



**Vlaams Humaan
Biomonitoringprogramma
Milieu & Gezondheid (2002-2006)
Monitoring voor actie!**

Resultaten campagne volwassenen (2004-2005)

Rapport bestemd voor deelnemers

Het Vlaams Humaan Biomonitoringprogramma wordt uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Overheid door het Steunpunt Milieu en Gezondheid

December 2006

Verantwoordelijke voor deze uitgave is:

Het Steunpunt Milieu-Gezondheid

INHOUDSTAFEL

INLEIDING

1. AANPAK MEETCAMPAGNE VOLWASSENEN

1.1 Waar werd gemeten?

1.2 Wie kon meedoen?

1.3 Hoe werden de volwassenen bereikt?

1.4 Wat werd gemeten?

2. RESULTATEN MEETCAMPAGNE VOLWASSENEN

2.1. Wie heeft deelgenomen?

2.2. Wonen in verschillende gebieden in Vlaanderen

2.3. Betekenis voor de gezondheid

2.4. Wat denken volwassenen over milieu en gezondheid?

3. WAT NU?

4. BESLUIT

5. CONTACTGEGEVENS

6. WIE HEEFT WAT GEDAAN?

7. MET DANK AAN...

BIJLAGEN

1. Informatie over de studiegebieden

2. Wat werd gemeten en bevroegd?

2.1. Biomerkers van blootstelling in bloed en urine

2.2. Biomerkers van effect in bloed

2.3. Gezondheidseffecten uit vragenlijsten

2.4. Andere gegevens uit de vragenlijsten

2.5. Gegevens uit bestaande gegevensbanken

INLEIDING

In opdracht van de Vlaamse Gemeenschap liep in de periode van 2002-2006 een eerste cyclus van het Vlaams Humaan Biomonitoringsprogramma. U heeft daar aan meegewerkt. Dit zijn de groepsresultaten van de meetcampagne bij volwassenen.

Het Vlaams Humaan Biomonitoringsprogramma moet gezien worden als een bewakingsprogramma dat de vervuiling en de vroegtijdige gezondheidseffecten ervan meet in de bevolking en eventuele verschillen tussen de aandachtsgebieden, regionale verschillen, nagaat. Het programma kan ondersteuning geven bij sturing en evaluatie van het beleid.

Er worden niet alleen gehalten aan vervuilende stoffen of "blootstellingsmerkers" bepaald, maar ook vroege biologische effecten of "effectmerkers" gemeten. Deze merkers zijn vaak meer voorspellend voor gezondheidsrisico's dan de gehalten aan vervuilende stoffen. Gezondheidseffectmerkers kunnen ook het resultaat zijn van blootstelling aan meerdere stoffen die tot hetzelfde effect kunnen leiden.

Binnen het biomonitoringsprogramma worden verder een aantal onderzoeken en metingen uitgevoerd die meer inzicht moeten bieden in de relatie tussen milieuvervuiling en gezondheidseffecten.

Dit rapport geeft een samenvatting van de belangrijkste resultaten. Wilt u meer weten over de meetcampagne of bent u geïnteresseerd in de meer technische aspecten, kijk dan op de website: www.milieu-en-gezondheid.be.

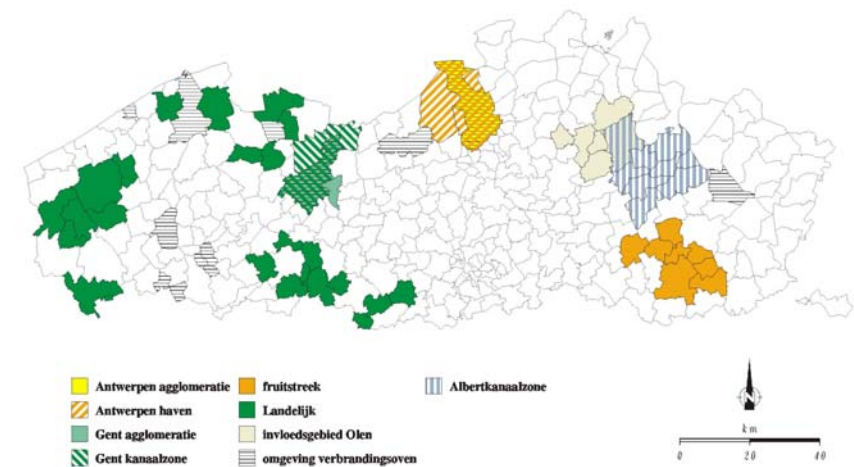
Met vragen kan u ook terecht bij Dr. Vera Nelen, PIH, Kronenburgstraat 45, 2000 Antwerpen (vera.nelen@pih.provant.be) Tel. 03-259-12-70. Je kan ook terecht bij de medisch milieukundige van uw regio (www.mmk.be). De contactgegevens vindt u achteraan in dit document.

1. AANPAK MEETCAMPAGNE VOLWASSENEN

1.1 Waar werd gemeten?

Er werden **acht aandachtsgebieden** in Vlaanderen gekozen, ieder met een kenmerkende en verschillende milieubelasting.

Bijgaande kaart geeft de ligging van de verschillende aandachtsgebieden weer. In bijlage 1 vindt u meer informatie over de samenstelling van de aandachtsgebieden.



Selectie studiegebieden M&G 2001-2006
(1189/02)

1.2 Wie kon meedoen?

De voorwaarden voor deelname aan de meetcampagne waren:

- tussen de 50 en 65 jaar oud zijn;
- schriftelijke toestemming voor deelname geven via een toestemmingsformulier;
- tenminste 5 jaar wonen in één van de acht aandachtsgebieden;
- voldoende Nederlands spreken om een vragenlijst in te vullen.

1.3 Hoe werden de deelnemers bereikt?

Er werd een aantal gemeenten geselecteerd binnen de aandachtsgebieden. In totaal werkten 43 gemeenten mee. De adresgegevens van de inwoners in de juiste leeftijdscategorie werden opgevraagd bij de burgerlijke stand. Er werd een indeling gemaakt in de volgende leeftijdsgroepen 50-54, 55-59 en 60-65 jaar. De selectie gebeurde evenredig binnen elke leeftijdsgroep.

Een korte selectievragenlijst werd opgestuurd samen met een folder waarin het onderzoek werd toegelicht. Enkel wie voldeed aan de voorwaarden kon deelnemen. Ook de partners mochten deelnemen als ze voldeden aan de voorwaarden voor deelname.

Het onderzoek vond plaats in de gemeente. Mensen die toestemming gaven voor deelname kregen hiervoor een afspraak. De onderzoeksperiode liep van september 2004 tot en met juni 2005.

1.4 Wat werd gemeten?

Er werden merkers voor blootstelling aan vervuilende stoffen (polluenten) gemeten in bloed en urine. Er werd gekozen voor stoffen waarmee men dagelijks in contact kan komen via de omgeving, de voeding, e.d. het gaat zowel om stoffen die zich opstapelen in het lichaam als om vluchtige stoffen die snel afbreken. Al deze stoffen – of ze nu jaren of slechts enkele uren aanwezig zijn – kunnen een bedreiging vormen voor de gezondheid.

