropan, trichloormethaan (chloroform), tetrachlooretheen, tetrachloormethaan, trichlooretheen

*aromaten*: benzeen, 1.2-dimethylbenzeen (o-xyleen), 1.2-ethylmethylbenzeen, 1.2.3-trimethylbenzeen, 1.2.4-trimethylbenzeen, 1.3-dimethylbenzeen (m-xyleen), 1.3-ethylmethylbenzeen, 1.3.5-trimethylbenzeen, 1.4-dimethylbenzeen (p-xyleen), 1.4-ethylmethylbenzeen, 1.4-methyl-*i*-propylbenzeen, ethylbenzeen, *i*-propylbenzeen, butylbenzeen, styreen

*gechloreerde aromaten*: toluen, 1.2-dichloorbenzeen, 1.2.3-trichloorbenzeen, 1.2.4-trichloorbenzeen, 1.3-dichloorbenzeen, 1.3.5-trichloorbenzeen, 1.4-dichloorbenzeen, chloorbenzeen

*en tevens*: 2-methylnaphthaleen, 4-isopropenyl-1-methylcyclohexeen (limoneen), naphthaleen, fenol

<sup>2</sup> gedurende een 8-wekelijkse cyclus; dus alleen continue monsternamen op station 633 (Zegveld)

<sup>3</sup> ongeacht tijdbasis



*Figuur E7: Lokaties voor de bepaling van ZVOC, CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, 1999*

Tabel E7: Lokaties voor de bepaling van zeer vluchtige organische componenten (ZVOC<sup>1</sup>), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
934	Kollumerwaard	1994

Totaal 1 lokatie; zie ook Figuur E7.

Tabel E8: Lokaties voor de bepaling van kooldioxide (CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup>, 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
934	Kollumerwaard	1991

Totaal 1 lokatie; zie ook Figuur E7.

Tabel E9: Lokaties voor de bepaling van methaan (CH<sub>4</sub>), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
934	Kollumerwaard	1991

Totaal 1 lokatie; zie ook Figuur E7.

<sup>1</sup> ZVOC omvat hier de volgende 31 componenten: 2-methylbuta-1,3-dieen, 2-methylbut-2-een, 2-methylbutaan, 2-methylpent-2-een, 2-methylpentaan, 2- en 3-methylhexaan, 3-methylpentaan, benzeen, but-1-een, butaan, cis-but-2-een, cyclohexaan, cyclopentaan, cyclopenteen, ethaan, etheen, ethylbenzeen, ethyn, heptaan, hexaan, m/p-xyleen, methylcyclopentaan, methylpropan, methylpropeen, o-xyleen, octaan, pentaan, propaan, propeen, toluen, trans-but-2-een

<sup>2</sup> tevens CO met dezelfde meetopstelling (zie blz. 11)



Figuur E10: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van fluoride accumulatie, 1999

Tabel E10: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van fluoride accumulatie, 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
235	Huijbergen	1987
627	Bilthoven	1978
724	Wageningen	1978
903	Delfzijl-Geefswesterweg	1990
----	Delfzijl-Oosterwierum <sup>1</sup>	1990

Totaal 5 lokaties; zie ook Figuur E10.

<sup>1</sup> bij het gemaal; geen LML-station





Figuur E11: Lokaties voor de bepaling van fijn stof (PM10), 1999.



Tabel E11: Lokaties voor de bepaling van fijn stof (PM10), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
131	Vredepeel	1992
133	Wijnandsrade	1992
230	Biest Houtakker	1992
318	Philippine	1992
437	Westmaas	1992
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1992
722	Eibergen	1992
724	Wageningen	1992
928	Witteveen	1992
<i>stadsstations</i>		
404	Den Haag	1992
418	Rotterdam-Schiedamsevest	1993
441	Dordrecht	1993
520	Amsterdam-Florapark	1993
<i>straatstations</i>		
236	Eindhoven-Genovevalaan	1993
433	Vlaardingen-Floreslaan	1992
639	Utrecht-Erzejstraat	1992
641	Breukelen	1994
728	Apeldoorn-Stationsstraat	1993

Totaal 19 lokaties; zie ook Figuur E11



Figuur E12: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van zwarte rook (zwevende deeltjes), 1999.

