

CARA BIJ KINDEREN

in verband met luchtverontreiniging en andere factoren

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE
GENEESKUNDE

AAN DE ERASMUS UNIVERSITEIT TE ROTTERDAM
OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS

PROF. DR. B. LEIJNSE

EN VOLGENS BESLUIT VAN HET COLLEGE VAN DEKANEN.

DE OPENBARE VERDEDIGING ZAL PLAATS VINDEN OP

WOENSDAG 16 MEI 1979 DES NAMIDDAGS

TE 4.15 UUR PRECIES

DOOR

PAUL JOHAN VAN DER MAAS

GEBOREN TE ROTTERDAM

PROMOTOR : Prof. Dr. L. Burema

CO-REFERENTEN: Dr. Ph.H. Quanjer
Prof. Dr. H.A. Valkenburg

Voorwoord.

De aanleiding voor het in dit proefschrift beschreven onderzoek was de behoefte van de gemeente Amsterdam aan informatie ten behoeve van een stuk volksgezondheidsbeleid. In die zin is het een toegepast onderzoek. Tegelijk bevatte dit onderzoek voldoende wetenschappelijke elementen om het een waardig onderwerp van een dissertatie te maken. Door het dubbele karakter van het onderzoek zitten er aan dit proefschrift ook duidelijk twee kanten: enerzijds is het een verantwoording van de officiële rapportage aan de gemeente Amsterdam en is het ook voor het volksgezondheidsbeleid op grotere schaal van belang, anderzijds is het een verantwoording aan de wetenschappelijke wereld.

Op grond van de eerste doelstelling is getracht de leesbaarheid van de tekst zelf zo groot mogelijk te houden en was er de noodzaak om een vrij volledig overzicht van de bevindingen te geven, ook daar waar de omvang van de gevonden verbanden verrassend gering was. Op grond van de tweede doelstelling moest toch een aantal zaken verantwoord worden op een wijze die slechts voor een kleiner publiek toegankelijk is. Deze verantwoording geschiedt voor een groot deel in de appendixen.

Met enig geluk is het resultaat leesbaar en toch wetenschappelijk verantwoord, maar de vrees is niet ongegrond, dat het juist voor de generalist te specialistisch, en voor de specialist te algemeen is. De specialist zal in een later stadium in een aantal afzonderlijke artikelen en rapporten meer gedetailleerde informatie verschaft worden. Ten behoeve van de generalist is er een zeer uitvoerige samenvatting aan de tekst toegevoegd.

De tekst omvat twaalf hoofdstukken, waarvan de eerste elf een pendant hebben in de vorm van een appendix. De paragrafen, tabellen en figuren van de hoofdstukken hebben elk per hoofdstuk een eigen arabische nummering (tabel VI,3 is dus de derde tabel in hoofdstuk VI). De paragrafen, tabellen en figuren in de appendixen hebben elk per appendix een letteraanduiding (paragraaf III,c is dus de derde paragraaf van appendix III).

Het onderzoek kon alleen tot stand komen dankzij de medewerking van de 1624 kinderen en hun ouders, het onderwijzend personeel en de hoofden van de scholen, de medewerkers van het magazijn, de technische dienst, de bacteriologische keuken en de afdelingen melding, volksgezondheid en jeugdgezondheidszorg (met name de schoolartsen en schoolzusters van de onderzochte scholen) van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst te Amsterdam, de medewerkers van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst te Vlaardingen en de Gewestelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst West Friesland, de medewerkers van het Centraal Milieulaboratorium Amsterdam, de medewerkers van het longfunctieteam en van de interviewers.

Mijn dank voor hun bijdrage aan het onderzoek gaat vooral uit naar drs. J. Holvast, mw. T.H. Kattouw, dr. C. van der Heide-Wessel, dr. A.L. Noordam, drs. J. Olthof-Oosterhoff, ir. M.J. Leupen, dr. C.A. Bank, drs. H. Heida, dr. E. Smit, dr. E.H.E. Wolfs, de heer H. van Driel, de heren H. Roos en M. Butter en mw. I.C.W. Olievier.

Mijn dank voor hun bijdrage aan het tot stand komen van dit proefschrift gaat vooral uit naar mw. A.M. Vogelenzang de Jong, mw. B.L. Notenboom, dr. ir. J.D.F. Habbema, dr. Ph.H. Quanjer, drs. E. Brouwer, Prof.dr.L. Burema, Prof.dr. H.A. Valkenburg en de medewerkers van de Audio Visuele Dienst van de Erasmus Universiteit.

Velen van hen die hier genoemd werden zijn eigenlijk mede-auteurs van dit verslag, en zullen dat ook zijn bij de later te verschijnen tijdschrift-publicaties. Zij zijn uiteraard niet verantwoordelijk voor eventuele onjuistheden.

Tenslotte gaat mijn dank uit naar het gemeentebestuur van de gemeente Amsterdam voor de toestemming om het materiaal van dit onderzoek voor mijn proefschrift te gebruiken.

Inhoudsopgave.

Voorwoord

Deel I Het onderzoek.

Hoofdstuk I. Vraagstelling en onderzoeksopzet	1
I,1 Inleiding	1
I,2 Het meten van de gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid	2
a. het selectieprobleem	2
b. luchtverontreiniging als expositie	3
c. het meten van de gevolgen van expositie aan luchtverontreiniging	5
d. sterfte (mortaliteit)	6
e. ziekte (morbiditeit)	7
I,3 Een epidemiologisch begrip: CARA	8
I,4 De onderzoeksopzet	9
a. de onderzoekspopulatie	9
b. de onderzoeksgebieden	11
c. de meting van de expositie aan luchtverontreiniging	15
d. de meting van de mogelijke gevolgen van de expositie aan luchtverontreiniging	15
e. andere factoren die van invloed zijn op aandoeningen van de ademhalingswegen	16
f. de onderzoeksperioden	17
I,5 Nadere precisering van de vraagstelling	17
Hoofdstuk II. Het longfunctieonderzoek	19
II,1 Mechanica van de geforceerde uitademing	19
II,2 Longfunctiemeting en maten	21
II,3 Luchtverontreiniging en longfunctie	23
II,4 Gebruikte apparatuur en geregistreerde longfunctiematen	25
II,5 De uitvoering van het longfunctieonderzoek	25
- de gevonden longfunctiewaarden	27
II,6 De kwaliteit van de longfunctiemetingen	31
Hoofdstuk III. De interviews	19
III,1 De anamnese	34
III,2 Het gebruik van vragenlijsten	36
a. de vragenlijst als meetinstrument	36
b. de interpretatie van de antwoorden	37
III,3 De CARA-vragenlijst	39
III,4 De opbouw van de interviews	41
III,5 De uitvoering van de interviews	42
III,6 De kwaliteit van de interviews	44
Hoofdstuk IV. De verkoudheidskaartjes	46

Hoofdstuk V. De luchtverontreiniging in de onderzoeksgebieden	50
Hoofdstuk VI. Het woningonderzoek	57
<u>Deel II De bevindingen.</u>	
Hoofdstuk VII. Het verband tussen longfunctie, CARA-anamnese en verkoudheidsmaten	62
Hoofdstuk VIII. De invloed van luchtverontreiniging en de overige verklarende variabelen op de longfunctie	64
VIII,1 Inleiding	64
VIII,2 Longfunctie en chronische luchtverontreiniging	65
VIII,3 Longfunctie en akute luchtverontreiniging	70
VIII,4 Longfunctie en de overige verklarende variabelen	73
a. hinder van luchtverontreiniging	73
b. vochtigheid van de woning	74
c. overige woningvariabelen	75
d. familie-anamnese	75
e. overige verklarende variabelen	75
VIII,5 Samenvatting	76
Hoofdstuk IX. De invloed van luchtverontreiniging en de overige variabelen op de CARA-scores	77
IX,1 CARA-scores en chronische luchtverontreiniging	77
IX,2 CARA-scores en de overige verklarende variabelen	79
a. hinder van luchtverontreiniging	79
b. vochtigheid van de woning	79
c. overige variabelen	79
d. familie-anamnese	79
e. overige verklarende variabelen	81
IX,3 Samenvatting	81
Hoofdstuk X. De invloed van luchtverontreiniging en de overige variabelen op de verkoudheidsmaten	83
X,1 Verkoudheid en chronische luchtverontreiniging	83
X,2 Verkoudheidsincidentie en akute luchtverontreiniging	85
X,3 Verkoudheid en de overige verklarende variabelen	89
a. hinder van luchtverontreiniging	89
b. vochtigheid van de woning	89
c. overige woningvariabelen	89
d. familie-anamnese	90
e. overige verklarende variabelen	90

Hoofdstuk XI. Overige bevindingen	91
XI,1 De invloed van luchtverontreiniging en de overige verklarende variabelen op de CARA-scores van de ouders	91
XI,2 Medische konsumptie in verband met CARA van het kind in de verschillende onderzoeksgebieden	92
Hoofdstuk XII. Samenvatting, bespreking en konklusies	95
Summary	109
Literatuur	116
Appendix I, behorende bij hoofdstuk I	125
Appendix II, behorende bij hoofdstuk II	128
II,a de beoordeling van de kurven	128
II,b de keuze van FVC/H2 en FEV _t /H2 als longfunctiemaat	128
II,c de Pneumoscreeen	129
II,d de Vicatest	131
Appendix III, behorende bij hoofdstuk III	136
III,a de herkomst van de CARA-vragen	136
III,b de konstruktie van de CARA-scores	136
III,c overige analyses	140
Appendix IV, behorende bij hoofdstuk IV	157
Appendix V, behorende bij hoofdstuk V	157
V,a de bepaling van de luchtverontreinigingskomponenten	157
V,b de reproduceerbaarheid van de SO ₂ -bepalingen	158
Appendix VI, behorende bij hoofdstuk VI	162
VI,a de matchingskriteria	162
VI,b overige gegevens	162
Appendix VII, behorende bij hoofdstuk VII	168
Appendix VIII, behorende bij hoofdstuk VIII	170
Appendix IX, behorende bij hoofdstuk IX	181
Appendix X, behorende bij hoofdstuk X	183
Appendix XI, behorende bij hoofdstuk XI	187
Appendix XII, overzicht van de gebruikte variabelen	189
Appendix XIII, het 10- en 11-jarigen onderzoek in 1971	191

Appendix XIV, enkele algemene methodologische aspecten	195
XIV,a de betekenis van een meting	195
XIV,b normale waarden	197
XIV,c de betekenis van gemiddelde, standaardafwijking, overschrijdingskans en significantie	198
Appendix XV, de vragenlijst en een aantal antwoord- percentages	
Lijst van gebruikte termen en afkortingen	231
Curriculum vitae	

Deel I. Het onderzoek

Hoofdstuk I Vraagstelling en onderzoeksopzet.

I,1 Inleiding.

Op 2 maart 1971 en 25 april 1971 werd in de gemeenteraad van Amsterdam een aantal vragen gesteld over schadelijke gevolgen van de in Amsterdam Noord heersende luchtverontreiniging voor de gezondheid van de bewoners (cf. appendix I). Ter beantwoording van de vragen stelden de afdeling Volksgezondheid van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst te Amsterdam (hoofd destijds dr. A.L. Noordam) en de afdeling wetenschappelijk onderzoek van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst te Rotterdam (hoofd destijds dr. K. Biersteker) samen een onderzoek in, waarbij 1446 10- en 11-jarige kinderen uit negen Amsterdamse wijken en daarnaast 318 kinderen uit Den Helder, werden onderzocht. Projectleider bij dit onderzoek was P.J. van der Maas (Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit Rotterdam). De resultaten van dit onderzoek werden in 1973 gepubliceerd (van der Maas e.a. 1973). Conclusie van dat onderzoek was dat er in Amsterdam Noord over het geheel meer aandoeningen van longen en luchtwegen bij 10- en 11 jarigen werden gerapporteerd dan in de overige onderzochte wijken en dat deze aandoeningen een kleine maar significante nadelige invloed hadden op de longfunctie van deze kinderen. Voor verdere gegevens over dit onderzoek wordt verwezen naar appendix XIII, waar ook een nieuwe analyse van de destijds gevonden resultaten wordt gegeven.

Dit onderzoek was zodanig opgezet dat het herhaalbaar zou zijn. Daarvoor waren twee redenen: ten eerste was de opzet zeer beperkt gehouden om het onderzoek zo snel mogelijk te kunnen voltooien in verband met de beantwoording van de gestelde vragen, ten tweede was het duidelijk dat de niveaus van verontreiniging, althans voorzover het SO₂ betreft, in Amsterdam Noord dalende waren. Wanneer er in 1971 nog mogelijke nadelige gevolgen zouden worden aangetroffen, was het wenselijk om na verdere daling van de SO₂-niveaus te zien of deze nadelige gevolgen dan ook inderdaad zouden verdwijnen.

In 1975 werd besloten de vraagstelling uit 1971 opnieuw te onderzoeken. Aanleiding vormde het feit dat de SO₂-niveaus in Amsterdam, en vooral in Noord, inmiddels sterk gedaald waren (figuur I,2 en I,3; zie verder Heida 1975), terwijl de indruk bestond dat er onder de bevolking nog steeds veel klachten over luchtverontreinigingshinder bestonden. Daarnaast had het vorige onderzoek door zijn beperkte opzet een groot aantal vragen open moeten laten, waarover uitsluitel bij nader inzien wel wenselijk was.

Dankzij een ruim krediet van de gemeente Amsterdam en voor dit onderzoek gekreëerde ruimte in het budget van het Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg was het mogelijk om het onderzoek van 1971 in aanzienlijk uitgebreide en verbeterde vorm te herhalen. Daarnaast en onafhankelijk daarvan werd nog een tweede, geheel anderssoortig onderzoek opgezet om dit probleem te benaderen.

Alvorens daarop in te gaan, zullen we eerst de vraagstelling, zoals die door ons werd opgevat, formuleren:

1. Zijn er binnen de bevolking van Amsterdam en met name die van Amsterdam Noord in vergelijking met die van overige delen in Amsterdam, verschillen in gezondheidstoestand aan te wijzen, welke het gevolg kunnen zijn van verschillen in blootstelling aan luchtverontreiniging?
2. Zo ja, zijn die verschillen vrijwel zeker een gevolg van verschillen in (bekende of onbekende) kortdurende of langdurige luchtverontreiniging, of zijn er andere redelijke verklaringen voor de verschillen aan te voeren?

Deel 1 van de vraagstelling betreft dus de opsporing en beschrijving van eventuele verschillen in gezondheidstoestand, deel 2 betreft de verklaring daarvan (de definitieve formulering van de vraagstelling wordt gegeven in paragraaf 1,5).

1,2 Het meten van de gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid.

In deze paragraaf beperken we ons tot gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid van de mens, welke in epidemiologisch veldonderzoek vastgesteld kunnen worden. Daarbij blijft dus een groot deel van het onderzoek naar het verband tussen luchtverontreiniging en gezondheid, zoals bij biologisch veldonderzoek en alle laboratoriumonderzoek, buiten beschouwing.

a. het selectieprobleem.

Onderzoek naar de relatie tussen een bepaalde expositie (bijvoorbeeld luchtverontreiniging) en bepaalde gevolgen (bijvoorbeeld aandoeningen van de luchtwegen) in het "open veld", in casu de samenleving, is een onderdeel van de epidemiologie. Het feit dat dit onderzoek in het open veld gebeurt brengt een groot aantal methodologische problemen mee. Mensen veranderen van gedrag, woonplaats, partner en werk, administratieve systemen veranderen, verdwijnen of zijn ontoegankelijk, artsen registreren niet of niet uniform, etc. Kortom: het leven gaat voort in een maatschappij die maar niet op een laboratorium wil lijken. Problemen zitten dus onder meer in een goed kwantificeren van de exposities, die meestal niet zoals in laboratoriumonderzoek onder controle te houden zijn, in het kwantificeren van de gevolgen, en in de grote hoeveelheid factoren, die vaak van invloed zijn op een bepaald gevolg en waarmee rekening moet worden gehouden bij het onderzoek naar de specifieke relatie tussen die expositie en die (veronderstelde) gevolgen.

Het belangrijkste probleem waarmee de epidemioloog bij zijn onderzoek wordt gekonfronteerd schuilt echter in de begrenzing van zijn onderzoeks-populatie. Het kernprobleem hierbij is het selectieprobleem. In een systeem waar een zekere bewegingsvrijheid heerst voor individuen, ligt het voor de hand dat men in een bepaalde situatie vooral diegenen aantreft voor wie die situatie niet zo schadelijk of onaangenaam, of voor wie die situatie zelfs wenselijk is. Zo bleek uit een onderzoek, dat havenarbeiders in Rotterdam in een aantal opzichten gezonder zijn dan andere werknemers (Baart 1973). Tenminste één krant trok daarop onmiddellijk de konklusie dat werken in de haven dus goed is voor de gezondheid. Dat is echter een ontoelaatbare sprong. Een dergelijke bevinding sluit namelijk de mogelijkheid niet uit, dat havenarbeiders eerder overlijden of ziek en arbeidsongeschikt worden (passieve selectie) of dat bijvoorbeeld mensen met een wat minder goede gezondheid helemaal niet in de haven gaan werken, bij een aanstellingskeuring voor havenarbeid worden afgekeurd of van werk veranderen (aktieve selectie).

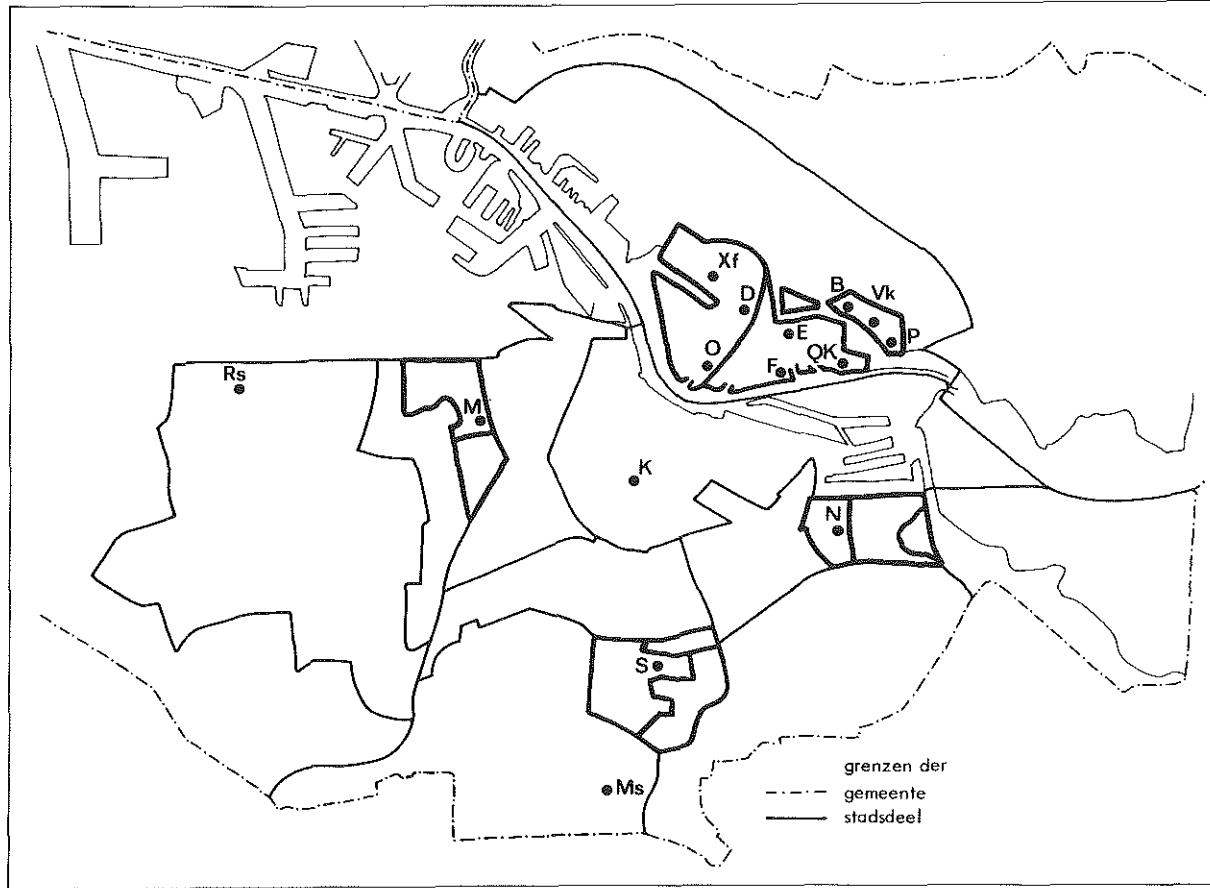
Dit selectieprobleem is theoretisch maar op één manier goed op te lossen, namelijk door mensen van de wieg tot het graf te vervolgen en alle relevante gegevens te registreren. In de praktijk kunnen we gelukkig vaak ook wel met wat minder toe, bijvoorbeeld door mensen gedurende kortere of langere tijd te vervolgen. In het algemeen zal het selectieprobleem een steeds grotere rol gaan spelen naarmate de periode waarin mensen vervolgd worden korter is in verhouding tot de tijd die verstrijkt tussen de expositie en het optreden van de gevolgen. Het selectieprobleem is het grootst wanneer er sprake is van strikt transversaal onderzoek, dat wil zeggen, wanneer het hele tijdselement uit de analyse is verdwenen. Daarmee is dat soort onderzoek niet geheel nutteloos. Alleen mogen de aangetroffen associaties niet zonder meer in termen van expositie-gevolg geïnterpreteerd worden.

Naarmate de veronderstelde relatie tussen expositie en gevolg sterker, en naarmate het verwachte gevolg ernstiger is, speelt het selectieprobleem een belangrijker rol. De reden hiervan is, dat enerzijds de bewegingsvrijheid van mensen in onze samenleving niet onbeperkt is (bewegingsvrijheid bijvoorbeeld qua werk, inkomen, woonplaats, relaties en gedrag) en dat anderzijds het aantal te realiseren situaties veel geringer is dan het aantal onwenselijkheden dat men zou willen vermijden. Met andere woorden: men zal trachten zijn situatie vanuit eigen kennis, waarden en verwachtingen en geven de mogelijkheden te optimaliseren. Maar in dat optimum zullen ook altijd een aantal onwenselijke zaken opgenomen zijn. Zo zullen veel mensen blijven of gaan wonen in een gebied met verhoogde luchtverontreiniging. Het ligt echter wel voor de hand dat men vooral die dingen vermijdt, waarvan men de meeste nadelige gevolgen ondervindt of verwacht. Naast deze actieve selectie zal ook de passieve selectie (bijvoorbeeld door overlijden) van groter invloed zijn naarmate het om ernstiger gevolgen gaat.

De reden om hier zo uitvoerig op het selectieprobleem in te gaan ligt in het feit dat dit probleem ook bij het onderzoek naar de gezondheidsgevolgen van luchtverontreiniging een rol zal spelen. Vooral gezinnen waarvan één of meer leden lijden aan aandoeningen van longen of luchtwegen die in verband gebracht worden met luchtverontreiniging, zullen relatief eerder geneigd zijn om uit een gebied met een (bekende) verhoogde luchtverontreiniging te vertrekken. Ze zullen ook minder geneigd zijn in zo'n gebied te gaan wonen. Naarmate de klachten of afwijkingen echter minder ernstig zijn zal dit minder vaak een reden zijn voor vertrek of een belemmering voor vestiging. Dit vormt een van de redenen om bij onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging te zoeken naar relatief geringe afwijkingen. Bovendien is het van belang om dit alles in gedachten te houden bij het interpreteren van de resultaten van luchtverontreinigingsonderzoek, ook die welke in dit verslag gepresenteerd zullen worden. Wel is het zo, dat ten gevolge van deze selectie bestaande verbanden in het algemeen eerder verdoezeld zullen worden, terwijl de kans op het aantreffen van niet bestaande verbanden nauwelijks verhoogd wordt. In het kader van deze paragraaf over mogelijkheden voor epidemiologisch onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging zullen we nu achtereenvolgens bespreken: luchtverontreiniging als expositie, de meting van de gevolgen en de keuze van de onderzoekspopulatie.

b. luchtverontreiniging als expositie.

Er zijn langzamerhand zeer veel soorten van verontreiniging van de buitenlucht bekend. Het ligt buiten het bestek van dit verslag om deze te bespreken. Voor een uitvoerige bespreking leze men het standaardwerk van Stern (1976). Beknopte besprekingen vindt men in ATS (1978), Wever (1975) en Biersteker (1966). Het gaat er hier om een belangrijk onderscheid aan te brengen tussen expositie aan kortdurende verhoogde luchtverontreiniging en langdurige expositie aan luchtverontreiniging. In het vervolg zullen deze worden aangeduid met de termen akute, respectievelijk chronische luchtverontreiniging. Hoewel deze termen in het normale medische gebruik betrekking hebben op het gevolg (ziekte) en niet op de expositie, zijn ze hier onzes inziens illustratief en gelegitimeerd omdat we bij akute luchtverontreiniging ook meestal zoeken naar akute gevolgen en bij chronische luchtverontreiniging naar chronische (hoewel lang niet altijd onomkeerbare) veranderingen. Ook in dit onderzoek zal steeds onderscheid worden gemaakt tussen de gevolgen van akute en die van chronische luchtverontreiniging, met andere woorden: onderscheid tussen de gevolgen van schommelingen in luchtverontreiniging en de gevolgen van het gemiddelde luchtverontreinigingsniveau waaraan mensen zijn blootgesteld.



Figuur I,1. De ligging van de onderzoeksgebieden in Amsterdam en van de meetpunten voor SO_2 en standaardrook, waarvan de gegevens werden gebruikt.

c. het meten van de gevolgen van expositie aan luchtverontreiniging.

Meten is: het volgens vaste regels toekennen van getallen aan feiten (vrij naar: Kerlinger 1973). Wanneer we onderzoek doen aan mensen, dan kunnen die feiten nogal uiteenlopend van aard zijn. Nog afgezien van de discussie over de status van het begrip feit, is het toch duidelijk, dat een verhoogde maagzuursekretie, een uitroep als "ik zie het niet meer zitten" en langdurig ziekteverzuim ten gevolge van een maagzweer in een bepaalde situatie sterk kunnen samenhangen maar toch om heel principiële redenen niet tot elkaar te herleiden zijn. Het instrumentarium uit de natuurwetenschappen schept de mogelijkheid om fysiologische, biochemische en fysische metingen aan mensen te verrichten. De taal schept de mogelijkheid om betekenissen, oordelen en gevoelens te meten. Sociale instituties, zoals de gezondheidszorg, scheppen de mogelijkheid om maatschappelijk gedrag van mensen te meten.

In elk van deze drie fundamenteel verschillende referentiekaders heeft bijvoorbeeld het begrip "ziekte" een geheel eigen betekenis. Dit wordt prachtig geïllustreerd door het antwoord van een vrouw in een Amerikaans onderzoek op de vraag wat ze deed wanneer ze ziek was: "Ik wou dat ik wist wat u bedoelt met ziek zijn. Ik voelde mij af en toe zo ziek, dat ik mij zou kunnen oprollen en doodgaan, maar ja, je moet doorgaan omdat er toch iemand voor de kinderen moet zorgen en bovendien hadden wij niet eens geld voor een dokter. Hoe zou ik dan ziek kunnen zijn? Trouwens, hoe kun je zelf weten of je ziek bent? Sommige mensen kunnen als zij willen voor iedere kleinigheid op bed gaan liggen, maar de meesten van ons kunnen niet ziek zijn, zelfs niet als het nodig is" (Koos 1954).

In dit antwoord komen alle drie de betekenissen van ziekte aan het licht:

- *ziektegevoel* ("ik voelde mij af en toe zo ziek"). Dit is alleen via de taal te meten.
- *ziekte* ("trouwens, hoe kun je zelf weten of je ziek bent?..."). Ook al voelt men zich ziek, dan is men het blijkbaar niet altijd, terwijl het omgekeerde ook geldt. Dit is alleen met behulp van natuurwetenschappelijke meetmethoden vast te stellen.
- *ziektegedrag* ("de meesten kunnen niet eens ziek zijn, zelfs niet als het nodig is"). Zelfs als men zich ziek voelt of een ziekte heeft, gaan sommigen wel naar de dokter of blijven op bed liggen, terwijl anderen het niet doen. Wanneer bijvoorbeeld op het werk wordt gevraagd hoeveel zieken er zijn, dan is de vraagsteller niet geïnteresseerd in het aantal mensen met een objectieve afwijking, noch in het aantal mensen dat zich onwel voelt, doch in het aantal mensen dat afwezig is met als opgegeven reden: ziekte. (Zie verder: van der Maas e.a. 1974).

Het meten in de natuurwetenschappen wordt in het algemeen opgevat als het prototype van meten. Problemen die daarbij een rol spelen, en die we hier voorlopig samenvatten onder de begrippen betrouwbaarheid en validiteit, zullen bij iedere meting een rol spelen.

Daarnaast heeft meting met behulp van taal (bijvoorbeeld middels vragenlijsten, maar ook bij het afnemen van een anamnese) een aantal eigen problemen, die misschien samen zijn te vatten als: betekenisproblemen. Hierop wordt uitvoerig ingegaan in hoofdstuk III van dit verslag. De problemen rond betrouwbaarheid, validiteit (en normale waarden) worden in appendix XIV besproken.

Een groot deel van de gegevens over de verspreiding van ziekte, waarmee de epidemiologie zich expliciet bezig houdt, heeft betrekking op registraties, bijvoorbeeld van artsenbezoek, ziekenhuisopnames, geneesmiddelengebruik, ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Ook hier spelen weer de bekende problemen die aan het meten inherent zijn, een rol. Daarnaast is hier echter het grote probleem van het (maatschappelijk) gedrag van patiënten en artsen van beslissend belang. Over het geheel moeten we op dit moment vaststellen

dat het niet bekend is waarom sommigen wel en anderen niet naar een arts gaan terwijl, misschien tot veler verbazing, het ook goeddeels onbekend is waardoor de enorme variatie in het gedrag van artsen (bijvoorbeeld qua voor-schrijven, doorverwijzen of opnemen in het ziekenhuis) te verklaren zijn.

Bij de beantwoording van een epidemiologische vraagstelling zullen vaak meetmethoden van alle drie genoemde categorieën (natuurwetenschappelijke, sociaalwetenschappelijke en registraties) gebruikt moeten worden. Zowel de meting als de interpretatie van elk van deze drie hebben hun specifieke mogelijkheden en problemen waarin de onderzoeker goed thuis zal moeten zijn om tot verantwoorde konklusies te geraken. Ook bij het onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging hebben deze drie benaderingen elk hun eigen plaats. Na deze beschouwingen zullen de gevolgen van luchtverontreiniging voor de mens zeer beknopt de revue passeren.

d. Sterfte (mortaliteit).

Voor de epidemioloog is sterfte een aantrekkelijke maat, omdat deze in veel landen zeer goed en volledig geregistreerd wordt en omdat de risikopopulatie (de populatie waaruit de gezochte gevallen voortkomen) ook meestal nauwkeurig bekend is naar geslacht, leeftijd en woonplaats. Sterfte in niet geselecteerde populaties is misschien niet een zeer gevoelige parameter (veranderingen in sterfte worden hetzij relatief laat, hetzij bij ernstige exposities waargenomen), maar wel een betrouwbare. De betrouwbaarheid daalt, wanneer men gebruik wil maken van sterfte uitgesplitst naar doodsoorzaken, en wel in het algemeen naarmate men gebruik wil maken van zeldzamer doodsoorzaken (Alderson e.a. 1967, Heasman 1962).

De eerste opzienbarende onderzoeken naar de gevolgen van luchtverontreiniging hadden betrekking op waargenomen oversterfte na zeer sterke akute luchtverontreiniging (Maasvallei 1930, oversterfte 63 doden; Donora 1948, oversterfte 20 doden; Londen 1952, oversterfte 4000 doden; cf. ATS 1978).

Inmiddels worden dergelijke extreme pieken in luchtverontreiniging niet meer waargenomen, en mogen van de schommelingen in luchtverontreiniging zoals die tegenwoordig optreden niet meer zulke indrukwekkende gevolgen verwacht worden. De in deze gevallen aangetroffen oversterfte had vooral betrekking op aandoeningen van de ademhalingswegen, doch ook op de totale en overige sterfte. De direkt aangetroffen oversterfte is echter waarschijnlijk niet het enige gevolg van een dergelijke ramp. Zo toonde Ciocco (1961) aan, dat personen die tijdens de Donora-ramp ziek waren in de daaropvolgende jaren een verhoogde sterftekans behielden.

Het onderzoek naar het verband tussen luchtverontreiniging en sterfte is in twee grote categorieën op te delen: onderzoek naar akute gevolgen van luchtverontreiniging en onderzoek naar de gevolgen van chronische expositie. Het ene soort onderzoek omvat verschillende vormen van tijdreeksanalyse, waarbij variaties in luchtverontreinigingsniveau worden gerelateerd aan variaties in de sterfte in een bevolking. Het andere soort onderzoek omvat verschillende vormen van ekologische analyse, waarbij de gegevens betreffende luchtverontreiniging en sterfte over geografische eenheden worden geaggregeerd en vergelijkingen tussen die eenheden worden gemaakt.

Zowel het onderzoek naar akute gevolgen (Buechley e.a. 1967, Glasser e.a. 1971, Hodgson e.a. 1970, Lebowitz e.a. 1972, 1973, Martin e.a. 1963, Schimmel 1975, 1978) als dat naar de gevolgen van chronische expositie (Daly e.a. 1967, McCarrol e.a. 1960, Winkelstein e.a. 1967, 1968) geven over het geheel sterke steun aan de veronderstelling dat er een verband is tussen blootstelling aan luchtverontreiniging, zeker SO_2 en stof, en een verhoogd sterfterisico. Deze oversterfte is dan vooral ten gevolge van ziekten van de ademhalingswegen, doch ook ten gevolge van andere oorzaken. Wanneer variaties in lucht-

verontreiniging in de loop van de tijd, of de verschillen in luchtverontreiniging tussen de gebieden, kleiner zijn, wordt het verband met sterfte al gauw onzeker, en worden heel uiteenlopende konklusies in de literatuur aangetroffen.

e. Ziekte (morbiditeit).

Fysische en biochemische criteria, welke de basis vormen van het huidige wetenschappelijke ziektebegrip, kunnen in de epidemiologie op twee manieren gebruikt worden. De eerste manier is te vergelijken met het gebruik in de klinische diagnostiek. Daar moet beslist worden of de patiënt al dan niet aan een bepaalde ziekte lijdt en of hij al dan niet behandeld moet worden. Zo kan men bij onderzoek aan groepen mensen ook steeds per individu vaststellen of deze al dan niet aan een volgens strikte criteria gedefinieerde aandoening lijdt. Het resultaat van dit onderzoek bestaat uit percentages zieken (eventueel met gradaties naar ernst) in de onderzochte populatie. Een andere manier om fysische en biochemische metingen te gebruiken is om deze metingen te beschouwen als parameters die een bepaalde, vaak continue, (kans) verdeling volgen in een populatie. Bij onderzoek aan die populatie, of een steekproef daaruit, kan men afzien van een ja/nee oordeel in termen van ziek of niet ziek, maar de totale verdeling van die parameter, of één of meer kengetallen ervan, als kenmerk van die populatie beschouwen, eerder dan het percentage zieken in die populatie. Dat opent de mogelijkheid om het onderzoek te beperken tot een aantal maten die zich goed lenen voor gebruik in het veld (eenvoudig, snel, betrouwbaar, niet belastend, handzame apparatuur) zonder het volledig skala aan metingen te verrichten dat vereist is voor een klinische diagnose. De resultaten van dit soort onderzoek zijn dan echter minder goed te interpreteren qua medisch-klinische betekenis. Voordelen van een dergelijk gebruik als groepsdiagnosticum zijn dat het zeer ingewikkelde probleem van het stellen van normale waarden (cf. appendix XIV) wordt omzeild, en dat in wezen de verkregen informatie vollediger wordt gebruikt. In het epidemiologisch onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging wordt van beide benaderingen gebruik gemaakt. In de volgende hoofdstukken wordt hierop verder ingegaan. Over de relatie tussen expositie aan luchtverontreiniging en morbiditeit bij volwassenen kan men uitvoerige literatuurgegevens aantreffen bij ATS (1978), Goldsmith e.a. (in: Stern 1977) en bij Holland (1972). Evenals bij sterfte kan men onderscheid maken tussen onderzoek naar akute en onderzoek naar chronische luchtverontreinigingsgevolgen. Daarnaast kan men onderscheid maken naar de aard van het gemeten gevolg (ziekte, ziektegevoel, ziektegedrag).

De belangrijkste somatische gevolgen van blootstelling aan luchtverontreiniging liggen, evenals bij sterfte, op het terrein van longen en luchtwegen. De longfysiologie beschikt langzamerhand over een uitgebreid arsenaal aan meetmethoden, waarvan in de epidemiologie van de luchtverontreiniging meestal een paar relatief eenvoudige maten, zoals piekflow (PEF), één-sekondewaarde (FEV1.0) en Tiffeneauwaarde (FEV1.0/FVC) worden gebruikt (zie hoofdstuk II).

Zowel onderzoek naar chronische (bijvoorbeeld Prindle e.a. 1963, van der Lende 1969) als onderzoek naar akute gevolgen (bijvoorbeeld Lawther e.a. 1974, Cohen e.a. 1972, Wever 1977) komen tot zeer wisselende bevindingen. Over het geheel geldt ook hier, dat naarmate de verschillen in expositie aan luchtverontreiniging tussen de vergeleken populaties of de variaties in luchtverontreinigingsniveau in de loop van de tijd groter zijn, er met grotere zekerheid van nadelige invloed op de longfunctie gesproken kan worden.

Andere fysiologisch en biochemisch te meten gevolgen van luchtverontreiniging zijn wel gezocht in veranderingen in de bloedchemie en -morfologie (hemoglobine, hematocriet, erythrogram, erythrocyten-glutathion, alkalische

fosfatase, serumeiwitten) en in het ECG (Symon 1974). Bij kinderen werd gezocht naar verband met groei en skeletrijping en met het al dan niet voorkomen van pathogene micro-organismen in de nasofarynx (Schmidt e.a. 1974).

Lang niet alle aandoeningen van de ademhalingswegen zijn echter op te sporen met de epidemiologisch bruikbare longfunctiemetingen, vooral niet in een vroeg stadium van de aandoening (Holland 1972, Kerrebijn e.a. 1977). Omgekeerd is het zeker dat lang niet alle veranderingen in de longfunctie in een vroeg stadium tot klachten leiden. In hoofdstuk III wordt hierop nader ingegaan. In ieder geval heeft in het luchtverontreinigingsonderzoek naast het longfunctieonderzoek de vragenlijst naar symptomen (klachten) over aandoeningen van de longen en luchtwegen sinds lang een eigen plaats. Deze vragenlijst, die door de onderzochte zelf of door een interviewer wordt ingevuld, heeft in zekere zin een vergelijkbare functie als de anamnese in de klinische geneeskunde. Behalve naar klachten kan in de vragenlijst ook worden geïnformeerd naar (medisch) gedrag, zoals huisartsenbezoek en geneesmiddelenconsumptie, waarover vaak op basis van bestaande registraties geen informatie te verkrijgen is, of hooguit informatie op groepsniveau. Ook andere klachten dan die betreffende de ademhalingswegen worden vaak in verband gebracht met luchtverontreiniging: prikkelende en tranende ogen, misselijkheid, vermoeidheid en dergelijke. Deze zijn echter ook weer veel moeilijker te interpreteren, evenals het begrip: hinder van luchtverontreiniging. Dat deze klachten moeilijker te interpreteren zijn betekent overigens niet dat ze minder onaangenaam zijn voor de betrokkenen. Evenals bij sterfte en bij het registreren van fysiologische variabelen kunnen vragenlijsten zowel gebruikt worden om chronische als om akute effecten op te sporen. Beide manieren van vragenlijstgebruik zijn in de literatuur beschreven (Cassell 1969, Lambert e.a. 1970, Lawther e.a. 1970, McCarrroll 1967). Ook in dit onderzoek werden beide manieren gehanteerd. Een uitvoeriger beschouwing over vragenlijsten lezen men in hoofdstuk III.

Naast het bepalen van fysiologische maten en het registreren van klachten wordt het derde type morbiditeitsmaat gevormd door het reeds eerder genoemde medische gedrag. Onder deze grote noemer worden artsbezoek, geneesmiddelengebruik, ziekenhuisopnames, ziekteverzuim, etc. samengevat. Om deze te bepalen zijn er in principe twee bronnen: de vragenlijst en de officiële registraties (Bates 1967, Glasser 1967, Goldstein 1974, Gregory 1970, Martin 1964, Sterling 1966). In dit verslag wordt op deze laatste niet uitvoerig ingegaan, omdat er in het hier vermelde onderzoek geen gebruik van werd gemaakt. Op de problemen die bij het interpreteren van deze gegevens ontstaan, in verband met selectie ten gevolge van patiënten- en artsengedrag, werd reeds gewezen.

I,3 Een epidemiologisch begrip: CARA.

In epidemiologisch onderzoek naar de gezondheidsgevolgen van luchtverontreiniging staan aandoeningen van longen en luchtwegen centraal. Om tot epidemiologisch bruikbare meetmethoden van deze aandoeningen te komen is in de jaren vijftig en zestig het begrip Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen (CARA) ingevoerd, in navolging van het in Engeland gehanteerde begrip Chronic Non Specific Lung Disease (CNSLD) (Ciba 1959, Fletcher 1961, Gezondheidsraad 1966). De oorspronkelijk gegeven omschrijving van CNSLD luidde (Ciba 1959): Er is sprake van CNSLD wanneer tenminste één van de volgende symptomen bij een persoon wordt aangetroffen:

1. chronische of herhaalde aanvallen van hoesten, waarbij fluïmen worden opgegeven.
2. aanvallen van of een voortdurend aanwezige overmatige kortademigheid,

welke symptomen niet alleen zijn toe te schrijven aan:

- gelokaliseerde longziekten (tuberculose, pneumonie)
- generaliseerde specifieke longinfecties (miliaire tuberculose)
- pneumoconiosen
- primaire cardiovasculaire- of nierziekten
- collageenziekten, generaliseerde longfibrosen en granulomata
- ziekten van de borstkaswand
- ziekten van de bovenste luchtwegen ("verkoudheid")
- psychoneurosen.

De symptomen waarom het bij deze omschrijving van CARA gaat zijn dus hoesten en kortademigheid. In de loop der jaren en door verschillende onderzoekers zijn de definities, meetmethoden, grenzen en gradaties bij CARA-onderzoek vaak gewijzigd en aangepast. Zo maakt de in Nederland gebruikelijke klassifikatie van CARA, naast de inventarisatie van genoemde symptomen, ook gebruik van de resultaten van longfunctieonderzoek (v.d.Lende e.a. 1975). En zo wordt in het CARA-onderzoek bij kinderen veelal geen gebruik gemaakt van het criterium: fluiten opgeven. De inventarisatie van de CARA-symptomen gebeurt meestal via een vragenlijst, welke hetzij door de onderzochte zelf wordt ingevuld, hetzij door een interviewer bij de respondent wordt afgenomen. Hierop wordt in hoofdstuk III uitvoerig ingegaan.

In dit onderzoek wordt ook gebruik gemaakt van het begrip CARA, zij het op een betrekkelijk onorthodoxe manier. Waar afgeweken wordt van de meer gebruikelijke benadering zal dit in de loop van het verslag worden aangegeven, evenals de overwegingen die tot deze eigen benadering van het CARA-begrip hebben geleid.

I,4 De onderzoeksopzet.

Gegeven de vraagstelling en gegeven de sterk uiteenlopende mogelijkheden om deze te beantwoorden werd besloten ter beantwoording twee geheel gescheiden onderzoeksprojecten op te zetten. Dit verslag heeft slechts betrekking op één van beide onderzoeksprojecten. Van het andere project, dat betrekking heeft op de spreiding van sterfte, ziekenhuisopnames en invaliditeit ten gevolge van verschillende ziekten, waaronder ook de aandoeningen van longen en luchtwegen, over de stad Amsterdam, verschijnt in de loop van 1979 een verslag onder de naam: "Vergelijkend Buurtonderzoek Amsterdam".

Het onderzoeksproject waarover het onderhavige verslag handelt heeft betrekking op een onderzoek dat in de jaren 1975/1976 werd verricht naar stoornissen in de longfunctie, naar CARA en naar aandoeningen van de bovenste luchtwegen bij 10- en 11-jarige kinderen.

a. de onderzoekspopulatie.

Argumenten voor het kiezen van juist een dergelijke onderzoeksgroep liggen vooral in de reductie van het selectieprobleem en in het beperken van het aantal storende variabelen. In verband met het selectieprobleem is van belang dat dankzij de leerplichtwet vrijwel complete leeftijdscohorten uit een bepaalde wijk zijn op te sporen via de scholen en dat hiermee vaak ook de selectie ten gevolge van non-respons tot een minimum beperkt kan blijven. De kans op passieve selectie (overlijden) is bovendien bij kinderen zeer gering. Aktieve selectie (migratie of het afzien van immigratie) is natuurlijk voor kinderen evenmin uit te sluiten als voor volwassenen.

Bij onderzoek naar aandoeningen van longen en luchtwegen heeft een onderzoeksgroep bestaande uit kinderen ook het voordeel, dat een aantal storende bronnen van variantie worden uitgesloten:

- mits jong genoeg roken kinderen niet of nauwelijks
- kinderen zijn nog niet blootgesteld aan beroepsrisiko's voor de ademhalings-

organen

- kinderen hebben minder migratie meegemaakt, de expositiehistorie ligt dus beter vast (maar is natuurlijk ook wel korter dan bij volwassenen)
- kinderen leggen geen grote woon-werkafstanden af, waardoor de variatie in blootstelling aan luchtverontreiniging veel geringer is.

In totaal heeft het kiezen van kinderen als onderzoeksgroep bij onderzoek naar de relatie tussen luchtverontreiniging en gezondheid (en met name aandoeningen van longen en luchtwegen) het nadeel dat de variantie in de afbannelijke variabelen (ziekte) relatief klein is. Daar staat tegenover, dat men met minder storende variabelen rekening hoeft te houden bij het verklaren van deze variantie, terwijl de populatie waarop deze variantie betrekking heeft, veel nauwkeuriger is omschreven.

Een ander argument waarom bij het onderzoek in 1971 werd gekozen voor kinderen als onderzoeksgroep lag in het feit, dat onder auspiciën van de Wereld Gezondheids Organisatie juist in die tijd in verschillende west- en oosteuropese landen vergelijkbare onderzoeken bij kinderen werden ondernomen (WHO 1978).

In 1972 lanceerde de Europese Gemeenschap eveneens een plan om in verschillende landen dergelijke onderzoeken bij kinderen te verrichten. Inmiddels is er vrij veel onderzoek naar het verband tussen luchtverontreiniging en aandoeningen van de ademhalingswegen bij kinderen gepubliceerd. Voor een uitvoeriger overzicht van de literatuur raadplege men ATS (1978) en Holland (1972). Het verband tussen luchtverontreiniging en sterfte bij zuigelingen en oudere kinderen werd onderzocht door Collins e.a. (1971), Hunt e.a. (1974) en Reid e.a. (1969). Veel onderzoek werd gedaan naar het verband tussen luchtverontreiniging en longfunctie bij kinderen (Anderson e.a. 1966, Biersteker e.a. 1970, 1976, Ferris e.a. 1970, Grosser e.a. 1971, Holland e.a. 1969, Kagawa e.a. 1975, van der Maas e.a. 1973, Mandi e.a. 1974, Mastrangelo e.a. 1976, McMillan e.a. 1969, Shy e.a. 1973, Stebbings e.a. 1976, Toyama e.a. 1964, WHO 1978, Zapletal e.a. 1973, 1977) Ook naar het verband tussen CARA en expositie aan luchtverontreiniging werd bij kinderen veel onderzoek verricht (Chiarmonte e.a. 1970, Colley e.a. 1970, Douglas e.a. 1966, Holland e.a. 1969, Kerrebijn e.a. 1975, Kiernan e.a. 1976, Lunn 1970, van der Maas e.a. 1973, Mastrangelo 1976, McMillan e.a. 1969, Pearlman e.a. 1971, WHO 1978). Ook hier geldt weer, dat zowel sterfte als longfunctie en CARA duidelijker samenhangen met akute en chronische luchtverontreiniging, naarmate het om groter schommelingen, respectievelijk hogere luchtverontreinigingsniveaus gaat. De prognostische betekenis van blootstelling aan luchtverontreiniging in de kinderjaren wordt zeer wisselend gewaardeerd (Burrows e.a. 1977, Colley e.a. 1970, Douglas e.a. 1966, Holland e.a. 1969, Reid e.a. 1969, Rosenbaum 1961). Zo blijkt uit het vervolgonderzoek aan het Engelse geboortekohort uit 1946 van Douglas, Colley en Kiernan dat na een aantal jaren de blootstelling aan luchtverontreiniging nauwelijks een rol speelt bij het verklaren van CARA-verschijnselen. Uit het onderzoek van Fletcher (1976) zou men echter kunnen konkluderen dat, wanneer er zich bijvoorbeeld ten gevolge van luchtverontreiniging eenmaal een verslechtering van de longfunctie heeft voorgedaan, deze van grote prognostische betekenis voor de longfunctie in latere jaren is. Het onderzoek van Burrows (1977) geeft duidelijk steun aan een dergelijke veronderstelling. Men heeft ook verband menen aan te tonen tussen luchtwegaandoeningen bij kinderen en luchtverontreiniging binnenshuis ten gevolge van roken van de ouders (Colley e.a. 1974) en ten gevolge van koken op gas (Melia 1977).

Reeds eerder werd vermeld dat de resultaten van dit onderzoek vaak lang niet ondubbelzinnig zijn, ook al omdat vaak met veel andere variabelen dan luchtverontreiniging geen rekening werd gehouden. De literatuur overziend, kan men echter stellen, dat er zeker een verband lijkt te bestaan tussen

expositie aan verschillende vormen van luchtverontreiniging (met name SO₂ en stof) enerzijds en longfunctie en klachten over aandoeningen van longen en luchtwegen anderzijds, en dat dit verband zowel voor volwassenen als voor kinderen geldt. De epidemiologische literatuur laat echter het schatten van de grootte van het effect in termen van dosis-effektrelatie, onzes inziens niet toe.

De leeftijd van de te onderzoeken kinderen wordt naar twee zijden begrensd. Naarmate men jongere kinderen onderzoekt, heeft een groter deel problemen met het in korte tijd begrijpen van de instructie bij het longfunctieonderzoek. Pas bij ongeveer tienjarigen kan men er van uitgaan, dat bij goede instructie vrijwel alle kinderen na een paar minuten in staat zijn een goede (herhaalbare) geforceerde maximale expiratie te leveren. Aan de andere kant mogen kinderen niet te oud zijn, in verband met het feit, dat velen zeer vroeg beginnen met roken. Een praktische begrenzing naar boven wordt dan ook gegeven door het feit, dat veel scholen bezwaar hebben tegen de name van zesdeklassers aan dit soort onderzoek, vanwege een overbelast leerprogramma. Op grond van deze overwegingen werd in 1971 besloten één geboortekohort zo volledig mogelijk te onderzoeken, en wel het kohort dat we grotendeels in de vijfde klas mochten verwachten aan te treffen: namelijk alle kinderen geboren tussen 1 oktober 1960 en 1 oktober 1961. Dit kohort werd verder zoveel mogelijk gekompleteerd door alle kinderen uit die leeftijdsgroep, die in lagere klassen zaten, ook te onderzoeken. Daarnaast werden leerlingen van de Amsterdamse openluchtscholen onderzocht, voorzover ze in Amsterdam Noord of in een van de controlewijken woonachtig waren en in de genoemde leeftijdskategorie vielen.

Omdat het onderzoek in 1975/1976 veel uitvoeriger zou zijn en veel meer medewerking van de ouders, kinderen en leerkrachten zou vergen, werd nu besloten de onderzoeksgroep te beperken tot kinderen die qua leeftijd in de vijfde klas verwacht mogen worden en daar inderdaad ook zaten. Kinderen die wel binnen de gestelde leeftijdsgrenzen vielen, maar niet in de vijfde klas van de in de wijk aanwezige lagere scholen zaten, werden dus buiten beschouwing gelaten. Deze beslissing leek verantwoord omdat heranalyse van het materiaal uit 1971 aantoonde dat deze beperking de resultaten en konklusies van dat materiaal niet zou hebben beïnvloed (cf. appendix XIII).

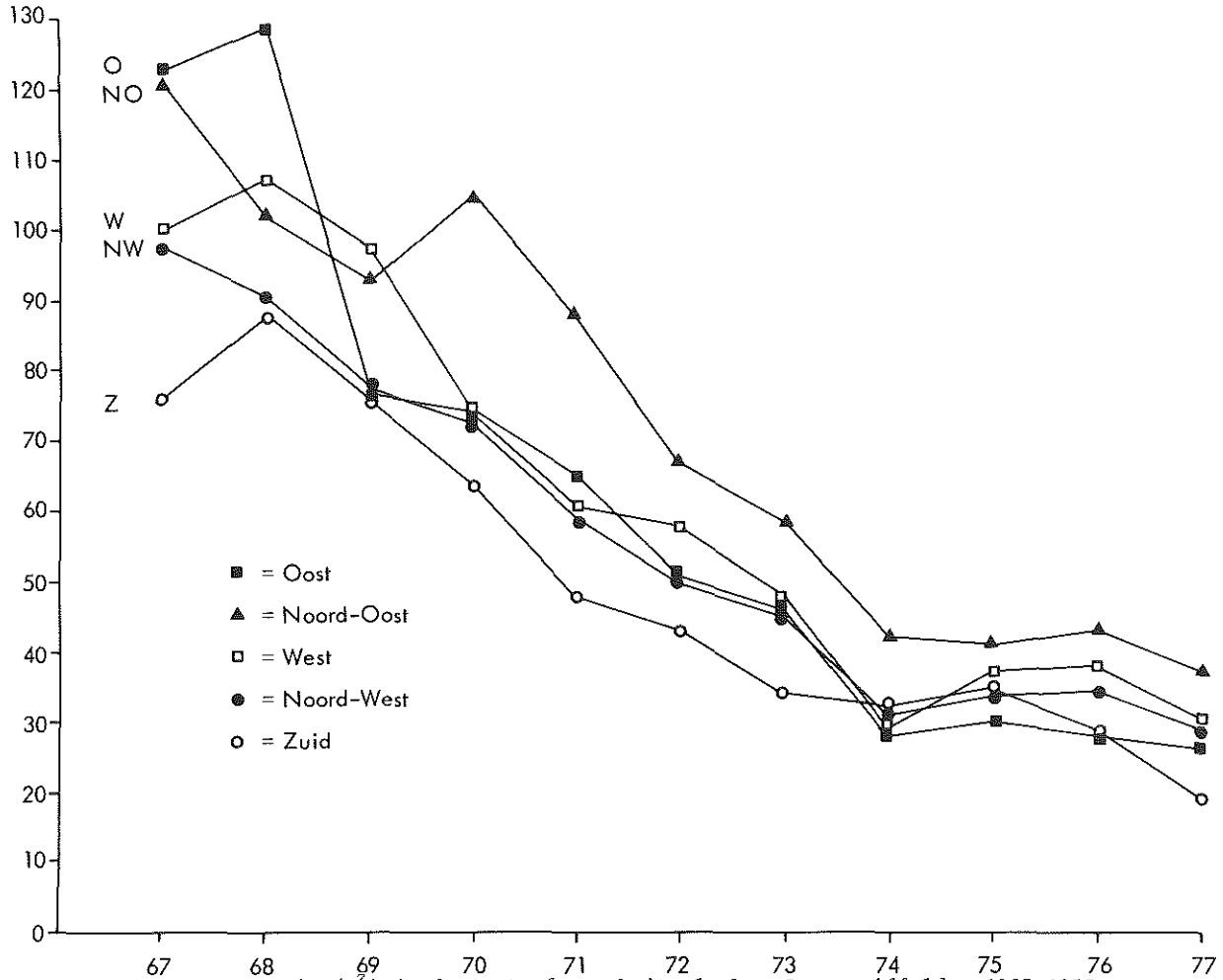
Om praktische redenen werden alle leerlingen van de vijfde klassen van alle binnen de onderzochte gebieden gelegen scholen in het onderzoek betrokken. Bij de analyse werden alleen die kinderen betrokken, die voldeden aan de volgende voorwaarden:

- geboren tussen 1 oktober 1964 en 1 oktober 1965
- in Nederland geboren
- tenminste één jaar op het huidige adres woonachtig.

Van de 1624 onderzochte kinderen bleven er door deze beperking voor verdere analyse 1064 over (tabel I,1).

b. De onderzoeksgebieden.

De belangrijkste vraagstelling, zowel van het onderzoek in 1971 als van dit onderzoek, betreft de situatie in Amsterdam Noord, met name de buurtcombinaties 71, 72, 74, 75, en 79 (zie figuur I,1). Als vergelijkingsgebieden werden in 1971 een deel van de buurtcombinaties 37 en 38 (Amsterdam Oost, Indische buurt), een deel van de buurtcombinaties 50, 51 en 52 (Amsterdam Zuid, omgeving Roerstraat) en een deel van de buurtcombinaties 65 en 66 (Amsterdam West, omgeving Karel Doormanstraat) gekozen. Overweging bij deze selectie waren verschillende luchtverontreinigingsniveaus bij enigszins vergelijkbare bebouwing (grotendeels woningen met ongeveer vier woonlagen, gebouwd tussen de twee wereldoorlogen) en qua sociaal-ekonomische status enigszins vergelijkbare bevolking, waarbij het onderzoeksgebied in Zuid zich onderscheidde door de



Figuur I,2. SO₂ (µg/m³) in de Amsterdamse buitenlucht. Jaargemiddelden 1967-1977.

Tabel I,1

Aantallen kinderen, die aan de selectiekriteria voldeden, per onderzoeksgebied.

	Meisjes	Jongens	Totaal
<u>Amsterdam</u>			
Noordoost (NO)	78	72	150
Noordwest (NW)	79	67	146
Zuid (Z)	67	62	129
Oost (O)	93	97	190
Totaal Amsterdam	390	385	775
Vlaardingen (V)	84	78	162
Hoorn (H)	61	66	127
TOTAAL	535	529	1064

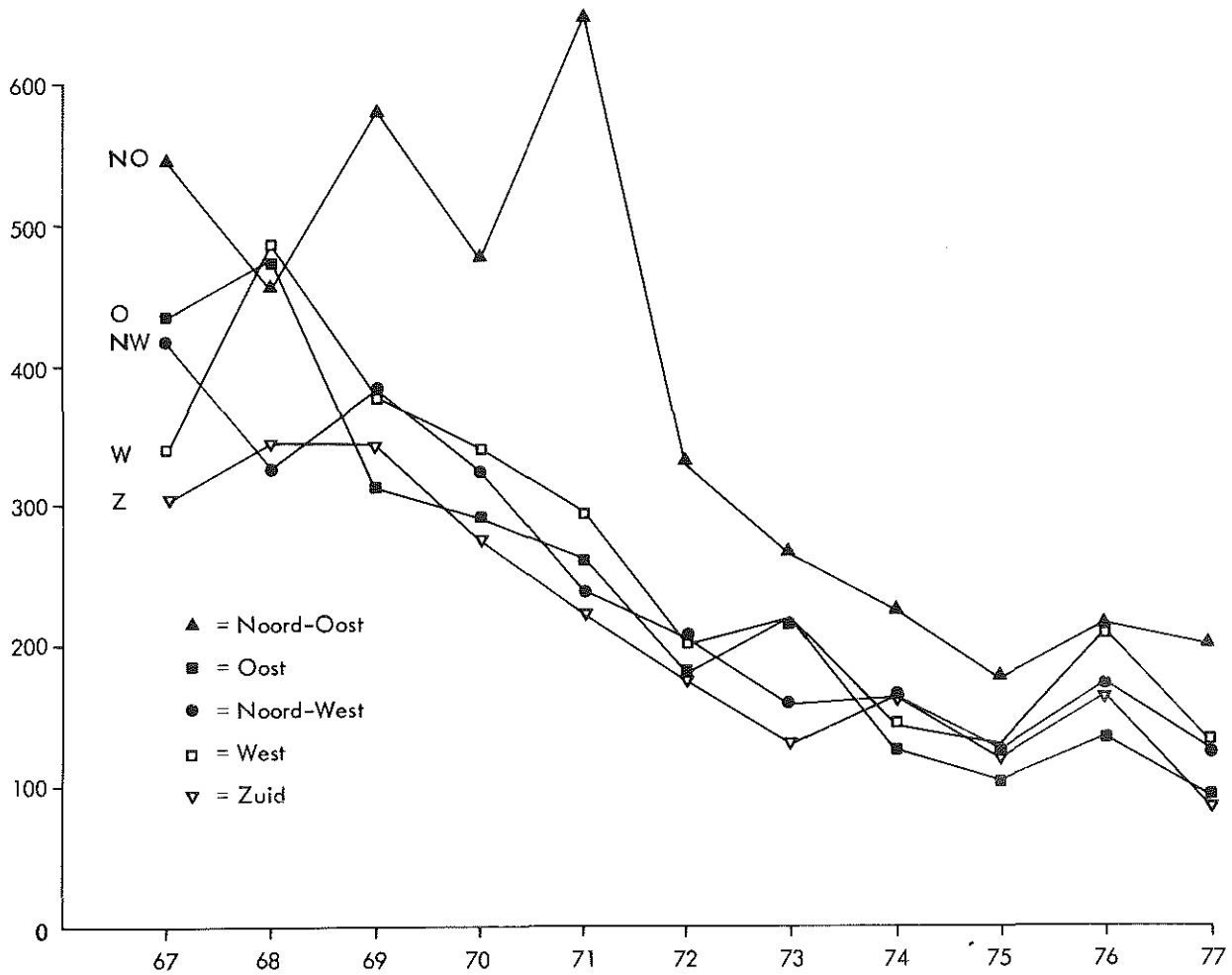
laagste luchtverontreiniging en het hoogste beroepsniveau (tabel I,2, appendix I,a, figuur I,2, fig. I,3. Voor meer gegevens betreffende de onderzoeksgebieden zie tabel appendix I,a). De verschillen in longfunctie en klachten van longen en luchtwegen waren het grootst tussen Amsterdam Noord in vergelijking met de overige onderzoeksgebieden.

Bij de opzet van het huidige onderzoek was er geen aanleiding om andere onderzoeksgebieden dan in het vorige onderzoek te selekteren. Wel was er het probleem dat de SO₂-niveaus in de verschillende gebieden nauwelijks meer uiteenliepen, maar gebieden met een nog lager verontreinigingsniveau zijn alleen te vinden aan de rand van de stad in nieuwbouwwijken met een geheel andere populatie. Bovendien was gedeeltelijke replicering van het vorige onderzoek wenselijk om na te gaan of met het dalen van de SO₂-niveaus in Noord de verschillen in longfunctie en klachten over longen en luchtwegen ook waren verdwenen.

Tabel I,2

Gemiddelde SO₂-verontreiniging in de verschillende onderzoeksgebieden (µg/m³).

	Winter 1975/1976		
	(okt.'75 t/m maart '76)	nov./dec.'75	febr./mrt.'76
<u>Amsterdam</u>			
Noordoost	62	61	72
Noordwest	54	54	64
Zuid	53	52	62
Oost	45	52	49
West	60	56	77
<u>Vlaardingen</u>	59	57	70
<u>Hoorn</u>	25	24	32



Figuur 1,3. SO₂ (µg/m³) in de Amsterdamse buitenlucht. 98e percentielwaarden, winter 1967-1977.

Omdat de geringe verschillen in SO₂-verontreiniging de kans op het vinden van verschillen in de afhankelijke variabelen verkleinde en het zeker moeilijk zouden maken om binnen de Amsterdamse populatie iets over de omvang van een mogelijke relatie tussen SO₂ en ziekte te zeggen, werd besloten om naast de gebieden binnen Amsterdam nog twee gebieden buiten Amsterdam te zoeken. Dit moesten twee stedelijke gebieden zijn, die qua luchtverontreinigingsniveaus twee tuitersten zouden moeten representeren. Als sterk verontreinigd gebied werd de gemeente Vlaardingen gekozen. Als schoon gebied met een toch enigszins stedelijk karakter werd de gemeente Hoorn gekozen (verontreinigingsgegevens tabel I,2). In Vlaardingen zowel als in Hoorn werd de medewerking verkregen van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst (hoofd: dr. E.H.E. Wolfs) respectievelijk de Gewestelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst West-Friesland (hoofd: dr. E. Smit). Voor de verdeling van de kinderen over de onderzoeksgebieden zie tabel I,1.

c. De meting van de expositie aan luchtverontreiniging.

Gevolgen van langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging ("chronische luchtverontreiniging") trachten we te bepalen door groepen kinderen uit verschillende woongebieden met elkaar te vergelijken. Daarmee definiëren we de mate van blootstelling aan luchtverontreiniging voor het kind als het luchtverontreinigingsniveau in het gebied waar het kind woont. Met andere woorden: het woongebied wordt beschouwd als een verklarende variabele, die staat voor chronische expositie aan luchtverontreiniging.

Daarnaast werd ook gezocht naar effecten van akute luchtverontreiniging. Ten eerste omdat bijvoorbeeld de longfunctie zoals die op een bepaalde dag bij een kind wordt vastgesteld wel eens in belangrijke mate beïnvloed zou kunnen worden door een actuele piek in de luchtverontreiniging ter plaatse, waardoor het effect van de chronische luchtverontreiniging moeilijk te schatten wordt. Ten tweede omdat deze akute effecten op zich ook belangrijk zijn in het kader van een vraagstelling over gezondheidsgevolgen van luchtverontreiniging.

Deze akute luchtverontreiniging werd in ons onderzoek op twee manieren bepaald: door de 24-uurs waarnemingen van SO₂ op de vaste meetpunten van het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium Amsterdam (hoofd: drs. H. Heida) en door het rijdend laboratorium van diezelfde dienst, dat steeds op de plaats, waar op een bepaalde dag het longfunctie-onderzoek bij de kinderen plaats zou vinden, de middag voor het onderzoek en op de morgen van het onderzoek zelf, waarnemingen deed betreffende de luchtverontreiniging ter plaatse, gemeten aan zeven verschillende variabelen (zie hoofdstuk V).

d. Meting van de mogelijke gevolgen van expositie aan luchtverontreiniging.

Bij het selekteren van de afhankelijke variabelen hebben we ons beperkt tot aandoeningen van longen en luchtwegen. Andere geclaimde samenhangen, zoals die met bijvoorbeeld bloedchemie en -morfologie en skeletrijping, bleven buiten beschouwing. Het registreren van de afhankelijke variabelen gebeurde in drie afzonderlijke onderdelen van het onderzoek:

1. het longfunctieonderzoek (hoofdstuk II)
2. het afnemen van een anamnese met behulp van een gestandaardiseerde vragenlijst, als onderdeel van een uitvoerig interview van de moeder van het kind (hoofdstuk III).
3. het gedurende twee (Amsterdam) of één (Vlaardingen en Hoorn) periode(n) van zeven, respectievelijk acht weken wekelijks door de ouders schriftelijk beantwoorden van een aantal vragen over aandoeningen van de bovenste luchtwegen in de afgelopen week (de "verkoudheidskaartjes", hoofdstuk IV).

e. Andere factoren die van invloed zijn op aandoeningen van de ademhalingswegen.

Over de mogelijke etiologie van CARA is veel geschreven. In Nederland wordt in het algemeen veel nadruk gelegd op het belang van endogene (constitutionele) factoren voor het ontstaan van CARA. Deze endogene factoren predisponeren dan tot het krijgen van CARA wanneer het individu aan bepaalde exogene factoren (zoals het roken van sigaretten of luchtverontreiniging) wordt blootgesteld. Uitvoerige bespreking hiervan vindt men in Orië (1961) en Van der Lende (1969). Tabel I,3 geeft een overzicht van de factoren, die vrijwel zeker een rol spelen bij CARA.

Tabel I,3

Factoren die een rol spelen bij CARA (gewijzigd naar: Fletcher 1977).

Konstitutionele factoren

leeftijd	toename met leeftijd
geslacht	mannen meer dan vrouwen
genetische factoren	onder meer: allergie

Omgevingsfactoren

roken	sigaretten
luchtverontreiniging	
klimaat	koel/vochtig klimaat
beroep	met name expositie aan stof
sociaal-ekonomische status (SES)	meer CARA bij lagere SES

In dit onderzoek is, naast de kernvraag naar de invloed van luchtverontreiniging met een aantal van deze factoren rekening gehouden:

- leeftijd: werd uitgeschakeld door de beperking tot een jaarkohort
 - geslacht: vrijwel steeds werden de analyses voor jongens en meisjes afzonderlijk verricht
 - erfelijkheid: er werd een familieanamnese voor CARA afgenomen en er werd naar de doodsoorzaken van overleden grootouders gevraagd
 - roken: er werd naar rookgewoonten bij de kinderen gevraagd (dit leverde geen goede informatie op, aangezien de vraag niet aan het kind zelf, doch aan de moeder werd gesteld) en naar de rookgewoonten van de ouders
 - klimaat: werd buiten beschouwing gelaten
 - beroep: is bij kinderen niet relevant
 - sociaal-ekonomische status (SES): deze werd op verschillende wijzen benaderd (gezinsinkomen, opleiding en beroep van de hoofdkostwinner).
- Uitvoerige aandacht werd besteed aan de woonsituatie als mogelijke oorzaak voor CARA (hoofdstuk VI). In het bijzonder kregen de volgende aspecten de aandacht:
- vochtigheid. Dit bepaalt de kans op de aanwezigheid van huisstofmijt, een belangrijke allergen in relatie tot CARA (Varekamp e.a. 1973)
 - de kans op aanwezigheid van andere allergenen (huisdieren e.d.)
 - binnenshuis luchtverontreiniging ten gevolge van koken op gas en het roken van sigaretten
 - de verhouding tussen het aantal bewoners en het aantal kamers (bezettingsgraad) als indikator voor kans op overdracht van allergenen en infectiekiemen.