Volgende stoffen werden gemeten in bloed of urine:

- a. verbindingen die chloor bevatten: dioxine-achtige stoffen (dioxines en furanen), polychloorbiphenyls (PCBs) en de bestrijdingsmiddelen DDE (afbraakproduct van DDT) en hexachloorbenzeen (HCB)
- b. de zware metalen lood en cadmium
- c. afbraakproducten van vluchtige stoffen (benzeen) en van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs).

De informatie over de gezondheid werd voor een deel verkregen via vragenlijsten. Sommige van de gemeten stoffen kunnen het afweersysteem verstoren, daarom werd gevraagd naar astma en allergie. Om mogelijke gevolgen van hormoonverstoring op te sporen werden vragen gesteld over miskramen.

Een aantal van de gemeten stoffen kan kankerverwekkend zijn. Daarom werden op bloed en urine metingen uitgevoerd die de schade aangeven die bepaalde stoffen kunnen aanrichten aan het DNA (erfelijk materiaal). Daarnaast werden ook een aantal tumormerkers gemeten.

Mogelijk heeft milieuvervuiling een effect op hart- en vaatziekten. Daarom werden ook hiervoor twee merkers gemeten.

De deelnemers werden verder gewogen en gemeten. Ze gaven ook informatie over hun levensstijl, voedingsgewoonten, woonomstandigheden, beroep, hobby's en familiaal voorkomen van sommige ziekten. Deze factoren kunnen een invloed hebben op de gehalten aan vervuilende stoffen in het lichaam of op het voorkomen van bepaalde gezondheidseffecten.

Tenslotte vroegen we naar de mening van de deelnemers over milieu- en gezondheidsproblemen.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de gemeten stoffen en opgevraagde gegevens.

2. RESULTATEN MEETCAMPAGNE VOLWASSENEN

2.1. Wie heeft deelgenomen?

In totaal namen 1583 volwassenen deel aan de meetcampagne. In ieder gebied waren er ongeveer 200 deelnemers.

Tabel 1: Aantal deelnemers in de acht aandachtsgebieden

Aandachtsgebied	Aantal volwassenen
Antwerpse agglomeratie	197
Gentse agglomeratie	198
Fruittreek	193
Landelijk gebied	199
Havens	199
Regio Olen	203
Albertkanaalzone	196
Verbrandingsovens	198
Totaal	1583

2.2. Wonen in verschillende gebieden in Vlaanderen

2.2.1. Blootstelling

De resultaten geven aan dat er in de meeste gebieden aanwijzingen zijn dat er vervuilende stoffen in het lichaam van volwassenen aanwezig zijn. Het is echter niet zo dat de hoogste gehalten van vervuilende stoffen steeds in hetzelfde gebied worden gevonden. Per gebied verschillen de aandachtspunten.

De waarden gemeten in bloed- en urinestalen werden vergeleken met berekende referentiewaarden. Deze referentiewaarden vormen gewoon een vergelijkingspunt, het zijn geen normen gebaseerd op gezondheidsrisico's of waarden waaraan men zich volgens de wet moet houden. De referentiewaarden werden bekomen door de meetresultaten van alle deelnemers, uit alle gebieden, samen te nemen.

Per gebied worden de gemeten waarden vergeleken met deze referentiewaarden. Bij waarden die duidelijk boven de referentiewaarde liggen kan de overheid bepalen of er acties genomen moeten worden.

Er werden **twee referentiewaarden berekend**¹:

- Referentiegemiddelde is het gemiddelde van de meetwaarden van de onderzochte volwassenen uit alle gebieden samen.
- Referentiewaarde- P_{90} is de waarde waaronder 90% van alle metingen liggen. Boven de P_{90} liggen dus de 10% hoogste waarden. De P_{90} -waarde geeft een idee over het aantal hoge waarden.

¹ Aan gebieden met het grootste bevolkingsaantal werd meer 'gewicht' gegeven bij de berekening van de referentiewaarden (populatie-gewogen). Bovendien werden de waarden berekend alsof de volwassenen gemiddelde leeftijden, geslachtsverdeling, rookgewoonten en, voor chloorhoudende verbindingen, body-mass index (BMI) hadden, d.w.z. een soort 'gemiddelde deelnemer'. Dit betekent dat we een referentiewaarde voorspelden alsof de samenstelling van de bevolking in alle gebieden dezelfde was.

Tabel 2 Referentiewaarden voor blootstellingsmerkers, volwassenen 2004-2005

Merker	Referentie-gemiddelde	Referentie-P ₉₀
Dioxine-achtige stoffen (pg calux TEQ/g vet)	19,2	46,1
PCBs (ng/g vet)	333	515
DDE (ng/g vet)	423	1360
HCB (ng/g vet)	56,9	110
Bloed lood (µg/Lbloed)	39,6	77,3
Bloed cadmium (µg/Lbloed)	0,42	1,03
Urinair cadmium (µg/g creatinine)	0,62	1,21
PAKs merker* (ng/g urinair creatinine)	147	610
Benzeen merker** (µg/g urinair creatinine)	85	331

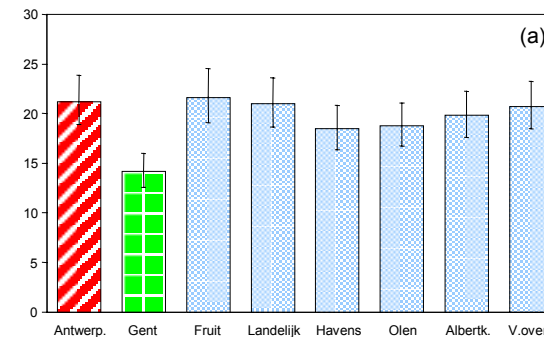
*1-hydroxy-pyreen is een afbraakproduct van PAKs en werd gemeten in urine als merker voor PAKs blootstelling **t,t'-muconzuur is een afbraakproduct van benzeen en werd gemeten in urine als merker voor benzeenblootstelling.

Vergelijking tussen de gebieden

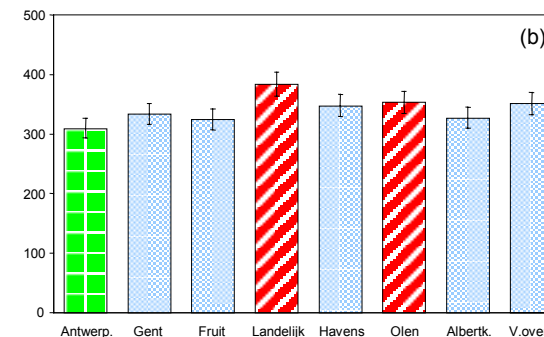
Bij de vergelijking van de gemeten gehalten tussen de gebieden houden we rekening met leeftijd, geslacht, roken en eventueel BMI. De verschillen tussen de gebieden zijn dus niet meer te wijten aan verschillen in leeftijds- of geslachtsverdeling, in rookgedrag of in BMI. Ze werden ervoor gecorrigeerd.

In de volgende figuren a tot i zijn de gemiddelde waarden van elk van de aandachtsgebieden weergegeven met behulp van staafjes. De hoogte van de staafjes geeft de waarde van het gebied. Een **rood** staafje betekent dat het gehalte in een gebied hoger ligt dan het referentiegemiddelde, **groen** is lager en **blauw** wil zeggen dat het niet verschillend is van het referentiegemiddelde. De zwarte lijn met 2 grenswaarden aan de bovenkant van elk balkje geeft de nauwkeurigheid aan die bestaat bij de berekening van het gemiddelde voor een gebied. Een gemiddeld cijfer is nauwkeuriger (de lijn is korter) als het berekend wordt op meer metingen en als de metingen per gebied niet zo ver uit elkaar liggen.