Tabel E12: Lokaties voor de monsterneming t.b.v. de bepaling van zwarte rook (zwevende deeltjes), 1999.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
131	Vredepeel	1984
133	Wijnandsrade	1987
230	Biest Houtakker	1984
318	Philippine	1986
437	Westmaas	1989
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1986
722	Eibergen	1984
724	Wageningen	1987
928	Witteveen	1984
999	Nichove	1996
<i>stadsstations</i>		
640	Utrecht-Universiteitsbibliotheek	1989
<i>straatstations</i>		
433	Vlaardingen-Floreslaan	1984
636	Utrecht-de Jongweg	1989
637	Utrecht-Wittevrouwenstraat	1989

Totaal 15 lokaties; zie ook Figuur E12.



Figuur E13: Lokaties voor de monsterneming van aerosolen t.b.v. de bepaling van verzurende comp., 1999.

Tabel E13: Lokaties voor de monsterneming van aerosolen t.b.v. de bepaling van verzurende componenten, 1999<sup>1</sup>.

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
131	Vredepeel	1987 (niet van 1989 t/m 1991)
235	Huijbergen	1992
444	De Zilk	1994
538	Wieringerwerf	1992
627	Bilthoven	1987
928	Witteveen	1987
934	Kollumerwaard	1993

Totaal 7 lokaties; zie ook Figuur E13.

<sup>1</sup> Aan aerosol gebonden ammonium, chloride, nitraat en sulfaat.



Figuur E14: Lokaties voor de monsterneming van aerosolen t.b.v. de bepaling van metalen, 1999.

Tabel E14: Lokaties voor de monsterneming van aerosolen t.b.v. de bepaling van metalen, 1999<sup>1</sup>

station	lokatie	sinds
<i>regionale stations</i>		
230	Biest Houtakker	1987
627	Bilthoven	1987
934	Kollumerwaard	1990
<i>stadsstations</i>		
433	Vlaardingen-Floreslaan	1987

Totaal 4 lokaties; zie ook Figuur E14.

<sup>1</sup> Aan aerosol gebonden arseen, cadmium, calcium, lood en zink



Figuur E15: Lokaties voor de monsterneming van neerslag t.b.v. de bepaling van de neerslaghoeveelheid en de chemische samenstelling, 1999.



Tabel E15: Lokaties voor de monsterneming van neerslag t.b.v. de bepaling van de neerslaghoeveelheid<sup>1</sup> en de chemische samenstelling, 1999.

station	lokatie	sinds .. voor de component(groep)				
		Hoofdcomp. A <sup>2</sup>	Hoofdcomp. B <sup>3</sup>	Metalen <sup>4</sup>	Kwik	POP <sup>5</sup>
131	Vredepeel	1988	-	1988	-	-
134	Beek	1978	-	1981	-	-
231	Gilze-Rijen	1978	-	1983	-	-
235	Huijbergen	1983	-	1983	-	-
318	Philippine	1983	-	1983	-	-
434	Rotterdam-Vliegveldweg	1978	-	1983	-	-
444	De Zilk	1994	-	1994	1994	1994
538	Wieringerwerf	1988	-	1988	-	-
628	De Bilt	1978	-	1981	-	-
631	Biddinghuizen	1991	-	1991	-	-
722	Eibergen	1983	-	1983	-	-
724	Wageningen	1988	-	1988	-	-
732	Speuld-Garderenseweg	1993	-	1993	-	-
928	Witteveen	1978	-	1981	-	-
934	Kollumerwaard	1990	1993	1990	-	-

Totaal 15 lokaties; zie ook Figuur E15.

<sup>1</sup> Op alle in de Tabel vermelde lokaties wordt de neerslaghoeveelheid gemeten

<sup>2</sup> Hoofdcomponenten A: zuurgraad (pH), geleidbaarheid, sterk zuur (H), ammonium (NH<sub>4</sub>), natrium (Na), magnesium (Mg), calcium(Ca), kalium (K), fluoride (F), chloride (Cl), sulfaat (SO<sub>4</sub>), nitraat (NO<sub>3</sub>) en orthofosfaat (o-PO<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Hoofdcomponenten B (op dagbasis): Zuurgraad (pH), geleidbaarheid, sterk zuur (H), ammonium (NH<sub>4</sub>), natrium (Na), magnesium (Mg), calcium(Ca), kalium (K), chloride (Cl), sulfaat (SO<sub>4</sub>) en nitraat (NO<sub>3</sub>)

