

BIJLAGE 16.1: Literatuurstudie.

In deze bijlage worden enkele specifieke studies samengevat.

Voor de duidelijkheid zijn de studies in Vlaanderen gegroepeerd weergegeven en eerst besproken, andere studies worden nadien weergegeven.

STUDIES OVER VLAANDEREN

Bespreking van “Pollutant Effects on Genotoxic Parameters and Tumor-associated Protein Levels in Adults: a Cross Sectional Study” Environmental Health 7, 26 (2008) by S. De Coster et al.

In deze studie werd onderzocht of het verblijf in woongebieden die verontreinigd zijn door zware industrie, door afvalverbrandingsinstallaties, door hoge verkeer- en woondensiteit of door het gebruik van pesticiden een bijdrage zou kunnen leveren aan de hoge kankerincidentie die in Vlaanderen wordt vastgesteld.

Methodiek

De onderzochte populatie bestond uit 1583 inwoners van 9 woongebieden in de leeftijdscategorie 50 tot 65 jaar en blootgesteld aan verschillende types van vervuiling.

Cadmium, lood, p,p'-DDE, hexachloorbenzeen, PCB's en de dioxine - gelijkende activiteit (via Calux-test) werden gemeten in bloed, terwijl eveneens cadmium, t,t'-muconzuur en 1-hydroxypyreen in urine werden gemeten.

Volgende “effect-biotracers” kwamen in aanmerking: prostaat specifiek antigeen, carcinoembryonaal antigeen (CEA) en p53 proteïnewaarden in serum; verder het micronucleïgetal per 1000 gebinnucleëerde perifere bloedcellen, DNA-schade in perifere bloedcellen en 8-hydroxy-deoxyguanosine in urine. Correctiefactoren werden mee in rekening gebracht.

Achtergrond

Vlaanderen is een van de dichtst bevolkte gebieden in Europa met intensief verkeer, industriële activiteiten en intensieve veeteelt in de nabijheid van woonkernen. De piloot-FLEHS (Flemish Environment and Health Survey) toonde verschillen aan bij interne blootstelling aan vervuilende stoffen in functie van de verblijfsgebieden en gaf indicaties dat kleine verschillen aan pollutanten konden gecorreleerd worden met aantoonbare verschillen in effecten. De resultaten van deze studie omvatten een op grotere schaal van vijf jaar (2002-2006) uitgevoerd biomonitoring programma op nieuwgeborenen, adolescenten en oudere volwassenen door het Vlaamse Centrum voor Leefmilieu en Gezondheid. Dit programma omvatte metingen die werden uitgevoerd op interne blootstelling op elk van deze leeftijdsgroepen. In dit rapport worden de observaties voor kanker gerelateerde tracers met biologische effecten op de leeftijdsgroep van 50 tot 65 jaar beschreven.

Dit project had tevens de intentie om de hypothese te testen dat lage interne blootstellingsniveaus aan gekende en verdachte pollutanten die kanker zouden kunnen veroorzaken, geassocieerd kunnen worden met verhoogde waarden aan oxidatieve DNA-schade, DNA-strengbreuk, micronuclei of tumor gerelateerde proteïnen.

Methoden

Selectie van de studiegebieden

Alle gebieden met een hoog pollutie-niveau afkomstig van de zware industrie, de havengebieden van Antwerpen en Gent, de zones “Albertkanaal” en “Olen” werden geselecteerd.

1. De Antwerpse haven is een belangrijke industriële site met een omvangrijke petrochemische industrie zoals de chemische en kunststofproductie en de vervaardiging van pesticiden. Er werden hier 163 volwassenen tussen 50 en 65 jaar geselecteerd. Nochtans bevinden slechts een deel van de deelnemers, zoals deze van Burcht, zich in zones met verhoogde blootstelling aan industriële emissies terwijl anderen, van de stad Beveren, zich op een afstand van 6 km ten westen van de industriële installaties bevinden.
2. De haven van Gent bezit voornamelijk metallurgische industrie, terwijl alle volwassen deelnemers (63) resideerden in Evergem ten zuidwesten van de belangrijkste installaties.
3. Het Albertkanaal is een industriële zone met chemische en kunststofindustrie naast de productie van elektriciteit te midden de meer landelijke gebieden. Het aantal deelnemers bedroeg er 196.
4. Olen is een industriële zone met een grote non-ferro smelter, met productiezones voor chemische, kunststof- en automobiellindustrie in een eveneens landelijke omgeving; aantal deelnemers 203.
5. De steden Antwerpen en Gent werden gekozen in functie van de hoge densiteit aan verkeer en bewoning. Het aantal deelnemers voor Antwerpen bedroeg 197, voor Gent 198.
6. De gebieden rond de fruitstreek Sint-Truiden werd gekozen omwille van de pollutie door pesticiden. Aantal deelnemers: 193.
7. In de onmiddellijke omgeving van afvalverbrandingsinstallaties (waarvan de streek rond Wilrijk er één van was) werden 6 woongebieden geselecteerd corresponderend met gans Vlaanderen. Het totaal aantal deelnemers bedroeg hier 198. Deze naburige locaties omvatten een gemiddelde oppervlakte van 6.2 km² windafwaarts van de afvalverbrandingsinstallatie.
8. Ter vergelijking werden landelijke gebieden geselecteerd die niet noodzakelijk vrij zijn van enige milieuvervuiling; integendeel worden hier soms hogere blootstellingen genoteerd ten gevolge van lokale gewoonten zoals afvalverbranding, het oneigenlijke gebruik van pesticiden en consumptie van zelfgewonnen voedsel. Deze landelijke omgeving omvatte 24 steden uitgespreid over 9 gebieden in de westelijke helft van Vlaanderen zonder snelwegen of industrie. Aantal deelnemers: 199.

Persoonlijke karakteristieken en bevraging van de deelnemers

Tijdens de studie werden een aantal gegevens van elke deelnemer opgevolgd. De hoogte en het gewicht werden geregistreerd; de BMI (body mass index) werd berekend. Van elke deelnemer werden urine- en bloedstalen genomen; naast blanco-analysen werden de stalen onderzocht door gespecialiseerde labo's, hierbij werd rekening gehouden met nationale en internationale kwaliteitscontrolestandaarden.

Een persoonlijke bevragsingslijst werd door de deelnemers ingevuld waaronder items als het gebruik van medicatie, beroepsmatige blootstelling aan verschillende polluenten (solventen, metalen, PAHs, asbest, gehalogeneerde koolwaterstoffen enz.), de dagdagelijkse consumptie van groenten en fruit, vet vlees, vette vis... Verdere parameters betroffen het recente of levenslange sigarettenverbruik, blootstelling aan verkeer enz.

Meetgegevens van interne blootstelling

De meetgegevens betroffen volgende blootstellingparameters: bloed-cadmium ($\mu\text{gCd/l}$), urine-cadmium ($\mu\text{gCd/g creatinine}$), bloed-lood ($\mu\text{g/l}$), serum hexachloorbenzeen (ng HCB/g lipide), serum p,p'-DDE (ng/g lipide); serum PCBs (ng/g lipide); serum Calux TEQ (toxic equivalents, pg PCDD/F Calux TEQ/g lipide); een biotracer voor PAH-blootstelling, 1-hydroxypyreen in urine (1-OHP, $\mu\text{g/g creatinine}$); en een biotracer voor benzeen, t,t'-muconzuur in urine (ttMA, mg/g creatinine).

Selectie van “effect-biotracers”

PSA (Prostate Specific Antigen)

Verhoogde serumwaarden voor PSA werden gevonden bij een beduidende hoeveelheid mannen met prostaatkanker. Verhoogde serum PSA-waarden werden ook gevonden bij mannen die blootgesteld werden aan diverse polluenten of toxische substanties.

CEA (Carcinoembryonaal Antigen)

Serumgehalten aan CEA waren verhoogd bij verschillende types kanker, bij rokers en bij personen die hetzij beroepsmatig hetzij door omgevingsinvloeden aan polluenten werden blootgesteld.

P53 en anti-p53 antilichaam

Evenals bij CEA werden serumgehalten met verhoogde p53 of anti-p53 antilichamen vastgesteld bij kankerpatienten en bij personen die beroepsmatig of omwille van omgevingsinvloeden aan polluenten werden blootgesteld.