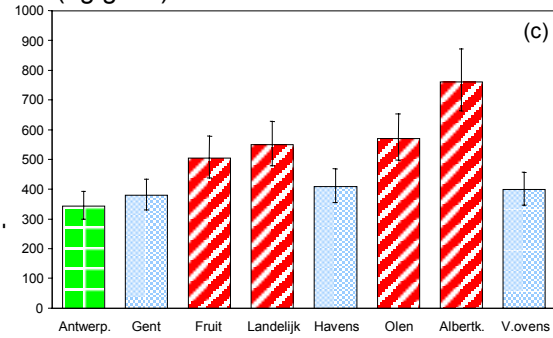
Dioxine-achtige stoffen (pg Calux TEQ/g vet)



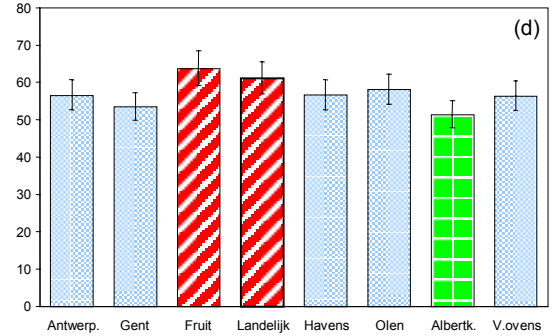
PCBs (ng/g vet)



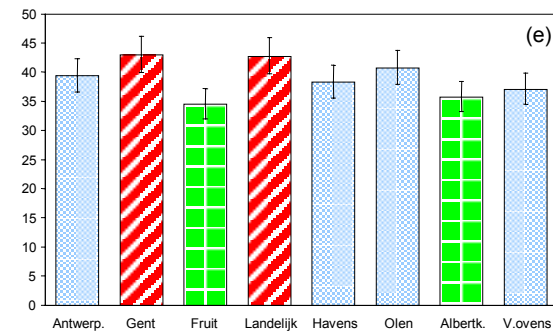
DDE (ng/g vet)



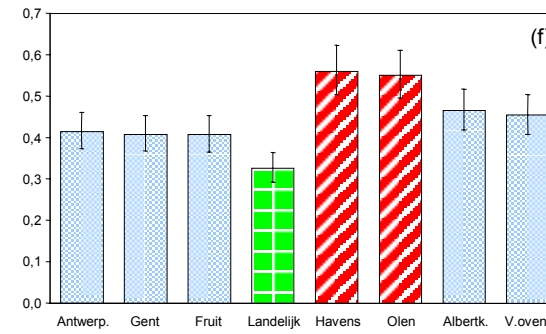
HCB (ng/g vet)



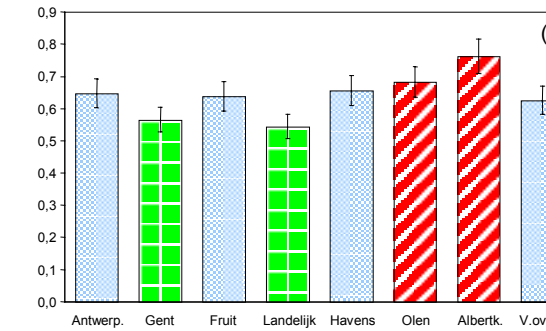
Lood (µg/L bloed)



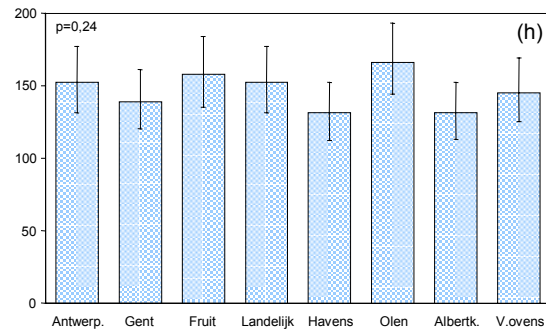
Cadmium (µg/L bloed)



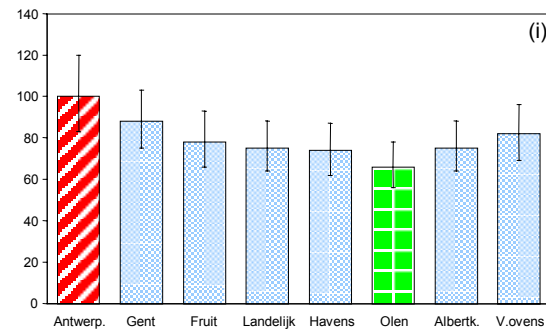
Cadmium (µg/g creatinine)



PAKs (ng/g creatinine)



Benzeen (ng/g creatinine)



Overzicht van de resultaten van de 8 aandachtsgebieden

In tabel 3 worden de metingen aan vervuillende stoffen in de stalen samengevat voor alle aandachtsgebieden.

Hoe lees je deze tabel?

In kleuren is aangegeven of de gebiedswaarde boven **(rood)**, onder **(groen)** of niet verschillend van (wit), het referentiegemiddelde lag. Het symbool (!) betekent dat er in dat gebied méér hoge meetwaarden zijn in vergelijking met Vlaanderen in het algemeen (boven de referentie- P_{90}).

Tabel 3: Schematische samenvatting van afwijkingen van het gemiddelde per gebied in vergelijking met het berekende referentiegemiddelde en in vergelijking met de berekende referentie P_{90} .

	Antwerpse agglomeratie	Gentse agglomeratie	fruit-streek	landelijke gebieden	haven-gebieden	regio Olen	Albertkanaal zone	verbrandingsovens
DIOXINES & FURANEN	Red	Green	!	White	White	White	White	White
PCBs	Green	White	White	!	White	Red	White	White
DDE	Green	White	Red	Red	White	!	!	White
HCB	White	White	Red	Red	White	White	Green	White
LOOD	White	Red	Green	Red	White	White	Green	White
B-CADMIUM	White	White	White	Green	Red	!	White	White
U-CADMIUM	White	Green	White	Green	White	Red	!	White
PAKs	White	White	White	White	White	White	White	White
BENZEEN	Red	White	White	White	White	Green	White	White

Een voorbeeld:

Neem bijvoorbeeld de landelijke gebieden:

In de landelijke gebieden worden gemiddeld lagere waarden voor cadmium gemeten, zowel in bloed als in urine. Zie de groen gekleurde vlakken in tabel 3. De gehalten aan PCBs, DDE, HCB en lood liggen gemiddeld hoger, dit zijn de rood gekleurde vlakken in tabel 3. Voor PCBs zijn er ook meer verhoogde waarden, de P_{90} van dit gebied was hoger dan de referentie P_{90} . Dit wordt aangeduid met het uitroepteken. Voor de andere stoffen waren de waarden niet verschillend van het Vlaamse referentiegemiddelde, deze vlakken zijn wit.

Enkele gebieden werden nauwkeuriger bekeken:

-Havengebieden

De havens van Antwerpen en Gent worden beschouwd als één gebied, maar zijn qua blootstelling verschillend.