<sup>4</sup> Metalen: cadmium (Cd), koper (Cu), ijzer (Fe), lood (Pb), zink (Zn), arseen (As), chroom (Cr) en nikkel (Ni)

<sup>5</sup> POP (Persistente Organische Componenten (Pollutants)) omvat hier de volgende component(en): Lindaan (γ-HCH)





Bijlage G: Overzicht van de metingen in het LML in 1999 t.b.v. internationale programma's

Station	Lokatie	gasvormige componenten							deeltjesvormige en deeltjesgebonden componenten					neerslag							
		CO	O3	NOx	SO2	NH3	VOC	ZVOC	CO2	CH4	F	PM10	ZR	VS	M	H	HC-A	HC-B	M	Hg	POP
<b>EMEP<sup>1</sup> programma</b>																					
131	Vredepeel			+	+							+				+					
934	Kollumerwaard	+		+	+			+				+			+			+			
<b>OSPARCOM<sup>2</sup> / CAMP<sup>3</sup> programma</b>																					
444	De Zijk			+	+							+				+					+
934	Kollumerwaard	+		+	+			+				+			+			+			+
<b>WMO<sup>4</sup> / GAW<sup>5</sup> programma</b>																					
934	Kollumerwaard	+		+	+			+				+			+			+			+
NO <sub>x</sub> : inclusief NO en NO <sub>2</sub> zie ook Bijlage D																					

+ reguliere LML-activiteit

+ metingen (mede) t.b.v. internationaal programma

<sup>1</sup> EMEP: Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants

<sup>2</sup> OSPARCOM: Oslo and Paris Conventions for the Prevention of Marine Pollution

<sup>3</sup> CAMP: Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme

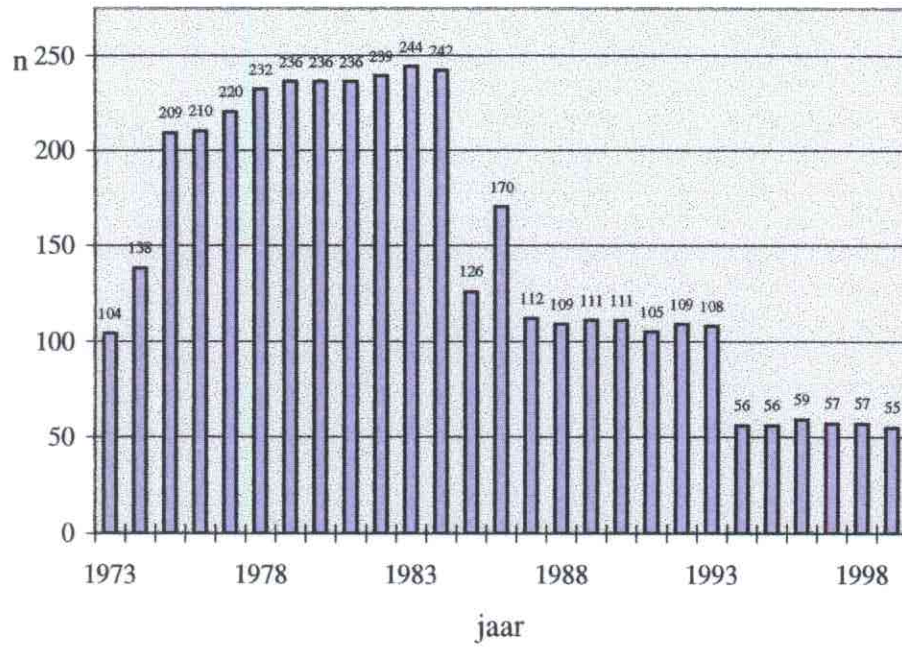
<sup>4</sup> WMO: World Meteorological Organization