Micronuclei

De meting van het micronucleïgetal (aantal micronuclei per 1000 gebinucleëerde perifere bloedcellen) is een van de beste biotracerindicatoren voor chromosoomschade. Een verhoogde frequentie aan micronucleïde cellen ageert als een biotracer voor genotoxische effecten die o.a. de blootstelling aan agentia met clastogene actiemodus weerspiegelt (chromosomenbreuk, DNA als doel).

DNA-strengbreuk

De SCGA (Single Gel Electrophoresis) of “Cornet assay” is een gemakkelijke, betrouwbare en vlotte methode om DNA-strengbreuk te detecteren. Ook de detectie van lichte DNA-schade vergt weinig staalmateriaal en is prijsgunstig. Deze test werd gekozen omdat ze recente schade aan het DNA reflecteert.

HDG (8-hydroxy-deoxy-guanosine)

De HDG-test in urine per gram creatinine werd gebruikt om de recente oxidatieve stress (oxidatieve DNA-schade) te bepalen.

Resultaten

Verschillen in effect-biotracers met betrekking tot de verschillende gebieden

Er werd een onderscheid gemaakt tussen de ruwe data en de gecorrigeerde data. Na correctie werden globaal genomen, verschillen opgetekend voor de effect-biotracers met significant hogere waarden voor residenten in de omgeving van afvalverbrandingsinstallaties (micronuclei, DNA-strengbreuk, oxidatieve DNA-schade) en de zone Gent (DNA-strengbreuk).

Vergeleken met de laagste waarden, werden significant hogere waarden waargenomen voor personen in de omgeving van afvalverbrandingsinstallaties (CEA, micronuclei, DNA-strengbreuk, oxidatieve DNA-schade), in Antwerpen (CEA, micronuclei), in Gent (CEA, micronuclei, DNA-strengbreuk), in de landelijke zones (micronuclei, DNA-strengbreuk), in de zone van het Albertkanaal (micronuclei), in de zone "Olen" (micronuclei) en in de "fruitzone" (oxidatieve DNA-schade).

Na additionele correctie voor voeding, alcohol consumptie en opvoeding werden algeheel significante verschillen waargenomen tussen de gebieden met betrekking tot de oxidatieve DNA-schade en DNA-strengbreuk; het tegendeel bleek echter voor CEA en micronuclei (verhoging van de p-waarde).

Verschillen tussen locale districten binnen de hoofdgebieden

Tussen de gebieden rondom de verschillende afvalverbrandingsinstallaties werden met betrekking tot DNA-strengbreuk significante verschillen (na correctie) waargenomen voor inwoners:

1. rond de volgende verbrandingsinstallaties:

Menen: 2.19 % DNA
Roeselare: 2.46 % DNA
Wilrijk: 1.89 % DNA
Harelbeke: 1.34 % DNA

2. Antwerpse haven

Burcht: 2.97 % DNA gelegen dichtbij de non-ferro industrie
Beveren: 1.00 % DNA ongeveer 6 km windopwaarts de industriële installaties

3. Landelijk gebied

Zone Brakel: 2.03 ng/ml CEA
Zone Eeklo: 1.63 ng/ml CEA

Bespreking

Zoals in de pilotcampagne van het Vlaamse humaan biomonitoring programma (= pilootflesh zoals hogerop weergegeven) vond men significante verschillen bij de effect-biotracers in associatie met residentieplaatsen. Zulke werden gevonden voor CEA, micronuclei, DNA-strengbreuk en oxidatieve DNA-beschadiging.

In de industriële zones van "Olen" en het "Albertkanaal" waren de micronucleïwaarden significant hoger dan de laagste waarden waarbij gesuggereerd werd dat beide nl. de petrochemische en de non-ferro industrie mogelijks zouden kunnen bijdragen aan het kankerrisico voor mensen die in hun omgeving resideren. Nochtans vond men geen indicatie dat het kankerrisico voor de gehele populatie van grote gebieden van de orde van 200 km² verhoogd is ten opzichte van de rest van de Vlaamse populatie tengevolge van de zware industrie die in deze gebieden gevestigd is. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden door het feit dat vele deelnemers in zones verblijven die westelijk georiënteerd zijn t.o.v. de industriële sites van de havengebieden. Het dominante windpatroon in België is van west naar oost, wat betekent dat de residenten die ten westen van de puntbronnen wonen minder worden blootgesteld. Inderdaad, in het Antwerpse havengebied toonde het district Burcht dat dicht bij grote non-ferro industrie (Hoboken) gelegen is meer

DNA-strengbreuk dan bvb. Beveren dat ongeveer 6 km verder gelegen is en zich ten westen van de industriële sites bevindt. De bevindingen in deze studie suggereren dat een detecteerbaar verhoogd risico zou kunnen beperkt worden tot deze groepen, zoals de inwoners van Burcht, die resideren in een gebied dat slechts enkele kilometers verwijderd is van belangrijke puntbronnen. De observaties geven indicaties dat het verblijf in de omgeving van afvalverbrandingsinstallaties zou kunnen geassocieerd worden met een verhoogd kankerrisico. Alle drie der biotracers met genotoxische effecten waren significant verhoogd en lagen ook boven het niveau dat voor gans Vlaanderen wordt waargenomen.

De observaties suggereren ook dat het verblijf in grote steden zou kunnen geassocieerd worden met een iets verhoogd kankerrisico. Zowel in Antwerpen als in Gent waren de CEA en micronuclei beduidend hoger dan deze waargenomen in de gebieden met de laagste waarden. In Gent was het DNA-strengbreuk eveneens verhoogd t.o.v. de rest van Vlaanderen.

Opmerkelijk was dat de resultaten van de effect-biotracers van "landelijk" Vlaanderen niet significant beter waren dan de rest van Vlaanderen. Voor micronuclei en DNA-strengbreuk werden relatief hoge waarden waargenomen en dienovereenkomstig eveneens relatief hoge waarden voor de interne blootstelling aan bepaalde polluenten bij de residenten van de landelijke gebieden in Vlaanderen en dit voor zowel de pilot als de erop volgende biomonitoring studies in Vlaanderen. In de Vlaamse pilot biomonitoring studie vertoonden vrouwen van 50-65 jaar residerend in het landelijke gebied van Peer hogere cadmiumwaarden en dioxinegelijkende activiteit in hun bloed of serum en hogere Cadmium en 1-hydroxypyreen in hun urine dan bij vrouwen residerend in Antwerpen. Met betrekking tot de effect-biotracers hadden mannen uit de landelijke omgeving van Peer lager spermakwaliteit en lagere testosterongehalten terwijl vrouwen van 50-65 jaar hogere HPRT-mutante frequenties vertoonden dan residenten van de industriële stad Antwerpen.

Hieruit kan men besluiten dat in zekere zin, interne blootstelling en biologische effecten in relatie tot milieupollutie niet minder voorkomen in landelijke gebieden dan in andere Vlaamse gebieden. Men weet niet hoe dit eigenlijk komt, behalve voor het feit dat bij sommige lokale gewoontes zoals afvalverbranding, oneigenlijk gebruik van pesticiden, consumptie van zelf geteelde groenten wat in landelijke streken meer voorkomt, geassocieerd kan worden met intensievere blootstelling aan pesticiden en cadmium.

Deze studie was niet bedoeld om verschillen te detecteren in interne blootstelling of verschillen waar te nemen van biologische effecten in de onmiddellijke omgeving van vervuilingsbronnen maar wel om verschillen waar te nemen tussen grote gebieden met verschillende types en niveaus van polluerende stoffen. Nochtans nam men verhoogde interne blootstelling of meer intense biologische effecten waar in de nabijheid van puntbronnen en dit is des te belangrijker voor residenten die in de directe omgeving van deze bronnen verblijven.

Opmerkingen

Het is niet omdat de afvalverbrandingsinstallaties hogere waarden voor bvb DNA-strengbreuk vertonen, dat deze categorie anders moet geëvalueerd worden dan de andere industriële sectoren. Immers voor de omgeving van Burcht waar de pollutie voornamelijk van de zware industrie afkomstig is, wordt een hoger gehalte DNA gevonden dan voor elk van de beschouwde afvalverbrandingsinstallaties (2.97% DNA voor Burcht t.o.v. 2.19% DNA voor Menen – afvalverbrandingsinstallatie met hoogste waarde)

Bespreking van “Internal Exposure to Pollutants measured in Blood and Urine of Flemish Adolescents in function of area of residence” Chemosphere, 71(7):1317-1325 (2008) by C. Schroyen et al.