In de Gentse kanaalzone vinden we naast een verhoogd gehalte van cadmium in bloed ook verhoogde gehalten aan PCBs. In de Antwerpse havengebieden is alleen het gehalte van cadmium in bloed en urine verhoogd.

-Verbrandingsovens

Blootstelling aan vervuilende stoffen:

Voor de regio's rondom verbrandingsovens is een extra woordje uitleg nuttig. De gemeten gehalten aan vervuilende stoffen zijn er niet verschillend van het Vlaamse referentiegemiddelde.

De regio verbrandingsovens is samengesteld uit wijken rond verschillende verbrandingsovens in Vlaanderen. Er zijn echter opmerkelijke verschillen tussen de regio's.

Bij volwassenen in de buurt van de verbrandingsovens van **Menen, Roeselare en Harelbeke** was er een verhoging van cadmium in bloed. Blootstelling aan benzeen was verhoogd in de buurt van de verbrandingsoven van **Sint-Niklaas**. Rond de verbrandingsoven van **Wilrijk** werd een hogere blootstelling aan dioxine-achtige stoffen en HCB vastgesteld.

Een blootstellingsmerker van naderbij ...

-DDE

In verschillende gebieden werden verhoogde waarden vastgesteld voor DDE. Het gaat om de Albertkanaalzone, de regio Olen, de landelijke gebieden en de fruitstreek. Hieruit kunnen we afleiden dat er plaatselijk nog problemen zijn met de blootstelling aan DDT. Dit was ook reeds vastgesteld in de campagnes van de pasgeborenen en jongeren en hiervoor wordt momenteel een actieplan uitgewerkt.

Welke factoren bepalen de verschillen in blootstelling?

De verschillen tussen de meetwaarden van alle deelnemers zijn erg groot. In elk gebied wonen volwassenen met hoge en volwassenen met lage meetwaarden van vervuilende stoffen in bloed en urine.

Deze verschillen kunnen te wijten zijn aan tal van factoren bijvoorbeeld: roken, voedingsgewoonten, beroep en hobby's; maar ook aan erfelijkheid en verschillen in verwerking van stoffen in het lichaam (verschillen in stofwisseling).

De gehalten van de meeste stoffen liggen hoger bij vrouwen dan bij mannen; alleen PCBs waren hoger bij mannen. De gehalten van de vervuilende stoffen nemen ook toe met de leeftijd.

Roken verhoogt de gehalten van cadmium, lood, PAKs en benzeen. Ook voeding heeft een invloed. Gebruik van dierlijke vetten verhoogt gehalten van chloorhoudende stoffen. Deze stoffen zijn ook hoger bij een hogere BMI (body-mass index: verhouding van lichaamsgewicht tot –lengte).

Een aantal verwachte risicofactoren zoals het eten van bladgroenten (lood en cadmium), eten van voedsel uit blik (cadmium), werken met verf (lood en cadmium), werken in de bouw (lood), werken in de auto-industrie of in een garage (benzeen), of het hebben van een kachel (PAK's) werden ook teruggevonden.

Al deze factoren hebben een bijdrage maar kunnen de streekverschillen niet volledig verklaren.

2.2.2. Gezondheidseffecten

Er werd gekeken naar verschillende effecten op de gezondheid: astma en allergie, aantal miskramen, merkers voor hart- en vaatziekten, herstelbare schade aan het erfelijk materiaal (DNA) en tumormerkers.

Het meten van biomerkers van effect is belangrijk. Ze kunnen effecten opsporen van verontreinigende stoffen die aanwezig zijn in het lichaam maar waarvan de gehalten niet noodzakelijk gemeten werden in onze meetcampagne.

Het voorkomen van astma en allergieën werd bevestigd in de vragenlijsten. De gemiddelde waarden voor alle gebieden samen (referentiegemiddelde) worden in onderstaande tabel gegeven.

Tabel 4 : Referentiegemiddelde voor astma en allergie

astma & allergie	Referentiegemiddelde
% astma - diagnose door arts	5,5
% astma ooit – zelf gerapporteerd	15,3
% hooikoorts - diagnose door arts	21,4
% hooikoorts ooit – zelf gerapporteerd	32,9
% contactallergie*	24,9
% eczeem	9,3
% voedselallergie	22,7
% allergie voor dieren, insecten of geneesmiddelen	1,1

*Allergie na contact met metaal, verzorgings-, huishoud-, of onderhuidsproducten.

Tussen de gebieden werden geen verschillen gevonden in astma-klachten, hooikoorts of allergie. Het percentage allergie voor dieren, insecten of geneesmiddelen was zeer laag.

Bij vrouwen werd het aantal miskramen bevestigd. In de totale groep had 17,7% van de vrouwen één of meerdere miskramen gehad. Er was geen verschil tussen de regio's.

De merkers voor hart- en vaatziekten werden bepaald bij ongeveer de helft van de deelnemers. Er werden geen gebiedsverschillen vastgesteld. Voor schade aan het DNA werden hogere meetwaarden gevonden in de Gentse agglomeratie en in de regio's rondom verbrandingsovens. Deze testen voor DNA-schade werden slechts uitgevoerd bij een kleine groep deelnemers.

Het risico op kanker werd onderzocht aan de hand van tumormerkers. In geen enkel gebied was het gemiddelde gehalte van deze tumormerkers verhoogd.

2.3 Betekenis voor de gezondheid?

Voor de meeste vervuilende stoffen zijn de gemeten gehalten vergelijkbaar of lager dan metingen die we bij een zelfde leeftijdsgroep deden in 1999. Alleen de gehalten voor PAKs en lood liggen nu hoger. De gemeten gehalten zijn ook vergelijkbaar met die in andere landen. Alleen voor cadmium en PAKs meten we in Vlaanderen hogere waarden. Voor een aantal stoffen (lood, cadmium, PAKs, benzeen) bestaan er gezondheidskundige advies- of richtwaarden. Slechts een klein percentage van de deelnemers overschrijden deze waarden.

Tussen blootstelling en effecten werden relaties gevonden. Bijvoorbeeld bepaalde tumormerkers nemen toe bij verhoogde gehalten aan lood, cadmium of PAKs. Astma wordt beïnvloed door de gehalten aan PCBs, DDE en HCB.

2.4 Wat denken volwassenen over milieu en gezondheid?

We vroegen de deelnemers naar hun visie op milieuproblemen en de aanpak ervan.

Bijna de helft van alle volwassenen ziet een milieuprobleem in zijn woonomgeving

Er zijn duidelijke verschillen tussen de onderzoeksgebieden: vooral in landelijk gebied ziet men weinig milieuproblemen. Mensen met een hoger opleidingsniveau melden meer milieuproblemen. Er is geen verschil tussen mannen en vrouwen. Luchtvervuiling, uitlaatgassen en pesticiden worden het meest vernoemd. Bedrijven worden als belangrijkste bron van vervuiling gezien.

Slechts een kwart van de volwassenen is ongerust over gezondheidsrisico's naar aanleiding van milieuproblemen. Een klein aantal onder hen legt een verband tussen gezondheidsklachten en specifieke milieuproblemen. Er wordt dan vooral naar luchtwegproblemen, spierklachten en stressgebonden klachten verwezen.