Zie voor een overzicht van de groepen in dit onderzoek gebruikte variabelen tabel I,4 en appendix XII.

Tabel I,4

Overzicht van de in de analyse gebruikte groepen variabelen (zie ook appendix XII).

A. Afhankelijke variabelen

I	Longfunktiematen	Hoofdstuk II
II	CARA-scores	Hoofdstuk III
III	Aandoeningen bovenste luchtwegen (verkoudheid)	Hoofdstuk IV
IV	CARA-scores van de ouders	Hoofdstuk III
V	Medische consumptie ten gevolge van CARA	Hoofdstuk III

B. Verklarende variabelen

I	Chronische luchtverontreiniging	Hoofdstuk V
II	Akute luchtverontreiniging	Hoofdstuk V
III	Hinder van luchtverontreiniging	Hoofdstuk V
IV	Vochtigheid van de woning	Hoofdstuk VI
V	Overige woningvariabelen	Hoofdstuk VI
VI	Familieanamnese	Hoofdstuk III
VII	Overige verklarende variabelen (waaronder sociaal-ekonomische status)	Hoofdstuk III

f. De onderzoeksperioden.

In 1975 vond, evenals in 1971, het onderzoek van de Amsterdamse kinderen in de periode van eind oktober tot begin december plaats. In deze periode

- vond het longfunctieonderzoek bij alle kinderen plaats,
- werden de moeders van de kinderen geïnterviewd,
- vond gedurende zeven weken de registratie middels de "verkoudheidskaartjes" plaats,
- vonden dagelijks de metingen van het rijdend luchtverontreinigingslaboratorium plaats.

Door de korte voorbereidingstijd was het niet mogelijk om in deze eerste periode Vlaardingen en Hoorn al in het onderzoek te betrekken. De tweede onderzoeksperiode besloeg de maanden februari en maart 1976. In deze periode

- vond het longfunctieonderzoek plaats bij de kinderen uit Vlaardingen en Hoorn voor de eerste maal, bij de Amsterdamse kinderen voor de tweede maal
- werden de moeders van de kinderen in Vlaardingen en Hoorn geïnterviewd
- vond gedurende acht weken in alle gebieden registratie middels de verkoudheidskaartjes plaats
- vonden dagelijks de metingen van het rijdend milieulaboratorium plaats (zie ook tabel I,5)

Als laatste vond in september 1976 het woningonderzoek plaats.

I,5. Nadere precisering van de vraagstelling.

Tenslotte zullen we de eerder genoemde vraagstelling, welke aanleiding gaf tot het opzetten van twee onderzoeken, verder toespitsen op het onderzoek bij

10- en 11-jarigen:

1. Zijn er in 1975/1976 nog steeds verschillen tussen Amsterdam Noord en een aantal andere gebieden in Amsterdam in longfunctie en klachten over longen en luchtwegen bij 10- en 11-jarige kinderen?
2. Indien deze verschillen bestaan, zijn deze dan toe te schrijven aan verschillen in (bekende of onbekende) akute of chronische luchtverontreiniging, of zijn er andere redelijke verklaringen voor deze verschillen aan te voeren?
3. Worden de antwoorden op deze vragen ondersteund door de bevindingen in de referentiegebieden Hoorn en Vlaardingen?

Deze vragen zullen in de loop van het tweede deel van dit proefschrift beantwoord worden. Een korte formulering van deze beantwoording wordt gegeven in hoofdstuk XII: Samenvatting, bespreking en konklusies.

Tabel I,5

De chronologie van het onderzoek.

	Najaar 1975			Voorjaar 1976		
	Amsterdam	Hoorn	Vlaard.	Amsterdam	Hoorn	Vlaard.
Longfunctieonderzoek	+	-	-	+	+	+
Interview	+	-	-	-	+	+
Verkoudheidskaartjes	+	-	-	+	+	+
Dagelijkse luchtverontreinigingsmeting	+	-	-	+	+	+
Woningonderzoek	Najaar 1976					

Hoofdstuk II Het longfunctieonderzoek.

Het ligt voor de hand om, op zoek naar de schadelijke gevolgen van luchtverontreiniging voor de mens, allereerst te kijken naar luchtwegen en longen. Dagelijks passeert 10.000 liter buitenlucht van wisselende kwaliteit deze kwetsbare organen. Voordat de lucht uiteindelijk de longblaasjes bereikt, wordt deze op de juiste vochtigheidsgraad en temperatuur gebracht en gereinigd van zwevende partikels tot een diameter van 2μ (de kleinere partikels bereiken de longblaasjes wel).

Nu is de kennis van de fysiologie en pathologie van deze organen de laatste decennia sterk toegenomen. Een gevolg hiervan is dat de klinische diagnostiek bij aandoeningen van deze organen ook sterk toenam. Dit op zijn beurt heeft het epidemiologisch onderzoek niet onberoerd gelaten. Met name de mogelijkheid om op grote schaal, dat wil zeggen snel en betrouwbaar, stroom-volume curves te registreren en te analyseren is een aanzienlijke verrijking van dit soort onderzoek.

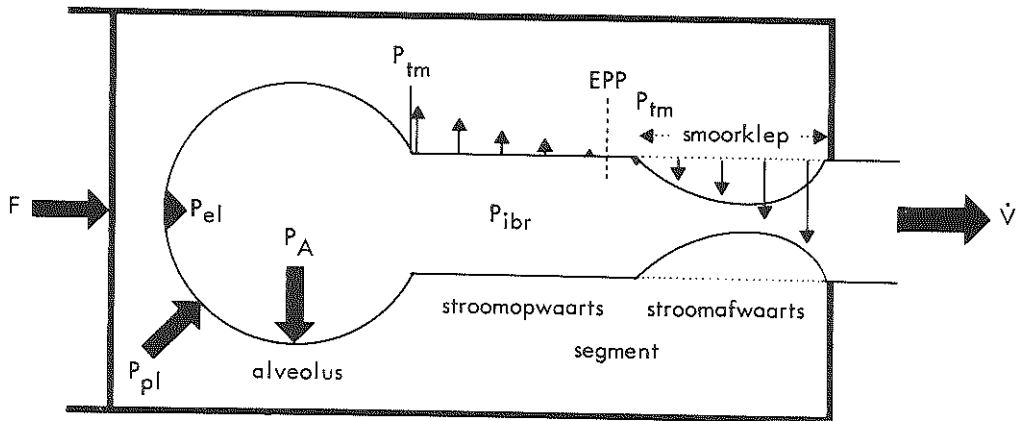
II,1 Mechanica van de geforceerde uitademing.

Om de zin van het registreren van deze stroom-volume curves (MEFV curve: Maximal Expiratory Flow - Volume Curve) in epidemiologisch onderzoek in te zien moet men zich verdiepen in de recente opvattingen over de mechanica van de geforceerde uitademing. In het volgende wordt hiervan een beknopt overzicht gegeven. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar Mead e.a. (1967), Pride e.a. (1967) en het overzichtsartikel van Quanjer e.a. (1977).

De long is een elastisch orgaan, dat in de borstholte is uitgespannen, en dat via de zich steeds vrijwel dichotoom vertakkende luchtwegen met de buitenwereld is verbonden. De allerkleinste luchtwegen eindigen in de alveoli, waar de gaswisseling tussen bloed en buitenlucht plaatsvindt. Op het oppervlak van de alveolus worden verschillende krachten uitgeoefend (fig. II,1), en wel de pleuradruk (P_{pl}) en de elastische retractiedruk (P_{el}), die steeds in evenwicht zijn met de alveolaire druk (P_A): $P_A = P_{pl} + P_{el}$. De elastische retractiedruk neemt toe met toenemend longvolume. Bij een normale uitademing neemt de pleuradruk toe onder invloed van de door de ademhalingspijpen uitgeoefende kracht (F). Hierdoor neemt de alveolaire druk in gelijke mate toe. Er ontstaat een volumestroom (V), waarvan de grootte wordt bepaald door het drukverschil tussen alveoli en buitenlucht en door de wrijvingsweerstand (R) van de tussenliggende luchtwegen.

Bij een geforceerde uitademing is de relatie tussen de drukverhoudingen in de thorax en de expiratoire volumestroom ingewikkelder. De pleuradruk wordt nu veel hoger dan de druk aan de mond, zodat er een sterk drukverval tussen alveolus en mond optreedt. Gelijkertijd neemt de extrabronchiale druk, die ongeveer gelijk is aan de pleuradruk (Mead 1967), sterk toe. Dit heeft tot gevolg dat de samendrukbare bronchus door de transbronchiale druk gekomprimeerd wordt. Bij nog sterker forceren neemt de luchtwegkompressie verder toe, waardoor een zogenaamd smookklepmechanisme ontstaat, dat er voor verantwoordelijk is dat de expiratoire volumestroom bij toenemende geforceerde uitademing niet verder toeneemt (fig. II,1 en II,2) (Dayman 1951).

Mead (1967) noemde het punt waar intra- en extrabronchiale druk aan elkaar gelijk zijn het "Equal Pressure Point" (EPP) Bij het begin van de geforceerde uitademing is er geen EPP in de longen, omdat immers de intrabronchiale druk hoger is dan de pleuradruk. Zodra tijdens de geforceerde uitademing de pleuradruk sterk stijgt, ontstaat er een EPP bij de ingang van de borstholte, hetgeen zich vervolgens stroomopwaarts verplaatst tot in de middel-



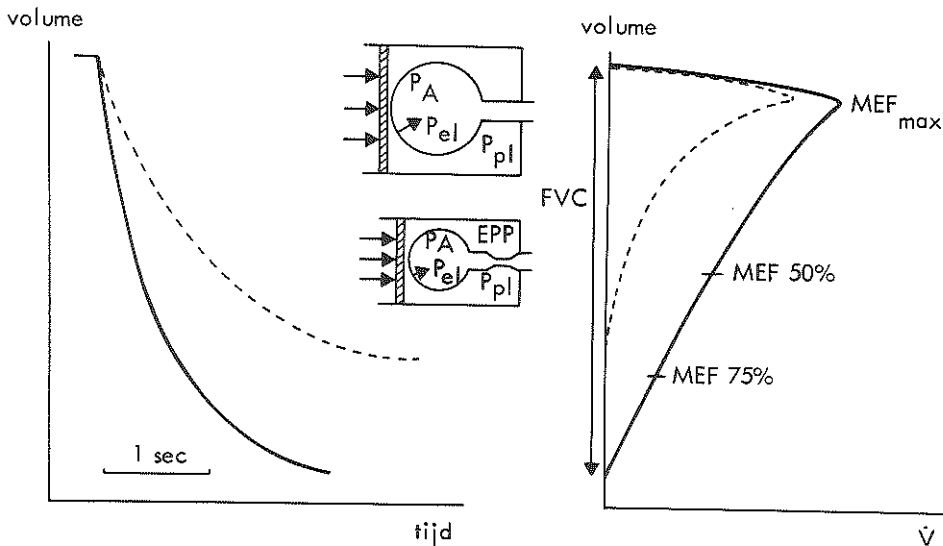
Figuur II,1. Schematische weergave van de samenhang tussen een aantal factoren die van invloed zijn op het ademhalingsmechanisme. Voor toelichting zie paragraaf II,1. (Naar: Quanjer e.a. 1977, iets gewijzigd).

grote luchtwegen (segmentbronchi) In deze fase van de uitademing komt de Peak Expiratory Flow (PEF) tot stand. Deze wordt bepaald door een volumeverplaatsing uit de alveoli en door de volumeverkleining van het stroomafwaarts van het EPP gelegen bronchussegment, ten gevolge van de luchtwegcompressie.

De volumestroom in deze eerste fase, en daarmee de PEF, hangt nog samen met de inspanning. In de volgende fase van de uitademing wordt de volumestroom onafhankelijk van de inspanning, omdat het genoemde smoorklepmechanisme als begrenzend factor een rol gaat spelen. In deze fase zijn alleen nog de elastische retractoriedruk en de weerstand van de perifere luchtwegen bepalend voor de ontwikkelde volumestroom. Wanneer er in deze fase een te geringe volumestroom wordt waargenomen, dient de oorzaak dan ook in een te geringe elastische retractoriedruk (P_{el}) of een te grote luchtwegweerstand (R) te worden gezocht.

Volgens de analyse van Pride (1967) is hierbij nog een derde factor in het geding, en wel de stijfheid van de luchtwegen. Een verminderde stijfheid van de luchtwegen kan de volumestroom beperken, doordat boven een bepaalde kritische transmurale druk de diameter van een deel van de luchtwegen plotseeling sterk afneemt. Volgens deze opvatting zijn de eigenschappen van de luchtwegen zelf dus ook van belang voor het moment en de plaats waar de smoorklep gaat ontstaan.

In de laatste fase van de geforceerde uitademing speelt de mate waarin de borstholte nog verder verkleind kan worden een rol (Mead 1967). Bij het ouder worden wordt de thorax stijver en het deel van de longinhoud dat niet uitgeademd kan worden (residuaal volume) neemt toe. Bij jonge mensen bestaat in principe de mogelijkheid om, dankzij de grotere beweeglijkheid van de thorax, de uitademing nog voort te zetten op een punt waar dat bij



Figuur II, 2. Schematische weergave van het optreden van een smoothklepmechanisme, stroomafwaarts van het Equal Pressure Point, waardoor na het bereiken van de MEF_{max} , welke vrijwel overeenkomt met de PEF, de volumestroom onafhankelijk is van de inspanning. Links de tijd-volumekurve, rechts de stroom-volumekurve. (Naar: Quanjer e.a. 1977, iets gewijzigd).

ouderen niet meer kan. Maar aangezien de thorax dan al sterk verkleind is, kost verdere verkleining grote inspanning, terwijl de snelheid van verkleining, en daarmee de pleuradruk, afneemt. Deze daling van pleuradruk leidt ertoe dat het EPP zich weer stroomafwaarts beweegt en uit de thorax verdwijnt. Men kan dus stellen dat bij jonge mensen de volumestroom (uitademingssnelheid) in de laatste fase van de geforceerde uitademing weer inspanningsafhankelijk wordt terwijl dit bij ouderen niet het geval is. Meestal wordt aangenomen dat het inspanningsonafhankelijke deel van de volumestroom begint wanneer de eerste 25% van de FVC (Forced Vital Capacity, zie volgende paragraaf) is uitgeademd.

Nu is voor diagnostische en wetenschappelijke doeleinden vooral dat gedeelte van de MEFV-kurve interessant, dat inspanningsonafhankelijk is. De variantie die ontstaat door factoren als motivatie, spierkracht en begrip, welke in wezen niet relevant zijn voor de longfunctie, is daar afwezig. In dit inspanningsonafhankelijke deel spelen alleen de P_{el} , R_{lucht}wegen en de stijfheid van de luchtwegen een rol. De kans om aandoeningen van longen en luchtwegen in een vroeg stadium op te sporen wordt dus groter bij longfunctiematen die bepaald worden tijdens het inspanningsonafhankelijke deel van de MEFV-kurve.

II,2 Longfunctiemeting en -maten.

De meest gebruikelijke longfunctiemeting in epidemiologisch onderzoek bestaat uit een registratie van de volume-tijd kurve bij maximale geforceerde uitademing met behulp van een spirometer. Dit betekent, dat men een proefpersoon, nadat deze zo diep mogelijk heeft ingeademd, zo hard mogelijk en zo

snel mogelijk laat uitademen tot deze niet verder kan. De uitademingslucht wordt opgevangen in een vat, waarvan het volume zich met een minimale weerstand kan wijzigen, terwijl deze volume-wijziging geregistreerd wordt. Wanneer men nu een registratiepapier met konstante snelheid in horizontale richting verplaatst, terwijl de ontstane volumeverandering in verticale richting wordt geschreven, ontstaat een kurve als die in fig. II,2.a. Uit deze kurve wordt het verschil in longinhoud tussen maximale inspiratie en maximale expiratie na geforceerde uitademing, de zogenaamde geforceerde vitale capaciteit (Forced Vital Capacity, FVC), zichtbaar. Daarnaast toont deze kurve de volumeverandering tussen maximale inspiratie en maximale expiratie als functie van de tijd. Duidelijk is te zien dat het volume in het begin van de FVC zeer snel daalt, met andere woorden: dat de uitademings-snelheid (volumestroom) zeer hoog is, terwijl tegen de tijd dat de maximale expiratiestand is bereikt, deze snelheid afneemt.

Het is mogelijk om voor ieder punt van de kurve de uitademingssnelheid te berekenen. Dit is zeer omslachtig. Bovendien zijn de mechanische eigenschappen van de voor het produceren van deze kurves gebruikte spirometers bij grote wijzigingen in de volumestroom, zoals die in het begin van de geforceerde uitademing optreden, van zodanige invloed, dat deze berekende volumestroom een onbetrouwbare maat zou opleveren. Om toch een indruk te krijgen of er sprake is van een uitademingsbelemmering kiest men nu meestal als maat dat deel van de FVC waarover iemand in een bepaalde hoeveelheid tijd kan beschikken: het geforceerde expiratoire volume (Forced Expiratory Volume, FEV_t). Als tijdsduur wordt bij volwassenen meestal de eerste seconde van de uitademing gekozen: $FEV_{1.0}$, bij kinderen meestal een halve of driekwart seconde: $FEV_{.50}$ of $FEV_{.75}$.

Een verkleining van de FVC kan in het algemeen berusten op één van twee soorten afwijkingen: verlies van longweefsel (restriktie) of obstructieve longziekten (obstruktie). Om de FEV_t te kunnen beoordelen wordt deze vaak gerelateerd aan de FVC. De gebruikelijke manier hiervoor is om de verhouding tussen beide te berekenen: $FEV_t \times 100/FVC$. Deze maat wordt aangeduid als "Tiffeneauwaarde". Het is mogelijk om met behulp van deze maat te differentiëren tussen restriktieve en obstructieve longaandoeningen. Bij de laatste wordt een lage Tiffeneauwaarde aangetroffen, bij de eerste is de Tiffeneauwaarde normaal of zelfs verhoogd.

Een andere uit het volume-tijd diagram af te leiden maat is de maximale midexpiratoire volumestroom (Maximal Mid Expiratory Flow, MMEF). Dit is de gemiddelde uitademingssnelheid tussen het moment dat de eerste 25% van de totale FVC is uitgeademd en het moment dat de eerste 75% van de FVC is uitgeademd.

De laatste tien jaar zijn de technische mogelijkheden om de volumestroom tijdens geforceerde uitademing te registreren sterk toegenomen. De meting van de volumestroom geschiedt met een pneumotachograaf, waarin het gas een wrijvingsweerstand ondervindt (veroorzaakt door bijvoorbeeld een fijnmazig metalen roostertje), waarover tijdens de uitademing een drukverval ontstaat. Dit drukverval, dat onder gunstige omstandigheden recht evenredig is aan de volumestroom kan door ijking worden vastgesteld. Uit de volumestroom kan door middel van (elektronische) integratie het uitgeademde volume verkregen worden. Hierdoor is het mogelijk om een diagram te maken van de expiratoire volumestroom bij ieder uitgeademd gedeelte van de FVC (In fig. II,2b is de hoogte van de volumestroom aangegeven wanneer de helft van de totale FVC is uitgeademd: maximale expiratoire volumestroom (Maximal Expiratory Flow 50%, MEF 50), en wanneer driekwart van de totale FVC is uitgeademd (MEF 75).

Zoals uit de met behulp van de spirometer geregistreerde volume-tijd kurve al duidelijk was, is de volumestroom aan het begin van de geforceerde uit-

ademing het hoogst, om in de loop van de verdere uitademing geleidelijk, soms abrupt, af te nemen. De hoogst bereikte stroom, die dus aan het begin van de kurve ligt, wordt aangeduid met: maximale expiratoire volumestroom (MEF_{max}). Deze komt ongeveer overeen met de piek expiratoire flow (Peak Expiratory Flow, PEF). Dit is de hoogst bereikte volumestroom, welke tenminste 10 msec. wordt aangehouden. In dit verslag wordt de MEF_{max} ook steeds aangeduid als PEF. Deze MEF_{max} en PEF worden bereikt na een korte "aanloop", waarin de druk in de longen en luchtwegen snel toeneemt ten gevolge van het verkleinen van de borstholte met behulp van de ademhalingsspieren.

Deze kurve waarin volume en volumestroom tijdens een maximale geforceerde expiratie aan elkaar worden gerelateerd, wordt aangeduid als: Maximale Expiratoire Stroom Volume kurve (Maximal Expiratory Flow Volume Curve, MEFV). Uit het voorgaande blijkt overigens, dat met behulp van de pneumotachograaf zowel de volume-stroom kurve (MEFV) als de volume-tijd kurve bepaald kunnen worden.

In het licht van wat in de vorige paragraaf over het belang van longfunctiematen uit het inspanningsonafhankelijke deel van de MEFV kurve werd gezegd, wordt het duidelijk dat maten als de MEF50 en MEF75 zeker zo belangwekkend zijn als de PEF, welke immers geheel, en de FEV1.0, welke voor $\pm 30\%$ in het inspanningsafhankelijke deel van de MEFV kurve liggen.

II,3 Luchtverontreiniging en longfunctie.

De longelasticiteit verandert onder invloed van de leeftijd. Zo verandert bij volwassenen bij het ouder worden de vorm van het inspanningsonafhankelijke deel van de MEFV kurve duidelijk. Met het stijgen der jaren zakt dit deel van de kurve als het ware steeds verder in (fig. II, 2b, onderbroken lijn). In ons onderzoek beperken we ons echter tot één leeftijdskategorie, waardoor vooral de weerstand van de kleine luchtwegen bepalend zal zijn voor de aangetroffen waarden uit deze kurve.

Tot voor ongeveer 15 jaar werd luchtverontreiniging door velen gezien als "a cause locking for a disease" (Bates 1972). Steeds meer wint echter het inzicht veld, dat men, zeker met betrekking tot bedreigingen en aandoeningen van longen en luchtwegen, niet steeds op zoek hoeft te zijn naar een ziektebeeld met directe individuele klinische betekenis. Dit inzicht vond zijn neerslag onder meer in de invoering van het in hoofdstuk I besproken CARA-begrip. Hoewel in de oorspronkelijke definitie van CARA niet over longfunctie werd gerept, is het, zeker in Nederland, gebruikelijk om bevindingen van longfunctieonderzoek bij het CARA-onderzoek te betrekken. En hoewel longfunctieonderzoek als individueel screeningsinstrument onbruikbaar is (Higgins e.a. 1973, Sobol e.a. 1973), wordt het algemeen als waardevol middel bij groepsdiagnostiek erkend.

Voor allerlei vormen van luchtverontreiniging is een skala van aangrijpingspunten in longen en luchtwegen aannemelijk. Met verfijnde meetmethoden kunnen morfologische, fysiologische en biochemische veranderingen onder invloed van luchtverontreiniging worden aangetoond, zonder dat er direkt sprake is van een specifiek ziektebeeld (Bates 1972, ATS 1978). Wel kunnen deze veranderingen, zeker wanneer ze in stand gehouden worden, van belang zijn voor de latere ontwikkeling van duidelijke klinische pathologie. Met name zeer goed gedocumenteerd is het feit dat het roken van sigaretten de kleinste luchtwegen (bronchioli) aantast en daarmee hun weerstand verhoogt. Er kunnen afwijkingen in allerlei longfunctieparameters, waaronder die welke worden afgeleid uit de MEFV-kurve, optreden, ver voordat er van klachten of grovere klinische pathologie sprake is (Martin e.a. 1971, Krumholz e.a. 1965, Wilhelmssen 1967, Ingram e.a. 1971, Seely e.a. 1971).

Tabel II,1
 Apparatuur, geregistreeerde longfunctiematen en afkortingen.

<u>Vicatest droge spirometer</u> (V)	<u>Engelse aanduiding</u>	<u>Afkorting</u>
Geforceerde vitale capaciteit	Forced Vital Capacity	FVC(V)
Een seconde waarde	Forced Expiratory Volume 1.0	FEV1.0 (V)
Driekwart seconde waarde	Forced Expiratory Volume.75	FEV.75
Maximale Midexpiratoire Volume- stroom	Maximal Mid Expiratory Flow	MMEF
<u>Peak Flow Gauge</u> (G)		
Piek expiratoire volumestroom	Peak Expiratory Flow	PEF(G)
<u>Jaeger Pneumoscreen</u> (J)		
Geforceerde vitale capaciteit	Forced Vital Capacity	FVC(J)
Een seconde waarde	Forced Expiratory Volume 1.0	FEV1.0 (J)
Piek expiratoire volumestroom	Peak Expiratory Flow	PEF(J)
Volumestroom bij 25% FVC	Maximal Expiratory Flow 25%	MEF25
" " 50% FVC	" " " 50%	MEF50
" " 75% FVC	" " " 75%	MEF75

II,4 Gebruikte apparatuur en geregistreerde longfunctiematen (tabellen II,1 en II,2)

Gezien de hier genoemde inzichten en ontwikkelingen werd van meet af aan geprobeerd om van de gehele onderzoekspopulatie MEFV-kurven, of althans een aantal hiervan afgeleide relevante maten, te verkrijgen. Hiertoe werd gebruik gemaakt van de door de fa. Jaeger op de markt gebrachte Pneumoscreen. Dit is een pneumotachograafsysteem, dat zeer kompakt is en daardoor goed te verplaatsen. Bovendien zijn bediening en aflezing zeer eenvoudig. Het apparaat registreert de volumestroom en berekent daaruit zes waarden (FVC, FEV_{1.0}, PEF, MEF₂₅, MEF₅₀ en MEF₇₅). Deze waarden kunnen middels een eenvoudige regel-drukker vastgelegd worden. Daarnaast kan de hele MEF-kurve zichtbaar gemaakt worden, hetzij op een oscilloscoop, hetzij, via vertraagd afspelen, op een XY-recorder. Wij kozen voor de aansluiting van een storage-oscilloscoop (Tektronix 603, in bruikleen van de afdeling longziekten van het Academisch Ziekenhuis Rotterdam, Sophia Kinderziekenhuis, hoofd Dr. K.F. Kerrebijn). Dit gaf de mogelijkheid voor zowel instructrice als proefpersoon om de geproduceerde kurve zonder vertraging te inspecteren. Het kind werd zo direct (visueel) beloond voor een grotere inzet bij het blazen, terwijl de reproduceerbaarheid van de beste prestaties voor de instructrices direct af te lezen was. Voor verdere technische aspecten, waaronder de ijking en testresultaten van de Jaeger Pneumoscreen, wordt verwezen naar Appendix II.

Aangezien er nog geen ervaring bestond hoe dit apparaat zich onder de uitzonderlijke en veeleisende situatie van epidemiologisch veldonderzoek zou houden, werd besloten om ook gebruik te maken van een gewone droge spirometer (Vicatest, bruikleen van de afdeling Wetenschappelijk Onderzoek van de G.G. en G.D. te Rotterdam, hoofd destijds Dr. K. Biersteker). Deze levert goed af te lezen en reproduceerbare volume-tijd kurves (Appendix II). Vooral de mogelijkheid om de kurves van één proefpersoon steeds vanuit hetzelfde nulpunt te trekken maakt de beoordeling of de proefpersoon bevredigend geblazen heeft direkt tijdens het onderzoek mogelijk.

Naast de Vicatest droge spirometer maakten we gebruik van de Peak Flow Gauge (Ferraris Development Cy). Dit is een eenvoudig robuust instrument, waarmee de PEF wordt bepaald (fig. II,3).

In de najaarsperiode van het onderzoek leverde de Pneumoscreen een aantal ernstige problemen op, waardoor de hiermee in die periode verzamelde gegevens onbruikbaar moesten worden geacht voor verdere analyse. Over de najaarsperiode wordt in dit verslag dus alleen gebruik gemaakt van de resultaten van de Vicatest droge spirometer en de Peak Flow Gauge. In de voorjaarsperiode werd gebruik gemaakt van een andere, speciaal voor dit onderzoek aangepaste, Pneumoscreen, terwijl er een reserve apparaat ter beschikking stond. In deze periode heeft de Pneumoscreen zeer goed gefunctioneerd.

II,5 De uitvoering van het longfunctieonderzoek.

Het longfunctie-onderzoek vond plaats op schooldagen tussen negen en twaalf uur in de morgen. Dit om de mogelijke invloed van dagschommelingen op de longfunctie zo veel mogelijk uit te sluiten. De meetapparatuur stond meestentijds opgesteld in het betreffende schoolgebouw. Soms werd er gemeten in een nabij gelegen dependance van de G.G. en G.D. Wanneer de kinderen niet in hun eigen school werden onderzocht, dan werden ze met een bus van school naar de onderzoekruimte gebracht en terug.

Het onderzoeksteam bestond normaliter uit zes, meestal zeven, personen: - een medewerker voor de administratie, het controleren van de gegevens betreffende de kinderen, het uitdelen en innemen van registratiekaarten, etc.

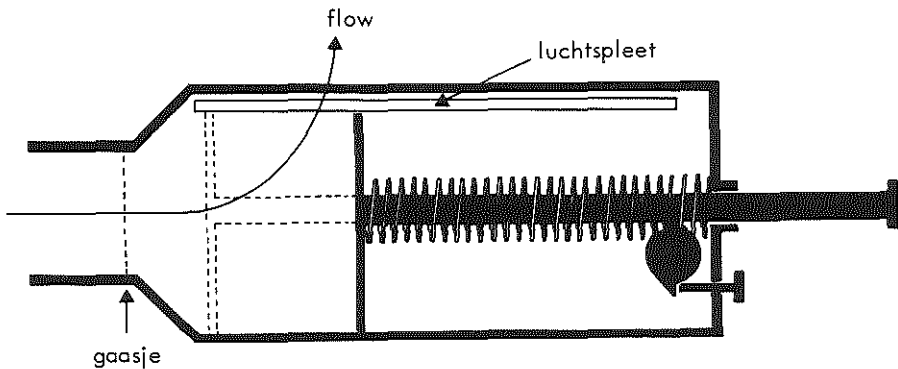
Tabel II,2

Gebruikte apparatuur in de verschillende plaatsen en onderzoeksperioden.

	najaar 1975		voorjaar 1976	
	Amsterdam	A'dam	Hoorn	Vlaardingen
Vicatest	+	+	+	+
Peak Flow Gauge	+	+	+	+
Jaeger Pneumoscreen	-	+	+	+

- een medewerker voor het meten van lengte en gewicht
- een instructrice voor de Vicatest droge spirometer
- een instructrice voor de Jaeger Pneumoscreen
- een instructrice voor de Peak Flow Gauge
- een medewerker voor de supervisie en koördinatie van de gehele gang van zaken.

Meestal was er daarnaast een medewerker aanwezig om bij onvoorziene gebeurtenissen in te vallen, de aan- en afvoer van de kinderen met de bussen te regelen, etc. Op deze manier was het mogelijk om gemiddeld 40 kinderen per morgen te onderzoeken. Het absolute maximum lag bij 70 kinderen per morgen. De volgorde van onderzoek lag vast: meten, wegen, Vicatest, Jaeger Pneumoscreen, Peak Flow Gauge. Het meten geschiedde steeds met behulp van dezelfde houten meetstandaard met voetenplank. Het gewicht werd bepaald met behulp van steeds dezelfde personenweegschaal, welke iedere morgen met behulp van een gewicht werd geijkt.



Figuur II,3 Schema van "Peak Flow Gauge".

Meestal werd ieder apparaat door dezelfde medewerker bediend. Toch waren bij ziekte e.d. wisselingen wel eens nodig. Derhalve werd onderzocht of tussen de verschillende instructrices systematische verschillen in de gemeten waarden optraden. Uit variantieanalyse bleek dat dit nergens het geval was.

De instructrices waren speciaal voor dit onderzoek aangetrokken. De meesten van hen waren dokters-assistente, terwijl in de tweede onderzoeksperiode ook twee medische studenten werden ingeschakeld. In de eerste onderzoeksperiode waren de instructrices in de gelegenheid om in het bevolkingsonderzoek te Vlaardingen ervaring op te doen met de daar door dr. Ph.H. Quanter gebruikte Jaeger pneumotachograaf. Daarnaast werd ook zeer uitvoerig proefgedraaid op een Amsterdamse school. In de praktijk besloeg de trainingsperiode voor de instructrices zowel in het najaar als in het voorjaar ongeveer één week. Dit is stellig te kort om iemand te leren een uitvoerig spirografisch onderzoek goed uit te voeren. In ons geval ging het er echter uitsluitend om van de kinderen goede volume-tijd en volume-stroom curves bij geforceerde expiratie te verkrijgen. De hierbij vereiste instructie werd ondubbelzinnig schriftelijk vastgelegd. Het gaat er vooral om het kind gerust te stellen en tegelijk zo te motiveren dat het tot een maximale inzet komt. Bij kinderen uit de door ons gekozen leeftijdskategorie blijkt het dan vrijwel altijd mogelijk goed herhaalbare curves te krijgen (cf Appendix II,a).

Bij alle apparaten werd door de kinderen tenminste driemaal geblazen. De kinderen stonden, en kregen geen neusklem op (tijdens het proefonderzoek bleek deze zeer storend te werken). Na deze manoeuvres bepaalde de instructrice of het kind werkelijk zijn maximale uitslag bereikt leek te hebben. Indien dit het geval was, werd gekeken of er al twee goed herhaalbare curves vastgelegd waren (in het geval van de spirometer op papier, in het geval van de pneumotachograaf op de oscilloscoop). Herhaalbaar betekent hier dat bij de Vicatest de FVC en de FEV₇₅, bij de Pneumoscreen de FVC en de FEV_{1.0}, binnen een marge van 4% met elkaar overeenkwamen. Meestal moest er echter om dit te bereiken, vier tot zes keer geblazen worden. In ongeveer drie procent van de gevallen werd deze graad van herhaalbaarheid ook dan niet bereikt. De belangrijkste redenen hiervoor waren, dat sommige kinderen de procedure niet leken te begrijpen, mogelijk door angst of gebrek aan intelligentie, en dat sommige kinderen met een kennelijk slechte longfunctie niet in staat waren hun maximale prestatie binnen relatief korte tijd te herhalen.

De gevonden longfunktiewaarden.

De selectie van de in de analyse gebruikte longfunktiewaarden uit de geregistreerde curves wordt in appendix II,a besproken. Alle geselecteerde waarden werden op ponskaart en later op magneetband vastgelegd. Het beoordelen van de curves en het selekteren van de waarden geschiedde steeds door één persoon. Tabel II,3 geeft de gemiddelden en standaarddeviaties van de aange troffen waarden voor jongens en meisjes. Tevens geeft deze tabel de produktmomentkorrelatie (voortaan aan te duiden als: korrelatie) tussen de longfunktiewaarde en lichaamslengte. Zeker voor de FVC en FEV liggen deze korrelaties vrij hoog (+.70). Met andere woorden: een groot deel (namelijk ongeveer de helft) van de verschillen in gemeten longfunctie tussen de kinderen wordt veroorzaakt door verschillen in lichaamslengte. Wanneer men nu verschillen in longfunctie tussen kinderen wil verklaren uit bijvoorbeeld milieu-invloeden, dan moet men eerst corrigeren voor verschillen in lengte. In de analyse van de gegevens van dit onderzoek is dit op drie verschillende

Tabel II,3

Longfunctiematen, oorspronkelijke waarnemingen.

Longfunctiemaat		eenheid	Meisjes				Jongens			
			aantal (n)	gemiddel- de (\bar{x})	standaard afwijking (s)	r (.,,lengte)	aantal (n)	gemiddel- de (\bar{x})	standaard afwijking (s)	r (.,,lengte)
FVC	Vica najaar ('75)	cl	358	215	33	.72	361	227	30	.74
	Vica voorjaar ('76)	cl	483	225	35	.73	472	237	31	.70
	Pneumoscreen ('76)	cl	483	227	36	.76	471	238	33	.72
FEV1.0	Vica najaar	cl	362	192	30	.70	363	198	27	.67
	Vica voorjaar	cl	483	201	30	.71	470	205	29	.60
	Pneumoscreen	cl	479	204	30	.74	471	208	29	.68
FEV.75	Vica najaar	cl	362	176	27	.68	359	180	26	.61
	Vica voorjaar	cl	483	184	27	.69	471	187	26	.62
PEF	Gauge najaar	l/min.	363	314	49	.39	360	326	50	.40
	Gauge voorjaar	l/min.	480	328	47	.43	469	342	47	.34
	Pneumoscreen	dl/sec.	483	44	7	.51	471	45	7	.38
MMEF		cl	483	241	54	.41	472	230	54	.40
MEF	MEF25	dl	483	41	7	.46	471	40	7	.34
	MEF50	dl	483	30	6	.37	471	29	6	.31
	MEF75	dl	483	17	4	.35	471	17	4	.31
<u>Lichaamsmaten</u>										
Lengte najaar		cm	362	145	7	r (voorj./ najaar)	365	144	6	r (voorj./ najaar)
	voorjaar	cm	491	147	7	.98	478	146	7	.98
Gewicht najaar		kg	361	36,6	6	r (voorj./ najaar)	363	35,8	6	r (voorj./ najaar)
	voorjaar	kg	490	38,3	7	.97	477	37,5	6	.97

manieren gedaan.

Ten eerste zijn de afgeleide maten $FEV_{1.0}/FVC$ en $FEV_{.75}/FVC$ vrijwel onafhankelijk van lengte (de korrelatie is bij kinderen zelfs iets negatief) omdat zowel in de teller als in de noemer van de breuk een op vergelijkbare wijze van de lengte afhankelijke maat staat.

Een tweede manier om de invloed van lengte op de longfunctiematen uit te schakelen is door gebruik te maken van residuen na regressie op lengte. Dit residu wordt berekend als het verschil tussen de aangetroffen waarde en de op grond van de lengte gemiddeld te verwachten waarde: $\text{residu} = \text{gevonden waarde} - (a + b \times \text{lengte})$, waarbij a en b de voor alle kinderen gelijke regressiecoëfficiënten zijn. De gemiddelde waarde van het residu is uiteraard gelijk aan nul, evenals de korrelatie met lengte. De spreiding rond het gemiddelde van het residu wordt kleiner dan de spreiding van de oorspronkelijke waarde, omdat dat deel van de variantie dat ontstond door verschillen in lichaamslengte verdwijnt. De standaardafwijking van het residu bedraagt $s\sqrt{1-r^2}$, waarin s de standaarddeviatie van de oorspronkelijke waarneming en r de produktmomentkorrelatie tussen de oorspronkelijke waarneming en lengte. Hoe groter de korrelatie tussen longfunctiewaarde en lengte, hoe sterker de reductie in variantie die optreedt bij bepaling van het residu. Daar waar in berekeningen gebruik is gemaakt van residuen wordt dat aangegeven door steeds een R (niet te verwarren met de luchtwegweerstand, welke eveneens met R werd aangeduid) voor de betreffende afkorting te zetten. Zo betekent $R\ FVC(V)$: het residu van de met behulp van de Vicatest bepaalde FVC na korrektie voor lichaamslengte. Ter illustratie nemen we de $FVC(V)$ najaar bij meisjes uit tabel II,3. $\bar{X} = 215$, $s = 33$, $r(FVC, \text{lengte}) = .72$.

Voor het residu geldt nu:

$$\bar{X} = 0, \quad s = 33\sqrt{1 - .72^2} = 22.9;$$

$$r(R\ FVC, \text{lengte}) = .00$$

Een derde manier om de invloed van lengte te reduceren is door gebruik te maken van de door Cole (1975) aanbevolen maat: FVC/lengte^2 en FEV_t/lengte^2 . Deze auteur komt op grond van statistische overwegingen tot de aanvechtbare konklusie dat een dergelijke maat de voorkeur verdient boven het hanteren van residuen na (lineaire) regressie. Dit ondanks het feit, dat de reductie in variantie door beide benaderingen volkomen identiek is (zie appendix II,b). In feite beveelt hij in navolging van Polgar (1971), aan om voor kinderen te delen door lengte^2 . Fletcher (1977) gebruikt voor volwassenen een maat, waarbij zelfs door de derde macht van de lengte wordt gedeeld. In onze analyse maken wij gebruik van FVC/lengte^2 en FEV_t/lengte^2 . De overwegingen hiertoe worden in Appendix II,b gegeven.

We beschikken voor de analyse dus over een aantal oorspronkelijke waarnemingen (FVC , FEV_t , $MMEF$, PEF , MEF), waarvan een overzicht wordt gegeven in tabel II,3. In de analyse zal echter voornamelijk gebruik worden gemaakt van afgeleide maten (FEV_t/FVC , residuen na regressie voor lengte, FVC/lengte^2 en FEV_t/lengte^2). Van deze afgeleide maten geeft tabel II,4 een overzicht. Wij trachtten de door ons aangetroffen gegevens te vergelijken met die van een aantal andere auteurs (Amrein e.a. 1970, Biersteker e.a. 1970, Ferris e.a. 1971, Grosser e.a. 1971, Harms 1973, Higgins e.a. 1973, Knudson e.a. 1976, Leeder e.a. 1977, Nairn e.a. 1961, Polgar e.a. 1971, Sobol e.a. 1973, Stebbings 1971, Yernault e.a. 1977, Zapletal e.a. 1969, 1977). Vergelijking was soms mogelijk op basis van leeftijdsspecifieke gegevens, soms op basis van de door de betreffende auteur gepresenteerde regressieformules. De spreiding die andere auteurs aantreffen is vaak veel groter, zowel voor de longfunctiewaarden als voor de lengte. Dit hangt samen met het feit dat de meeste auteurs bevindingen presenteren van veel bredere leeftijdsklassen, ook bij jongeren. Aangetroffen produktmomentkorrelaties met lengte variëren voor de FVC tussen .45 en .91 (Ferris 1971, Knudson 1976), voor de $FEV_{1.0}$

Tabel II.4
Afgeleide longfunctiematen.

	eenheid	Meisjes				Jongens			
		n	\bar{x}	s	r (...,lengte)	n	\bar{x}	s	r (...,lengte)
<u>Najaar</u>									
FVC/H2 (V)	ml/m2	315	1024	110	.14	317	1087	97	.16
FEV1.0/H2 (V)	"	330	915	98	.11	337	947	95	.13
FEV.75/H2 (V)	"	336	841	98	.07	338	862	96	.09
FEV.75/FVC (V)	%	353	82	7	-.10	357	80	7	-.12
FEV1.0:FVC (V)	%	353	89	6	-.07	357	87	6	-.09
<u>Voorjaar</u>									
FVC/H2 (V)	ml/m2	462	1037	109	.15	460	1101	96	.13
FEV1.0/H2 (V)	"	473	923	99	.12	461	948	100	.14
FEV.75/H2 (V)	"	472	846	93	.08	461	863	94	.08
FVC/H2 (J)	"	480	1043	113	.18	472	1099	111	.14
FEV1.0/H2 (J)	"	478	937	97	.11	470	961	99	.12
FEV.75/FVC (V)	%	476	82	6	-.11	465	79	6	-.05
FEV1.0/FVC (V)	%	476	89	6	-.08	464	87	6	-.01
FEV1.0/FVC (J)	%	477	90	5	-.17	463	88	6	-.15

Voor de residuen van alle maten in tabel II,3 geldt: n = zie oorspronkelijke maat;

eenheid = zie oorspronkelijke maat;

\bar{x} = 0

$r(...,lengte) = .00$

$s \text{ residu} = s\sqrt{1-r(...,lengte)^2}$

tussen .35 en .90 (Ferris 1971, Knudson 1976), voor de PEF tussen .12 en .93 (Ferris 1971, Harms 1973), voor de MMEF tussen .08 en .60 (Ferris 1971, Knudson 1976). Door de zeer uiteenlopende presentatie van data is vergelijking met onze data vaak niet in alle opzichten mogelijk. Soms is een partiële correlatie tussen longfunctiemaat en lengte, met konstanthouden van leeftijd, te berekenen. Zo vindt Biersteker (1970) een correlatie van .79 tussen PEF en lengte. Bij konstant houden van de leeftijd valt deze correlatie echter terug tot .43. Knudson (1976) vindt zeer hoge produktmomentcorrelaties tussen verschillende longfunctiematen en lengte. Voor FVC en lengte bedraagt deze bijvoorbeeld .91 (bij een dergelijk hoge correlatie lijkt het alsof men even goed de longfunctiemeting achterwege kan laten en zich beperken tot het meten van de lengte als maat voor de longfunctie). De verhouding tussen standaardafwijking en gemiddelde (de variatiecoëfficiënt, VC) bedraagt bij hem voor de FVC echter 38%, terwijl deze bij ons 14% bedraagt. De hoge correlatie zorgt weliswaar voor een zeer sterke reductie in variantie

van het residu, maar desondanks bedraagt de verhouding tussen de standaarddeviatie van het residu en het gemiddelde van de oorspronkelijke waarneming nog steeds 16%, terwijl deze in ons geval 9% bedraagt. Dit alles verschaft weinig informatie over de kwaliteit van de verschillende metingen, het illustreert echter wel dat verschillende bevindingen vrijwel niet vergelijkbaar zijn wanneer de resultaten niet voor zeer smalle leeftijdsklassen worden gepresenteerd. Vooral ook omdat de relatie tussen leeftijd en longfunctie nog lang niet duidelijk is en bovendien de relatie tussen leeftijd en lengte niet lineair is, verdient een dergelijke presentatie ook de voorkeur boven het aanbieden van regressie-konstanten voor leeftijd. Een eerste bezwaar van laatstgenoemde aanpak is, dat er vaak uiteenlopende regressiemodellen worden gehanteerd, een tweede bezwaar is, dat de geschatte regressiekonstanten vrijwel altijd tot hogere waarden leiden dan de in werkelijkheid waargenomen longfunktiewaarden (Polgar 1971).

Het lijkt gerechtvaardigd te konkluderen, dat alleen presentatie van longfunktiewaarden per smalle leeftijds- en lengteklasse, de kans biedt om misschien ooit tot een zodanig scherpe stelling van normale waarden te komen, dat het longfunctieonderzoek ook in de epidemiologische onderzoekssituatie tot een zinvol onderscheid tussen normaal en (mogelijk) afwijkend zal kunnen leiden. Pas dan kan ook de mogelijkheid van screening met behulp van longfunctieonderzoek overwogen worden.

II,6 De kwaliteit van de longfunctiemetingen.

Om zich een oordeel te vormen over de kwaliteit van de metingen dient men enerzijds te kijken welke maatregelen voor kwaliteitsbewaking werden getroffen, anderzijds geven de resultaten van de metingen hierover ook informatie. Maatregelen voor kwaliteitsbewaking waren:

- 1e. Steeds werden dezelfde apparaten gebruikt (Vicatest, Pneumoscreen, Peak Flow Gauge)
- 2e. Eenzelfde apparaat werd gedurende een onderzoeksperiode zoveel mogelijk door één (max. twee) instructrices bediend (tussen de twee onderzoeksperioden was er wel wisseling van een aantal instructrices)
- 3e. De apparatuur werd 's middags vervoerd en werd na een nacht rust drie kwartier voor aanvang van het onderzoek ingeschakeld
- 4e. De Pneumoscreen werd na iedere vijf tot maximaal tien kinderen geijkt
- 5e. De kurven werden steeds door één beoordelaar afgelezen
- 6e. Zeer dubieuze kurven (of delen ervan) werden niet in de analyse gebruikt. Na analyse van de resultaten bleek ten aanzien van de kwaliteit een aantal dingen:
 - 1e. Tussen de verschillende instructrices bleken er geen systematische verschillen in de gemeten longfunktiewaarden te bestaan. Variantie-analyse toonde nimmer een significante F-waarde
 - 2e. Slechts ongeveer 3% van de kurven was onbruikbaar voor analyse.
 - 3e. De korrelatie tussen dezelfde longfunktiewaarden bij herhaalde beoordeling van de kurven was steeds tenminste .99 (appendix II)
 - 4e. De korrelatie tussen de geselecteerde longfunktiewaarden en de op een na beste waarden bedraagt bijna steeds .99 (appendix II).
 - 5e. De korrelaties tussen dezelfde longfunktiewaarden via verschillende methodes gemeten liggen voor de FVC en de FEV_{1.0} tussen de .92 en .96 (tabel appendix II,c,en II,e)
 - 6e. De korrelaties tussen de bij hetzelfde individu gemeten waarden in najaar en voorjaar liggen voor FVC en FEV_t tussen .87 en .93 (dit laat nog max. 20% van de variantie voor variatie in milieu- en andere factoren). Voor PEF(G) ligt deze korrelatie beduidend lager (.72)

- 7e. Zoals vermeld komen onze bevindingen, voor zover vergelijking mogelijk is, redelijk overeen met die van andere auteurs. De meest uitvoerige samenvatting van longfunctieonderzoek bij kinderen geeft Polgar (1971). Deze trekt op grond van al deze onderzoeken voor de verschillende longfunctiematen regressielijnen tegen lengte. De door ons aangetroffen waarden liggen steeds net iets onder de door hem gepresenteerde lijnen. Ook de overeenkomst met andere auteurs (Leeder 1977, Higgins 1973, Groszer 1971) is bevredigend. Alleen voor de Peak Flow Gauge moet een uitzondering worden gemaakt. Deze lijkt systematisch te hoge waarden aan te geven.
- 8e. De non-respons (tabel II,5) hangt weliswaar niet direkt samen met de kwaliteit van de metingen, maar is wel van belang voor de interpretatie van de bevindingen.

Tabel II,5

De non-respons bij het longfunctieonderzoek

	Aantal (n)	non-respons najaar 1975		non-respons voorjaar 1976	
		Aantal	%	Aantal	%
<u>Amsterdam</u>					
Noordoost	150	7	5	15	10
Noordwest	146	11	8	13	9
Zuid	129	2	2	18	14
Oost	190	9	5	16	8
<u>West</u>	<u>160</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>8</u>	<u>5</u>
Totaal A'dam	775	32	4	70	9
<u>Vlaardingen</u>	162	x		15	9
<u>Hoorn</u>	127	x		3	2
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAAL	1064	32	4	88	8

Redenen van afwezigheid bij het longfunctieonderzoek in het voorjaar:

Aandoeningen van longen en luchtwegen	32
Overige ziekten	13
Weigering	3
Niet op school om andere redenen	5
Niet op school, reden onbekend	35
	<hr/>
	88

De non-respons bedraagt in het najaar gemiddeld 4%, in het voorjaar gemiddeld 8% (voor Amsterdam 9%). Van deze 9% was een groot deel afwezig wegens aandoeningen van de longen en luchtwegen. De non-respons, welke niet gelijk is verdeeld over de verschillende onderzoeksgebieden, is dus waarschijnlijk niet geheel onafhankelijk van ons criterium: de longfunctie. Dat maant tot een zekere voorzichtigheid bij de interpretatie van eventuele verschillen. Daarbij moet men wel bedenken, dat door dit feit de kans, dat eventuele reële en relevante verschillen in longfunctie tussen verschillende groepen afgevlakt en verdoezeld worden groter is dan de kans op het ontstaan van artificiële

verschillen.

Het geheel overziend, lijkt de konklusie gerechtvaardigd, dat de in dit onderzoek geregistreeerde longfunktiewaarden van goede kwaliteit zijn en zich lenen voor verdere analyse. Hierbij moet men bedacht blijven op het probleem van selektie ten gevolge van non-respons.

Hoofdstuk III De interviews.

III,1 De anamnese.

"Het opnemen van de anamnese, in de kliniek de meest verfijnde methode van de geneeskunde, is een uitzonderlijk informatieve techniek: in weinig andere vormen van biologisch onderzoek spreekt het studiemateriaal. Het verkrijgen van gegevens met behulp van deze verbale methode is veel en veel complexer dan door middel van lichamelijk onderzoek of laboratoriumbepalingen" (Feinstein 1964, in: v.d. Lende e.a. 1972).

Wie zelf de geneeskunde heeft uitgeoefend, zal deze bewering kunnen onderschrijven. Maar ook degene die ondervraagd wordt, het studiemateriaal zelf dus, zal vaak geconfronteerd worden met het bijzondere karakter van het afnemen van de anamnese. Iedereen die ooit door een arts is ondervraagd over zijn ziektegeschiedenis, zal zich wel eens hebben afgevraagd of juist die dingen waar het om ging, ook in hun verband en naar hun relatieve belang, aan de ondervrager duidelijk waren geworden.

Het uiteindelijke criterium of een ziekte al dan niet aanwezig is, ligt, wanneer we afzien van het psychiatrische begrip ziekte, in metingen van fysische, fysiologische, biochemische of pathologisch-anatomische aard. De functie van de anamnese is in eerste instantie het selekteren van een aantal waarschijnlijkheidsdiagnosen, waarna selektief een aantal van bovengenoemde meetmethoden kan worden toegepast. In deze situatie ligt het gebruik van de anamnese dus geheel in het verlengde van de natuurwetenschappelijke meting.

Een groot deel van de geneeskunde, en zeker van de huisartsgeneeskunde, bestaat echter uit symptoom-diagnosen (Oliemans 1969). Daarin zijn twee groepen te onderscheiden: de diagnosen die wel te objectiveren zouden zijn, maar waarvan de objectivering niet relevant is voor de toe te kennen therapie (bijvoorbeeld influenza), en diagnosen die vaak niet te objectiveren zijn omdat het medisch-biologisch instrumentarium pas later de pathologische veranderingen kan registreren dan de patient zelf. In deze tweede vorm heeft dus de anamnese het karakter van vroeg-diagnosticum. In het eerste geval maakt de anamnese het gebruik van andere metingen overbodig. In het tweede geval zijn andere metingen pas langere of kortere tijd na het positief worden van de anamnese mogelijk.

In het epidemiologisch onderzoek komt het bijzondere karakter van de relatie tussen anamnese en overige diagnostiek vaak heel scherp aan het licht. Klassiek is langzamerhand het voorbeeld van de lage rugklachten. Bij mensen die wegens lage rugklachten een arts bezoeken, kan in ongeveer de helft van de gevallen met behulp van röntgenfoto's een afwijking aan de wervelkolom worden aangetoond. Wanneer we echter een aselekte steekproef uit de totale populatie onderzoeken, vinden we bij vrijwel hetzelfde percentage van diegenen die geen klachten hebben, eveneens afwijkingen aan de wervelkolom (EPOZ 1976, van der Linden 1978). Dit betekent dus, dat het röntgenonderzoek klinisch gezien een bevredigende steun lijkt te geven aan het anamnestic onderzoek, of een zinvolle bijdrage aan het stellen van diagnose en prognose, terwijl epidemiologisch gezien deze beide soorten informatie (metingen) weinig verband hebben. De konklusie hieruit is niet, dat dus het verband tussen klacht en afwijking in de klinische situatie artefact is. Het is zeer goed mogelijk, dat bij verfijning van de diagnostiek, er toch weer verschillen tussen mensen die wél en mensen die niet spontaan klagen aan het licht komen, en het sluit gericht en zinvol therapeutisch handelen niet uit. De konklusie is echter wel, dat een klinisch misschien bevredigende diagnostiek door middel van anamnese en onderzoek, niet zonder meer naar epidemiologisch onderzoek is

over te plaatsen. Op zich is het vragen naar klachten aan iemand die daarmee niet uit zichzelf naar de arts is gegaan, iets geheel anders dan het afnemen van een anamnese bij iemand die met een klacht bij de arts komt. De betekenis van de klacht, ook al zou deze op dezelfde wijze zijn verwoord, kan door het verschil in kontekst geheel verschillend zijn.

Dit verschil tussen epidemiologische en klinische diagnostiek betreft overigens zowel anamnese als onderzoek. In het vorige hoofdstuk werd reeds vermeld dat aan een meetinstrument voor epidemiologisch veldonderzoek zeer hoge eisen gesteld moeten worden qua betrouwbaarheid, eenvoud van bediening en interpretatie, bedrijfszekerheid, acceptabiliteit, snelheid en kosten. Dit beperkt het aantal diagnostische mogelijkheden voor dit soort onderzoek sterk. De diagnose in de epidemiologische situatie berust dus meestal op minder metingen, die bovendien volgens zeer strikte regels beoordeeld moeten worden. Er is dan bijvoorbeeld ook geen ruimte voor "klinische blik" en dergelijke, welke is op te vatten als een reeks additionele, niet geformaliseerde metingen. (Deze "klinische blik" is eventueel wel weer te gebruiken wanneer die als formele meting en "blind" geregistreerd wordt). Bij het opnemen van de anamnese bij het epidemiologisch onderzoek is het probleem vergelijkbaar: de meting moet aan hoge eisen van reproduceerbaarheid etc. (zie volgende paragraaf en appendix XIV) voldoen, en dat terwijl de variabiliteit in taalgebruik, begrip, betekenisverlening etc. bij mensen nog veel groter is dan de variabiliteit van biologische meetresultaten. De anamnese in de epidemiologie is dus een sterke reductie van de klinische anamnese, welke van de aangeboden klacht uitgaat, waarbij immers ook weer zoveel niet geformaliseerde, additionele informatie wordt ingewonnen. Deze reductie is overigens juist in zeker opzicht ook de kracht van de epidemiologische methode.

Het onderzoeken van mensen die niet spontaan zijn komen klagen, met behulp van een gereduceerd maar zeer dwingend geüniformeerd instrumentarium leidt nu tot het grote probleem van de validiteit. Dit hangt direkt samen met de vraag: wat betekent het resultaat van de verrichte metingen? Het probleem is te illustreren aan het volgende geval. Veronderstel dat bij mensen die zich spontaan met een bepaalde klacht tot een arts wenden in de helft van de gevallen een bepaalde aandoening met behulp van laboratoriumbepalingen kan worden aangetoond. Veronderstel tevens dat die laboratoriumbepalingen in twee procent van de gevallen ten onrechte tot die betreffende diagnose doen beslissen. In de klinische situatie betekent dat, dat op de vijfentwintig positieve diagnoses van deze aandoening, er één ten onrechte is afgegeven. Wanneer we nu een epidemiologisch onderzoek naar het vóórkomen van deze ziekte doen, waarbij uitsluitend van de genoemde laboratoriumbepaling gebruik zou worden gemaakt, en het zou gaan om een aandoening die in werkelijkheid bij één op de duizend Nederlanders voorkomt, dan zouden we op grond van die laboratoriumbepalingen het vóórkomen van die aandoening twintig maal te hoog schatten (ruim twee procent in plaats van één promille). Dit is een voorbeeld van een klinisch bevredigende test die voor epidemiologisch onderzoek onbruikbaar is. Een dergelijk voorbeeld is *mutatis mutandis* ook voor het afnemen van een anamnese te geven.

Dit validiteitsprobleem hangt direkt samen met de mate waarin een definitieve exacte diagnose gesteld kan worden, met andere woorden: met de aanwezigheid van een objektief criterium waaraan men deze validiteit kan toetsen. Om te weten dat de ziekte uit het gegeven voorbeeld in werkelijkheid bij één op de duizend voorkomt, moet men kennelijk over nog een ander criterium beschikken dan genoemde laboratoriumbepalingen.

In deze paragraaf zijn aan de orde geweest: de eigen plaats van de anamnese bij de diagnostiek en het probleem om van klinische diagnostiek naar epidemiologische diagnostiek te komen, waarbij de anamnese nog veel problematischer is dan het overige onderzoek. Het kernprobleem hierbij is het probleem van de validiteit. Alvorens te bespreken hoe deze problematiek zich bij het epidemiologisch CARA-onderzoek aandient, moet eerst nog het een en ander worden gezegd over het gebruik van vragenlijsten als meetmethode.

III,2 Het gebruik van vragenlijsten.

Het gebruik van vragenlijsten in epidemiologisch onderzoek wordt gekenmerkt door twee soorten problemen. De eerste groep problemen heeft betrekking op de kwaliteit van de vragenlijst als meetinstrument, de tweede soort heeft betrekking op de interpretatie. Deze problemen worden ook wel aangeduid als betrouwbaarheid, respektievelijk validiteit (deze begrippen worden in appendix XIV uitvoeriger besproken).

a. de vragenlijst als meetinstrument.

Bronnen van storende variantie bij het afnemen van vragenlijsten zijn gelegen bij de lijst zelf, bij de geïnterviewde en bij de interviewer. Hier van zullen in het kort een aantal voorbeelden gegeven worden. Misschien wel de meest gestelde vraag in het dagelijks leven is "Hoe gaat het met je?" Iemand die sinds een half jaar een ernstige chronische ziekte heeft, zal die vraag van een vriend die hij een jaar lang niet heeft gezien beantwoorden met: "Niet zo goed". Wanneer hij vijf minuten later een vriend tegenkomt die hij vorige week het laatst zag, dan kan hij diezelfde vraag, wanneer bijvoorbeeld sindsdien een vermindering van de pijn is opgetreden, in positieve zin beantwoorden. De vraag kan dus op hetzelfde moment even legitiem met "slecht" als met "goed" beantwoord worden. Maar wanneer de eerste vraagsteller geen vriend, maar een betrekkelijk onbekende was geweest, was de kans op een positief antwoord in die situatie ook al groot. De vraag is kennelijk niet on-dubbelzinnig, hoewel in eenvoudig en voor iedereen begrijpelijk nederlands gesteld. De hele kontekst waarin de vraag wordt gesteld is beslissend voor het uiteindelijke antwoord. En vooral de relatie tussen de vraagsteller en degene die antwoordt is bepalend. Naarmate die relatie minder intiem is, wordt het antwoord sterker bepaald door de sociale wenselijkheid van het antwoord.

In een gestandaardiseerde vragenlijst komt een vraag als "Hoe gaat het met u?" natuurlijk niet voor. Maar wel vragen als: "Hoest u vaak?" die evenzeer een oordeel, een waardering van een bepaalde situatie inhouden. Hierna volgen nog een aantal overwegingen bij het gebruik van vragenlijsten, met betrekking tot de vragenlijst zelf, de respondent en de interviewer. Uitvoeriger beschouwingen over medische vragenlijsten vindt men bij Bennett (1975) en Pflanz (1973).

De vragenlijst. De vragen afzonderlijk zowel als de totale lijst moeten kort zijn (maximaal twintig woorden per vraag), in voor iedereen begrijpelijk nederlands gesteld (zelfs een vraag naar een eenvoudige medische diagnose als bronchitis voldoet in wezen niet aan deze voorwaarde) en ondubbelzinnig te beantwoorden (dus slechts één onderwerp te bevatten).

De respondent. Naarmate de vragen meer waardegeladen zijn en naarmate de interviewsituatie bedreigender is (een interview is een autoritair gebeuren), zullen de antwoorden meer vertekend worden door de sociale wenselijkheid die de respondent achter een bepaald probleem veronderstelt. Daarnaast is er tussen respondenten een systematisch verschil in de wijze waarop vragen worden beantwoord: sommigen antwoorden vooral in extremen, anderen kiezen bij voor-

keur gematigde antwoorden, etc. Deze problemen worden aangeduid met het begrip "response set". Ook de mate waarin een respondent het interview belangrijk vindt is van sterke invloed, terwijl intelligentie en geheugenfunctie eveneens een grote rol spelen. Dit laatste is een zeer bekend probleem bij vragenlijsten over ziekten en ziektegedrag. In een vooronderzoek stelden we ooit eens de vraag of de respondent lijdend was aan een chronische aandoening, waarvoor deze langer dan een jaar onder behandeling was. Het aantal positieve antwoorden bedroeg 11%. Op dezelfde vraag, waarbij nu een aantal ziekten met name werd genoemd, antwoordde 26% van de respondenten positief (van der Maas e.a. 1974).

Een fraai onderzoek naar deze problemen is dat van Cannell (1972). Deze vergeleek de antwoorden die in de bekende Amerikaanse National Health Survey door de respondenten werden gegeven met antwoorden van dezelfde respondenten in een eerder interview en met klinische gegevens betreffende die respondenten. Heel duidelijk bleek hieruit de invloed van het vergeten op de rapportage: vanaf de eerste week na de betreffende medische gebeurtenis werden er te weinig ziekenhuisopnames, polikliniek-bezoeken en bezoeken aan de huisarts gerapporteerd. Zo bleek na twee weken 30% van de bezoeken aan de huisarts en aan de polikliniek niet meer gerapporteerd te worden, terwijl na een jaar 40% van de ziekenhuisopnames tijdens het interview werd vergeten. Ook bleek er een zeer sterk verband te bestaan tussen de duur van de ziekenhuisopname en het vergeten. Vooral interessant is echter de invloed die de mate waarin een ziekte als bedreigend of sociaal onwenselijk wordt ervaren, heeft op het rapporteren van die ziekte. Zo was er een zeer duidelijke overrapportage van goedaardige tumoren en besmettelijke ziekten (er werden 51%, respectievelijk 43% meer van deze aandoeningen gerapporteerd dan er waren voorgekomen) en een sterke onderrapportage van huidziekten, gynaecologische aandoeningen, neurologische ziekten en psychiatrische problemen (42%, 44%, 45% en 67% respectievelijk).

De interviewer. De belangrijkste bron van variantie is de interviewer. De totale presentatie, de intonatie en snelheid van de vragen, de aandacht etc. zijn stellig van invloed op de antwoorden van de respondent. Met name de kunst om vragen echt op uniforme wijze te stellen (in casu toe te lichten) en de antwoorden op uniforme wijze te interpreteren, dient aangeleerd en onderhouden te worden. Of een vragenlijst als meetinstrument fungeert of uitsluitend ruis produceert hangt grotendeels hiervan af. In een onderzoek naar de reproduceerbaarheid van vragen in een vragenlijst over CARA bleek gemiddeld 75% van de veranderingen in antwoorden toe te schrijven aan de interviewer (Fairbairn e.a. 1959). De overige veranderingen bleken voor het overgrote deel aan de respondent toe te schrijven. Hieruit volgt niet vanzelf dat deze problemen van stoorvariantie dus grotendeels te verhelpen zou zijn door de respondent de vragenlijst zelf te laten invullen. Afgezien van het feit dat veel vragenlijsten zich daar nu eenmaal niet voor lenen, met name door hun omvang, neemt de door de respondent veroorzaakte stoorvariantie, behalve misschien bij zeer korte en simpele lijsten, enorm toe. Onze ervaringen met korte zelfinvullijsten betreffende CARA zijn dan ook niet erg bemoedigend.

Overigens is niet alleen de techniek van de interviewer van invloed. Phillips (1973) toonde bijvoorbeeld aan, dat ook de mate van diskrepantie in opleidingsniveau tussen interviewer en ondervraagde de antwoorden duidelijk beïnvloedt.

b. de interpretatie van de antwoorden.

Het tweede soort probleem van het gebruik van vragenlijsten is de interpretatie van de bevindingen. Het is meestal onjuist om de vragen direct te interpreteren als een anamnese-antwoord, en de verdelingen van de antwoorden

als een schatting van de prevalentie van de betreffende aandoening in een bevolking. Een eerste beperking ligt al in de antwoordmogelijkheden. Bij verkiezingen waarbij slechts op één partij gestemd mag worden is een eclatante verkiezingsoverwinning niet zo informatief. Zo bepalen de toegelaten antwoorden voor een deel ook welke symptomen in welke mate in een bevolking voorkomen. Bovendien lieten we al zien, dat, omdat de meeste ziekten nu eenmaal gelukkig niet zo vaak voorkomen, zelfs een gering percentage interpretatiefouten al tot een totaal onjuist beeld van de situatie in een bevolking kan leiden. Dat betekent dat, om de interpretatie van deze gegevens mogelijk te maken, er een tweede meting moet zijn, die als norm gehanteerd kan worden. Validering van de vragenlijst is dan mogelijk door deze in een bevolking af te nemen en dezelfde bevolking op het definitieve criterium beoordelen (deze validering kan dus niet goed plaatsvinden in een klinische populatie die voor de betreffende aandoening is opgenomen). De meest gebruikte validiteitsmaten zijn: sensitiviteit, specificiteit en prediktieve waarde (zie appendix XIV). Deze zijn overigens alleen bruikbaar in geval van een dichotomie: wel ziek tegenover niet ziek. In het geval echter dat de klachten langere of kortere tijd vooraf gaan aan de meetbare afwijking, dus wanneer de anamnese (in casu de vragenlijst) als vroegdiagnosticum wordt gebruikt, kan men deze alleen valideren door de onderzochte groep in zijn geheel te vervolgen en te zien bij welke personen en na hoeveel tijd zich later de betreffende afwijkingen manifesteren.

Het hele validiteitsprobleem speelt voornamelijk wanneer men door middel van een vragenlijst tot een individuele diagnose wil geraken. Het probleem wordt veel eenvoudiger wanneer men in plaats van percentages patienten in een populatie alleen de verdelingen van de antwoorden over populaties wil vergelijken. Het is dan vaak mogelijk belangrijke verschillen tussen groepen aan te tonen, zonder dit helemaal in termen van klinische geneeskunde te interpreteren (zie ook hoofdstuk II). Overigens berust de constructie van deze schalen meestal wel weer op analyse van korrelaties tussen individuele waarnemingsparen.

Over het geheel genomen zijn de voordelen van vragenlijsten:

1. Het is een eenvoudige, goedkope, flexibele en acceptabele methode, waarmee op snelle wijze belangrijke informatie verzameld kan worden.
2. Het is vaak een onmisbare bron van informatie over het verleden en over het verloop van klachten en symptomen. Met andere woorden: het is mogelijk om op basis van een eenmalig afgenomen vragenlijst, een tijdssegment in de analyse te brengen, hetgeen bij een eenmalige fysiologische, biochemische of fysieke meting niet mogelijk is. Vooral voor ziekten die gekenmerkt worden door perioden van klachten afgewisseld met klachtenvrije perioden, kan een dergelijke meting onmisbaar zijn.