Inleiding

Zoals in het artikel “Pollutant Effects on Genotoxic Parameters and Tumor-associated Protein Levels in Adults: a Cross Sectional Study” Environmental Health 7,26 (2008) by Sam De Coster et al” gekaderd met betrekking tot het biomonitoring programma van FLESH (Flemish Environment and Health Survey) wordt in deze studie de inwendige blootstelling aan milieupolluenten van adolescenten (14-15 jaar) beschreven.

Materiaal en methoden

Selectie van de studiegebieden

Negen studiegebieden (identiek aan deze van het vorige artikel) werden geselecteerd op basis van karakteristieke, relevante en verschillende types milieuverontreiniging. Volgende studiegebieden werden onderzocht: de Antwerpse agglomeratie, de Gentse agglomeratie, de geaggregeerde industriële havens Antwerpen en Gent (met hoofdzakelijk petrochemische en metallurgische industrie resp.), de industriële zone rond het Albertkanaal (chemische industrie), de industriële zone van Olen (non-ferro industrie), de onmiddellijke omgeving van huisvuilverbrandingsovens, een landelijke omgeving met intensieve fruitteelt en een landelijke omgeving verwijderd van snelwegen en belangrijke lokale emissies met een densiteit minder dan 250 inwoners per km².

Selectie en rekrutering van de deelnemers

In de geselecteerde gebieden wonen ongeveer 1.2 mio inwoners wat overeenkomt met 20% van de bevolking. Er werden ad random ongeveer 200 deelnemers per studiegebied geselecteerd met uitzondering van de havengebieden Antwerpen (n=76) en Gent (n=150). In totaal werden 1679 adolescenten gerekruteerd.

Informatie van bevragsingslijsten en databanken

Om informatie te bekomen over persoonlijke en levensstijlfactoren werden de deelnemers gevraagd een bevragsingslijst in te vullen waaronder blootstelling aan verkeer, binnenshuiselijke blootstelling aan polluenten en chemische stoffen, sportbeoefening, hobby's, rookgedrag, alcoholverbruik enz. De ouders van de deelnemers vervulden het zelf ingevulde enquêteformulier met betrekking tot hun eigen opvoeding, gewicht, lengte en gezondheidstoestand, huisvesting, residentiehistorie, familiale samenstelling, financiële toestand, dichtheid van het meest nabije verkeer, binnenhuisgebruik van pesticiden enz...

Chemische analyses van de biotracers

Cadmium en lood werden gedetecteerd in bloed; PCBs, gechloreerde pesticiden (DDE) en hexachloorbenzeen (HCB) werden geanalyseerd in serum terwijl 1-hydroxypyreen (algemene tracer voor PAH) en t,t'-muconzuur (tracer voor benzeenblootstelling) in urine werden bepaald.

Databehandeling

De verschillen tussen de biotracers bij blootstelling in de 9 gebieden werden initieel onderzocht door gebruik te maken van de variatieanalyse (ANOVA- Analyses Of Variance). Vervolgens werden bij de regressie-analyse voor een reeks parameters correcties aangepast, zoals voor leeftijd, sexe en rookgedrag voor alle biotracers en BMI voor de gechloreerde componenten (PCBs, DDE en HCB).

Resultaten

Ruwe data met betrekking tot polluenten in bloed, serum en urine

Globaal genomen werden significante verschillen vastgesteld tussen de diverse studiegebieden voor lood, cadmium, PCBs, DDE en HCB. Voor deze biotracers werden significant hogere waarden vastgesteld bij inwoners van de meeste gebieden, vergeleken met de gebieden met de laagste waarden. De bewoners met de laagste blootstelling voor lood en cadmium woonden in de fruitstreek, voor PCBs en HCBs in de streek van Olen, voor DDE in de agglomeratie Antwerpen en voor de PAH- en benzeentracers in de landelijke gebieden.

Referentiegemiddelde (RM) en referentie P90: aangepast aan persoonlijk en levensstijl-factoren

Het referentiegemiddelde en de P90 pollutentconcentraties met betrekking tot de aanwezigheid van polluenten in bloed en urine bij Vlaamse adolescenten werden berekend na aanpassing voor het inwonersaantal van elk der onderzochte gebieden en na aanpassing voor sexe, ouderdom en rookgedrag. Verder werden de gechloreerde componenten aangepast voor de BMI.

Verschillen bij inwendige blootstelling

Voor alle biotracers met uitzondering van 1-hydroxypyreen en t,t'-muconzuur werden significante verschillen opgemerkt tussen de 9 gebieden. Verhoogde blootstelling werd verwacht voor PAHs en benzeen in de industriële zones met het oog op de gerapporteerde emissies in lucht en oppervlaktewater (VMM). De verschillen bleven significant na additionele correctie voor socio-economische status via ANOVA-analyse.

In de Antwerpse regio (agglomeratie + haven) was de waarde mbt de inwendige blootstelling aan metalen (ferro- en non-ferro industrie) significant hoger dan het referentiegemiddelde. In de regio Gent (agglomeratie + haven) was dit het geval voor de gechloreerde organische componenten. Hiertoe zijn geen emissiegegevens beschikbaar maar voor PAH zijn de emissiewaarden dubbel zo groot als deze voor de Antwerpse haven.

De PCB-waarden en vooral de DDE-waarden zijn aanzienlijk hoger dan deze in de gebieden voor huisvuilverbrandingsinstallaties.

Een beetje verrassend zijn de waarden van de landelijke gebieden: verhoogde inwendige blootstelling wordt opgemerkt voor cadmium, PCBs, DDE en HCB, *eveneens merklijk hoger dan de waarden voor de zones der huisvuilverbrandingsinstallaties.*

In de fruitstreek en verrassend genoeg in het gebied samengesteld uit de 6 omgevingsgebieden der afvalverbrandingsinstallaties werden géén significant verhoogde inwendige blootstellingen opgemerkt vergeleken met het referentiegemiddelde.

Vergeleken met de gebieden met de laagste inwendige blootstelling, werden significant verhoogde waarden gevonden:

- in de agglomeratie Antwerpen voor lood, cadmium, PCBs en HCB;
- in het Antwerpse havengebied voor lood, cadmium, DDE en HCB;
- in de Gentse agglomeratie, het Gentse havengebied, de landelijke gebieden en de gebieden in de omgeving van de verbrandingsinstallaties voor lood, cadmium, PCBs, DDE en HCB;
- in het gebied "Olen" voor lood, cadmium en DDE.

Blootstellingsniveaus van elk havengebied lag in lijn met de aanliggende agglomeratie eerder dan met het andere havengebied.

Globaal genomen werd de laagste inwendige blootstelling in de fruitstreek vastgesteld.

Individuele afvalverbrandingsinstallaties leveren verschillen in blootstellingwaarden

De gemiddelde biotracer-waarden van het gebied samengesteld uit de 6 gebieden rondom de afvalverbrandingsinstallaties verschilden niet significant van referentiegemiddelde waarden. Nochtans, indien men de 6 gebieden afzonderlijk beschouwt, vertonen sommige significant

hogere waarden (na aanpassing door correctiefactoren) vergeleken met het referentiegemiddelde.

In de omgeving van de afvalverbrandingsinstallatie van Wilrijk werd een significant hogere waarde gevonden voor lood in bloed; daarentegen werden significant lagere waarden dan de referentiegemiddelde waarden gevonden voor PCBs, DDE en HCB.

Volgende tabel geeft een overzicht van het geometrische gemiddelde van de waarden der inwendige blootstelling aan polluenten in de omgeving van 6 afvalverbrandingsinstallaties

Gebied	Bloed		Serum			Urine	
	Pb µg/l	Cd µg/l	PCBs ng/g vet	DDE ng/g vet	HCB ng/g vet	1-OH- pyreen ng/g creatinine	t,t'- muconzuur ng/g creatinine
Menen (n=14)	18.2	0.56	114	117	28.2	68	98
Harelbeke (n=26)	19.9	0.54	75	109	22.2	72	61
Roeselare (n=24)	20.4	0.31	67	63	18.8	64	210
Gent (n=30)	18.2	0.12	73	72	20.5	115	59
Wilrijk (n=72)	27.2	0.36	60	73	18.5	81	78
Houthalen (n=46)	18.1	0.40	51	114	20.5	103	57

Opmerking: de verhoogde waarden voor lood in bloed in Wilrijk zijn duidelijk te wijten aan de invloed van andere industriële bronnen,, zoals reeds vroeger in de studies over lood in bloed aangetoond werd. Het is duidelijk dat er geen relatie is met ISVAG.