De informatiekanaal waarin men het meeste vertrouwen heeft met betrekking tot milieuproblemen zijn wetenschappers, milieuorganisaties en huisartsen. De deelnemers hebben meestal ervaring met de media als informatiebron. Hoewel ze die niet als meest vertrouwenwekkend

beschouwen, worden ze wel als noodzakelijk gezien voor informatieverschaffing. Het gemeentebestuur is het meest noodzakelijk geachte kanaal maar wordt slechts matig vertrouwd.

Hoewel veel volwassenen belang hechten aan betrokkenheid van de bevolking bij milieubeleid zijn er weinig (22%) die effectief bereid zijn deel te nemen aan inspraak.

Met betrekking tot besluitvorming over milieubeleid, wordt de eindverantwoordelijkheid gelegd bij de overheid, die wel rekening moet houden met de stem van de bevolking.

3. WAT NU?

Het is duidelijk dat het niet bij meten alleen mag blijven. De meetcampagnes moeten gegevens leveren voor een aangepast en efficiënt beleid op het vlak van milieu en gezondheid. Zij kunnen bijdragen tot de evaluatie van het huidige beleid en aantonen waar bijsturingen nodig zijn.

Om dit te kunnen doen, moeten we de gegevens verder opvolgen. De resultaten geven immers weinig directe informatie over de mogelijke oorzaken van de gevonden verhogingen. Daarom is het moeilijk om onmiddellijk concrete beleidsmaatregelen voor te stellen.

Daarom werd er in samenwerking met de Vlaamse administraties voor leefmilieu en voor gezondheidszorg een fasenplan uitgewerkt voor een concrete en gecoördineerde aanpak. Dit fasenplan moet toelaten de ernst van de situatie te evalueren, prioriteiten te stellen, de oorzaken op te sporen en een beleid met gerichte acties uit te werken. Wie hierover meer wil weten kan terecht op de website onder de rubriek resultaten.

Dit rapport omvat de belangrijkste resultaten van de meetcampagne bij de volwassenen. De gegevens van deze campagne zijn echter zeer omvangrijk. In de toekomst zullen de gegevens verder worden geanalyseerd. Ze zullen nog meer informatie leveren over de relatie tussen milieu en gezondheid. Deze resultaten zullen kenbaar gemaakt worden via de website www.milieu-en-gezondheid.be.

4. BESLUIT

Voor deze meetcampagne werd in Vlaanderen op grote schaal gemeten in het menselijk lichaam (humane biomonitoring). We hebben vervuilende stoffen die uit het milieu afkomstig zijn, gemeten in het bloed en urine van volwassenen. De bedoeling was om na te gaan of het wonen in verschillende gebieden in Vlaanderen een invloed heeft op de gehalten van vervuilende stoffen in het lichaam.

Er werden verschillen tussen de aandachtsgebieden vastgesteld in het gemiddelde gehalte van lood en cadmium in bloed, van moeilijk afbreekbare chloorhoudende verbindingen zoals PCBs, HCB en DDE; en van afbraakproducten van benzeen. Het gemiddelde gehalte van afbraakproducten van PAKs in urine was niet verschillend tussen de aandachtsgebieden.

In het minder bevolkte en weinig geïndustrialiseerd landelijk gebied werden niet noodzakelijk lagere gehalten gevonden dan in de stedelijke agglomeraties of in de industriële gebieden. Net zoals in de meetcampagne bij de pasgeborenen en de jongeren waren in het landelijk gebied de gehalten van verschillende vervuilende stoffen verhoogd.

Hoewel stoffen zoals DDT al zeer lang verboden zijn, werden de afbraakproducten ervan nog steeds gemeten bij deelnemers uit de Albertkanaalzone, de regio Olen, de landelijke gebieden en de fruitstreek. Ook het pesticide HCB werd verhoogd gevonden in de landelijke gebieden en de fruitstreek.

De cadmium problematiek in Vlaanderen krijgt momenteel veel aandacht. We vinden verhoogde gehalten in de Albertkanaalzone, de regio Olen en de havengebieden van Antwerpen en Gent.

Vervuiling kan erg lokaal zijn. Indien we alle verbrandingsovens samen beschouwen vinden we geen verschillen in blootstelling ten opzichte van de Vlaamse referentiewaarden. Splitsen we dit gebied op in kleine gebieden per verbrandingsoven dan vinden we lokaal wel verhogingen zoals bijvoorbeeld in de regio Menen, Wilrijk,

Verschillende factoren kunnen de gemeten gehalten aan verontreinigende stoffen mee verklaren, bijvoorbeeld. Vrouwen hebben meestal hogere gehalten dan mannen. De gehalten nemen toe met de leeftijd, roken verhoogt de gehalten van cadmium, lood, benzeen en PAKs. De inname van dierlijke vetten verhoogt de gehalten aan chloorhoudende stoffen in het bloed. Deze verschillende factoren hebben een bijdrage maar kunnen de streekverschillen niet volledig verklaren.

Het voorkomen van astma en allergie bij de volwassenen was 5,5 % voor astma diagnose door een arts, 15 % eigen rapportering; 21% hooikoorts; 25% contactallergie. Het voorkomen verschilt echter niet naargelang de woonplaats.

We vonden geen aanwijzingen voor verschillen in miskramen, tumormerkers of merkers voor hart- en vaatziekten tussen de gebieden. Wel werden verschillen waargenomen voor schade aan DNA

Het meten van biomerkers van effect is belangrijk. Ze kunnen effecten opsporen van verontreinigende stoffen die aanwezig zijn in het lichaam maar waarvan de gehalten niet noodzakelijk gemeten werden in onze meetcampagne. Er werden relaties gevonden tussen de gemeten blootstelling en de gemeten gezondheidseffecten. Zo kwamen bijvoorbeeld bepaalde tumormerkers meer voor bij stijgende cadmium-, lood- of PAKs- concentraties. Astma werd beïnvloed door de gehalten aan PCBs, DDE en HCB. Deze relaties worden nog verder uitgediept en geïnterpreteerd.

5. CONTACTGEGEVENS

Verantwoordelijke voor het veldwerk: Dr. Vera Nelen, Provinciaal Instituut voor Hygiëne, Kronenburgstraat 45, 2000 Antwerpen

Vera.Nelen@pih.provant.be

U kan meer informatie vinden over de gemeten biomerkers en de regionale verschillen op onze website www.milieu-en-gezondheid.be of bij medisch milieukundigen uit uw regio via www.mmk.be of:

Regio	Naam	Telefoon	Mail
Antwerpen Stad	Herlinde Smet	0494/52.30.52	mmk.herlindesmet@skynet.be
Antwerpen Noord	Chris Van den Eede	0496/52.01.67	mmk.chrisvandeneede@skynet.be
Brugge / Meetjesland	Dieter Vanparys	050/55.10.34 0494/52.30.54	mmk.dietervanparys@skynet.be
Oostende-Westhoek	Stefanie Vanhoutte	051/50.53.69 0494/52.30.53	mmk.stefanievanhoutte@skynet.be
Roeselare-Tielt / Zuid-West-Vlaanderen	Emmanuel Goeteyn	051/24.17.76 0494/52.30.46	mmk.emmanuelgoeteyn@skynet.be
Gent	Vivian Oltheten	09/235 74 22 0494 52 30 50	vivian.oltheten@gent.be
Noorderkempen / Zuiderkempen	Koen Wynants	014/58.92.79 0494/52.30.57	mmk.koenwynants@skynet.be
Waasland / Schelde-Dender	Nel Van Lent	03/777.39.17 052/40.83.86	mmk.nelvanlent@skynet.be
Antwerpen Midden / Mechelen	Liesbeth Van Peer	03/385.33.24 0494/52.30.55	mmk.liesbethvanpeer@skynet.be
Maasland / Zuid-Midden-Limburg	Sara Reekmans	011/33.31.12 0494/52.30.51	mmk.sarareekmans@skynet.be
Noord-West-Limburg	Mart Verlaek	011/33.31.13 0494/52.30.56	mmk.martverlaek@skynet.be
Zuid-Oost-Vlaanderen / Aalst	Katrien Maes	055/23.23.88 0494/52.30.48	mmk.katrienmaes@skynet.be
Hageland / Leuven	Koen Miseur	016/56.36.83 0494/52.30.49	mmk.koenmiseur@skynet.be
Pajottenland / Zenne valei / CentrumLOGO	Dieter Deplancke	02/569.69.85 0494/52.30.45	mmk.dieterdeplancke@skynet.be

6. WIE HEEFT WAT GEDAAN?

De meetcampagne is een initiatief van de Vlaamse regering en werd uitgevoerd door het Steunpunt Milieu en Gezondheid. De Vlaamse ministers bevoegd voor Volksgezondheid en voor Leefmilieu, het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid, de dienst Milieu en Gezondheid van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie en de administratie Wetenschapsbeleid volgen de werkzaamheden van het Steunpunt op.

De activiteiten van het Steunpunt Milieu en Gezondheid worden gecoördineerd door Prof. W. Baeyens (Vrije Universiteit Brussel, VUB). De biomonitoringscampagne wordt gecoördineerd door Prof. Dr. G. Schoeters (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) en Universiteit Antwerpen).

De meetcampagne werd uitgevoerd door een grote groep mensen met verschillende expertise:

- Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH) Antwerpen, verantwoordelijk voor het veldwerk (Dr. V. Nelen, E. Van de Mieroop);
- Universiteit Hasselt, verantwoordelijk voor de statistische verwerking (Prof. G. Molenberghs, L. Bruckers);
- Universiteit Gent, verantwoordelijk voor het aspect voeding (Prof. G. De Backer, Prof. S. De Henauw, Drs. M. Bilau);
- UA, verantwoordelijk voor communicatieonderzoek en -advies (Prof. I. Loots, Prof. L. Goorden, Drs. H. Keune);
- VITO, verantwoordelijk voor het toxicologische onderzoek en rapportering (Prof. G. Schoeters, Dr. G. Koppen, Dr. E. Den Hond);
- Voor de chemische analyses:
 - o Vrije Universiteit Brussel (Prof. W. Baeyens, C. Schroyen) voor de analyse van de zware metalen en de dioxine-achtige stoffen;
 - o VITO (Prof. G. Schoeters, Ing. H. Van De Weghe) en UA (Dr. A. Covaci, Dr. S. Voorspoels) voor analyse van gechloreerde stoffen;
 - o VITO (Prof. G. Schoeters, Ing. G. Jacobs) voor analyse van t,t-muconzuur en 1-hydroxy-pyreen;
 - o Algemeen Medisch Labo (AML) (Dr. Michel Stalpaert; Dr. Marc Uytterhoeven) voor de analyse van urinair cadmium en creatinine, serum cholesterol, triglyceriden en ferritine ;
 - o Labo Nuytinck (Dr. Marc Bracke; Dr. Carol De Ridder) voor analyse van tumormerkers;
 - o AZ Sint Jan in Brugge (Dr. Michel Langlois) voor analyse van cardiovasculaire merkers.
- Universitair Ziekenhuis Antwerpen, verantwoordelijk voor vragen i.v.m. astma en allergie (Prof. K. Desager);
- Katholiek Universiteit Leuven, verantwoordelijk voor de epidemiologische databanken (Prof. H. Van Loon, Prof. B. Vlietinck, Dr. G. Van Kersschaever, C. Reynders).

Woordvoerder: Prof. Dr. N. Van Larebeke (Universiteit Gent)

7. MET DANK AAN...

Deze meetcampagne was niet mogelijk zonder de medewerking en de inzet van vele mensen.

In de eerste plaats danken we de 1583 volwassenen, die bereid waren om deel te nemen aan de meetcampagne.

Dank ook aan alle gemeentebesturen die meewerkten, vooral aan de ambtenaren die de adreslijsten samenstelden en de gemeenten die onderzoekslokalen ter beschikking stelden. Dank aan volgende gemeenten:

Alken, Antwerpen, Beringen, Beveren, Beverlo, Borgloon, Brakel, Burcht, Destelbergen, Deurne, Diksmuiden, Ekeren, Evergem, Geel, Geetbets, Gent, Gentbrugge, Gooik, Ham, Harelbeke, Herentals, Herk-de-Stad, Kaprijke, Kasterlee, Koersel, Kortenen, Laakdal, Lierde, Lille, Mariakerke, Meerhout, Menen, Merksem, Noorderwijk, Olen, Oostakker, Paal, Roeselare, Sint-Niklaas, Sint-Truiden, St-Amandsberg, Stabroek, Tessenderlo, Wilrijk, Zomergem, Zwijndrecht.

Daarnaast zijn er nog heel wat mensen die bijgedragen hebben tot het welslagen van de campagne:

- **Algemeen Medisch Labo (AML), Antwerpen** (Dr. M. Stalpaert, Dr. A. Verreecken) voor de logistieke steun en het transport van de stalen.
- De **medisch milieukundigen (MMKs)** van alle Vlaamse regio's die bereid zijn om mee te helpen bij de communicatie en het opvangen van vragen van deelnemers en geïnteresseerden in de problematiek.

BIJLAGEN**BIJLAGE 1: informatie over de studiegebieden.**

De Antwerpse agglomeratie omvat de stad Antwerpen en de deelgemeenten Berchem, Borgerhout, Deurne, Ekeren, Merksem en Wilrijk. Het havengebied (zie verder) en Hoboken werden uitgesloten omdat daar industriële activiteit is.

De Gentse agglomeratie omvat de gemeenten Destelbergen en Gent (centrum + nieuw Gent), met zijn deelgemeenten: Gentbrugge, Ledeborg, Mariakerke, Oostakker, St-Amandsberg, Wondelgem en Zwijnaarde. De gemeenten Drongen en Sint-Denijs Westrem werden uitgesloten, omdat dit eerder verstedelijkte landelijke gemeenten zijn.

De fruitstreek bestaat uit gemeenten met vooral fruitbomen (peren en appels). De volwassenen die deelnamen aan de meetcampagne kwamen uit de gemeenten: Nieuwerkerken, Sint-Truiden, Borgloon, Alken, Kortenaeken, Wellen, Herk-De-Stad en Geetbets.

Landelijk Vlaanderen omvat de gemeenten van Oost-Vlaanderen (Zwalm, Zomergem, Zingem, Wortegem-Petegem, Sint-Laureins, Maarkedal, Lierde, Knesselare, Kaprijke, Horebeke, Brakel), West-Vlaanderen (Zuienkerke, Vleteren, Mesen, Lo-Reninge, Koekelare, Heuvelland, Diksmuide, Damme, Alveringem) en Vlaams-Brabant (Houthulst, Gooik, Galmaarden, Bever).