<sup>5</sup> GAW: Global Atmosphere Watch

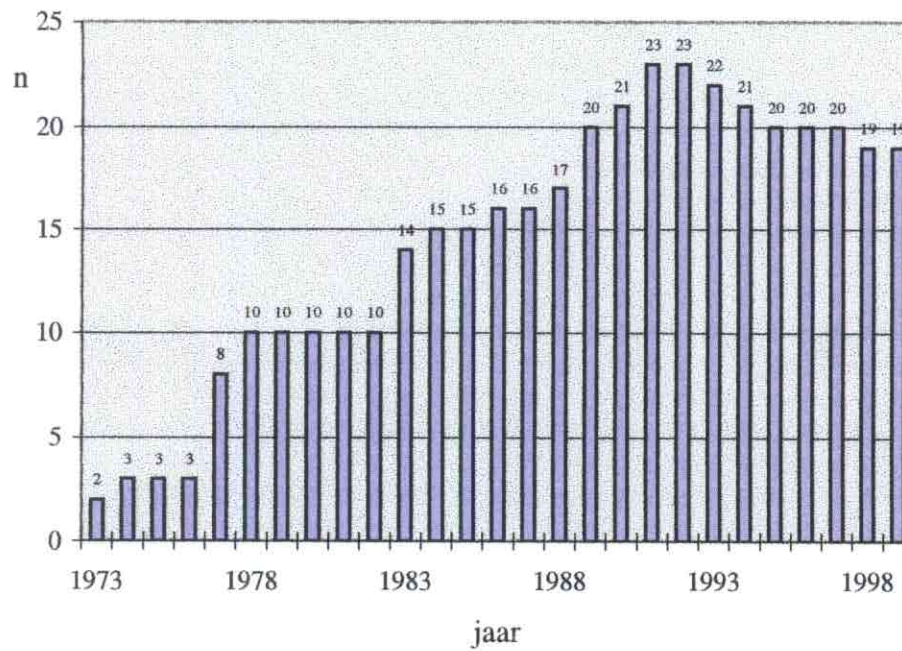
ZR=Zwarte Rook  
 VS=verzurende stoffen  
 M=metalen  
 H=hoeveelheid  
 HC-A=hoofdcomponenten A  
 HC-B=hoofdcomponenten B  
 M=metalen



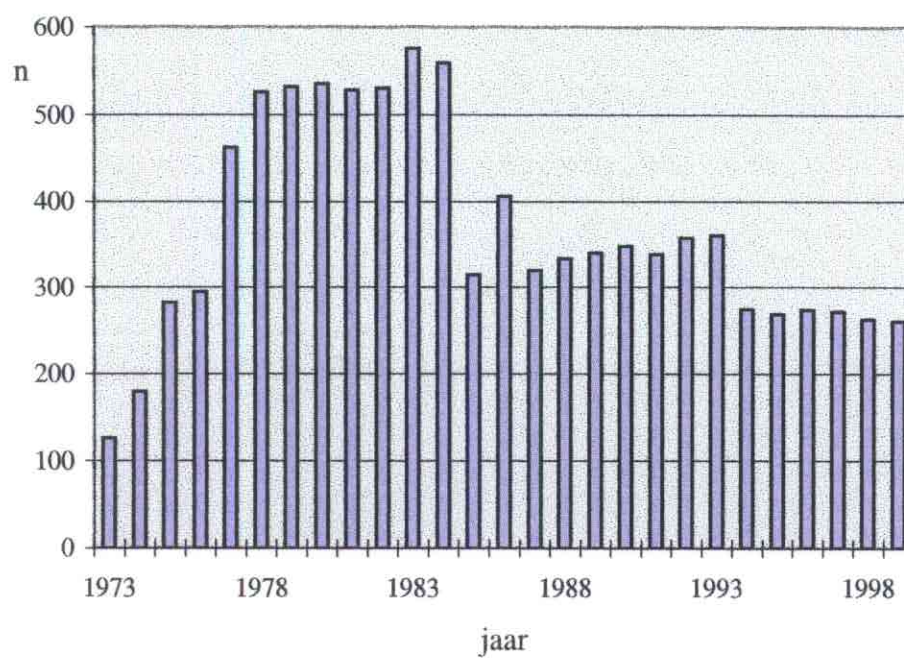
**Bijlage H: Ontwikkeling van het aantal stations, soorten en totaal aantal meetopstellingen vanaf 1973**