Nadelen zijn:

1. Standaardisering van het instrument, van de meet situatie en van de wijze waarop de lijst wordt afgenomen is buitengewoon moeilijk te bereiken. (waar we nu eenmaal met taal te doen hebben geldt dit voor internationale standaardisering a fortiori). Dat betekent dat men, omdat men een zeer complexe menselijke interactie wil reduceren tot een beperkt aantal uniforme maten, gekonfronteerd wordt met veel variantie, die, hoewel bij de interactie misschien juist relevant, in het kader van de meting moet worden opgevat als error variantie.
2. Juist omdat er zoveel bronnen van variantie zijn, die voor de meting waar het om te doen is niet van belang zijn, is validering zeer moeilijk en slechts beperkt geldig, zowel in de tijd als in ruimte (geografisch: de validiteit van bijvoorbeeld een CARA-vragenlijst is in een land als India waar veel tuberculose voorkomt, principieel anders dan bijvoorbeeld in

Nederland. Maar zelfs voor de verschillende landen van West-Europa zal deze validiteit uiteenlopen, en strikt genomen waarschijnlijk ook wel tussen Leeuwarden en Maastricht).

III,3 De CARA-vragenlijst.

In 1959 hield Fletcher het begrip "Chronic Non Specific Lung Diseases" (CNSLD) ten doop. Deze term had betrekking op die aandoeningen die gekenmerkt worden door aanwezigheid van tenminste een van de volgende symptomen: chronisch of herhaald optredende hoest, met expectoratie, en paroxysmale of blijvend aanwezige meer dan gewone kortademigheid, voorzover deze symptomen niet uitsluitend kunnen worden toegeschreven aan een aantal met name genoemde specifieke ziekten of aan aandoeningen van de bovenste luchtwegen (zie hoofdstuk I,3). Het begrip CNSLD kreeg in het Nederlands de naam CARA (Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen). Deze aandoening, die eigenlijk ten behoeve van het epidemiologisch onderzoek is ingevoerd, is van meet af aan in termen van vragenlijsten gedefinieerd, hoewel in Nederland bij de klassifikatie naar ernst ook wel gebruik wordt gemaakt van een longfunctie-maat (v.d. Lende e.a. 1975). In de CARA-groep worden in feite grotendeels de klinische begrippen astma en bronchitis samengevat. Nu manifesteert astma zich vrijwel altijd in een verminderde longfunctie, zeker tijdens de aanvallen, maar ook vaak in de klachtenvrije periodes (Hoek e.a. 1977, Hamman 1975) terwijl de vroegere stadia van chronische bronchitis vrijwel uitsluitend gekenmerkt worden door anamnestiche klachten ("Chronic Bronchitis can be recognized in its early stages, only from the patients account from his symptoms", Fairbairn e.a. 1959, zie ook Holland 1966).

Er zijn inmiddels een aantal gestandaardiseerde vragenlijsten voor CARA in gebruik, welke onderling vaak zeer nauw verwant zijn. Voor kinderen zijn er verschillende aangepaste lijsten. De in dit onderzoek gehanteerde CARA-vragenlijst werd samengesteld uit vragen van de kinder-CARA-lijst van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (E.G.K.S.), de lijst uit een standaardprotokol van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en een vertaalde lijst welke gebruikt wordt in een aantal in EEG-verband gecoördineerde projecten over CARA bij kinderen. (Voor de door ons gebruikte vragenlijst en de vergelijkbaarheid van de afzonderlijke vragen met die uit de genoemde lijsten zie tabel appendix III,a. Voor de antwoordpercentages zie appendix XV). Het gebruik dat van de CARA-lijsten in de epidemiologie wordt gemaakt, draagt vaak de sporen van de klinische oorsprong van de methode zowel als van de onderzoekers. Zo is de validiteit van deze lijst als epidemiologisch meetinstrument nog niet zo duidelijk. Nu is validering van een dergelijke lijst ook zeer problematisch. Uit de definitie van CARA volgt al, dat er voor validering een longitudinaal onderzoek vereist zou zijn, waarbij de klachten afwisselend aan- of afwezig kunnen zijn en bovendien vaak niet anders dan door middel van vragen te registreren omdat er vaak (nog) geen longfunctieafwijkingen aantoonbaar zijn. Pogingen tot validering (v.d. Lende e.a. 1975, Kerrebijn e.a. 1977) geven onzes inziens geen steun aan het gebruik van de CARA-lijst als individueel diagnosticum. Zo heeft bijvoorbeeld bij v.d. Lende de CARA-lijst tezamen met longfunctieonderzoek voor CARA klasse 3 nog maar een prediktieve waarde van hooguit 54%, bij een sensitiviteit van hooguit 55%. Dat wil zeggen dat de helft van de op deze wijze gediagnosticeerde CARA-gevallen ten onrechte als zodanig wordt aangemerkt, terwijl eveneens de helft van alle "echte" CARA-gevallen wordt gemist.

Een ander kenmerk van het "klinisch-achtige" gebruik van deze lijsten is het hanteren van de antwoorden op afzonderlijke vragen als maat. In een vragenlijst met ten minste twee à drie dimensies (hoest- of bronchitisklachten,

kortademigheids- of astmaklachten en, toch, klachten van de bovenste luchtwegen) ligt het voor de hand om te komen tot gekombineerde scores, zogenaamde schalen. Deze hebben het voordeel dat ze een veel grotere spreiding hebben dan afzonderlijke ja/nee vragen, zodat vergelijkingen tussen groepen genuanceerder kunnen worden en validering in termen van ziek/niet ziek veel beter mogelijk is. Een ander voordeel van schalen is dat een fout of andere toevalsvariatie in één of twee antwoorden niet het oordeel volledig kan doen omslaan.

Overigens is het konstrueren van een schaal op basis van de antwoorden op een CARA-vragenlijst niet eenvoudig. Het belangrijkste probleem is, net als bij alle medische vragenlijsten, dat de percentages positieve antwoorden in het algemeen zeer gering zijn. Hoewel niet met het oog hierop opgezet, hebben we in dit onderzoek toch geprobeerd op basis van de CARA-vragenlijst een aantal schalen te maken. Een verslag van deze poging wordt gegeven in appendix III. Het resultaat van deze poging bestaat uit de berekening van vier somscores (bronchitisklachten of hoestscore, astmaklachten of kortademigheidsscore, rhinitisklachten of verkoudheidsscore en een gekombineerde score, die als CARA- of totaalscore zal worden aangeduid (zie tabel III,1).

Tabel III,1

Overzicht CARA-scores (deze bestaan uit een optelling van het aantal positieve antwoorden op de betreffende vragen).

	Vragen	Scorebereik	gemiddelde \bar{x}	s	percentage nulcores
Hoest (bronchitis)	10,11,22 23	0-4	0,26	0,68	84
Kortademigheid (astma)	13,14,15 16,21,24h	0-6	0,52	1,05	74
Rhinitis (verkoudheid)	18,19	0-2	0,22	0,48	81
CARA-totaal	10,11,13,14,15 16,17,21,22,23 24h.	0-11	0,88	1,67	67
CARA vader	38,39,40, 41,42	0-5	0,66	1,19	71
CARA moeder	59,60,61,62, 63	0-5	0,50	1,02	75

Er wordt hier van score gesproken en niet van schaal, omdat de poging tot schaalconstructie niet zeer bevredigend is verlopen. Dit is te wijten aan twee factoren: in de vragenlijst was niet voldoende geanticipeerd op de eisen die schaalconstructie stelt, ten tweede gaat het om zogenaamde intrinsieke schalen, dat wil zeggen, schalen zonder extern valideringskriterium (althans in onze situatie). Zoals we mochten verwachten bestaat er wel een duidelijke associatie tussen kortademigheidsklachten en longfunctie waarden, en nauwelijks een associatie tussen hoest- (bronchitis)klachten en longfunctiewaarden (tabel appendix III,g, tabel VII,a cf. Hamman 1975).

De drie gepresenteerde schalen mogen wel beschouwd worden als een indicator van de ernst van CARA. We hebben echter geen poging gedaan de CARA

naar ernstklasse te graderen, om op die wijze toch een klinische interpretatie mogelijk te maken. Een goed gedocumenteerde poging daartoe (v.d. Lende e.a. 1975) leek, zoals reeds vermeld, op dit moment te weinig valide resultaten op te leveren. Wanneer we bijvoorbeeld de daar gehanteerde longfunctiecriteria op onze data zouden toepassen zou 22% van de kinderen op grond van hun longfunctie in aanmerking komen om tenminste in CARA-klasse 2 (waarschijnlijk lichte CARA) te geraken (in Vlaardingen werd door v.d. Lende zelfs 25-30% van de volwassenen hierin ondergebracht). Afgezien van validiteitsproblemen is het duidelijk dat bij een dergelijk veel voorkomend verschijnsel het niet zo zinvol lijkt om in termen van een afwijking te spreken.

III,4 De opbouw van de interviews.

De interviews vormen een belangrijk onderdeel van dit onderzoek. Ze dienen niet alleen om informatie te verzamelen over een belangrijke afhankelijke variabele, de CARA-anamnese, maar ook over een aantal verklarende variabelen, die in hoofdstuk I genoemd zijn: de woning, de binnenhuisverontreiniging, de familieanamnese, de gezinsgrootte en de sociaal-ekonomische status van het gezin, gemeten aan beroep, opleiding en inkomen van de hoofdkostwinner. Daarnaast werd een aantal vragen opgenomen, vooral betreffende de medische consumptie, welke als voorbereiding dienen voor een verder onderzoek. Hoewel deze laatste vragen bijzonder interessante gegevens opleverden, moeten we ze in dit bestek buiten beschouwing laten. De totale opbouw van de interviews wordt gegeven in tabel III,2. Appendix XV bevat de volledige vragenlijst. De antwoordpercentages van een deel van de vragen, voorzover relevant uitgesplitst naar geslacht, worden eveneens in appendix XV gegeven.

Evenals bij de CARA-vragenlijst is gebeurd, werden andere vragenreeksen ook gedeeltelijk tot een kleiner aantal variabelen gereduceerd. Zo werden uit de CARA-vragen betreffende de overige gezinsleden, namelijk- voor zover althans van toepassing -over de vader, de moeder en de overige kinderen, ook elk één eenvoudige somscore berekend. Van de CARA-score voor de overige kinderen uit het gezin wordt echter verder geen gebruik gemaakt, omdat deze op ingewikkelde wijze samenhangt met het aantal overige kinderen in het gezin, waardoor grote interpretatieproblemen ontstaan. Van de grootouders, waarvan alleen naar de doodsoorzaak werd geïnformeerd, is voor ieder kind waarvan tenminste één grootouder is overleden, nagegaan of er tenminste één grootouder aan ziekten van de ademhalingsorganen (Groep VIII) of aan tuberculose of longkanker is overleden. Dit werd dan als een positieve anamnese voor longziekten bij de grootouders beschouwd.

De variabelen betreffende de woning werden gereduceerd tot één score, de woningvochtigheid, welke middels het woningonderzoek (hoofdstuk VI) werd gevalideerd. Daarnaast werden de vragen betreffende koken en betreffende roken binnenshuis afzonderlijk in de analyse gebruikt.

De vragen betreffende beroep, opleiding en inkomen van de hoofdkostwinner werden ook tot één variabele, met enige schroom "sociaal-ekonomische status" gedoopt, gereduceerd. Daarnaast werden de vragen betreffende beroepsprestige en inkomen afzonderlijk gehanteerd. De betrekkelijk primitieve reducties tot scores worden in appendix III,3 verantwoord. Tabel III,3 geeft een overzicht van de uit de interviews voortgekomen variabelen, die in de uiteindelijke analyse zijn gebruikt. Hierbij zij opgemerkt, dat gezinsanamnese betreffende CARA en hinder van luchtverontreiniging zowel afhankelijke als verklarende variabele kunnen zijn.

Tabel III, 2
De opbouw van de interviews

1. <u>CARA-anamnese kind</u>	vraag 10-24
2. <u>familieanamnese CARA</u>	
vader	vraag 37-42
moeder	vraag 59-62
overige kinderen	vraag 87-95
grootouders	vraag 55,56,76,77
3. <u>medische konsumptie (ziektegedrag)</u>	
kind	vraag 25-33
vader	vraag 43-53
moeder	vraag 64-74
overige kinderen	vraag 96-98
4. <u>de woning</u>	vraag 100-118
5. <u>sociaal-ekonomische status van het gezin</u>	vraag 121-126
6. <u>hinder van luchtverontreiniging en geluid</u>	vraag 119
7. <u>afstand tot en waardering van medische voorzieningen</u>	vraag 127

III,5 De uitvoering van de interviews.

De interviews werden afgenomen door ongeveer veertig studenten sociologie. Dezen ontvingen gedurende één week een training in interviewtechniek, waarbij vooral aandacht werd besteed aan de CARA-anamnese. De opleiding van de interviewers zowel als de totale organisatie van het interviewwerk vond plaats vanuit het Bureau Wetenschappelijk Onderzoek van het Sociologisch Instituut aan de Universiteit van Amsterdam, onder leiding van drs. J. Holvast, destijds hoofd van genoemd bureau, en vijf trainers. Aan het eind van de training verrichtten alle interviewers twee volledige proefinterviews bij ouders van leerlingen van de Linnaeusschool, waar ook, dank zij de ruime medewerking van het hoofd (de heer H. van Driel) en een aantal leerkrachten, het in hoofdstuk II vermelde proefonderzoek van het long-functieteam plaatsvond. Op grond van de proefinterviews werd de definitieve groep interviewers samengesteld. Ongeveer 20% van de interviewers viel tijdens de training af op grond van proefinterviews. Alle interviewers moesten elk tenminste dertig interviews afnemen, waarbij er voor werd gezorgd, dat ze allen steeds in tenminste twee onderzoeksgebieden opereerden, om systematische verschillen tussen de gebieden ten gevolge van "observer bias" te vermijden. De interviewers kregen opdracht bij voorkeur de moeder te interviewen, hetgeen in 96% van de gevallen plaatsvond (in 3% van de gevallen was de vader de respondent, en in 1% een andere verzorger van het kind).

Tabel III,3

Uit de interviews voortgekomen variabelen die in de analyse zijn gebruikt.

A. Afhankelijke variabelen

hoest (bronchitis) score
kortademigheids (astma) score
rhinitis (verkoudheids) score
CARA (totaal) score
CARA-scores van de ouders
medische consumptie ten gevolge van CARA

B. Verklarende variabelen

Hinder van luchtverontreiniging

Woonsituatie

woningvochtigheid
huisdieren
roken binnenshuis
koken
bezettingsgraad (aantal bewoners per kamer)

Familieanamnese

CARA-scores van de ouders
grootouders overleden aan ziekten van de ademhalingsorganen

Overige verklarende variabelen

sociaal-ekonomische status
sportbeoefening
roken van de ouders
gezinsgrootte

Eén op de tien adressen werd na tenminste twee weken door een van de drie koördinatoren opnieuw bezocht. Daarbij werd gevraagd of de interviewer inderdaad een interview had afgenomen en hoe lang dit had geduurd. Tevens werd een klein deel van de vragenlijst dan opnieuw afgenomen. Het doel hiervan was kwaliteitscontrole en tevens een poging om de reproduceerbaarheid van de verschillende vragen, na verloop van twee weken door een andere interviewer afgenomen, na te gaan. Bij deze controle bleken alle herbezochte adressen inderdaad bezocht geweest te zijn en de door de interviewer opgegeven interviewduur korrekt. Onze indruk dat de interviewers, mede dankzij de goede honorering, een zeer gemotiveerde en consciëntieus werkende groep vormden, werd hierdoor bevestigd.

De reproduceerbaarheid van de antwoorden was zeer bevredigend. In totaal werden 73 hoofdvragen en ongeveer evenzoveel subvragen elk gemiddeld 23 maal

gecontroleerd. In 2,4% van alle gevallen werd een antwoord gegeven dat van het vorige afweek. Deze afwijkingen waren voor een belangrijk deel graduele verschuivingen in een oplopende schaal (bijvoorbeeld in het antwoord op de vraag: "Hoe vaak is uw kind het afgelopen jaar verkouden geweest?"). Bij de dichotome (ja/nee) antwoorden werd de in tabel III,4 gegeven verdeling aangetroffen.

Tabel III,4

De gemiddelde reproduceerbaarheid van de antwoorden op dichotome vragen.

	percentage positieve antwoorden dat bij controle-interview negatief werd	percentage negatieve antwoorden dat bij controle-interview positief werd
CARA-anamnese kind	8%	1,5%
CARA-anamnese overigen	14%	2,3%
Medische consumptie	18%	4,7%

Over het geheel genomen veranderde het antwoord in de helft van de gevallen van positief naar negatief, in de andere helft in de omgekeerde richting. Aangezien het percentage positieve antwoorden bij de medische vragen in het algemeen klein is, betekent dit, dat deze positieve antwoorden onbetrouwbaarder zijn dan de negatieve, hetgeen ook duidelijk uit de tabel blijkt.

De CARA-anamnese van het kind zelf lijkt goed reproduceerbaar voor verschillende interviewers, terwijl de gegevens betreffende de medische consumptie, zoals verwacht mocht worden, duidelijk minder reproduceerbaar zijn.

III,6 De kwaliteit van de interviews.

Maatregelen voor kwaliteitsbewaking waren:

1. De strenge training van de interviewers op de CARA-anamnese, en de selectie na twee complete proefinterviews.
 2. De controle bij een steekproef van één op de tien interviews.
- Ten aanzien van de kwaliteit van de interviews bleek het volgende:
1. De reproduceerbaarheid was over het geheel genomen zeer bevredigend. Bij heronderveraging door een andere interviewer na tenminste 14 dagen werd gemiddeld op 2,4% van de vragen een afwijkend antwoord gegeven.
 2. Factoranalyse op de CARA-anamnese-vragen en de vragen betreffende medische consumptie levert voor de verschillende gezinsleden duidelijk verschillende dimensies op (appendix III). Er is niet duidelijk sprake van overmatige kleuring van de antwoorden door de respondent (response set).
 3. De non-respons bij de interviews was zeer laag en bedroeg over het geheel 4% (zie tabel III,5).
 4. De gemiddelde duur van de interviews was in de verschillende onderzoeksgebieden in Amsterdam zeer konstant. De duur van het interview beïnvloedt mede het aantal positieve antwoorden op de CARA-vragenlijst (Fairbairn 1959).

De duur van de interviews in Vlaardingen en Hoorn was geringer (tabel III,q), met name omdat daar een aantal vragen betreffende medische

Tabel III.5

De non-respons op de interviews.

	aantal	non-respons aantal	interview %
<u>Amsterdam</u>			
Noordoost	150	10	7
Noordwest	146	4	3
Zuid	129	3	2
Oost	190	7	4
West	160	6	4
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Amsterdam totaal	775	30	4
<u>Vlaardingen</u>	162	5	3
<u>Hoorn</u>	127	6	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAAL	1064	41	4

voorzieningen, die aan het eind van de lijst kwamen (vraag 127), niet werden gesteld. Dit heeft dus de CARA-anamnese niet kunnen beïnvloeden.

5. Een probleem dat niet rechtstreeks met de kwaliteit van de data heeft te maken, maar wel met de vergelijkbaarheid ervan, is het feit dat de interviewperiode in Amsterdam in de maanden november/december viel, terwijl deze in Vlaardingen en Hoorn in februari/maart viel. Dit kan, mede gezien de eerder genoemde invloed van het vergeten op de klachten-rapportage, van invloed zijn op de aantallen positieve antwoorden. Dit zou met name het geval zijn wanneer de werkelijke situatie ten aanzien van CARA-klachten (en medische consumptie ten gevolge van CARA) in die periode aan sterke schommelingen onderhevig zou zijn geweest. Hierover is uiteraard verder geen uitsluitel te verkrijgen.

Over het geheel achten we de uit de interviews voortgekomen gegevens van goede kwaliteit en goed bruikbaar in de verdere analyse; echter met een zeker voorbehoud ten aanzien van de vergelijkbaarheid voor een aantal gegevens tussen Amsterdam enerzijds en Vlaardingen en Hoorn anderzijds. Er zijn echter onzes inziens geen argumenten aan te voeren, waarom deze vergelijking niet toelaatbaar zou zijn.

Hoofdstuk IV De verkoudheidskaartjes

Om gevolgen van akute luchtverontreiniging te meten hebben het éénmalig bepalen van de longfunctie en het éénmalig opnemen van de CARA-anamnese slechts geringe betekenis. Om toch een indruk te krijgen over deze gevolgen ondergingen alle in Amsterdam bij het onderzoek betrokken kinderen, op twee verschillende tijdstippen, eenmaal in het najaar en eenmaal in het voorjaar, een longfunctieonderzoek (Hoofdstuk I en II).

Maar aangezien niet alle aandoeningen van de ademhalingsorganen tot verandering in de longfunctiematen leiden, is het ook zinvol om te zoeken naar een verband tussen akute luchtverontreiniging en klachten ten gevolge van deze aandoeningen. Zo toonden verschillende auteurs de gevolgen van akute luchtverontreiniging aan door lijders aan astma of chronische bronchitis dagelijks een aantal klachten te laten registreren (Lawther 1970, Wever 1977). Shy (1970) vond een verband tussen het luchtverontreinigingsniveau in een gebied en de incidentie en gemiddelde duur van aandoeningen van de bovenste luchtwegen. Hiermee zijn bedoeld aandoeningen van de grote intrathoracale luchtwegen (neus, farynx en trachea), die we hier, in navolging van het dagelijks spraakgebruik, aanduiden met de term "verkoudheid".

In dit onderzoek werd getracht beide methoden te combineren. Aangezien we met een grotendeels gezonde populatie te doen hadden, was dagelijkse klachtenregistratie niet rendabel. Wel mochten we echter in de door ons gekozen onderzoeksperiode een zodanig aantal aandoeningen van de bovenste luchtwegen verwachten dat wekelijkse registratie zinvol leek. Hiertoe werden kartonnen kaarten ontworpen (16 x 22 cm), die in het najaar gedurende zeven, in het voorjaar gedurende acht weken wekelijks door de ouders van het kind werden ingevuld (Fig. IV,1). Deze kaarten hadden voor iedere week van het onderzoek een andere, aantrekkelijke kleur. Ze werden op maandagmorgen door de onderwijzers uitgedeeld, waarbij het de bedoeling was, dat ze nog diezelfde middag of uiterlijk de volgende dag, ingevuld teruggebracht werden. Kinderen van wie 's woensdags nog geen kaart was ingeleverd, werden thuis bezocht door een medewerkster van de G.G. en G.D. of van het onderzoeksteam. De kinderen werd, wanneer alle kaarten ingeleverd zouden zijn, een kleine beloning in het vooruitzicht gesteld, de eerste maal een vierkleurenballpoint, de tweede maal een speciaal voor dit onderzoek vervaardigde sticker. Dankzij deze maatregelen en vooral dankzij de grote inzet van de onderwijzers, was de non-respons beide keren zeer gering (tabel IV,1). De tekst van de kaartjes was zeer eenvoudig gehouden. Als criterium voor de aanwezigheid van een aandoening van de bovenste luchtwegen gold een positief antwoord op één van de eerste drie vragen: hoesten (meer dan anders), verkoudheid of keelpijn. Naast de mogelijkheid om het aantal nieuwe gevallen (incidentie) en het aantal aanwezige gevallen (prevalentie) van aandoeningen van de bovenste luchtwegen per wijk en per dag te schatten, geven de verkoudheidskaartjes ook de mogelijkheid om de gemiddelde incidentie, de gemiddelde duur en de gemiddelde prevalentie in de verschillende gebieden te vergelijken. Deze schatting is aanzienlijk exacter dan die welke uit een éénmalige anamnese wordt verkregen, doordat de respondent minder kans krijgt om dingen te vergeten. Toch speelt dat vergeten bij het invullen van de kaartjes ook stellig een rol. De verkoudheidsgegevens werden gekodeerd door per kind de kaartjes achter elkaar te leggen en de ziekteperiodes te "rekonstrueren". Dit rekonstrueren bestond uit het vaststellen van het aantal ziekteperiodes, de begin- en einddata ervan, de duur per periode en de klachten (inklusief artsbezoek en schoolverzuim) per periode.

Tabel IV,1
De non-respons op de verkoudheidskaartjes.

	aantal	non-respons			
		najaar '75		voorjaar '76	
		aantal	%	aantal	%
<u>Amsterdam</u>					
Noordoost	150	3	2	9	6
Noordwest	146	2	1	7	5
Zuid	129	0	0	2	2
Oost	190	1	1	11	6
West	160	0	0	3	2
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Amsterdam totaal	775	6	1	32	4
<u>Vlaardingen</u>	162			1	1
<u>Hoorn</u>	127			0	0
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAAL	1064			33	3

Voor ongeveer de helft van de ziekteperiodes bleken de kaartjes volledig consistent te zijn ingevuld. In de andere helft moest de kodeur ten aanzien van tenminste één aspect een eigen interpretatie geven. Vaak had deze eigen interpretatie betrekking op de einddatum van de ziekteperiode. Op een kaart was dan de vraag: "Heeft uw kind nog last van bovengenoemde klachten?" positief beantwoord, terwijl de kaart van een volgende week geen klachten vermeldde. In dat geval werd de zondag van de eerste week als einddatum aangemerkt. Dit gebeurde in 43% van alle ziekteperiodes. Op vergelijkbare wijze moest in 37% van de ziekteperiodes een begindatum geschat worden. Deze werd per definitie dan op maandag gesteld. Deze eigen interpretatie van begin- en einddatum geeft wel problemen bij de schatting van incidentie en vooral prevalentie (Hoofdstuk X), doch geeft onzes inziens geen al te ernstige problemen bij de schatting van de gemiddelde incidentie en duur.

Het feit dat een vrij groot deel van de ouders de kaarten niet volledig invulde was onzes inziens gevolg van het feit dat voor veel ouders het invullen van de kaarten ondanks onze poging tot beknoptheid en eenvoud toch te ingewikkeld of te tijdrovend was en van de, in Hoofdstuk III genoemde, neiging om lichte symptomen snel te vergeten.

Ondanks de grote inzet van het onderzoeksteam en de onderwijzers en de goede medewerking van ouders en kinderen, waardoor de non-respons minimaal was, blijft de meting via de verkoudheidskaartjes dus een aantal onzekerheden bevatten waarmee bij de interpretatie van de bevindingen rekening zal moeten worden gehouden.

Naast de bepaling van de incidentie per dag per wijk (waarbij dus 37% van de ziektegevallen buiten beschouwing moest worden gelaten, welke niet helemaal gelijk over de verschillende onderzoeksgebieden zijn verdeeld (tabel IV,2), werden per kind de volgende variabelen op basis van de ver-

LONGFUNKTIEONDERZOEK 1976

Aan de ouders of verzorgers van _____

Wilt u zo vriendelijk zijn deze kaart **vandaag** nog in te vullen, en hem **uiterlijk morgen** mee terug te geven naar school?

Heeft uw kind de **afgelopen week**, dus van maandag 23 februari tot en met gisteren, zondag 29 februari, last gehad van:

★ hoesten (meer dan anders)	ja/nee	
★ verkoudheid	ja/nee	DOORHALEN WAT NIET
★ keelpijn	ja/nee	VAN TOEPASSING IS
★ koorts	ja/nee	
★ zijn de klachten afgelopen week begonnen?	ja, op .....dag	
	nee, klachten waren er al voor	
	maandag 23 februari	
★ Heeft u afgelopen week voor deze klachten van uw kind een dokter geraadpleegd?		ja/nee
★ Heeft u uw kind gedurende de afgelopen week voor deze klachten een of meer dagen van school thuis moeten houden?		ja/nee
★ Heeft uw kind nog last van bovengenoemde klachten?	ja/nee, op .....dag	waren de klachten verdwenen

SCHOOLSTEMPEL HANDTEKENING OUDER/VERZORGER

Figuur IV,1 Een verkoudheidskaartje.

koudheidskaartjes samengesteld:

- de totale duur van alle verkoudheidsperiodes die het kind in de onderzoeksperiode doormaakte;
- het aantal periodes van verkoudheid die het kind gedurende die zeven respectievelijk acht weken doormaakte;
- een schatting van de ernst van de verkoudheden die het kind doormaakte. Daartoe werd voor ieder kind een score berekend, waarbij aan de klachten: hoesten, verkoudheid, keelpijn en koorts, wanneer ze in de onderzoeksperiode tenminste éénmaal waren voorgekomen, (mogelijk wel in verschillende ziekteperiodes), elk hetzelfde gewicht werd toegekend. Op deze wijze ontstaat een score welke tussen nul en vier kan variëren. Deze score heet voortaan de ernst (van de verkoudheid).
- daarnaast wordt soms van de gegevens betreffende artsbezoek en schoolverzuim gebruik gemaakt. Deze kunnen elk de waarde 0 of 1 aannemen, al naar gelang het feit, of het betreffende feit zich tenminste eenmaal in de onderzoeksperiode heeft voorgedaan.

Een overzicht van de ernst, de totale duur en de incidentie per kind wordt gegeven in tabel appendix IV,a.

Tabel IV,2

Het aantal verkoudheidsperioden met een zekere ne met een onzekere begin-
datum per gebied. De gegevens betreffen het voorjaaronderzoek.

	verkoudheidsperioden				totaal
	begindatum zeker		begindatum onzeker		
	n	%	n	%	
<u>Amsterdam</u>					
Noordoost	143	63	84	37	227
Noordwest	135	57	100	43	235
Zuid	124	59	86	41	210
Oost	150	58	109	42	259
West	142	64	79	36	221
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Amsterdam totaal	694	60	458	40	1152
<u>Vlaardingen</u>	177	71	74	29	251
<u>Hoorn</u>	100	68	46	32	146
-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAAL	971	63	578	37	1549

Toets op verschillen tussen de onderzoeksgebieden:

χ^2 = 15.39
df = 6
p = .02

Hoofdstuk V De luchtverontreiniging in de onderzoeksgebieden.

Lange tijd gold zwaveldioxyde (SO_2) als betrouwbare indikator voor het luchtverontreinigingsniveau in een bepaald gebied. Hoewel door de toenevende diversiteit van industriële activiteiten enerzijds en door de sterk verbeterde controle van juist SO_2 -emissies anderzijds het SO_2 deze functie als indikator verliest, worden nog steeds op veel plaatsen juist SO_2 -concentraties in de buitenlucht uitvoerig en systematisch bepaald. In het onderzoek van 1971 werden de onderzoeksgebieden dan ook voornamelijk op grond van gegevens van het vaste SO_2 -meetnet van het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium Amsterdam geselecteerd.

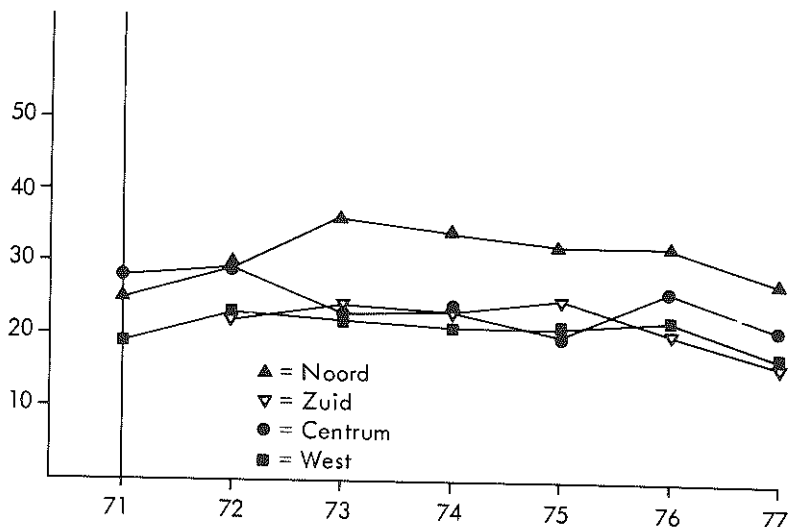
De gemiddelde SO_2 -verontreiniging in Amsterdam Noord ten oosten van het Noordhollands kanaal was toen duidelijk hoger, die in Amsterdam Zuid in de omgeving van de Roerstraat lager dan die in de overige wijken (Fig. I,2.). Met name onderscheidde Amsterdam Noordoost zich van de overige gebieden door het optreden van duidelijke pieken in de SO_2 -concentraties. Dit is te zien in fig. I,3, waarin de achtennegentigste percentielwaarden voor de verschillende gebieden in de loop van de jaren worden gegeven. Omdat de 24-uurswaarden voor SO_2 in een gebied over het gehele jaar, of een deel daarvan, genomen niet normaal zijn verdeeld, doch scheef naar rechts, en wel schever naarmate er frequenter extreme pieken in de luchtverontreiniging voorkomen, en omdat bovendien deze pieken als expositie nog een eigen betekenis hebben, is het weergeven van bijvoorbeeld achtennegentigste percentielwaarden naast het gemiddelde, informatiever dan het vermelden van de standaarddeviatie. De in de figuur aangegeven waarden hebben voor de gebieden Zuid, Oost en West steeds betrekking op één meetpunt, terwijl deze voor de beide gebieden in Noord betrekking hebben op een aantal meetpunten. Strikt genomen zijn de in fig. I,3 voor deze gebieden gegeven waarden geen achtennegentigste percentielwaarden, maar gemiddelden van de achtennegentigste percentielwaarden van een aantal meetpunten.

De gemiddelde SO_2 -verontreiniging van de onderzoeksgebieden werd gegeven in tabel I,2. Uit deze tabel blijkt, dat de SO_2 -niveaus in de verschillende gebieden niet zo sterk uiteen lopen, en dat met name Vlaardingen zich qua SO_2 -verontreiniging niet duidelijk onderscheidt van de verschillende onderzoeksgebieden in Amsterdam. Wel is duidelijk dat in Hoorn het SO_2 -niveau aanzienlijk lager ligt dan in de andere gebieden. Verder is het opmerkelijk dat in het voorjaar de SO_2 -concentraties in Amsterdam West hoger waren dan in enig ander onderzoeksgebied. Aan dit gegeven mag niet al te veel waarde worden gehecht, aangezien het berust op de waarnemingen op één meetpunt (dit geldt ook voor de onderzoeksgebieden in Amsterdam Zuid en Oost). Uit fig. I,2 blijkt duidelijk dat in West over het geheel genomen een iets geringere concentratie SO_2 wordt gemeten dan in Noordoost.

Het feit dat we tussen de verschillende onderzoeksgebieden in Amsterdam en Vlaardingen nog slechts zeer geringe verschillen in gemiddelde SO_2 -verontreiniging vinden, sluit zeker niet de mogelijkheid van verschillen in andere soorten luchtverontreiniging uit. Juist omdat SO_2 steeds minder als indikator voor totale luchtverontreiniging kan worden opgevat is het goed mogelijk dat in de directe omgeving van industriegebieden, zoals in Amsterdam Noord en Vlaardingen, verschillende schadelijke stoffen in de buitenlucht worden aangetroffen, welke in andere gebieden met een vergelijkbaar SO_2 -verontreinigingsniveau, niet of in veel geringere concentraties voorkomen.

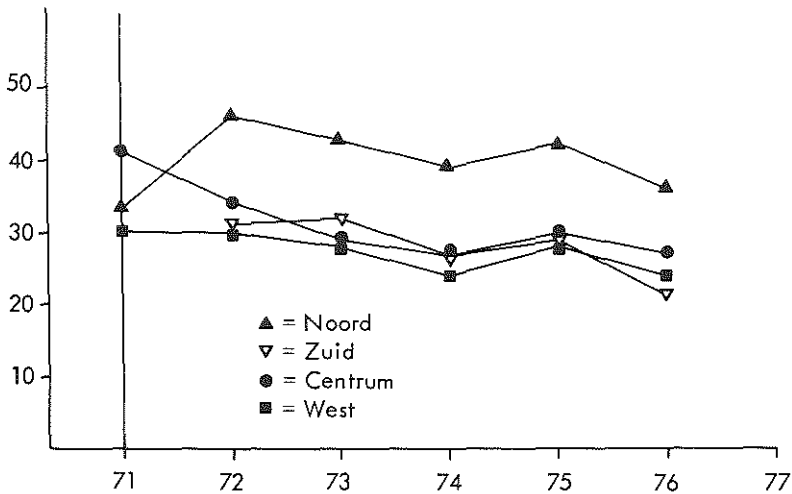
Een andere luchtverontreinigingskomponent welke in de loop van de jaren in Amsterdam regelmatig werd bepaald is de standaardrook. Deze is van belang omdat juist de (zeer variabele) interactie tussen SO_2 en stofdeeltjes wel

eens bepalend zou kunnen zijn voor de schadelijkheid van SO₂-verontreiniging (ATS 1978). Het aantal meetpunten waar deze standaardrook wordt bepaald is veel geringer dan het aantal SO₂-meetpunten. De gegevens van de voor de Amsterdamse onderzoeksgebieden meest representatieve meetpunten worden in fig. V,1 en fig. V,2 gepresenteerd. Het is duidelijk, dat de concentraties in Amsterdam Noord over het geheel duidelijk hoger zijn dan die in de andere gebieden, welke ten aanzien van deze component alle een onderling vergelijkbaar verontreinigingsniveau hebben.



Figuur V,1 Standaardrook, jaargemiddelde, gemeten op meetpunten in of in de nabijheid van de onderzoeksgebieden.

Een derde indikator voor luchtverontreiniging is de mate waarin inwoners van een gebied hinder zeggen te hebben van luchtverontreiniging. Een dergelijke indikator voor het niveau van luchtverontreiniging door bekende en onbekende componenten wordt vaak van weinig waarde geacht. Het meestal gehoorde argument hiervoor is de invloed van publiciteit over luchtverontreiniging op het oordeel van respondenten over de door hen ondervonden hinder. Wij hebben deze opvatting reeds eerder bestreden (van der Maas e.a. 1974). De onjuistheid van deze opvatting werd fraai aangetoond door Cohen (1974), die grote aantallen inwoners van New York telefonisch interviewde over gezondheidsklachten, welke in verband gebracht kunnen worden met luchtverontreiniging. Hij deed dit éénmaal tijdens een piek in luchtverontreiniging die sterk in de publiciteit werd gebracht en éénmaal tijdens een piek in luchtverontreiniging waarvan in de media geen gewag werd gemaakt. Tijdens beide pieken was er een exact vergelijkbare dosis-effekterelatie tussen luchtverontreiniging en klachten, terwijl in een "schoon" controlegebied in de-



Figuur V,2 Standaardrook, wintergemiddelde, gemeten op meetpunten in of in de nabijheid van de onderzoeksgebieden.

zelfde periode geen noemenswaardige variatie ten aanzien van dezelfde klachten werd geregistreerd.

In het onderhavige onderzoek werd ook gevraagd naar ten gevolge van luchtverontreiniging ondervonden hinder. Ter vergelijking werd tevens gevraagd naar ondervonden geluidhinder. De respondent kreeg de gelegenheid deze hinder nader te specificeren. De verdeling van de antwoorden wordt gegeven in de tabellen V,1 en V,2. In de gebieden waar in verband met de aanwezigheid van industrieën verschillende vormen van luchtverontreiniging verwacht mogen worden, wordt de vraag naar hinder ten gevolge van luchtverontreiniging significant vaker positief beantwoord dan in de overige gebieden. Dat dit niet berust op een algemene geneigdheid tot klagen blijkt uit de totaal andere verdeling van de antwoorden op de vraag naar geluidhinder.

Het verband tussen hinder van luchtverontreiniging en het SO_2 -niveau in de wijk is over het geheel gering: de correlatie ligt tussen .10 en .20. Deze getallen moeten met enige omzichtigheid worden geïnterpreteerd omdat de vraag naar de luchtverontreinigingshinder immers slechts op een driedeling berust (zie appendix XIV). Een directe vergelijking van de tabellen I,2, V,1 en V,2 maakt echter duidelijk dat het verband inderdaad gering is. Naast de gemiddelde SO_2 -verontreiniging als indikator voor chronische luchtverontreiniging, zal dan ook gebruik worden gemaakt van de door de respondenten aangegeven hinder ten gevolge van luchtverontreiniging, bij gebrek aan uitvoeriger dokumentatie over andere luchtverontreinigingscomponenten.

Tabel V, 1. Percentages respondentent die aangeven last te hebben van luchtverontreiniging.

	A'dam totaal	A'dam N.O.	A'dam N.W.	A'dam Zuid	A'dam Oost	A'dam West	A'dam overig (Zuid,Oost,West)	Vlaardingen	Hoorn
Aantal	743	139	142	126	181	155	462	157	121
Ooit last van luchtverontrei- ninging (vr.119,1 + 2)	% 51	68	61	44	49	40	44	71	21
Ooit last van geluidhinder (vr.120,1 + 2)	% 37	31	27	36	45	41	41	27	20
<u>Stank</u>	% 37	41	51	29	38	26	31	55	24
katten	%	10	7	4	3	3		8	2
auto's	%	5	7	15	12	10		2	9
vuilver- branding	%	4	14		3	2			2
abbatoir	%				13				
<u>Neerslag</u>	% 16	27	35	7	8	5	7	6	2
op was	%	7	9						
op auto's	%	11	7						
<u>Lichamelijke klachten</u>	% 7	21	6	2	2	6	3	29	
ogen	%	1	1					9	
keel	%	8	1					5	
Gemiddeld aantal spon- taangenoemde klachten	0,80	1,14	1,11	0,58	0,68	0,53	0,61	1,11	0,32

Overschrijdingskans van de chikwadrattoets op verschillen in aantallen positieve antwoorden op vraag 119 tussen de onderzoeksgebieden:

Noord vs. overig *** Vlaard.vs Hoorn *** Voor deze en alle volgende tabellen geldt:

NO vs NW Vlaard.vs Adam ***
Adam vs Hoorn * :

blanko: p > .05
* : .01 < p ≤ .05
** : .001 < p ≤ .01
*** : p ≤ .001

Tabel V, 2

Gemiddelde hinder van luchtverontreiniging en van geluid per onderzoekgebied.

	Last luchtverontreiniging \bar{x}	last geluid \bar{x}
Noordoost	1.04	.51
Noordwest	.93	.43
Zuid	.58	.56
Oost	.70	.73
West	.53	.65
Vlaardingen	.85	.41
Hoorn	.26	.29
<hr/>		
TOTAAL	\bar{x}	.52
	s	.79

Variantieanalyse,
F-toets op verschil in
gemiddelde

De analyse betreffende de gevolgen van langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging zal voor zover het SO₂ betreft, voornamelijk gericht moeten zijn op verschillen in longfunctie, CARA-scores en verkoudheidsmaten tussen Hoorn en de overige onderzoekgebieden. Daarnaast zal, gezien bovengenoemde overweging en gezien de vraagstelling van het onderzoek, gezocht moeten worden naar verschillen tussen Amsterdam Noord en overige wijken van Amsterdam. Ten derde zullen deze bevindingen vergeleken moeten worden met die uit Vlaardingen. Hoewel er wel een aanzienlijk verschil in SO₂-verontreiniging bestaat tussen Amsterdam Noordoost en Noordwest zullen deze gebieden toch als een geheel behandeld worden, op grond van de in Noordwest gemeten verhoogde stofniveaus (fig. V,1 en V,2), de verhoogde luchtverontreinigingshinder (tabel V, 1 en V,2) en het feit dat veel kinderen die in Noordoost naar school gaan in Noordwest wonen en omgekeerd. Aangezien verwacht mocht worden dat de verschillen in SO₂-verontreiniging tussen de onderzoekgebieden niet erg groot zouden zijn (hoewel we niet hadden voorzien dat ze inmiddels zo klein zouden worden), waardoor de schatting van het effect van langdurige blootstelling bemoeilijkt zou worden, hebben we ook getracht de gevolgen van wisselingen in verontreinigingsniveau na te gaan. Het niet vinden van verschillen in gemiddelde longfunctie en verkoudheidsincidentie tussen verschillende gezonde populaties sluit namelijk nog niet uit, dat bij lagere luchtverontreinigingsniveaus de longfunctie beter of de incidentie van aandoeningen van de bovenste luchtwegen kleiner zou zijn. De gevolgen van deze korte termijn wisselingen in luchtverontreiniging binnen een gebied werden op twee manieren "gevangen". Ten eerste door de incidentie van aandoeningen van de bovenste luchtwegen, geregistreerd middels de verkoudheidskaartjes, te relateren aan veranderingen in het SO₂-niveau in het betreffende gebied in de voorafgaande dagen.

De andere methode om akute effecten te meten behelst tevens een oriëntatie om de invloed van een aantal andere luchtverontreinigingscomponenten dan SO₂ te schatten. Hiertoe werd het rijdende laboratorium van het Gemeentelijke Centraal Milieulaboratorium Amsterdam steeds op de plaats waar op een bepaalde morgen het longfunctieonderzoek zou plaatsvinden, gedurende de middag vóór en de morgen tijdens het onderzoek opgesteld. Daarbij vond dan bepaling van zeven luchtverontreinigingscomponenten plaats (tabel V,3, verdere gegevens over de bepalingen en bevindingen appendix V).

Tabel V,3

De luchtverontreinigingscomponenten welke dagelijks door het rijdend laboratorium werden bepaald.

Zwaveldioxyde	SO ₂
Koolmonoxyde	CO
Totaal koolwaterstoffen	C _x H _y
Stikstofdioxyde	NO ₂
Stikstofmonoxyde	NO
Stof	Stof
Lood	Pb

Deze gegevens betreffende zeven luchtverontreinigingscomponenten voor en tijdens de longfunctiemeting worden op twee manieren gebruikt: eerst zal worden nagegaan of er een samenhang bestaat tussen het niveau van een component en de geregistreerde waarden van een aantal longfunctiematen. Met andere woorden: er zal worden nagegaan of een deel van de aangetroffen variantie van de longfunctiematen verklaard kan worden door de luchtverontreinigingssituatie voorafgaande aan en tijdens die bepaling. Aangezien deze bepalingen in Amsterdam zowel in het voorjaar als in het najaar plaatsvonden, is het daarnaast in principe mogelijk voor ieder kind het verschil in expositie tussen beide meetdagen vast te stellen, en dit verschil te relateren aan het verschil in longfunctie tussen eerste en tweede meting. Van deze luchtverontreinigingscomponenten en van hun verschil worden gemiddelde en spreiding gegeven in tabel V,a. Uit deze tabel blijkt dat de verschillen tussen eerste en tweede meting een aanzienlijke spreiding vertonen.

Het is aannemelijk dat in de najaarsgegevens van het rijdende laboratorium betreffende SO₂ een systematische meetfout is opgetreden, omdat dit gemiddelde zeer veel lager uitvalt dan dat in het voorjaar en dan de najaars- en voorjaarsgegevens van de vaste SO₂-meetpunten. Dit gegeven wordt derhalve in de verdere analyse buiten beschouwing gelaten, evenals de hierop gebaseerde verschilmaat.

Ook werd in de analyse geen gebruik gemaakt van de gegevens betreffende loodverontreiniging, aangezien ons, zeker bij deze niveaus, geen (veronderstelde) relatie met longfunctie bekend was.

Over de reproduceerbaarheid van een aantal luchtverontreinigingsgegevens (met name betreffende de SO₂-bepalingen) welke onder verantwoordelijkheid van het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium Amsterdam werden verzameld (met uitzondering van de gegevens van de vaste meetpunten in Vlaardingen en Hoorn) wordt in appendix V gerapporteerd. Tabel V,4 geeft een overzicht van de luchtverontreinigingsvariabelen welke uiteindelijk in de analyse werden gebruikt.

Tabel V,4

Variabelen betreffende luchtverontreiniging welke in de analyse werden gebruikt.

I Chronische luchtverontreiniging

- SO₂-wintergemiddelden 1974/1975 en 1975/1976

II Akute luchtverontreiniging

- 24-uursgemiddelden voor SO₂ van de vaste meetstations
- bepalingen van zeven luchtverontreinigingscomponenten door het rijdende laboratorium
- verschil tussen voor- en najaarsmetingen van het rijdende laboratorium

III Hinder van luchtverontreiniging

Hoofdstuk VI Het woningonderzoek.

Over het verband tussen de woning en de gezondheid van de bewoners wordt de laatste jaren regelmatig gepubliceerd (voor een recent overzicht van de literatuur zie Ackermans e.a. 1974, Bootsma-van Laere 1977). In een aantal gevallen wordt met name een relatie tussen de woonsituatie en het vóórkomen van ziekten van de ademhalingsorganen bewezen geacht. Drie soorten relaties worden hierbij genoemd: het verband tussen hoogbouw en ziekten van de ademhalingsorganen (Fanning 1967), het verband tussen binnenshuis verontreiniging (roken, koken en verwarming; Colley 1974, Melia e.a. 1977) en deze ziekten, en het verband tussen vochtigheid van de woning en het voorkomen van deze ziekten. Dit laatste verband werd in Nederland aangetoond door Leupen (Varekamp e.a. 1971). Boven een bepaalde vochtigheidsgraad ontstaat er in de woning een gunstig milieu voor de huisstofmijt. Overgevoeligheid voor deze mijt, een onderdeel van het zogenaamde atopisch syndroom, uit zich vaak in de vorm van luchtwegklachten als astma en rhinitis. Ook overgevoeligheid voor velerlei andere stoffen, zoals haren en huidschilfers van huisdieren, allerlei schimmels en dergelijke, kan bij zulke personen tot deze klachten leiden.

Omdat we niet konden uitsluiten dat de in 1971 aangetroffen verschillen in longfunctie tussen de wijken te herleiden zouden zijn tot verschillen in woningvochtigheid (aannemend dat de verdeling van de endogene factoren die tot het atopisch syndroom kunnen leiden gelijk over de populatie verdeeld zouden zijn) werd besloten een poging te doen deze voor alle kinderen te bepalen. Nu is het schatten van de vochtigheid van een woning niet eenvoudig, en vereist naast een goede bouwkundige kennis een grote hoeveelheid ervaring. Bovendien is deze schatting dermate arbeidsintensief, dat een complete bepaling van de vochtigheid van de huizen van alle bij het onderzoek betrokken kinderen uitgesloten was. Derhalve werd in de vragenlijst een aantal vragen opgenomen, welke in de ogen van deskundigen belangrijke indicaties kunnen verschaffen over de mate van vochtigheid van de woning (Varekamp e.a. 1971, Leupen, pers. mededeling). Uit deze vragen kan een schaal voor woningvochtigheid gekonstrueerd worden. Deze schaal dient echter bij voorkeur met behulp van een extern criterium gevalideerd te worden, namelijk de vochtigheidsbepaling door een deskundige.

Omdat deze vraag naar de gevolgen voor de gezondheid van vochtigheid van de woning onzes inziens voor het beleid, zowel van de overheid als van artsen, belangrijk is, werd besloten aan dit aspect van het onderzoek, na de vraag naar gevolgen van luchtverontreiniging, extra aandacht te besteden.

In samenwerking met Ir. M.J. Leupen (Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek, TNO), werd een onderzoeksplan opgesteld. Doel van dit onderzoek was:

1. Validering van de vragen over woningvochtigheid in de vragenlijst;
2. Nagaan of er in onze onderzoekspopulatie een relatie tussen woningvochtigheid en aandoeningen van de ademhalingswegen bestond;
3. Nagaan of er verschillen in woningvochtigheid bestaan tussen de verschillende wijken.

Gezien de hoge kosten van het onderzoek naar vochtigheid (gemiddeld f300,-- per woning) was het niet mogelijk meer dan + 20% van alle woningen te onderzoeken. Een aselekte steekproef van 20% uit de kinderen in de onderzoeksgroep zou voor de validering van de vragenlijst de beste keus zijn geweest. Aangezien we echter bij niet meer dan één op de tien kinderen een indicatie van CARA mochten verwachten (Kerrebiijn e.a. 1977), geeft een dergelijke opzet niet de beste kans om een significant verband tussen vochtigheid en CARA aan te tonen. Daarom werd gekozen voor de vorm van een case-control onder-

zoek met individuele matching.

Bij dit type onderzoeksopzet wordt het verband tussen expositie en gevolg onderzocht door de te onderzoeken groepen aan de hand van het veronderstelde gevolg te selekteren. Wanneer het verwachte gevolg bijvoorbeeld een ziekte is, wordt een groep individuen die aan deze ziekte lijden (cases) geselecteerd, terwijl er een controlegroep wordt samengesteld uit individuen die niet aan deze ziekte lijden (controls), doch die verder op zoveel mogelijk relevante punten (dat wil zeggen: op zoveel mogelijk punten die zelf hetzij met de veronderstelde oorzaak, i.c. woningvochtigheid, hetzij met het veronderstelde gevolg, i.c. CARA, samenhangen) met de patiëntengroep overeenkomen. Van beide groepen wordt nu anamnesticch de blootstelling aan de betreffende expositie nagegaan. Aan een dergelijke opzet kleven nogal wat bezwaren (McMahon e.a. 1970, Miettinen 1974, McKinlay 1977). In dit geval is het belangrijkste bezwaar dat, waar de onderzoekspopulatie steeds is gedefinieerd aan de expositie (namelijk luchtverontreiniging) en onderzocht op de gevolgen (CARA), in een dergelijke opzet het relatieve belang van woningvochtigheid voor CARA niet direkt tegen andere verklaringen kan worden afgewogen. Dit bezwaar wordt echter ten dele ondervangen door de konstruktie van de woningvochtigheidsschaal.

De selectie van de "patienten" (cases) zowel als van de controles geschiedde op grond van de CARA-anamnese en van de FEV.75/FVC(V) (appendix VI,a). Hoewel er in strikte zin geen sprake is van patiënten zullen we deze term bij gebrek aan beter toch gebruiken als vertaling van "case". De controles dienden een FEV.75/FVC(V) van tenminste 80% te hebben en een aantal CARA-vragen negatief te hebben beantwoord. Hieraan voldeden 347 kinderen. Matching geschiedde op basis van geslacht, woonwijk en beroepsniveau (als indikator van sociaal-ekonomische status). Voor elk van de 105 aangetroffen cases was het mogelijk aselekt een controle aan te wijzen. Achteraf is deze selectie van patienten en controles niet optimaal geweest. Ze sluit niet aan bij later gekonstrueerde CARA-scores. Bovendien kan door één fout antwoord (op vraag 11b) het kind al aan de groep CARA-patienten toegevoegd worden. Dit heeft echter niet plaatsgehad. Vooral het feit echter dat er geen rekening werd gehouden met de rhinitisscore (die als indikator voor huisstofatopie is op te vatten - zie appendix III) heeft mogelijk een afzwakkend effect gehad op de omvang van het aangetroffen verband tussen CARA en woningvochtigheid.

Bij het onderzoek waren vier onderzoekers betrokken, die steeds getweeën de geselecteerde adressen bezochten. Zowel vóór als tijdens het onderzoek werden maatregelen getroffen om observer bias zoveel mogelijk te vermijden. Zo wisten de onderzoekers niet of een adres bij een patient of bij een controle hoorde. De non-respons bedroeg veertien gevallen (7%) terwijl er door een selectiefout nog eens zes gevallen uit het bestand moesten worden verwijderd. In totaal heeft het woningonderzoek dus betrekking op 95 gevallen van CARA en 95 controles, samen 190 kinderen, waarvan 168 in Amsterdam en 22 in Vlaardingen (Tabel appendix VI,b). Gezien de lange reistijd werd Hoorn niet in dit deelonderzoek betrokken. Op grond van de uit de vragenlijst gekonstrueerde vochtigheidsscore lijken in Hoorn de woningen gemiddeld significant vochtiger te zijn dan in de andere twee gebieden (tabel appendix VIII,g). Derhalve werd bij alle analyses betreffende de woningvochtigheid Hoorn buiten beschouwing gelaten.

Een uitvoerig verslag van de opzet en uitvoering van dit deelonderzoek en een gedetailleerde analyse van de resultaten zal afzonderlijk verschijnen. In dit verslag zullen we ons beperken tot het vermelden van een aantal bevindingen die binnen onze vraagstelling van belang zijn.

Een eerste indicatie omtrent de bevindingen van het woningonderzoek wordt gegeven in de tabellen VI,2 en VI,3. Hier worden twee analyses per paar (patiënt-kontrole) gepresenteerd. Het aantal gevallen waarin de patiënt hoger scoort dan de controle is voor de totale vochtwaarde van het huis en voor de allergeenscore van de woonkamer duidelijk groter dan het aantal gevallen waarin de situatie omgekeerd is (tabel VI,2).

Tabel VI,2

Woningvochtigheid, vergelijking per gematched paar

<u>Scores</u>	Aantal patiënten dat hoger scoort CARA+ >CARA-	Aantal controles dat hoger scoort CARA- >CARA+	Aantal paren dat gelijk scoort CARA+=CARA-
Allergenen/stof woonkamer	49	29	17
Allergenen/stof slaapkamer	48	41	6
Totale vochtwaarde huis	57	38	0

Voor de allergeenscore van de slaapkamer van het kind is dit veel minder het geval. Dit heeft stellig te maken met het op advies van een arts saneren van de slaapkamer van kinderen met een atopisch syndroom. Deze gegevens worden nader uitgewerkt in het nog te verschijnen rapport betreffende dit deelonderzoek. Tabel VI,3 geeft de verdeling van het verschil in totale vochtwaarde van het huis voor per gematched paar. Het gemiddelde van deze verschillen wijkt significant af van nul. Met andere woorden: over het geheel genomen wonen de CARA-positieve kinderen in een gemiddeld vochtiger woning dan de CARA-negatieven.

Tabel VI,3

Vershil in vochtwaarde van het huis tussen patiënten en controles.

n	= 95
\bar{x}	= 2,55
s	= 8,23
t	= 3,05 **

Om de totale vochtwaarde te relateren aan de kans op het vóórkomen van de huisstofmijt, en daarmee het vóórkomen van luchtwegklachten ten gevolge van een atopisch syndroom, kan men zeer goed een grens trekken bij een vochtwaarde van 20. Bij een lagere vochtwaarde is het milieu voor de huisstofmijt relatief ongunstig, bij een hogere waarde neemt de kans op optreden van deze mijt snel toe.

Dichotomisering van de vochtwaarde bij een score van 20.0 leidt tot de konklusie dat van de 190 onderzochte woningen er 32 (17%) het predikaat: vochtig vergiennen. De verdeling van deze vochtige woningen over de beide groepen wordt gegeven in tabel VI,4. Van de CARA-positieve kinderen woont een significant groter deel (23%) in een vochtige woning dan van de CARA-negatieve kinderen (11%).

Tabel VI,4

De verdeling van de vochtige en niet-vochtige woningen over de 190 kinderen in het woningonderzoek.

	patiënten	kontroles
<u>Vochttotaal</u>		
< 20	73	85
≥ 20	22	10

Chikwadraat = 5,4 *

	atopie (rhinitisscore; 0 = -, 1,2 = +)	
	+	-
<u>Vochttotaal</u>		
< 20	124	34
≥ 20	19	13

Chikwadraat = 5,2*

Deze en andere bevindingen van het woningonderzoek zullen op verschillende plaatsen in het tweede deel van dit proefschrift aan de orde komen. Voor de analyse van het gehele materiaal levert het woningonderzoek twee variabelen op, die beide een indicatie geven van de vochtigheid van het huis: één vochtscore met continu verloop, vergelijkbaar met de vochtwaardebepaling in het woningonderzoek, en één vochtmaat die als dichotomie wordt gehanteerd (wel vochtig - niet vochtig) parallel aan de in de vochtwaarde aangebrachte dichotomie bij een grenswaarde van 20.

Deel II De bevindingen

Hoofdstuk VII Het verband tussen longfunctie, CARA-scores en verkoudheids-
maten.

In dit onderzoek zijn de mogelijke gevolgen van luchtverontreiniging en een aantal andere factoren voor de gezondheid van 10- en 11-jarige kinderen op drie van elkaar onafhankelijke manieren gemeten, namelijk door middel van longfunctieonderzoek (Hoofdstuk II), interview (Hoofdstuk III) en verkoudheidskaartjes (Hoofdstuk IV). Voor het interpreteren van eventuele aangetroffen verbanden tussen verklarende en afhankelijke variabelen is het van belang om te weten in welke mate deze drie groepen afhankelijke variabelen onderling samenhangen.

Tabel VII,1 geeft de canonische korrelaties tussen deze drie groepen variabelen (voor het begrip canonische korrelatie raadplege men de lijst van afkortingen en definities).

*Tabel VII,1
Het verband tussen de verschillende groepen afhankelijke variabelen
(canonische korrelatie).*

	longf.waarden najaar	longf.waarden voorjaar	CARA scores	verk.maten najaar	ver.maten voorjaar
longfunktiewaarden najaar	-	x	.28	.32*	x
longfunktiewaarden voorjaar	x	-	.36	x	.28
CARA-scores	.44***	.50***	-	.47**	.34***
verkoudheidsmaten najaar	.24	x	.33*	-	x
verkoudheidsmaten voorjaar	x	.27	.35*	x	-

meisjes

longens

De canonische variabelen (CV) voor de longfunktiewaarden zijn voor het najaar opgebouwd uit drie, voor het voorjaar uit zes longfunctiematen. De CV voor de CARA-scores is opgebouwd uit de hoest-, kortademigheids- en rhinitisscore. De CV voor de verkoudheidsmaten zijn elk uit ernst, duur en frekwentie opgebouwd (x = niet berekend).

Hieruit zou men kunnen konkluderen tot de aanwezigheid van een matig sterk verband tussen de genoemde groepen variabelen. Beperking hierbij is, dat vijf van de twaalf korrelaties, ondanks hun grootte, niet significant zijn ($\alpha = .05$) en dat de canonische korrelaties toch niet veel meer dan een globale indruk kunnen geven. Daarom zullen we deze verschillende verbanden nader bezien.

In hoofdsuk III werd al gesteld dat het verband tussen CARA-anamnese en longfunctiegegevens voor de twee hoofdonderdelen van deze anamnese (namelijk hoesten en kortademigheid) sterk zal verschillen. In appendix III is dit verder uitgewerkt. Tabel appendix VII,a geeft een overzicht van de pro-

duktmomentkorrelaties tussen de 28 van lengte onafhankelijke longfunctiematen en de vier CARA-scores. Inderdaad blijkt er tussen de kortademigheid en de meeste longfunctiematen een statistisch sterk significant verband te bestaan. De korrelatiecoëfficiënten blijven echter wel klein, de verklaarde variantie bedraagt nooit meer dan 10%. Evenals in het geval van de eerder genoemde canonische korrelaties hangt dit waarschijnlijk onder meer samen met de extreem scheve en niet te normaliseren verdeling van de CARA-scores. De score voor hoesten vertoont veel minder significante korrelaties met de longfunctie, en de rhinitisscore geen.

Het verband tussen de longfunctiewaarden en de verkoudheidsmaten werd nagegaan door de longfunctiewaarden van kinderen die op grond van de verkoudheidsregistratie op de dag waarop het longfunctieonderzoek plaats vond ziek waren (maar dus kennelijk niet zo ziek dat ze thuis moesten blijven) te vergelijken met die van de overige kinderen (tabellen appendix VII, b en VII,c).

De t-toets op het verschil in gemiddelde tussen de wel- en de niet verkouden kinderen is voor de najaarsmeting slechts in twee gevallen significant, voor de voorjaarsmeting blijkt er in de meeste gevallen wel een significant verschil tussen beide groepen.

Het verband tussen CARA-scores en verkoudheidsincidentie wordt gegeven in tabel VII,d. Alle korrelatiecoëfficiënten zijn significant; het percentage verklaarde variantie bedraagt echter zelden meer dan 10%, hetgeen mogelijk ook weer samenhangt met de scheve verdelingen van de verschillende maten.

Voor de samenhang tussen de variabelen binnen de verschillende groepen wordt verwezen naar appendix II, waarin de korrelaties tussen de verschillende longfunctiematen, appendix III, waarin de korrelaties tussen de verschillende CARA-scores en appendix IV, waarin de korrelaties tussen de verschillende verkoudheidsmaten worden gepresenteerd.

Over het geheel kan men stellen dat de drie groepen afhankelijke variabelen, namelijk de longfunctiematen, CARA-scores en verkoudheidsmaten, onderling wel samenhangen, maar toch in zo geringe mate dat eventuele verbanden tussen de verklarende en de afhankelijke variabelen onafhankelijk van elkaar geïnterpreteerd mogen worden.

Hoofdstuk VIII De invloed van luchtverontreiniging en de overige verklarende variabelen op de longfunctie.

VIII,1 Inleiding.

In de voorafgaande hoofdstukken werd uiteengezet, dat in dit onderzoek drie hoofdgroepen van afhankelijke variabelen werden gemeten, namelijk de longfunctiematen, de CARA-scores en de verkoudheidsmaten (daarnaast werd een aantal voor dit verslag minder belangrijke afhankelijke variabelen bepaald, cf. Hoofdstuk XI en appendix XII). Tevens werden zeven groepen verklarende variabelen gemeten. Gegeven de vraagstelling zijn de belangrijkste hiervan: chronische luchtverontreiniging, akute luchtverontreiniging, hinder van luchtverontreiniging en woningvochtigheid. De andere zijn: overige woningvariabelen, familieanamnese en de groep overige variabelen waaronder sociaal-ekonomische status en sportbeoefening.

Om dit uitvoerige materiaal overzichtelijk te presenteren werd gekozen voor een behandeling per groep afhankelijke variabelen. Op die manier ontstaan er vier hoofdstukken met bevindingen. In hoofdstuk VIII wordt het verband tussen longfunctie en de verklarende variabelen besproken. In de daaropvolgende hoofdstukken komen de CARA-scores en de verkoudheidsmaten aan bod, terwijl in hoofdstuk XI nog een aantal kleinere analyses wordt gepresenteerd.

Om vervolgens weer zicht te krijgen op de gevolgen van de verschillende exposities als geheel, worden in de samenvatting de bevindingen nog eens op andere wijze weergegeven, waarbij nu de exposities de ingang vormen, en de verbanden tussen één bepaalde verklarende en alle afhankelijke variabelen steeds achter elkaar behandeld worden. Tevens wordt daar een overzichtstabel van de bevindingen gepresenteerd.

In hoofdstuk II en III werd reeds gewezen op de twee mogelijke benaderingen bij het bepalen van gezondheidsverschillen tussen groepen mensen. De ene mogelijkheid behelst het gebruiken van zoveel mogelijk van de verzamelde informatie, waarbij de verdeling van de betreffende maten over de groepen wordt vergeleken. De andere mogelijkheid is het per individu klassificeren in één van twee categorieën (ziek of niet ziek), eventueel met een verfijning in meerdere categorieën. In het geval van de bepaling van longfunctiematen betekent de eerste mogelijkheid dat bijvoorbeeld het gemiddelde en de spreiding van die maten in verschillende groepen worden vergeleken. De tweede mogelijkheid vereist het vaststellen van normale waarden en het op grond daarvan klassificeren van de persoon als afwijkend of niet afwijkend.

De eerste benadering heeft als voordeel dat de verkregen informatie uitputtender wordt gebruikt en dat het lastige probleem van de normale waarden (cf. appendix XIV) wordt vermeden. Bovendien komt het karakter van groepsdiagnostiek duidelijker tot uiting. Een bezwaar is, dat een dergelijke analyse vaak minder aanspreekt omdat er geen direkt verband is te zien met zieke individuen, dus met de klinische benadering. Dat is het aantrekkelijke en tevens het gevaar van de tweede benadering. Het gevaar, omdat in deze benadering bijvoorbeeld de fraktie aangetroffen "zieken" een verantwoord "groepsdiagnose" kan zijn, terwijl tegelijk de conclusie: ziek of niet ziek, per individu veel te onzeker kan zijn. Met andere woorden: het is verleidelijk om een groepsdiagnosticum als screeningsinstrument te interpreteren.

In de analyse van dit onderzoek werd, op grond van de genoemde overwegingen, gekozen voor het gebruik maken van de totale verdelingen, dus zonder de interpretatie normaal/afwijkend. Omdat de tweede benadering in de CARA-epidemiologie echter zeer gebruikelijk is, werd ook steeds voor alle groepen afhankelijke variabelen een analyse verricht waarbij de variabelen werden gedichotomiseerd. Hierbij werd steeds die groep (bij voorkeur ongeveer tien procent) kinderen van de gehele onderzoeksgroep die het ongunstigst scoorden op een bepaalde maat, geselecteerd, en werd de verdeling van deze kinderen over de wijken bekeken. Deze tien procent was betrekkelijk arbitrair gekozen, op grond van de gedachte dat over het geheel ongeveer tien procent van alle Nederlanders aan CARA graad III zou lijden (van der Lende 1975). Bij niet continue maten, zoals de CARA-scores en de verkoudheidsmaten, was het vaak niet mogelijk om de grens bij tien procent te leggen en werd deze grens gedikteerd door de verdeling van de betreffende variabele. Deze dichotomisering bij een extreme waarde levert bij zeer scheve verdelingen (zoals die in de CARA-scores en de verkoudheidsmaten worden aangetroffen) ook wel weer een zekere extra informatie op.

Voor de eerder genoemde analyse, waarbij gebruik werd gemaakt van de totale verdelingen over de verschillende groepen, werd veelvuldig gebruik gemaakt van methoden, die normale verdelingen en/of lineaire regressie veronderstellen (t-toets, variantieanalyse en r-benaderingen: produktmomentkorrelatie, canonische korrelatie e.d.). Dit is in het geval van de longfunctiematen en hun residuen terecht, in het geval van de CARA-scores en de verkoudheidsmaten echter niet. Hier is dus voorzichtigheid bij de interpretatie op zijn plaats.

De meeste analyses werden voor jongens en meisjes afzonderlijk verricht, in een aantal gevallen is dit terwille van de beknoptheid achterwege gebleven.