Bespreking van “The relation between the estimated dietary intake of PCDD/Fs and levels in blood in a Flemish population (50-60 years”) Environement International, January 2009, 9-13,by Maaïke Bilau et al.

Inleiding

Dioxinegelijkende activiteit werd gemeten in het serum van 1425 Vlaamse mannen en vrouwen via de CALUX-methode. Volwassenen van 50-65 jaar participeerden aan het biomonitoring programma van het Vlaamse expertisecentrum voor milieu en gezondheid tussen 2002 en 2006. Binnen dit biomonitoring-programma werd tevens de voedselopname van dioxinegelijkende contaminanten geëvalueerd via een vragenlijst die het frequentiepatroon van de diverse voedingsstoffen registreerde. De relatie tussen de geschatte voedselopname en de dioxinegelijkende activiteit in serum werd geëvalueerd aan de hand van multivariatie analyses. Regio, geslacht, ouderdom, BMI, rookgedrag en voedingsgewoonten werden mee geïntegreerd in het model met als doel een geschat dioxinegehalte weer te geven.

Het is gekend dat voedselopname de belangrijkste bron vormt voor humane blootstelling: ten minste 90 % van de totale blootstelling aan dioxinegelijkende bestanddelen kunnen toegewezen worden aan voedingsbestanddelen van dierlijke oorsprong. Binnen de context van dit biomonitoring programma werd dan ook de voedselopname via dierlijk vet onderzocht en geëvalueerd.

Bij de analyse werd het serum extract voorbehandeld om enkel de PCDD/F fractie te behouden zonder de PCB-fractie.

PCDD/F-metingen in serum

Ondanks het feit dat er een systematische fout bestaat tussen 2 meetmethoden (GC-HRMS methode en de CALUX-test via chemische analyse) kan gesteld worden dat globaal genomen de resultaten bekomen bij dit monitoring programma gelijk of lager lagen dan deze gevonden in andere landen. Echter, in landen waar een jongere populatie werd bestudeerd, lagen de resultaten iets lager wat gemakkelijk te verklaren is door dit leeftijdsverschil.

Factoren die de PCDD/F-waarden beïnvloeden

Voedselopname onder de vorm van vlees of vleeswaren enerzijds en vis of zeevoedsel anderzijds vertoonden de grootste invloed te bezitten aangaande de dioxineopname binnen het dieet.

De regio der woongebieden waar de deelnemers woonden gedurende ten minste 5 jaar droeg bij als verklarende factor.

De deelnemers van de stad Gent bleken de laagste CALUX-gehalten te hebben in serum.

De deelnemers uit de stad Antwerpen bleken hogere CALUX-gehalten te bezitten.

Een verklaring voor het verschil was niet onmiddellijk voor de hand liggend!

Ook de haven en landelijke gebieden vertoonden **significant** hogere CALUX-waarden.

De **regio's rond afvalverbrandingsinstallaties** en de fruitstreek vertoonden hogere CALUX-waarden doch statistisch **niet significant**.

Deelnemers met een hogere BMI registreerden een hogere dioxine-activiteit in bloed (pg CALUX TEQ/g serum).

Besluit uit deze studie

De geschatte voedselopname m.b.t. dioxines bij een algehele populatie met een tamelijk homogeen voedingspatroon bleek een minder belangrijke factor te zijn die de variatie kon verklaren bij de dioxineactiviteiten in serum, vergeleken met BMI en regio, alhoewel het voedingspatroon de belangrijkste bijdrage levert aan PCDD/F blootstelling.

“Gezondheidseffecten van blootstelling aan omgevingsconcentraties van mutagen of hormoonverstorende agentia”, MIRA/2004/03, Ugent, door Prof. Dr. N. van Larebeke, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij.

Sinds vele tientallen jaren is de impact van “beschavingsziekten” toegenomen. Demeest belangrijke ziekten en gezondheidsproblemen(zoals kanker, astma en chronische aandoeningen van het ademhalingsstelsel, bloedvatenaandoeningen, ziekten van het zenuwstelsel, diabetes, onvruchtbaarheid) in een streek zoals Vlaanderen met grote bevolkingsdichtheid, veel industrie en verkeer, zijn multifactorieel, dit wil zeggen dat ze niet aan één enkele oorzaak te wijten zijn, maar wel aan de inwerking van meerdere ziekmakende factoren.

Deze studie heeft voornamelijk, maar niet uitsluitend, betrekking op de inductie van kanker.

In deze studie wordt besloten:

Er zijn goede redenen om aan te nemen dat de introductie van een fysisch-chemische hygiëne een nodige voorwaarde is om tot een effectieve preventie van kanker en andere milieu-gebonden aandoeningen te komen. De fysisch chemische hygiëne bestaat erin de blootstelling aan sommige types van stralingen, aan reactieve scheikundige stoffen en aan receptor-bindende en hormoonverstorende stoffen zoveel mogelijk te beperken. Een en ander in analogie met de invoering van de anti-microbiële hygiëne, die heeft toegelaten de

gevallen van infectieziekten in een belangrijke mate te verminderen, lang voor de introductie van de antibiotica.

Inderdaad:

- het aantal kankerverwekkende stoffen is zeer groot. Ongeveer 10% van de scheikundige stoffen zou een carcinogene activiteit hebben (Huff, 1993); structuuractiviteit analyses (QSAR) doen vermoeden dat 2 à 3% van de volumetrisch meest geproduceerde stoffen in Europa een oestrogene werking bezitten (Karcher, 1996)
- de onzekerheden m.b.t. hun potentie en de verhoudingen tussen de verschillende risico's zijn groot. Het stellen van prioriteiten met behulp van vergelijkende risicoanalyse is zeer moeilijk en gaat gepaard met grote onzekerheden (Finkel, 1995).
- de blootstelling aan reactieve scheikundige stoffen en aan stoffen met een hormoonachtige werking dient zoveel mogelijk beperkt.

Dat chemische hygiëne ook van groot belang is voor de preventie van congenitale misvormingen en ontwikkelingsstoornissen wordt, tenminste als het over medicatie gaat, algemeen aanvaard. De problematiek van de gezondheidsrisico's verbonden aan dioxineblootstelling moet in dit kader gezien worden. Op grond van de confrontatie van epidemiologische gegevens met de kwantitatieve risicoschattingen inzake het kankerverwekkend effect van individuele agentia, zijn er redenen om te vrezen dat we het kankerverwekkend effect, en meer in het algemeen het gezondheidsschadend effect van het geheel van de exogene, in de brede zin van het woord vervuilende, substanties onderschatten. We slagen er, als we het kankerverwekkend effect van alle exogene agentia in de voeding optellen, slechts in om 1 % van onze kankerincidentie te verklaren (Lutz & Schlatter 1992). Daar waar exogene factoren in de voeding vermoedelijk verantwoordelijk zijn voor ongeveer 25% van het aantal kankergevallen. Slechts 6% van alle gevallen van kanker in de hele wereld kunnen, op basis van de vandaag beschikbare epidemiologische gegevens, verklaard worden door polluenten in het leefmilieu en contaminanten in de voeding. Maar wellicht is de werkelijke impact van milieufactoren veel groter. Zulks werd eerder, op grond van epidemiologische en moleculair-celbiologische gegevens, geargumenterd. Op grond van de beschikbare gegevens zijn PAK's en hun atmosferische reactieproducten (ontstaan als gevolg van onvolledige verbrandingsprocessen in ontploffingsmotoren, afvalverbrandingsovens en verwarmingsinstallaties en bij het roken van tabak) dioxineachtige stoffen en zware metalen wellicht de belangrijkste kankerverwekkende stoffen. Bij het inschatten van de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging dient men zich ervan bewust te zijn dat blootstelling van de mens meer via voeding dan via ingeademde lucht gebeurt! Aan dioxines zijn we vooral blootgesteld doorheen vetrijke dierlijke voedingsstoffen (bioaccumulatie) en aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen doorheen plantaardige voedingsstoffen waarop deze werden neergeslagen. Prioriteiten bij het invoeren van deze fysisch-chemische hygiëne zijn ongetwijfeld het saneren van de voedselketen, het inperken van blootstelling aan polluenten te wijten aan het verkeer en het inperken van het gebruik van pesticiden 62