*Figuur H1: Ontwikkeling van het aantal operationele stations*



*Figuur H2: Ontwikkeling van het aantal soorten meetopstellingen*



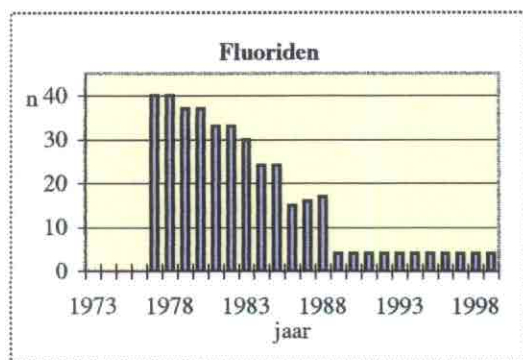
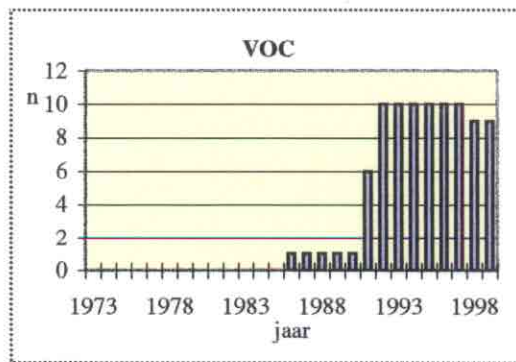
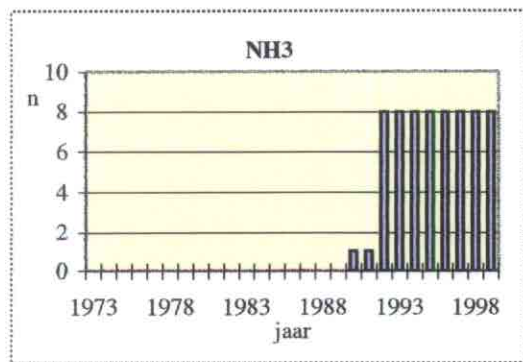
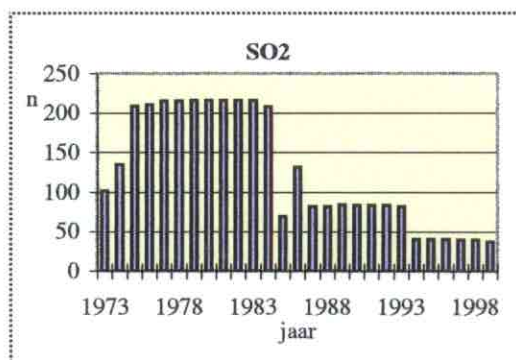
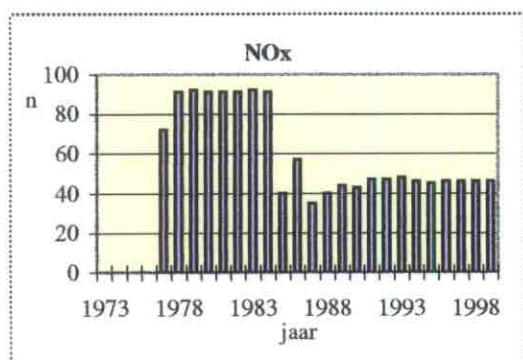
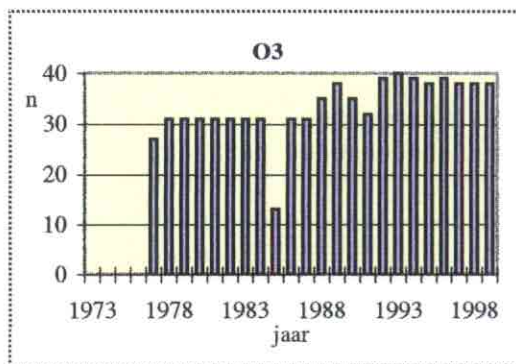
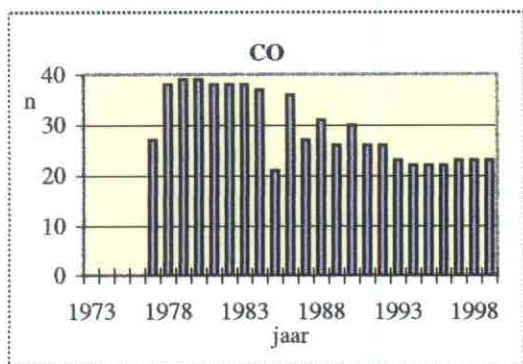
*Figuur H3: Ontwikkeling van het totaal aantal meetopstellingen*

**Opmerking:**

Een meetstation/meetopstelling is meegeteld indien deze op enig moment in het betreffende jaar operationeel was.