Het lag oorspronkelijk in de bedoeling om het verband tussen een afhankelijke variabele en de verschillende verklarende variabelen ook steeds in een totaalanalyse (bijvoorbeeld stapsgewijze regressie) te presenteren, om zo het relatieve belang van de verschillende verklarende variabelen te kunnen aangeven. Gezien de onverwacht kleine associaties tussen de afhankelijke en verklarende variabelen die over het geheel werden aangetroffen, is deze analyse achterwege gebleven.

VIII,2 Longfunctie en chronische luchtverontreiniging.

Om het verband tussen longfunctie en chronische luchtverontreiniging na te gaan werden vier verschillende groepen analyses verricht. Drie hiervan worden gekenmerkt door het zoeken naar verschillen tussen onderzoeksgebieden, zonder dat hierbij rekening wordt gehouden met de exacte waarden van de daar vóór of tijdens de onderzoekperiodes aangetroffen luchtverontreinigingsniveaus. Dit hangt samen met de aan het slot van hoofdstuk I geformuleerde vraagstelling betreffende de verschillen tussen de gebieden, welke zich niet beperkt tot de invloed van gemeten luchtverontreinigingsniveaus. Gezien de nabijheid van industriegebieden mogen wij redelijkerwijs aannemen dat de niveaus van luchtverontreiniging, ook van niet bepaalde componenten, in Vlaardingen en Amsterdam Noord hoger zullen zijn dan de luchtverontreinigingsniveaus in het overige deel van Amsterdam. Daarnaast is het redelijk te veronderstellen dat de buitenlucht in een grote agglomeratie als Amsterdam ook weer meer verontreinigingen zal bevatten dan die in een klein, vrijwel industrieeloos stadje als Hoorn.

Tabel VIII,1

Overzicht van de in het najaar, respectievelijk voorjaar bepaalde longfunctiematen en de daarvan afgeleide maten.

<u>Oorspronkelijke waarneming</u>	<u>afgeleide maat</u>			<u>Totaal</u>
	<u>Residu</u>	<u>Tiffeneau</u>	<u>FEV/H2</u>	
<u>Najaar</u>				
FVC (V)	+	-	FVC/H2 (V)	
FEV1.0 (V)	+	FEV1.0/FVC (V)	FEV1.0/H2 (V)	
FEV.75 (V)	+	FEV.75/FVC (V)	FEV.75/H2 (V)	
PEF (G)	+	-	-	
Aantal maten najaar	(4)	(2)	(3)	(9)
<u>Voorjaar</u>				
FVC (v)	+	-	FVC/H2 (v)	
FEV1.0 (V)	+	FEV1.0/FVC (V)	FEV1.0/H2 (V)	
FEV.75 (V)	+	FEV.75/FVC (V)	FEV.75/H2 (V)	
MMEF (V)	+	-	-	
FVC (J)	+	-	FVC/H2 (J)	
FEV1.0 (J)	+	FEV1.0/FVC (V)	FEV1.0/H2 (J)	
PEF (J)	+	-	-	
MEF25	+	-	-	
MEF50	+	-	-	
MEF75	+	-	-	
PEF (G)	+	-	-	
Aantal maten voorjaar	(11)	(3)	(5)	(19)
TOTAAL aantal maten	15 ===	5 ===	8 ===	28 ===

De eerste groep analyses die op deze gedachte is gebaseerd heeft betrekking op vergelijkingen van de gemiddelde longfunktiewaarden in een aantal gebieden. Deze vergelijkingen zijn, zoals de meeste analyses, voor jongens en meisjes afzonderlijk uitgevoerd. Er werd gebruik gemaakt van die waarden, die vrijwel of geheel onafhankelijk zijn gemaakt van de lengte van het kind. Reden hiervoor is, dat de gemiddelde lengte tussen de onderzoeksgebieden iets verschilt, en dat door het korrigeren voor lengte er een aanzienlijke variantiereductie in de betreffende maat optreedt. Maten die hieraan voldoen zijn: de residuen van alle longfunktiematen, de Tiffenauwaarden en de FVC/H2 en FEV/H2 waarden. (Voor een beschrijving van deze maten leze men Hoofdstuk II). Op deze wijze komen uit het najaarsonderzoek 9 maten en uit het voorjaarsonderzoek 19 maten voor een dergelijke analyse in aanmerking (zie tabel VIII,1).

In de eerste analyse werd het gemiddelde en de standaardafwijking van de longfunktiematen voor de onderzoeksgebieden berekend, en werd voor een aantal vergelijkingen tussen twee (groepen) gebieden de Students-t en zijn overschrijdingskans berekend. Hierbij was de nulhypothese dat er geen verschil tussen de gebieden zou zijn en de alternatieve hypothese dat er wel een - niet nader gekwantificeerd - verschil zou zijn. Vergeleken en getoetst werden de verschillen in gemiddelde tussen de volgende gebieden:

1. Amsterdam Noordoost en Noordwest samen, tegen Amsterdam Zuid, Oost en West samen;
2. Amsterdam totaal tegen Vlaardingen;
3. Amsterdam totaal tegen Hoorn;
4. Vlaardingen tegen Hoorn.

In totaal dus vier vergelijkingen, waarvan de eerste zowel voor het najaar als voor het voorjaar werden verricht, terwijl de overige drie uiteraard alleen betrekking hebben op het voorjaar. Voor het najaar werd er dus per geslacht voor 9 longfunktiematen steeds één analyse uitgevoerd, in totaal 18 analyses. Voor de voorjaarsgegevens werden er per geslacht voor 19 longfunktiematen steeds vier analyses uitgevoerd, in totaal dus 152 analyses. In Tabel VIII,2 worden de resultaten van deze analyses zeer beknopt en misschien op ietwat onorthodoxe wijze samengevat. Per groep analyses wordt hierin nagegaan hoe vaak er een tweezijdige overschrijdingskans kleiner dan .05 bij de toetsing wordt aangetroffen, met andere woorden: in hoeveel van die analyses de kans dat we ten onrechte konkluderen, dat er echt een verschil tussen de vergeleken gebieden aanwezig is, kleiner is dan vijf procent. Het belangrijkste argument om de bevindingen op deze wijze te presenteren, ligt niet in een geloof van de auteur aan het klassieke significantiebegrip, waarbij de vijfprocents overschrijdingskans een magische drempel tot de waarheid is, maar veeleer in de reeds in het voorwoord uiteengezette problemen van de presentatie van grote hoeveelheden analyses van een zeer groot gegevensbestand, waarbij niet zoveel opmerkelijke resultaten worden aangetroffen (zie ook appendix XIV). Waar het om vrij grote groepen individuen gaat wordt al bij vrij kleine verschillen in gemiddelde de vijfprocents overschrijdingskans bereikt. (Om dezelfde reden maken we ons geen zorgen over het onderscheidingsvermogen (power) van de gebruikte toetsen. Bij afwezigheid van gekwantificeerde alternatieve hypothesen is deze bovendien niet te bepalen). Als eerste screening van het materiaal zijn deze overschrijdingskansen dus onzes inziens bruikbaar. Daar waar vaker overschrijdingskansen \leq .05 worden aangetroffen, verdienen de gegevens uitvoeriger presentatie. Alle tabellen waarop de hier gepresenteerde samenvattende tabellen betrekking hebben, zijn overigens bij de auteur voorhanden en te verkrijgen.

Tabel VIII,2

Resultaat van toetsing op verschil in gemiddelde van een aantal longfunctie-waarden tussen de onderzoeksgebieden (t-toets).

	Aantal long- functiematen	Aantallen aangetroffen p tweezijdig \leq .05 bij toetsing op de verschillen tussen:			
		Amsterdam Noord Amsterdam Overig	Amsterdam Hoorn	Amsterdam Vlaardingen	Vlaardingen Hoorn
<u>Najaar</u>					
Meisjes	9	0	-	-	-
Jongens	9	1	-	-	-
<u>Voorjaar</u>					
Meisjes	19	0	3	2	2
Jongens	19	2	17	0	6

Tabel VIII,2 toont, dat in de najaarsperiode er geen indikatie is voor het bestaan van enig belangrijk verschil in de gemiddelde longfunctiematen bij de jongens en meisjes in Amsterdam Noord in vergelijking met de kinderen uit de andere wijken in Amsterdam, die bij het onderzoek betrokken waren. In de voorjaarsperiode valt op, dat voor de jongens de vergelijking tussen Amsterdam en Hoorn in 17 gevallen, die tussen Vlaardingen en Hoorn in 6 gevallen een overschrijdingskans \leq .05 laat zien.

Tabel VIII,a geeft hierover nadere informatie. De tabellen VIII,2 en VIII,a overziend, lijken de volgende konklusies gerechtvaardigd: bij vergelijking van de gemiddelde waarden voor een aantal van lengte (vrijwel) onafhankelijke longfunctiematen bij groepen kinderen uit verschillende onderzoeksgebieden:

1. worden bij de meisjes geen opmerkelijke verschillen aangetroffen;
 2. worden bij de jongens in het najaar geen opmerkelijke verschillen aangetroffen;
 3. worden bij de jongens in het voorjaar systematische verschillen aangetroffen tussen Amsterdam en - in mindere mate - Vlaardingen enerzijds en Hoorn anderzijds. Deze verschillen vallen steeds ten gunste van Hoorn uit. Voor de vergelijking tussen Amsterdam en Hoorn liggen de overschrijdingskansen op twee na alle beneden de .05. Voor de vergelijking tussen Vlaardingen en Hoorn liggen slechts zes overschrijdingskansen beneden deze waarde, doch de andere liggen over het geheel ook vrij laag.
- Een tweede reeks analyses over het verband tussen chronische luchtverontreiniging en longfunctie betreft een vergelijking van de verdelingen van de longfunctiematen in verschillende groepen door middel van vergelijking van de regressielijnen op lengte en leeftijd voor de verschillende groepen. Dit is sinds een artikel van Kory e.a. (1961) een gebruikelijke methode. Aangezien wij slechts met één leeftijdsgroep te maken hebben, komt de methode erop neer, dat regressielijnen worden aangepast voor de lengte, zowel voor de totale populatie als voor de verschillende groepen die vergeleken worden. Men kan dan toetsen of deze lijnen evenwijdig lopen, en of ze evenwijdig

lopen en er bovendien afstand tussen de verschillende lijnen bestaat. Wanneer twee regressielijnen evenwijdig lopen en ze niet samen vallen, betekent dat immers dat voor een bepaalde waarde op de X-as de bijbehorende Y-waarde van de ene regressielijn steeds een vaste waarde hoger respectievelijk lager is dan die van de andere. In het geval van een regressie van longfunctie op lengte betekent dat, dat in een bepaalde populatie bij een bepaalde lichaamslengte steeds een hogere respectievelijk lagere longfunctie wordt aangetroffen dan in de andere populatie. De gebruikte toetsen zijn afkomstig uit Seber (1977). Bij toetsing op paralleliteit werd als nulhypothese (H_0) gesteld, dat de regressielijnen evenwijdig lopen, de alternatieve hypothese (H_1) impliceert dat ze dat niet doen. De tweede toetsing heeft als H_0 dat de regressielijnen voor de verschillende groepen evenwijdig lopen en bovendien identiek zijn, de H_1 is hier dat de lijnen niet evenwijdig lopen en/of niet identiek zijn. Wanneer dus nu bijvoorbeeld de toets op paralleliteit niet significant is en die op paralleliteit en identiteit wel, dan geeft dit steun aan de veronderstelling, dat in de ene groep systematisch hogere longfunctiewaarden worden aangetroffen dan in de andere.

Voor de najaarsgegevens werden regressielijnen berekend voor vier longfunctiematen FVC(V), FEV1.0(V), FEV.75(V) en PEF(G) voor Amsterdam Noordoost en Noordwest samen en voor Amsterdam Overig. Voor de voorjaarsgegevens werden regressielijnen berekend voor tien longfunctiematen (cf. tabel VIII,b) en naast de reeds genoemde gebieden ook voor Vlaardingen en voor Hoorn. Resultaten van de uitgevoerde toetsingen worden in tabel VIII,3 gegeven. Uit deze tabel blijkt dat de regressielijnen voor zeven van de tien longfunctiematen bij jongens in het voorjaar wel evenwijdig lopen, doch niet identiek zijn. Om wat meer inzicht te verkrijgen in de betekenis van die bevinding werden op basis van de berekende regressielijnen de gemiddelde longfunctiewaarden voor jongens bij een lengte van 146 cm geschat. Resultaten van deze berekeningen toont tabel VIII,b. Duidelijk blijkt, dat in het geheel Hoorn weer de enige uitzondering vormt, en wel in gunstige zin. Dat de toets op identiteit in zeven van de tien gevallen een kleine overschrijdingskans laat zien berust dus grotendeels op het feit dat in Hoorn bij de jongens systematisch hogere longfunctiewaarden worden aangetroffen dan in de andere onderzoeksgebieden. De waarden in Hoorn liggen gemiddeld 5,5% hoger dan die in Amsterdam en Vlaardingen samen.

In de derde analyse werd gebruik gemaakt van de in de vorige paragraaf genoemde mogelijkheid tot dichotomisering. Hierbij werd per geslacht de tien procent van de kinderen die het laagste op een bepaalde longfunctiemat scoorden, geselecteerd en werd de verdeling van deze groep kinderen over de verschillende onderzoeksgebieden bekeken. De aanwezigheid van verschillen tussen de gebieden werd met behulp van de chikwadraat-toets getoetst, onder de nulhypothese dat deze 10% van de kinderen proportioneel over de onderzoeksgebieden verdeeld zou zijn. Voor elf longfunctiematen werd slechts in vier gevallen een verschil geconstateerd waarbij de overschrijdingskans van de toets kleiner was dan vijf procent. Met andere woorden: het percentage echte "laagscoorders" verschilde niet significant tussen de onderzoeksgebieden.

Een vierde groep analyses naar het verband tussen chronische luchtverontreiniging en longfunctie betreft de correlatie tussen de feitelijk aangetroffen SO_2 -niveaus in de verschillende onderzoeksgebieden in de periode voor en tijdens het onderzoek en de van de lengte onafhankelijke longfunctiematen (deze laatste werden reeds in Tabel VIII,1 gegeven). De gebruikte SO_2 -maten zijn voor de najaarsgegevens: het SO_2 wintergemiddelde 1974/1975 en

Tabel VIII,3

De resultaten van de toetsen op evenwijdigheid en identiteit van de regressielijnen van longfunctie op lengte voor de verschillende onderzoeksgebieden.

	Aantal long- functiematen	Aantal aangetroffen P tweezijdig < 0.05			
		Amsterdam Noord Amsterdam Overig		Amsterdam Noord Amsterdam Overig Hoorn Vlaardingen	
		toets op evenwijdigheid	toets op identiteit	toets op evenwijdigheid	toets op identiteit
<u>Najaar</u>					
Meisjes	4	0	0	-	-
Jongens	4	0	0	-	-
<u>Voorjaar</u>					
Meisjes	10	-	-	0	0
Jongens	10	-	-	0	7

voor de voorjaarsgegevens: het SO₂-wintergemiddelde 1975/1976. Deze gegevens zijn steeds voor de vijf Amsterdamse wijken afzonderlijk genomen, daarnaast werden ze voor het voorjaar eveneens voor Vlaardingen en Hoorn verzameld. Berekend werden eenvoudige produktmomentkorrelaties tussen longfunctiewaarden en SO₂-niveau. Getoetst werd H₀: er is geen associatie tussen SO₂ en longfunctiemaat. De resultaten van deze toetsing worden in tabel VIII,4 samengevat. Uit deze tabel blijkt dat voor 16 van de 19 longfunctiewaarden in het voorjaar voor jongens er een significante korrelatie tussen SO₂-niveau en longfunctie bestaat. Zodra we echter bij de berekening van deze produktmomentkorrelatie Hoorn buiten beschouwing laten, verdwijnen de aangetroffen verbanden direkt. Deze bevinding is duidelijk in overeenstemming met de twee eerstgenoemde analyses, waarbij ook steeds bij de jongens Hoorn zich in gunstige zin van de overige onderzoeksgebieden onderscheidde. Over het geheel kan men dus stellen dat bij de meisjes er geen verschil in longfunctie tussen de verschillende gebieden wordt aangetroffen, terwijl de jongens in het "schone" Hoorn een duidelijk betere (+ 5%) longfunctie hebben dan die in Amsterdam en Vlaardingen. Wij zijn geneigd dit verschil toe te schrijven aan het verschil in blootstelling aan luchtverontreiniging, aangezien zal blijken dat geen van de overige verklarende variabelen, welke in Hoorn vaak anders verdeeld zijn dan in Amsterdam en/of Vlaardingen (Tabel VIII,g) in aanmerking komen om dit verschil te verklaren.

VIII,3 Longfunctie en akute luchtverontreiniging.

Het verband tussen longfunctie en akute luchtverontreiniging werd op drie manieren geanalyseerd. Ten eerste werden de korrelaties tussen de door het rijdend laboratorium bepaalde luchtverontreinigingscomponenten en de op

Tabel VIII,4

Het verband tussen chronische luchtverontreiniging en longfunctie.

De aantallen correlatiecoëfficiënten met een tweezijdige overschrijdingskans $\leq .05$

	Aantal long- functiematen	Aantallen aangetroffen $p < .05$	
		SO ₂ 74/75	SO ₂ winter 75/76
<u>Najaar</u>			
Jongens	9	0	-
Meisjes	9	0	-
<u>Voorjaar</u>			
Meisjes	19	-	3
Jongens	19	-	16
Jongens (zon- der Hoorn)	19	-	0

die dag gemeten longfunctiewaarden berekend.

Vervolgens werden de kinderen in drie groepen gedeeld: de twintig procent van de kinderen waarvan het longfunctieonderzoek op een van de dagen met de hoogste luchtverontreinigingsniveaus viel, die twintig procent waarvan het longfunctieonderzoek op een van de dagen met de laagste luchtverontreinigingsniveaus viel, en een middengroep. Vervolgens werden de gemiddelde, van lengte onafhankelijke, longfunctiewaarden in deze groepen vergeleken.

De derde benadering van het verband tussen longfunctie en akute luchtverontreiniging bestaat uit het bepalen van de verschillskores voor de verschillende longfunctiewaarden van de kinderen die in het najaar en in het voorjaar werden onderzocht (dus van de Amsterdamse kinderen). De betrouwbaarheid van deze verschillskores is hoog (zie appendix VIII). Vervolgens werd van de verschillende luchtverontreinigingscomponenten op de dagen waarop het longfunctieonderzoek van het betreffende kind plaatsvond ook een verschillskore berekend (betrouwbaarheid .85, zie appendix VIII). Hier werden de twee qua expositie extreme groepen geselecteerd, en het gemiddelde van de verschillskores van het longfunctieonderzoek in deze groepen werd vergeleken.

De resultaten van de eerste en meest voor de hand liggende analyse worden in tabel VIII,5 samengevat. Voor het najaar lijkt er alleen voor de jongens een verband te bestaan tussen longfunctie en SO₂-niveaus vóór en op de dag van onderzoek, voor de meisjes zijn er nauwelijks significante verbanden. Voor het voorjaar zijn er bij de meisjes een aantal significante verbanden voor SO₂, CO en C_xH_y. Bij de jongens bestaat er weer een verband tussen SO₂-niveau en longfunctie, terwijl daarnaast er een aantal verbanden met NO worden aangetroffen. De grootte van de correlaties varieerde tussen

.08 en .16. Ze waren alle in de verwachte richting (hoe hoger het luchtverontreinigingsniveau, hoe lager de longfunctiewaarde).

Tabel VIII,5

Het verband tussen longfunctie en de luchtverontreinigingsniveaus vóór en tijdens de longfunctiebepaling in Amsterdam.

Aantallen korrelaties met een p tweezijdig \leq .05.

	Aantal long- functiematen	Rijdend laboratorium						Stof
		SO ₂ vast meetpunt	SO ₂	CO	CxHy	NO ₂	NO	
<u>Najaar</u>								
Meisjes	9	1		1	3	0	1	2
Jongens	9	6		2	1	0	0	1
<u>Voorjaar</u>								
Meisjes	19	9	0	12	7	1	0	1
Jongens	19	15	0	2	0	0	13	0

De resultaten van de tweede analyse, waarin de longfunctiewaarden die bepaald werden op de (ongeveer twintig procent van de) dagen met de laagste luchtverontreiniging werden vergeleken met de longfunctiescores op de (eveneens ongeveer twintig procent van de) dagen met de hoogste luchtverontreiniging, worden gepresenteerd in tabel VIII,c, VIII,d en VIII,e. De analyse was als volgt: er ontstonden voor iedere luchtverontreinigingskomponent drie groepen kinderen, namelijk de 20% van de kinderen die onderzocht werden op dagen waarop de niveaus van deze komponent het laagst waren, de 20% van de kinderen die onderzocht werden op dagen waarop de niveaus van deze komponent het hoogst waren, en een middengroep, die ongeveer 60% van de kinderen omvatte. De gemiddelden van de longfunctiewaarden in deze groepen werden vergeleken. Er werden steeds drie toetsingen uitgevoerd (met behulp van de t-toets), één waarbij de twee uiterste groepen onderling werden vergeleken en twee waarbij steeds een van de uiterste groepen werd vergeleken met de overige groepen samen. Bij een duidelijke dosis-effektrelatie zouden deze toetsingen alle drie significant moeten zijn. Wij hebben deze toetsingen zo geïnterpreteerd dat we van een verschil spreken wanneer tenminste de toets op verschil in gemiddelde tussen de twee uiterste groepen significant (p eenzijdig \leq .05) was. In de meeste gevallen was dan tenminste ook een van de andere toetsingen significant. Tevens was de eis dat de gemiddelde waarde van de middengroep tussen die van de twee extreme groepen in moest liggen. Deze analyse werd beperkt tot Amsterdam.

Voor het najaar werden bij de meisjes geen significante verschillen gevonden, bij de jongens weer voor het SO₂-niveau op de dag van onderzoek, en wel bij zes van de negen longfunctiematen (tabel appendix VIII,c).

In het voorjaar vinden we bij de meisjes weer geen significante verschillen tussen longfunctiewaarden bij hoge, respectievelijk lage niveaus. Verschillen in longfunctiewaarden zijn bij de jongens in het voorjaar te relateren aan CxHy-niveau (tabel appendix VIII,d) en NO-niveau (tabel appendix VIII,e).

De resultaten van de derde reeks analyses over het verband tussen longfunctie en akute luchtverontreiniging worden getoond in tabel VIII,6. Hierin worden de longfunctiescores van die 20% van de kinderen waarvan de expositie aan luchtverontreiniging vóór en op de dag van onderzoek het meest is toegenomen vergeleken met die 20% van de kinderen waarbij juist het omgekeerde het geval was. Gezien de geringe aantallen moeten hier jongens en meisjes samen worden genomen. De FVC van het kind lijkt significant beïnvloed te worden door wisselingen in CO, CxHy, NO₂ en NO-niveau. Op de andere longfunctiematen blijken in deze analyse NO₂ en in mindere mate SO₂ en NO van invloed.

Tabel VIII,6

Het verschil in gemiddelde verandering in een aantal longfunctiewaarden tussen twee groepen kinderen, waarvan de blootstelling aan luchtverontreiniging tijdens de longfunctieonderzoeken in tegengestelde richting extreem veranderde (tweezijdige overschrijdingskans van de t-waarde).

	SO ₂	CO	CxHy	NO ₂	NO	Stof	Legenda:
FVC (V)		**	*	***	***		blanko: p > .05
FEV1.0 (V)				*			* .01 < p < .05
FEV.75 (V)				***	***		** .001 < p < .01
PEF (G)	**						*** p < .001
FEV.75/FVC (V)	*			**			
FEV1.0/FVC (V)				*			

De bevindingen van de analyses van de invloed van akute luchtverontreiniging op de longfunctie worden in tabel VIII,7 nog eens samengevat. Er komt een niet erg consistent beeld naar voren, waarbij over het geheel alleen wisselingen in SO₂-niveau regelmatig van invloed lijken te zijn op de aangetroffen longfunctiewaarden. Mogelijk zijn NO en CxHy ook wel van invloed, maar erg overtuigend is het beeld niet. De diskrepanctie tussen het feit dat er wel verbanden worden aangetroffen tussen de longfunctie en de SO₂-gegevens van de vaste meetpunten en het feit dat er geen verbanden worden aangetroffen tussen longfunctie en de SO₂-gegevens van het rijdend laboratorium kan niet zonder meer verklaard worden. Wij zijn echter geneigd de SO₂-gegevens van de vaste meetpunten van meer gewicht te achten, gezien het in hoofdstuk V vermelde feit dat op grond van de meetuitslagen alleen al de najaars-SO₂-gegevens van het rijdend laboratorium van verdere analyse moesten worden uitgesloten.

VIII,4 Longfunctie en de overige verklarende variabelen.

a. Hinder van luchtverontreiniging.

Op grond van het antwoord op vraag 119 (ondervindt u hier persoonlijk last van luchtverontreiniging?) werden de kinderen in drie groepen ingedeeld.

Tabel VIII,7

Overzicht van de bevindingen ten aanzien van het verband tussen longfunctie en akute luchtverontreiniging (alleen kinderen in Amsterdam).

	Tabel VIII,5				Tabel VIII,c,d,e				Tabel VIII,6
	najaar		voorjaar		najaar		voorjaar		
	M	J	M	J	M	J	M	J	
SO ₂ vast meetpunt	-	+	+	+	-	+	-	-	+
SO ₂ rijdend laboratorium			-	-			-	-	
CO	-	-	+	-	-	-	-	-	-
CxHy	-	-	+	-	-	-	-	+	-
NO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	+
NO	-	-	-	+	-	-	-	+	+
Stof	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Van de eerste groep antwoordde de moeder dat ze nooit persoonlijk last van luchtverontreiniging ondervond, van de kinderen uit de andere groepen antwoordde de moeder dat ze soms, respectievelijk vaak last van luchtverontreiniging ondervond. Op dezelfde wijze als in de tabellen appendix VIII,c, VIII,d en VIII,e werd weer getoetst op het verschil in gemiddelde longfunctiewaarden tussen de drie groepen. Er was voor geen van de longfunctiematen een dergelijk verschil aan te tonen.

b. Vochtigheid van de woning.

In de selectie voor het woningonderzoek was als criterium naast de CARA-anamnese ook een longfunctiemaat opgenomen (appendix VI). Binnen dat onderzoek mag dan ook gekonkludeerd worden tot een verband tussen woningvochtigheid en een combinatie van CARA-anamnese en longfunctie. Voor de totale vochtwaarde van het huis werd uit een aantal vragen uit het interview een maat samengesteld, welke door middel van de gegevens van het woningonderzoek werd gevalideerd (Hoofdstuk VI, tabel appendix VI,g).

Van de 190 in het woningonderzoek onderzochte woningen verdienden er 32 (17%) het predikaat: vochtig. Op grond van de gekonstrueerde schaal kwamen we voor de gehele populatie tot + 11% vochtige woningen.

De kinderen werden nu weer in drie groepen ingedeeld: de 11% die in vochtige woningen woonden, de + 50% die in droge woningen woonden en de overige + 40% (tabel appendix VIII,f). Weer werd op het verschil in gemiddelde longfunctiewaarden tussen de drie groepen op de in paragraaf VIII,3 beschreven wijze getoetst. Als criterium voor een significant verschil werd evenals bij akute luchtverontreiniging geëist dat er tenminste een significant verschil tussen de longfunctiewaarden van de extreme groepen moest zijn, waarbij steeds van alle verschillen de richting consistent met de hypothese moest zijn. Op deze wijze geanalyseerd werden er voor alle Amsterdamse kinderen samen geen verschillen in longfunctie gekonstateerd tussen hen die in vochtige huizen en hen die in droge huizen woonden (de analyse was beperkt tot de Amsterdamse kinderen in verband met de grote verschillen in gemiddelde woningvochtigheid tussen de drie steden, cf. tabel appendix VIII,g). Evenmin waren er significante correlaties tussen vochtscoring en

de longfunctiewaarden (tabel appendix VIII,j).

c. Overige woningvariabelen.

Tussen binnenhuisverontreiniging ten gevolge van roken (vragen 117 en 118) of ten gevolge van koken op gas (vraag 118) en longfunctie kon door ons geen verband worden aangetoond. De aanwezigheid van allergenen ten gevolge van het houden van huisdieren hield in dit onderzoek ook geen verband met longfunctie. Dit heeft niet zoveel betekenis, omdat hier grote kans bestaat op sterke selectie: bij kinderen met gezondheidsklachten, die in verband zijn te brengen met een atopische aanleg, wordt meestal als eerste het advies gegeven de huisdieren weg te doen. Dit werd duidelijk bevestigd in het woningonderzoek. Hierop wordt uitvoerig ingegaan in het verslag van het woningonderzoek, dat afzonderlijk zal verschijnen.

De bezettingsgraad (de verhouding tussen het aantal bewoners en het aantal kamers) heeft wel invloed op de gemeten longfunctie van het kind. Wanneer de bezettingsgraad in drieën wordt gedeeld volgens de verhouding: 20% hoogste, 60% midden en 20% laagste bezettingsgraad en weer de eerder genoemde criteria worden aangelegd, dan blijken er voor vijf van de dertien onderzochte longfunctiematen significante verschillen te bestaan, in die zin dat naarmate het huis voller is de longfunctie van het kind slechter is, terwijl bijna voor alle maten zowel in het najaar als in het voorjaar de verwachte verschillen aanwezig zijn, doch niet significant (tabel appendix VII,h). De korrelaties tussen longfunctie en bezettingsgraad zijn ook in acht van de dertien gevallen significant (tabel appendix VIII,j).

d. De familieanamnese.

De CARA-score van de vader is van invloed op de longfunctie van de kinderen. Om dit te bepalen zijn deze scores van de niet rokende ouders weer in drieën gedeeld: + 6% hoogste, + 15% midden en + 80% laagste scores. Volgens de genoemde criteria bestaan er significante verschillen tussen acht van de dertien onderzochte longfunctiematen tussen kinderen waarvan de vader een hoge CARA-score heeft, vergeleken met kinderen waarvan de vader een lagere CARA-score heeft (er worden in deze analyses voor jongens en meisjes samen steeds vijf najaarsmaten en acht voorjaarsmaten onderzocht in plaats van negen respectievelijk negentien, omdat de residuen van de longfunctiematen voor jongens en meisjes afzonderlijk berekend zijn, en dus niet in gekombineerde analyse te gebruiken). Voor de CARA-score van de moeder vinden we bij deze analyse geen verschillen in longfunctie bij de kinderen. De korrelaties tussen CARA-score van de ouders en de longfunctie van het kind zijn voor de vaders in alle gevallen significant, voor de moeders alleen voor de Tiffeneauwaarde in najaar en voorjaar.

Kinderen waarvan tenminste één van de grootouders is overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen hebben geen slechtere longfunctie dan kinderen van wie ook tenminste één grootouder is overleden, maar niet aan de ziekte van de ademhalingsorganen.

e. Overige verklarende variabelen.

De sociaal-ekonomische status gemeten aan beroepsprestige en gezinsinkomen heeft geen invloed op de longfunctie. Beroepsprestige werd als volgt in drieën gedeeld: niveau 6 ongeschoolde arbeiders (9%), niveau 5 geoefende arbeiders en lagere beambten (27%) en niveau 1 t/m 4 (64%). De variabele gezinsinkomen werd als volgt ingedeeld: 15% laag, 22% midden en 63% gunstig. Weer werden de eerder genoemde criteria voor significantie van verschillen gebruikt. Verschillen in gezinsinkomen en beroepsprestige leidden niet tot systematische

verschillen in de dertien onderzochte longfunctiematen. De korrelaties tussen gezinsinkomen en longfunctie waren voor het voorjaar echter wél significant (tabel appendix VIII,j). De gekombineerde SES-score (Hoofdstuk III) ingedeeld volgens 13% laag, 46% midden en 41% hoog gaf geen aanleiding tot significante verschillen in longfunctie.

De sportbeoefening (vraag 34a, deze vraag werd alleen in Vlaardingen en Hoorn gesteld) hangt niet samen met longfunctie.

Tussen gezinsgrootte en longfunctie bestond er wel een aantal significante korrelaties (tabel VIII,j). Bij analyse met behulp van de steeds gehanteerde methode van driedeling en toetsing op verschillen, bleek dit toch niet een duidelijk te interpreteren verband.

VIII,5 Samenvatting.

Het geheel overziend moeten we vaststellen dat variantie in de van lengte onafhankelijk gemaakte longfunctiematen, waarvan de bepaling in dit onderzoek onzes inziens aan alle kwaliteitseisen voldoet, binnen dit onderzoek slechts voor een zeer bescheiden deel verklaard wordt.

Chronische luchtverontreiniging lijkt zeker van invloed in die zin dat de jongens in Hoorn een betere longfunctie hebben dan die in de beide stedelijke gebieden. Binnen die stedelijke gebieden zijn echter geen consistente verschillen meer aan te tonen.

Korte termijn verschillen in luchtverontreiniging ("akute luchtverontreiniging") lijken - eveneens gegeven de in 1975/1976 heersende luchtverontreinigingsniveaus - ook hooguit een bescheiden invloed op de longfunctie uit te oefenen. Hierbij komt SO_2 als enige komponent die duidelijk van invloed is naar voren. Mogelijk zijn in mindere mate ook NO en CxHy van invloed (tabel VIII,7). Bij de gegeven niveaus voor de verschillende luchtverontreinigingskomponenten mochten echter ook geen grote invloeden verwacht worden. Deze niveaus (tabel V,b) liggen ver beneden die, welke in andere studies als van invloed op de longfunctie worden aangemerkt. In dat opzicht zijn de hier gevonden verbanden tussen longfunctie en chronische en akute SO_2 -verontreiniging zelfs verrassend (ATS 1978). Dat er wel een verband tussen akute NO-verontreiniging wordt gevonden, terwijl er geen verband met akute NO_2 -verontreiniging lijkt te zijn is ook in tegenspraak met het feit dat NO_2 juist het schadelijke omzettingsproduct is van NO (ATS 1978, Wever 1977), doch in overeenstemming met de bevindingen van Wever (1977). Van koolwaterstoffen en koolmonoxyde zijn alleen bij zeer hoge concentraties schadelijke invloeden op de longfunctie bekend. De invloed van stoffdeeltjes op de longfunctie lijkt sterk afhankelijk van de diameter ervan en van de interactie met SO_2 (ATS 1978, Wever 1977). Behalve de verbanden met luchtverontreiniging zijn bezettingsgraad en de CARA-score van de vader de enige factoren die in dit onderzoek duidelijk met de longfunctie samenhangen.

Hoofdstuk IX De invloed van luchtverontreiniging en de overige verklarende variabelen op de CARA-scores.

IX,1 CARA-scores en chronische luchtverontreiniging.

In hoofdstuk III en appendix XIII werd de opbouw van de vier gebruikte CARA-scores verantwoord en werden de verdelingen gegeven (tabel III,1). De vier scores betroffen hoest("bronchitis"), kortademigheid ("astma"), rhinitis ("verkoudheid") en een totaalscore ("CARA"). De verdelingen van deze scores zijn zeer scheef: ongeveer driekwart van alle kinderen heeft ten aanzien van de betreffende score een negatieve anamnese, en valt daarmee in de nulklasse van die score. Dit heeft tot gevolg dat transformatie tot een normaalverdeling niet mogelijk is, en dat aan de eis van lineaire regressie niet vaak voldaan zal zijn. Bij de analyse werd desondanks veel gebruik gemaakt van technieken die normaliteit en/of lineariteit veronderstellen.

De CARA-anamnese heeft betrekking op een zeker tijdsverloop (in sommige vragen wordt de termijn van 12 maanden gespecificeerd). Het heeft dus geen zin om naar een verband met akute luchtverontreiniging te vragen. De CARA-scores worden derhalve alleen in verband gebracht met chronische luchtverontreiniging. Dit verband is op drie manieren, welke ook in het vorige hoofdstuk werden gebruikt, geanalyseerd.

Ten eerste werden de gemiddelde scores in de onderzoeksgebieden berekend en werd met behulp van de t-toets getoetst op het verschil in gemiddelde. Hierbij werden dezelfde vier vergelijkingen tussen de onderzoeksgebieden gemaakt als bij de toetsing op verschil in gemiddelde longfunktiewaarden in het vorige hoofdstuk. De resultaten van deze analyse worden gegeven in tabel IX,1.

Bij meisjes wordt in Amsterdam een significant hogere hoestscore aangetroffen dan in Hoorn. Voor kortademigheid worden geen significante verschillen in gemiddelde waargenomen. De rhinitisscore is voor Amsterdam Noord hoger dan voor de rest van Amsterdam en is in Hoorn lager dan in Amsterdam en Vlaardingen. Voor jongens zijn de hoestscore en de rhinitisscore in Hoorn lager dan die in Amsterdam en Vlaardingen, terwijl de CARA-totaalscore in Amsterdam hoger is dan in Hoorn. Hierbij moet worden bedacht dat de kortademigheds ("astma")score, welke onzes inziens van de drie scores het minst gevoelig is voor luchtverontreinigingsfactoren, het zwaarst meet in de CARA-totaalscore.

In een volgende analyse werd de verdeling van de groep hoogste scorers op de verschillende scores (voor de verschillende scores varieerde de omvang van die groep tussen 7% en 19%) over de onderzoeksgebieden geanalyseerd. De statistische significantie van de verschillen werd middels een chikwadrattoets onderzocht. De uitkomsten worden gegeven in tabel IX,2. Bij de meisjes vinden we nu alleen een significant verschil ten aanzien van de verkoudheidsscore tussen Amsterdam Noord en de rest van Amsterdam en tussen Amsterdam en Hoorn. Voor het overige worden geen significante verschillen gevonden. Bij de jongens worden significante verschillen aangetroffen tussen Amsterdam en Hoorn (ten nadele van Amsterdam) bij alle scores behalve de hoestscore, terwijl de CARA-(totaal)score in Vlaardingen eveneens significant hoger is dan in Hoorn.

De derde analyse bestaat uit de berekening van de korrelaties tussen de gemiddelde SO₂-niveaus in de onderzoeksgebieden en de CARA-scores (tabel appendix IX,c). Er is een (geringe) significante korrelatie tussen de verkoudheidsscore en beide chronische SO₂-verontreinigingsmaten. Verder is er een (geringe) significante korrelatie tussen de kortademighedscore

Tabel IX,1

De gemiddelde CARA-scores in de onderzoeksgebieden (alle gemiddelden en standaardafwijkingen zijn $\times 100$)

	Totaal		A'dam	A'dam	A'dam	Vlaard	Hoorn	p tweezijdig (t-toets) bij toetsing op verschil in gemiddelde tussen:			
	\bar{x}	s	Noord	overig	totaal			A'dam A'dam overig	N. Hoorn	A'dam Vlaard.	Vlaard Hoorn
<u>Meisjes</u>											
Hoest	26	68	36	25	30	16	14			**	
Kortadem- igheid	43	93	49	42	45	31	43				
Rhinitis	21	47	30	19	24	19	5	*	***		*
CARA- totaal	78	154	96	78	86	52	62				
=====											
<u>Jongens</u>											
Hoest	27	67	32	24	27	37	11		*		*
Kortadem- igheid	61	116	64	66	65	57	42				
Rhinitis	23	48	26	25	25	18	13		*		*
CARA- totaal	99	179	113	100	105	107	55		*		
=====											

en de CARA-score voor één van beide SO₂-maten.

Al met al lijkt er voor jongens én meisjes een duidelijk verband tussen de rhinitis ("verkoudheids")score en chronische luchtverontreiniging te bestaan. Voor het overige worden bij de meisjes geen systematische verschillen aangetroffen. Voor de jongens ligt het ook hier weer anders. Steeds zijn de scores in Amsterdam en Vlaardingen ongunstiger dan die in Hoorn. In de meeste gevallen zijn deze verschillen significant. Zowel voor jongens als voor meisjes liggen de gemiddelde CARA-scores in Amsterdam Noord iets ongunstiger dan die in de rest van Amsterdam, terwijl het percentage "hoogscoorders" (behalve voor kortademigheid bij jongens) daar ook iets hoger ligt. Alleen voor de rhinitisscore bij meisjes zijn deze verschillen echter significant.

IX,2 De CARA-scores en de overige verklarende variabelen.

a. Hinder van luchtverontreiniging.

De kinderen werden weer in drie groepen gedeeld (zie hoofdstuk VIII,4a en tabel appendix VIII,f). Toetsing van de verschillen in CARA-scores tussen deze groepen met behulp van de t-toets leverde zeer significante t-waarden op (tabel appendix IX,a). De produktmomentkorrelaties tussen deze vraag en de CARA-scores zijn ook alle significant (doch klein: variërend van .10 tot .14, cf. tabel appendix IX,c). Er is dus een duidelijk verband tussen hinder van luchtverontreiniging en CARA-scores van de kinderen.

b. Vochtigheid van de woning.

In de selectie van kinderen voor het woningonderzoek werd gebruik gemaakt van een combinatie van de CARA-anamnese en een longfunctiemaat. Binnen dit woningonderzoek mag dan ook gekonkludeerd worden tot een verband tussen woningvochtigheid enerzijds en CARA-anamnese en longfunctie anderzijds.

Voor de analyse van het verband tussen CARA-scores en vochtigheid van de woning in het gehele bestand (althans in Amsterdam) werd weer gebruik gemaakt van de in hoofdstuk VIII beschreven methode, waarbij de verklarende variabele wordt opgedeeld in twee extremen en een middengebied, waarna met behulp van de t-toets wordt getoetst op verschillen tussen de drie groepen. Op deze wijze geanalyseerd blijken er significante verschillen in alle vier de CARA-scores te bestaan tussen kinderen in vochtige huizen en kinderen in drogere huizen (tabel appendix IX,a). De korrelaties tussen de vocht-score en de vier CARA-scores zijn ook significant (tabel appendix IX,c).

c. Overige woningvariabelen.

Tussen de CARA-scores en de binnenhuisluchtverontreiniging ten gevolge van roken en koken op gas werden geen significante verbanden aantetrouwen. Ook de aanwezigheid van huisdieren en de bezettingsgraad konden niet in verband gebracht worden met de CARA-scores.

d. De familieanamnese.

De kinderen werden weer in drie groepen verdeeld op grond van de CARA-score van de vader (cf. hoofdstuk VIII,4,d). Volgens de hierboven gegeven criteria waren er geen significante verschillen in de CARA-scores van de kinderen. Voor de CARA-score van de moeder werden bij vergelijkbare analyse wel significante verschillen voor alle CARA-scores aangetrouwen (cf. tabel appendix IX,a). De korrelaties tussen CARA-scores van de kinderen en die van de ouders waren voor de vader zowel als de moeder alle significant (tabel appendix IX,c).

Kinderen waarvan ten minste één van de grootouders was overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen, scoorden wel steeds hoger dan kinderen waarvan tenminste een grootouder was overleden, maar niet aan een dergelijke ziekte. Deze verschillen waren echter, met uitzondering van die van de kortademigheidsscore, niet significant (overigens mogen we voor

Tabel IX,2

De verdeling van de groepen kinderen met de hoogste CARA-scores over de onderzoeksgebieden (in procenten van de populatie in het betreffende gebied).

	Totaal	Overschrijdingskansen van de chi- kwadraatwaarden bij vergelijking							
		A'dam Noord	A'dam overig	A'dam totaal	Vlaar- dingen	Hoorn	Noord overig	A'dam Hoorn	A'dam Vlaard. Hoorn
CARA-score									
<u>Meisjes</u> n =	535	157	233	390	84	61			
Hoest	7	10	7	8	2	2			
Kortademigheid	12	15	12	13	7	11			
Rhinitis	17	25	16	19	14	5	*	**	
CARA-totaal	10	15	10	12	5	8			
=====									
<u>Jongens</u> n =	529	139	246	385	78	66			
Hoest	7	8	7	7	12	3			
Kortademigheid	16	16	19	18	15	6		*	
Rhinitis	19	22	22	22	14	11		*	
CARA-totaal	14	15	15	15	15	5		*	*
=====									

de kortademigheidsscore inderdaad ook de grootste invloed van constitutionele erfelijke factoren verwachten) (tabel appendix IX,b).

e. Overige verklarende variabelen.

Beroepsprestige, inkomen, noch gekombineerde SES-score konden door middel van de analyse waarbij de kinderen in drie groepen worden ingedeeld, in verband worden gebracht met CARA-score. Wel waren er significante correlaties tussen inkomen en SES enerzijds en hoest- en rhinitisscore anderzijds (tabel appendix IX,c).

Kinderen die veel aan sport doen scoorden lager op de hoest- en op de verkoudheidsscore dan de overige kinderen.

Een verband tussen gezinsgrootte en CARA-scores werd niet aangetroffen.

IX,3 Samenvatting (tabel IX,3).

Over het geheel werd er een aantal significante verbanden tussen de CARA-scores en de verklarende variabelen aangetroffen. De gevonden verbanden en verschillen zijn over het algemeen gering.

Tabel IX,3

Overzicht van de bevindingen ten aanzien van de CARA-scores.

	hoesten	kortademigheid	rhinitis	CARA-totaal
Hinder luchtverontreiniging	+	+	+	+
Vochtigheid woning	+	+	+	+
Roken binnenshuis	-	-	-	-
Koken	-	-	-	-
Huisdieren	-	-	-	-
Bezettingsgraad	-	-	-	-
CARA-score vader	(+)	(+)	(+)	(+)
CARA-score moeder	+	+	+	+
Grootouders overleden aan ademhalingsorg.	-	+	-	-
Gezinsinkomen	(+)	-	(+)	-
Beroepsprestige	-	-	-	-
Sportbeoefening	+	-	+	-
Gezinsgrootte	-	-	-	-

+ : Signifikante verschillen bij toetsing tussen drie groepen met hoge, middelmatige respektievelijk lage expositie

(+): Geen significante verschillen bij toetsing tussen drie groepen, wel significante correlatie

- : Geen significante verschillen, geen significante correlatie.

Chronische luchtverontreiniging lijkt vooral bij de jongens wel van invloed op de verschillende CARA-scores, bij de meisjes geldt dit alleen voor de rhinitisscore.

Hinder van luchtverontreiniging en woningvochtigheid hebben duidelijk

invloed op de hoogte van de scores. De overige woningvariabelen (roken binnenshuis, koken op gas, huisdieren en bezettingsgraad) zijn niet van invloed.

Er is wel een significant verband tussen de CARA-anamnese van de ouders en die van het kind, hetgeen onzes inziens niet direkt op het verschijnsel response set te herleiden is.

Als één van de grootouders van het kind is overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen, is er een significant verhoogde kortademigheidscore.

Van de overige verklarende variabelen hangt alleen sportbeoefening samen met de hoest- en de verkoudheidsscore.

Hoofdstuk X De invloed van luchtverontreiniging en de overige variabelen op de verkoudheidsmaten.

X,1 Verkoudheid en chronische luchtverontreiniging.

In hoofdstuk IV wordt beschreven op welke wijze de registratie middels de verkoudheidskaartjes, naast de bepaling van de incidentie per dag per onderzoeksgebied, resulteerde in drie voor ieder kind berekende variabelen, namelijk de gezamenlijke duur van alle verkoudheidsperiodes ("duur"), het aantal keren dat het kind in de registratieperiode verkouden was ("frekwentie") en een schatting van de totale ernst van de in die periode door-gemaakte verkoudheden op basis van de klachten: hoesten, verkoudheid, keel-pijn en koorts ("ernst"). In de tabellen worden daarnaast op een aantal plaatsen de variabelen "verzuim" en "artsbezoek" vermeld. Dit zijn scores waarop het kind, wanneer het in de betreffende periode in verband met de geregistreerde klachten ten minste één dag niet naar school was geweest, respectievelijk tenminste éénmaal de arts was gekonsulteed, de score 1 kreeg toegewezen, en wanneer de betreffende gebeurtenis niet had plaats gevonden een score 0. In de tabellen X,1 en X,2 zijn deze getallen te lezen als het percentage kinderen in een bepaald gebied dat in de betreffen-de periode tenminste éénmaal verzuimde, respectievelijk waarvoor tenminste éénmaal een arts werd gekonsulteed in verband met de genoemde klachten.

Tabel X,1

De gemiddelde waarden van de verkoudheidsmaten in Amsterdam Noord en de overige onderzoeksgebieden in Amsterdam (najaarsperiode).

	Amsterdam Totaal	Amsterdam Noord	Amsterdam Overig	Amsterdam Noord vs. Amsterdam Overig
<u>Meisjes</u>				
Ernst	1,26	1,40	1,16	*
Arts (x100)	10	10	10	
Verzuim (x100)	18	19	18	
Duur	9,8	10,1	9,6	
Frekwentie	0,87	0,89	0,85	
<u>Jongens</u>				
Ernst	1,07	1,27	0,96	**
Arts (x100)	9	12	8	
Verzuim (x100)	14	13	15	
Duur	8,7	11,0	7,4	***
Frekwentie	0,85	1,00	0,77	*

Het verband tussen verkoudheid en chronische luchtverontreiniging werd weer op dezelfde drie manieren geanalyseerd als dat tussen CARA en chroni-sche luchtverontreiniging, namelijk door middel van vergelijking van de gemiddelden tussen de onderzoeksgebieden, door middel van analyses van de verdeling van de groep "hoogscoorders" over de wijken en door middel

Tabel X,2

De gemiddelde waarden van de verkoudheidsmaten in de onderzoeksgebieden (voorjaarsperiode)

	Totaal		A'dam	A'dam	A'dam	Vlaar-	Hoorn	p tweezijdig			
	\bar{x}	s	Noord \bar{x}	Overig \bar{x}	totaal \bar{x}	dingen \bar{x}	\bar{x}	A'dam N. A'dam Ov.	A'dam Hoorn	A'dam Vlaard Hoorn	Vlaard. Hoorn
<u>Meisjes</u>											
Ernst	1,93	1,45	2,04	1,90	1,96	2,06	1,82		**		**
Arts (x100)	19	40	29	21	24	10	2		***	***	*
Verzuim (x100)	37	48	38	40	39	35	28				
Duur	14,5	14,9	16,3	14,6	15,3	14,6	9,2		***		**
Frekwentie	1,57	1,08	1,66	1,54	1,59	1,69	1,31		*		*
<u>Jongens</u>											
Ernst	1,67	1,38	1,85	1,79	1,75	1,38	1,14		***		**
Arts (x100)	18	39	19	22	21	14	9		**		
Verzuim (x100)	33	47	36	36	36	28	18		***		
Duur	13,2	14,4	15,4	13,2	14,0	15,0	6,9		***		***
Frekwentie	1,43	1,08	1,63	1,45	1,52	1,42	1,00		***		**

van berekening van de korrelaties tussen de chronische SO₂-niveaus en de verkoudheidsmaten.

De resultaten van de t-toetsen op verschil in gemiddelde tussen de onderzoeksgebieden worden in de tabellen X,1 en X,2 gegeven. Tabel X,1 geeft de gemiddelden per onderzoeksgebied en het resultaat van de toetsen op het verschil tussen Amsterdam Noord en Amsterdam Overig voor de najaarsperiode. Bij de meisjes is de gemiddelde ernstscore in Amsterdam Noord hoger dan die in de rest van Amsterdam. Bij de jongens zijn gemiddelde ernst, duur en frekwentie in Amsterdam Noord ongunstiger dan in de overige Amsterdamse onderzoeksgebieden.

Tabel X,2 geeft de resultaten voor de voorjaarsperiode. Weer is de situatie in Amsterdam Noord bij zowel meisjes als jongens ongunstiger dan in Amsterdam Overig, doch de verschillen zijn niet significant. Bij de meisjes zijn ernst, artsbezoek, duur en frekwentie in Hoorn significant gunstiger dan in de stedelijke onderzoeksgebieden, terwijl het artsbezoek in Vlaardingen lager ligt dan in Amsterdam. Bij de jongens liggen ernst, duur en frekwentie in Hoorn significant gunstiger dan in de beide stedelijke gebieden, terwijl artsbezoek en verzuim in Amsterdam significant hoger liggen dan in Hoorn.

In de tweede analyse werd de verdeling van de hoogscorders ten aanzien van ernst en duur over de onderzoeksgebieden bekeken. Verschillen tussen de gebieden werden weer getoetst met behulp van de chikwadrat toets. De resultaten worden gepresenteerd in tabel X,3. In het najaar is het percentage hoogscorders voor beide maten voor zowel meisjes als jongens in Amsterdam Noord hoger dan in de rest van Amsterdam. Twee van de vier verschillen zijn echter niet significant. In het voorjaar treden deze verschillen ook weer op, maar binnen Amsterdam worden geen significante verschillen in percentages hoogscorders meer aangetroffen, terwijl Hoorn er met een paar uitzonderingen weer significant gunstiger uitkomt dan de beide stedelijke gebieden.

De korrelaties tussen chronische SO₂-verontreiniging en de verkoudheidsvariabelen worden in tabel X,c gegeven. Deze zijn alle significant, maar wel weer bijzonder klein (voor de jongens zijn ze groter dan voor de meisjes).

X,2 Verkoudheidsincidentie en akute luchtverontreiniging.

De verkoudheidsregistratie resulteerde onder meer in de vaststelling van het aantal nieuwe gevallen van verkoudheid per dag en per onderzoeksgebied. Aangezien ook de SO₂-registratie in de verschillende onderzoeksgebieden leidt tot vaststelling van 24-uurs gemiddelden, beschikken we nu over een reeks data betreffende de dagelijkse wisselingen in SO₂-niveau per onderzoeksgebied en over een reeks data betreffende een mogelijk daarvan afhankelijk verschijnsel: de wisselingen in het aantal nieuwe gevallen van verkoudheid per onderzoeksgebied. Voor de najaarsperiode komen we zo tot vijf maal twee reeksen van 49 dagen, voor het voorjaar tot zeven maal twee reeksen van 56 dagen. De analyse werd beperkt tot de voorjaarsgegevens. Te zijner tijd zullen de najaarsgegevens op dezelfde wijze worden geanalyseerd.

Het met elkaar in verband brengen van twee tijdreeksen leidt tot zeer veel methodologische valkuilen (zie bijvoorbeeld Bloomfield 1976, Kendall 1973). Wanneer er een oorzakelijk verband tussen veranderingen in SO₂-niveau en het aantal nieuwe gevallen van verkoudheid in een wijk bestaat, mogen we verwachten dat de wisselingen in SO₂-niveau voorafgaan aan die in verkoudheidsincidentie. Om dit te analyseren kan men een aantal korrelatiecoëfficiënten tussen de twee reeksen bepalen, waarbij de ene reeks (de ver-

Tabel X,3

De verdeling van de groepen kinderen met de hoogste scores op de verkoudheidsmaten over de onderzoeksgebieden (in procenten van de populatie van het betreffende gebied).

Verkoudheid	Totaal	A'dam Noord	A'dam Overig	A'dam totaal	Vlaardingen	Hoorn	Overschrijdingskansen van de chikwa- draatwaarden bij vergelijking tussen			
							Noord overig	A'dam Hoorn	A'dam Vlaard.	Vlaard. Hoorn
<u>Najaar</u>										
Meisjes n =		157	233	390						
ernst		25	14	18			**			
duur		13	11	12						
Jongens n =		139	246	385						
ernst		14	10	12						
duur		15	7	10			**			
<u>Voorjaar</u>										
Meisjes n =	535	157	233	390	84	61				
ernst	37	46	38	41	38	23	***		**	
duur	10	13	12	12	7	0	**		*	
Jongens n =	529	139	246	385	78	66				
ernst	29	35	30	32	23	17	**		**	
duur	9	1	8	9	13	2	*			

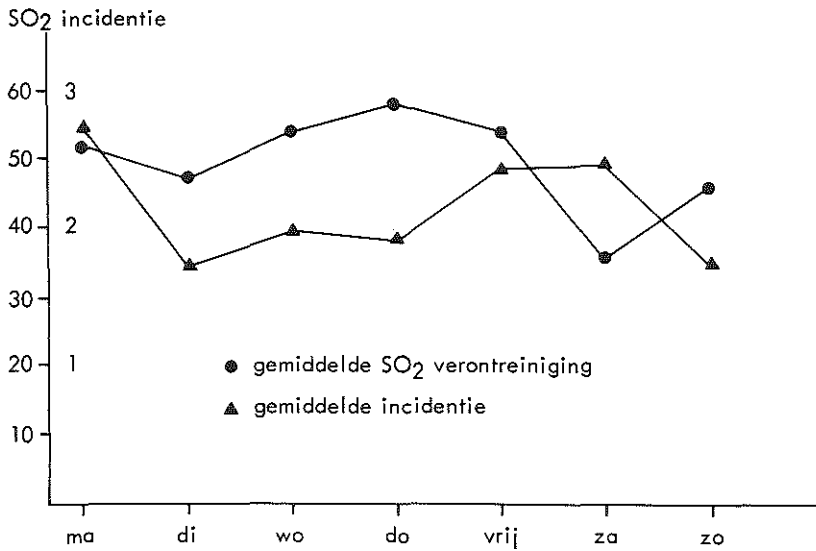
klarende) steeds een tijdseenheid (in casu een dag) verder "vertraagd" wordt ten opzichte van de andere ("lagging"). Met andere woorden: de expositie wordt achtereenvolgens gekorreleerd aan de veronderstelde gevolgen op de dag zelf, een dag later, twee dagen later etc.

Wanneer er nu sprake is van een oorzakelijk verband, dan mogen wij verwachten dat de grootte van de zo berekende associaties toeneemt tot een bepaald maximum, dat bereikt wordt bij de lag waarvan de grootte overeenkomt met de periode waarin de oorzaak zijn maximale effect bereikt, waarna de associaties weer kleiner worden.

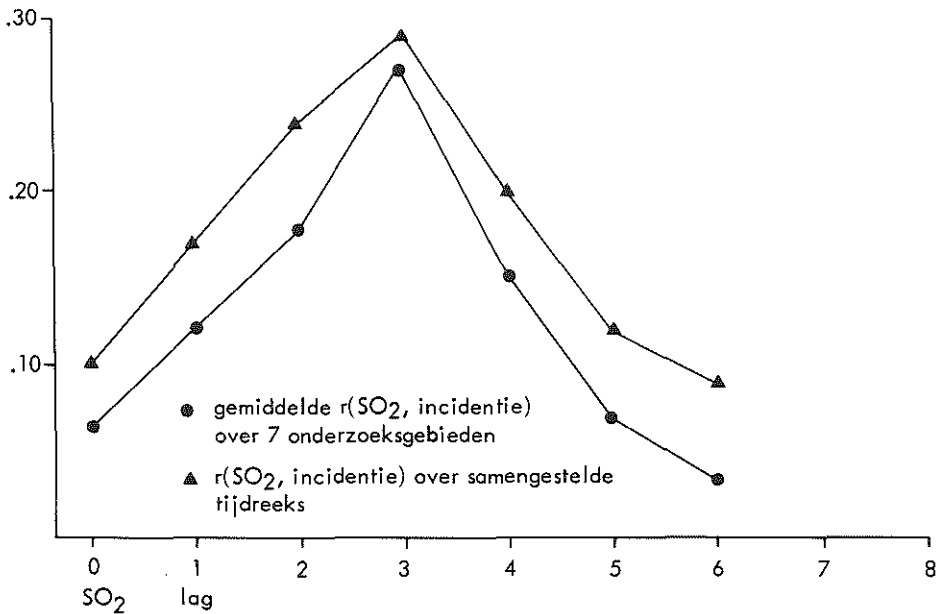
Wanneer echter beide reeksen elk een zekere cycliciteit vertonen met een vergelijkbare frekwentie (maar met ongelijke fase), dan zal dit verschijnsel geleidelijk toe- en afnemende korrelaties altijd optreden. Een dergelijk verschijnsel is op te sporen door middel van cross-spectral analysis. Nu treden er in het geval van SO₂-konsentrasië en incidentieregistratie van verkoudheid in de loop van de week cyclische schommelingen op (fig. X,1, tabel X,4). De SO₂-emissie bereikt een hoogtepunt op donderdag en een dieptepunt in het weekend. De verkoudheidsincidentie is ook niet gelijk over de week verdeeld. Dit is zeer waarschijnlijk een artefakt, in die zin dat het oordeel van de ouders of het kind wel of niet verkouden is, niet onafhankelijk is van het verloop van de schoolweek. Hoe het ook zij, we zijn niet geïnteresseerd in deze weekcycliciteit. Om de gevolgen hiervan te bekijken werd eerst voor alle wijken afzonderlijk een cross-spectral analyse verricht (met behulp van het SPSS programma "Spectral"). Hierbij bleek dat er nergens belangrijke cross-spectra met een frekwentie van minder dan acht dagen optreden. Er hoeft dus geen vrees te bestaan voor kunstmatige variaties in de grootte van de korrelatiecoëfficiënten wanneer we ons beperken tot een lag van maximaal zeven dagen. Voor alle onderzoeksgebieden werd nu een korrellogram opgesteld, waarbij de zeven produktmomentkorrelaties tussen de verkoudheidsincidentie en de SO₂-niveaus op de dag zelf en die van de dag daaraan voorafgaand tot en met een lag van zes dagen werden uitgezet.

*Tabel X,4
Gemiddelde SO₂-niveaus (µg/m³) en gemiddelde incidentie in de zeven onderzoeksgebieden op de verschillende dagen van de week*

	SO ₂	incidentie
	\bar{x}	\bar{x}
Maandag	52.06	2,73
Dinsdag	46.50	1,71
Woensdag	54.36	1,98
Donderdag	58.41	1,91
Vrijdag	53.75	2,44
Zaterdag	35.46	2,45
Zondag	46.62	1,71
Totaal \bar{x}	49.63	2,14
s	28.39	1,81
Variantieanalyse (F-toets) p-tweezijdig	***	**



Figuur X,1 De gemiddelde SO₂-niveaus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en de gemiddelde incidentie op de verschillende dagen van de week.



Figuur X,2 De correlaties tussen SO₂-niveau en verkoudheidsincidentie bij verschillende lags.

Met uitzondering van Hoorn lieten de korrelogrammen van alle onderzoeksgebieden de verwachte stijging en vervolgens daling van de korrelatiecoëfficiënten zien. Om deze bevindingen overzichtelijk te presenteren werden de korrelatiecoëfficiënten voor de zeven onderzoeksgebieden nu gemiddeld (cf appendix X). Het resultaat wordt in figuur X,2 getoond (cf. tabel appendix X,e). Er is een duidelijke toename van de gemiddelde korrelatie tot op een vertraging van drie dagen, waarna deze weer afneemt tot .05 bij een lag van zes dagen. De omvang van deze gemiddelde korrelatie is maximaal .28. Dat wil zeggen, dat van de variantie in verkoudheidsincidentie gemiddeld 9% verklaard kan worden door het SO₂-niveau drie dagen daaraan voorafgaand. Dat deze middeling van korrelatiecoëfficiënten toelaatbaar is, blijkt uit het feit dat de toets op homogeniteit per zeven coëfficiënten waarover steeds een gemiddelde is berekend, steeds verre van significant is (tabel X,e). Deze toets is afkomstig uit Rao (1970).

Om het probleem van de relatief korte duur van de reeksen en de geringe aantallen op een andere manier te ondervangen werden de tijdreeksen van SO₂-niveau en verkoudheidsincidentie van de zeven gebieden achter elkaar gelegd en geanalyseerd als twee reeksen van 7 x 56 dagen (met aftrek van een week tussen iedere reeks van de verschillende gebieden in verband met overloop van de SO₂-gegevens bij lagging).

Het zo ontstane korrelogram vertoont duidelijk overeenkomst met het eerder gekonstrueerde (fig. X,2). Weer treedt een maximum na drie dagen op. Bij toetsing op homogeniteit van de korrelatiecoëfficiënten blijkt, dat deze niet als homogeen zijn te beschouwen (cf. appendix X). Dit impliceert dat het zo ontstane korrelogram niet zonder meer als een toevallige variatie van een horizontale lijn is op te vatten. Dat het hele korrelogram iets hoger ligt dan dat in de vorige analyse en dat de laatste korrelatiecoëfficiënt niet ongeveer gelijk wordt aan nul is waarschijnlijk te verklaren uit het feit dat in deze analyse ook de gemiddelde luchtverontreiniging in de verschillende onderzoeksgebieden van invloed is (met name het feit dat in Hoorn de gemiddelde SO₂ en de gemiddelde incidentie laag zijn is hier van belang).

Op grond van beide analyses kan men konkluderen dat een toename in SO₂-niveau, zelfs bij de lage gemiddelde niveaus in de gekozen onderzoeksgebieden, toch leidt tot een toename van het aantal nieuwe gevallen van aandoeningen van de bovenste luchtwegen in de loop van de volgende drie dagen.

X,3 Verkoudheid en de overige verklarende variabelen (tabellen appendix X,a en X,b).

a. Hinder van luchtverontreiniging.

Wanneer de kinderen weer volgens de in hoofdstuk VIII,3 en VIII,4,4 gegeven methode in drie groepen worden gedeeld en onderzocht op verschil in gemiddelde verkoudheidsmaten, dan was hinder van luchtverontreiniging duidelijk van invloed op de verkoudheidsmaten (tabel X,a). Ook de korrelaties waren alle significant (tabel X,c).

b. Vochtigheid van de woning.

Wanneer de kinderen weer in drie groepen worden gedeeld met behulp van de woningvochtigheidsscore en de eerder geformuleerde criteria worden aangelegd, dan is zowel in het najaar als in het voorjaar de gemiddelde totale verkoudheidsduur van kinderen in vochtige huizen significant langer dan die van kinderen in droge huizen. De gemiddelde ernstscore is ook hoger, doch dit is niet significant (tabel X,a).

c. Overige woningvariabelen.

Tussen luchtverontreiniging binnenshuis ten gevolge van koken op gas en de verkoudheidsmaten wordt geen verband gevonden. Met roken binnens-

huis worden in het voorjaar wel significante korrelaties gevonden (tabel X,c). De analyse waarbij de kinderen in drie groepen worden gedeeld laat echter geen significante verschillen zien. Ook het al dan niet hebben van huisdieren en de bezettingsgraad konden niet in verband gebracht worden met verkoudheid.

d. De familieanamnese.

Wanneer de kinderen weer in drie groepen worden ingedeeld op grond van de CARA-score van de vader, respectievelijk de moeder, blijken er volgens de in de vorige twee hoofdstukken vermelde criteria geen significante verbanden met ernst en duur van de verkoudheid te bestaan. Er zijn wel significante korrelaties tussen de najaarswaarden en de CARA-score van de moeder (tabel X,c). Het feit dat tenminste één van de grootouders van het kind was overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen bleek niet samen te hangen met ernst, frekwentie of duur van de verkoudheid.

e. Overige verklarende variabelen.

Gezinsinkomen en gekombineerde SES-score hangen samen met de verkoudheidsmaten, met name in de voorjaarsperiode. Sportbeoefening was niet van invloed.

Gezinsgrootte toonde een verrassend verband in omgekeerde richting: hoe groter het gezin, hoe minder klachten. Het lijkt ons waarschijnlijk dat dit wel een voorbeeld is van response-set. In grote gezinnen is er minder tijd om iedere week weer zorgvuldig de gegevens betreffende betrekkelijk onbelangrijke klachten van een kind in te vullen. Bovendien zullen deze klachten waarschijnlijk eerder door de moeder vergeten worden, of ook niet als "echte" klacht worden opgemerkt.

X,4 Samenvatting.

Ernst, duur en frekwentie van de geregistreerde aandoeningen van de bovenste luchtwegen zijn wel gekorreleerd met het gemiddelde SO_2 -verontreinigingsniveau in de voorafgaande maanden. Bij een vergelijking tussen de onderzoeksgebieden valt vooral op dat over het geheel zowel meisjes als jongens in Hoorn significant beter af zijn dan de kinderen in de beide stedelijke gebieden. Ondanks de lage gemiddelde SO_2 -niveaus ten tijde van het onderzoek kon toch een verband worden aangetoond tussen het aantal nieuwe gevallen van verkoudheid in een gebied en de SO_2 -verontreiniging in de drie dagen daaraan voorafgaand. Van de overige verklarende variabelen bleken hinder van luchtverontreiniging, vochtigheid van de woning, gezinsinkomen en gekombineerde SES-score van invloed op de verkoudheidsmaten, terwijl het verband met gezinsgrootte, tegen de verwachting in, in negatieve richting liep.

Hoofdstuk XI Overige bevindingen

In dit hoofdstuk zullen nog twee onderwerpen aan de orde komen, namelijk de relatie tussen de CARA-scores van de vader, respectievelijk de moeder, van het kind en de verklarende variabelen, en de medische consumptie in verband met CARA van het kind in de verschillende onderzoeksgebieden.

XI,1 De invloed van luchtverontreiniging en de overige verklarende variabelen op de CARA-scores van de ouders.

De samenstelling van de groep ouders van de bij dit onderzoek betrokken kinderen is op geen enkele wijze te beschouwen als een representatieve steekproef van volwassenen in (of vlak na) de reproductieve leeftijd in de onderzoeksgebieden. Aan de andere kant is het selectiemechanisme (namelijk het hebben van een 10/11 jarig kind dat in een van de onderzoeksgebieden naar school gaat) niet in verband te brengen met een selectie op het al dan niet hebben van CARA-klachten. Daarom leek het gerechtvaardigd toch een aantal bevindingen betreffende de CARA-score van de ouders te rapporteren.