De bewaking van het leefmilieu mag niet uitsluitend berusten op scheikundige metingen, maar moet ook effectgerichte biomonitoring inhouden. Voor wat de bewaking van mutagene stoffen betreft moet de klemtoon liggen op metingen op milieustalen, terwijl voor epigenetische effecten de klemtoon eerder moet gelegd worden op biomonitoring (moleculair-epidemiologische waarnemingen) op de men

Nota:

Voor nog andere rapporten en nog niet gepubliceerde rapporten, zoals "Blootstellingen aan lage dosissen genotoxische (DNA beschadigende) agentia, zoals die in het leefmilieu voorkomen : belang van lage dosis effecten als oorzaak van kanker. " Van Larebeke N. De Waegeneer E – 2009 (info bekomen via de gemeente

Aartselaar) wordt verwezen naar de website van het Steunpunt Milieu en Gezondheid: <http://www.milieu-en-gezondheid.be/rapporten/benzeen.pdf>

ANDERE STUDIES

“Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies.”, Ann Ist Super Sanita 2004;40:101-115 by M. Franchini, M. Rial, E. Buiatti, F. Bianchi.

Dit document geeft een overzicht en evalueert de epidemiologische literatuur op gevolgen voor de gezondheid met betrekking tot verbrandingsinstallaties. Verscheidene ongunstige gevolgen voor de gezondheid zijn gemeld. Significante verbanden tussen blootstelling en ziekte worden vermeld door twee derden van de documenten die handelen over kanker (long- en strottehoofdkanker, niet-Hodgkin's Lymphoma). Positieve verbanden werden zijn gevonden voor aangeboren misvormingen in woonplaatsen in de nabijheid van verbrandingsovens. De blootstelling aan PCB's en de zware metalen werden geassocieerd met verscheidene gezondheidsresultaten en in het bijzonder met vermindering van schildklierhormonen. De bevindingen op niet carcinogene pathologie zijn niet overtuigend. Methodologische problemen en ontoereikende blootstellingsinformatie genereren moeilijkheden bij de evaluatie van de resultaten. Als besluit wordt aangehaald dat voor het onderzoek een betere definitie van de blootstelling zowel op kwalitatief als kwantitatief gebied in het bijzonder door het ontwikkelen van het gebruik van biomarkers en door het implementeren van milieumaatregelen.

“Health effects of waste incineration” J. Air Waste Manag Assoc. 2001;51:1100-9 by Hu Suh-Woan, Shy Carl-M

Deze studie herzielt het epidemiologische onderzoek naar het potentiële gezondheidseffect bij afvalverbranding. Vorige studies worden besproken en voorgesteld in relatie met de studiepopulatie, de arbeiders van de verbrandingsinstallaties of de omwonenden en de gezondheid. Verscheidene studies toonden significante verbanden tussen afvalverbranding en de verhouding mannen tot vrouwen, longkanker, strottenhoofd kanker, ischemische hartkwaal, urinaire mutagentia en promutagentia, of bepaalde organische componenten en zware metalen in het bloed. Andere studies vonden geen significante gevolgen voor ademhalingssymptomen, longfunctie, gespleten lip en gehemelte, longkanker, strottenhoofd kanker, of slokdarm kanker. Samenvattend, deze epidemiologische studies namen constant hogere waarden in het lichaam waar van sommige organische chemische producten en zware metalen, zonder gevolgen voor ademhalingssymptomen of longfunctie. De bevindingen voor kanker en voortplanting waren niet consistent

Algemeen werd dan ook besloten om te stellen dat er meer hypothese testende epidemiologische studies nodig zijn om de potentiële gevolgen van afvalverbranding op de gezondheid van arbeiders en omwonenden te onderzoeken.

“Health Hazards and waste management” Brit. Med. Bull. 2003; 68: 183-197, by L.Rushton

Deze studie gaat in op algemeen afvalbeheer zowel voor wat betreft stortplaatsen als verbrandingsinstallaties. De verschillende methodes van afvalbeheer geven aanleiding tot emissie van een groot aantal stoffen, de meesten in kleine hoeveelheden.

Er wordt gesteld dat er meer geboorten zijn met een lager geboortegewicht en meer misvormingen bij omwonenden van stortplaatsen. Er is weinig bewijsmateriaal voor een verband tussen effecten op de voortplanting in de nabijheid van verbrandingsovens. Studies over verbanden tussen kanker en mortaliteit op de bevolking rond stortplaatsen of rond verbrandingsovens zijn dubbelzinnig en met variërende resultaten voor verschillende

plaatsen. Veel van deze studies hebben goede informatie over de individuele blootstelling en gegevens over potentiële verstoorders, zoals sociaal-economische status. De inherente incubatietijd van ziekten en de migratie van bevolking worden vaak genegeerd. Er is gesteld dat arbeiders in de afvalsector een verhoogd risico hebben op ongevallen en bewegingsproblemen. De gezondheidseffecten van nieuwe afvalbeheerstechnologieën en het stijgende gebruik van recycling en compostering zullen evaluatie en controle vereisen.

The Health Effects of Waste Incinerators “ British Society for Ecological Medicine, 2005, by J. Thompson and H. Anthony.

In dit rapport van J. Thompson en H. Anthony worden gezondheidseffecten van afvalverbrandingsinstallaties besproken. Verschillende aspecten die hierin worden vermeld zijn in een ander rapport door Dieter Schrenk, MD PhD en Professor of Toxicology van de Universiteit Kaiserslautern tegengesproken.

De visie van J. Thompson en H. Anthony komt erop neer dat er weinig aandacht is besteed aan de concentraties van emissies van chemische stoffen, en dat er geen aandacht wordt besteed aan de opbouw van vele chemicaliën in het menselijk lichaam. Anderzijds vestigen ze de aandacht erop dat assen hoge concentraties van toxische stoffen, zoals dioxines kan bevatten. De auteurs vermelden dat verbrandingsovens en andere verbrandingsbronnen grote hoeveelheden (zonder cijfers te geven) produceren van “fijne” deeltjes, met negatieve effecten, alsook de invloed van zware metalen en andere toxische componenten wordt in het algemeen besproken. De auteurs besluiten met een algemeen negatief beeld van de verbrandingsovens op de gezondheid.

Bespreking van het artikel “The Health Effects of Waste Incinerators “ British Society for Ecological Medicine, 2005, by J. Thompson and H. Anthony door D. Schrenk, Universiteit Kaiserslautern

Door Dieter Schrenk, MD PhD en Professor of Toxicology van de Universiteit Kaiserslautern (Duitsland) werd een literaire screening uitgevoerd op bovengenoemde publicatie. Zijn conclusie is “vernietigend” voor dit rapport.

Volgens Schrenk is dit rapport een compilatie van feiten en statements die ofwel verkeerd zijn of gebruikt worden op een misleidende manier ofwel niet gerelateerd zijn met moderne afvalverbrandingsinstallaties. Deze publicatie kan niet als een ernstige, noch betrouwbare wetenschappelijke informatiebron beschouwd worden. Ze negeert feiten, maar wat meer zorgen baart, ze negeert wetenschap.

De samenvatting hieronder verwijst naar de oorspronkelijke inhoud van het artikel van J. Thompson en H. Anthony met daarna de bespreking ervan door Schrenk.

In de inleiding stellen de auteurs J. Thompson en H. Anthony: *‘enige’ aandacht moet besteed worden aan de concentraties van de belangrijkste chemicaliën die geëmitteerd worden.*

Dit statement onderschat grondig de hoeveelheid data met betrekking tot emissies die reeds beschikbaar is bij moderne afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en de strikte wetgeving aangaande de belangrijkste toxische stoffen toegepast in de EU.

Verder stellen de auteurs dat *de as hoge concentraties aan toxische substanties bevatten zoals dioxine*. Het feit is dat toxische substanties accumuleren in de as wegens het hoog efficiënte gaszuiveringproces in de AVI's. Daar de mensen niet blootgesteld worden aan vliegias, maar de

behandeling van vlieggas en/of de finale veilige verwijdering van vlieggas een onderdeel is van elke te bouwen of moderne AVI's, is dit punt irrelevant.