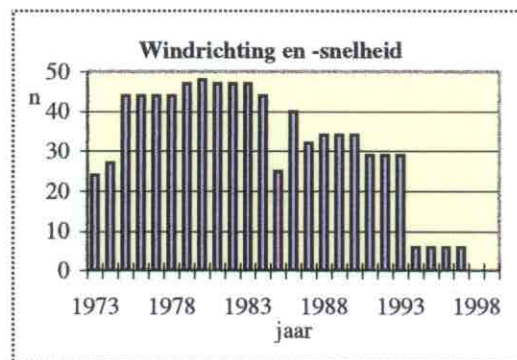
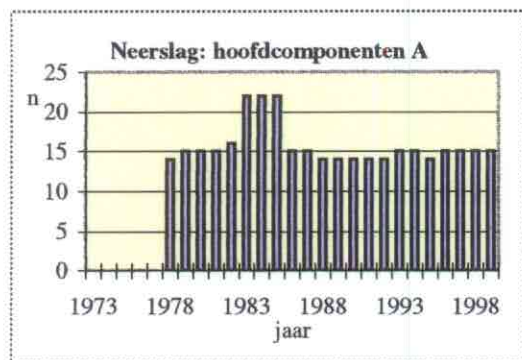
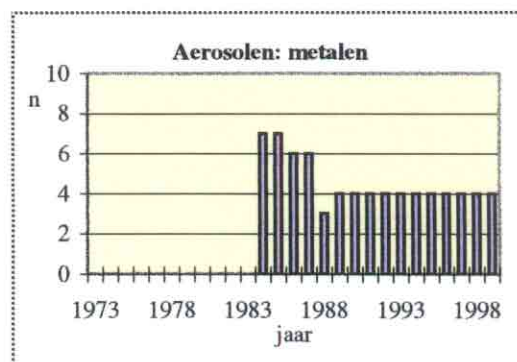
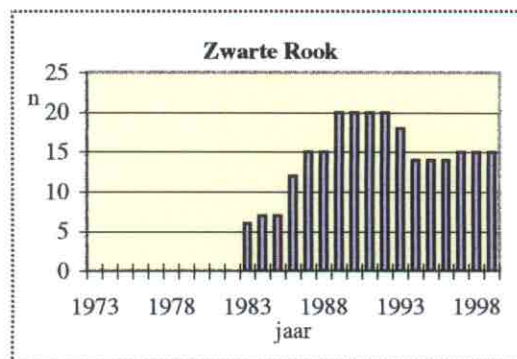
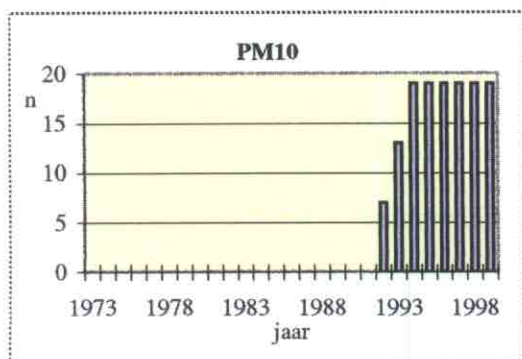


**Bijlage I: Ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal meetopstellingen voor CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, VOC en fluoriden**





**Bijlage J: Ontwikkeling vanaf 1973 van het aantal meetopstellingen voor PM10, Zwarte Rook, verzurende stoffen (aerosolen), metalen (aerosolen), hoofdcomponenten A (neerslag) en windrichting- en snelheid**