De gemiddelde CARA-score van de ouders in de verschillende onderzoeksgebieden worden in tabel XI,1 vermeld. Hierbij zijn de gemiddelden voor alle vaders, respectievelijk moeders gegeven en daarnaast de gemiddelden van de ouders die niet roken. Eventuele andere milieu-effecten zouden bij de laatste groep duidelijker tot uiting moeten komen. Dit gebeurt bij de CARA-scores van de vaders wel. Bij de niet-rokers ligt de gemiddelde score in Hoorn significant lager dan in Amsterdam en Vlaardingen, terwijl deze verschillen voor de gehele groep vaders niet significant is. Bij de CARA-scores van de moeders ligt de situatie echter juist andersom. Maar aangezien in Amsterdam en Vlaardingen meer moeders roken dan in Hoorn (tabel appendix VIII, g) terwijl de verdeling van de rokende vaders over Amsterdam, Vlaardingen en Hoorn ongeveer gelijk is, kan de interpretatie zijn dat de chronische luchtverontreiniging geen significante invloed heeft op de CARA-scores van de moeders, maar wel op die van de vaders. Dit zou in overeenstemming zijn met de bevindingen in de andere hoofdstukken, waar in het algemeen meer verbanden tussen luchtverontreiniging en de afhankelijke variabelen betreffende de jongens, dan met die betreffende de meisjes worden gevonden. Hinder van luchtverontreiniging hangt samen met de CARA-scores, van zowel vader als moeder (tabel appendix XI, a).

Vaders en moeders in vochtige woningen hebben een gemiddeld hogere CARA-score dan die in droge woningen (tabel XI, a). De CARA-scores van de ouders hangen niet samen met binnenhuisverontreiniging door koken op gas en met het hebben van huisdieren. De CARA-score van de vader hangt wel samen met de bezettingsgraad.

Wanneer een van beide ouders van de vader of de moeder is overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen heeft de betreffende persoon toch geen hogere CARA-score dan vaders respectievelijk moeders waarvan geen van de ouders is overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen.

De CARA-score van de moeder hangt samen met het gezinsinkomen en de samengestelde SES-score. Tenslotte is, zoals verwacht mocht worden, verreweg de belangrijkste aangetroffen verklarende variabele voor de CARA-scores van de ouders het al dan niet roken (tabellen XI,2 en appendix XI, b). Bij de niet-rokers heeft ongeveer vier procent van de ouders een CARA-score van 3 of hoger. Dit percentage loopt op tot 18 bij de vaders en 15 bij de moeders voor degenen die 15 sigaretten of meer per dag roken.

Tabel XI,1

Gemiddelde CARA-scores van de ouders in de onderzoeksgebieden.

	Vader		Moeder	
	niet rokend -	alle vaders +	niet rokend -	alle moeders +
n =	311	932	476	1010
Noord	.45	.76	.24	.65
Overig	.42	.63	.31	.47
A'dam totaal	.43	.68	.28	.54
Vlaardingen	.37	.64	.32	.48
Hoorn	.12	.55	.23	.23
Totaal \bar{X}	.38	.66	.28	.50
s	.92	1.19	.78	1.02
Noord-overig				*
A'dam-Hoorn	***			***
A'dam-Vlaardingen				
Vlaardingen-Hoorn	*			**

XI,2 Medische consumptie in verband met CARA van het kind in de verschillende onderzoeksgebieden.

De uitvoerige informatie die in de interviews werd verzameld betreffende de medische consumptie blijft in dit onderzoeksverslag vrijwel geheel buiten beschouwing en zal elders gerapporteerd worden. Dit om de omvang van de rapportage te beperken, terwijl, gezien het specifieke karakter van het onderwerp, dit materiaal niet van rechtstreeks belang is voor het beantwoorden van de vraagstelling.

In de loop van dit rapport zijn hierop twee uitzonderingen gemaakt, namelijk in hoofdstuk X waar een aantal gegevens betreffende artsbezoek en schoolverzuim in verband met verkoudheid werden vermeld. Daar bleek dat er ten aanzien van deze gegevens binnen Amsterdam geen verschillen werden aangetroffen, terwijl het artsbezoek in verband met aandoeningen van de bovenste luchtwegen in Hoorn aanzienlijk lager lag dan in Amsterdam, en bij de meisjes in Vlaardingen eveneens lager dan in Amsterdam, terwijl het in Hoorn weer lager was dan in Vlaardingen. In schoolverzuim ten gevolge van verkoudheid werden ook steeds verschillen aangetroffen, maar alleen bij de jongens was het verschil tussen Hoorn en Amsterdam significant ten gunste van Hoorn.

Daarnaast werd in appendix III het resultaat van een principale

Tabel XI,2

Het percentage ouders met een CARA-score ≥ 3 bij verschillende rookgewoonten.

	vader	moeder	
0-5 sigaretten/dag	4,3%	3,7%	leeftijd vader:
5-15 sigaretten/dag	15,1%	6,1%	$\bar{x} = 42 \quad s = 7 \text{ jr.}$
meer dan 15 sigaretten/dag	18,1%	14,5%	leeftijd moeder:
Totaal	10,5%	6,9%	$\bar{x} = 39 \quad s = 7 \text{ jr.}$

Komponentenanalyse op een aantal vragen over medische consumptie in verband met CARA gepresenteerd.

In deze paragraaf worden nog een aantal gegevens vermeld betreffende de medische consumptie, en wel de medische consumptie in verband met CARA-klachten van het kind. De verdeling van de antwoorden op een aantal vragen hierover wordt gegeven in tabel XI,3. Bij inspectie van de tabel blijkt al direkt dat ook hier de meeste significante verschillen worden aangetroffen tussen Hoorn en de beide overige stedelijke gebieden.

In Hoorn is het artsbezoek en het geneesmiddelengebruik in verband met CARA-klachten van het kind significant lager dan in Vlaardingen en Amsterdam.

Het gemiddeld aantal artsbezoeken in verband met CARA-klachten gedurende het afgelopen jaar en het percentage kinderen dat ooit in verband met CARA-klachten in het ziekenhuis werd opgenomen is in Amsterdam Noord significant hoger dan in de rest van Amsterdam. Dit laatste zou kunnen wijzen op een vroeger duidelijk verschil in gezondheidsrisiko's ten gevolge van luchtverontreiniging tussen Amsterdam Noord en de rest van Amsterdam. Het percentage ouders dat ooit in verband met CARA-klachten van het kind een arts raadpleegde en het gemiddeld aantal raadplegingen in het afgelopen jaar was in Amsterdam significant hoger dan in Vlaardingen.

Tabel XI, 3

De verdeling van de antwoorden op een aantal vragen betreffende medische consumptie in verband met CARA van het kind.

Vraag	A'dam Noord	A'dam overig	A'dam totaal	Vlaar- dingen	Hoorn	A'dam N. A'dam Ov.	A'dam Hoorn	A'dam Vlaard.	Vlaard. Hoorn
	n = 281	462	743	157	121				
25a. Gebruikte het kind de afgelopen 12 maanden door arts voorgeschreven geneesmiddelen? ¹⁾	33%	31%	32%	36%	17%		**		***
25b. Hoelang werden deze gebruikt? ²⁾	0,70	0,62	0,65	0,62	0,27		***		***
langer dan 1 maand ¹⁾	9%	7%	8%	7%	2%		*		*
27. Heeft u in verband met genoemde klachten van het kind wel eens een arts geraadpleegd? ¹⁾	42%	39%	40%	29%	25%		**	**	
27a. Wanneer voor het laatst? ²⁾	1,08	0,93	0,99	0,99	0,76		***		*
de laatste 3 maanden ¹⁾	11%	10%	10%	9%	2%		**		**
27c. Hoe vaak het afgelopen jaar? ³⁾	0,67	0,42	0,52	0,27	0,17	**	***	***	
tenminste één maal ¹⁾	24%	20%	21%	15%	7%		***		*
29. Is uw kind ooit in verband met genoemde klachten in een ziekenhuis opgenomen? ¹⁾	9%	4%	6%	3%	3%	**	***		
29a. Hoe vaak? ³⁾	0,12	0,07	0,09	0,07	0,96				

1) percentage bevestigende antwoorden

2) gemiddelde waarde van de zes in de vragenlijst genoemde antwoordcategorieën (cf. appendix XV). Dit gemiddelde is dus niet direkt te relateren aan een bepaald tijdsinterval.

3) gemiddelde van het genoemde aantal.

XII Samenvatting, bespreking en konklusies

XII,1 Samenvatting

De samenvatting van het eerste deel van dit proefschrift betreffende de aanleiding, vraagstelling en gegevensverzameling zal de volgorde van de hoofdtekst in acht nemen. Ten aanzien van het tweede deel van de tekst, betreffende de bevindingen van het onderzoek, volgt de samenvatting een iets andere opzet dan het verslag. Dit zal verderop in de tekst blijken.

Hoofdstuk I. Vraagstelling en onderzoeksopzet.

In 1971 werd in de gemeenteraad van Amsterdam een aantal vragen gesteld over de schadelijke gevolgen van de in Amsterdam Noord heersende luchtverontreiniging voor de gezondheid van de bewoners. Dit leidde tot een onderzoek waarbij 1764 10- en 11-jarige schoolkinderen werden onderzocht. Konklusie van dat onderzoek was dat er in Amsterdam Noord over het geheel meer aandoeningen van longen en luchtwegen bij 10- en 11-jarige schoolkinderen werden gerapporteerd dan in een aantal andere wijken in Amsterdam, en dat deze aandoeningen een kleine, maar significante nadelige invloed hadden op de longfunctie van de kinderen (cf. appendix XIII). Het onderhavige onderzoek is deels opgezet als herhaling van genoemd onderzoek en ten dele als uitbreiding, omdat een groot aantal vragen destijds onbeantwoord moest blijven.

In paragraaf I,2 passeert een aantal aspecten van epidemiologisch onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging voor de mens de revue. Allereerst wordt het selectieprobleem besproken, dat - zoals in alle epidemiologisch onderzoek - bij de interpretatie van met name transversale analyses van luchtverontreinigingsonderzoek van groot belang is. Vervolgens worden de termen akute en chronische luchtverontreiniging geïntroduceerd, waarbij akute luchtverontreiniging betrekking heeft op expositie aan en de gevolgen van dagelijkse wisselingen in luchtverontreinigingsniveau, en chronische luchtverontreiniging op langdurige expositie aan en de gevolgen van een gemiddeld niveau van luchtverontreiniging.

Hierna wordt het meten van de gevolgen van expositie aan luchtverontreiniging besproken. Daartoe wordt eerst onderscheid gemaakt tussen natuurwetenschappelijk meten, meten middels taal en meten van (maatschappelijk) gedrag. Met betrekking tot meting van ziekte leidt dit tot het onderscheid tussen ziekte, ziektegevoel en ziektegedrag. In elk van deze drie categorieën zijn gevolgen van luchtverontreiniging te meten, waarvan voorbeelden worden gegeven.

Hierna wordt het begrip CARA (Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen) besproken, dat ook in ons onderzoek naar de gevolgen van luchtverontreiniging een centrale plaats inneemt.

In paragraaf I,3 wordt de onderzoeksopzet besproken. De onderzoeks populatie wordt gezocht in een jaarkohort van 10- en 11 jarige kinderen. Alle kinderen uit dit kohort die een omschreven aantal scholen in de geselecteerde onderzoeksgebieden bezoeken behoren tot de te onderzoeken groep. Hierbij worden echter uitgesloten: kinderen die niet in Nederland zijn geboren en kinderen die korter dan één jaar op hun huidige adres wonen.

Hierna wordt de selectie van de onderzoeksgebieden verantwoord. Er zullen twee onderzoeksronden zijn, één in het najaar van 1975, één in het voorjaar van 1976. Bij het najaarsonderzoek zijn uiteindelijk 775 kinderen uit de vijf onderzochte gebieden in Amsterdam betrokken. In het voorjaarsonderzoek zijn behalve deze kinderen ook 162 kinderen uit Vlaardingen en 127 kinderen uit

Hoorn betrokken (fig. I,1; tabel I,2). Dit zijn tezamen 1064 kinderen, welke na selectie op genoemde criteria overbleven van de 1624 onderzochte kinderen.

De meting van de expositie aan luchtverontreiniging geschiedde in alle onderzochte gebieden door het vaste SO₂-meetnet en door het rijdend laboratorium van het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium Amsterdam.

De gevolgen van expositie aan luchtverontreiniging werden op drie manieren onafhankelijk van elkaar gemeten, namelijk door middel van:

1. het longfunctieonderzoek
2. de interviews, waarin onder meer een CARA-vragenlijst
3. de registratie middels de verkoudheidskaartjes.

Behalve luchtverontreiniging werd ook een aantal andere relevante factoren die een rol kunnen spelen bij het ontstaan van CARA in het onderzoek betrokken. Een overzicht van de in de verdere analyse gebruikte groepen afhankelijke en onafhankelijke variabelen wordt gegeven in tabel I,4 en uitvoeriger in Appendix XII. Tenslotte wordt de definitieve vraagstelling van het onderzoek gegeven:

1. Zijn er in 1975/1976 nog steeds verschillen tussen Amsterdam Noord en een aantal andere gebieden in Amsterdam in longfunctie en klachten over longen en luchtwegen bij 10- en 11-jarige kinderen?
2. Indien deze verschillen bestaan, zijn deze dan toe te schrijven aan verschillen in (bekende of onbekende) akute of chronische luchtverontreiniging, of zijn er ook andere redelijke verklaringen voor deze verschillen aan te voeren?
3. Worden de antwoorden op deze vragen ondersteund door de bevindingen in de referentiegebieden Hoorn en Vlaardingen?

Hoofdstuk II. Het longfunctieonderzoek.

In paragraaf II,1 wordt de mechanica van de geforceerde uitademing kort behandeld. Het begrip MEFV-kurve (Maximal Expiratory Flow-Volume kurve) wordt besproken en de wijze waarop deze tot stand komt. In paragraaf II,2 worden vervolgens longfunctiemeting en longfunctiematen behandeld: de registratie van de volume-tijd kurve met behulp van de spirometer, de registratie van de MEFV-kurve met behulp van de pneumotachograaf en de uit beide curves afgeleide maten.

Na een korte paragraaf over luchtverontreiniging en longfunctie wordt in paragraaf II,4 besproken welke apparatuur in dit onderzoek werd gebruikt en welke longfunctiematen daarmee werden bepaald. Een overzicht van de geregistreerde longfunctiematen en de daarvan afgeleide maten wordt gegeven in de tabellen II,4 respectievelijk II,5. In het najaarsonderzoek zijn er per kind vier primaire maten en negen afgeleide maten bepaald, in het voorjaarsonderzoek elf primaire maten en negentien afgeleide maten. De uitvoering van het longfunctieonderzoek wordt besproken in paragraaf II,5, terwijl in de laatste paragraaf wordt gemotiveerd waarom de resultaten van de longfunctiemetingen betrouwbaar mogen worden geacht.

Hoofdstuk III. De interviews.

Dit hoofdstuk begint met een bespreking van de anamnese in het klinische en in het epidemiologische gebruik. Aan een in het epidemiologisch onderzoek bruikbare anamnese worden heel andere eisen gesteld dan aan zinvolle klinische diagnostiek. Vaak kan men met behulp van de anamnese in de epidemiologische situatie niet tot individuele, maar wel tot groepsdiagnostiek komen.

Paragraaf III,2 behandelt het gebruik van vragenlijsten. Hierbij worden problemen van kontekst, sociale wenselijkheid, response-set, het vergeten en andere bronnen van stoorvariantie, veroorzaakt door de vragenlijst, de res-

pondent en de interviewer, besproken.

In paragraaf III,3 wordt de CARA-vragenlijst besproken, waarbij problemen van validering en schaalconstructie aan de orde komen. In appendix III wordt de selectie van vragen in de door ons gebruikte lijst verantwoord en de daaruit voortvloeiende opbouw van vier scores: de hoest ("bronchitis") score, de benauwdheids ("astma") score, de rhinitis ("verkoudheids") score en de CARA-totaalscore.

In paragraaf III,4 komt de opbouw van het overige deel van het interview aan de orde. De gebruikte vragenlijst en de aangetroffen antwoordpercentages zijn te vinden in appendix XV. Een overzicht van de opbouw van de interviews wordt gegeven in tabel III,1.

In paragraaf III,5 wordt de uitvoering van de interviews besproken, terwijl in de laatste paragraaf wordt gemotiveerd waarom de kwaliteit van de middels de interviews verkregen data goed mag worden genoemd.

Hoofdstuk IV. De verkoudheidskaartjes.

In de najaarsperiode en in de voorjaarsperiode kregen de in het onderzoek betrokken kinderen gedurende zeven respectievelijk acht weken iedere maandagmorgen vanuit school een kaartje mee naar huis, waarop een van de ouders een paar vragen over de gezondheid van het kind moest invullen. Op deze manier werd getracht tot een schatting van incidentie en prevalentie van aandoeningen van de bovenste luchtwegen te komen. Uit deze registratie werden afgeleid:

- het aantal nieuwe gevallen van "verkoudheid" per dag per onderzoeksgebied
- het aantal verkoudheidsperiodes en de totale duur daarvan per kind
- de ernst van deze verkoudheden per kind
- schoolverzuim en artsraadpleging in verband met deze aandoeningen per kind.

Hoofdstuk V. De luchtverontreiniging in de onderzoeksgebieden.

In dit hoofdstuk worden de gemiddelde SO₂-verontreiniging in de onderzoeksgebieden en de gemiddelde standaardrookniveaus in Amsterdam gegeven (tabel I,2, V,a, fig. I,1 en 2, V,1). De bevindingen van het rijdend laboratorium worden in tabel V,4 gegeven. De gehanteerde onderzoeksmethoden worden in appendix V vermeld. Daarnaast worden de gegevens betreffende hinder van luchtverontreiniging gepresenteerd.

Hoofdstuk VI. Het woningonderzoek.

In het onderzoek werd bijzondere aandacht besteed aan de woonsituatie, en met name de vochtigheid van de woning, als mogelijke oorzaak van CARA. Daarom werd in de vragenlijst een groot aantal vragen over dit onderwerp opgenomen. Om op grond van deze vragen tot een valide schatting van de woningvochtigheid te komen werd door vier medewerkers van het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO onder leiding van Ir. M.J. Leupen van 190 kinderen de woning zeer uitvoerig onderzocht. (Van dit woningonderzoek verschijnt een afzonderlijk rapport). Op grond van de zo verkregen gegevens kan een bevredigende vochtigheidsschatting met behulp van de vragenlijst worden opgebouwd (tabel VI,g). Daarnaast was dit woningonderzoek opgebouwd als een case-control onderzoek met individuele matching. De korrektheid van deze matching werd aangetoond door Ir. P.I.M. Schmitz. Van de 95 CARA-positieve kinderen (de cases) woont een significant groter deel in een vochtige woning dan van de CARA-negatieve kinderen (de controls) (tabellen VI,2 en 4), terwijl ook de woningen van de cases gemiddeld vochtiger zijn dan die van de controls.

Deel II De bevindingen

Hoofdstuk VII. Het verband tussen longfunctie, CARA-scores en verkoudheids- maten.

In het tweede deel van dit verslag worden de bevindingen van het onderzoek behandeld. In hoofdstuk VII wordt eerst de samenhang tussen de drie grote groepen afhankelijke variabelen besproken, te weten: longfunctie (voor het najaar 4 oorspronkelijke waarnemingen en 9 afgeleide maten, voor het voorjaar 11 oorspronkelijke waarnemingen en 19 afgeleide maten), CARA-anamnese (vier CARA-scores) en verkoudheidsmaten (voor na- en voorjaar elk frekwentie, duur en ernst). Hoewel tussen deze drie groepen wel verbanden bestaan, zijn deze zo klein, dat het verantwoord is om verbanden tussen de verklarende en de drie groepen afhankelijke variabelen onafhankelijk van elkaar te interpreteren.

In het vervolg van deze samenvatting zal de volgorde van de hoofdtekst verlaten worden. In de hoofdstukken VII t/m XI worden bevindingen gerapporteerd, geordend naar de afhankelijke variabelen. Zo wordt in hoofdstuk VIII de relatie tussen longfunctie en alle verklarende variabelen, in hoofdstuk IX die tussen CARA-anamnese en de verklarende variabelen besproken. Op dezelfde wijze komen in Hoofdstuk X de verkoudheidsincidentie en in hoofdstuk XI de CARA-score van de ouders en de medische consumptie in verband met CARA van het kind aan de orde. In deze samenvatting worden de bevindingen samengevat, maar nu geordend per groep verklarende variabelen. Zo zal eerst het verband tussen chronische luchtverontreiniging en longfunctie, CARA-scores, verkoudheidsmaten, CARA-scores van de ouders en medische consumptie van het kind besproken worden. Vervolgens komen akute luchtverontreiniging, hinder van luchtverontreiniging, woningvochtigheid, overige woningvariabelen, familieanamnese en een groep overige verklarende variabelen aan de orde, steeds gerelateerd aan de groepen afhankelijke variabelen. Tabel XII,1 geeft nog eens een schematisch overzicht van alle bevindingen, waarbij de rijgang wordt gevormd door de verklarende, de kolomgang door de afhankelijke variabelen. Een volledig overzicht van de groepen variabelen wordt gegeven in appendix XII.

Chronische luchtverontreiniging en de afhankelijke variabelen.

Voor de analyse van dit verband zijn in principe steeds drie groepen analyses gebruikt:

1. Een analyse waarbij de gemiddelde waarden van een afhankelijke variabele tussen de verschillende gebieden wordt vergeleken, waarbij steeds met behulp van de t-toets wordt getoetst op significantie van de verschillen in gemiddelde;
2. Een analyse waarbij steeds die + 10% van de kinderen werd geselecteerd die het ongunstigst op een bepaalde maat scoorden. Vervolgens werd de verdeling van deze kinderen over de verschillende gebieden nagegaan en eventuele verschillen getoetst met behulp van de chikwadrat toets.

De gebieden waren als volgt gegroepeerd:

- Amsterdam Noord
- Amsterdam Overig
- Amsterdam Totaal
- Vlaardingen
- Hoorn.

Vergelijkingen werden steeds gemaakt tussen:

- Amsterdam Noord en overige gebieden in Amsterdam
- Amsterdam Totaal en Hoorn
- Amsterdam Totaal en Vlaardingen
- Vlaardingen en Hoorn.

3. Een berekening van de produktmomentkorrelaties tussen de afhankelijke variabelen en de gemiddelde SO_2 -niveaus in de betreffende wijken gedurende de winter 1974/1975 en de winter 1975/1976.

4. Voor de longfunctie werd nog een vierde analyse verricht, waarbij voor de onderzoeksgebieden elk een regressie van longfunctie op lengte werd berekend en vervolgens tussen deze regressielijnen werd getoetst op paralleliteit en identiteit.

De gemiddelde longfunctiewaarden verschilden bij de meisjes tussen geen van de onderzochte gebieden. Bij de jongens was er in het voorjaar een systematisch verschil ten gunste van Hoorn.

Bij meisjes liggen de gemiddelde hoestscore en de rhinitisscore in Hoorn lager dan in Amsterdam, terwijl de rhinitisscore in Hoorn ook lager ligt dan in Vlaardingen. Bij jongens liggen de gemiddelde hoestscore en de rhinitisscore in Hoorn significant lager dan in Amsterdam en Vlaardingen. De CARA-totaalscore ligt in Hoorn eveneens veel lager, doch alleen het verschil met Amsterdam is significant.

Ernst, duur en frekwentie van de aandoeningen van de bovenste luchtwegen zijn wel gekorreleerd aan chronische luchtverontreiniging. In Amsterdam Noord ligt de situatie over het geheel ongunstiger dan in de rest van Amsterdam. De verschillen zijn echter alleen voor de najaarsperiode, vooral bij de jongens, significant. In het voorjaar zijn de getallen voor Hoorn zowel bij de jongens als de meisjes significant beter dan die in de beide stedelijke gebieden.

De CARA-scores van de niet-rokende vaders ligt in de beide stedelijke gebieden significant hoger dan in Hoorn.

De medische consumptie ten gevolge van CARA van het kind ligt in Hoorn over het geheel lager dan in Amsterdam en Vlaardingen.

Akute luchtverontreiniging en de afhankelijke variabelen.

Korte termijn gevolgen van wisselingen in luchtverontreinigingsniveaus konden worden nagegaan met betrekking tot de longfunctie en de verkoudheidsincidentie. De invloed van het luchtverontreinigingsniveau vóór en op de dag van het longfunctieonderzoek lijkt zeer gering, en alleen in het geval van SO_2 regelmatig significant aanwezig, terwijl mogelijk ook NO en C_xH_y van invloed zijn (tabel VIII,7).

Wisselingen in SO_2 -niveau werden gerelateerd aan wisselingen in het aantal nieuwe gevallen van verkoudheid in het betreffende gebied door middel van tijdreeksanalyse (hoofdstuk X). Uit deze analyse blijkt een verband tussen beide, en wel zodanig dat de veranderingen in SO_2 -niveau na 3 dagen hun grootste invloed hebben op de verkoudheidsincidentie, waarvan op die manier ongeveer 10% van de variantie wordt verklaard (fig. X,2).

Deze gevolgen van wisselingen in SO_2 -niveau vinden dus ook plaats binnen de stedelijke gebieden Amsterdam en Vlaardingen. De in de vorige paragraaf genoemde aangetroffen verschillen tussen deze gebieden enerzijds en Hoorn anderzijds worden hierdoor onze inziens in sterke mate gesteund. Zelfs veranderingen in lage luchtverontreinigingsniveaus hebben gevolgen voor de gezondheid van het kind.

Hinder van luchtverontreiniging en de afhankelijke variabelen.

De hinder van luchtverontreiniging werd gemeten middels vraag 119, waarin

Tabel XII,1 Overzicht van de konklusies/Summary of the findings

	longfunctie lung function		CARA-scores CNSLD-scores		verkoudheid upper respiratory tract complaints	
	meisjes girls	jongens boys	meisjes girls	jongens boys	meisjes girls	jongens boys
- = geen verband/no association						
+ = wel verband / association found						
(+) = zwak verband/weak association found						
x = niet onderzocht/not analyzed						
I. chronische luchtverontreiniging/ long term exposure to air pollution	-	+	+	+	+	+
II. akute luchtverontreiniging short term exposure to air pollution	(-)	+(SO ₂)	x	x	meisjes + jongens girls + boys	+
III. hinder van luchtverontreiniging air pollution nuisance				+		+
IV. vochtigheid van de woning/ dampness of dwelling	-			+		+
V. overige woningvariabelen/other housing variables						
- huisdieren/pets	-			-		-
- roken binnenshuis/indoor smoking	-			-		-
- koken op gas/cooking on gas stove	-			-		-
-bezettingsgraad/crowding in the house	+			-		-
VI. familieanamnese/family history						
- CARA-score vader/CNSLD score father	+			(+)		-
- CARA-score moeder/CNSLD score mother	(+)			+		-
- grootouders/grandparents	-			(-)		-
VII. overige variabelen/other variables						
- sociaal-ekonomische status/socio- economic status	-			-		+
- sportbeoefening/participation in sports	-			+		-
- roken van de ouders/smoking of parents	x			x		x
- gezinsgrootte/family size	-			-		+

CARA-scores
CNSLD-scores

medische konsumptie i.v.m. CARA v.h. kind
medical consumption due to CNSLD of child

vader moeder
father mother

meisjes + jongens
girls + boys

+	-		+	chronische luchtverontreiniging long term exposure to air pollution	I.
	x			akute luchtverontreiniging short term exposure to air pollution	II.
+	+		x	hinder van luchtverontreiniging air pollution nuisance	III.
+	+		x	vochtigheid van de woning dampness of dwelling	IV.
				overige woningvariabelen/other housing variables	V.
-	-		x	- huisdieren/pets	
-	-		x	- roken binnenshuis/indoor smoking	
-	-		x	- koken op gas/cooking on gas stove	
+	-		x	- bezettingsgraad/crowding in the house	
	x		x	familieanamnese/family history	VI.
	x		x	- CARA-score vader/CNSLD score father	
-	-		x	- CARA-score moeder/CNSLD score mother	
				- grootouders/grandparents	
				overige variabelen/other variables	VII.
-	+		x	- sociaal-ekonomische status/socio- economic status	
	x		x	- sportbeoefening/participation in sports	
+	+		x	- roken van de ouders/smoking of parents	
+	-		x	- gezinsgrootte/family size	

drie antwoordcategorieën voorkomen. Hier, evenals bij de meeste volgende gegevens, werd op twee manieren geanalyseerd. Ten eerste werden steeds correlaties berekend tussen de betreffende verklarende en afhankelijke variabelen.

Vervolgens werden de kinderen in drie groepen ingedeeld: een groep van kinderen met een hoge expositie, een groep van kinderen met een lage expositie en een middengroep (cf. tabel appendix VIII, f).

De gemiddelde waarden van de afhankelijke variabelen in elk van deze groepen werden berekend. Hierna werd met behulp van de t-toets getoetst op verschil tussen de gemiddelden van de beide extreme groepen en tweemaal tussen een extreme groep en de overige twee groepen. De betreffende expositie werd geacht tot een significant verschil in gemiddelde waarde van de afhankelijke variabele te leiden, wanneer tenminste de toetsing op het contrast tussen beide uiterste groepen significant was (p eenzijdig $\leq .05$) en tevens het gemiddelde van de middengroep steeds tussen de gemiddelden van de beide extreme groepen in lag.

Hinder van luchtverontreiniging bleek niet van invloed op de gevonden longfunktiewaarden, maar wel op de CARA-scores, de verkoudheidsvariabelen, en op de CARA-scores van beide ouders.

Vochtigheid van de woning.

Bij het case-control onderzoek (hoofdstuk VI) bleek, dat de kinderen die op een aantal CARA-vragen positief scoorden en/of een lage FEV₇₅/FVC (V) hadden, vaker in een vochtige woning woonden dan hun controles en dat hun woningen ook gemiddeld vochtiger waren (tabellen VI, 3 en VI, 4).

De op grond van het woningonderzoek gevalideerde woningvochtigheidsschaal bleek niet van invloed op de longfunktiewaarden, echter wel op de CARA-scores, de gemiddelde duur van de verkoudheid en op de CARA-scores van de ouders.

Overige woningvariabelen.

Luchtverontreiniging binnenshuis ten gevolge van roken of koken op gas had geen invloed op de longfunctie, de CARA-scores of de verkoudheidsmaten. Het hebben van huisdieren bleek evenmin met longfunctie, CARA-scores of verkoudheidsmaten in verband te brengen. Hier kan echter de selectiefactor wel een zeer grote rol spelen.

De bezettingsgraad (de verhouding tussen het aantal bewoners en het aantal kamers in een huis) was van invloed op de longfunctie en de CARA-score van de vader.

De familieanamnese.

De CARA-scores van de ouders hangen samen met de longfunctie en de CARA-scores van de kinderen.

Het feit dat een of meer van de grootouders van een kind was overleden aan een ziekte van de ademhalingsorganen had geen verband met longfunctie, CARA-scores (met uitzondering van de astmascore), verkoudheid en de CARA-scores van de ouders.

Overige verklarende variabelen.

Het gezinsinkomen en de gekombineerde SES-score zijn gerelateerd aan de verkoudheidsmaten van de kinderen en de CARA-score van de moeder.

Sportbeoefening (welke alleen in Vlaardingen en Hoorn werd geregistreerd) hangt alleen samen met de hoest- en de verkoudheidsscore van het kind.

De gezinsgrootte was van invloed op de longfunctie en op de verkoudheidsmaten. Dit laatste verband lag echter omgekeerd aan de verwachting: naarmate het gezin groter was, werden er minder verkoudheidsklachten geregistreerd.

Tenslotte had van alle verklarende variabelen het feit of men al dan niet rookte verreweg de grootste invloed op de CARA-scores van de ouders.

XII,2 Bespreking van de bevindingen.

a. De invloed van selectie op de bevindingen.

In paragraaf I,2,a werd uiteengezet, dat, naarmate het tijdselement in een onderzoek (of de analyse ervan) een geringere rol speelt (met andere woorden: naarmate de analyse meer transversaal is), het selectieprobleem een grotere rol zal spelen bij de interpretatie van de bevindingen. Aangezien het hier besproken onderzoek grotendeels transversaal is, is het dan ook gewenst de mogelijke invloed van selectie op de verschillende bevindingen na te gaan.

1. De actieve en passieve selectie ten aanzien van de gehele onderzoekspopulatie is niet na te gaan. CARA bij een kind kan voor de ouders een argument zijn om niet in een gebied, waarvan bekend is dat er een verhoogde luchtverontreiniging heerst, te gaan wonen, of om uit een dergelijk gebied te vertrekken. Dit kan invloed hebben op de grootte van de verschillen in gemiddelde longfunctie, CARA-scores en verkoudheidsmaten tussen de wijken. Het effect van deze selectie zal vrijwel altijd zo zijn dat een nadelige invloed van luchtverontreiniging in een gebied kleiner zal lijken dan deze in werkelijkheid is.
2. De selectie van de scholen geschiedde in Amsterdam door de scholen die binnen een bepaalde straal van het betreffende meetpunt lagen, alle in het onderzoek te betrekken. In Amsterdam Noord werden alle binnen de gegeven buurtcombinaties liggende scholen in het onderzoek betrokken. In Hoorn werd een aantal in het centrum gelegen scholen geselecteerd. Voordeel hiervan was, dat dan relatief veel kinderen ook in oudere woningen zouden leven en dat daar relatief minder "immigranten" zouden wonen. Inderdaad bleek achteraf tweederde van de onderzochte kinderen in Hoorn langer dan zes jaar op hun huidige adres te wonen. In Vlaardingen konden om praktische redenen alleen openbare scholen onderzocht worden. Deze lagen grotendeels in het centrum, doch één school lag daarbuiten, in een qua bebouwing afwijkend gebied (veel hoogbouw). Over de invloed van de wijze van selectie van de scholen kan niet veel gezegd worden. Er zijn geen gronden om een sterke beïnvloeding van de onderzoeksresultaten in enigerlei richting aan te nemen.
3. De selectie ten gevolge van de non-respons heeft per onderdeel nogal uiteenlopende invloed. Bij het longfunctieonderzoek was in het najaar de non-respons in Noord hoger dan die in de overige onderzoeksgebieden in Amsterdam. In het voorjaar was de non-respons in Hoorn lager dan die in de andere onderzoeksgebieden. Een belangrijk deel van deze non-respons hangt samen met aandoeningen van de luchtwegen (tabel II,5). Een hogere non-respons ten gevolge van luchtwegaandoeningen in de relatief ongunstiger gebieden heeft waarschijnlijk een versluierend effect op de bestaande verschillen en verbanden. De non-respons bij de interviews was tamelijk gelijk verdeeld over de onderzoeksgebieden. Deze zal, temeer daar hij zeer gering was (4%, tabel III,4), van weinig invloed kunnen zijn. Wel blijft het probleem dat de

interviews in Amsterdam in het najaar, die in beide andere steden in het voorjaar plaatsvonden. De gevolgen hiervan zijn moeilijk te schatten. De non-respons bij de verkoudheidskaartjes was in Vlaardingen en Hoorn lager dan in de overige gebieden (tabel IV,1). Dit kan de gevonden verschillen en verbanden zowel vergroten als verkleinen. Ook was het percentage ziekteperiodes waarvan de begindatum exakt was aangegeven in Vlaardingen en Hoorn hoger dan in Amsterdam (tabel IV,2). Wanneer dit van invloed is, dan zal vooral de grootte van het verband tussen SO₂-niveau en verkoudheidsincidentie in de tijdreeksanalyse hierdoor verkleind worden.

Voor de non-respons ten aanzien van de medische consumptie in verband met CARA van het kind geldt hetzelfde als wat voor de interviews in het algemeen werd gezegd.

4. De selectie van de ouders. In hoofdstuk XI werd reeds uiteengezet waarom, hoewel de ouders op geen enkele wijze een representatieve steekproef vormen, de gegevens betreffende de CARA-scores van de ouders onzes inziens wel als afhankelijke variabele geanalyseerd mogen worden.
5. Bij het woningonderzoek speelt selectie zeker een grote rol. De vier onderzoekers werden herhaaldelijk gekonfronteerd met de mededeling van ouders dat men op doktersadvies de huisdieren had weggedaan in verband met de gezondheid van het kind, of dat men het huis of de slaapkamers zoveel mogelijk allergeenvrij of vochtvrij had gemaakt, of zelfs, dat men vanwege de gezondheid van het kind was verhuisd. Men kan dus met zekerheid stellen, dat de invloed van allergenen in en vochtigheid van de woning op de longfunctie en op de CARA-scores in dit onderzoek sterk onderschat zal worden.

Over het geheel dient dus gesteld, dat selectie in een aantal opzichten de bevindingen van dit onderzoek vertekent, en wel zodanig, dat de omvang van de nadelige invloed van luchtverontreiniging en andere factoren op de gezondheid van de kinderen onderschat zal worden.

b. De verschillen tussen Hoorn en de andere onderzoeksgebieden.

In dit onderzoek onderscheidt Hoorn zich over de gehele linie in gunstige zin van de beide andere steden. Bij de jongens is de longfunctie daar beter. Bij zowel jongens als meisjes zijn in het algemeen de CARA-scores, de verkoudheidsmaten en de medische consumptie in verband met CARA daar gemiddeld lager, terwijl de CARA-scores van de niet rokende vaders daar eveneens lager liggen. Deze verschillen worden door ons toegeschreven aan verschillen in luchtverontreiniging. Maar het is duidelijk dat Hoorn ten aanzien van een aantal andere verklarende variabelen ook een afwijkende positie inneemt (tabel VII,g). In de analyses naar de invloed van de overige verklarende variabelen werd dan ook steeds Hoorn buiten beschouwing gelaten. Wanneer we nu kijken in welke mate verschillen in de afhankelijke variabelen tussen Hoorn en de overige gebieden uit verschillen in een of meer van de expositie-variabelen anders dan luchtverontreiniging te verklaren zouden zijn, dan blijkt dit niet het geval te zijn:

- de woningvochtigheid (van invloed op CARA-scores van het kind en de ouders en op de verkoudheidsmaten) ligt in Hoorn gemiddeld hoger, die in Vlaardingen gemiddeld lager dan die in Amsterdam. Dit zou dus hooguit een tegengesteld effect kunnen hebben;
- de bezettingsgraad (van invloed op de longfunctie) is in Hoorn lager dan in Amsterdam, doch dit is in Vlaardingen ook het geval;
- het gezinsinkomen en gekombineerde SES-score (van invloed op de verkoudheidsmaten en de CARA-score van de ouders) liggen in Hoorn gunstiger dan in Amsterdam, doch dit geldt ook weer voor Vlaardingen;

- de gezinsgrootte hangt samen met de verkoudheidsmaten (hoe groter het gezin, hoe minder rapportage van aandoeningen van de bovenste luchtwegen). De grootte van dit effect (tabel X,a) is echter niet in staat de gevonden verschillen in de verkoudheidsmaten tussen Hoorn en de overige gebieden te verklaren.

In dit licht kan de konklusie, dat de betere gezondheid van de kinderen in Hoorn is toe te schrijven aan een geringere blootstelling aan luchtverontreiniging, onverkort gehandhaafd blijven.

c. De verschillen tussen de seksen.

Over het geheel worden in dit onderzoek meer en duidelijker verbanden tussen de verklarende en de afhankelijke variabelen gevonden voor de mannen dan voor de vrouwen. Dit geldt zowel voor de kinderen als voor de ouders. De geringere verbanden tussen expositie en gevolg bij de vrouwen mogen echter niet gebruikt worden om af te dingen op het belang van de voor de mannen gevonden verbanden. Dit verschijnsel is namelijk zeer universeel.

De laatste jaren is de belangstelling voor geslachtsverschillen in sterfte en alle aspecten van ziekte sterk stijgend (cf. Roskies 1978, Verbrugge 1978). Deze overall, ook in het verleden, aangetroffen verschillen, zijn - een aantal begrijpelijke uitzonderingen daargelaten - grotendeels onverklaard. Nog veel minder is bekend over het hier gesignaleerde feit dat ziekte bij mannen vaak voor een groter deel uit verschillende omgevingsvariabelen (exposities) te verklaren valt. Dit geldt overigens niet alleen voor ziekte, doch ook voor sterfte. De verschillen in sterfte tussen gebieden zijn in de hoogontwikkelde landen voor mannen altijd groter dan voor vrouwen (Prak 1978). Binnen Amsterdam is dit ook het geval, zoals in het eerder genoemde Vergelijkend Buurtonderzoek bleek. In dat onderzoek is, evenals in veel vergelijkbaar onderzoek, ook het percentage variantie in sterfte dat verklaard kon worden uit een aantal milieufactoren, voor mannen veel hoger dan voor vrouwen.

Het is hier niet de plaats om te spekuleren over de verklaring van deze verschillen. Het gaat er alleen om, vast te stellen dat deze grotere aangetroffen verbanden tussen expositie en gevolg voor mannen consistent zijn met de resultaten van zeer veel, ook geheel anderssoortig, onderzoek.

d. De verschillen tussen de bevindingen in het najaar en in het voorjaar.

Vrijwel alle gevonden verbanden en verschillen vertonen voor het najaar en het voorjaar grote overeenkomst. Door de aangelegde criteria van significantie blijkt dit op een aantal plaatsen niet zo duidelijk uit de tekst. Inspektie van de tabellen kan hier steeds de nodige informatie verschaffen. Slechts op één plaats zijn de bevindingen in najaar en voorjaar niet consistent; dat is betreffende de invloed van akute luchtverontreiniging op de longfunctie (tabellen VIII,5, VIII,6, VIII,7). Op grond van deze nogal wisselende bevindingen werden dan ook slechts zeer voorzichtige konklusies getrokken: over het geheel lijken alleen wisselingen in SO₂-niveau regelmatig van invloed op de aangetroffen longfunctiewaarden, terwijl mogelijk ook NO en C_xH_y van invloed zijn, maar erg overtuigend is dit laatste beeld niet (paragraaf VIII,3).

XII,3 Konklusies.

a. De beantwoording van de vraagstelling.

De vraagstelling werd geformuleerd in paragraaf I,5. Op grond van de nu verkregen gegevens kan deze als volgt beantwoord worden:

1. Er zijn vrijwel geen verschillen te vinden tussen Amsterdam Noord en een aantal andere gebieden in Amsterdam in longfunctie en in klachten over longen en luchtwegen bij 10- en 11-jarige schoolkinderen. Ondanks de nog wel bestaande - geringe - verschillen in luchtverontreiniging en de duidelijke verschillen in ondervonden hinder van luchtverontreiniging lijken deze geen blijvende invloed meer te hebben op genoemde ziekte-indicatoren. Er zijn wel enige verschillen in aandoeningen van de bovenste luchtwegen, ten nadele van Amsterdam Noord. Het grote verschil in aantal kinderen dat coit in een ziekenhuis is opgenomen geweest in verband met CARA steunt overigens wel sterk het vermoeden, dat de situatie in dit opzicht in het verleden ongunstiger is geweest. Met enige voorzichtigheid kan men stellen dat de daling in de SO₂-niveaus in Amsterdam Noord inderdaad gunstige gevolgen heeft gehad voor de gezondheid van de bewoners. Hierbij zij opgemerkt dat aan het grote verschil in hinder van luchtverontreiniging wel gewicht moet worden toegekend.
 2. Aangezien er vrijwel geen significante verschillen zijn vervalt vraag 2.
 3. De antwoorden op deze vragen worden inderdaad ondersteund door de bevindingen in Hoorn en Vlaardingen. Over het geheel worden tussen de beide stedelijke gebieden Amsterdam en Vlaardingen geen significante verschillen in longfunctie, CARA-scores of verkoudheid aangetroffen. Ten opzichte van deze beide gebieden lijkt het kleinstedelijke Hoorn, waar de luchtverontreinigingsniveaus duidelijk lager zijn dan in genoemde gebieden, vooral ten aanzien van de jongens, gunstig af te steken. Bij de jongens ligt de longfunctie in Hoorn beter, en de CARA-scores en verkoudheidsmaten lager, terwijl de CARA-score van de niet rokende vaders daar eveneens lager ligt. Bij de meisjes liggen de rhinitisscore en de verkoudheidsmaten in Hoorn lager. Voor beide groepen samen ligt de medische consumptie in verband met CARA-klachten lager.
- In de discussie werd uiteengezet dat er gegronde redenen zijn om deze verschillen ten gunste van Hoorn toe te schrijven aan de daar heersende lagere luchtverontreinigingsniveaus. Deze konklusie houdt in, dat zelfs bij de, in het algemeen lage, aangetroffen luchtverontreinigingsniveaus het wonen in een stedelijk, relatief meer verontreinigd milieu, aantoonbare nadelige effecten heeft op de gezondheid. Dit wordt sterk gesteund door de resultaten van de incidentieanalyse, waarbij toename in de SO₂-niveaus, zelfs bij deze lage concentraties, leidt tot een duidelijke toename in het aantal nieuwe gevallen van aandoeningen van de bovenste luchtwegen. In hoeverre deze nadelige effecten in de kinderjaren op latere leeftijd konsekventies hebben is nog zeer omstrede (paragraaf I,4,a). Uit deze bevindingen kan men konkluderen dat de dreigende toename van de SO₂-concentraties in de stedelijke buitenlucht, vooral in de buurt van elektrische centrales en industrie, een bedreiging vormt voor de gezondheid van de omwonenden en mogelijk zelfs van de hele bevolking van stedelijke gebieden.

b. De invloed van de overige verklarende variabelen.

1. De vochtigheid van de woning is van invloed op de gezondheid van de bewoners. Dit geldt voor 10- en 11-jarige kinderen evenzeer als voor hun ouders. De omvang van deze schadelijke invloed is op grond van dit onderzoek - door de aard van het onderzoek en in verband met het selectieprobleem - niet te schatten. Wel is het onzes inziens duidelijk dat CARA-preventie, naast luchtverontreinigingsbestrijding, ook hier een aangrijpingspunt heeft.
2. Door ons werd geen invloed van luchtverontreiniging binnenshuis ten gevolge van roken en koken op gas aangetroffen. Ook werd geen verband met het houden van huisdieren aangetroffen. Bij de laatste bevinding speelt

het selectieprobleem zeker een grote rol.

3. Kinderen met CARA-klachten en -symptomen hebben vaker ouders met een belaste CARA-anamnese.
4. Gezinsinkomen en sociaal-ekonomische status hebben in de Nederlandse situatie hooguit een zeer bescheiden invloed op CARA-klachten en -symptomen bij 10- en 11-jarige kinderen en hun ouders.
5. Bij de ouders van de kinderen worden de grootste verschillen in gemiddelde CARA-scores aangetroffen tussen degenen die wel en degenen die niet roken. Hier ligt dus een derde aangrijpingspunt voor CARA-preventie.

c. Konsekwenties voor het volksgezondheidsbeleid van de gemeente Amsterdam.

1. Bij de huidige luchtverontreinigingsniveaus wordt in Amsterdam Noord duidelijk meer hinder van luchtverontreiniging gerapporteerd dan elders in de stad. In 1975/1976 worden geen verschillen in longfunctie en nog zeer geringe verschillen in CARA-klachten meer waargenomen. Deze verbetering ten opzichte van 1971 kan samenhangen met de daling in het SO₂-niveau in Amsterdam Noord tussen 1971 en 1975/1976. Aangezien echter Amsterdam als geheel ten opzichte van Hoorn ongunstig afsteekt, hetgeen samenhangt met verschillen in luchtverontreiniging, én aangezien veranderingen in luchtverontreinigingsniveau binnen Amsterdam kennelijk nog aantoonbare nadelige gevolgen voor de gezondheid hebben, is de situatie toch niet geheel zonder bedenking. De te verwachten stijging in SO₂-niveaus, met name in Noord (Centraal Milieulaboratorium 1978, Energienota 1978) zal niet zonder gevolgen blijven voor de gezondheid van de bewoners. Bij deze te verwachten ongunstige ontwikkeling van de SO₂-niveau is voortdurende monitoring van gezondheidsgevolgen dringend gewenst.
2. De samenhang tussen vochtige woningen en CARA dient konsekwenties te hebben voor het toewijzingsbeleid van woningen aan gezinnen waarvan één of meer leden aan CARA lijden.
3. Gezien de te verwachten ontwikkelingen in luchtverontreinigingsniveaus en het relatief grote percentage vochtige woningen aldaar, lijkt het een veilig beleid om vestiging van gezinnen met een CARA-patiënt in de buurtcombinaties 71,72,74,75 en 79 af te raden.
4. Het hoge percentage personen in Amsterdam Noord dat klaagt over hinder van luchtverontreiniging rechtvaardigt een verder onderzoek naar de oorzaken van deze klachten.
5. Het Vergelijkend Buurtonderzoek Amsterdam zal mogelijk een nadere uitwerking van deze adviezen mogelijk maken.

d. Konsekwenties voor het volksgezondheidsbeleid in het algemeen.

De hierboven geformuleerde konsekwenties voor het volksgezondheidsbeleid van de gemeente Amsterdam gelden mutatis mutandis voor het beleid ten aanzien van alle gebieden, waar een stijging van SO₂-niveau verwacht mag worden. Ook de konsekwenties ten aanzien van vochtige woningen zijn algemeen geldig. Daarnaast verdient het bestrijden van het roken nog steeds een zeer hoge prioriteit in het volksgezondheidsbeleid.

e. Konklusies betreffende de onderzoeksmethodologie.

1. De CARA-epidemiologie zou gediend zijn met vragenlijsten die een betere schaalconstructie toelaten. Het schatten van percentages patienten (in een bepaalde ernstklasse) in de populatie geeft minder informatie dan vergelijking van de totale verdelingen van CARA-schalen of -scores tussen groepen. Bovendien werkt een dergelijk gebruik een verkeerde interpretatie van de antwoorden op deze lijsten (namelijk als individuele screening) in de hand. Wel verdient CARA-onderzoek op longitudinale basis verre de voor-

keur boven transversaal onderzoek, waarop het grootste deel van dit proefschrift betrekking heeft.

2. Het verkrijgen van goede MEFV-kurven bij kinderen is in epidemiologisch onderzoek met behulp van een instrument als de Pneumoscreen zeer wel mogelijk.

Gezien het niet lineaire verband tussen leeftijd, lengte en longfunctie vereist het stellen van normale waarden voor longfunctieonderzoek bij kinderen meer dan het aangeven van al dan niet ingewikkelde regressieformules. Presentatie voor smalle leeftijds- en lengteklassen is vereist. De gebruikelijke manieren van presentatie sluiten zinvol onderling vergelijken van onderzoeksresultaten vrijwel uit.

3. Het schatten van de incidentie, duur en ernst van aandoeningen van de bovenste luchtwegen bij kinderen, middels een wekelijkse registratie door de ouders, kan bruikbare informatie opleveren, mits er voldoende medewerkers aanwezig zijn om onvolledige informatie bij de ouders aan te vullen. Dit is zeer arbeidsintensief en vereist grote medewerking van de scholen.

Summary.

In the first part of this thesis purpose, topic, objectives, population and methods of the present study are stated (Chapters I to VI). In the second part (Chapters VII to XI) the findings are presented. This summary will follow the order of presentation of part I. The order in which the results are presented will be different from that in the main text.

Part I. The study.

Chapter I, Introduction, study objectives and study design.

The origin of this study lies in 1971, when in the city council of Amsterdam several questions were asked concerning the possible negative health consequences of the air pollution in some northern (industrial) districts of Amsterdam. These questions resulted in a study in which the lung function of 1764 10- and 11-year old children from various districts in Amsterdam and from Den Helder was tested, and the answers on some questions concerning their health, especially with respect to chronic non-specific lung diseases (CNSLD) were obtained by means of self-administered questionnaires (Van der Maas e.a. 1973). The authors concluded that children in these northern industrial districts presented more symptoms of CNSLD and had a significantly lower Peak Expiratory Flow than children in some other districts of Amsterdam and than children in a small provincial town (Den Helder). Reanalysis of the data confirmed these findings (appendix XIII);

The study which is presented in this thesis was partly a replication of the 1971 study, partly an expansion, with the aim of solving some questions that had to remain unanswered in the first study.

In section I,2 some aspects of epidemiological research into the relationship between air pollution and human health are considered. The first aspect is the selection problem, which is of major importance in the interpretation of cross-sectional analysis of epidemiological data. Then the issue of short-term versus long-term airpollution effects is introduced. Next the measurement of health (disease) is discussed. We differentiate between three fundamentally different types of measuring: measuring in the natural sciences, measuring by means of language and measuring of social (meaningful) behaviour. In relation to disease these types of measurement generate information concerning disease, illness and illness behaviour. In each of these three categories effects of air pollution can be measured.

Then the concept and definition of CNSLD, which has a central place in this study, is discussed.

In section I,3 the study design is explained. The study population was selected from a one-year birthcohort of 10- and 11-year old children. All children in this cohort who visit schools in the selected study areas, belong to the study population. Excluded are however: children not born in Holland, children living less than one year at their present address and children not in the fifth grade of primary school.

There were five study areas in Amsterdam: two in the northern part, of which the northeastern area is more polluted than the northwestern area, and one in the western, eastern and southern part each (Fig. I,1).

There were to be two study periods: one in November/December 1975, one in February/March 1976 (a planned third period in May had to be cancelled, on grounds of "study fatigue" in children, parents and teachers).

The Amsterdam study population consisted of 775 children. Most of these participated in both study periods. In the spring period two more areas were included, the first being Vlaardingen, a highly industrialized town near

Rotterdam (162 children) the other Hoorn, a small town in the rural northern part of Holland (127 children). In sum, the study population consisted of 1064 children, which remained after selection from the 1624 children that participated.

Air pollution measurements of sulphur dioxide and smoke were carried on through the monitoring stations in the study areas and by the mobile laboratory of the Central Environmental Laboratory of the city of Amsterdam.

The health effects of air pollution were registered in three independent ways:

1. by means of detailed lung function testing,
2. by means of detailed interviewing of the mothers,
3. by means of weekly registration of upper respiratory tract complaints.

Except for air pollution, several other possible relevant factors in the causation of CNSLD were included, such as:

- family history of CNSLD
- dampness of the house
- indoor air pollution (smoking, cooking on gas stoves)
- crowding in the house
- socio-economic status
- family size
- participation in sports

(cf. table XII,1).

The first chapter concludes with the exact formulation of the study objectives:

1. Are there in 1975/1976 still differences between the northern industrial areas and some other areas in Amsterdam with respect to lung function and CNSLD-symptoms in 10- and 11-year old children?
2. If this is the case, is it possible that these differences are caused by differences in levels of (known or unknown) air pollution? Or can other reasonable explanations be offered?
3. Are the answers to these questions supported by the findings in the reference areas Vlaardingen and Hoorn?

Chapter II Lung function testing.

In section II,1 the mechanism of forced expiration is considered, especially with respect to the MEFV-curve (Maximal Expiratory Flow-Volume curve).

Section II,2 deals with lung function testing and lung function variables: the registration of the volume-time curve by means of the spirometer and the registration of the MEFV-curve by means of the pneumotachograph, and the derivation of several lung function variables from these curves.

After a short section about air pollution and lung function, section II,4 deals with the apparatus that were used in this study and with the selected lung function measures that were recorded (tables II,4 and II,5). During the autumn period four primary measures were selected and nine measures that were derived from these (mainly in order to get rid of the relationship with height). In the spring study-period eleven primary and nineteen derived measures were registered.

The actual execution of the lungfunction testing is discussed in section II,5 and in the last section the quality of the results is discussed. All measures are considered reliable, with the possible exception of the PEF as registered with the Peak Flow Gauge.

Chapter III The interviews and the questionnaire.

This chapter begins with an exposition of the differences between clinical and epidemiological history taking. Very often epidemiological history taking

can lead to useful "group diagnosis", without making an individual diagnosis possible.

Section III,2 is about questionnaires. Issues that are considered here are: context, social desirability, response set, forgetting and other sources of error variance arising from questionnaire, interviewee and interviewer.

In section III,3 the CNSLD-questionnaire is discussed, also with respect to validation and scaling. In appendix III the selection of items is accounted for and the construction of four scores is explained. The four scores (the word "scale" would be too ambitious in this context) are: a cough ("bronchitis")score, a dyspnea ("asthma")score, a common cold ("rhinitis")score and a combined CNSLD (CARA)score (cf. table III,m).

Section II,4 deals with the remaining part of the interview schedule. The complete schedule, together with the distributions of some of the answers is shown in appendix XV. An outline of the questionnaire is given in table III,2.

As in chapter II, the last two sections deal with the actual execution of the interviews and with the quality of the data obtained, which is considered to be good.

Chapter IV The upper respiratory tract complaints ("common cold") registration.

In both periods we tried to obtain a continuous registration of upper respiratory tract complaints. To this purpose, during seven and eight weeks respectively, on monday morning, all children took a brightly coloured card, containing eight questions, home from school. The parents were expected to fill it out the same day. Children got a small reward for bringing the card back weekly during each period. In this way it was possible to get an estimation of incidence, duration and prevalence of upper respiratory tract complaints in the different study areas. At the same time it was possible to get an estimation of the number of illness periods, their total duration, the severity of illness per child and of the school absences and consultation of doctors due to upper respiratory tract complaints.

Chapter V The air pollution in study areas.

The average SO₂ and smoke levels for the study areas are presented (tables I,2 and V,a, fig. I,2, I,3, V,1 and V,2). The findings of the mobile laboratory are presented in table V,b. Methods of measurement are discussed in appendix V. Data on air pollution nuisance in the different areas are shown in table V,2.

Chapter VI The housing quality study.

Housing quality, and especially dampness, as a source of CNSLD, was one of the main issues in this study. This resulted in a large section of the questionnaire being dedicated to this subject. We also undertook a separate study with the aim of:

1. validating the questions about dampness in the questionnaire
2. obtaining more detailed information about the relationship between damp dwellings and CNSLD
3. Finding out if there are differences in dampness of the houses in the different study areas, as a possible explanation in case differences in CNSLD are found between the study areas.

A case-control design was used, with individual matching on sex, occupational status of father and living area. This sub-population consisted of 95 cases and 95 controls. A detailed report will be issued separately from this

thesis, where only some of the results are presented. It was possible to construct a satisfactory dampness score on basis of four items in the questionnaire (table VI,g).

From the 95 CNSLD-positive children a significantly greater proportion lives in damp dwellings. On the average the houses where these children live are more damp than those of the controls (tables VI,3 and VI,4).

Part II The results

Chapter VII The association between lung function, CNSLD-scores and upper respiratory tract complaints.

In the second part of this thesis the results of the study are presented. In chapter VII the associations between the three main groups of dependent variables are discussed, viz.: the lung function (for the autumn period 4 primary measures and 9 derived measures, for the spring period 11 primary measures and 19 derived measures; tables II,3 and II,4 and VIII,1), the four CNSLD-scores and the upper respiratory tract complaints (for each period frequency, duration and seriousness). These three groups are correlated in several ways. These correlations however, are so small, that it seems justified to interpret associations between the explanatory variables and the dependent variables independently.

The remainder of this summary will deviate from the order of the main text. In the chapters VIII to XI the results are reported in the order of the dependent variables. Chapter VIII deals with the relation between lung function and the explanatory variables, chapter IX with the relation between CNSLD-scores and the explanatory variables. In the same way chapter X deals with the upper respiratory tract complaints and chapter XI with the CNSLD-scores of the parents and the medical consumption in relation to CNSLD of the child.

On the other hand, in this summary the results are discussed in the order of the explanatory variables. First the association between long-term exposure to air pollution and the dependent variables will be discussed. Next their associations with short term exposure to air pollution, with air pollution nuisance, dampness of the house, other housing variables, family history and other variables will be presented. The table XII,1 presents an outline of the results. A complete list of variables in the analysis is given in appendix XII.

Long term exposure to air pollution and the dependent variables.

Three groups of analyses were used:

1. an analysis in which the mean values of a dependent variable are compared between the study areas. Testing for significance of the differences is done by means of the Student's t-test.
2. an analysis where those + 10% of all the children were selected who scored most unfavourable on a given measure. The distribution of these children over the study areas was analyzed and a chi-square for differences between areas was computed.

The areas were grouped as follows:

- Amsterdam, Northern part (Noord)
- Amsterdam, other areas (ov.)
- Amsterdam, total (A)
- Vlaardingen (Vl.)
- Hoorn (H).

Testing was done for differences between the following areas:

- Amsterdam North against Amsterdam other areas
 - Amsterdam total against Hoorn
 - Amsterdam total against Vlaardingen
 - Vlaardingen against Hoorn.
3. Pearson correlation coefficients were computed between the dependent variables and the average SO₂-levels in the areas during winter 1974/1975 and winter 1975/1976.
 4. Concerning the lung function a fourth analysis was done. This consisted of computing the regression of lung function on height for each of the study areas. Then testing for parallelism and for identity was done (appendix VIII).

For girls, there were no differences in lung function between the study areas. For the boys three analyses showed a significantly better lung function in Hoorn.

In girls the means of the cough-scores and rhinitis-scores are lower in Hoorn than they are in Amsterdam. The rhinitis-score in Hoorn is also lower than that in Vlaardingen. In boys the means of the cough-score and the rhinitis-score are lower in Hoorn than those in both other cities. The combined CNSLD-score is also lower in Hoorn, but only the difference with Amsterdam is significant (p two-sided $\leq .05$).

There is an association between upper respiratory tract complaints and long term exposure to air pollution. In boys as well as in girls Hoorn compares favourably with Amsterdam and Vlaardingen. The Northern part of Amsterdam compares unfavourably with the other districts in Amsterdam. Most of these differences within Amsterdam, however, are not significant at the five percent level.

CNSLD-scores in non-smoking fathers are lower in Hoorn.

On the whole CNSLD-related medical consumption in the child is lower in Hoorn. The percentage of children that was ever hospitalized for CNSLD was much higher in the Northern part of Amsterdam.

Short term air pollution exposure and the dependent variables.

The effects of short term variations in the levels of air pollution could be analyzed in relation to lung function and incidence of upper respiratory tract complaints. The influence on lung function seems to be very small and is only consistently found for variations in SO₂-levels. Possibly variations in nitrogen monoxide and hydrocarbons are of some consequence.

Variations in SO₂-levels were related to variations in the incidence of upper respiratory tract complaints in each area (with the exception of Hoorn), in such a way that an increase in the SO₂-level resulted in an increase in incidence, the maximum increase being induced after 3 days. This was shown by two time-series analyses. About 10% of the variance in incidence could be explained by the variations in SO₂-levels. This analysis shows that even variations in generally low levels of SO₂-pollution do have health effects.

Air pollution nuisance and the dependent variables.

Air pollution nuisance was measured by question 119 of the interview schedule: "Are you personally troubled by air pollution in this area?" The three answer categories were: no, never/yes, sometimes/yes, often.

Here, like in most other explanatory variables, two analyses were done:

1. correlation coefficients were computed between the explanatory and the dependent variables.
2. the children were assigned to one of three groups: one with high exposure,

one with intermediate and one with low exposure. The mean values of the dependent variables for each of the three groups were computed. Testing for significance of the differences between the two extreme groups and between an extreme group and the remaining two groups was done by means of the Student's t-test. A statistically significant influence of the explanatory on the dependent variable was supposed to exist when the test on the differences between the two extreme groups showed a p (two sided) $<.10$ and the mean of the intermediate group lay between those of the two extreme groups.

Air pollution nuisance was not associated with lung function, but was associated with the CNSLD-scores, the upper respiratory tract complaints and the CNSLD-scores of both parents.

Dampness of the house.

The case-control study showed that a greater number of the cases lived in a damp house than did their controls, and that on the average their houses were also more damp.

The "dampness-score" that was constructed from four interview items, and validated in the case-control study, showed no relationship with lung function. On the other hand there were associations with CNSLD-scores, average duration of upper respiratory tract complaints and the CNSLD-scores of the parents.

Other housing variables.

Indoor air pollution from smoking and cooking on gas stoves was of no consequence for the dependent variables. Keeping pets (allergens!) was of no consequence either. Here the influence of selection may be very strong.

Crowding in the house (the ratio between the number of people and the number of rooms in the house) was slightly associated with lung function and with the CNSLD-score of the father.

Family history of CNSLD.

The CNSLD-scores of both parents are associated with the lung function and the CNSLD-scores of the children.

There were no differences in the dependent variables (with the exception of the dyspnea-score) between children with at least one grandparent dead of respiratory tract disease as compared with the other children with at least one grandparent dead.

Other explanatory variables.

Family income and the combined SES-score are related with the upper respiratory tract complaints of the children and with the CNSLD-score of the mother. Participation in sports (registered only in Vlaardingen and Hoorn) shows some association with the bronchitis-score and the rhinitis-score.

Family size had some influence on the lung function and the upper respiratory tract complaints, the last association being inverse to the expectation: in bigger families less complaints were registered.

The greatest differences in the means of the CNSLD-score of the parents were found between smoking and non-smoking persons.

Conclusions.

The study objectives were given in chapter I,5. They can now be answered as follows:

1. Between the Northern part and the other districts in Amsterdam nearly no differences in lung function and CNSLD-complaints in 10- and 11-year old children are found. In spite of the still remaining differences in air pollution levels and the strong differences in air pollution nuisance, these differences do not seem to have a lasting effect on these CNSLD indicators. There are, however, small differences in upper respiratory tract complaints. The large difference in the number of children that has been hospitalized because of CNSLD-symptoms suggests that the situation in this respect has been different in the past. With some caution the conclusion may be drawn that the decrease in SO₂-levels in the Northern part of Amsterdam has had beneficial consequences for the health of the inhabitants.
2. As there are few significant differences, this question can be abandoned.
3. These answers indeed are supported by the findings in Hoorn and Vlaardingen. On the whole, no important differences are observed between the two urban areas, Amsterdam and Vlaardingen. In comparison with these two, the much smaller town of Hoorn, where air pollution levels are lower and there is much less industry, takes a favourable position. Especially in boys the lung function is better, CNSLD-scores and upper respiratory tract complaints are lower, whilst the CNSLD-score of non-smoking fathers is also significantly lower. In girls the cough-score and the rhinitis-score are significantly lower. For boys and girls together CNSLD-related medical consumption is lower.

In the discussion of the findings in chapter XII, reasons were given why these favourable findings in Hoorn are associated most probably with the lower prevalent air pollution levels in that town. This would imply that even with the low levels of air pollution that were encountered in this study, living in an urban, relatively more polluted, environment is injurious to health. This conclusion is strongly supported by the results of the incidence-analysis, where an increase in the SO₂-levels was shown to lead to an increase in upper respiratory tract complaints. The consequences in later life of these adverse effects in childhood are very uncertain (cf. chapter I,4,a). From these findings one may conclude that the impending increase in SO₂-levels in urban ambient air, especially in the neighbourhood of electrical power plants and other industries, form a serious threat to the health of urban populations.

Other conclusions of this study are:

1. Damp houses are unhealthy for 10- and 11-year old children and their parents. Prevention of CNSLD has another possible point of attack here.
2. The claimed association between indoor air pollution caused by smoking and cooking on gas stoves was not corroborated in this study.
3. Children with signs and symptoms of CNSLD more often have parents with a positive CNSLD-history.
4. Family-income and socio-economic status, in the situation as it is in the Netherlands, can be considered to be at most minor factors in relation to CNSLD in children.
5. The largest differences in mean CNSLD-scores of the parents were found between persons who do, and persons who do not smoke. Here lies a third major possibility for the prevention of CNSLD.

L I T E R A T U U R

Literatuur.