Epidemiologische studies naar het optreden van bepaalde slepende ziektes in de omgeving van AVI's zijn zeer moeilijk uit te voeren. Hun interpretatie vergt grote voorzichtigheid. Statements als '*de meeste vertonen hoger dan verwachte waarden aan kanker...*' zijn misleidend. Voor een wetenschappelijke interpretatie zijn statistische analyses noodzakelijk.

Een belangrijk aandachtspunt is het feit dat AVI's gewoonlijk in geïndustrialiseerde gebieden gevestigd zijn. De emissies van moderne AVI's dragen slechts tot een verwaarloosbare hoeveelheid bij aan de globale belasting aan toxische componenten. Verdere metingen moeten uitgevoerd worden om de emissies te reduceren voor relevante "blootstellingbronnen" zoals verkeer, verwarming, zware industrie, oudere productie-installaties enz.

In hoofdstuk 2 met betrekking tot *Emissies van verbrandingsinstallaties en andere verbrandingsbronnen* claimen de auteurs dat *de verbrandingsinstallaties enorme hoeveelheden fijne en ultrafijne chemicaliën produceren*. Deze stelling is onaanvaardbaar vanuit wetenschappelijk oogpunt. Eerst en vooral is het onaanvaardbaar dat de auteurs bijna nergens exacte cijfers leveren die deze stellingen kunnen onderschrijven. De term "enorme" is compleet zinloos zolang geen exacte cijfers worden gegeven, rekening houdend met achtergrond en emissies van andere bronnen. Het feit dat AVI's fijne en ultrafijne partikels produceren is bijna zonder betekenis. Het belangrijke punt is hoeveel fijn stof de AVIs effectief emitteren. Het statement dat *gewone zakkenfilters werken als een zeef en dus "enorme hoeveelheden" fijne stofdeeltjes doorlaten* is incorrect. De belangrijkste bronnen voor fijn en ultrafijn stof zijn het verkeer, verwarming, landbouw, zware industrie enz.

De statements m.b.t. zware metalen, stikstofoxides en organische polluenten staan vol met fouten en misinterpretaties. De auteurs beweren dat *de hoeveelheden aan geëmitteerde zware metalen enorm zullen variëren*. Zij leveren echter geen referentie voor dit statement. Het statement dat "*verwijdering van stikstofoxiden door de verbrandingsinstallaties is ongeveer voor 60% effectief*" wordt door geen enkele referentie ondersteund. Het is zonder betekenis omdat de geëmitteerde hoeveelheid stikstofoxide het relevante gegeven is, en niet de hoeveelheid NOx dat uit het gas wordt verwijderd.

De lijst van kwalitatieve bevindingen m.b.t. diverse organische chemicaliën op het einde van het hoofdstuk is irrelevant want de dosis maakt het gif; de detectie van enkele moleculen van een of andere component betekent niets. De vraag naar een kwantitatieve analyse der emissies en risicoanalyse wordt in dit hoofdstuk compleet genegeerd.

In hoofdstuk 4 m.b.t. *Verhoogd ziektebeeld en sterfte in de nabijheid van verbrandingsinstallaties* verwacht de lezer substantiële informatie.

In hoofdstuk 4.1. m.b.t. *Kanker* zal menig wetenschapper ontgoocheld zijn. Het eerste aangehaalde geval bevat géén controles. Een zogenaamd "cluster" wordt hier bedoeld. Bij dit "cluster" werden klaarblijkelijk nooit dioxinemetingen in bloed uitgevoerd. In plaats daarvan werden dioxinewaarden in bodem gehanteerd (welke niet onmiddellijk met bloedwaarden gerelateerd zijn). De studie is kennelijk nooit gepubliceerd in een wetenschappelijk tijdschrift met "peer"-toetsing, maar is enkel op het internet beschikbaar. De volgende paragraaf bevat nog meer fouten en misinterpretaties. Een aangepaste kankersterftegraad van 1.08 is compleet zinloos wegens de standaardfout. Dit betekent dat de waarschijnlijkheid om een aangepaste graad van exact 1.0 te bekomen, vergeleken met de controlegroep zeer laag is. Gewoonlijk is een graad verschillend van 1.0 te wijten biologische variabiliteit. Dit heeft niets te maken met verhoogd of verminderd kankerrisico.

Het Knox et al. document 1953 handelt over gevaarlijke doch kennelijk niet om moderne verbrandingsinstallaties. Het document van 1980 is eenzijdig (partijdig) door het feit dat andere

emissiebronnen niet werden mee beschouwd. De andere studies werden uitgevoerd in de omgeving van verbrandingsinstallaties gebouwd volgens oude technologieën.

Met betrekking tot geboortefwijkingen werd naar 5 rapporten verwezen. De Tusscher studie (2000) is uitgevoerd op "open chemische verbranding" en niet op moderne AVI's. De Franse studie vond defecten en anomalieën in de omgeving van verbrandingsinstallaties. Er is niet vermeld dat defecten en anomalieën gewoonlijk voorkomen bij mensen (en bij dieren). De epidemiologische benadering hangt af van een geschikte controlegroep die extreem moeilijk te bepalen is. Het blijkt niet-wetenschappelijk te zijn om zulke anomalieën rond verbrandingsinstallaties op te sporen zonder overtuigende statische zekerheden. Waarschijnlijkheidsgraden voor spina bifida van 1.17 en van 1.12 voor hartafwijkingen liggen binnen de achtergrondwaarden.

In hoofdstuk 5 m.b.t. *Ziekteincidentie en Pollutie* werden een aantal partieel foute en incorrecte statements en citaten gevonden. Wanneer bvb. IARC (the International Agency for Research and Cancer) vermeldde dat 80% van de kankers te wijten zijn aan milieu-invloeden, betekent dit niet milieupolluenten maar wel factoren die niet direct gerelateerd zijn met erfelijk genetische dispositie. Deze "milieu"-factoren behelzen levensstijlfactoren zoals gebrek aan beweging, overvoeding, roken, alcoholische dranken... Leidende instituten zoals de WHO besloten dat milieupolluenten een zeer minieme rol spelen bij de globale kankerincidentie, vermoedelijk in de range van enkele procenten.

Het is verbazingwekkend hoe deze feiten, die zo duidelijk zijn geconstateerd en erkend bij het kankeronderzoek, genegeerd worden in het rapport van de Britse Sociëteit der Ecologische Geneeskunde. Het is onaanvaardbaar om het aantal kankergevallen in de USA te correleren met het aantal afvalsites in hun regio's (provincies).

Het statement dat kankerincidentie hoger is in geïndustrialiseerde regio's verklaart de "bevindingen" dat er een relatie is tussen AVI's en kanker.

Het subhoofdstuk over de zogenaamde links tussen blootstelling aan polluenten en kanker bevat een aantal statements die geen wetenschappelijke basis hebben en zelfs niet aannemelijk zijn voor "niet-experten". Zo wordt de lever beschouwd als een orgaan met een hoge vetinhoud, wat absoluut fout is. Kankerincidenties zijn toegenomen in organen zoals de prostaat die zelf geen hoge vetinhoud heeft. Wat dan volgt is een ruwe lijst van historische voorbeelden welke in bepaalde gevallen een correlatie vertoonden tussen verhoogd kankerrisico en luchtpollutie. Nogmaals, deze statements zijn niet gerelateerd met moderne AVI's.

In het volgende subhoofdstuk wordt de gevaarlijke "chemie" geblameerd om kanker te veroorzaken. De auteurs negeren het feit dat natuurlijke producten of afgeleiden van natuurlijke producten zoals de voedselcontaminant *Aspergillus Niger* of de heterocyclische aromatische amines die gevormd worden tijdens het bakken (frituren) van vis en vlees als enkele van de meest mutagene en carcinogene stoffen zijn die momenteel gekend zijn. Het statement "*verbrandingsinstallaties emitteren carcinogenen*" is niet wetenschappelijk. Het is ook waar dat ovens carcinogenen emitteren wanneer men cake bakt, toasters emitteren carcinogenen, pannen emitteren carcinogenen wanneer men vis of vlees bakt, auto's emitteren carcinogenen, enz

In het volgende subhoofdstuk worden belangrijke neurologische ziekten gelinkt met polluenten. Opnieuw, het is compleet onduidelijk wat dit te doen heeft met moderne AVI's. Het is onaanvaardbaar dat sommige twijfelachtige correlaties gelegd worden tussen pollutiehoeveelheden en belangrijke neurologische aandoeningen als basis voor ernstige statements, die in feite niet anders zijn dan speculatie.