**Bijlage K VERZENDLIJST**

1	Directeur Lucht & Energie, Ir.A.J. Baayen
2	Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer, dr.ir. B.C.J. Zoeteman
3	Ir. H.-P. Baars, TNO-MEP, Apeldoorn
4	R. van den Berg, Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch
5	Ir. H. van Belois, Provincie Gelderland, Arnhem
6	A.D. Bloemsma, Provincie Drenthe, Assen
7	M. Coolen, OMEGAM, Amsterdam
8	Dr. ing. J.W. Erisman, ECN, Petten
9	Mevr. J.M. Godthelp, Provincie Friesland, Leeuwarden
10	A. Herrmann, Provincie Overijssel, Zwolle
11	Ir. E. Jansen, Provincie Flevoland, Lelystad
12	G. Janssen, Provincie Utrecht, Utrecht
13	H. Kruyt, Provincie Zuid-Holland, Den Haag
14	P. Kummu, DCMR, Schiedam
15	R. v.d. Lageweg, Hoogovens, IJmuiden
16	Drs. D. Lerche, Ministerie VROM / DGM-DL&E
17	Ing. H. Maas, ThIS Analytical, Breda
18	Ing. H.J. Oele, ThIS Analytical, Breda
19	R.P. Otjes, ECN, Petten
20	Mr. J.E. Reijntjes, Provincie Limburg, Maastricht
21	Dr. E. Roekens, Vlaamse Milieumaatschappij, Antwerpen, België
22	Dr. F.G. Römer, KEMA, Arnhem
23	Ing. C.A.M. Schoonebeek, Provincie Noord-Holland, Haarlem
24	M. Severeijnen, Provincie Limburg, Maastricht
25	Drs. P.G. van der Sleen, Provincie Groningen, Groningen
26	Ir. R. Smit, DHV, Amersfoort
27	Drs. E.J. Sneek, KEMA, Arnhem
28	M. Sijmons, Gemeente Eindhoven, Eindhoven
29	K. Terpstra, Gemeente Zuidhorn, Zuidhorn
30	Drs. A.E.G. Tonneijck, AB-DLO, Wageningen
31	Drs. A.W.F. Veldstra, Provincie Limburg, Maastricht
32	Drs. R. Warmenhoven, Ministerie VROM / DGM-DL&E
33	R. de Wit, Provincie Zeeland, Middelburg
34	Drs. E.A. Zonneveld, CBS, Voorburg
35	J.P. van Zweeden, Provincie Groningen, Groningen
36	Provincie Drenthe, afdeling Milieuzaken, Assen
37	Provincie Flevoland, afdeling Milieuzaken, Lelystad
38	Provincie Friesland, afdeling Milieuzaken, Leeuwarden
39	Provincie Gelderland, afdeling Milieuzaken, Arnhem
40	Provincie Groningen, afdeling Milieuzaken, Groningen
41	Provincie Limburg, afdeling Milieuzaken, Maastricht
42	Provincie Noord-Brabant, afdeling Milieuzaken, 's-Hertogenbosch
43	Provincie Noord-Holland, afdeling Milieuzaken, Haarlem
44	Provincie Overijssel, afdeling Milieuzaken, Zwolle
45	Provincie Utrecht, afdeling Milieuzaken, Utrecht
46	Provincie Zeeland, afdeling Milieuzaken, Middelburg
47	Provincie Zuid-Holland, afdeling Milieuzaken, Den Haag
48	Depot van Nederlandse publikaties en Nederlandse bibliografie
49	Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
50	Dr. R.M.van Aalst
51	Drs. J.M.M. Aben
52	Ir. R.A.W. Albers
53	H.P. Bos

54	Ir. H.S.M.A. Dieren
55	Ir. N.D. van Egmond
56	Drs. H.C. Eerens
57	Drs. P.den Hartogh
58	Ir. P. Fisher
59	H.A.G. Heussinkveld
60	Mw.dr. J.A. Hoekstra
61	Dr.Ing. J.A. van Jaarsveld
62	Dr. L.H.J.M. Janssen
63	Ir. F. Langeweg
64	Dr. F.A.A.M.de Leeuw
65	Dr.ir. D.van Lith
66	L. Liebrecht
67	Dr. A.van der Meulen
68	Ir. W.J.A. Mol
69	Drs.H. Noordijk
70	Dr.D. Onderdelinden
71	Ing. C.J.M. Potma
72	Dr.Ir. W.A.J. van Pul
73	T. A. Regts
74	E.C.M. Rentinck
75	J.T. Schippers
76	Ir.A.P. Stolk
77	D.van Straalen
78	E. Smit
79	P. Swaan
80	Drs. D.P.J. Swart
81	Ing. J.W. Uiterwijk
82	Drs. K. van Velze
83	P.W. de Vos
84	Bibliotheek ECO
85	Bibliotheek IEM
86	Bibliotheek LAE
87	Bibliotheek LAC
88	Bibliotheek LBG
89	Bibliotheek LLO
90	Bibliotheek LOC
91	Bibliotheek LWD
92	Bibliotheek MNV
93	Bibliotheek TOX
94 - 95	Auteurs
96	SBD/Voorlichting & Public Relations
97	Bureau Rapportenregistratie
98 - 99	Bibliotheek RIVM
100 - 139	Bureau Rapportenbeheer
140 - 150	Reserve exemplaren