- AARONS, D. en M. REAGAN; SPSS subprogram.Spectral. Manual no. 434 Northwest-ern University, Evanston 1977.
- ABRAMSON, J.H.; Survey methods in community medicine. Churchill Livingstone, Edinburg 1974.
- ACKERMANS, E. en M.J. DANZ; Wonen en welbevinden. NIPG-TNO, Leiden 1974.
- ALDERSON, M.R. en T.W. MEADE; Accuracy of diagnosis on death certificates compared with that in hospital records. Brit. J. prev. soc. Med. 21 (1967) 22-29.
- AMREIN, R., R. KELLER, H. JOOS en H. HERZOG; Valeurs théoriques nouvelles de l'exploration de la fonction ventilatoire du poumon. Bull. Physio-path. Resp. 6 (1970) 317-349.
- ANDERBERG, M.R.; Cluster analysis for applications. Academic Press, New York 1973.
- ANDERSON, D.O. en A.A. LARSEN; The incidence of illness among young children in two communities of different air quality: a pilot study. Can. Med. Ass. Journal 95 (1966) 893-904.
- ASHLEY, D.J.B.; Environmental factors in the aetiology of lung cancer and bronchitis. Brit. J. prev. soc. Med. 23 (1969) 258-262.
- ATS (American Thoracic Society); Health effects of air pollution. American Lung Association 1978.
- BAART, J.; De oudere havenwerker. Dissertatie, Rotterdam 1973.
- BATES, D.V.; Air pollution and chronic bronchitis. Arch. Environ. Health 14 (1967) 220-224
- BATES, D.V.; Air pollutants and the human lung. Am. Rev. Resp. Dis. 105 (1972) 1-13.
- BENNETT, A.E. en K. RITCHIE; Questionnaires in medicine. A guide to their design and use. Oxford University Press, London 1975.
- BIERSTEKER, K.; Verontreinigde lucht. Royal van Gorcum Comp., Assen 1966.
- BIERSTEKER, K. en P. VAN LEEUWEN; Air pollution and peak flow rates of schoolchildren in two districts of Rotterdam. Archives of Environmental Health 20 (1970) 382-384.
- BIERSTEKER, K.; Sulphur dioxide and suspended particulate matter. Where do we stand? Environmental Research 11 (1976) 287-304.
- BIERSTEKER, K., K.F. KERREBIJN en P. VAN LEEUWEN; Luchtverontreiniging en CARA bij schoolkinderen in twee Nederlandse gemeenten met duidelijk verschillende zwaveldioxidebelasting. Ned. T. Geneesk. 120 (1976) 464-467.
- BLOOMFIELD, P.; Fourrier analysis of time series: an introduction. John Wiley & Sons, New York 1976.
- BOOTSMA-VAN LAERE, E.M.P.; Woonomgeving en welbevinden. Ministerie van Volkshuisvesting en ruimtelijke ordening, afd. stedenbouwkundig onderzoek, Zoetermeer 1977.
- BRZEZINSKY, Z., J. KOPCZYNSKI en F. SAWICKI(eds.); Ecology of chronic non-specific respiratory disease. Symposiumverslag, Warschau 1972.
- BUECHLEY, R.W., W.B. RIGGAN, V. HASSELBLAD en J.B. van BRUGGEN; SO₂-levels and perturbations in mortality. Arch. Environ. Health 15 (1967)291-297
- BURROWS, B., R.J. KNUDSON en M. LEBOWITZ; The relationship of childhood respiratory illness to adult obstructive airway disease. Am. Rev. Resp. Dis. 115(1977) 751-760.
- CANNELL, C.F.; Problems of self report of respiratory conditions and symptoms in sample surveys. In: Brzezinski e.a. 1972.
- CASSELL, E.J. en M.D. LEBOWITZ; Air pollution, weather and illness in children and adults in a New York population. Arch. Env. Health 18 (1969) 523-530

- CENTRAAL MILIEULABORATORIUM; Jaarverslag 1976. Stadsdrukkerij, Amsterdam 1978.
- CHIARAMONTE, L.T., J.R. BONGIORNO, R. BROWN en M.E. LAANO; Air pollution and obstructive respiratory disease in children. *New York State Journal of Medicine* 70 (1970) 394-398.
- CIBA; Terminology, definition and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions. *Thorax* 14 (1959) 286
- CIOCCO, A. en D.J. THOMPSON; A follow-up of Donora ten years after: methodology and findings. *Am. J. Pub. Health* 51 (1961) 155-164.
- COHEN, A.A., C.J. NELSON, S.M. BROMBERG, M. PRAVDA, E.F. FERRAND en G. LEONE; Symptom reporting during recent publicized and unpublicized air pollution episodes. *A.J.P.H.* 64 (1974) 442-449.
- COHEN, C.A., A.R. HUDSON, J.L. CLAUSEN en J.H. KNELSON; Respiratory symptoms, spirometry and oxidant air pollution in non-smoking adults. *Am. Rev. Resp. Dis.* 105 (1972) 251-261.
- COLE, T.J.; Linear and proportional regression models in the prediction of ventilatory function. *J.R. Statist. Soc. A.* 138 (1975) part 3, 297-337.
- COLLEY, J.R.T. en D.D. REID; Urban and social origins of childhood bronchitis in England and Wales. *British Medical Journal* 2 (1970) 213-217.
- COLLEY, J.R.T., J.W.B. DOUGLAS en D.D. REID; Respiratory disease in young adults: influence of early childhood lower respiratory tract illness, social class, air pollution and smoking. *British Medical Journal* 3 (1973) 195-198.
- COLLEY, J.R.T., W.W. HOLLAND en R.T. CORKHILL; Influence of passive smoking and parental phlegm on pneumonia and bronchitis in early childhood. *The Lancet* 2 (1974) 1031-1034.
- COLLEY, J.R.T.; Respiratory symptoms in children and parental smoking and phlegm production. *British Medical Journal* 2 (1974) 201-204.
- COLLEY, J.R.T.; Air pollution and respiratory disease in children and young adults. *Community Health* 7 (1975) 28-31.
- COLLINS, J.J., H.S. KASAP en W.W. HOLLAND; Environmental factors in child mortality in England and Wales. *American Journal of Epidemiology* 93 (1971) 10-22
- DALY, C.; Air pollution and causes of death. *Brit. J. prev. soc. Med.* 13 (1959) 14-27.
- DAYMAN, H.; Mechanics of airflow in health and in emphysema. *J. Clin. Invest* 30 (1951) 1175-1190.
- DOUGLAS, J.W.B. and R.E. WALLER; Air pollution and respiratory infection in children. *Brit. J. prev. soc. Med.* 20 (1966) 1-8.
- DUVIVIER, C. A.B. BOHADANA en R. PESLIN; Etude technique et expérimentale de deux spiromètres électroniques. *Bull. Europ. Physiopath. resp.* 13 (1977) 669-680.
- EDWARDS, A.W.F.; The measure of association in a 2 x 2 table. *J. Roy. Statist. Soc. Ser. A* 126 (1963) Pt. 1, 109-114.
- ELLIS, B.; Basic concepts of measurement. Cambridge University Press 1968.
- EMERSON, P.A.; Air pollution, atmospheric conditions and chronic airways obstruction. *J. Occup. Med.* 15 (1973) 635-638.
- EPOZ; Epidemiologisch preventief onderzoek Zoetermeer, derde voortgangsverslag. Inst. Epidemiologie, Erasmus Universiteit Rotterdam 1976.

- FAIRBAIRN, A.S., C.H. WOOD en C.M. FLETCHER; Variability in answers to a questionnaire on respiratory symptoms. *Brit. J. prev. soc. Med.* 13 (1959) 175-193.
- FANNING, D.M.; Families in flats. *Brit. Med. J.* 4 (1967) 382-386.
- FERRIS, B.G.; Chronic low-level air pollution. Use of general mortality, and chronic disease morbidity and mortality to estimate effects. *Environmental Research* 2 (1969) 79-87.
- FERRIS, B.G.; Effect of air pollution on school absences and differences in lung function in first and second graders in Berlin, New Hampshire January 1966 to June 1967. *Am. Rev. Resp. Dis.* 102 (1970) 591-606.
- FERRIS, B.G.; Tests to assess effects of low levels of air pollutants on human health. *Arch. Environ. Health* 21 (1970) 553-558.
- FERRIS, B.G.jr. en H.W.STOUDT; Correlation of anthropometry and simple test of pulmonary function. *Arch. Env. Health* 22 (1971) 672-676.
- FERRIS, B.G., I.T.T. HIGGINS, M.W. HIGGINS en J.M. PETERS; Chronic non-specific respiratory disease in Berlin, New Hampshire 1961 to 1967. *Am. Rev. Resp. Dis.* 107 (1973) 110-122.
- FISHER, L. en K. PATIL; Matching and unrelatedness. *Am. J. of Epidemiology* 100 (1974) 347-349.
- FLETCHER, C.M.; Definition and classification of bronchitis, asthma and emphysema. In: *Orie e.a.* 1961.
- FLETCHER, C.M., R. PETO, C.M.TINKER en F.E. SPEIZER; The natural history of chronic bronchitis and emphysema. Oxford University Press 1976.
- FLETCHER, C.M.; Developments in epidemiology. In: *CARA in beweging, kongresverslag, Nederlands Astmafonds, Leusden 1977.*
- GARDNER, M.J., M.D. CRAWFORD en J.N. MORRIS; Patterns of mortality in middle and early old age in the county boroughs of England and Wales. *Brit. J. prev. soc. Med.* 23 (1969) 123-140.
- GEZONDHEIDSRAAD; Rapport inzake standaardisatie van begrippen en methoden met betrekking tot chronische aspecifieke respiratoire aandoeningen (CARA). Verslagen en mededelingen betreffende de volksgezondheid nr. 8 (1966).
- GLASSER, M., L. GREENBURG en F. FIELD; Mortality and morbidity during a period of high levels of air pollution. *Arch. Environ. Health* 15 (1967) 684-694.
- GLASSER, M. en L. GREENBURG; Air pollution, mortality and weather - New York City 1960-1964. *Arch. Environ. Health* 22 (1971) 334-343.
- GOLDSTEIN, I.F. en G. BLOCK; Asthma and air pollution in two inner city areas in New York City. *Journal of the Air Pollution Control Association* 24 (1974) 665-670.
- GREGORY, J.; The influence of climate and atmospheric pollution on exacerbations of chronic bronchitis. *Atmos. Environ.* 4 (1970) 453-459.
- GROSZER, P.J., Ch. STARK, J. JECH en H. MEHLHORN; Vitalkapazität und Atemstosstest bei Schulkindern der 4 bzw. 5 Klasse in lufthygienisch unterschiedlich belasteten Gebieten. *Zeitschrift für Erkrankungen der Atmungsorgane* 134 (1971) 255-265.
- GUILFORD, J.P. en B. FRUCHTER; *Fundamental statistics in psychology and education.* McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo 1973.
- HAMMAN, R.F., T. HALIL en W.W. HOLLAND; Asthma in schoolchildren. *Brit. J. prev. soc. Med.* 29 (1975) 228-238.

- HARMS, H.; Peakflowmetrie in jeugdgezondheidszorg. Proefschrift, Leiden 1973.
- HEASMAN, M.A.; Section of epidemiology and preventive medicine, meeting February 16th 1962. Accuracy of death certification. Proceedings of the Royal Society of Medicine 55 (1962) 773-736.
- HEIDA, H.; Studie over 10 jaar SO₂-onderzoek in Amsterdam 1965-1975. Gem. Geneesk. en Gez. Dienst Amsterdam 1975.
- HENKEL, R.E. en D.E. MORRISON; The significance test controversy. Butterworths London 1970.
- HIGGINS, I.T.T.; Effects of sulfur oxides and particulates on health. Arch. Environ. Health 22 (1971) 584-590.
- HIGGINS, M.W. en J.B. KELLER; Seven measures of ventilatory lung function. Am. Rev. Resp. Dis. 108 (1973) 258-272.
- HODGSON, T.A.; Short term effects of air pollution on mortality in New York. Environmental Science and Technology 4 (1970) 589-597.
- HOEK, A., Ph.H. QUANJER en G.J. TAMMELING; Nomenclatuur en definities voor de longfysiologie en de klinische aspecten van chronische longziekten. Lab. voor Fysiologie, Rijksuniversiteit Leiden 1977.
- HOEKE, J.O.O.; Aspecten van de "gemiddelde van normalen" methode in de klinische chemie. Proefschrift, Rotterdam 1976.
- HOLLAND, W.W., J.R. ASHFORD, J.R.T. COLLEY, D. CROOKE MORGAN en N.J. PEARSON; A comparison of two respiratory symptoms questionnaires. Part I, methodology and observer variation. Brit. J. prev. soc. Med. 20 (1966) 76-86.
- HOLLAND, W.W., J.R. ASHFORD, J.R.T. COLLEY, D. CROOKE MORGAN en N.J. PEARSON; A comparison of two respiratory symptoms questionnaires. Part II, prevalence of symptoms and relation to ventilatory function and sputum. Brit. J. prev. soc. Med. 20 (1966) 87-96.
- HOLLAND, W.W., T. HALIL, A.E. BENNETT en A. ELLIOT; Factors influencing the onset of chronic respiratory disease. Brit. Med. J. 2 (1969) 205-208
- HOLLAND, W.W. (ed.); Air pollution and respiratory disease. Technomic Publishing Co., Westport, Conn. 1972.
- HUNT, V.R. en W.L. CROSS; Infant mortality and the environment of a lesser metropolitan county: a study based on births in one calendar year. Environmental Research 9 (1975) 135-151.
- INGRAM, R.H. en C.F. O'CAIN; Frequency dependence of compliance in apparently healthy smokers versus non-smokers. Bull. Physiopath. resp. 7 (1971) 195
- JANSEN-KOSTER, E.J., S. KNIJPSTRA en R. VAN DER LINDE; Rapportenbundel 1976 en 1977 van de werkgroep TNO epidemiologie van CARA. Gezondheidsorganisatie TNO den Haag 1978.
- JOHNSON, N.E. en S. KATZ; Distributions in statistics: continuous univariate distributions. Houghton Mifflin, New York 1970.
- JONGE, H. DE; Medische statistiek. Wolters Noordhoff, Groningen 1963.
- KAGAWA, J. en T. TOYAMA; Photochemical air pollution: its effects on respiratory function of elementary school children. Arch. Environ. Health 30 (1975) 117-122.
- KENDALL, M.G.; Time-series. Griffin, London 1973.
- KERLINGER, F.N.; Foundations of Behavioral Research. Holt, Rinehart and Winston, London 1973.
- KERREBIJN, K.F. en A.R.M. MOURMANS; Study on the relationship of air pollution to respiratory disease in children. Environmental Research 19 (1975) 14-28.

- KERREBIJN, K.F., H.C.A. HOOGEVEEN-SCHROOT en M.C. VAN DER WAL; Chronic non-specific respiratory disease in children, a five-year follow-up study. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Supplement 261 (1977).
- KIERNAN, K.E., J.R.T. COLLEY, J.W.B. DOUGLAS en D.D. REID; Chronic cough in young adults in relation to smoking habits, childhood environment and chest illness. *Respiration* 33 (1976) 236-244.
- KNUDSON, R.J., R.C. SLATIN, M.D. LEBOWITZ en B. BURROWS; The maximal expiratory flow-volume curve. *Am. Rev. Resp. Dis.* 113 (1976) 587-600.
- KOOS, E.L.; The health of Regionville. What the people thought and did about it. Columbia University Press, New York 1954.
- KORY, R.C., R. CALLAHAN, H.G. BOREN en J.C. SYNER; The veterans administration army co-operative study of pulmonary function. I, Clinical spirometry in normal man. *Am. J. Med.* 30 (1961) 243-258.
- KOSHAL, R.K. en M. KOSHAL; Air pollution and the respiratory disease mortality in the United States - a quantitative study. *Social Indicators Research* 1 (1974) 263-278.
- KRUMHOLZ, R.A., R.B. CHEVALIER en J.C. ROSS; Changes in cardiopulmonary functions related to abstinence from smoking. *Ann. Intern. Med.* 62 (1965) 197-207
- LAMBERT, P.M. en D.D. REID; Smoking, air pollution and bronchitis in Britain. *The Lancet* 1 (1970) 853-857.
- LAVE, L.B. en E.G. SESKIN; Air pollution and human health. *Science* 169 (1979) 723-733.
- LAWTHER, P.J., R.E. WALLER en M. HENDERSON; Air pollution and exacerbations of bronchitis. *Thorax* 25 (1970) 525-539.
- LAWTHER, P.J., A.G.F. BROOKS, P.W. LORD en R.E. WALLER; Day-to-day changes in ventilatory function in relation to the environment. Part I, Spirometric values. *Environ. Res.* 7 (1974) 27-40. Part II, Peak Expiratory values. *Environ. Res.* 7 (1974) 41-53. Part III, Frequent measurements of peak flow. *Environ. Res.* 8 (1974) 119-130.
- LEBOWITZ, M.D.; A comparative analysis of the stimulus-response relationship between mortality and air pollution - weather. *Environmental Research* 6 (1973) 106-118.
- LEEDER, S.R., A.V. SWAN, J.K. PEAT, A.J. WOOLCOCK en C.R.B. BLACKBURN; Maximal expiratory flow-volume curves in children: changes with growth and individual variability. *Bull. Europ. Physiopath. resp.* 13 (1977) 249-260.
- LENDE, R. VAN DER; Epidemiology of chronic non-specific lung disease (chronic bronchitis). Van Gorcum, Assen 1969.
- LENDE, R. VAN DER en N.M.G. ORIE; The MRC-ECCS Questionnaire on respiratory symptoms (use in epidemiology). *Scand. J. Resp. Dis.* 53 (1972) 218-226.
- LENDE, R. VAN DER, B.F. VISSER en N.M.G. ORIE; Epidemiological methods in studying chronic non-specific lung disease (CNSLD). *Bull. Physiopath. Resp.* 9 (1973) 1101-1120.
- LENDE, R. VAN DER, C. HUYGEN, E.J. JANSEN-KOSTER, S. KNIJPSTRA, R. PESET, Ph.H. QUANJER, B.F. VISSER, E.H.E. WOLFS en N.M.G. ORIE; Epidemiologisch onderzoek naar het verband tussen luchtverontreiniging en het vóórkomen van luchtwegaandoeningen. *Ned. T. Geneesk.* 119 (1975) 577-584.
- LENDE, R. VAN DER, C. HUYGEN, E.J. JANSEN-KOSTER, S. KNIJPSTRA, R. PESET, Ph.H. QUANJER, B.F. VISSER, E.H.E. WOLFS en N.M.G. ORIE; Een tijdelijke vermindering van de ventilatoire longfunctie bij een deel van de inwoners van Vlaardingen tijdens een acute verhoging van de luchtverontreiniging. *Ned. T. Geneesk.* 119 (1975) 584-588.

- LENDE, R. VAN DER, E.J. JANSEN-KOSTER, S. KNIJPSTRA, A.F. MEINESZ, A.M.J. WEVER en N.M.G. ORIE; Prevalentie van CARA in Vlagtwedde en Vlaardingen (Computerdiagnose versus artsdiagnose). Ned. T. Geneesk. 119 (1975) 1988-1998.
- LINDEN, A.J. VAN DER; Over de waarde van röntgenonderzoek bij lage rugpijn. T. Soc. Geneesk. 56 (1978) 838-841.
- LUNN, J.E., J. KNOWELDEN en J.W. ROE; Patterns of respiratory illness in Sheffield junior schoolchildren. Brit. J. prev. soc. Med. 24 (1970) 223-228.
- MAAS, P.J. VAN DER, P. VAN LEEUWEN, K. BIERSTEKER en A.L. NOORDAM; De invloed van luchtverontreiniging in Amsterdam-Noord op de luchtwegen van 10- en 11-jarige schoolkinderen. Gem. Geneesk. & Gez. Dienst, Amsterdam 1973.
- MAAS, P.J. VAN DER en A.J.W. VRIJLANDT; Ziekte-ervaring en milieu. Openbaar Lichaam Rijnmond, Rotterdam 1974.
- MCCARROLL, J. en W. BRADLEY; Excess mortality as an indicator of health effects of air pollution. A.J.P.H. 56 (1966) 1933-1942.
- MCCARROLL, J., E.J. CASSELL, D.W. WALTER, J.D. MOUNTAIN, J.R. DIAMOND en I.M. MOUNTAIN; Health and the urban environment. Arch. Environ. Health 14 (1967) 178-183.
- MCKINLAY, S.; Pair-matching - a reappraisal of a popular technique. Biometrics 33 (1977) 725-735.
- MACMAHON, B. en T.F. PUGH; Epidemiology, principles and methods. Little, Brown and Co. Boston 1970.
- MCMILLAN, R.S., D.H. WISEMAN, B. HANES en P.F. WEHRLE; Effects of oxidant airpollution on peak expiratory flow rates in Los Angeles school children. Arch. Environ. Health 18 (1969) 941-949.
- MANDI, A., E. GALAMBOS, G. GALGOCZY, M. SZABO en K. KOLLAR; Relationship between lung function values and air pollution data in Budapest school children. Pneumologie 150 (1974) 217-225.
- MARTIN, A.E.; Mortality and morbidity statistics and air pollution. Proc. R. Soc. Med. 57 (1964) 969-975.
- MASTRANGELO, G. en E. CLONFERO; Influence de la pollution sur la fonction respiratoire. Enquête chez les enfants de l'agglomération de Venise. Bull. Europ. Physiopath. resp. 12 (1976) 319-331.
- MAXWELL, A.E.; Multivariate analysis in behavioural research. Chapman & Hall London 1977.
- MEAD, J., J.M. TURNER, P.T. MACKLEM en J.B. LITTLE; Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow. J. Appl. Physiol. 22 (1967) 95-108.
- MELLENBERGH, G.J.; Bekend maar onbemind. Stencil, Universiteit van Amsterdam, subfaculteit psychologie 1976.
- MIETTINEN, O.; Confounding and effect-modification. Am. J. of Epidemiol. 100 (1974) 350-353.
- MOKKEN, R.J.A.; A theory and procedure of scale analysis. Mouton, Den Haag 1970.
- MORRIS, S.C., M.A. SHAPIRO en J.H. WALLER; Adult mortality in two communities with widely different air pollution levels. Arch. Environ. Health 31 (1976) 248-254.
- NAIL J.R., A.J. BENNETT, J.D. ANDREW en P. MACARTHUR; A study of respiratory function in normal schoolchildren. Arch. Dis. Childhood 36(1961) 253-258.

- NEDERLANDS ASTMAFONDS; CARA in beweging. Kongresverslag, Leusden 1977.
- NERI, C., J.S. MANDEL, D. HEWITT en S.D. JURKOWSKI; Chronic obstructive pulmonary disease in two cities of contrasting air quality. *Can. Med. Ass. Journal* 113 (1975) 1043-1046.
- NEWILL, V.A.; Air pollution control: the physician's role. National Air Pollution Control Administration, Environmental Health Service, Department of Health Education and Welfare. Washington 1970.
- NIE, N.H., C.H. HULL, J.G. JENKINS, K. STEINBRENNER en D.H. BRENT; Statistical package for the social sciences. McGraw-Hill, New York 1975.
- NIEMOELLER, B.; Schaalanalyse volgens Mokken: subprogramma Mokken Scale. Technisch Centrum der FSW, Universiteit van Amsterdam 1976.
- NIEWOEHNER, D.E., J. KLEINERMAN en D.B. RICE; Pathological changes in peripheral airways of young cigarette smokers. *New Engl. J. Med.* 291 (1974) 755-772
- OLIEMANS, A.P.; Morbiditeitsregistratie in de huisartsenpraktijk. Proefschrift Leiden 1969.
- ORIE, N.M.G., en H.J. SLUITER (red.); Bronchitis. Royal van Gorcum Comp. Assen 1961.
- OTTENS, E.; Ik moet naar een kleinere woning omzien, want mijn gezin wordt te groot. Gemeentelijke Dienst Volkshuisvesting, Amsterdam 1975.
- PEARLMAN, M.E., J.F. FINKLEA, J.P. GREASON, C.M. SHY, M.M. YOUNG en R.J. HORTON; Nitrogen dioxide and lower respiratory illness. *Pediatrics* 47 (1971) 391-398.
- PFLANZ, M.; . Allgemeine Epidemiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1973.
- PHILLIPS, D.L.; Abandoning method. Jossey-Bass, San Francisco 1973.
- POLGAR, G. en V. PROMADHAT; Pulmonary function testing in children: techniques and standards. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1971.
- PRAK, P.G. en F. VAN POPPEL; Regionale sterfteverschillen in hoogontwikkelde landen. Een literatuurstudie. Nationaal Programma Demografisch Onderzoek, Voorburg 1978.
- PRIDE, N.B., S. PERMUTT, R.L. RILEY en B. BROMBERGER-BARNEA; Determinants of maximal expiratory flow from the lungs. *J. Appl. Physiol.* 23 (1967) 646-662.
- QUANJER, Ph.H., L. DE PATER en G.J. TAMMELING; Plethysmographic evaluation of airway obstruction. Nederlands Astmafonds, Leusden 1971.
- QUANJER, Ph.H. en G.J. TAMMELING; Longfysiologie, in: Croughs, R.J.M.(ed.); De fysiologische basis van het klinisch laboratoriumonderzoek. Oosthoek-Scheltema & Holkema, Utrecht 1976.
- QUANJER, Ph.H.; Bewaking van de gezondheid. Oratie, Leiden 1976.
- QUANJER, Ph.H., P.W. OOSTERLING, L.J.J. VAN DER MAAS en P.J. STERK; Moderne ontwikkelingen in het onderzoek van de longfunctie. *Nederl. Milit. Geneesk. T.* 30 (1977) 132-139.
- RAO, C.R.; Advanced statistical methods in biometric research. Hafner, Darien Conn. 1970.
- REID, D.D.; The beginning of bronchitis. *Proc.R.Soc.Med.* 62 (1969) 311-316.
- ROEDE, M., G. STOELINGA, M. DE JONG-VAN DER KAR en M. VAN't HOF; Antropometrische gegevens betreffende gezonde Nederlandse kinderen van 5½, 8½ en 10½ jaar. *Ned. T. Geneesk.* 120 (1976) 133-140.
- ROSENBAUM, S.; Home localities of national servicemen with respiratory disease. *Brit. J. prev. soc. Med.* 15 (1961) 61-67.
- ROSKIES, E.; Sex, culture and illness - an overview. *Soc.Sci.Med.* 12B (1978) 139-141.

- SCHIMMEL, H. en L. GREENBURG; A study of the relation of pollution to mortality, New York City 1963-1968. *J. Air Pollut. Control Assoc.* 22 (1972) 607-616.
- SCHIMMEL, H. en T.J. MURAWSKI; The relation of air pollution to mortality. *J. Occup. Med.* 18 (1976) 316-333.
- SCHIMMEL, H.; Evidence for possible acute health effects of ambient air pollution, time series analysis. *Bull. N.Y. Acad. Med.* 54 (1978) 1052-1118
- SCHMIDT, P., L. PELECH en R. DOLGNER; Changes in some biological parameters in schoolchildren from areas with varying degrees of air pollution. In: Abstracts of the CEC-EPA-WHO International Symposium on Environment and Health. Paris 1974.
- SCHMITZ, P.I.M.; Praktische aspekten van retrospectief onderzoek. Instituut voor Biostatistica, Erasmus Universiteit Rotterdam 1977.
- SEBER, G.A.F.; Linear regression analysis. John Wiley, New York 1977.
- SEELY, J.E., E. ZUSKIN en A. BOUHUYS; Cigarette smoking: objective evidence for lung damage in teenagers. *Science* 172 (1971) 741-743.
- SHY, C.M., J.P. CREASON, M.E. PEARLMAN, K.E. McCLAIN en F.B. BENSON; The Chattanooga schoolchildren study: effects of community exposure to nitrogen dioxide. I, Methods, description of pollutant exposure, and results of ventilatory function testing. *J. of the Air Pollution Control Association* 20 (1970) 539-545. II, Incidence of acute respiratory illness. *J. of the Air Pollution Control Association* 20 (1970) 582-588.
- SHY, C.M., V. HASSELBLAD, R.M. BURTONOLIUS, J. NELSON en A.A. COHEN; Air pollution effects on ventilatory function of US schoolchildren. *Arch. of Environ. Health* 27 (1973) 124-128.
- SOBOL, B.J., S.S. PARK en C. EMIRGIL; Relative value of various spirometric tests in the early detection of chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Resp. Dis.* 107 (1973) 753-762.
- SOUDIJN, K.; Dilemma's in sociaal wetenschappelijk onderzoek. Boom Meppel 1976.
- STEBBINGS, J.H. jr.; Chronic respiratory disease among nonsmokers in Hagerstown, Maryland. II, Problems in the estimation of pulmonary function values in epidemiological surveys. *Environmental Research* 4 (1971) 163-192.
- STEBBINGS, J.H., D.G. FOGLEMAN, K.E. McCLAIN en M.C. TOWNSEND; Effects of the Pittsburgh air pollution episode upon pulmonary function in school children. *J. of the Air Pollution Control Ass.* 26 (1976) 547-553.
- STERLING, T.D., J.J. PHAIR, S.V. POLLACK, D.A. SCHUMSKY en I. DE GROOT; Urban morbidity and air pollution. *Arch. Environ. Health* 13 (1966) 158-170.
- STERN, A.C. (red.); Air pollution, 3 delen. Academic Press, New York 1976/1977.
- SULTZ, H.A., J.G. FELDMAN, E.R. SCHLESINGER en W.E. MOSHER; An effect of continued exposure to air pollution on the incidence of chronic childhood allergic disease. *A.J.P.H.* 60 (1970) 891-900.
- SYMON, K.; The child population as an indicator of the health effects of air pollution. In: Abstracts of the CEC-EPA-WHO International Symposium on Environmental Health. Paris 1974.
- TOPP, S.G., J. COOK, W.W. HOLLAND en A. ELLIOTT; Influence of environmental factors on height and weight of schoolchildren. *Brit. J. prev. soc. Med.* 24 (1970) 154-162.

- TOYAMA, T.; Air pollution and its health effects in Japan. Arch. Environ. Health 8 (1964) 153-173.
- VAREKAMP, H. en M.J. LEUPEN; Vochtige woningen en astma. Instituut voor Gezondheidstechniek TNO Delft 1973.
- VERBRUGGE, L.M.; Sex and gender in health and medicine. Soc. Sci. Med. 12 (1978) 329-333.
- WEVER, A.M.J.; Airways and urban air pollution. Proefschrift Groningen 1977.
- WIERINGEN, J.C.VAN; Seculaire groeiverschuiving. Nederlands Instituut voor Preventieve Geneeskunde - TNO Leiden 1972.
- WINKELSTEIN, W., S. KANTOR, E.W. DAVIS, C. MANERI and W.E. MOSHER; The relationship of air pollution and economic status to total mortality and selected respiratory system mortality in men. I, Suspended particulates. Arch. Environ. Health 14 (1967) 162-171.
- WINKELSTEIN, W., S. KANTOR, E.W. DAVIS, C. MANERI en W.E. MOSHER; The relationship of air pollution and economic status to total mortality and selected respiratory system mortality in men. II, Oxides of sulphur. Arch. Environ. Health 16 (1968) 401-405.
- WINKELSTEIN, W. en K. SEYMOUR; Respiratory symptoms and air pollution in an urban population of Northeastern United States. Arch. Environ. Health 18 (1969) 760-767.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION; The long term effects on health of air pollution. Regional Office for Europe, Copenhagen 1978.
- YARNELL, J.W.G. en A.S. StLEGER; Housing conditions, respiratory illness, and lung function in children in South Wales. Brit. J. prev. soc. Med. 31 (1977) 183-188.
- YERNAULT, J.C., D. BARAN en M. ENGLERT; Effect of growth and aging on the static mechanical lung properties. Bull. Europ. Physiopath. resp. 13 (1977) 777-788.
- ZAPLETAL, A., E.K. MOTOYAMA, K.P. VAN DE WOESTIJNE, V.R. HUNT en A. BOUHUYS; Maximum expiratory flow-volume curves and airway conductance in children and adolescents. J. Appl. Phys. 26 (1969) 308-316.
- ZAPLETAL, A., J. JECH, T. PAUL en M. SAMANEK; Pulmonary function studies in children living in an air polluted area. Am. Rev. Resp. Dis. 107 (1973) 400-409.
- ZAPLETAL, A., J. JECH, J. KASPAR en M. SAMANEK; Flow-volume curves as a method for detecting airway obstruction in children from an air polluted area. Bull. Europ. Physiopath. resp. 13 (1977) 803-812.

A P P E N D I C E S

Tabel I,a toont een aantal gegevens over de in het onderzoek betrokken gebieden binnen Amsterdam. De gegevens zijn grotendeels afkomstig van het Bureau van Statistiek van de gemeente Amsterdam en van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Ze werden verzameld in het kader van het in hoofdstuk I genoemde Vergelijkend Buurtonderzoek Amsterdam, een gezamenlijk project van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheids Dienst, het Instituut voor Sociale Geneeskunde, het Sociologisch Instituut en het Bureau van Statistiek, alle te Amsterdam en het Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit te Rotterdam.

Tabel I,a Een aantal kenmerken van de Amsterdamse onderzoeksgebieden.

Amsterdam totaal	Oost	Zuid	West	Noord	
2,79	2,67	2,75	2,74	3,10	gemiddeld aantal inwoners per woning
1,19	1,13	1,41	1,28	1,21	gemiddeld aantal kamers per inwonende
	16	4	15	18	rangorde naar SES (hoogste SES : 1; laagste SES : 18)
	316	260	299	146	bevolking/hectare excl. landelijke gebieden - netto
0,78	0,73	0,78	0,72	0,72	politieke diversiteit
68	91	39	59	72	gemiddelde woningkwaliteit: <u>aantal gewogen gebreken</u> aantal bewoonde woningen
1420	1081	1770	1321	1024	gemiddelde huurwaarde van de woning in guldens
4,4	5,6	3,2	2,7	2,8	percentage buitenlanders
13	7	6	7	57	percentage eengezinswoningen
45	59	41	41	43	gemiddelde ouderdom van de woning in jaren

Appendix 1.

Aan het College van Burgemeester
en Wethouders van Amsterdam

Amsterdam, 2 maart 1971

Op grond van artikel 17 van het reglement van orde richt ondergetekende de volgende vragen aan Burgemeester en Wethouders:

1. Is het B.&W. bekend, dat artsen in Amsterdam-Noord een opvallend hoog aantal aandoeningen aan de ademhalingsorganen, vooral bij kinderen hebben gekonstateerd en dat zij dit in verband brengen met de luchtverontreiniging van chemische industrieën (zowel de Russische als de Duitse normen zijn vooral in de buurt van Ketjen N.V. de laatste tijd herhaaldelijk overschreden)?
2. Kunnen B.&W. mededelen welke hoeveelheden giftige stoffen de Kon. Zwavelzuurfabriek Ketjen N.V. het laatste jaar in de lucht en in het water emitteert en van welke aard deze zijn? En hoeveel Ketjen N.V. om deze reden beboet is gedurende de laatste jaren?
3. Kunnen B.&W. hun mening geven over het feit dat zowel de ambtenaren van de Hinderwet preciese inlichtingen over de verontreiniging veroorzaakt door Ketjen weigeren met het argument dat dit ambtsgeheim zou zijn, als de directie van Ketjen zelf, die beweert dat dit fabrieksgeheimen zou ontsluiten, zodat de gemeenschap (inclusief flora en fauna) van wezenlijke informatie verstoken blijft?

Het lid van de Gemeenteraad,

Roel van Duijn

Amsterdam, 25 april 1971

Ondergetekenden hebben de eer, op grond van art. 17 van het Reglement van Orde, de volgende schriftelijke vragen tot uw College te richten:

1. Heeft het college kennis genomen van recente perspublicaties met betrekking tot de medische gevolgen van de luchtverontreiniging in Amsterdam-Noord; met name enerzijds van de publicatie in de Noord Amsterdamer van 23 april jl., waarin een vergadering over milieuvervuiling verslagen werd, in welke vergadering o.a. gesuggereerd is dat ten gevolge van de luchtverontreiniging de gezondheidstoestand der bevolking van het noordelijk stadsdeel zorgwekkender is dan elders in de gemeente, en dat de door de G.G. en G.D. aangestelde ambtenaren belast met de bestudering van de door milieubederf veroorzaakte medische problematiek van onvoldoende aandacht voor deze materie blijk zouden geven; en anderzijds van de publicatie in het Handelsblad van 24 april jl., volgens welke het merendeel der artsen in Amsterdam-Noord het zou toejuichen wanneer daar een wetenschappelijk onderzoek zou plaatsvinden om na te gaan of door de luchtverontreiniging meer patiënten dan elders in de stad met ademhalingsmoeilijkheden te kampen hebben?
2. Is het college het met ondergetekenden eens dat deze materie voldoende zorgwekkend is om een dergelijk onderzoek op touw te zetten, en zo ja, is het college dan bereid daartoe de nodige stappen te ondernemen en uit het onderzoek de nodige conclusies te trekken?
3. Zo neen, is het college dan anderszins bereid de onder de bevolking levende bezorgdheid weg te nemen?

De leden van de Gemeenteraad,

P. Rutgers van der Loeff
J. van den Bergh

Aan het College van
Burgemeester en Wethouders
van Amsterdam

Appendix II.

II,a De beoordeling van de kurven.

De kurven werden door één persoon beoordeeld (i.c. de auteur). De selectie van de longfunktiewaarden was als volgt:

1. Zoek de hoogste FEV₇₅ (Vicatest), respectievelijk FEV_{1.0} (Pneumoscreen).
2. Zoek uit de kurven met gelijke of hoogstens 4% lagere FEV_t de hoogste FVC.
3. Wanneer de hoogste FEV_t en FVC in dezelfde kurve voorkomen, kies dan ook alle waarden uit die kurve.
4. Wanneer de hoogste FEV_t en FVC niet in dezelfde kurve voorkomen (\pm 20% van de gevallen) worden de overige waarden geselecteerd uit die kurve (met gelijke of maximaal 4% lagere FEV_t), waarin deze waarden het hoogst zijn. Op deze wijze kon in + 3% van de gevallen geen FVC bepaald worden. MEFV-kurven waarin dit het geval was, werden verder buiten beschouwing gelaten. In sommige Vicatest kurven was dan nog wel redelijk een FEV₇₅ en FEV_{1.0} te bepalen. Deze werden dan toch in de analyse toegelaten.

Deze selectie komt ongeveer overeen met de aanbeveling van de American Thoracic Society (Snowbird Workshop, Boston 1978). Een dergelijke selectie van maximale waarden is misschien gelijkwaardig aan, maar waarschijnlijk beter dan het middelen van een aantal kurven of waarden (Knudson 1976, Stebbings 1971), hoewel voor transversale analyse (waarvan hier voornamelijk gebruik wordt gemaakt) de wijze van selectie, mits uiteraard uniform toegepast, er niet zoveel toe doet (Stebbing 1971).

De herhaalbaarheid van de beoordeling van de verkregen kurven is zeer bevredigend (tabel II,a). De korrelaties tussen de waarden die in eerste instantie werden geselecteerd en de daarop volgende waarden worden gegeven in tabel II,b. Gezien de selectiekriteria ligt het voor de hand dat laatstgenoemde waarden gemiddeld wat lager liggen dan die van de eerste keus. Ook hier liggen de korrelaties (met uitzondering van de FVC(J) hoog. Dat wil zeggen, dat er vrijwel steeds tenminste twee vergelijkbare kurven werden geproduceerd.

De reproduceerbaarheid van de gevonden longfunktiewaarden blijkt uit de tabellen II,c, II,d, II,e en II,f. De korrelaties tussen de bepalingen van FVC en FEV_{1.0} in het voor- en najaar en tussen de bepalingen met behulp van verschillende apparatuur liggen steeds in de buurt van de .90. Gezien de hoge herhaalbaarheid van dezelfde bepaling is de reproduceerbaarheid dus niet zo hoog. Ongeveer 20% van de variantie zal verklaard moeten worden uit verschil in apparatuur, instruktrice, meetomstandigheden, respectievelijk uit verschil in "echte" longfunctie tussen na- en voorjaar.

De korrelaties tussen de afgeleide maten (FEV_t/FVC) liggen direkt be-
duidend lager, evenals die tussen de PEF-waarden in na- en voorjaar (onzes
inziens te wijten aan een lage herhaalbaarheid van de bepaling met behulp
van de Peak Flow Gauge) en die tussen de PEF-waarden van de Gauge en de
Pneumoscreen.

II,b. De keuze van FVC/H2 en FEV_t/H2 als longfunctiemaat.

Cole (1975) voert een zeer gedetailleerd pleidooi voor het prefereren van FVC/lengte^k en FEV_t/lengte^k als maat, boven de FEV_t/FVC. Grond hiervoor is

gelegen in het feit dat zijns inziens de meest korrekte regressieformule voor de FEV_t en FEV er als volgt uitziet:

$$FEV_t = \text{lengte}^k (c + d \cdot \text{leeftijd}).$$

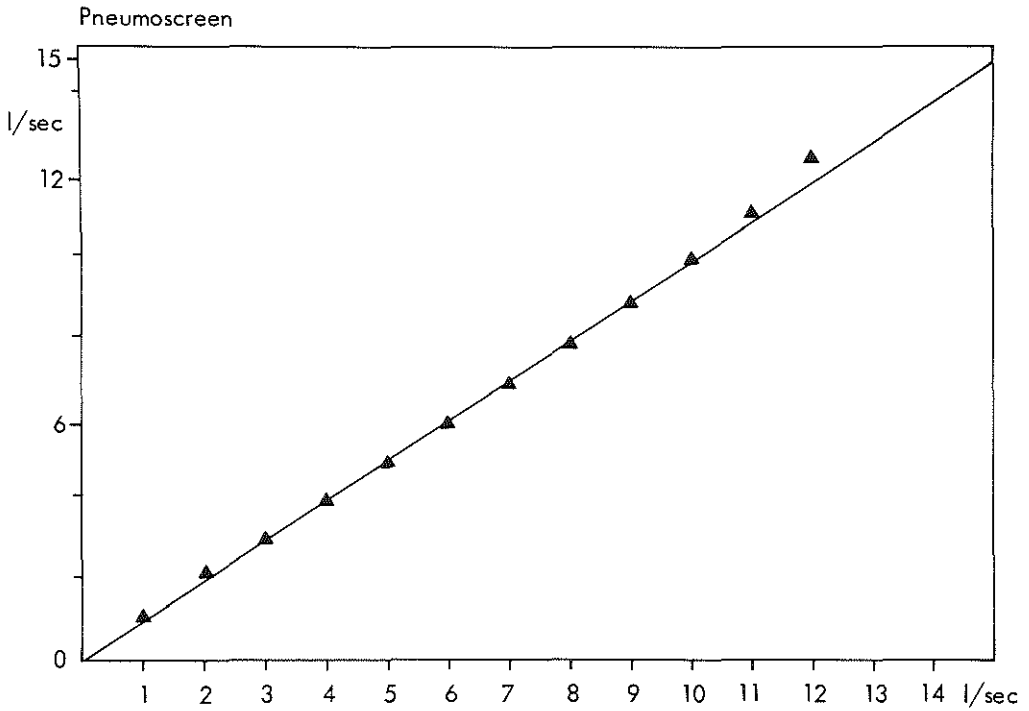
De voorkeur voor deze formule berust niet op een betere voorspelling (de residuele variantie bij een simpel lineair model is exact even groot) maar op een iets grotere support bij berekening van de maximum relative likelihood. Dit verschil in support van .41 is echter miniem. Deze support wordt steeds gevonden bij een k even groter dan 2. Vervolgens adviseert de auteur om voor het gemak bij volwassenen $k = 2$ te stellen, dus een simpele kwadratische regressie te aksepteren. (Bovendien wordt deze support bereikt door de steeds negatieve waarden voor vrouwen en de bijna steeds positieve voor mannen te middelen). De zo bereikte longfunktiematen FVC/H_2 en FEV_t/H_2 zouden dus nu een eenvoudige lineaire regressie met leeftijd hebben. Voor kinderen wordt op grond van data van Polgar (1971) geadviseerd te stellen $k = 2.7$. Fletcher (1977) gebruikt bij volwassenen steeds de waarde $k = 3$.

Hoewel de argumentatie om deze maten te prefereren boven de FEV_t/FVC dus zeker niet doorslaggevend is, werden ze in dit onderzoek wel berekend. Tabel II,g toont de korrelatie tussen de maten met $k = 2$, resp. 2.7 en 3, enerzijds en lengte anderzijds. De kleinste korrelatie is die voor $k = 2$. De korrelatie zou minimaal zijn bij ongeveer $k = 2.3$.

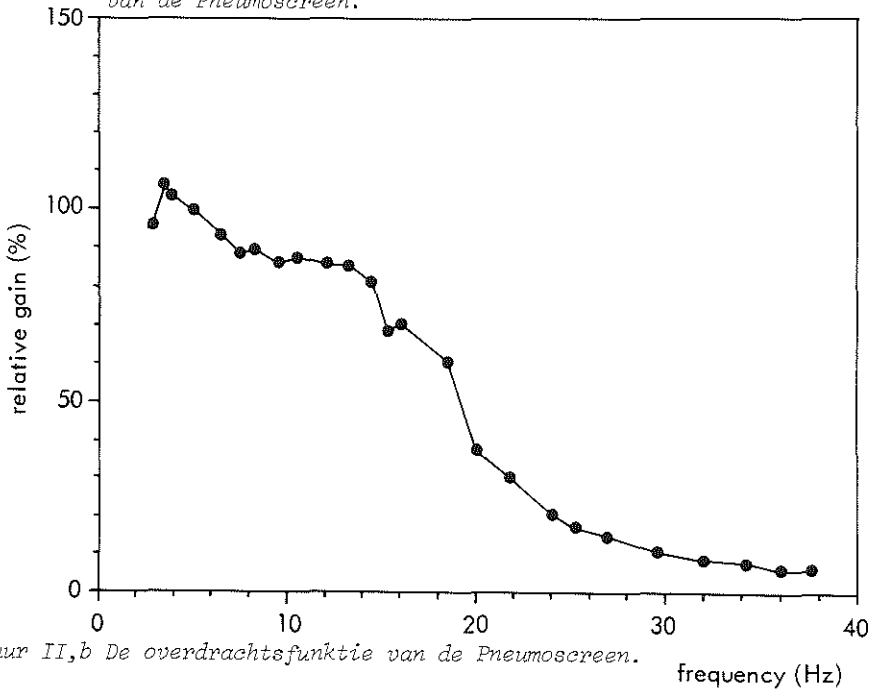
Dat deze maat (met $k = 2$) wel weer andere informatie geeft dan de FEV_t/FVC blijkt uit tabel II,h, waar betrekkelijk geringe korrelaties tussen beide worden aangetroffen.

II,c De Pneumoscreen.

In paragraaf II,2 werd het principe van de pneumotachograaf uiteengezet. De dagelijkse ijking van de pneumoscreen geschiedt door steeds eenzelfde volume aan lucht (in casu één liter) door de kop van het instrument te blazen. Bij normale kamertemperatuur werd het instrument zo gelijk gemaakt aan deze 100cl lucht als 97cl werd geregistreerd, om verdere omrekening naar BTPS (Body Temperature and Pressure, Saturated) overbodig te maken. De ijk was tamelijk stabiel na + drie kwartier opwarmen (in plaats van de door de fabrikant opgegeven 10 minuten). Deze ijking vond tenminste plaats om de tien kinderen. In 20% van de ijkingen bleek de ijk iets te verlopen (maximaal 3%). Voor dit verloop in de ijk werden de waarden van de betreffende kinderen gekorrigeerd. De korrelatie tussen de wel en niet voor ijkverloop gekorrigeerde waarden was over het geheel .99. Het door ons gebruikte apparaat werd uitvoerig getest door dr. Ph.H. Quanjer (laboratorium voor fysiologie, Rijksuniversiteit Leiden). Met het door ons gebruikte gaas werd van 0 tot 11 liter/s een lineair verband gevonden tussen een stationaire volumestroom en de aanwijzing van het instrument (fig. II,a). Het dynamische gedrag van de apparatuur wordt weergegeven in fig. II,b. De gain bij 5 Hz werd hier op 100% gesteld. Tot + 14 Hz is de overdrachtsfunctie bevredigend. Dit is in de praktijk voor onze toepassing ruim voldoende. De resultaten van deze tests komen goed overeen met die welke Duvivier (1977) vermeldt, die bij vergelijking van de Pneumoscreen met een ander instrument deze resultaten zeer bevredigend achtte. Zijn konklusie is dat het grootste probleem bij dit soort apparatuur niet ligt in afwijkingen van 10 of zelfs 20% op een bepaalde maat, maar in het gevaar van haastige, onoordeelkundig uitgevoerde spirometrie. Om dit probleem te ondervangen adviseert hij het visualiseren van de totale curve, naast het afdrucken van de aangetroffen waarden. Aan deze eis werd in ons onderzoek voldaan.



Figuur II,a Het verband tussen een stationaire volumestroom en de aanwijzing van de Pneumoscreen.



Figuur II,b De overdrachtsfunctie van de Pneumoscreen.

II,d. De Vicatest.

Tijdens het onderzoek werd enkele malen één liter lucht in de Vicatest-spirometer ingebracht. Dit resulteerde ook in een aflezing van 100 cl. Na het onderzoek werd twaalf maal een volume van 195 cl. lucht ingebracht, Het gemiddelde van de twaalf aflezingen bedroeg 194, de standaardafwijking 1,00. Dit is dus voor onze doeleinden zeer bevredigend.

Appendix II.

Tabel II,a

De herhaalbaarheid van de selectie van Longfunktiewaarden (voorjaar '76).

	1e selectie		kontrolé- selectie		r
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
FVC(V)	222	34	222	33	.99
FEV1.0(V)	195	30	195	29	.99
FEV.75	178	27	177	27	.99
FVC(J)	234	29	234	29	1.00
FEV1.0(J)	209	23	209	23	1.00
PEF(J)	45	7	45	7	.99
MEF25	43	8	43	8	.99
MEF50	31	5	31	5	.99
MEF75	17	4	17	4	.99

Tabel II,b

De herhaalbaarheid van de longfunctie bepaling (voorjaar '76).

	geselecteerde waarde		op één na beste waarde		r
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
FVC(V)	222	34	218	33	.99
FEV1.0(V)	195	30	191	29	.99
FEV.75	178	27	175	27	.99
FVC(J)	234	29	227	28	.95
FEV1.0(J)	209	23	206	23	1.00
PEF(J)	45	7	45	7	.99
MEF25	43	8	42	8	.99
MEF50	31	5	31	5	.99
MEF75	17	4	17	3	.98

Tabel II,c
Korrelaties tussen de FVC-bepalingen

	FVC (V) najaar	FVC (V) voorjaar	FVC (J) voorjaar
FVC (V) najaar	-	.89	.90
FVC (V) voorjaar	.93	-	.92
FVC (J) voorjaar	.92	.96	-

jongens

	FVC (V) najaar	FVC (V) voorjaar	FVC (J) voorjaar
FVC (V) najaar	-	.89	.90
FVC (V) voorjaar	.93	-	.92
FVC (J) voorjaar	.92	.96	-

meisjes

Tabel II,d
Korrelaties tussen de FEV1.0-bepalingen.

	FEV1.0 (V) najaar	FEV1.0 (V) voorjaar	FEV1.0 (J) voorjaar
FEV1.0 (V) najaar	-	.87	.88
FEV1.0 (V) voorjaar	.89	-	.94
FEV1.0 (J) voorjaar	.90	.95	-

jongens

	FEV1.0 (V) najaar	FEV1.0 (V) voorjaar	FEV1.0 (J) voorjaar
FEV1.0 (V) najaar	-	.87	.88
FEV1.0 (V) voorjaar	.89	-	.94
FEV1.0 (J) voorjaar	.90	.95	-

meisjes

Appendix II.

Tabel II,e
Korrelaties tussen de FEV_t/FVC-bepalingen

	FEV.75/FVC (V) najaar	FEV1.0/FVC (V) najaar	FEV.75/FVC (V) voorjaar	FEV1.0/FVC (V) voorjaar	FEV1.0/FVC (J) voorjaar
jongens					
FEV.75/FVC (V) najaar	-	.97	.63	.56	.71
FEV1.0/FVC (V) najaar	.93	-	.62	.59	.71
FEV.75/FVC (V) voorjaar	.61	.57	-	.91	.82
FEV1.0/FVC (V) voorjaar	.60	.58	.96	-	.77
FEV1.0/FVC (J) voorjaar	.57	.56	.80	.78	-
meisjes					

Tabel II,f
Korrelaties tussen een aantal longfunktiewaarden

	PEF(G) najaar	PEF(G) voorjaar	PEF(J)	MMEF	MEF50
jongens					
PEF(G) najaar	-	.74	.63	.41	.41
PEF(G) voorjaar	.70	-	.81	.54	.56
PEF(J)	.62	.80	-	.65	.69
MMEF	.49	.55	.72	-	.84
MEF50	.31	.57	.75	.85	-
meisjes					

Tabel II,g

korrelatie tussen $FEV_t/lengte^k$, $FVC/lengte^k$ en $lengte$ (Vicatetest, voorjaar, jongens en meisjes).

	$r(\dots, lengte)$
FVC/H2	.16
FVC/H2.7	-.16
FVC/H3	-.28
FEV1.0/H2	.12
FEV1.0/H2.7	-.19
FEV1.0/H3	-.32
FEV.75/H2	.08
FEV.75/H2.7	-.22
FEV.75/H3	-.34

Tabel II,h

Korrelaties tussen $FEV_t/lengte^k$, $FVC/lengte^k$ en FEV_t/FVC (Vicatetest, voorjaar, jongens en meisjes).

	FEV.75/FVC (V)	FEV1.0/FVC (V)
FEV.75/H2	.53	
FEV.75/H2.7	.55	
FEV.75/H3	.56	
FEV1.0/H2		.45
FEV1.0/H2.7		.47
FEV1.0/H3		.48
FVC/H2	-.18	-.15
FVC/H2.7	-.19	-.16
FVC/H3	-.21	-.16

III,a De herkomst van de CARA-vragen.

De herkomst van de CARA-vragen, en daarmee de vergelijkbaarheid van de in dit onderzoek opgenomen anamnese met die in andere onderzoeken, blijkt uit tabel III,a.

III,b De konstruktie van de CARA-scores.

De gebruikelijke vragenlijsten voor de CARA-anamnese bestaan uit een aantal vragen, die met ja of nee beantwoord dienen te worden en waarbij onzekere antwoorden als ontkennend worden opgevat. Van iedere respondent wordt zo op iedere vraag een antwoord geproduceerd. Uitzondering hierop vormen die vragen, die alleen gesteld worden als de voorafgaande vraag bevestigend is beantwoord. Met andere woorden: de vragenlijst bestaat uit een aantal grotendeels dichotome items, waarvan er een aantal voorwaardelijk zijn. De antwoorden op deze vragenlijst kunnen in de analyse dan op twee manieren geïnterpreteerd worden. De eerste manier vergelijkt de frakties respondenten uit verschillende groepen die een bepaalde vraag met ja beantwoorden. Bij de andere manier worden de antwoorden op bepaalde vragen gebruikt om respondenten in verschillende CARA-ernstklassen in te delen, waarna de verdeling van de CARA-ernstklassen over verschillende groepen respondenten wordt vergeleken. Deze tweede methode is een poging om het voorkomen van CARA in een populatie te kwantificeren.

Nadeel van de eerste methode is dat er geen of weinig gebruik wordt gemaakt van de totale in de anamnese aanwezige informatie. De tweede methode doet dit veel meer: de anamnese wordt min of meer opgevat als een schaal die een indikator vormt van de ernst van de aandoening. Aan de wijze waarop deze schaling in Nederland wordt gehanteerd kleven echter nogal wat bezwaren. Het grootste bezwaar is, dat deze klassifikatie de CARA-vragenlijst opvat als een perfecte schaal, dat wil zeggen, dat de geregistreeerde antwoorden altijd korrekt zouden zijn. Dat zou inhouden, dat de herhaalbaarheid van de antwoorden niet alleen 100% zou zijn, doch dat de respondent de verschillende gradaties in gewicht van de klachten en dergelijke altijd juist zou opvatten.

Dat deze vooronderstellingen te sterk zijn is duidelijk. Er is een onvermijdelijke variabiliteit in antwoorden die niets met het symptoom onder meting te maken heeft, doch juist met de meting zelf. Met andere woorden: de respondent, interviewer, vragenlijst, kodeur en poststypiste tezamen produceren een hoeveelheid al dan niet systematische "error"-variantie. Verschillende methoden van schaalkonstruktie houden hier rekening mee of zijn hier juist op gebaseerd.

Bij de opzet van het onderzoek lag het nog niet in de bedoeling om aan dit aspect van de CARA-anamnese: het zoeken naar een bevredigende schaal, bijzondere aandacht te schenken. Later bleek dit toch zeer wenselijk. Ten eerste omdat de verdeling van scores op een schaal in een populatie, zonder de interpretatie: ziek of niet ziek, goed aansloot bij de manier waarop de longfunctie en de verkoudheidsmeting gehanteerd zouden worden, ten tweede omdat er voor kinderen nog geen schaling of klassifikatie aanwezig is.

Omdat op deze schaalkonstruktie onvoldoende was geanticipeerd leverde deze grote problemen op, en resulteerde deze alleen in een aantal eenvoudige

somscores, welke worden berekend door het aantal positieve antwoorden van de betreffende vragen op te tellen. Om een aantal redenen is deze poging tot schaalkonstruktie dan ook alleen op te vatten als de voorbereiding voor een mogelijk wel succesrijke poging in die richting, en blijft de geldigheid van de gehanteerde scores beperkt tot dit onderzoek, hoewel het niet is uitgesloten, dat nog in gang zijnde analyses tot een meer bevredigend resultaat zullen leiden.

In het vervolg zal dus niet worden gesproken van schalen, doch van scores. Wanneer men er van uitgaat dat respondenten vragen verkeerd kunnen begrijpen, verkeerd of wisselend kunnen beantwoorden en interviewers verkeerd, wisselend of verschillend kunnen vragen, interpreteren of noteren, dan betekent dat, om een zinvolle schaal te maken, alle vragen op dezelfde wijze aan deze risico's blootgesteld moeten worden. Dat wil zeggen: alle vragen die voor de schaal in aanmerking komen, zullen inderdaad gesteld moeten worden. In de gebruikelijke CARA-vragenlijst, en ook in de door ons gehanteerde, is dat niet het geval. Voorwaardelijke vragen worden alleen gesteld, wanneer de voorafgaande hoofdvraag bevestigend is beantwoord en als zodanig opgevat en genoteerd.

Wanneer nu het antwoord op de hoofdvraag ten onrechte als negatief is genoteerd, vervalt de mogelijkheid om deze toevallige fout in het antwoord op de erop volgende voorwaardelijke vraag te corrigeren. Dat dit geen hypothetische mogelijkheid is, wordt geïllustreerd uit een fout in de door ons gebruikte vragenlijst, waar zowel in de anamnese van de vader als die van de moeder een voorwaardelijke vraag ten onrechte steeds werd gesteld (vraag 39, respectievelijk vraag 60). Bij perfecte beantwoording mag op vraag 39 nooit ja genoteerd worden, indien bij vraag 38 het antwoord nee was aangekruist. Hetzelfde geldt mutatis mutandis voor de vragen 60 en 59. De feitelijke situatie wordt gegeven in tabel III,b. In beide gevallen is het rechter bovenkwadrant van de 2 x 2 tabel niet leeg, hetgeen zeker het geval was geweest, ware de tweede vraag alleen voorwaardelijk gesteld. De door ons gebruikte Mokken schaalanalyse gaat ervan uit, dat dit verschijnsel voorkomt in groepen items, die op zich wel naar oplopend gewicht gerangschikt kunnen worden.

Het feit, dat dus niet alle voorwaardelijke vragen aan hetzelfde foutenrisiko zijn blootgesteld leidt ertoe, dat steeds van iedere vraag plus bijbehorende voorwaardelijke vragen slechts één item, en wel bij voorkeur de hoofdvraag, aan de schaalkonstruktie mag meedoen. Dit nu is de belangrijkste belemmering bij de analyse van onze CARA-anamnese.

Een tweede probleem vormt het feit, dat de meeste vragen naar gezondheidsstoornissen - zeker bij kinderen - door het merendeel der respondenten negatief beantwoord wordt. De gelukkige omstandigheid dat steeds slechts een klein deel van de mensen een bepaalde medische klacht heeft, levert voor de onderzoeker juist grote problemen op. Om tot een goede schaal te geraken, moeten we steeds het verband tussen twee variabelen kwantificeren. Nu zijn er al veel associatiematen voor dichotome variabelen ontwikkeld (zie bijvoorbeeld Edwards 1963, Anderberg 1973 en Guilford 1973) met elk hun voor- en nadelen, afhankelijk van het gebruik dat men ervan wil maken.

De gewone produktmomentkorrrelatie, voor twee dichotome variabelen phi geheten, wordt geacht te kunnen variëren tussen -1.00 en +1.00. Dit kan echter alleen wanneer van beide variabelen de verdelingen symmetrisch zijn. Wanneer dit niet het geval is, maar de randtotalen wel gelijk zijn,

Appendix III.

dan kan de korrelatie slechts naar één zijde de waarde $|1.00|$ bereiken. In alle andere gevallen zijn zowel maximum als minimum $< |1.00|$. Bij een 2 x 2 tabel kan dit zeer ernstige konsekwenties hebben (tabel III,c). In deze tabel is de korrelatie tussen variabele a en variabele b .20. Maar gegeven de verdeling van deze variabelen is de maximale korrelatie slechts .33 in plaats van 1.00. Te overwegen is om dan de verhouding tussen phi en de phi-max. als associatiemaat te gebruiken. Deze wordt ook wel aangeduid met: H. Deze bedraagt in ons voorbeeld $.20/.33 = .60$.

Een andere associatiemaat voor dichotomieën is de tetrachorische korrelatiecoëfficiënt. Deze veronderstelt dat de dichotomieën zijn aangebracht in in wezen continue (min of meer normale) verdelingen. De tetrachorische korrelatie varieert ook tussen -1.00 en +1.00, hoewel zeer ongelijke randtotalen deze range iets verkleinen (doch dit is dan voor de associatie tussen de oorspronkelijke continue variabelen ook het geval). Een bezwaar van de tetrachorische korrelatiecoëfficiënt is dat de betekenis van de grootte moeilijker is te interpreteren.

We zullen hier verder niet uitvoerig op de problemen van de keuze en van de gekozen maten ingaan.

Om de CARA-vragenlijst te analyseren werden drie associatiematrixen berekend: een phi-matrix, een phi/phi-max.(H) matrix en een tetrachorische korrelatiematrix. Deze zeer grote matrixen worden hier niet gereproduceerd. Uit tabel III,d blijkt, dat over het geheel de waarden van phi en H zeer parallel lopen. Dit heeft te maken met het feit dat de verdelingen van de antwoorden op de vragen weliswaar zeer asymmetrisch zijn, doch grotendeels tussen de 5% en de 15% liggen, zodat de phi-max. tussen de verschillende vragen niet sterk uiteen zal lopen.

Om tot scores te komen, werden de vragen uit de anamnese gegroepeerd in drie reeksen: hoesten, kortademigheid en rhinitis (tabel III,e). De voorwaardelijke vragen werden steeds buiten beschouwing gelaten (bij inspectie van de associatiematrixen bleek dat hoofdvraag en voorwaardelijke vraag ten opzichte van de andere vragen steeds vrijwel eenzelfde plaats innamen).

De eerste twee groepen komen overeen met de twee dimensies waaraan het CARA-begrip is gedefinieerd (zie hoofdstuk III). De derde groep, hoewel oorspronkelijk niet binnen de definitie van CARA vallend, verschijnt toch steeds in CARA-vragenlijsten. Juist deze twee vragen uit de kinder-CARA-anamnese bleken in een eerder onderzoek een bijzondere plaats in te nemen.

In dat onderzoek werd van alle patiënten die in het jaar 1973 de polikliniek allergologie van het Academisch Ziekenhuis Dijkzigt (hoofd: dr. P.H.Dieges) voor het eerst bezochten, onder meer een CARA-anamnese afgenomen (bij kinderen jonger dan 15 jaar werden de vragen aan de moeder gesteld). Uit de populatie van de polikliniek orthopedie van hetzelfde ziekenhuis (hoofd: Prof. dr. B. van Lingé) werd een controlegroep samengesteld van vergelijkbare leeftijdopbouw, doch half zo groot als de onderzoeksgroep. Van deze controles werd eveneens een CARA-anamnese afgenomen. Over dit onderzoek, dat een gezamenlijk project is van dr. P.H. Dieges, ir. M.J. Leupen en een aantal medewerkers van het Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg zal elders gerapporteerd worden. Eén bevinding is hier echter van belang, namelijk het feit, dat in de groep kinderen tot en met 12 jaar vraag 18 en 19 de enige vragen uit de CARA-anamnese vormden op basis waarvan een goede discriminatie gemaakt kon worden tussen kinderen met huisstofatopie en kinderen uit de

kontrolegroep(Tabel III,f). Voor de dimensie: rhinitis (verkoudheid) was er dus een externe validering mogelijk, zij het dan in termen van huisstofatopie. Deze score zal dan ook op een aantal plaatsen worden opgevat als indikator voor huisstofatopie.

Een tweede oriëntatie in het materiaal vormde het verband tussen een aantal vragen uit de CARA-vragenlijst en een aantal van lengte onafhankelijke longfunctiematen. Hiervoor werd als maat de biseriële korrelatiecoëfficiënt gebruikt, welke de associatie aangeeft tussen een continue en een gedichotomiseerde variabele. Resultaten hiervan zijn samengevat in tabel III,g. Over het geheel genomen blijkt, zoals op grond van hoofdstuk II verwacht mocht worden, dat vragen die in de richting van astma tenderen veel vaker significant met de longfunctie korreleren dan vragen die naar bronchitis of rhinitis tenderen. De in tabel III,e gegeven indeling wordt hierdoor dus gesteund. Op grond van deze gegevens werd besloten vraag 24h bij de groep kortademigheid in te delen.

Vervolgens werd de tetrachorische korrelatiematrix aan een principale componentenanalyse onderworpen. De resultaten worden gegeven in tabel III,h. Om enigszins een interpretatie in termen van produktmomentkorrelaties mogelijk te maken, werden wegingsfactoren berekend op grond van de p waarden van de vragen, volgens een formule, welke afgeleid werd uit de in Johnson (1970) gegeven formules voor gemiddelden van intervallen in een standaardnormaalverdeling. De range van deze wegingsfactoren ligt in de praktijk tussen 1.00 en 2.36. Extractie van een "moeilijkheidskomponent" (Maxwell 1977) was nauwelijks van invloed op de resultaten. Zelfs ongeroteerd is het duidelijk dat er vier gescheiden CARA-anamnesen ontstaan: die van het kind, die van de overige kinderen en die van de vader en van de moeder. Tabel III,i laat de resultaten van een faktoranalyse op de phi-matrix van dezelfde vragen zien. De percentages verklaarde variantie liggen hier veel lager, hetgeen met de aard van de faktoranalyse te maken heeft, vooral met het feit dat de phi-waarden veel lager liggen dan de tetrachorische korrelatiecoëfficiënten. Bij vier toegelaten factoren ontstaat na 7 iteraties van de varimaxrotatie een beeld van vier gescheiden anamneses. Response set (bijvoorbeeld de neiging van de moeder om alles juist wel of juist niet door een "CARA-bril" te zien) lijkt dus zeker niet de belangrijkste invloed op de anamnese van de afzonderlijke gezinsleden. De CARA-anamnese van het kind is dus duidelijk af te grenzen van die van de andere gezinsleden. Tabel III,j geeft de resultaten van een principale componentenanalyse op de tetrachorische korrelatiematrix van de CARA-anamnese van het kind, terwijl tabel III,k een faktoranalyse op de phi-matrix van dezelfde vragen laat zien. Voor het lage percentage verklaarde variantie in deze tweede analyse geldt weer hetzelfde wat hierboven werd gezegd. Beide analyses steunen de toewijzing van de vragen aan de hoest- respektievelijk kortademigheidsscore redelijk. De vragen 17 en 23 lijken op intrinsieke criteria echter niet goed toe te wijzen. We besloten vraag 17 alleen in de CARA-totaalscore op te nemen, terwijl vraag 23 toch in de hoestscore werd opgenomen.

Tabel III,l vat de resultaten van een schaalanalyse volgens Mokken samen. Voor technische bijzonderheden van deze analyse wordt verwezen naar Mokken (1970) en Niemöller (1976). Hier komen hoest en kortademigheid van het kind en de anamnese van de vader en die van de overige kinderen als sterke schalen naar voren. De CARA-totaalscore en de anamnese van de moeder blijken volgens

Appendix III.

deze criteria middelmatige schalen. Vraag 18 en 19 vormen op deze intrinsieke criteria geen schaal.

Tabel III,m geeft de volledige verdelingen van de eenvoudige optel-scores, waartoe uiteindelijk besloten werd. Tabel III,n toont de korrelaties tussen de berekende scores.

Het berekenen van (orthogonale) factorscores werd op verschillende gronden achterwege gelaten, onder meer vanwege het feit dat deze per definitie een onderlinge korrelatie van .00 hebben, hetgeen zeker niet in overeenstemming is met wat we in werkelijkheid mogen verwachten. De CARA-scores van de ouders betreffen hier die van alle ouders, dus ook van degenen die roken.

III,c Overige analyses.

Tabel III,o geeft de resultaten van een principale componentenanalyse op een korrelatiematrix van een aantal vragen betreffende de medische konsumptie in verband met CARA van de gezinsleden. Er zijn drie duidelijk te onderscheiden factoren, die tezamen 53% van de variantie verklaren. De drie factoren komen duidelijk overeen met de medische konsumptie van het kind, die van de vader en die van de moeder afzonderlijk. Dit betekent weer dat niet een overheersende response set aanwezig is (daarnaast is er dus ook geen overheersende faktor "gezinskonsumptie", waarmee de vaak geuite veronderstelling dat medische konsumptie veeleer een gezinskenmerk is dan een individueel kenmerk niet wordt gesteund).

Tabel III,p geeft de resultaten van een principale componentenanalyse op de vier vragen betreffende beroep, opleiding en gezinsinkomen. De factorscores op deze eerste hoofdkomponent werden gebruikt als gekombineerde maat voor sociaal-ekonomische status (SES).

Tabel III,a

De vergelijkbaarheid van de CARA-anamnesevragen met andere CARA-vragenlijsten.

Vraag	WHO-lijst	EEG-lijst	EGKS-lijst	TNO-lijst voor volwassenen
10	x	x	x	
11	x	x	x	x
11a			x	x
11b		x	x	x
11c				x
13	x	x		
13a				x
14				x
15	x	x	x	x
15a		x		x
16	x		x	x
16a,b				x
17a				x
18	x		x	x
18a				x
19	x			
20		x		
20b		x		
21	x	x		
22		x		
23		x		x
24	ten dele		x	ten dele

x: er is een overeenkomstige vraag in de betreffende lijst

blanko: er is geen overeenkomstige vraag in de betreffende lijst.

Appendix III.

Tabel III,b

Het verband tussen twee ten onrechte bij iedere respondent gestelde voorwaardelijke vragen en hun hoofdvragen.

		Vraag 39	
		nee	ja
vraag 38	nee	699	7
	ja	43	176
phi = .85			
H = .95			

		Vraag 60	
		nee	ja
vraag 59	nee	828	13
	ja	35	119
phi = .81			
H = .88			

Bij de controle-interviews bedroeg het aantal wijzigingen in vraag 39 en vraag 60: 8%

Tabel III,c

De gevolgen van ongelijke randtotalen voor de maximale waarde van de phi.

Variabele a.	Nee	50	
	Ja	50	
Variabele b.	Nee	90	
	Ja	10	
Variabele b			
		ja	nee
Variabele a	ja	2	48
	nee	8	42
		10	90
			50
			50
			100

phi = .20

phi-max. = phi-min. = .33

phi/phi-max (H) = .60

Tabel III,d

Gemiddelde waarde van de 210 associaties tussen 21 anamnesevragen.