Het Antwerpse en Gentse havengebied omvat volgende gemeente uit de regio Gent: Zelzate, Evergem, Gent, Wachtebeke; en volgende gemeenten uit de regio Antwerpen: Stabroek, Antwerpen, Beveren, Zwijndrecht.

De regio Olen is een streek met veel non-ferro nijverheid. De volwassenen kwamen uit deelgebieden van de gemeenten Geel, Grobbendonk, Herentals, Kasterlee, Olen en Westerlo.

De Albertkaalzone is gelegen langs het Albertkanaal en strekt zich uit tussen Geel en Beringen. Er zijn een aantal grote chemische bedrijven gevestigd. De deelnemers kwamen uit deelgebieden van de gemeenten: Balen, Beringen, Diest, Geel, Ham, Laakdal, Leopoldsburg, Meerhout en Tessenderlo.

De regio Verbrandingsovens omvat gebieden in de buurt van 11 huisvuilverbrandingsovens die nog in werking waren na 1990 (Wilrijk, Gent, Menen, Harelbeke, Houthalen-Helchteren, Roeselare, Sint-Niklaas, Brugge, Oostende, Eeklo, Knokke). Het aandachtsgebied omvat delen van de volgende gemeenten: Wilrijk, Bredene, Oostende, Dudzele, Zeebrugge, Eeklo, Gentbrugge, Harelbeke, Houthalen, Kuurne, Menen, Roeselare en Sint-Niklaas.

BIJLAGE 2: wat werd gemeten en bevraagd?**2.1 Biomerkers van blootstelling in bloed en urine**

Biomarker	Bespreking
Dioxine-achtige stoffen in serum	Vervuiling: Dioxines komen vrij bij verwarmingssystemen en open vuurtjes. Ze worden uitgestoten door ijzer-, staal-, non-ferrobedrijven en bij afvalverbranding. Het grootste deel van de dioxines komt in ons lichaam terecht via de dierlijke vetten in onze voeding (vette vis, vet vlees, volle zuivelproducten en producten waarin dierlijke vetten verwerkt zijn (koekjes, sauzen, desserts)). Mogelijke gezondheidseffecten: Dioxines zijn kankerverwekkend, kunnen een effect hebben op het gedrag en kunnen de werking van hormonen en van het afweersysteem in het lichaam verstoren.
Merker PCBs: in serum	Vervuiling: PCBs werden door de industrie gebruikt o.a. in transformatoren en condensatoren (PCBs zaten vroeger bijvoorbeeld in transformatoren van koelkasten). PCBs komen in het milieu bij lekken uit deze toestellen en bij afvalverbranding. PCBs komen vooral voor in vetrijke voedingsmiddelen: vette vis (zalm, tonijn, paling), schaaldieren, vlees, volle zuivelproducten, ... Belangrijkste gezondheidseffecten: PCBs kunnen de werking van hormonen en van het afweersysteem in het lichaam verstoren. Mogelijk zijn ze kankerverwekkend.
Hexachloorbenzeen (HCB) in serum	Vervuiling: Hexachloorbenzeen is een schimmelwerend middel voor planten, zaden en granen. Het werd vroeger ook gebruikt bij de productie van vuurwerk, munitie en synthetisch rubber. Momenteel is het gebruik verboden. Omdat het zo moeilijk afgebroken wordt, is het nog steeds in het milieu aanwezig. Hexachloorbenzeen kan voorkomen in vette vis, volle melk, volle zuivelproducten en vet vlees. Kleine hoeveelheden kunnen in het drinkwater aanwezig zijn. Belangrijkste gezondheidseffecten: HCB kan de werking van hormonen verstoren en daardoor de puberteitsontwikkeling ontregelen. Het heeft ook kankerverwekkende eigenschappen.
DDE in serum	Vervuiling: ppDDE (dichloordifenyldichloorethaan) is een afbraakproduct van DDT, een verdelger die in het verleden massaal werd gebruikt over de hele wereld. DDT is momenteel verboden in de meeste landen, waaronder België. DDE is aanwezig in de lucht, de bodem en het water. DDE kan voorkomen in knolgewassen, bladgroenten en in vet vlees, vis en kip. Belangrijkste gezondheidseffecten: DDT en DDE kunnen de werking van hormonen verstoren en daardoor de puberteitsontwikkeling ontregelen. Ze hebben ook kankerverwekkende eigenschappen.

Cadmium in bloed en urine	Vervuiling: Eén van de belangrijkste bronnen van cadmium is sigarettenrook. In het verleden werd cadmium voornamelijk uitgestoten door non-ferro bedrijven en verbrandingsovens. Cadmium kan in de voedselketen terecht komen. Het wordt vooral teruggevonden in bladgroenten (sla, spinazie en selder) en in orgaanvlees van vee dat graast in vervuilde gebieden. Belangrijkste gezondheidseffecten: Cadmium kan de nierwerking verstoren, de botvorming belemmeren, de bloeddruk verhogen en longkanker veroorzaken na inademing.
Lood in bloed	Vervuiling: Vervuiling met lood gebeurde in het verleden vooral door de non-ferro industrie (zinksmelters), de uitstoot van loodhoudende benzine en het gebruik van loodhoudende verf. Lood kwam ook in ons drinkwater terecht door het gebruik van loden drinkwaterleidingen. Ondertussen zijn veel van deze problemen aangepakt. Door circulatie van stof en water wordt lood nog steeds verder verspreid in onze omgeving. Belangrijkste gezondheidseffecten: Langdurige blootstelling aan lood kan leiden tot bloedarmoede. Het kan de werking van de nieren en de vruchtbaarheid verstoren. Lood kan (op latere leeftijd) het ontstaan van kanker in de hand werken. Bij kinderen kunnen lage dosissen een remmende werking hebben op de intelligentie.
Afbraakproduct van PAKs in urine	Vervuiling: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAKs) zijn stoffen die ontstaan bij onvolledige verbranding. We komen er vooral mee in contact via de lucht (sigarettenrook, uitlaatgassen van het verkeer, rook van houtkachels en open haard, bosbranden, e.d.). Ook voedsel met zwart verbrande deeltjes (gegrilde vis, vlees of groenten, korsten van brood of gebak) bevat PAKs. Belangrijkste gezondheidseffecten: PAKs zijn zelf niet schadelijk voor de gezondheid, maar ze worden in ons lichaam omgezet tot giftige stoffen. Deze afbraakproducten kunnen kanker verwekken, hormoonverstorend werken en het afweersysteem ontregelen.
Afbraakproduct van benzeen in urine	Vervuiling: Benzeen is aanwezig in uitlaatgassen van auto's, in sigarettenrook, in dampen van lijm of verf en wordt gevormd door sommige fabrieken uit de chemische of petrochemische industrie. In mindere mate wordt benzeen ook in de natuur gevormd, o.a. bij bosbranden of vulkaanuitbarstingen. Belangrijkste gezondheidseffecten: Langdurige blootstelling aan benzeen veroorzaakt bloedarmoede, kan het afweersysteem ontregelen en kan kanker verwekken.