Zelfs geweld en misdaad (en andere problemen van de moderne tijd) worden in dit rapport gelinkt aan polluenten.

In het hoofdstuk m.b.t. de foetus, borstgevoede baby's en kinderen wordt het item "dosis" opnieuw genegeerd. De auteurs focussen zich op de louter chemicaliën, zich daarbij

beroepend op het feit dat chemicaliën door mensen geproduceerd (o.a. de chemische industrie) gevaarlijk zijn, terwijl toxicologen aan de Universiteit leren dat de meest potente chemicaliën door de natuur zelf gemaakt worden.

Deze subhoofdstukken zijn een mengsel van correcte statements, statements die belangrijke resultaten negeren, samen met conclusies van inadequate studies zoals deze van Sint Niklaas. Het item “dosis”, het kwantitatieve element, wat centraal staat bij de toxicologie wordt compleet genegeerd. Zoals de vraag, hoeveel van een bepaalde component werkelijk wordt uitgestoten bij een moderne AVI en tot welk percentage het bijdraagt aan de achtergrondblootstelling wordt nergens ter discussie gesteld.

Het punt van de zogenaamde *Chemische gevoeligheid* is een van de meest controversiële punten bij milieugerelateerde geneeskunde. Het is onduidelijk waarom dit hier bediscussieerd wordt.

Het zogenoemde “*voorzorgsmaatregelprincipe*” kan niet gebruikt worden en zou niet mogen toegepast worden voor om het even welk milieuthema in de zin van: voorzorgsmaatregel betekent “stop het project”.

Vele van de volgende hoofdstukken zijn generlei wijze gerelateerd met moderne AVI's.

Het hoofdstuk m.b.t. risico-evaluatie toont aan dat de auteurs wetenschappelijke toxicologie en epidemiologie niet vertrouwen. Onfortuinlijk genoeg vertellen ze de lezer niet wat zij zelf zouden hanteren. Hun commentaar m.b.t. risico-evaluatie is vooringenomen.

De conclusies die door de auteurs gemaakt worden zijn fout omwille van volgende redenen:

1. De epidemiologische studies die een relatie vooropstellen tussen verbrandingsinstallaties en gezondheidsproblemen worden alle verstoord door kleine hoeveelheden “cases” en/of gebrek aan chemische analyses en/of partijdigheid m.b.t. andere bronnen in hetzelfde gebied en/of inadequate controles.
2. Fijn stof wordt ervan verdacht in relatie te staan tot een aantal slepende ziekten. Moderne AVI's vormen geen belangrijke bron van fijn stof. De relatieve deelname van belangrijke bronnen fijn stof ten aanzien van de menselijke blootstelling worden zelfs niet besproken in dit rapport.
3. Het thema concentratie/dosis is een centraal thema in toxicologie. Het wordt permanent genegeerd in dit rapport. De loutere aanwezigheid van een scheikundige stof is onbelangrijk, de dosis maakt het gif.
4. Radioactiviteit kan gemakkelijk gemonitord worden. Moderne AVI's zijn geen relevante bron van radioactiviteit.
5. Het thema “vliegass” is een deel van de milieu-impact analyse. Vliegass kan behandeld worden of op een veilige manier verwijderd worden.
6. Het opbouwen (lange termijn) van toxische stoffen is niet realistisch voor de meeste componenten. Sommige componenten kunnen gemakkelijk geaccumuleerd worden in het menselijke lichaam. Ze kunnen tevens gemakkelijk gemeten worden. Er werd geen accumulatie significant hoger dan de achtergrondwaarde gevonden bij personen uit de onmiddellijke omgeving van moderne AVI's. Deze installaties zijn nu in vele landen in bedrijf gedurende meer dan 15 jaar.
7. Het is geen toxicologisch thema
8. Er is geen toxische impact bij moderne AVI's. De preventie van elke emissie van schadelijke moleculen (negering van het item “dosis”) is niet realistisch. Het zou het

einde betekenen van elke beschaving (inclusief het gebruik van vuur). Het is fout te geloven dat deze status (voor de beschaving) chemisch “veilig” zou zijn, gezien de natuur de meest effectieve toxische stoffen baart.

Bespreking van: “Health Effects of Municipal Waste Incinerators, A Literature Survey, University of Kaiserlautern, 2006, by Dieter Schrenk

Dit artikel is een verdere bespreking van de blootstelling bij huisvuilafvalverbranding zoals hierboven weergegeven.

Inleiding

De algemene vraag of bewoners die in de omgeving van opslagplaatsen of verwerkingsinstallaties van afval wonen een verhoogde kans op slepende ziekten of gezondheidsproblemen vertonen, wordt bestudeerd in tal van publicaties. Een belangrijk feit bij het merendeel van deze studies is dat ze enkel medische/ epidemiologische data leveren, zonder te analyseren, of ze leveren zelfs het bewijs niet voor dosis en identiteit van substanties/chemicaliën die eventueel verantwoordelijk zouden kunnen zijn voor de geobserveerde gezondheidsproblemen.

Gebruikelijke procedures bij het onderzoek van mogelijk schadelijke gezondheidseffecten in relatie tot gevaarlijke afvalsites zijn:

- Oplijsten van de belangrijkste opgeslagen stoffen op de site en classificeren van de groep mensen in de omgeving als “potentieel blootgesteld”.
- Verzamelen van de gezondheidsgegevens zoals de data van publieke databases, onderzoek met lokale fysici en het invullen van enquêteformulieren door de betrokken groep.
- Een frequente vooringenomenheid in de procedure is het feit dat de mensen die in de omgeving wonen van een ongewenste site een welgekende trend vertonen van het toeschrijven van gezondheidsproblemen aan de site. Een ander probleem bij deze studies is het vinden van een geschikte controlegroep: ook de impact van de socio-economische situatie m.b.t. gezondheid kan danig verschillen van deze van de groep inwoners in de omgeving van de verbrandingsinstallatie.
- In veel gevallen is de frequentie van bepaalde ziekten op gezondheidsdefecten laag en vertonen een hoge graad van fluctuatie in functie van de tijd. Bijkomend, gezien de prevalentie van de “geschatte blootstelling” laag is, maakt dit de risico-inschatting bijzonder onnauwkeurig. Het is bizar dat veel auteurs van “afval en gezondheid”-studies van dit type zich terdege bewust zijn van deze ernstige schaduwzijden en lijsten ze uitgebreid op in hun publicaties, maar desondanks aarzelen ze niet om hun “bevindingen” te publiceren. De enige substantiële conclusie bij zulke studies is meestal dat “meer studies nodig zijn”.

De een (wat bedoelt men met “een”? enige?) studie van Rowat (1999) die verschenen is in een gescreend tijdschrift wordt de blootstelling gecommenterend.

Blootstelling

De analyse van “blootstelling” aan toxische chemicaliën afkomstig van moderne huishoudelijke afvalverbrandingsinstallaties is totnogtoe niet succesvol geweest. De reden voor dit feit is dat additionele blootstelling zo laag is dat deze niet gedetecteerd kan worden als een significante verandering van het omgevingsniveau. Paustenbach (1990) schatte dat het potentieel humaan risico te wijten aan TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxine) –emissies te wijten aan verbrandingsinstallaties niet-significant zijn vergeleken met andere achtergrondbronnen.

De publicaties aangaande de stoffen en groepen van stoffen die gevormd worden bij de verbrandingsinstallaties leveren een hoeveelheid gekende informatie m.b.t. algemene toxiciteit over deze substanties met onwetenschappelijke speculatie over haar vrijzetting (emissie).