	\bar{x}	s
phi	.26	.12
phi/phi max (H)	.37	.15
tetrachorische korrelatiecoëf- ficiënt	.51	.18

$$r(\text{phi}, H) = .96$$

$$r(\text{phi}, \text{tetrachorische korrelatiecoëfficiënt}) = .74$$

Tabel III,e

Oorspronkelijke klassifikatie van de anamnesevragen in drie groepen.

	<u>hoesten</u>	<u>kortademigheid</u>	<u>rhinitis</u>
toewijzing zeker	vraag 10 11	vraag 13 14 15 16	vraag 18 19
toewijzing onzeker	vraag 17 22 23 24h	vraag 17 21 24h	vraag 20

Appendix III.

Tabel III,f

Klassifikatie van kinderen in huisstofallergie positief respektievelijk negatief op basis van twee anamnesevragen.

Feitelijke toestand	Toewijzing op basis van vraag 18,19	
	Huisstof allergie positief	Huisstof allergie negatief
Huisstof allergie positief	22	1
Huisstof allergie negatief	1	9

Met andere woorden: bij een prevalentie van 70% is de prediktieve waarde van de rhinitisscore voor huisstofallergie 96%.

Op grond van deze getallen mag men bij een werkelijke prevalentie van 10% een prediktieve waarde van 52% verwachten.

Tabel III,g

*Biseriele korrelatie tussen anamnesevragen en 16 longfunctiewaarden*Aantallen korrelaties met een tweezijdige overschrijdingskans $\leq .01$.

Vraag	Meisjes	Jongens	opgenomen in score
10	0	3	hoest, totaal
11	2	1	hoest, totaal
13	0	12	kortademigheid, totaal
14	4	6	kortademigheid, totaal
15	11	11	kortademigheid, totaal
16	6	10	kortademigheid, totaal
17	0	9	totaal
18	0	0	rhinitis
19	0	0	rhinitis
20	0	5	--
21	4	10	kortademigheid, totaal
22	0	2	hoest, totaal
23	4	8	hoest, totaal
24h	10	11	kortademigheid, totaal

Appendix III.

Tabel III,h

Principale Komponentanalyse op tetrachorische korrelatiematrix van de CARA-anamnese (ongeroteerd). Verklaarde variantie: 65%

Vraag	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
10	.69			
11	.72			
13	.66			
14	.75			
15	.78			
16	.72			
17	.80			
18	.55			
19	.57			
21	.72			
22	.72			
23	.63			
24h	.72			
38	.32		.57	
39	.34		.54	
40	.26		.63	
41	.06		.68	
42	.26		.68	
59	.34			.71
60	.37			.67
61	.52			.61
62	.32			.37
63	.40			.42
87	.46	.54		
88	.49	.56		
89	.43	.58		
90	.37	.47		
91	.29	.56		
% verklaarde variantie	29.5	15.1	11.4	9.2

Tabel III,i

Faktoranalyse op phi-matrix van de CARA-anamnese.

Determinant: .1625 E- 03. Varimaxrotatie. Oplossing na 7 iteraties.

4 factoren toegestaan: 35% verklaarde variantie.

Vraag	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	h ²
10	.39				.18
11	.46				.27
13	.55				.31
14	.63				.40
15	.68				.48
16	.48				.24
17	.69				.48
18	.37				.16
19	.38				.15
21	.37				.15
22	.42				.20
23	.44				.21
24h	.58				.35
38			.86		.75
39			.88		.80
40			.59		.36
41			.13		.03
42			.47		.23
59				.86	.75
60				.90	.82
61				.43	.20
62				.09	.02
63				.31	.13
87		.82			.69
88		.80			.66
89		.67			.45
90		.33			.12
91		.46			.21
% verklaarde variantie	13.2	8.6	7.1	6.1	34.8

Tabel III,j

Principale Komponentanalyse op de tetrachorische korrelatiematrix van de CARA-anamnese van het kind (ongeroteerd)

Vraag	CARA-totaal		Hoest		Benauwdheid		Verkoudheid	
	1e komponent	2e	1e komponent	2e	1e komponent	2e	1e komponent	2e
10	.73	.61	.89	.37				
11	.73	.49	.85	.47				
13	.70	-.12			.72	.64		
14	.83	-.20			.89	.37		
15	.86	-.20			.89	-.24		
16	.78	-.23			.85	-.33		
17	.86	.07						
18	.57	.31					.85	.52
19	.62	.26					.85	-.52
21	.75	-.56			.87	.00		
22	.75	.29	.87	-.34				
23	.73	-.05	.72	-.62				
24h	.75	-.40			.85	-.37		
% verklaarde variahtie	56%	12%	56%	21%	72%	14%	73%	72%

Tabel III,k
 Faktoranalyse op phi matrix van de CARA-anamnese.
 Determinant = .05974
 Varimaxrotatie, oplossing na 25 iteraties.
 3 factoren toegestaan: 36% verklaarde variantie.

Vraag	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	h ²
10	<u>.79</u>	.07	.02	.62
11	<u>.68</u>	.17	.04	.49
13	.19	.13	<u>.50</u>	.30
14	.12	.17	<u>.83</u>	.74
15	.17	<u>.46</u>	.12	.25
16	.21	<u>.50</u>	.22	.34
17	<u>.47</u>	<u>.42</u>	.18	.43
18	.27	.16	.13	.11
19	.28	.17	.18	.14
21	-.01	<u>.31</u>	<u>.41</u>	.27
22	<u>.40</u>	.10	.28	.25
23	.23	.24	.24	.17
24h	.11	<u>.72</u>	.14	.56
% verklaarde variantie	24.1	7.4	4.4	35.9

—— = toewijzing zeker

---- = toewijzing onzeker

Appendix III.

Tabel III,1
Schaalanalyse volgens Mokken op de CARA-scores.

	schaalbaarheid H	betrouwbaarheid
Hoest	.80	.79
Kortademigheid	.53	.82
Rhinitis	.33	.38
CARA-totaal (zonder rhinitis)	.45	.81
CARA-vader	.61	.88
CARA-moeder	.47	.80
CARA-overige kinderen	.55	.80

Schaalbaarheid (H)

$H > .50$	sterke schaal
$.40 \leq H < .50$	middelmatige schaal
$.30 \leq H < .40$	zwakke schaal

Tabel III,m
Verdelingen van de CARA-scores.

	<u>Hoest</u>		<u>kortademigheid</u>		<u>Rhinitis</u>		<u>CARA totaal</u>		<u>CARA vader</u>		<u>CARA moeder</u>		<u>CARA overige kin- deren</u>	
	vraag 10,11 22,23		vraag 13,14,15 16,21,24h		vraag 18,19		vraag 10,11,13 14,15,16,17,21 22,23,24h		vraag 38,39 40,41,42		vraag 59,60 61,62,63		vraag 87,88,89 90,91	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	844	84	747	74	828	81	670	67	722	71	771	75	712	70
1	91	9	121	12	163	16	114	11	90	9	106	10	115	11
2	55	6	82	8	29	3	87	9	106	10	75	7	79	8
3	12	1	41	4			47	5	59	6	36	4	55	5
4	7	1	11	1			28	3	37	4	34	3	41	4
5			9	1			23	2	10	1	2	0	22	2
6			5	1			16	2						
7							5	1						
8							6	1						
9							2	0						
10							3	0						
11							0	0						
\bar{x}	0,26		0,52		0,22		0,88		0,66		0,50		0,70	
s	0,68		1,05		0,48		1,67		1,19		1,02		1,27	

Tabel III,n
 Korrelaties tussen de CARA-scores.

Hoest						
Kortademigheid	.44					
Rhinitis	.34	.29				
CARA-totaal	.77	.90	.38			
CARA-vader	.07	.08	.07	.09		
CARAmoeder	.14	.11	.09	.14	.10	
CARA overige kinderen	.10	.11	.10	.12	.14	.17
	Hoest	Kortademig- heid	Rhinitis	CARA totaal	CARA vader	CARA moeder

Tabel III,0

Principale componentenanalyse op correlatiematrix van medische consumptie in verband met CARA.

Determinant = .3889

Varimaxrotatie. 3 factoren toegestaan, 54% verklaarde variantie.

Vraag		faktor 1	faktor 2	faktor 3	h^2
25	geneesmiddelen kind	.09	.11	.73	.56
27	arts geraadpleegd kind	.06	.15	.83	.71
29	ziekenhuisopname kind	-.07	-.16	.54	.32
43	een jaar onder kontro- le vader	.65	-.06	.01	.43
44	arts geraadpleegd vader	.79	.14	.04	.64
45	dag.werkzaamheden vader	.79	.06	.01	.62
64	een jaar onder kontro- le moeder	-.06	.69	-.10	.49
65	arts geraadpleegd moeder	.08	.74	.11	.56
66	dag.werkzaamheden moeder	.10	.70	.05	.50
	% verklaarde variantie	22.1	16.2	15.4	53.7

Appendix III.

Tabel III,p

Principale Komponentenanalyse op korrelatiematrix; sociaal-ekonomische status.

Vraag 123 (beroepsprestige)	.88
Vraag 124 (systematische beroeps- indeling)	.70
Vraag 125 (opleidingsniveau)	-.84
Vraag 126 (inkomen)	-.66
percentage verklaarde variantie	60

Tabel III,q

De duur van het interview in minuten.

	gemiddelde \bar{x}	standaardafwijking s
<u>Amsterdam</u>	56	19
Noordoost	56	19
Noordwest	56	17
Zuid	53	15
Oost	55	18
<u>West</u>	<u>55</u>	<u>19</u>
Amsterdam totaal	55	18
Vlaardingen	48	14
<u>Hoorn</u>	<u>44</u>	<u>14</u>
TOTAAL	52	17

Tabel IV,a
De verdeling van de verkoudheidsmaten.

Ernst	najaar		voorjaar	
	n	%	n	%
0	275	36	237	23
1	225	29	215	21
2	152	20	221	21
3	94	12	177	17
4	23	3	181	18
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	769	100	1031	100
\bar{x}	1,17		1,86	
s	1,11		1,41	
Totale duur per kind				
\bar{x}	9,25		13,88	
s	11,11		14,68	
Aantal perioden per kind				
	n	%	n	%
0	276	36	225	22
1	345	45	315	31
2	123	16	238	23
3	25	3	253	25
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	769	100	1031	100
\bar{x}	0,86		1,52	
s	0,79		1,08	

Appendix IV.

Tabel IV,b

Korrelaties tussen de verkoudheidsmaten onderling.

	<u>Najaar</u>	
ernst		
duur	.62	
frekwentie	.75	.66
	ernst	duur

	<u>Voorjaar</u>	
ernst		
duur	.45	
frekwentie	.77	.66
	ernst	duur

V,a De bepalingen van de luchtverontreinigingscomponenten

(volgens opgave van dr. C. Bank van het Gemeentelijk Centraal Milieu-laboratorium Amsterdam).

Zwaveldioxydebepaling op de vaste meetpunten:

Toegepast wordt de pararosaniline-methode volgens West en Gaeke, later gemodificeerd door Scaringelli (An.Chem.1967 39 p. 1709). De methode is gebaseerd op de afvang van zwaveldioxyde in natrium tetrachloormercuraat-oplossing (0. IN) en de daarop volgende spectrofotometrische bepaling van het gevormde sulfietmercuraatcomplex hetwelk in reactie wordt gebracht met formaldehyde, sulfaminezuur en pararosaniline, waarbij een paarsrode kleurstof ontstaat, waarvan de intensiteit - als maat voor de hoeveelheid zwaveldioxyde - bij 560 mu wordt gemeten op een spectrofotometer. De methode wordt vrijwel overal toegepast in de U.S.A, Japan en Europa.

De in de laboratoriummeetwagen toegepaste methoden kunnen als volgt worden samengevat:

A. Koolmonoxydebepaling.

Om lage koolmonoxyde concentraties (0-50 ppm) redelijk nauwkeurig en continu te kunnen meten werd gebruik gemaakt van de Beckman infrarood analyzer model 315 A met twee zogenaamde long path gescellen. De CO-houdende buitenlucht wordt door een van de cellen gepompt en de mate waarin een infrarood bundel wordt geabsorbeerd wordt vergeleken met die welke een referentiecel doorloopt met een inertgas. Het verschil in absorptie is een maat voor de hoeveelheid koolmonoxyde. Als ijkgas wordt een 50 ppm CO stikstofmengsel gebruikt.

B. Totaal Koolwaterstof-bepaling.

Voor de continue bepaling van het totaalgehalte aan koolwaterstoffen werd de Beckman Total Hydrocarbon-analyzer model 400 gebruikt. De meting is gebaseerd op de meting van de totale ionisatiestroom welke ontstaat bij verbranding van organische koolstofverbindingen uit de buitenlucht in een zogenaamde vlamionisatiedetector, die ook in de gaschromatografie gebruikt wordt. Geijkt wordt tegen een 5 ppm methaanhoudend luchtmengsel.

C. Stikstofoxydenbepaling.

Bepaald werden zowel stikstofdioxyde als stikstofmonoxyde als halfuurs-gemiddelde waarden met behulp van een ENRAF-monitor. Deze laatste stof wordt na katalytische oxydatie over mangaanoxyde eveneens in dioxyde omgezet. Bij de detectie wordt gebruik gemaakt van de Saltzmanreactie waarbij een kleurloos vloeibaar reagens onmiddellijk met stikstofdioxyde in reactie treedt en een rose-rode verkleuring doet ontstaan. De intensiteit van de kleur is een maat voor de hoeveelheid stikstofdioxyde. Jaarlijks wordt het apparaat geijkt met een permeatiesysteem.

D. Stofmeting.

Zwevend fijn stof wordt afgevangen met High Volume Samplers (+ 2000m³/24 uur) op glasvezelfilters van 20 x 25 cm. De hoeveelheid stof wordt gravimetrisch bepaald uit een verschilweging, waarbij het filtermateriaal geconditioneerd wordt.

E. Loodmeting.

In een deel van het onder D verkregen filtermateriaal wordt lood met verdund zuur geëxtraheerd, bijvoorbeeld zoutzuur. Het extract wordt op lood onderzocht met een atoomabsorptiespectrofotometer (zie Ned. normali-

Appendix V.

satievoorschrift: N.E.N. 2153 - okt. 1977).

f. Zwaveldioxydemeting.

Voor continue registratie van het zwaveldioxydegehalte wordt gebruik gemaakt van een Philips monitor. De in een waterig systeem afgevangen zwaveldioxyde wordt door broom omgezet en het verdwijnende broom wordt onmiddellijk door electrochemische regeneratie weer aangemaakt. De benodigde stroom is een maat voor de hoeveelheid zwaveldioxyde. Het systeem ijkt zich dagelijks door een ingebouwde zwaveldioxyde ijkbron.

V, b. De reproduceerbaarheid van de SO₂-bepalingen.

(volgens opgave van drs. H. Heida van het Gemeentelijk Centraal Laboratorium Amsterdam).

Met twee dezelfde meetopstellingen op dezelfde plaats binnen het vaste meetnet in Amsterdam werden de volgende resultaten bereikt:
SO₂µg/m³ Aant.waarn. Gem. versch. Stand.dev. versch. 95% betr.b.h. v.h. gem.

				verschil
<100	42	7,0	7,4	4,2 <µ< 8,8
>100	18	9,9	9,3	0,3 <µ< 19,4

Het grootste verschil bij vergelijking van gepaarde waarnemingen wordt veroorzaakt door de monsterneming. De reproduceerbaarheid van de analytisch-chemische meting bedraagt 2 à 3% van de meetwaarde.

De over-all accuracy van de in het rijdend laboratorium gebruikte Philips monitoren is beter dan 26 µg/m³ bij concentraties tot 183 µg/m³, daarboven is deze beter dan 15%.

De produktmomentkorrelaties tussen de SO₂-bepalingen van de meetwagen en die van het vaste meetnet liggen normaliter boven de .90; de door de meetwagen geregistreerde waarden liggen systematisch lager dan die van het vaste meetpunt.

Tabel V,a
 Standaardrookmetingen Amsterdam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Noord xf		Zuid Msf		Centrum Kf		West Rsf	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1971	25	16			28	20	19	15
1972	29	21	22	17	29	21	23	21
1973	36	21	24	16	23	14	22	15
1974	34	20	23	16	23	13	21	14
1975	32	21	25	15	20	16	21	16
1976	32	18	20	14	26	17	22	17
1977	27	17	16	11	21	14	17	13
<hr/>								
1971 zomer	19	11			19	11	14	10
1971 winter	33	17			41	19	30	22
1972 zomer	17	10	16	9	16	8	12	8
1972 winter	46	25	31	20	34	19	30	20
1973 zomer	29	15	17	10	17	8	16	11
1973 winter	43	19	32	18	29	14	28	16
1974 zomer	27	15	18	16	18	11	16	12
1974 winter	39	20	27	15	27	7	24	17
1975 zomer	23	12	18	7	13	7	13	7
1975 winter	42	23	29	19	30	21	28	21
1976 zomer	24	14	15	9	20	11	16	11
1976 winter	36	16	21	11	27	13	24	16
1977 zomer	20	11	11	6	15	7	11	6
1977 winter								

Tabel V,b

Luchtverontreinigingsniveaus op de dag van het longfunctieonderzoek en verschillen tussen najaars- en voorjaarsexpositie van het kind op de dag van het longfunctieonderzoek.

luchtverontreinigings- component	eenheden	najaar		A'dam voorjaar		voorjaar totaal		verschil najaar/ voorjaar (A'dam)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
SO ₂ rijdend laboratorium	0,1µg/m ³	211	136	471	215	527	279	-259	193
SO ₂ vast meetpunt	0,1µg/m ³	540	296	493	213	483	205	52	12
CO	0,1 ppm	19,1	7,0	14,9	5,5	15,3	6,8	4,7	5,9
C _x H _y	0,1 ppm	28,6	4,5	25,2	3,4	25,8	4,9	3,6	4,8
NO ₂	0,1µg/m ³	522	176	531	166	537	202	-3,1	240
NO	0,1µg/m ³	1024	496	823	452	827	489	216	493
Stof	0,1µg/m ³	1192	443	1220	463	1342	620	-43	138
Pb	0,1µg/m ³	19,3	10,6	13,3	6,2	13,0	7,8	6,2	5,4

*Tabel V,c**Korrelaties tussen najaars- en voorjaarsexpositie van de kinderen op de dag van het longfunctieonderzoek.*

SO ₂ (vast meetpunt)	.48
CO	.38
C _x H _y	.24
NO ₂	.04
NO	.48
Stof	.24
Pb	.54

Appendix VI.

VI,a. De matchingskriteria.

Tabel VI,a geeft de selectiekriteria voor de cases en de controls en de matchingskriteria. Deze laatste zijn: woonwijk, beroepsniveau en geslacht. Ir. P.I.M. Schmitz onderzocht in hoeverre deze matchingskriteria terecht werden gehanteerd, met name in hoeverre deze variabelen confounder, respektievelijk effect modifier zijn (Schmitz 1977). Deze twee begrippen zijn geïntroduceerd door Fisher en Patil (1974) en Miettinen (1974), en van groot belang bij het case-control onderzoek. De situatie is voor een continue verklarende variabele x - bijvoorbeeld wijk - en een continue afhankelijke y - in casu vochtigheid - als volgt te beschrijven:

$$E_y = b_0 + b_1D + b_2x + b_3Dx$$

waarin D een dichotome variabele is met waarde 0 voor de controlegroep en waarde 1 voor de ziektegroep. Wanneer $b_2 = b_3 = 0$, dan is x noch confounder, noch effect modifier. Het verband tussen D en y is dan weer te geven door twee evenwijdige horizontale regressielijnen voor de regressie van y op x voor de groep $D = 0$ en de groep $D = 1$ respektievelijk.

In het geval $b_2 \neq 0$, $b_3 = 0$, is x een confounder: binnen de twee groepen is er een vergelijkbare regressie van y op x . Er zijn weer twee evenwijdige regressielijnen, nu met een helling $b = b_2 \neq 0$.

In het geval $b_2 \neq 0$, $b_3 \neq 0$, is x een confounder én een effect-modifier: de regressie van y op x is in de beide groepen verschillend, de regressielijnen lopen niet evenwijdig.

In het eerste geval was matching op de x overbodig. In het tweede geval (x is confounder) was matching noodzakelijk en kan nu de analyse bestaan uit vergelijking tussen de gehele groep cases en de gehele groep controls. In het derde geval was matching niet voldoende, en dienen vergelijkingen tussen beide groepen beperkt te worden tot één of meer klassen van x .

Zowel bij kleinste kwadraten- als bij logistische regressie bleken nu de variabelen wijk en beroepsniveau wel confounders maar geen effect-modifiers. De variabele: geslacht was noch confounder, noch effect-modifier (zie verder: Schmitz 1977). Analyse van de gegevens van het woningonderzoek mag dus geschieden door steeds de groep cases in zijn geheel te vergelijken met de groep controls.

VI,b. Overige gegevens.

Tabel VI,b laat de non-respons op het woningonderzoek zien. Tabel VI,c laat de verdeling van de vochtige woningen (in het woningonderzoek) over de verschillende wijken zien. Tabel VI,d geeft de resultaten van toetsing (met behulp van de t -toets) op verschil in gemiddelde CARA-scores en verkoudheidsmaten tussen de kinderen in droge ($n = 158$) en in natte ($n = 32$) woningen. Deze verschillen zijn vrijwel allemaal significant. Het is echter juister om de analyse te beperken tot de groep cases (tabel VI,e). Hierbinnen worden geen significante verschillen in gemiddelde longfuncties gevonden. Van de CARA-scores is alleen het verschil in verkoudheidsscore significant (hetgeen goed aansluit bij onze hypothese betreffende de relatie

atopie-woningvochtigheid). Van belang is verder, dat de verschillen in verkoudheidsmaten (welke geen rol speelden bij de selectie van patiënten en controles) grotendeels significant zijn.

Binnen het woningonderzoek wonen kinderen met een positieve rhinitisscore ("atopie") in gemiddeld vochtiger woningen (tabel VI,f). Tabel VI,g laat de opbouw van de vocht-score van de woning zien, éénmaal berekend met behulp van multiple regressie van de vochtwaarden van het huis op vier interview-vragen, éénmaal berekend met behulp van diskriminantanalyse op de twee groepen die ontstaan door dichotomisering van de vochtwaarde bij 20.0. De evaluatie van beiden komt ongeveer overeen. Een percentage van 58% verklaarde variantie is voor "groepsdiagnostiek" van woningen bruikbaar. Als individueel "screeningskriterium" voor woningen voldoen deze scores echter niet.

Tabel VI,a
Selectiekriteria voor de "patiënten" en de controles in het woningonderzoek.

n		
29	groep 0	vraag 11b positief
16	groep 1	vraag 11 + vraag 16 positief
30	groep 2	vraag 11a of vraag 16 positief + FEV.75/FVC(V) voorjaar \leq 80
13	groep 3	FEV.75/FVC(V) voorjaar \leq 67
7	groep 4	FEV.75/FVC(V) voorjaar = 68

Kontroles gematched op woonwijk, beroepsniveau en geslacht. Selectiekriterium:

FEV.75/FVC(V) voorjaar \geq 80, vraag 11a,b
15, 16 en 24h negatief.

Voor patiënten en controles was een laatste criterium: geen negatief antwoord op vraag 128, betreffende de toestemming voor bezoek van een woningdeskundige.

Tabel VI,b
De non-respons in het woningonderzoek.

	Geselekteerd	verhuisd	vervallen melding	overig	totaal non-respons n	n	woonduur < 1 jaar	
Amsterdam Noord	87	3	3	3	9	10	78	1
Amsterdam Zuid	18	0	0	0	0	0	18	1
Amsterdam Oost	54	4	4	6	14	26	40	1
Amsterdam West	38	0	0	0	0	0	38	0
Amsterdam Overig	110	4	4	6	14	13	96	0
Amsterdam totaal	197	7	7	9	23	12	174	3
Vlaardingen	22	0	0	0	0	0	22	0
TOTAAL	219	7	7	9	23	11	196	3

Tabel VI,c

Vochtwaarde van de 190 woningen in het woningonderzoek.

	n	<20	≥20	% vochtige woningen
Amsterdam NO	33	19	14	42
Amsterdam NW	43	34	9	21
Amsterdam Zuid	16	14	2	13
Amsterdam Oost	38	34	4	11
Amsterdam West	38	36	2	5
<u>A'dam totaal</u>	<u>168</u>	<u>137</u>	<u>31</u>	<u>18</u>
Vlaardingen	22	21	1	5
<u>TOTAAL</u>	<u>190</u>	<u>158</u>	<u>32</u>	<u>16</u>

Chikwadraattoets op gelijke verdeling van de vochtige woningen over de wijken: 23.4 **

Tabel VI,d

Verskil in gemiddelde van een aantal afhankelijke variabelen tussen vochtige en niet-vochtige woningen (patiënten en controles, n = 190).

	vochtwaarde		t-toets
	<20 n = 158	≥20 n = 32	
<u>CARA-scores</u>			
CARA-totaal	.25	.53	*
hoest	.63	1.09	*
kortademigheid	.82	1.44	*
rhinitis	1.60	2.97	***
<u>Verkoudheid najaar</u>			
ernst	1.15	1.81	**
duur	9.01	17.45	**
<u>Verkoudheid voorjaar</u>			
ernst	1.82	2.34	*
duur	15.70	19.91	

Appendix VI.

Tabel VI,e

Vershil in gemiddelde van aantal afhankelijke variabelen tussen vochtige en niet vochtige woningen (alleen patiënten, n = 95)

	vochtwaarde		t-toets
	< 20 n = 73	≥ 20 n = 22	
<u>CARA-scores</u>			
verkoudheidsscore	.40	.73	*
Overige scores			
<u>Verkoudheid</u>			NS
<u>najaar</u>			
ernst	1.65	2.33	*
duur	14	25	**
<u>verkoudheid</u>			
<u>voorjaar</u>			
ernst	2,18	2,73	**
duur	22	28	**

Tabel VI,f

Vershil in vochtigheid van de woning tussen "atopische" en "niet-atopische" kinderen (n = 190)

	vochttotaal	vochttotaal	vochttotaal
	woning \bar{x}	woonkamer \bar{x}	slaapkamer \bar{x}
Atopie-(rhinitisscore = 0) n = 143	13.14	12.27	9.93
Atopie+(rhinitisscore = 1 of 2); n = 47	16.30	14.42	13.30
t-toets	**	*	*

Tabel VI,g
Konstruktie vochtscores

	Regressie op vocht- waarde huis		Diskriminantanalyse op vocht- waarde <20 tegen vochtwaar- de \geq 20
	coëfficiënt	s	coëfficiënt
Vraag 103 (begane grond tegen hogere woonlaag)	-3.99	0.88	-0.960
Vraag 112 (vochtplekken)	2.95	0.43	0.747
Vraag 111 (water onder vloer)	4.25	0.76	1.42
Vraag 105 (bouwjaar)	-0.113	0.018	-0.015
Konstante	18.25	1.03	0.581

 Evaluatie

 $R^2 = .58$

	<u>Toewijzing</u>	
	<u>Feitelijke toestand</u>	
		droog nat
droog	137	21
nat	7	25

Appendix VII.

Tabel VII,a

Het verband tussen CARA-scores en 28 longfunctiematen (aantallen korrelatie-coëfficiënten met p tweezijdig $\leq .01$).

	Meisjes	Jongens
Hoesten	5	6
Kortademigheid	14	22
Rhinitis	0	0
CARA-totaal	11	23

Tabel VII,b

De invloed van verkoudheid op de longfunctie (overschrijdingskansen van de t -toetsen op het verschil in gemiddelde longfunctiewaarden bij kinderen die wél en kinderen die niet verkouden waren. Najaar. Alle verschillen gaan in de verwachte richting).

	Meisjes	Jongens
R FVC (V)	.84	.04
R FEV1.0 (V)	.70	.04
R FEV.75	.73	.17
R PEF (G)	.31	.13
FEV.75/FVC (V)	.40	.39
FEV1.0/FVC (V)	.18	.58
FVC/H2	.60	.18
FEV1.0/H2 (V)	.96	.13
FEV.75/H2	.79	.10

Tabel VII,c

De invloed van verkoudheid op de longfunctie (overschrijdingskansen van de t-toetsen op verschil in gemiddelde longfunktiewaarden bij kinderen die wél en kinderen die niet verkouden waren. Voorjaar. Alle verschillen gaan in de verwachte richting.

	Meisjes	Jongens
R FVC(V)	.84	.10
R FEV1.0(V)	.18	.04
R FEV.75(V)	.07	.05
R MMEF(V)	.00	.06
FEV1.0/FVC(V)	.00	.12
FEV.75/FVC(V)	.00	.06
R FVC(J)	.64	.43
R FEV1.0(J)	.07	.05
R PEF(J)	.01	.34
R MEF25	.01	.05
R MEF50	.00	.05
R MEF75	.00	.21
FEV1.0/FVC(J)	.00	.01

Tabel VII,d

Het verband tussen CARA-scores en verkoudheidsmaten (korrelatiecoëfficiënten p-tweezijdig steeds $\leq .05$).

	vraag 20 laatste 12 maanden maanden verkouden	vraag 20a hoe vaak laatste 12 maanden verkouden	CARA-totaal score
<u>Najaar</u>			
ernst	.29	.30	.29
duur	.31	.37	.35
frekwentie	.23	.19	.23
<u>Voorjaar</u>			
ernst	.14	.08	.12
duur	.20	.30	.25
frekwentie	.18	.18	.17

Appendix VIII.

De betrouwbaarheid van de verschillcores.

De gebruikte formule is afkomstig uit Mellenbergh (1976):

$$\rho_{DD} = \frac{\rho_{xx}\sigma_x^2 - 2\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + \rho_{yy}\sigma_y^2}{\sigma_x^2 - 2\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2}$$

waarin σ_x^2 en σ_y^2 de varianties van de eerste, respektievelijk tweede test zijn, ρ_{xx} en ρ_{yy} de respektievelijke betrouwbaarheden en ρ_{xy} de korrelatiecoëfficiënt tussen beide.

Op grond van de data uit hoofdstuk II en appendix II komen we tot de volgende schatting van de betrouwbaarheid van de verschillscore voor bijvoorbeeld de FVC:

$$\rho_{FVC} \text{ voorjaar} - \text{FVC voorjaar} =$$

$$\frac{.99 \times 32^2 - 2 \times .91 \times 32 \times 33 + .99 \times 33^2}{32^2 - 2 \times .91 \times 32 \times 33 + 33^2} = .89.$$

Voor de verschillcores tussen de luchtverontreinigingsgegevens uit najaar en voorjaar komen we op grond van de gegevens uit hoofdstuk V tot de volgende betrouwbaarheid:

$$\rho_{SO_2} \text{ najaar} - \text{SO}_2 \text{ voorjaar} =$$

$$\frac{.92 \times 296^2 - 2 \times .48 \times 296 \times 214 + .92 \times 213^2}{296^2 - 2 \times .48 \times 296 \times 213 + 213^2} = .85.$$

In het algemeen is de betrouwbaarheid hoog wanneer de korrelatie tussen x en y laag is in verhouding tot de betrouwbaarheden van de beide toetsen.

Tabel VIII,a
Verskil in gemiddelde longfunctie, jongens, voorjaar.

	Totaal		A'dam totaal \bar{x}	Vlaard. \bar{x}	Hoorn \bar{x}	tweezijdige overschrij- dingskans		
	\bar{x}	SD				A'dam vs.Vl.	A'dam vs Hoorn	Vlaard. vs.Hoorn
<u>Vicatest</u>								
R FVC	0,8	22	- 0,8	1,5	9,1	.43	.00	.05
R FEV1.0	0,0	22	- 2,3	3,0	9,3	.06	.00	.09
R FEV.75	0,8	21	- 1,1	3,4	8,0	.10	.00	.19
R MMEF	- 0,5	50	- 4,0	2,6	14,6	.32	.01	.16
FEV1.0/FVC	78,8	6	78,6	79,1	79,7	.56	.22	.60
FEV.75/FVC	86,6	6	86,3	87,0	87,8	.37	.05	.44
FVC/H2	1107	105	1099	1112	1145	.33	.00	.07
FEV1.0/H2	960	103	949	977	1004	.07	.00	.14
FEV.75/H2	873	98	864	887	907	.11	.00	.28
<u>Jaeger</u>								
R FVC	- 0,5	23	- 2,4	1,6	7,9	.19	.00	.12
R FEV1.0	- 0,5	21	- 2,5	0,7	9,1	.25	.00	.02
R PEF	- 0,3	6	- 0,8	0,2	1,2	.22	.00	.11
R MEF25	0,9	7	0,4	0,9	3,4	.62	.00	.04
R MEF50	- 0,6	6	- 0,1	- 0,7	1,6	.71	.00	.02
R MEF75	- 0,3	4	- 0,5	- 0,3	1,0	.70	.00	.03
FEV1.0/FVC	87,6	6	87,6	87,3	88,2	.77	.38	.37
FVC/H2	1110	110	1100	1123	1152	.09	.00	.11
FEV1.0/H2	972	98	962	979	1018	.19	.00	.01
<u>Peak Flow Gauge</u>								
R PEF	0,5	44,0	- 3,0	0,4	12,7	.57	.02	.12

Appendix VIII.

Tabel VIII.b

Voorspelde longfunctiewaarden bij een lengte van 146 cm, jongens, voorjaar.

	toets even- wijdigheid P	toets iden- titeit P	Amsterdam Noord	Amsterdam Overig	Vlaardingen	Hoorn
<u>Vicatest</u>						
FVC	.66	.04	236	239	237	245
FEV1.0	.77	.01	203	203	205	215
FEV.75	.93	.03	185	183	188	195
MMEF	.79	.19	223	226	233	245
<u>Jaeger</u>						
FVC	.53	.01	240	235	239	248
FEV1.0	.96	.01	208	205	208	218
PEF	.12	.01	4,4	4,4	4,5	4,7
MEF25	.40	.05	4,0	4,0	4,1	4,3
MEF50	.53	.02	2,9	2,8	2,9	3,2
MEF75	.77	.01	1,6	1,6	1,6	1,8

Tabel VIII,c

Gemiddelde longfunctiewaarden van groepen kinderen die op de dag van het longfunctieonderzoek aan hoge, middelmatige, respektievelijk lage SO₂-niveaus zijn blootgesteld (jongens, najaar, Amsterdam).

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	tweezijdige overschrijdingskans van de t-waarde		
				1 vs 3	1 + 2 vs 3	1 vs 2 + 3
SO ₂ (µg/m ³)	69-150 n = 84	32-68 n = 181	19-31 n = 94			
R FVC (V)	- 3.45	- .39	- .37	.31	.53	.23
R FEV1.0 (V)	- 3.33	.46	4.00	.01	.03	.03
R FEV.75 (V)	- 3.31	.79	4.71	.01	.01	.02
R PEF (G)	.82	3.75	- 2.71	.60	.37	.96
FEV.75/FVC (V)	78.7	79.1	81.1	.01	.00	.08
FEV1.0/FVC (V)	86.5	87.0	88.5	.01	.00	.06
FVC/H2 (V)	1074	1094	1089	.34	.69	.17
FEV1.0/H2 (V)	930	949	959	.01	.12	.06
FEV.75/H2 (V)	846	862	878	.03	.04	.05

Appendix VIII.

Tabel VIII,d

Gemiddelde longfunctiewaarden van groepen kinderen die op de dag van het longfunctieonderzoek aan hoge, middelmatige respectievelijk lage $C_{20}H_2$ -niveaus zijn blootaesteld (jongens, voorjaar, Amsterdam).

C_xH_y (0,1ppm)	Groep 1 28-35 n = 60	Groep 2 22-37 n = 224	Groep 3 21-22 n = 45	tweezijdige overschrijdingskans van de t-waarde		
				1 vs 3	1 + 2 vs 3	1 vs 2 + 3
R FEV(V)	- 1.03	- 1.25	2.49	.34	.22	.59
R FEV1.0(V)	- 3.66	- 2.75	4.58	.01	.01	.09
R FEV.75(V)	- 3.05	- 1.69	6.57	.01	.00	.05
R MMEF(V)	- 7.12	- 5.07	11.96	.05	.03	.15
R PEF(G)	- .55	- 2.90	2.59	.76	.62	.96
R FVC(J)	- .90	- 3.44	.91	.69	.42	.92
R FEV1.0(J)	- 1.08	. 3.49	3.15	.29	.11	.77
R PEF(J)	- .52	- 1.03	.70	.29	.13	.69
R MEF25	.85	.12	1.83	.46	.23	.91
R MEF50	- .19	- 1.37	.11	.77	.31	.59
R MEF75	- .18	- .64	.09	.70	.38	.85
FEV.75/FVC(V)	77.8	78.5	81.0	.01	.01	.03
FEV1.0/FVC(V)	85.5	86.2	88.1	.02	.01	.09
FEV1.0/FVC(J)	87.4	87.6	88.4	.30	.24	.45
FVC/H2(V)	1101	1099	1119	.28	.17	.58
FEV1.0/H2(V)	939	945	983	.01	.00	.05
FEV.75/H2(V)	849	861	903	.00	.00	.02
FVC/H2(J)	1154	1093	1111	.81	.39	.65
FEV1.0/H2(J)	967	956	989	.22	.06	.72

Tabel VIII,e

Gemiddelde longfunktiewaarden van groepen kinderen die op de dag van het longfunctieonderzoek aan hoge, middelmatige, respektievelijk lage NO-niveaus zijn blootgesteld (jongens voorjaar, Amsterdam).

NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Groep 1 118-218 n = 76	Groep 2 39-117 n = 179	Groep 3 27-38 n = 74	tweezijdige overschrijdingskans van de t-waarde		
				1 vs 3	1 + 2 vs 3	1 vs 2 + 3
R FEV(V)	- 4.85	.82	- .16	.20	.54	.09
R FEV1.0(V)	- 8.25	.23	- .75	.04	.29	.01
R FEV.75(V)	- 7.54	.80	2.08	.00	.04	.00
R MMEF(V)	-17.07	.22	3.87	.01	.05	.00
R PEF (G)	- 4.52	- 3.02	5.17	.29	.23	.45
R FVC(J)	- 5.78	- .79	- 2.92	.45	.91	.21
R FEV1.0(J)	- 7.09	- .76	- .57	.05	.23	.02
R PEF(J)	- 1.83	- .45	- .19	.08	.22	.05
R MEF25	- .90	.97	.67	.15	.49	.06
R MEF50	- 1.88	- .62	- .85	.24	.58	.11
R MEF75	- 1.22	- .21	- .29	.10	.36	.04
FEV.75/FVC(V)	76.9	78.9	79.9	.00	.01	.00
FEV1.0/FVC(V)	84.9	86.8	86.8	.06	.29	.01
FEV1.0/FVC(J)	86.7	87.3	88.3	.07	.11	.06
FVC/H2(V)	192	1103	1106	.42	.57	.37
FEV1.0/H2(V)	919	959	954	.05	.33	.01
FEV.75/H2(V)	831	872	878	.00	.03	.00
FVC/H2(J)	1087	1106	1095	.66	.92	.37
FEV1.0/H2(J)	940	969	969	.07	.26	.03

Appendix VIII.

Tabel VIII,f

De verdeling van de kinderen in drie groepen (hoge, middelmatige, respektievelijk lage blootstelling) over een aantal verklarende variabelen.

		Groep 1 ongunstig	Groep 2 middelmatig	Groep 3 gunstig
Hinder				
luchtverontreiniging	waarde	2	1	0
	n =	198	316	485
	%	20	32	49
Vochtscore (alleen Amsterdam)	waarde	20-33	14-19	6-13
	n =	69	242	326
	%	11	38	51
Bezettingsgraad	waarde	140-400	89-139	38-88
	n =	125	513	150
	%	16	65	19
Beroepsniveau	waarde	6	5	1-4
	n =	92	261	622
	%	9	27	64
Inkomen	waarde	0-15.000	15-20.000	20.000+
	n =	141	204	584
	%	15	22	63
SES-score	waarde	1.001+	0.001-1	-4-0
	n =	112	395	351
	%	13	46	41
Gezinsgrootte	waarde	7+	5-6	2-4
	n =	81	346	574
	%	8	35	57
CARA-score vader (zonder Hoorn, niet roken)	waarde	3-5	1-2	0
	n =	16	47	193
	%	6	18	75
CARA-score moeder (zonder Hoorn, niet roken)	waarde	3-5	1-2	0
	n =	16	35	244
	%	5	12	83

Tabel VIII,g

De gemiddelde waarde van een aantal verklarende variabelen in verschillende onderzoeksgebieden, en de percentages rokende ouders per onderzoeksgebied.

	Gemiddelde					tweezijdige overschrijdingskans van de t-waarde			
	A'dam Noord	A'dam overig	A'dam totaal	Vlaard.	Hoorn	N/ov. A'dam	A'dam Hoorn	A'dam Vlaard.	Vlaard. Hoorn
roken binnenshuis (vraag 117a)	1.33	1.26	1.29	1.24	1.08	.29	.01	.56	.12
Koken (vraag 118)	1.02	1.01	1.01	1.04	1.20	.44	.00	.12	.00
Hinder luchtverontreiniging (vraag 119)	.99	.61	.75	.85	.26	.00	.00	.08	.00
Vochtscore (regr.)	150	134	140	112	157	.00	.00	.00	.00
Vochtscore (diskr.)	2.84	-1.93	-.06	-4.19	5.02	.00	.00	.00	.00
Bezettingsgraad	.61	.43	.50	.27	.22	.03	.03	.01	.75
Beroepsniveau (vraag 122-124)	4.33	4.27	4.30	3.89	3.74	.47	.00	.00	.27
Opleiding (vraag 125)	2.00	2.08	2.05	2.63	2.71	.28	.00	.00	.65
Inkomen (vraag 126)	3.74	3.75	3.75	4.57	4.76	.91	.00	.00	.27
Gekombineerde SES-score	.19	.13	.15	-.30	-.51	.44	.00	.00	.13
Gezinsgrootte (vraag 99)	4.91	4.34	4.56	4.50	5.08	.00	.00	.57	.00
Percentage ouders dat rookt						overschrijdingskans van de chikwadrat-waarde.			
Roken vader (vraag 54)	70	66	67	65	67	.34	.99	.34	.48
Roken moeder (vraag 75)	53	56	55	51	41	.48	.01	.40	.10

Appendix VIII.

Tabel VIII,h

Gemiddelde longfunctiewaarden van kinderen uit woningen met een hoge, middelmatige, respektievelijk lage bezettingsgraad (jongens en meisjes, zonder Hoorn).

	Groep 1 hoog	Groep 2 matig	Groep 3 laag	tweezijdige overschrijdings kans van de t-waarde		
				1 vs 3	1 + 2 vs 3	1 vs 2 + 3
<u>Najaar</u>						
FEV.75/FVC (V)	80.7	80.7	81.4	.51	.40	.70
FEV1.0/FVC (V)	88.2	88.2	89.3	.16	.05	.42
FVC/H2 (W)	1054	1054	1067	.44	.35	.63
FEV1.0/H2 (V)	923	929	951	.07	.05	.18
FEV.75/H2 (V)	843	850	870	.07	.05	.16
<u>Voorjaar</u>						
FEV.75/FVC (V)	79.8	80.3	81.2	.08	.05	.17
FEV1.0/FVC (V)	87.3	87.8	88.8	.03	.02	.06
FEV1.0/FVC (J)	88.6	88.6	89.9	.06	.01	.29
FVC/H2 (V)	1065	1069	1071	.75	.79	.74
FEV1.0/H2 (V)	931	933	951	.19	.12	.37
FEV.75/H2 (V)	849	853	868	.21	.15	.36
FVC/H2 (J)	1064	1070	1078	.44	.45	.48
FEV1.0/H2 (J)	944	947	967	.12	.07	.27

Tabel VIII,i

Gemiddelde longfunktiewaarden van kinderen waarvan de vader een hoge, middelmatige, respektievelijk lage CARA-score heeft (jongens en meisjes, zonder Hoorn)

	Groep 1 hoog	Groep 2 matig	Groep 3 laag	Tweezijdige overschrijdings kans van de t-waarde		
				1 vs 3	1 + 2 vs 3	1 vs 2 + 3
<u>Najaar</u>						
FEV.75/FVC (V)	72.9	81.2	81.8	.08	.09	.06
FEV1.0/FVC (V)	81.3	88.5	89.0	.09	.11	.08
FVC/H2 (V)	1024	1019	1055	.50	.77	.20
FEV1.0/H2 (V)	834	900	938	.09	.15	.03
FEV.75/H2 (V)	747	827	862	.06	.10	.02
<u>Voorjaar</u>						
FEV.75/FVC (V)	76.1	80.8	81.0	.14	.15	.14
FEV1.0/FVC (V)	84.1	88.2	88.2	.16	.16	.18
FEV1.0/FVC (J)	88.0	88.0	89.3	.62	.80	.35
FVC/H2 (V)	1010	1033	1069	.13	.30	.05
FEV1.0/H2 (V)	842	906	939	.02	.05	.01
FEV.75/H2 (V)	762	830	862	.02	.04	.01
FVC/H2 (J)	1003	1047	1071	.10	.18	.07
FEV1.0/H2 (J)	881	919	959	.04	.13	.01

Appendix VIII.

Tabel VIII,j

Het verband tussen de longfunktiewaarden en een aantal verklarende variabelen (produktmomentkorrelaties, p tweezijdig $\leq .10$; jongens en meisjes, zonder Hoorn).

	hinder luchtveront- reiniging	vochtscorere	roken in huis	koken op gas	bezettingsgraad	CARA vader (niet roken)	CARA moeder (niet roken)	Inkomen	SES	Gezinsgrootte
<u>Najaar</u>										
FEV. 75/FVC (V)						-.23	-.08			
FEV1.0/FVC (V)						-.24	-.08			
FVC/H2 (V)			.05	-.05	-.11					-.08
FEV1.0/H2 (V)			.05	-.08	-.24					-.06
FEV. 75/H2 (V)			.05	-.08	-.25					-.06
<u>Voorjaar</u>										
FEV. 75/FVC (V)					-.06	-.12	-.05	.08	-.06	
FEV1.0/FVC (V)					-.07	-.10	-.06	.10	-.07	
FEV1.0/FVC (J)						-.08	-.05	.05		
FVC/H2 (V)						-.15		.06		-.06
FEV1.0/H2 (V)					-.09	-.20		.09		-.05
FEV. 75/H2 (V)					-.09	-.22		.10		-.05
FVC/H2 (J)						-.13				
FEV1.0/H2 (J)					-.07	-.19		.07		

Tabel IX,a

Gemiddelde CARA-scores van kinderen in groepen met ongunstige, middelmatige respektievelijk gunstige expositiesituatie (jongens en meisjes, zonder Hoorn) (voor aantallen: zie tabel appendix VIII,f).

	groep 1 ongunstig	groep 2 matig	groep 3 gunstig	tweezijdige overschrij- dingskans van t-waarde		
				1 vs.3	1+2 vs.3	1 vs.2+3
<u>Hinder luchtver- ontreiniging</u>						
hoest	.45	.27	.18	.00	.00	.00
kortademigheid	.69	.55	.43	.01	.01	.03
rhinitis	.36	.22	.16	.00	.00	.00
totaal	1.30	.91	.69	.00	.00	.00
<u>Vochtscore</u>						
hoest	.46	.30	.21	.01	.02	.01
kortademigheid	.80	.58	.53	.04	.09	.02
rhinitis	.41	.24	.21	.05	.06	.09
totaal	1.51	.99	.83	.02	.03	.01
<u>CARA-score moeder (zonder roken)</u>						
hoest	.72	.49	.23	.05	.01	.14
kortademigheid	1.06	.64	.47	.06	.05	.12
rhinitis	.22	.45	.20	.85	.07	.40
totaal	2.00	1.23	.81	.03	.01	.07

Appendix IX.

Tabel IX,b

Gemiddelde CARA-scores van kinderen waarvan tenminste één grootouder is overleden aan een ziekte van de longen of luchtwegen en van kinderen waarvan tenminste één grootouder is overleden, maar niet aan een dergelijke ziekte.

CARA-score	Aantal grootouders overleden aan ziekte van de ademhalingsorganen		
	geen	tenminste één	p tweezijdig
hoest	.27	.29	
kortademigheid	.47	.64	*
rhinitis	.21	.24	
totaal	.83	1.04	

Tabel IX,c

Het verband tussen de CARA-scores en een aantal verklarende variabelen (produktmomentkorrelaties, p-tweezijdig $\leq .10$, jongens en meisjes, zonder Hoorn).

	hoest	kortademigheid	rhinitis	totaal
gemiddelde SO ₂ , winter 74/75		.05	.08	.06
gemiddelde SO ₂ , winter 75/76			.07	
Hinder luchtveront- reiniging	.13	.10	.14	.14
Vochtscore	.09	.09	.09	.11
Roken in huis				
Koken op gas	-.06			
Bezettingsgraad				
CARA-score vader	.08	.08	.08	.09
CARA-score moeder	.18	.12	.09	.16
Inkomen	-.05		-.05	
SES	.07		.08	.05
Gezinsgrootte			-.04	

Tabel X,a

Gemiddelde verkoudheidsmaten van kinderen in groepen met ongunstige, middelmatige respectievelijk gunstige expositie-situatie (jongens en meisjes, zonder Hoorn. Voor aantallen zie tabel appendix VIII,f).

	Groep 1 ongunstig	Groep 2 matig	Groep 3 gunstig	tweezijdige overschrijdings- kans van de t-waarde		
				1 vs.3	1+2 vs.3	1 vs.2+3
<u>Hinder lucht- verontreiniging</u>						
Najaar - ernst	1.39	1.29	.99	.00	.00	.01
duur	11.1	10.5	7.6	.00	.00	.04
Voorjrr - ernst	1.98	1.97	1.69	.01	.00	.17
duur	18.3	14.5	11.7	.00	.00	.00
<u>Vochtscore</u>						
Najaar - ernst	1.31	1.24	1.10	.16	.08	.33
duur	11.7	10.1	8.0	.05	.01	.18
Voorjrr - ernst	2.00	1.94	1.82	.34	.22	.52
duur	16.22	14.3	13.6	.10	.30	.09
<u>Inkomen</u>						
Najaar - ernst	1.34	1.11	1.15	.10	.38	.07
duur	9.8	10.1	8.6	.29	.14	.69
Voorjrr.- ernst	1.96	1.99	1.74	.09	.01	.43
duur	17.0	14.5	13.0	.00	.01	.02
<u>SES-score</u>						
Najaar - ernst	1.17	1.20	1.09	.54	.33	.82
duur	9.8	9.2	8.4	.31	.28	.43
Voorjrr - ernst	2.07	1.84	1.73	.02	.03	.04
duur	16.0	14.5	12.2	.03	.01	.11
<u>Gezinsgrootte</u>						
Najaar - ernst	1.00	1.20	1.19	.23	.38	.20
duur	6.3	8.7	9.9	.01	.01	.02
Voorjrr - ernst	1.47	1.86	1.87	.02	.04	.02
duur	11.8	13.2	14.6	.11	.06	.22

Appendix X.

Tabel X, b

Het verband tussen de verkoudheidsmaten en een aantal verklarende variabelen (produktmomentkorrelaties, p -tweezijdig $\leq .10$, jongens en meisjes, zonder Hoorn).

	<u>Najaar</u>			<u>Voorjaar</u>		
	ernst	duur	frekw.	ernst	duur	frekw.
gemiddelde SO ₂ winter 74/75	.13	.12	.12			
gemiddelde SO ₂ winter '75/76						
Hinder luchtver- ontreiniging	.15	.14	.14	.09	.17	.14
Vochtscore	.11	.13	.08		.08	
Roken in huis				.06	.08	.06
Koken op gas			-.11			.05
Bezettingsgraad	-.05	-.07		-.06		-.08
CARA-score vader				.13		.14
CARA-score moeder	.05	.12	.06		.06	
Inkomen		-.07	-.17	-.07	-.12	-.09
SES		.13			.10	
Gezinsgrootte		-.07	-.08	-.07	-.07	-.09

Tabel X, c

Produktmomentkorrelaties tussen chronische luchtverontreiniging en verkoudheidsmaten (alle p tweezijdig $\leq .05$)

	SO ₂ winter 74/75 met najaarsmaten	SO ₂ winter 75/76 met voorjaarsmaten
<u>Meisjes</u>		
ernst	.11	.09
duur	.07	.07
frekwentie	.07	.07
<u>Jongens</u>		
ernst	.15	.17
duur	.17	.15
frekwentie	.18	.14

Tabel X,d

Gemiddeld SO_2 -niveau en gemiddelde incidentie (niet gewogen voor aantallen kinderen) per onderzoeksgebied.

	$\frac{SO_2}{\bar{x}}$	Incidentie \bar{x}
Noordoost	57.43	2.09
Noordwest	52.77	2.18
Zuid	48.23	1.95
Oost	38.50	2.29
West	60.59	2.09
Vlaardingen	61.82	2.80
Hoorn	22.43	1.55
Totaal \bar{x}	49.63	2.14
s	28.39	1.81
variantieanalyse (F-toets) p-tweezijdig.	***	*

Tabel X,e

Gemiddelden van de korrelatiecoëfficiënten tussen SO_2 en incidentie over de 7 onderzoeksgebieden (cf. figuur X,2).

	\bar{r}	χ^2	\bar{r}
SO_2	.0640	4.17	.064
lag 1 dag	.1244	6.32	.124
lag 2 dagen	.1850	9.34	.184
lag 3 dagen	.2822	3.74	.276
lag 4 dagen	.1559	7.90	.154
lag 5 dagen	.0719	4.05	.072
lag 6 dagen	.0485	4.77	.048

De chikwadraat waarden van de toets op homogeniteit zijn niet significant (df = 6)

Appendix X.

Tabel X,f

Korrelatiecoëfficiënten tussen SO₂ en incidentie in de tijdreeksanalyse waarbij de 58 dagen per wijk samengevoegd zijn tot één reeks van 7 x 58 = 378 dagen (cf. figuur X,2).

	r(SO ₂ , incidentie)
SO ₂	.10
lag 1 dag	.17
lag 2 dagen	.24
lag 3 dagen	.29
lag 4 dagen	.20
lag 5 dagen	.12
lag 6 dagen	.09

$$\bar{z} = .1760$$

$$\bar{r} = .174$$

$$\chi^2 = 14.25$$

$$df = 6$$

$$p = .027$$

Tabel XI,^a

Gemiddelde CARA-scores van ouders in groepen met ongunstige, middelmatige respectievelijk gunstige expositiesituatie (zonder Hoorn).

	groep 1 ongunstig	groep 2 middel- matig	groep 3 gunstig	tweezijdige overschrijdings- kans van de t-waarde		
				1 vs.3	1+2 vs.3	1 vs.2+3
<u>Hinder lucht- verontreiniging</u>						
CARA vader	.79	.70	.59	.06	.04	.15
moeder	.85	.48	.37	.00	.00	.00
<u>Vochtscore</u>						
CARA vader	.99	.70	.65	.08	.06	.22
moeder	.85	.52	.50	.05	.04	.09
<u>Bezettingsgraad</u>						
CARA vader	.92	.63	.59	.03	.12	.02
moeder	.56	.47	.59	.81	.45	.80
<u>Inkomen</u>						
CARA vader	.74	.70	.64	.35	.32	.49
moeder	.68	.75	.37	.00	.00	.26
<u>SES-score</u>						
CARA vader	.77	.74	.58	.15	.05	.38
moeder	.72	.58	.34	.00	.00	.03
<u>Gezinsgrootte</u>						
CARA vader	1.00	.63	.63	.04	.07	.03
moeder	.44	.48	.51	.57	.52	.62

Appendix XI.

Tabel XI,b

Gemiddelde CARA-scores van de ouders bij verschillende rookgewoonten.

	vader	moeder
0 - 5 sigaretten/dag	.38	.27
5 - 15 sigaretten/dag	.82	.56
15 + sigaretten/dag	1.09	.92
F-toets p tweezijdig	***	***
Korrelatie tussen roken en CARA-score	.25	.26

Overzicht van de gebruikte variabelen.A. AFHANKELIJKE VARIABELEN.

- | | | |
|------|---|--------------------------|
| I. | <i>Longfunctiematen</i> | |
| | a. oorspronkelijke waarnemingen: | Hoofdstuk II |
| | najaar: FVC FEV1.0 FEV.75 PEF | tabel II,3; Tabel II,4 |
| | voorjaar: FVC FEV1.0 FEV.75 MMEF | |
| | MEF25 MEF50 MEF75 PEF | |
| | b. afgeleide maten | |
| | (zowel voorjaar als najaar): | |
| | - FEV1.0/FVC FEV.75/FVC | |
| | - FVC/H2 FEV1.0/H2 FEV.75/H2 | |
| | - Residuen (van alle oorspronkelijke | |
| | waarnemingen) na regressie op lengte | |
| II. | <i>CARA-scores</i> | Hoofdstuk III |
| | hoest (bronchitis) score | tabel III,1, tabel III,m |
| | kortademigheids(astma) score | |
| | rhinitis (verkoudheids) score | |
| | CARA-totaal score | |
| III. | <i>Aandoeningen van de bovenste luchtwegen</i> | Hoofdstuk IV |
| | (<i>"verkoudheid"</i>) | |
| | incidentie per dag per wijk (najaar en voorjaar) | Tabel IV,a |
| | incidentie, duur en ernst per kind (najaar en voorjaar) | |
| IV. | <i>CARA-scores van de ouders</i> | Hoofdstuk III |
| | | tabel III,1,tabel III,m |
| V. | <i>Medische consumptie ten gevolge van CARA</i> | Hoofdstuk III |
| | | tabel XI,3 |

B. VERKLARENDE VARIABELEN.

- | | | |
|-----|--|-------------|
| I. | <i>Chronische luchtverontreiniging</i> | Hoofdstuk V |
| | - vergelijking tussen wijken | tabel I,2 |
| | - gemiddelde SO ₂ -niveaus | |
| II. | <i>Akute luchtverontreiniging</i> | Hoofdstuk V |
| | - SO ₂ per dag per wijk | tabel V,b |
| | - dagvariatie rijdend laboratorium | |
| | - verschil tussen voorjaar/najaar | |
| | rijdend laboratorium | |

Appendix XII.

III. <i>Hinder van luchtverontreiniging</i>	Hoofdstuk III,V Tabel V,2
IV. <i>Vochtigheid van de woning</i>	Hoofdstuk III,VI Tabel VI,1 tabel VI,g
a. objektieve registratie (TNO)	
- woningvochtigheid	
b. interview	
- vochtscores woning	
V. <i>Overige woningvariabelen</i>	Hoofdstuk III,VI
- huisdieren	
- roken binnenshuis	
- koken op gas	
- bezettingsgraad	
VI. <i>Familieanamnese</i>	Hoofdstuk III Tabel III,1, tabel III,m
- CARA-scores vader en moeder	
- aan ziekten van de ademhalingsorganen overleden grootouders	
VII. <i>Overige verklarende variabelen</i>	Hoofdstuk III Appendix XV
- sociaal-ekonomische status	
- sportbeoefening	
- roken van de ouders	
- gezinsgrootte	

Het 10- en 11-jarigen onderzoek in 1971.

In Hoofdstuk I werd reeds vermeld dat in 1971 in Amsterdam ook een onderzoek bij 10- en 11-jarige kinderen plaatsvond. Deze waren afkomstig uit dezelfde Amsterdamse wijken als de kinderen welke bij het in dit proefschrift beschreven onderzoek betrokken waren. Daarnaast werd een groep kinderen uit Den Helder onderzocht. Kinderen uit Vlaardingen en Hoorn werden in 1971 door ons niet onderzocht. Het verslag van dit onderzoek is te vinden in: Van der Maas e.a. 1973.

De samenvatting en de konklusies van dat rapport worden hier nog eens gereproduceerd. Deze konklusies berustten op de resultaten van een stapsgewijze regressieanalyse met als verklarende variabelen: geslacht, lengte, gewicht, beroepsniveau, woonadres en CARA-score (de laatste anders opgebouwd dan die in het huidige onderzoek. In 1971 vond er geen interview van de moeder plaats, maar kregen de kinderen een vragenlijst mee naar huis).

De data van dat onderzoek werden opnieuw geanalyseerd, met het oog op twee vraagstellingen. De eerste vraag was, of de bevindingen vergelijkbaar waren geweest wanneer we ons hadden beperkt tot kinderen uit het gedefinieerde jaarkohort die in de vijfde klas zaten. Om verschillende redenen was het in het nieuwe onderzoek niet mogelijk om ook kinderen in lagere klassen in het onderzoek te betrekken (zie Hoofdstuk I). De produktmomentkorrelaties tussen PEF en lengte, gewicht en wijk waren voor het totale kohort en de groep kinderen uit het kohort die in de vijfde klas zaten niet verschillend. Ook de multiële korrelaties tussen PEF enerzijds en lengte, gewicht en wijk anderzijds liepen nauwelijks uiteen (tabel XIII,b).

De tweede vraag behelsde een heranalyse van de resultaten op dezelfde wijze als in het huidige onderzoek. Hiertoe werden de residuen van de longfunctie (i.c. de PEF) berekend, en werd met behulp van de t-toets getoetst op verschil in gemiddelden tussen de onderzoeksgebieden ten aanzien van genoemde residuen, de CARA-scores en van het gegeven betreffende hinder van luchtverontreiniging (tabel XIII, a).

De gemiddelde hinder van luchtverontreiniging (welke hier een olopende schaal van 1-5 omvatte) en het gemiddelde aantal klachten (maximaal 6) was in Amsterdam Noord significant hoger dan in de rest van Amsterdam, en in Amsterdam als totaal weer hoger dan in den Helder.

De PEF lag bij zowel jongens als meisjes in Amsterdam Noord significant lager dan in de rest van Amsterdam. Tussen Amsterdam als geheel en den Helder werden echter geen verschillen aangetroffen.

Bij de meisjes lag de gemiddelde CARA-score in Amsterdam Noord hoger dan in de rest van Amsterdam, terwijl de gemiddelde scores als geheel over Amsterdam hoger lagen dan in Den Helder. Dit laatste was bij de jongens eveneens het geval. Bij de jongens werd echter geen significant verschil aangetroffen tussen Amsterdam Noord en de rest van Amsterdam.

De konklusies zoals die in het onderzoeksverslag gegeven werden worden hiermee dus gesteund, met dien verstande dat konklusie 3 ("er treden dus in Noord over het geheel bij 10- en 11-jarige kinderen meer luchtwegaandoeningen op dan in de controlewijken") bij deze analyse alleen voor de meisjes op een significant verschil berust.

Samenvatting en konklusies (uit: van der Maas e.a., 1973).

In november 1971 werd een onderzoek gedaan bij 1231 kinderen van 10 en 11

jaar, welke scholen bezochten in 9 wijken in Amsterdam. De vraagstelling voor het onderzoek luidde:

"Heeft de in Amsterdam Noord bestaande luchtverontreiniging aantoonbare nadelige invloed op de luchtwegen van de bewoners, met name die van een omschreven groep kinderen?"

Als indicatoren voor luchtverontreiniging werden de meetgegevens van de meetstations van de Amsterdamse Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst gebruikt. Daarnaast werden aan de ouders van de in het onderzoek opgenomen kinderen enige vragen gesteld over ondervonden hinder van luchtverontreiniging.

Het bleek, dat in de vier in Amsterdam Noord onderzochte wijken er steeds ongeveer tweemaal zoveel klachten voorkwamen als in de controlewijken. Ook de ernst van de ondervonden hinder was significant hoger. De toestand van de luchtwegen werd ook via twee wegen bepaald: de ouders kregen een invullijst met vragen over hoesten, keelpijn en verkoudheid van het kind. Daarnaast werd van 90% van de kinderen lengte, gewicht en peak expiratory flow bepaald. Uit de ingevulde vragenlijsten bleek dat in de wijken 71, 72, 74 en 75 's winters hoesten bij opstaan significant bij meer kinderen voorkwam. Bovendien werd de vraag of het kind de laatste 7 dagen last had gehad van verkoudheid, keelpijn of hoesten significant vaker positief beantwoord. Het voorkomen van hoesten gedurende drie maanden 's winters, astma-aanvallen en meer dan eens longontsteking was in de betreffende wijken hoger, doch niet significant. Bij nadere analyse bleken deze klachten over luchtwegaandoeningen vooral voor te komen in de wijken 71, 74 en 75, welke ten oosten van het Noordhollands kanaal liggen. Bronchitis bij broers en zusters kwam niet vaker voor dan elders. Bronchitis bij één of beide ouders echter wel.

De resultaten van de PEF-meting toonden voor de noordelijke wijken een lager gemiddelde dan in de andere wijkgroepen. Om deze resultaten beter te kunnen beoordelen werden verschillende regressie-analyses uitgevoerd. De konklusie uit deze regressie-onderzoeken was, dat er inderdaad een, zij het geringe, samenhang bestaat tussen wijkgroep en longfunctie. Deze samenhang verloopt grotendeels via de frekwenter in de noordelijke wijken voorkomende luchtwegaandoeningen.

Zo komen wij voor het gehele onderzoek tot de volgende konklusie:

1. In de wijken 71, 72, 74 en 75 in Amsterdam Noord treden duidelijk hogere SO₂-konsentrasies op dan elders in Amsterdam
2. De bevolking van deze wijken rapporteert duidelijk hinder van luchtverontreiniging
3. In deze wijken komen bij 10- en 11 jarige kinderen significant meer klachten over hoesten bij opstaan en over verkoudheid, keelpijn of hoesten in de laatste 7 dagen voor, dan in 5 controlewijken. Wanneer wij alleen naar de wijken 71, 74 en 75 (ten oosten van het Noord-hollands Kanaal) kijken, dan komen daar ook klachten over 's winters hoesten overdag en 's nachts over hoesten 's winters gedurende 3 maanden significant meer voor dan in de 5 controlewijken. Er traden dus in Noord over het geheel bij 10- en 11 jarige kinderen meer luchtwegaandoeningen op dan in de controlewijken.
4. De luchtverontreiniging in deze wijken heeft, via deze frekwenter optredende luchtwegaandoeningen, een kleine, maar significante nadelige invloed op de longfunctie van deze kinderen.

Tabel XIII,a

Verskil in gemiddelde R.PEF, CARA-score en hinder van luchtverontreiniging tussen een aantal gebieden in het onderzoek van 1971.

	Totaal	S	A'dam Noord	A'dam overig	Den Helder	A'dam N A'dam overig T-toets	A'dam Den Helder
Aantal kinderen	1542		187	762	307		
<u>Meisjes</u>	\bar{x}		\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}		Tweezijdig
R.PEF	0,0	5,18	-0,73	0,47	0,02	**	
CARA totaal	0,56	0,96	0,88	0,48	0,27	***	***
0 - 5							
<u>Jongens</u>							
R.PEF	0,0	5,37	-0,52	0,30	0,04	*	
CARA totaal	0,52	0,91	0,62	0,53	0,34		***
0 - 5							
Hinder lucht- verontreiniging 1 - 5 (1=geen;5=ernstig)	2,04	1,06	2,81	1,92	1,16	***	***
Hinder lucht- verontreiniging (aantal klachten 0 - 6)	0,89	1,15	1,65	0,76	0,09	***	***

Appendix XIII.

Tabel XIII,b

Vergelijking van verschillende correlatiecoëfficiënten, berekend voor het totale kohort, respektievelijk de vijfdeklassers uit dat kohort.

	kohort	klas
r (PEF, lengte)	.45	.47
r (PEF, luchtverontreiniging)	.37	.39
r (PEF, gewicht)	.11	.09
R (PEF; luchtverontreiniging 3, lengte, gewicht)		
meisjes	.51	.54
jongens	.40	.41
R (PEF; luchtverontreiniging 2, lengte, gewicht)		
meisjes	.52	.55
jongens	.41	.42

Luchtverontreiniging 3: indeling in Amsterdam Noord, Amsterdam overig,
Den Helder

Luchtverontreiniging 2: indeling in Amsterdam Noord, Amsterdam overig.

Enkele algemene methodologische aspecten.XIV,a De betekenis van een meting.

Meten is: het volgens vaste regels toekennen van getallen aan feiten (vrij naar: Kerlinger). Meten is tevens de kern van het meeste wetenschappelijk onderzoek, en is het onderwerp van een uitgebreide literatuur (cf. Ellis 1968). Bezinning over de aard van het meten leidt direkt tot vele klassieke filosofische problemen (nominalisme - realisme, probabilisme - determinisme, etc.). In dit licht is de bedoeling van deze paragraaf slechts zeer bescheiden, namelijk het bespreken van een paar criteria, waarop de kwaliteit van een meting kan worden beoordeeld.

Gemakshalve nemen we aan dat een absolute meting bestaat. Met andere woorden: er bestaat aan datgene waaraan gemeten wordt, een "werkelijke waarde" van de eigenschap onder meting. Daarmee is de grootste aardigheid wel van het probleem af, maar is het voor ons doel hanteerbaar geworden.

Het klassieke beeld van meten is: het leggen van een maatlat langs een voorwerp. Wanneer de fysische eigenschappen van de maatlat onder vergelijkbare omstandigheden toch variabel zijn (hij vervormt) dan is er sprake van een onbetrouwbaar instrument (de meting is in principe niet herhaalbaar). Betrouwbaarheid is de elementaire voorwaarde voor iets om ooit een meetinstrument te kunnen zijn, het is nooit een voldoende voorwaarde daarvoor (Kerlinger: reliability is like money: the lack is the real problem).

Behalve betrouwbaar moet het instrument namelijk ook valide zijn. In de natuurwetenschappen is de omvang van dit probleem vrij eenvoudig aan te geven met: "meet je wat je denkt te meten?" Wanneer we een lengte in centimeters willen meten moet de meetlat een verdeling met konstante intervallen vertonen, en liefst niet in inches, laat staan grammen. In de gedrags- en sociale wetenschappen en overal waar middels taal wordt gemeten, omvat het validiteitsprobleem veel meer. Hier is namelijk het betekenisprobleem niet van de meting te scheiden. Deze betekenis is er meestal eerder dan de meting. Intelligentie, vervreemding, maar ook CARA, worden enerzijds gepostuleerd als bestaand, onafhankelijk van het meetinstrument, anderzijds als gedefinieerd door het meetinstrument.