2.2 Biomerkers van effect in bloed

Om een idee te krijgen over de gezondheidseffecten van vervuulende stoffen op het lichaam, werden een aantal klinische metingen uitgevoerd in het bloed van de deelnemers:

Biomarker	Bespreking
Komeetest	<p>Wat werd er gemeten? De komeetest meet de hoeveelheid DNA-beschadiging. DNA is het erfelijk materiaal dat in elke cel van het lichaam aanwezig is en dat alle processen in de cel stuurt. Een aantal schadelijke stoffen uit het milieu kunnen het DNA beschadigen. Het lichaam gaat deze beschadiging normaal gezien onmiddellijk herstellen. Indien de beschadiging te groot is, of indien het herstelmechanisme fouten maakt, kan DNA-schade aanwezig blijven.</p> <p>Betekenis: De komeetest meet veranderingen van het DNA. We veronderstellen dat de meeste wijzigingen niet blijvend zijn, maar hersteld worden. De test is dus een maat voor herstelbare schade aan het genetisch materiaal.</p>
Micronucleus test	<p>Wat werd er gemeten? De cellen in ons lichaam ondergaan een proces van celdeling. Hierbij wordt een nieuwe identieke cel gevormd uit de oorspronkelijke cel. Tijdens dit proces kan het gebeuren dat het DNA niet netjes mee splitst. Een chromosoom kan dan in zijn geheel of gedeeltelijk een afzonderlijk celkern vormen in plaats van deel uit te maken van de grote kern. Dit noemt men een microkern of micronucleus.</p> <p>Betekenis: Indien een chromosoom een dergelijke structuur vormt, wijst dit op DNA-schade die van buitenaf veroorzaakt werd. Echter, ook leeftijd, geslacht en vooral roken kunnen hier een effect op hebben.</p>
8-DHG in urine	<p>Wat werd er gemeten? Indien het DNA van een cel wordt beschadigd zal de cel trachten om het DNA zelf te herstellen. Hierbij wordt dan 8-DHG of 8-deoxy-hydroxy-guanosine gevormd, wat uit het lichaam wordt verwijderd via de urine. 8-DHG wijst dus op de verwijdering van de aangetaste moleculen uit DNA door herstelprocessen.</p> <p>Betekenis: 8-DHG is een maat voor DNA-herstel. Hoge waarden in de urine kunnen erop wijzen dat er intensief DNA-herstel heeft plaatsgevonden.</p>
PSA	<p>Wat werd er gemeten? PSA of Prostaat Specifiek Antigen is een eiwit dat wordt aangemaakt door de prostaatklier.</p> <p>Betekenis: Een verhoogd gehalte is een aanwijzing, maar zeker geen bewijs voor het bestaan van prostaatkanker. Dat komt omdat het gehalte aan PSA niet alleen afhankelijk is van de leeftijd van de man, maar ook van de grootte van de prostaat op het moment van de meting. Prostaatkanker wordt meestal slechts vastgesteld door een punctie in de prostaat.</p>

CEA	<p>Wat werd er gemeten? CEA of Carcino-Embryonaal Antigen is een molecule dat bij de foetus voorkomt op cellen van de darm, lever en pancreas.</p> <p>Betekenis: Bij de ontwikkeling van een tumor in een van de organen waar CEA embryonaal voorkomt, zowel goed- als kwaadaardig, kunnen de serumniveaus van CEA stijgen.</p>
p53	<p>Wat werd er gemeten? p53 is een eiwit dat in de cel voorkomt als er DNA-schade is. Dit eiwit zal ervoor zorgen dat de celcyclus wordt stilgelegd tot de schade hersteld is, zodanig dat er geen fouten worden doorgegeven aan nieuwe cellen. Als p53 zelf niet meer naar behoren functioneert, door een fout van het gen zelf, valt deze verdediging weg en kan de cel onbeperkt delen en zich ongecontroleerd vermenigvuldigen, met mogelijk een tumor tot gevolg.</p> <p>Betekenis: De stijging van p53 in het bloed is een teken dat p53 een mutatie heeft ondergaan. Daardoor kan het niet degelijk functioneren om de groei van een tumor te onderdrukken. Waarschijnlijk duiden hogere p53 waarden op een enigszins verhoogd risico op kanker.</p>
hs-CRP	<p>Wat werd er gemeten? CRP (C-Reactive Protein) is een eiwit dat bij ontstekingsprocessen in het bloed voorkomt.</p> <p>Betekenis: Een CRP-concentratie boven de 10 mg/L wijst op een "echte" ontstekingsreactie, bijvoorbeeld een ernstige bronchitis of een darmontsteking. Een lichte verhoging van CRP (tussen 3 en 10 mg/L) duidt op een verhoogde risico op een ontsteking.</p>
IL-6	<p>Wat werd er gemeten? Interleukine 6 (IL-6) is een eiwit dat bij ontstekingsprocessen in het bloed voorkomt.</p> <p>Betekenis: Een IL-6 concentratie boven de 9,7 pg/mL wijst op een "echte" ontstekingsreactie. De exacte waarden die duiden op een verhoogd risico op ontsteking van de vaatwand zijn momenteel nog niet gekend.</p>

2.3 Gezondheidseffecten uit vragenlijsten

Naast de metingen in bloed, werd informatie verwerkt over de gezondheid van de volwassene die afkomstig was uit de vragenlijsten. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven:

Orgaansysteem	Biomerkers
Vruchtbaarheid bij de vrouw	- Aantal miskramen - Ooit vruchtbaarheidsbehandeling ondergaan
Afweersysteem	- Astma - Hooikoorts - Contactallergie - Voedselallergie - Dierenallergie

2.4 Andere gegevens uit de vragenlijsten

De algemene vragenlijst bevatte vooral vragen over het gezin en de woning, hobby's en vrije tijd, eet- en drinkgewoonten, gebruik van medicatie. Er zijn heel wat factoren die mogelijk een invloed hebben op de blootstellings- en gezondheidseffectmerkers en hiermee willen we zoveel mogelijk rekening houden in de verwerking van de gegevens.

De voedingsvragenlijsten peilden naar verbruik van bepaalde voedingsmiddelen (soort en hoeveelheid) gedurende het jaar voor het onderzoek (voedselfrequentievragenlijst). Dierlijke vetten zijn een belangrijke blootstellingsweg voor PCB's en gechloreerde pesticiden. Bepaalde groenten en fruit kunnen zware metalen of resten van bestrijdingsmiddelen bevatten.

In de **perceptievragenlijst** werd gepeild naar de mening van de deelnemers over milieu en gezondheid. Er werden vragen gesteld over milieuproblemen in de woonomgeving, mogelijke gezondheidsklachten die hieruit kunnen voortkomen, de verantwoordelijke actoren en de mogelijke oplossingen voor milieu-problemen.

2.5 Gegevens uit bestaande gegevensbanken

Er werden gegevens verzameld uit bestaande gegevensbanken:

- ❑ Koninklijk Meteorologisch Instituut van België (KMI). Sommige metingen zijn klimaatsafhankelijk. Daarom werden bij het KMI de gemiddelde dagtemperatuur, het aantal uren zonneschijn en de UV-index opgevraagd voor de onderzoeksperiode.
- ❑ Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Sommige metingen worden beïnvloed door de hoeveelheid ozon in de lucht. Daarom werden bij de VMM de ozonmetingen opgevraagd voor de onderzoeksperiode.