Als voorbeeld wordt hier een samenvatting gemaakt van de publicatie van Rowat (1999) met commentaar:

1. *De chemische reacties die bij verbrandingsinstallaties ontstaan zijn extreem complex, en vele van de resulterende organische chemicaliën zijn niet geïdentificeerd en daardoor niet gemeten of getest op toxische effecten.*

Dit argument is correct maar zinloos. Deze bewering geldt voor bijna alle types van verbranding zoals houtvuur, automotoren, kolen- en olieverbranding enz. Bij geen enkele van deze gevallen werden alle chemicaliën die er ontstaan tijdens het verbrandingsproces geïdentificeerd of getest. Indien dit de voorwaarde was voor het gebruik van vuur, dan zou eender welke vorm van verbranding (basis van de moderne beschaving) verboden zijn. Verder, de hoog geavanceerde technologie van rookgaszuivering en de strikte regulering maakt de verbranding van huisvuil een van de veiligste types van verbranding. Men kan verwachten dat de ongefilterde verbranding van hout (vuurhaarden) of kaarsen in woningen een veel meer relevante bron is van schadelijke componenten.

2. *Onafgezien van het feit hoe goed een verbrandingsinstallatie werkt, metalen zullen toch geëmitteerd worden, vaak in combinatie met chloor (of andere halogenen zoals fluor of broom). Er bestaan onvoldoende data m.b.t. de hoeveelheden en schadelijkheid van deze metalen.*

Het is een frequent gemaakte fout om “geëmitteerde” chemicaliën aan te halen zonder te refereren naar het dosisgehalte. Het feit dat een bepaalde component aan een extreem lage detectielimiet kan gedetecteerd worden, is toxicologisch zonder betekenis en hangt enkel af van de methoden en analyseapparatuur die hiervoor gebruikt wordt. De combinatie met sporen chloor of andere halogenen heeft geen toxicologische betekenis. Met betrekking tot de emissie van metalen, is het wel bekend dat hun emissiewaarden duidelijk beneden deze van de EU-richtlijnen liggen. De toxicologie en schadelijkheid van de belangrijkste zware metalen zijn deze van de meest grondig onderzochte stoffen in toxicologie.

3. *Sommige studies hebben aangetoond dat verbrandingsinstallaties dikwijls werken bij verminderde efficiëntie in vgl. met het optimum, en polycyclische emissies kunnen verhoogd worden tot het 1000-voudige tijdens de koudstart.*

De vraag is niet of de verbrandingsinstallatie bij het optimum werkt of niet, maar hoe groot het emissiegehalte is van de kritische rookgascomponenten. Koudstart is een zeer zeldzaam fenomeen dat korte tijd duurt en enkel plaatsvindt wanneer de verbrandingsinstallatie een “shut-down” gekend heeft voor reiniging of onderhoud.

Indien zulke emissies relevant zouden zijn, zou een verhoogd gehalte aan PAKs (niet-vluchtig) meetbaar zijn in de omgeving van moderne huisvuilverbrandingsinstallaties (HVI's) (bvb. in de hoofdwindrichting) wat niet het geval is.

4. *Sommige emissies zijn nagenoeg bestendige dioxines en furanen, die gevormd worden in de schouw. Deze zijn hoog toxisch en worden ogenschijnlijk geaccumuleerd in vetweefsels van alle mensen, wereldwijd, met een geschatte halfwaardetijd van 7 jaar in het menselijk lichaam.*

Opnieuw maakt de auteur dezelfde fout als doorheen gans het manuscript om enkel de chemische identiteit van de stof te beschrijven zonder de geëmitteerde hoeveelheden of concentraties te vernoemen en de geanticipeerde of geschatte additionele blootstelling te wijten aan de verbrandingsinstallatie. Ondanks het feit dat PCDD/F's in het menselijk lichaam kunnen accumuleren, zijn de gehalten dramatisch gedaald gedurende de laatste decades, in 't bijzonder in deze landen met HVI's. Dit feit bewijst het gebrek aan correlatie tussen dioxine en blootstelling aan HVI's.

5. *Vliegias en waswater van verbrandingsinstallaties moeten zelf als gevaarlijk afval beschouwd worden, en er is nog geen universele adequate manier gevonden voor de verwijdering.*

Het is niet noodzakelijk om een "universele adequate" maar om een adequate oplossing te vinden voor het behandelen van vliegias. Het is in het verleden meermaals aangetoond dat een dusdanige behandeling/verwijdering op een veilige manier kan worden uitgevoerd.

6. *Geëmitteerde gassen zoals NO₂ en SO₂ dragen sterk bij tot zure regen en smog, en tot de vorming van ozon in smog en zonlicht. NO₂, SO₂ en ozon hebben bewezen om ademhalingsorgaandeficiëntie te veroorzaken, en smog heeft het veroorzaken van verhoogde sterfte aangetoond.*

Dit statement is niet relevant voor moderne HVI's. De auteur negeert het feit dat HVI's te verwaarlozen zijn als bron voor deze gassen.

7. *Toxische effecten t.g.v. accumulatie in menselijk weefsel van andere door HVI's uitgestoten organische producten zoals benzeen, tolueen, PCB's, alkanen, alcoholen en fenolen zijn goed gedocumenteerd.*

Dit statement is volledig verkeerd: benzeen metaboliseert snel in zoogdieren inclusief de mens; hetzelfde geldt voor de meeste alkanen, alcoholen en fenolen.

8. *Zoals voor de 1990 rapporten, meer dan de helft van de bestaande verbrandingsinstallaties hadden geen pollutiecontrolesystemen, en er bestond geen real time monitoring die de destructie en verwijdering efficiëntie mat.*

Het is verbazingwekkend te zien dat de auteur in een publicatie van 1999 refereert naar de technologische toestand van 1990. Klaarblijkelijk negeert hij de ontwikkelingen en veranderingen in technologie. Het feit dat een aantal contaminanten niet on-line kunnen gemeten worden is bvb. te wijten aan extreem lage gehalten in gezuiverd rookgas. Lange termijn "bypass-rookgas collectie"-

experimenten hebben nochtans bewezen dat de emissies zeker beneden de emissiegrenswaarden liggen die door de strikte EU-regelgeving is opgelegd.

Sedman et al. (1994) evalueerden de blootstelling aan metaalemissies van verbrandingsinstallaties voor gevaarlijke afvalstoffen in Californië voor niet-inhalatie blootstellingwegen. Zij concludeerden dat geen enkele installatie een significante hoeveelheid van de referentiedosis voor bepaalde metalen waaronder arsenicum, cadmium, kwik, lood, chroom en beryllium bijdroeg. De depositie van deze metalen vanuit de omgevingslucht zou resulteren in substantieel hogere humane blootstelling via niet-inhalatie blootstellingwegen dan de emissies van de meeste van deze installaties.

Deml et al. (1996) bepaalden de concentraties aan PCDD/F's in menselijk bloed en melk bij personen die niet beroepsmatig werden blootgesteld en die leefden in de omgeving van een HVI in Schwandorf, Duitsland. De HVI was in bedrijf sinds 1983, met een capaciteit van 350.000 ton afval per jaar. Vergeleken met de achtergrondwaarden van de totale populatie in Duitsland, gaf dit geen indicatie van verhoogde lichaamsbelasting m.b.t. PCDD/F's. Volgens de auteurs, waren deze bevindingen in overeenstemming met een vroeger rapport dat normale achtergrondconcentraties aan PCDD/F's aantoonde in bodem-, fruit- en groentestalen in hetzelfde gebied. Dus is er geen gezondheidsgevaar gerelateerd met PCDD/F's - emissies afkomstig van HVI's te verwachten.

Boudet et al. (1999) hanteerde de maximum emissie gemeten bij een moderne HVI in Grenoble (Frankrijk) voor de polluenten benzeen, trichloorethaan, nikkel en cadmium. De auteurs gebruikten een Gaussiaans pluimdispersiemodel om de distributie van de polluenten in de omgevingsatmosfeer van de metropool in te schatten. Belangrijkste conclusie in deze studie was dat de relatieve bijdrage van moderne HVIs aan de personenblootstelling klein is. Het mediaan additioneel kankerrisico na levenslange blootstelling werd geschat voor benzeen op 2.6×10^{-10} , voor nikkel 8.6×10^{-8} en voor cadmium 1.5×10^{-8} . Dit betekent voor cadmium dat 1.5 additionele kankergevallen werden geschat op een bevolking van 10^8 (100 miljoen) personen blootgesteld aan de cadmiumemissie van de HVI. Daar de omgeving van Grenoble 0.5 miljoen inwoners heeft, bedraagt het aantal kankergevallen 0.005 over een levenslange blootstellingperiode in het ganse gebied dat theoretisch aan deze emissie zou te wijten zijn.