De geneeskunde zit hierbij op de wip. Enerzijds zijn er de natuurwetenschappelijke metingen aan het menselijk lichaam, anderzijds is het oordeel: ziek of gezond. Zelfs in zijn meest neutrale vorm introduceert dit onderscheid al allerlei betekenis- en oordeelsproblemen.

Een zeer neutrale benadering van het onderwerp is bijvoorbeeld: doe een bepaalde meting bij alle individuen uit een groep, en herhaal deze regelmatig onder vergelijkbare én onder verschillende omstandigheden. Relateer de meetresultaten aan overlevingsduur en een aantal andere kenmerken. Ziekte is dan dat deel van de verdeling waar de prognose ten aanzien van die kenmerken verslechterd is, of waar medisch handelen die prognose significant verbetert. Maar dit gaat in feite lang niet op. Het voortdurend inademen van verontreinigde lucht is te meten, maar geen ziekte; en het kastreren van mannen verlengt waarschijnlijk hun levensduur, maar is zelden therapie. Ziek en gezond hangen kennelijk samen met allerlei maatschappelijke selectieprocessen, waarden en normen, legitimering en diskriminatie, zodat in feite geldt: ziekte zijn al die meetresultaten die volgens de geldende normen kunnen leiden tot terecht contact met de gezondheidszorg.

Appendix XIV.

Dit leidt direkt tot het probleem van de normale waarden, dat in de volgende paragraaf aan de orde komt.

De nu volgende bespreking gaat ook aan al deze overwegingen voorbij. We gaan ervan uit, dat ook ziek/niet ziek (of afwijkend/normaal) ondubbelzinnig vast te stellen zijn. Het meest triviale schema van de meetsituatie is dan:

Ziekte			
Test	Aanwezig +	Afwezig -	
positief +	a	b	a + b
negatief -	c	d	c + d
	a + c	b + d	a + b + c + d

Wanneer de kolomingang van deze tabel niet is ziekte, maar: "eerste meting", en de rijingang: "tweede meting", dan is een maat voor de betrouwbaarheid van de meting:

$$\frac{a}{a + b + c}$$

In het geval van een continue variabele is de betrouwbaarheidscoëfficiënt te berekenen:

$$r_{tt} = \frac{V_t - V_e}{V_t}$$

waarin: r_{tt} = betrouwbaarheidscoëfficiënt,

V_t = de totale variantie,

V_e = de error variantie,

waarbij het natuurlijk de kunst is om de error variantie te bepalen. Meestal wordt deze gewoon opgevat als de onverklaard gebleven variantie.

Er zijn twee grote bronnen van onbetrouwbaarheid: de systematische meetfout of bias en de asystematische meetfout of random (error-)variantie.

Bronnen van onbetrouwbaarheid kunnen liggen in:

1. de individuen waaraan wordt onderzocht;
 2. gebrek aan betrouwbaarheid van een instrument;
 3. gebrek aan overeenstemming tussen instrumenten;
 4. de meetomstandigheden;
 5. gebrek aan betrouwbaarheid van één waarnemer (intra-observer variation);
 6. gebrek aan overeenstemming tussen waarnemers (inter-observer variation).
- Vaak is het niet zinvol om al deze componenten van onbetrouwbaarheid afzonderlijk te meten, en zijn schattingen van de genoemde overall maten voldoende.

In de chaos van termen die in het kader van betrouwbaarheidsschattingen worden gehanteerd wordt in dit proefschrift gekozen voor twee begrippen, namelijk: *herhaalbaarheid*: de mate waarin een aantal metingen door dezelfde waarnemer met behulp van hetzelfde meetinstrument bij eenzelfde individu kort na elkaar verricht met elkaar overeenstemmen, en *reproduceerbaarheid*: de mate waarin een aantal metingen van een bepaalde grootte bij een individu overeenstemmen waarbij waarnemer, instrument en tijdstip kunnen wisselen.

Precision wordt vaak gebruikt als maat voor herhaalbaarheid én reproduceerbaarheid. Als maat hiervoor wordt naast de reeds genoemde vaak de variatiecoëfficiënt gebruikt:

$$VC = \frac{\text{standaarddeviatie} \times 100}{\text{gemiddelde}}$$

welke alleen te interpreteren is wanneer er sprake is van een ratioschaal.

Accuracy is een maat voor de totale bias van de meting: de mate waarin de aangetroffen waarden systematisch van de werkelijke waarde afwijken.

De validiteit van een meting wordt in de epidemiologie vaak gekwantificeerd met behulp van de begrippen sensitiviteit, specificiteit en prediktieve waarde, welke in de hierboven gegeven 2 x 2 tabel als volgt zijn gedefinieerd:

$$\begin{aligned} \text{sensitiviteit} &: \frac{a}{a+c} \\ \text{specificiteit} &: \frac{d}{b+d} \\ \text{prediktieve waarde:} &: \frac{a}{a+b} \quad \text{of} \quad \frac{d}{c+d} \end{aligned}$$

Andere maten zijn wel voorgesteld, doch niet wezenlijk verhelderend, omdat met deze drie maten de tabel voor iedere cel al vast ligt.

Voor continue variabelen of ernstgradaties van ziekte, van veel groter praktisch belang dan de reductie tot een simpele dichotomie, wordt de kwantificering van de validiteit direct zeer kompleks. In sommige omstandigheden kan een of andere associatiemaat echter bevredigend zijn.

Ten aanzien van het begrip validiteit blijven nog in twee richtingen vragen open. Aan de ene kant ligt de vraag naar de validiteit van niet in termen van ziek of gezond geïnterpreteerde natuurwetenschappelijke metingen aan mensen (bijvoorbeeld wat betekent het begrip: validiteit van een MEFV-kurve bepaling, afgezien van de juiste eenheden?). Dit leidt direct tot wetenschaps-theoretische beschouwingen voor theorievorming als voorwaarde voor zinvol meten. Aan de andere kant ligt de vraag van de validiteit van metingen met behulp van taal, waar het meetinstrument zelf ook betekenisdrager is, en van dezelfde categorie als de signalen, de registratie en de interpretatie.

Ten aanzien van de validiteit van bijvoorbeeld vragenlijsten worden in dat verband tenminste de volgende begrippen gehanteerd:

1. Face validity - lijkt het valide?
2. Inhoudsvaliditeit - worden alle relevante aspecten van het begrip onder meting (bijvoorbeeld CARA) aan de orde gesteld?
3. Konstruktvaliditeit - komen de verdelingen van de antwoorden en de interne samenhangen overeen met de geldende opvattingen over het begrip? Bijvoorbeeld: komen in de antwoorden op de CARA-lijst inderdaad de twee dimensies hoesten en kortademigheid naar voren?
4. Kriteriumvaliditeit (en prediktieve validiteit) - de relatie tussen de antwoorden op de vragenlijst en een extern criterium. Hieronder vallen onder meer de genoemde maten als sensitiviteit en specificiteit. In veel situaties kan deze kriteriumvaliditeit per definitie niet bepaald worden. Zeker van vragenlijsten zal de validiteit in plaats en tijd wisselen (cf. hoofdstuk III). Wanneer externe validering niet mogelijk is, dan wordt vergelijking van resultaten, tussen bijvoorbeeld verschillende landen, wel zeer hachelijk.

XIV,b. Normale waarden.

Het dubbele karakter van de geneeskunde als natuurwetenschap én als maatschappelijk (en dus moreel/politiek) verschijnsel komt direct aan het licht, wanneer het onderwerp normale waarden aan de orde komt. Een zeer goede bespreking van dit probleem is te vinden in Hoeke (1976).

Appendix XIV.

Normale waarden zijn niet zonder meer in de natuur gegeven, maar zijn het resultaat van een afspraak over waar de grens tussen normaal en afwijkend bij een individu gelegd wordt, op grond van waarnemingen aan een groep. Overwegingen bij een dergelijke afspraak zijn onder meer de betrouwbaarheid van de meting, de validiteit bij de verschillende grenswaarden, het feit of het om klinisch- dan wel sreeningsgebruik gaat, het al dan niet voorhanden zijn van therapie, de prijs en de effectiviteit van therapie, de belasting van het gezondheidszorgsysteem, de gevolgen van het niet opsporen van een ziekte of het niet geven van therapie, de acceptabiliteit voor het publiek, ontwikkelingen in het gedragspatroon (dieet, riskante gewoonten) van de bevolking, etc. Zo liggen de normale waarden voor bloeddruk voor de farmaceutische industrie waarschijnlijk lager dan voor de arts die moet beslissen over een arbeidsongeschiktheidsuitkering in verband met hoge bloeddruk bij een werknemer van die industrie.

Een voor ieder aanvaardbare definitie van normale waarde is niet mogelijk gebleken (Hoeke 1976). Normaal is in het algemeen zeker niet het gemiddelde (+ betrouwbaarheidsinterval) van de gehele populatie, doch ook niet de ideale waarde, die misschien ooit eens in de bekende oergezonde achterafstam in Polynesië of diep in de Kaukasus werd aangetroffen.

Gevolg van dit alles is dat er nooit sprake kan zijn van voor alle plaatsen en tijden geldige normale waarden (strikt genomen zou alleen een persoon zelf als basis voor zijn normale waarden kunnen dienen, welke dan gerelateerd zouden moeten worden aan longitudinale groepsgegevens). Zeker van zaken als bijvoorbeeld lichaamsgewicht, bloedlipiden, tensie en dergelijke zijn alleen normale waarden met een zeer beperkt geldigheidsbereik te geven. In deze onzekere situatie pleit Gräsbeck (1972, in: Hoeke 1976) dan ook voor een pragmatische aanpak, waarin de verdelingen van kenmerken over zeer goed omschreven groepen wordt geregistreerd. (Volgens Whitehead (in: Hoeke 1976) wekt de manier waarop nu vele normale waarden zijn vastgesteld en worden gebruikt, de indruk dat een normaal persoon tot het mannelijk geslacht behoort, tussen de twintig en vijftientwintig jaar oud is, en medicijnen studeert). Op genoemde wijze wordt een aantal verschillende normale waarden verkregen, hetgeen toch weer problemen met bijvoorbeeld de klinische interpretatie geeft. Na dit alles ontstaan er nog belangrijker problemen bij het schatten van de intervallen waarbinnen de normale waarden liggen, onder meer omdat veel biologische waarden nu eenmaal scheef naar rechts zijn verdeeld.

In het licht van dit alles, gaf de bestudeerde literatuur weinig grond voor het bevredigend selekteren van normale waarden voor de aan onze kinderen bepaalde longfunctiematen, en hebben we ons beperkt tot vergelijkingen binnen de onderzochte groepen.

XIV,c De betekenis van gemiddelde, standaardafwijking, overschrijdingskans en significantie.

In de statistiek kan men onderscheid maken tussen beschrijven, schatten en toetsen.

Het *beschrijven* van in epidemiologisch onderzoek aangetroffen verdelingen zou kunnen bestaan uit het presenteren van volledige overzichten van alle gevonden aantallen. Interpretatie van dergelijke hoeveelheden informatie is echter ondoenlijk. Meestal worden dus de waarnemingsuitkomsten gereduceerd tot een aantal maten, zoals het gemiddelde en de standaardafwijking.

Door deze reductie gaat echter, behalve wanneer de gemeten grootheid toeval-
 lig normaal verdeeld is, informatie verloren. Naarmate de aangetroffen ver-
 deling verder van de normale verdeling afwijkt, gaat er door deze reductie
 meer informatie verloren. Bij vergelijking van twee aangetroffen verdelingen
 die elk op een andere manier van een normale verdeling afwijken, nemen de
 problemen verder toe. Om bijvoorbeeld uit te maken of de verdeling van een
 bepaalde grootheid in twee groepen individuen verschilt zal men vaak gebruik
 moeten maken van een vergelijking tussen de gemiddelden en standaardafwijkin-
 gen van de beide verdelingen. Dit gaat evenzeer op voor het beschrijven van
 de associaties tussen twee verdelingen.

Vooraf wanneer er sprake is van extreem scheve verdelingen zullen dan
 serieuze problemen rijzen. Zo is bijvoorbeeld de verdeling van de hoest-
 score (tabel III,m), zodanig, dat men op basis van het gemiddelde en de stan-
 daardafwijking zou verwachten dat ongeveer één op de tweeduizend kinderen een
 score van 3 of hoger zou bereiken. In werkelijkheid is dit echter één op de
 vijftig, dus veertig maal zoveel. De produktmomentkorrelatie tussen de hoest-
 score en een normaal verdeelde variabele bedraagt maximaal $|.67|$ in plaats
 van $|1.00|$, wanneer de hoestscore ook normaal verdeeld zou zijn. Bovendien
 loopt deze korrelatie zeer snel terug, wanneer slechts enkele individuen
 met een hoge hoestscore niet eveneens een extreme score op de andere groot-
 heid hebben. Het is duidelijk, dat de kansverdeling van de produktmoment-
 korrelatie, vooral wanneer het om kleinere aantallen waarnemingen gaat, in
 een dergelijk geval sterk afwijkt van die welke geldt voor twee normaal ver-
 deelde grootheden.

Het *schatten* van de betreffende parameters voor de gehele populatie op
 grond van die, welke in de steekproef werden aangetroffen, is op zich niet
 zeer problematisch. Deze geschatte maten laten echter geen schatting
 van de gehele verdeling in die populatie toe.

Het *toetsen* van verschillen en verbanden is bij zeer scheve verdelingen,
 zoals die van de CARA-scores in dit proefschrift en van veel andere in
 "medisch-achtige" grootheden in epidemiologisch onderzoek, vooral bij klei-
 nere aantallen waarnemingen, dus een hachelijke zaak. Het gegeven voor-
 beeld betreffende de produktmomentkorrelatie gaat evenzeer op voor alle
 (andere) parametrische toetsingsgrootheden, zoals de in dit proefschrift
 veel gebruikte t-waarde. Vooral bij kleinere aantallen waarnemingen zullen
 de overschrijdingskansen van de toetsingsgrootheden de feitelijke waarschijn-
 lijkheid onder de steeds gehanteerde primitieve nulhypothese overschatten.
 (Dit geldt voor de produktmomentkorrelaties wel het sterkst).

De konklusie uit dit alles is, dat zowel de beschrijving als de toetsing
 van verdelingen, verschillen en verbanden in dit proefschrift, evenals
 in het meeste epidemiologisch onderzoek, maar een zeer globale indruk geven
 van de werkelijke situatie en het belang daarvan. We blijven dus uitein-
 delijk aangewezen op een eigen beoordeling van het gewicht van de gegevens.
 Deze eigen waardering van de situatie sluit goed aan bij de manier waarop
 in dit proefschrift het begrip "statistische significantie" wordt gehan-
 teerd. Voor dit soort onderzoek is het klassieke (Neyman-Pearson-Wald
 cf. Hoogben in: Henkel e.a. 1970) significantiebeprip, waarbij significantie
 op grond van tevoren vastgestelde grenswaarden voor overschrijdingskansen
 en onderscheidingsvermogen, als criterium voor verder gedrag wordt gehan-
 teerd ("decision test"), niet zo bruikbaar. Er is zeer veel geschreven over
 de bezwaren tegen de starre opvattingen van het significantiebeprip als de

Appendix XIV.

magische drempel tot de juiste kennis of de juiste beslissing (cf. Henkel e.a. 1970, Soudijn 1976). In deze discussie spelen argumenten van metafysische, logische, wetenschapstheoretische en statistische aard een rol. In dit proefschrift heeft de presentatie van overschrijdingskansen uitsluitend de bedoeling om de screening van de bevindingen op hun relatieve belang enigszins te vergemakkelijken.

Om redenen van leesbaarheid is in de hoofdtekst deze presentatie beperkt tot vier klassen:

blanko	$p > .05$
*	$.01 < p \leq .05$
**	$.001 < p \leq .01$
***	$p \leq .001$

In de appendixen zijn meestentijds de exakte overschrijdingskansen gegeven (althans exakt voor de bij de betreffende toets behorende verdelingen). Waar gekwantificeerde alternatieve hypothesen in dit proefschrift ontbreken, kon het onderscheidingsvermogen van de toetsen niet gegeven worden. Dit zal echter, gezien de omvang van de populatie, althans wanneer het alternatief niet om zeer geringe verschillen gaat, bevredigend zijn. Een laatste reden om de gegeven overschrijdingskansen met voorzichtigheid te interpreteren, is het feit dat bijvoorbeeld betreffende een groep maten (zoals de longfunctiematen of de CARA-scores) vaak systematische verschillen tussen gebieden worden aangetroffen, welke verschillen bij toetsing elk op zich niet significant zijn (dit gebeurt bijvoorbeeld ten aanzien van de verschillen in CARA-scores en verkoudheidsmaten tussen Amsterdam Noord en Amsterdam overig, en ten aanzien van de longfunctiematen tussen verschillende expositiegroepen). Aangezien deze metingen niet onafhankelijk zijn, is combinatie van deze toetsingen niet toegestaan, maar is er verder ook geen bevredigende procedure om deze informatie gekombineerd statistisch te evalueren. In een dergelijke situatie is het belang van de - systematische - verschillen groter dan de grootte van de afzonderlijke overschrijdingskansen. Ook voor de gegeven tijdreeksanalyse zijn om redenen van mathematische complexiteit geen bevredigende toetsingen te geven.

A P P E N D I X XV

Erasmus Universiteit Rotterdam
 Instituut voor Maatschappelijke
 Gezondheidszorg

Enqueteur

Nr. Enqueteur

Gesprek geslaagd op(datum)
 Tijdstip van aanvang(uur)
 Kontakt 1e 2e 3e
 Duur gesprekminuten.

		1e kontakt	2e kontakt	3e kontakt
<u>Benaderingsverslag</u>	datum	.....	.....	.....
	uur	.....	.....	.....
Resp. aangetroffen en ondervraagd				
Resp. aangetroffen en afspraak gemaakt op .....(datum) .....(uur)				
Resp. niet aangetroffen (zie afspraak te maken via huisgenoten)				
Gekonkludeerd tot een niet-geslaagd kontakt en wel om de hieronder gespecificeerde reden				

INDIEN OM ENIGERLEI REDEN MET BOVENVERMELDE PERSOON GEEN GESPREK GEVOERD KON WORDEN DE REDEN HIERTOE ZORGVULDIG VERMELDEN.

BIJ EVENTUELE WEIGERING DE OPGEGEVEN REDEN ZO VOLLEDIG MOGELIJK AANGEVEN:

Niet geslaagd kontakt omdat:

- 1 Resp. woont niet op opgegeven adres
- 2 Aangegeven adres bestaat niet
- 3 Resp. is op reis/onbereikbaar tot(datum)
- 4 Resp. is overleden
- 5 Resp. is ziek: fysiek of psychisch niet in staat mee te werken
- 6 Resp. spreekt onvoldoende Nederlands
- 7 Resp. tot 3 x toe niet thuis getroffen op de bovenvermelde data en tijdstippen
- 8 Resp. weigert en geeft daarvoor als reden op:

.....

Verklaring: Ondergetekende - enqueteur/enquetrice - verklaart konform de instructie en naar beste eer en geweten gehandeld te hebben.

(plaats)(datum).....

.....
 (handtekening)

KAART 1: Beroepsprestige-indelingAntwoorden:

0	Nvt	
1	<u>laag I</u> : academische beroepen; directeuren grote ondernemingen; leraren M.O.; hogere ambtenaren	3%
2	<u>laag II</u> : hoge employees; directeuren kleine ondernemingen; hoofd- ambtenaren; grote landbouwers, tuinders	4%
3	<u>laag III</u> : middelgrote en grote oude en nieuwe middenstand; middel- bare ambtenaren; middelgrote landbouwers en tuinders, middelbare technici	13%
4	<u>laag IV</u> : kleine oude en nieuwe middenstand; geschoold arbeiders; kleine landbouwers en tuinders; lager kantoorpersoneel; lage ambtenaren	44%
5	<u>laag V</u> : geofefende arbeiders; lagere beambten	27%
6	<u>laag VI</u> : ongeschoolde arbeiders	9%
9	g.a.	

KAART 2: systematische beroepsindeling

0	Nvt	
1	Wetenschappelijke e.a. vakspecialisten, kunstenaars	3%
2	beleidvoerende en hogere leidinggevende functies	3%
3	administratieve functies	9%
4	kommerciële functies	11%
5	dienstverlenende functies	18%
6	agrarische beroepen, vissers e.d.	0%
7	ambachts-, industrie-, transportberoepen en verwante functies	55%
8	militairen (beroeps)	
9	g.a.	

1. Voornaam Kind

NUMMER KIND

2. Adres kind

3. School

4. Geboortedatum

5. Geslacht 1 meisje
2 jongen

DATUM & DAG INTERVIEW

NUMMER ENQUETEUR

6. Respondent 1 moeder
2 vader
3 ander, nl.
.....

WAAROM KAN MOEDER NIET GEINTERVIEWD WORDEN?

Overal waar staat: het kind of:hij/zij kan de naam van het kind gelezen worden.

7. Is Uw kind in Nederland geboren ? 0 nee
1 ja

Indien nee:

a. Waar is het geboren ?

b. Hoelang woont het kind in Nederland? 1 0-3 jaar
2 3-6 jaar
3 langer dan 6 jaar
9 n.v.t.

RESPONDENT VERSTAAT EN SPREEKT VOLDOENDE
NEDERLANDS, ZODANIG DAT ANTWOORDEN BE-
TROUWBAAR KUNNEN ZIJN

- 0 nee, interview wordt
beëindigd
- 1 dubieus
- 2 ja

Indien na deze inleidende vragen duidelijk blijkt dat respondent absoluut onvoldoende nederlands spreekt, dan kan op dit punt het interview beëindigd worden. Indien respondent matig nederlands spreekt, dan interview toch vervolgen.

8. Was het kind op school op de dag dat het lichame-
lijk onderzoek plaats vond ?

- 0 nee
- 1 ja

Zo nee:

a. Wat was de reden ?

.....

Ik ga u een aantal vragen stellen die betrekking hebben op de longen en de luchtwegen van Uw kind. Wilt U hierop zoveel mogelijk met "ja" of "nee" antwoorden ?

Als een vraag niet duidelijk is, zegt u het mij dan.

Antwoorden
meisjes jongens

9. Hoest Uw kind wel eens ?

- 0 nee
- 1 ja

10. Hoest Uw kind gewoonlijk 's morgens ?

- 0 nee
- 1 ja 6% 8%

Hoesten bij het naar buiten gaan als positief aanmerken. Geen nota nemen van "keelschrappen" of een enkele kugh. Als dat symptoom alleen 's winters optreedt, dit als positief aanmerken. Gewoonlijk: zo'n vijf dagen per week.

		<u>Antwoorden</u>	
		meisjes	jongens
11.	Hoest Uw kind <u>gewoonlijk</u> overdag of 's nachts ?	0 nee 12%	12%
		1 ja	

*Geen nota nemen van sporadisch hoesten.
Als dit symptoom alleen 's winters optreedt, dit als positief aanmerken.
Gewoonlijk: minstens 6 keer per dag.*

Indien vraag 10 en 11 beide met neen zijn beantwoord → doorgaan naar vraag 12.

a. Hoest het zo vrijwel dagelijks, bij elkaar wel drie maanden per jaar ?

0	nee		
1	ja	7%	8%

b. Hoest het zo per jaar wel drie maanden achtereen de meeste dagen ?

0	nee		
1	ja	3%	5%

c. Op welke leeftijd is het begonnen te hoesten ?

\bar{x}	3 jr.	4 jr.
.....s.....	3 jr.	4 jr.

12. Ondervindt uw kind moeilijkheden bij het lopen door één of andere ziekte, gebrek of afwijking ?

0	nee		
1	ja	6%	8%

Zo ja:

a. Waardoor ondervindt het die moeilijkheden ?

Vraag 13, 14, 15 en 16 zijn ook als positief aan te merken als de betreffende symptomen alleen 's winters optreden.

13. Merkt u dat hij/zij kortademig is bij het spelen met andere kinderen ?

0	nee		
1	ja	6%	6%

Zo ja:

a. Denkt u dat dit meer is dan bij andere kinderen van dezelfde leeftijd ?

0	nee		
1	ja	4%	5%

14. Heeft uw kind in rust wel eens last van kort-ademigheid ?

0	nee		
1	ja	2%	3%

In rust: d.w.z. niet bij lichamelijke inspanning.

15. Heeft hij/zij ooit last van piepen op de borst ?

0	nee		
1	vroeger	6%	9%
2	ja	7%	10%

Indien spontaan gemeld wordt dat dit vroeger wel het geval was maar nu niet meer, dan even doorvragen. Indien de laatste keer langer dan twee jaar geleden is → kodeer: vroeger.

Zo ja:

a. Heeft hij/zij dat de meeste dagen of nachten ?

0	nee		
1	ja	4%	5%

Indien dit de afgelopen winter wel het geval was dan → ja

16. Heeft uw kind wel eens in rust aanvallen van benauwdheid met "piepen op de borst" gehad ?

0	nee		
1	ja	7%	9%

In rust: d.w.z. niet bij lichamelijke inspanning. Indien gevraagd wordt: bedoelt u astma-aanvallen, dan bevestigen. Niet zelf het woord astma noemen.

Zo ja:

a. Op welke leeftijd heeft het de eerste aanval gehad ?

\bar{x}	3 jr.	2 jr.
s	3 jr.	3 jr.
.....

Het antwoord is aanvaardbaar, indien met "rond deze leeftijd" wordt geantwoord. Jonger dan 1 jaar aangeven als 0 jaar.

b. Op welke leeftijd heeft het de laatste aanval gehad ?

\bar{x}	8 jr.	6 jr.
s	3 jr.	3 jr.
.....

Het antwoord is aanvaardbaar, indien met "rond deze leeftijd" wordt geantwoord.

c. Onder welke omstandigheden of waar treden deze aanvallen op ?

.....

antwoorden

meisjes jongens

17. Heeft het weer invloed op de ademhaling van uw kind ?

0	nee		
1	ja	9%	11%

Hoesten, opgeven van fluïmen, piepen op de borst, kortademigheid.

Als "ja" te aanvaarden, indien bepaalde weersomstandigheden duidelijk en geregeld invloed hebben.

Zo ja:

a. Welke weersomstandigheden ?

.....

18. Heeft uw kind gewoonlijk last van een verstopte neus of van een loopneus ?

0	nee		
1	ja	14%	17%

Zo ja:

a. Heeft het dit vrijwel dagelijks, bij elkaar wel drie maanden per jaar ?

0	nee		
1	ja	9%	12%

b. Heeft het dit 's winters ?
*(herfst = winter
voorjaar = zomer)*

0	nee		
1	ja	13%	17%

c. Heeft het dit 's zomers ?

0	nee		
1	ja	7%	8%

19. Heeft het vrijwel wekelijks niesbuien of een jeukende neus ?

0	nee		
1	ja	7%	6%

20. Heeft hij/zij de laatste 12 maanden een verkoudheid gehad ?

0	nee		
1	ja	76%	72%

Zo ja:

a. Hoe vaak ?

\bar{x}	2	2
s	2	2

.....

b. Sloeg de verkoudheid (gewoonlijk) op zijn/haar borst ?

0	nee		
1	ja	16%	18%

Lees: gewoonlijk, als meer dan één verkoudheid. Vraag b heeft ook alleen betrekking op het afgelopen jaar.

24. Heeft uw kind ooit één of meer van de volgende aandoeningen gehad :

Waar antwoord onduidelijk, gaarne toelichting in bewoordingen van respondent noteren, overal waarx: aantal malen invullen.

Antwoorden
meisjes jongens

- eczeem of dauwworm	0	nee,	1	ja	12%	12%
- bijholte ontsteking (<i>sinusitus, kaak- of voorhoofdsholte</i>)	0	nee	1	ja	6%....x	7%
- middenoorontsteking <i>Oorontsteking met pus uit het oor, of met doorprikken van trommelvlies is middenoorontsteking. Iedere hevige pijnlijke oorontsteking is ook als middenoorontsteking op te vatten.</i>	0	nee	1	ja	30%....x	31%
			\bar{x}		2	2
- keelontsteking <i>Gaat met koorts gepaard.</i>	0	nee	1	ja	40%....	39%
			\bar{x}		3	3
- zijn de amandelen geknipt of gepeld	0	nee	1	ja	56%	54%
- pseudo croup of croup <i>Akute, hevige benauwdheid bij kleine kinderen.</i>	0	nee	1	ja	6%....x	6%
- hooikoorts	0	nee	1	ja	3%	4%
- bronchitisaanvallen of astma-aanvallen	0	nee	1	ja	12%	22%
- longontsteking	0	nee	1	ja	8%....x	9%
			\bar{x}		1	1
- mazelen <u>met</u> longontsteking	0	nee	1	ja	1%	1%
- kinkhoest <u>met</u> longontsteking	0	nee	1	ja	0%	0%
- een chemisch middel bij vergissing opgedronken	0	nee	1	ja	2%	2%
- pleuritis	0	nee	1	ja	0%	0%
- longtuberculose	0	nee	1	ja	0%	0%
- hartaandoeningen	0	nee	1	ja	2%	4%

		<u>Antwoorden</u>		
		meisjes		jongens
25.	Gebruikte het kind de afgelopen twaalf maanden geneesmiddelen in verband met de klachten die ik in het begin noemde, zoals hoesten, kortademigheid, piepen op de borst, astma, bronchitis ?	0	nee	
		1	ja 30%	31%
	<i>Zo ja:</i>			
	a. Waren die geneesmiddelen door een arts voorgeschreven ?	0	nee	
		1	sommige wel, andere nie	
		2	ja 22%	22%
	b. Hoelang heeft het kind de afgelopen twaalf maanden bij elkaar die geneesmiddelen gebruikt ?	6	het gehele jaar door	
		5	samen 0% minstens 6 maande	1%
		4	samen 0% minstens 3 maande	1%
		3	samen 1% minstens 1 maand	1%
		2	minstens 4% 1 week	4%
		1	korter dan 13% 1 week	12%
			12%	12%
26.	Heeft het kind ooit geneesmiddelen gebruikt i.v.m. onrustigheid of slapeloosheid? Dus kalmerende middelen of slaapmiddelen ?	0	nee	
		1	ja	
	<i>Geneesmiddelen voor epilepsie of vallende ziekte niet meetellen.</i>			
	<i>Zo ja:</i>			
	a. Waren die geneesmiddelen door een arts voorgeschreven?	0	nee	
		1	sommige wel, andere nie	
		2	ja	
27.	Heeft U in verband met de klachten die ik in het begin noemde, zoals hoesten, kortademigheid, piepen op de borst, astma, bronchitis <u>van het kind</u> wel eens een arts geraadpleegd ?	0	nee	
		1	ja 32%	41%
	<i>Geen onderscheid huisarts of specialist raadplegen; geen onderscheid visite, konsult of telefonisch konsult.</i>			

		<u>Antwoorden</u>	
		meisjes	jongens
Zo ja:			
a. Wanneer was dat voor het laatst ?		6 minder dan 14 dgn	geleden
<i>Geen interval suggereren, zelf het antwoord klassificeren</i>		5 14 dgn ^{4%} - 1 mnd	4%
		4 1 mnd ^{2%} - 3 mnd	2%
		3 3 mnd ^{4%} - 6 mnd	2%
		2 6 mnd ^{4%} - 1 jr	4%
		1 meer dan ^{6%} 1 jr	6%
		16%	25%
b. Wie is de specialist ?	.....	
Adres:	.....	
<i>Bij de specialist wordt geen navraag gedaan. Het gaat alleen om medisch gedrag.</i>		20%	18%
		\bar{x} 2	3
c. Hoeveel keer heeft u het <u>afgelopen jaar</u> een arts geraadpleegd voor deze klachten van het kind ?	.....	
<i>Huisarts en specialist samen.</i>			
28. Wie is huisarts ?	.....	
Adres	.....	
<i>Bij huisarts wordt geen navraag gedaan.</i>			
29. Is uw kind ooit i.v.m. de eerder genoemde klachten als hoesten, kortademigheid, piepen op de borst, astma, bronchitis in een ziekenhuis opgenomen ?		0 nee	
		1 ja 3%	7%
<i>Amandelen knippen hoort hier <u>niet</u> bij. Dat hoort onder vraag 30.</i>			
		3%	7%
Zo ja:		\bar{x} 3	7
a. Hoe vaak ?	.....x		
b. Wanneer voor het laatst ?	.....	
30. Is uw kind ooit om andere redenen in het ziekenhuis opgenomen geweest ?		0 nee	
		1 ja 50%	52%
Zo ja:			
a. Hoe vaak ?	.....x	1	1
b. Wanneer voor het laatst ?	.....	
c. Waarvoor was dat ?	.....	

Antwoorden

meisjes jongens

31. Wanneer heeft u voor het laatst voor dit kind een arts geraadpleegd ?

6	minder dan 14 dgn geleden		
5	14 dgn - 1 mnd	10%	8%
4	1 mnd - 3 mnd	7%	8%
3	3 mnd - 6 mnd	13%	10%
2	6 mnd - 1 jr	10%	13%
1	meer dan 1 jr	14%	13%
0	nooit	43%	46%
		5%	3%

Alle raadplegingen wegens ziekte, ongeval gebrek of chronische ziekte. Alleen inentingen, schoolarts en tandarts niet meerekenen.

a. Waarvoor was dat ?

.....

32. Hoe vaak heeft u de afgelopen twaalf maanden in totaal voor dit kind een arts geraadpleegd ?

tenminste één maal

55% 51%

..x.....?.....?.....

Schoolarts, tandarts en inentingen niet meerekenen. Indien oogarts alleen voor aanmeten bril geraadpleegd ook niet meerekenen.

33. Staat het kind wegens ziekte of gebrek langer dan een jaar onder behandeling of controle van een arts ?

0	nee		
1	ja	11%	11%

Zo ja:

a. Waarvoor ?

.....

34. Rookt Uw kind ?

0 nee

Weet niet = nee; ik denk van wel = ja

1 ja

Zo ja:

a. Hoeveel sigaretten per week denkt u ?

.....sig.

* 34a. Doet Uw kind buiten schooltijd veel aan sport?

0 nee

1 ja

b. Hoeveel uur doet Uw kind per week aan lichamelijke sporten buiten schooltijd?

.....uur

Straatvoetbal meetellen.

37. Hoe oud is de vader ? \bar{x} .42 jr. . . . s 7 jr.

38. Hoest de vader gewoonlijk overdag of 's nachts ? 0 nee
 1 ja 23%
Indien alleen 's winters → ja.

39. Hoest de vader zo vrijwel dagelijks, bij
 elkaar wel drie maanden per jaar ? 0 nee
 1 ja 20%

40. Heeft de vader last van piepen op de borst ? 0 nee
 1 ja 13%

41. Heeft/had de vader ooit astma-aanvallen ? 0 nee
 1 ja 3%

42. Heeft/had de vader ooit chronische
 bronchitis ? 0 nee
 1 ja 12%

43. Is/was de vader i.v.m. deze klachten langer
 dan een jaar onder behandeling of controle
 van een arts ? 0 nee
 1 ja 7%

Huisarts en specialist.

*Zonodig noemen: hoesten, piepen, bronchitis,
 astma.*

*De volgende vragen, t/m vraag 54 niet stellen
 als de vader overleden is of gescheiden.*

44. Heeft de vader de afgelopen twaalf maanden i.v.m.
 klachten v.longen of luchtwegen (hoesten,
 astma, bronchitis) een arts bezocht ? 0 nee
 1 ja 14%

Zo ja:

a. Hoe vaak ?

\bar{x} 0,3 s 1,4

Alleen het afgelopen jaar.

45. Heeft de vader i.v.m. klachten van longen of luchtwegen (hoesten, kortademigheid, piepen op de borst, bronchitis) ooit wel eens zijn dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?

0 nee
1 ja 17%

Zo ja:

a. Hoe vaak heeft dat het afgelopen jaar plaatsgevonden ?

(tenminste één maal)
.....9%
x 0,2 s 0,5

b. Hoeveel weken heeft de vader bij elkaar het afgelopen jaar i.v.m. deze klachten zijn dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?

x .0,2.....s...0,8weken

Lijdt/leed vader aan:

46. Hooikoorts ?

0 nee 1 ja 5%

47. Eczeem of dauwworm ?

0 nee 1 ja 10%

48. Meer dan één longontsteking ?

0 nee 1 ja 3%

49. Is vader langer dan 1 jaar onder behandeling of controle wegens ziekte of gebrek ?

0 nee
1 ja 24%

Indien ja, (meer dan één reden mogelijk):

Wegens

50. Wanneer heeft de vader voor zichzelf voor het laatst i.v.m. ziekte of ongeval de huisarts geraadpleegd ?

6 minder dan 14 dgn geleden
5 14 dgn - 1 mnd 11%
4 1 mnd - 3 mnd 10%
3 3 mnd - 6 mnd 12%
2 6 mnd - 1 jr. 15%
1 meer dan 1 jr 36%
0 Nooit 7%

Indien positief:

a. In verband waarmee was dat ?

51. Hoe vaak per jaar bezocht de vader het afgelopen jaar de huisarts ?

\bar{x} .1,3....5...2...keer

* 52. Wanneer heeft de vader i.v.m. ziekte of ongeval voor het laatst zijn dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?

6	minder dan 14 dgn geleden	15%
5	14 dgn - 1 mnd	6%
4	1 mnd - 3 mnd	9%
3	3 mnd - 6 mnd	8%
2	6 mnd - 1 jr	10%
1	meer dan 1 jr	33%
0	Nooit	20%

Indien positief:

a. Wat was de reden ?

53. Hoeveel weken heeft de vader alles bij elkaar het afgelopen jaar zijn dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten i.v.m. ziekte of ongeval ?

\bar{x} .1,5...s...2....weken

Dus inclusief vraag 45b.

54. Rookt de vader ?

0	nee	
1	ja	67%

Zo ja:

a. Hoeveel sigaretten/shagjes per dag ?

1-5:	5%
6-15:	22%.....per dag
16+ :	25%

b. Hoeveel sigaren/pijpen per dag

.....per dag

55. Leeft vaders vader nog ?

0	nee → b	56%
1	ja → a	

a. Leeftijd vaders vader?

.....jr

b. Leeftijd bij overlijden ?

.....jr.

c. Doodsoorzaak:

.....

56. Leeft vaders moeder nog

0	nee → b	34%
1	ja → a	

a. Leeftijd vaders moeder ?

.....jr

b. Leeftijd bij overlijden

.....jr.

c. Doodsoorzaak:

.....

Antwoorden

Ik wil u nu graag een paar vragen over de gezondheid van de moeder vanstellen.

Indien respondent niet de moeder is, tracht uit te vinden of hij/zij bereid en in staat is de vragen over de gezondheid van de moeder te beantwoorden.

Overal waar staat: u, kan, al naar gelang de situatie, gelezen worden: uw vrouw, of: moeder.

Als de vragen over de moeder niet beantwoord kunnen worden, reden noteren.

Indien niet de eigen moeder wordt geïnterviewd:

57. Woont de eigen moeder van het kind hier ?	0	nee
	1	ja

Indien nee:

a. Waar is de eigen moeder	0	gescheiden
	1	overleden
	2	.....

Indien overleden:

b. Hoe oud was de moeder bij overlijden ?	.....	jr.
c. Waaraan overleed ze ?	.....
d. Hoelang is dat geleden ?	.....

Doorgaan met vraag 62.

58. Hoe oud is moeder ?	jr
-------------------------	-------	----

59. Hoest u gewoonlijk overdag of 's nachts ?	0	nee
<i>Indien alleen 's winters → ja.</i>	1	ja 14%

60. Hoest u zo vrijwel dagelijks, bij elkaar wel drie maanden per jaar ?	0	nee
	1	ja 13%

61. Heeft u last van piepen op de borst ?	0	nee
	1	ja 11%

Antwoorden

62. Heeft/had u ooit astma-aanvallen ?

0 nee
1 ja 3%

63. Heeft/had u ooit chronische bronchitis ?

0 nee
1 ja 10%

64. Is/was u i.v.m. deze klachten langer dan een jaar onder behandeling of controle van een arts ?

0 nee
1 ja 6%

Huisarts en specialist. Zo nodig noemen: hoesten, piepen, bronchitis, astma.

★ *De volgende vragen t/m 75 niet stellen als de moeder overleden of gescheiden is.*

65. Heeft u de afgelopen twaalf maanden i.v.m. klachten van longen of luchtwegen (hoesten, astma, bronchitis) een arts bezocht ?

0 nee
1 ja 12%

Zo ja:

a. Hoe vaak

$\bar{x}..0,2\dots s..0,8\dots$ keer

Alleen het afgelopen jaar.

66. Heeft u i.v.m. klachten van longen of luchtwegen (hoesten, kortademigheid, piepen op de borst, bronchitis) ooit wel eens uw dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?

0 nee
1 ja 10%

Zo ja:

a. Hoe vaak heeft dat het afgelopen jaar plaatsgevonden ?

$\bar{x}..0,1\dots s..0,5\dots$ keer

b. Hoeveel weken heeft u bij elkaar het afgelopen jaar i.v.m. deze klachten uw dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?

$\bar{x}..0,1\dots s..0,7\dots$ weken

Antwoorden

Lijdt/leed u aan:

67. hooikoorts ?	0 nee	1 ja	7%
68. eczeem of dauwworm ?	0 nee	1 ja	14%
69. meer dan één longontsteking ?	0 nee	1 ja	4%
70. Bent u langer dan één jaar onder behandeling of controle wegens ziekte of gebrek ?	0 nee	1 ja	23%

Indien ja. (meer dan één reden mogelijk) :

Wegens

71. Wanneer heeft u voor uzelf voor het laatst i.v.m. ziekte of ongeval de huisarts geraadpleegd ?	6 minder dan 14 dgn geleden		
	5 14 dgn - 1 mnd ^{12%}	10%	
	4 1 mnd - 3 mnd	13%	
	3 3 mnd - 6 mnd	11%	
	2 6 mnd - 1 jr	10%	
	1 meer dan 1 jr	33%	
<i>Indien positief:</i>	0 Nooit	10%	

a. In verband waarmee was dat ?

72. Hoe vaak per jaar bezocht u het afgelopen jaar de huisarts ?	.x..2...s..2.... keer
--	-----------------------

73. Wanneer heeft u i.v.m. ziekte of ongeval voor het laatst uw dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten ?	6 minder dan 14 dgn geleden		
	5 14 dgn - 1 mnd ^{6%}	3%	
	4 1 mnd - 3 mnd	6%	
	3 3 mnd - 6 mnd	5%	
	2 6 mnd - 1 jr	9%	
	1 meer dan 1 jr	23%	
<i>Indien positief:</i>	0 Nooit	49%	

a. Wat was de reden ?

74. Hoeveel weken heeft u alles bij elkaar het afgelopen jaar uw dagelijkse werkzaamheden niet kunnen verrichten i.v.m. ziekte of ongeval ?	.x..0,7...s..1,4...weken
---	--------------------------

Dus inclusief vraag 66 b.

Antwoorden

75. Rookt u ?

0 nee

1 ja 53%

Zo ja:

a. Hoeveel sigaretten/shagjes per dag ?

1-5 : 11%

6-15 : 18%...per dag

16+ : 24%

b. Hoeveel sigaren/pijpen per dag ?

.....per dag

76. Leeft uw vader nog ?

0 nee → b 48%

1 ja → a

a. Leeftijd vader ?

.....jr

b. Leeftijd bij overlijden ?

.....jr

c. Doodsoorzaak:

.....

77. Leeft uw moeder nog ?

0 nee → b 25%

1 ja → a

a. Leeftijd moeder ?

.....jr

b. Leeftijd bij overlijden ?

.....jr

c. Doodsoorzaak:

.....

Nu de paar vragen die alleen over uzelf gaan.

** Worden alleen aan de eigen moeder gesteld!*

78. Hoeveel kinderen heeft u alles bij elkaar?

.....

*Uitleggen dat het gaat om alle kinderen,
eventueel van verschillende vaders.*

79. Zijn er daarnaast nog kinderen van u overleden ?

0 nee

1 ja

*Het gaat om alle kinderen, die ooit geleefd
hebben, bv. 24 uur na geboorte overleden,
hoort hier ook bij.*

Zo ja:

a. Hoe oud waren de kinderen toen ze overleden ?

.....

.....

Antwoorden

80. Heeft u verder ooit miskramen gehad of doodgeboren kinderen ?

0 nee
1 ja

Zo ja:

a. Hoeveel

.....

* 81. Wanneer u nu helemaal opnieuw een gezin zou kunnen beginnen, hoeveel kinderen zou u dan wensen ?

.....

Ik wil u nu een paar vragen stellen over de andere kinderen. Het gaat me nu alleen om de volle broers en zusters van het kind, dus kinderen van u en de vader vansamen.

82. Hoeveel broers en zusters heeft?

0:	.....	7%
1:	.....	46%
2:	.....	25%
3:	.....	11%
4+:	.....	11%

Indien geen broers of zusters uit hetzelfde huwelijk —> naar vraag 85

a. In welke jaren zijn ze geboren ?

Markeer geboortejahr van het kind waar het onderzoek over gaat met een kruisje. Ook kinderen die niet meer thuis wonen noteren.

Geboortejahr 1e

.....

Geboortejahr 2e

.....

Geboortejahr 3e

.....

Geboortejahr 4e

.....

Geboortejahr 5e

.....

Geboortejahr 6e

.....

Geboortejahr 7e

.....

Geboortejahr 8e

.....

Geboortejahr 9e

.....

Geboortejahr 10e

.....

83. Er zijn dusoudere broers en zusters.

.....

84. Er zijn dusjongere broers en zusters.

.....

Antwoorden

85. Zijn er nog andere kinderen in huis ? 0 nee
 1 ja
Zo ja
 a. Hoeveel ?
Als 82 negatief beantwoord → vraag 99.

86. Als ik het goed begrijp zijn er dus
 kinderen in huis.

Ik wil u nu een paar vragen stellen over de gezondheid van de eigen broers en zusters van, dus over dekinderen waarvan u zojuist de geboortedata opnoemde. *Aantal noemen uit vraag 82.*

87. Hoest een van de andere kinderen gewoonlijk overdag of 's nachts ? 0 nee
 1 ja 21%
Indien alleen 's winters → ja.
Indien nee → vraag 89.
Indien ja:

a. Hoeveel kinderen ?

88. Hoest een van de andere kinderen zo vrijwel dagelijks, bij elkaar wel drie maanden per jaar ? 0 nee
 1 ja 18%

Zo ja:
 a. Hoeveel kinderen ?

89. Heeft een van de andere kinderen last van piepen op de borst ? 0 nee
 1 ja 14%

Zo ja:
 a. Hoeveel kinderen ?

De volgende vragen 90 en 91 hebben ook betrekking op vroegere toestand van broers en zusters.

90. Heeft of had een van de andere kinderen ooit astma-aanvallen ? 0 nee
 1 ja 7%

Zo ja:
 a. Hoeveel kinderen ?

91. Heeft of had een van de andere kinderen ooit chronische bronchitis ?
- | | | |
|---|-----|-----|
| 0 | nee | |
| 1 | ja | 16% |
- Zo ja:*
- a. Hoeveel kinderen ?
- Indien een of meer van de vragen 87 t/m 91 met ja is beantwoord:*
92. Is of was een van de andere kinderen langer dan een jaar onder behandeling of controle van een arts i.v.m. de klachten die ik zojuist noemde ?
- | | | |
|---|-----|-----|
| 0 | nee | |
| 1 | ja | 14% |
- Huisarts & specialist.*
- Zonodig noemen: hoesten, piepen, bronchitis, astma.*
- Zo ja:*
- a. Hoeveel kinderen ?
- ★ 93. Lijdt of leed een of meer van de andere kinderen aan hooikoorts ?
- | | | | | |
|---|-----|---|----|----|
| 0 | nee | 1 | ja | 6% |
|---|-----|---|----|----|
94. Eczeem of dauwworm ?
- | | | | | |
|---|-----|---|----|-----|
| 0 | nee | 1 | ja | 12% |
|---|-----|---|----|-----|
95. Meer dan één longontsteking ?
- | | | | | |
|---|-----|---|----|----|
| 0 | nee | 1 | ja | 5% |
|---|-----|---|----|----|
96. Is één van de andere kinderen langer dan één jaar onder behandeling of controle van een arts wegens een of andere ziekte ?
- | | | |
|---|-----|-----|
| 0 | nee | |
| 1 | ja | 22% |
- Zo ja:*
- a. Hoeveel kinderen ?
- b. Kind 1, wegens wat ?
- c. Kind 2, wegens wat ?
- d. Kind 3, wegens wat ?
97. Heeft één van de andere kinderen het afgelopen jaar in het ziekenhuis gelegen ?
- | | | |
|---|-----|-----|
| 0 | nee | |
| 1 | ja | 13% |
- Zo ja:*
- a. Hoeveel kinderen ?

Antwoorden

98. Heeft u voor één van de andere kinderen de afgelopen maand nog een arts geraadpleegd ?
- 0 nee
1 ja 28%
- Zo ja:
- a. Voor hoeveel kinderen ?

Van hier af mag iets over de achtergronden van het van het onderzoek gezegd worden, als het stellen van de volgende vragen gerechtvaardigd moet worden.

Ik wil u nu graag een paar vragen stellen over dit huis.

99. Hoeveel mensen wonen er in deze woning ?
100. Hoeveel kamers hebt u in deze woning , woonkamer, slaapkamer en overige kamers als u keuken, badkamer, hal, zolder, kelder, garage etc. niet meerekent ?

Als zolder onder-verhuurd is, deze niet meerekenen; als zolderkamer door gezinslid wordt gebruikt, deze wel meerekenen.

101. Registreer het huistype:
(zolder is géén woonlaag)
- eengezinswoning
1 vrijstaand
2 twee onder 1 kap
3 huis in een rij
- meergezinswoning
4 tot 4 woonlagen
5 5 of meer woonlagen

Indien meergezinswoning:

102. Hoeveel woonlagen heeft dit huis ?
103. Op welke verdieping woont U ?
- Indien 2 verdiepingen, laagste opgeven.
Sousterrain en begane grond beide 0^e woonlaag.*

104. Hoeveel buitenmuren heeft uw woning ? 1
 (Dak niet meerekenen). 2
 Als interviewer deze vraag zelf kan be- 3
 antwoorden hoeft hij niet gesteld te worden. 4
 5 of meer
105. Wanneer is dit huis gebouwd ? In
 Als u het niet precies weet, schat u het maar.
106. Hoe lang woont het kind in deze woning ?j_r.
 0 minder dan 1 jr
 1 1 - 3 jr
 2 4 - 6 jr
 3 langer dan 6 jaar
- Indien 6 jaar of korter:
- a. Waar woonde het kind voordien ?
 Binnen A'dam straat en huisnr., buiten
 A'dam stad en land noteren.
- b. Wat was de reden van de verhuizing ?
- c. Vond u de vorige woning vochtig of droog ? 2 vochtig
 1 een beetje vochtig
 0 droog
107. Bent u van deze woning: 1 eigenaar
 2 huurder
- Indien eigenaar:
- a. Stel dat het huis te koop aangeboden
 zou worden, wat zou dan ongeveer de
 vraagprijs zijn ?
 Schatting: f
- Indien huurder:
- * b. Betaalt u de huur per week of per maand ? maand → c
 week → d
- c. Wat bedraagt de huur per maand, afgezien van
 gas, elektra (en servicekosten) ? f
- d. Wat bedraagt de huur per week, afgezien
 van gas en elektra ? f

108. Heeft u huisdieren ? 0 nee
Zo ja: 1 ja
a. Wat voor dieren heeft u allemaal ?
(Alles laten opnoemen)
.....
109. Krijgt u over het geheel genomen veel of 3 veel
weinig zon in huis ? 2 matig
1 weinig
0 geen
110. Heeft u centrale verwarming ? 0 nee
Zo nee: 1 ja
a. Heeft u op de slaapkamers ook kachels ? 1 alleen woongedeelte
verwarmd
2 slaapkamers ook verwarmd
b. Waarmee worden de meeste kachels in huis 1 gas
gestookt ? 2 olie
3 kolen
- ★ *Indien respondent op de begane grond of sousterrein woont:*
111. Heeft u ooit water onder de vloer gekonstateerd ? 0 nooit
1 soms/op een paar plekken
2 vaak
112. Heeft u ooit vochtplekken bemerkt hier in huis, 0 nooit
in de buurt van plinten of elders aan de muur ? 1 soms/twijfel
2 veel/altijd
113. Heeft u houtrot gekonstateerd ? 0 nooit
Vloeren en plinten verrot of vloeren moeten 1 soms/twijfel
laten vernieuwen. 2 veel
114. Heeft u ook schimmels gekonstateerd ? 0 nooit
Zwart/groen op vensters, behang, kleding in 1 soms/twijfel
kast, mufte champignonlucht. 2 veel

115. Heeft u ooit zilvervisjes of pisse-
bedden in huis gezien? 0 nooit
1 soms/twijfel
2 veel
116. Vindt u dit huis vochtig of droog ? 2 vochtig
Indien een gedeelte vochtig is, bijv. één kamer → 1. 1 een beetje vochtig
0 droog
117. Hoeveel mensen roken er in deze woning ?mensen
a. Hoeveel sigaretten worden hier per
dag binnenshuis gerookt ?sigaretten
118. Kookt u op gas of elektrisch ? 1 gas
2 elektrisch
119. Ondervindt u hier persoonlijk last van lucht-
verontreiniging ? 2 ja, vaak
In de direkte woonomgeving als je het raam opendoet. 1 ja, soms
0 nee, nooit
Zo ja:
a. In welk opzicht ondervindt u daar zoal
hinder van ?
Evt. toelichten: wat voor klachten heeft u daar zoal over. Uitgebreid noteren.
120. Ondervindt u hier persoonlijk last van
geluidshinder ? 2 ja, vaak
Eventueel toelichten : wat voor klachten heeft u daar zoal over. Uitgebreid noteren. 1 ja, soms
0 nee
Zo ja:
a. Wat voor geluid is dat ?
Verschillende soorten geluid uitgebreid noteren.

121. Bent u over het geheel genomen tevreden over uw woning ?
- 2 ja
1 matig
0 nee

Nu nog een paar vragen over het beroep van de hoofdkostwinner.

Om over de achtergronden van de gezondheidstoestand van uw kind en het gezin iets te weten te komen willen wij behalve van het huis, ook nog iets over het beroep van de hoofdkostwinner weten. Dat kan n.l. samenhangen met de gezondheid van het gezin.

122. Oefent de hoofdkostwinner een beroep uit ? 0 nee 122a

Zo nee:

- a. Wat is hiervan de reden ?

- 6 WAO
5 thans gepensioneerd
4 zonder werk
3 huisvrouw
2 student
1 schoolgaand

Bijstand = 4.

Na deze vraag doorgaan naar 124.

Indien er onzekerheden over de vragen omtrent beroep en opleiding zijn, deze zo uitgebreid mogelijk noteren.

123. Welk beroep oefent hij/zij uit ?

- a. Is hij/zij zelfstandig of in loondienst ?

- 1 zelfstandig
2 loondienst

- b. Heeft hij/zij leiding over andere mensen ?

- 0 nee
1 ja

Zo ja:

- c. Over hoeveel personen ?

.....pers.

- d. Is het bedrijf groot of klein ?

- 2 groot
1 klein

Grens ligt bij 100 werknemers.

- e. Wat voor type bedrijf is het ?

.....

125. Welke schoolopleiding heeft hoofdkostwinner voor het laatst gevolgd ?

a. Werd deze voltooid ? 0 nee

1 ja

b. Heeft hij/zij daarna nog speciale vak-

kursussen gevolgd ? 0 nee

1 ja

OPLEIDINGSNIVO

Het is de bedoeling dat de interviewer op basis van de voorafgaande vragen zich een indruk verschafft over de opleiding die het laatst gevolgd is en een kode noteert uit kaart 3. Lukt dit niet dan dient men door middel van navragen deze te achterhalen. Deze kode dient meteen en uitsluitend door de interviewer zelf te worden ingevuld.

126. Hier ziet u een kaart, waarop een aantal be-

dragen per week, per maand en per jaar staan, A 1

verdeeld over 6 groepen. B 2

In welke groep valt ongeveer uw brutogezins-

inkomen, dus het inkomen "vuil" van alle ge-

zinsleden opgeteld. C 3

D 4

E 5

F 6

	per week	per maand	per jaar	
A	minder dan f 250,-	minder dan f 1000,-	minder dan f 12.000,-	5%
B	f 250 - f 300	f 1000 - f 1250	f 12.000 - f 15.000	10%
C	f 300 - f 390	f 1250 - f 1670	f 15.000 - f 20.000	22%
D	f 390 - f 480	f 1670 - f 2100	f 20.000 - f 25.000	26%
E	f 480 - f 570	f 2100 - f 2500	f 25.000 - f 30.000	17%
F	meer dan f 570,-	meer dan f 2500,-	meer dan f 30.000,-	19%

* 127. Tenslotte, en dan ben ik echt klaar, heb ik hier nog een lijstje met medische voorzieningen. De vraag is:

- hoeveel tijd kost het u gemiddeld om er te komen en wat vindt u van die afstan
Bovendien zou ik willen weten hoe tevreden u over het geheel genomen met deze voorzieningen bent.

(poliklinieken- en ziekenhuis, waar respondent het meeste heen moet voor zichzelf of andere gezinsleden. Over voorzieningen waarvan het gezin geen gebruik maakt hoeft niets genoteerd te worden.)

	gemiddelde reistijd in minuten enkele reis	Afstand		
		veel te ver	te ver	goed
Huisarts				
Apotheek				
Tandarts				
Polikliniek				
Ziekenhuis				
Zuigelingen-				
Kleuterbureau				

	Over het geheel met de geboden hulp				
	helemaal niet tevreden	niet tevreden	gaat wel	tevreden	zeer tevreden
Huisarts					
Apotheek					
Tandarts					
Polikliniek					
Ziekenhuis					
Zuigeling-					
Kleuterbureau					

Tenslotte wil ik u graag een verzoek doen:

Zou u er bezwaar tegen hebben wanneer een bouwkundige u nog eens zou bezoeken om de kwaliteit van uw woning t.a.v. de vochtigheid, lichtinval, ventilatie etc. eens te bekijken.

Zoals u weet hangen aandoeningen van longen en luchtwegen vaak samen met de kwaliteit van het huis dat men bewoont. Vandaar dat wij graag van een aantal huizen die kwaliteit deskundig beoordeeld zouden willen zien.

Benadruk nog eens dat alle gegeven informatie vertrouwelijk is. Laat zien dat de naam en het schutblad te verwijderen zijn.

HEEFT RESPONDENT ENQUETE BEGREPEN ?	0	nee
	1	dubieus
	2	ja

Kaart 3:

Antwoorden:

1	lagere school	
2	lts, leao, huishoudschool, vglo, lavo	30%
3	(m)ulo. 3-jarige hbs, mavo, meao, mts, uts, handelsavondschoon, detailhandelsschool	37%
* 4	vhmo: gymnasium, hbs, atheneum, lyceum, mms, havo, handelsdagschool	4%
5	hoger beroepsonderwijs: o.a. kweekschool, ped.akademie sociale akademie, hts, heao, hogere economische school	4%
6	universiteit, hogeschool, notariaat, accountancy, belastingakademie, conservatorium	2%
9	g.a.	

LIJST VAN GEBRUIKTE
TERMEN EN AFKORTINGEN

Lijst van gebruikte termen en afkortingen.

Afhankelijke variabelen

: De variabelen in dit onderzoek worden verdeeld in een groep verklarende en een groep afhankelijke variabelen. De afhankelijke variabelen (bijvoorbeeld longfunctiewaarden, CARA-scores) representeren de mogelijke gevolgen van de exposities (zoals luchtverontreiniging, woningvochtigheid, etc.), welke in de verklarende variabelen worden gekwantificeerd.

Asthma

(Asthma bronchiale) : Een ziekte gekenmerkt door akute aanvallen van kortademigheid, welke veroorzaakt wordt door verschillende prikkels of door inspanning, en welke gepaard gaat met klinische tekenen van bronchus-obstructie, welke volledig of gedeeltelijk reversibel is tussen de aanvallen in (Hoek e.a. 1977).

Betrouwbaarheid (van een meting)

: De mate waarin een meting herhaalbaar en reproduceerbaar is (appendix XIV). Herhaalbaar: de mate waarin een aantal metingen door dezelfde waarnemer met behulp van hetzelfde meetinstrument bij eenzelfde individu kort na elkaar verricht, met elkaar overeenstemmen. Reproduceerbaar: de mate waarin een aantal metingen van een bepaalde grootte bij een individu overeenstemmen, waarbij waarnemer, instrument en tijdstip kunnen wisselen.

Bronchitis

(Chronische bronchitis)

: Een voortdurende verhoogde afscheiding van bronchussekreet (Hoek e.a. 1977).

Canonische correlatie

: (Multivariate) analysetechniek waarbij van elk van twee groepen variabelen zodanige lineaire combinaties worden gevormd, dat de correlaties tussen twee lineaire combinaties maximaal worden, en waarbij ieder volgend paar onafhankelijk is van het voorafgaande.

CARA (Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen)

: Er is sprake van CARA indien optreedt: abnormale kortademigheid en/of meer dan incidenteel hoesten en opgeven van sputum, zonder dat deze verschijnselen uitsluitend het gevolg zijn van reeds eerder bestaande andere ziekten (Gezondheidsraad 1966, cf. ook hoofdstuk I,3).

In dit proefschrift wordt CARA bij de onderzochte kinderen uitgedrukt in vier scores: hoesten ("bronchitis") benauwdheid ("astma"), rhinitis ("verkoudheid") en een

gekombineerde CARA-totaalscore.

CARA van de vader en moeder wordt uitgedrukt in één CARA-score voor elk van beiden afzonderlijk.

- CARA-scores* : Somscores van de bevestigende antwoorden op een aantal CARA-anamnesevragen (tabel III,1).
- Case-control study (patiënt-kontrolé onderzoek)* : Onderzoek waarbij een groep patiënten wordt geselecteerd en een groep personen die niet aan de betreffende ziekte lijden, doch die op een aantal punten (bijvoorbeeld leeftijd, geslacht, opleiding etc.) overeenkomsten vertonen met patiënten. In beide groepen wordt de blootstelling (in het verleden) aan mogelijke oorzakelijke (of juist beschermende) factoren voor die ziekte onderzocht.
- df* : Aantal vrijheidsgraden.
- Expositievariabelen* : Verklarende variabelen.
- Faktoranalyse* : Multivariate analysetechniek welke van principale componentenanalyse verschilt in het feit, dat ruimte wordt gelaten voor meetfouten en interne beperkingen in het analysemodel.
- FEV1.0 en FEV.75* : In het algemeen: FEV_t ; Forced Expiratory Volume (geforceerd expiratoór volume); éénsekondewaarde resp. driekwartsekondewaarde. Gasvolume dat uitgeademd wordt in de eerste sekonde, resp. eerste driekwartsekonde tijdens een maximaal krachtige uitademing, beginnend vanuit het niveau waarbij volledig is ingeademd (Hoek e.a. 1977).
- FEV1.0/FVC en FEV.75/FVC* : Zie FEV_t en FVC. De verhoudingsgetallen worden in dit proefschrift uitgedrukt als percentages.
- FEV1.0/H2 en FEV.75/H2* : $FEV1.0/lengte^2$ respektievelijk $FEV.75/lengte^2$.
- FVC* : Forced Vital Capacity; geforceerde vitale capaciteit. Volumeverandering tussen volledige inademing en volledige uitademing, bij een maximaal krachtige uitademing, gemeten bij de mond (Hoek e.a. 1977, cf. hoofdstuk II,2).
- FVC/H2* : $FVC/lengte^2$.
- Incidentie (van een ziekte)* : (incidence). Het aantal nieuwe gevallen van die ziekte in een gegeven tijdsperiode.
- Korrelatie (coëfficiënt)* : Zonder nadere specificatie is altijd bedoeld de (Pearson) produktmomentkorrelatie.
 $r(a,b)$ betekent: de korrelatie tussen de variabelen a en b.

- $R(a;b,c)$: multipele korrelatiecoëfficiënt tussen a enerzijds en b en c anderzijds.
- MEF25, MEF50, MEF75* : (Maximal Expiratory Flow, maximale expiratoire volumestroom). Volumestroom op het moment dat bij de bepaling van de MEFV-curve 25%, respectievelijk 50% en 75% van de geforceerde vitale capaciteit is uitgeademd.
- MEFV-kurve* : (Maximal Expiratory Flow-Volume curve; maximale expiratoire stroom-volume kurve). kurve van de momentane volumestroom bij de mond, geregistreerd tegen de expiratoire vitale capaciteit gedurende het gehele verloop van een maximaal krachtige uitademing vanaf het moment van volledige inademing tot volledige uitademing (naar: Hoek e.a. 1977, cf. hoofdstuk II,2).
- MMEF* : (Maximal Mid-Expiratory Flow; maximale mid-expiratoire volumestroom). Gemiddelde expiratoire volumestroom, gemeten tussen 25% en 75% van de geforceerde expiratoire vitale capaciteit (Hoek e.a. 1977).
- n* : Aantal waarnemingen
- p* : Overschrijdingskans. Zie: significantie.
- PA* : Alveolaire druk.
- P_{el}* : Elastische retraktiedruk
- PEF* : (Peak Expiratory Flow; expiratoire piekstroom). De maximale volumestroom tijdens een geforceerde uitademing, beginnend vanaf het niveau van volledige inademing (Hoek e.a. 1977).
- phi* : De produktmomentkorrelatiecoëfficiënt in een 2 x 2 - tabel.
- P_{pl}* : Pleuradruk.
- Prediktieve waarde (van een meting)* : De fraktie van alle personen die volgens de betreffende meting aan de betreffende ziekte lijden, welke ook werkelijk aan de betreffende ziekte lijdt. De prediktieve waarde is een functie van sensitiviteit, specificiteit en prevalentie.
- Prevalentie (van een ziekte)* : (Point Prevalence). Het aantal in een populatie aanwezige lijdende personen aan die ziekte.
- Principale componentenanalyse* : (Multivariate) analysetechniek waarbij van een groep variabelen onderling onafhankelijke lineaire combinaties worden gevormd, zodanig dat een maximaal gedeelte van de nog aanwezige variantie door de betreffende combinatie (komponent) wordt verklaard.

- R* : 1. luchtwegweerstand
2. vóór de aanduiding van een longfunctiemaat: residu na regressie op lengte
3. multipele korrelatiecoëfficiënt.
- r, R* : Zie: korrelatie (coëfficiënt).
- Residu* : Met betrekking tot longfunctiematen: het verschil tussen de bij het kind waargenomen waarde van de betreffende longfunctiemaat en de op grond van de lengte voorspelde waarde.
- s, SD* : Standaardafwijking.
- Sensitiviteit (van een meting)* : De verhouding tussen het aantal met behulp van de meting opgespoorde patiënten en het totaal aantal in de onderzochte bevolking aanwezige patiënten.
- Signifikant* : Wanneer bij statistische toetsing de omvang van de toetsingsgrootte zodanig is dat een van te voren aangegeven overschrijdingskans bereikt of gepasseerd wordt, kan men spreken van statistische significantie. In dit proefschrift wordt het begrip vaak gebruikt, met als doel de grote hoeveelheden analysegegevens overzichtelijk te maken, niet omdat de auteur grote waarde zou hechten aan het klassieke significantie begrip (cf. appendix XIV).
Gebruikte aanduidingen: * .01 < p ≤ .05
** .001 < p ≤ .01
*** p ≤ .001
- Specificiteit (van een meting)* : De verhouding tussen het aantal door de meting terecht als niet-patiënt geïdentificeerde personen en het totaal aantal personen in de onderzochte bevolking dat niet aan de betreffende ziekte lijdt.
- Tiffeneauwaarde* : Zie: FEV1.0/FVC (in dit proefschrift ook gebruikt voor FEV.75/FVC).
- Validiteit* : De mate waarin een meetinstrument werkelijk meet wat het geacht wordt te meten (cf. appendix XIV). In de epidemiologie gebruikelijke maten: sensitiviteit en specificiteit.
- Verklarende variabelen* : Zie: afhankelijke variabelen.
- Verkoudheidsmaten* : Uit de verkoudheids(incidentie)registratie afgeleide maten (frekwentie, duur en ernst; cf. hoofdstuk IV).
- \bar{x}* : Rekenkundig gemiddelde.

Curriculum vitae.

Geboren op 2 januari 1944 te Rotterdam.

Eindexamen Gymnasium β in 1961 aan het Christelijk Lyceum te Arnhem.

Van 1962-1967 kandidaats- en doktoraalstudie geneeskunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam.

In 1969 artsexamen aan de Medische Fakuliteit te Rotterdam.

Van 1969 tot 1971 waarnemend huisarts.

Sinds 1971 verbonden aan het Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit te Rotterdam.

Het proefschrift werd in genoemd Instituut bewerkt. De computerverwerking geschiedde met behulp van de apparatuur van de Stichting Academisch Reken-
centrum Amsterdam. De aan het proefschrift ten grondslag liggende gegevens
werden verzameld in samenwerking met de Gemeentelijke Geneeskundige en Ge-
zondheidsdienst te Amsterdam en te Vlaardingen, de Gewestelijke Geneeskun-
dige en Gezondheidsdienst West Friesland, het Sociologisch Instituut van
de Universiteit van Amsterdam, het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratori-
um Amsterdam en het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek
TNO te Delft.

