

MENS

DRIEMAANDELIJKS
MILIEUTIJDSCRIFT:
"een must voor een mens"

Milieu - Educatie: Natuur & Samenleving



Het zinkviooltje
(*Viola calaminaria*)
een biologisch compromis
tussen planten
en zware metalen

MENS:
een indringende
en educatieve
visie op het
leefmilieu

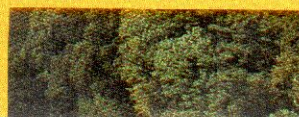
Dossiers en rubrieken
didactisch gewikt
en gewogen door
eminente specialisten

3

met dossier
"Zware problemen met
zware metalen?"



juli - september 1991



I N H O U D

Editoriaal: "MENS" op goede weg	2
DOSSIER: ZWARE PROBLEMEN MET ZWARE METALEN ?	3
Mens erger je niet	12
Is het Europees grondwater in gevaar ?	
Politieke standpunten	14
Krachtlijnen ter bescherming van het grondwater	
Onderzoek ten dienste van het leefmilieu	16
Een alternatief voor afvalverbrandingsovens bij afbraak van koolwaterstoffen en geurstoffen	
Milieuagenda	16

E D I T O R I A A L

"MENS" op goede weg

Alle begin is moeilijk. Ook de start van het nieuwe milieutijdschrift "MENS" was geen eenvoudige opdracht.

Gelukkig verwierf "MENS" zeer snel medewerking in brede kringen. Talrijke verenigingen hebben zich achter dit initiatief geschaard en zorgen ook voor inhoudelijke inbreng. Heel wat bedrijven schenken jaarabonnementen aan de doelgroepen van hun keuze. Het Ministerie van Onderwijs helpt bij de verspreiding naar de scholen H.M.O. Op die manier wordt het tijdschrift "MENS" steeds beter leefbaar.

Dank zij deze steun krijgen de lezers, die 1250 BF of 70 FL betaalden voor de eerste jaargang, een gratis verlenging van het abonnement in 1992. Voor nieuwe inschrijvingen is de publieksprijs verminderd tot 700 BF of 40 FL voor een jaarabonnement. De leden van de verschillende aangesloten verenigingen, die hiernaast vermeld staan in het colofon, betalen slechts 625 BF of 35 FL.

In overleg met de verschillende verenigingen worden ook milieu-symposia georganiseerd, waarvoor de lezers van "MENS" slechts een symbolische deelnemingsprijs betalen. Dergelijke symposia zijn verder in dit nummer aangekondigd.

"MENS" staat voor "Milieu-Educatie, Natuur & Samenleving". Het tijdschrift richt zich tot alle milieubewuste mensen, niet in het minst tot de jongeren. De behandelde onderwerpen lenen zich uitstekend tot besprekingen in groepsverband of klasverband. Voor educatieve doeleinden kunnen nummers tegen democratische prijzen ter beschikking gesteld worden, zolang de voorraad strekt.



Ik vertrouw erop dat "MENS" bijdraagt tot een beter begrip van de problemen die ons allemaal aanbelangen, ter bevordering van de harmonie tussen de mens en zijn leefmilieu.

Sonja De Nollin,
Algemene informatie en coördinatie

© Alle rechten voorbehouden M.E.N.S. 1991

Algemene informatie en coördinatie:

Sonja De Nollin
Te Boelaerlei 23 - 2140-Borgerhout
Tel.: 03/322.74.69
Fax: 03/321.02.77

Onder de auspiciën van:

Vlaamse Vereniging voor Biologie (V.V.B.)
Kon. Vlaamse Chemische Vereniging (K.V.C.V.)
Vereniging Leraars Wetenschappen (VeLeWe)
Vereniging Leraars Aardrijkskunde (V.L.A.)
Vereniging Onderwijs Biologie (V.O.B.)
Vlaamse Ingenieurskamer (V.I.K.)
Water - Energie - Leefmilieu (WEL)
Instituut voor Milieukunde, U.I.A.
Verbond der Vlaamse Academics (V.V.A.)
Nederlands Instituut van Biologen (NIBI)

Voor steun en medewerking oprechte dank aan:

BRT
Congress Press BV
Gemeenschapsministerie van Onderwijs

Kernredactie:

K. Bruggemans, Produktieleider Wetenschappen, BRT
R. Hulpia, Projectleider, Ministerie van Onderwijs
D. Wellens, Wetenschappelijk redacteur

Adviesraad:

F. Adams, J. Baeyens, J. Blancquaert,
H. Bocken, J. Bormans, J. Bosselaers,
A. Buekens, R. Ceulemans, H. Clijsters,
K. De Brabander, M. De Cleene, W. Declair,
N. De Clerck, D. De Keukeleire, N. T. de Oude,
M. De Pauw, W. De Taeye, P. De Valkeneer,
D. Dubois, J. Geusens, B. Haest, L. Hens,
G. Janssen, J. Kretzschmar, W. Mariën,
G. Mosselmans, J. Noben, F. Ollevier,
P. Schepens, D. Schowanek, M. Stalmans,
R. Tijskens, J. Tollenaere, A. Valcke,
F. Van Assche, P. Van Cauwenberge,
P. Van den Sande, O. Van der Borght,
J. Vangenechten, R. Van Grieken,
J. Vangronsveld, C. Van Hellemont,
L. Van Leemput, N. Van Passel, R. Verheyen,
W. Verstraete, K. Vlassak, D. Weytjens,
H. Witters.

Jaarabonnement door storting op naam van:

S. De Nollin, "Tijdschrift MENS":
België: 700 BF op PCR 000-1610496-05
Nederland: 40 Fl. op Rek. nr. 52.18.05.465
(Giro nr. ABN 1110608)

Verantwoordelijke uitgever: R. Valcke
(Vlaamse Vereniging voor Biologie)
Reimenhof 30, B-3530-Houthalen

ZWARE PROBLEMEN MET ZWARE METALEN ?

In de titel van dit dossier schuilt een levensgroot sofisme.

Een zwaar metaal is een metaal met grote dichtheid. Een zwaar probleem is een ernstig probleem. Het één heeft met het ander in de feitelijke hoegenaamd niets te maken.

Soms bevat een levend organisme teveel zware metalen en soms te weinig. Een beetje kan absoluut nodig zijn, maar "trop is teveel en teveel is trop", zoals een beroemd Belgisch politicus ooit zegde.

"In medio virtus". Het komt erop aan de gulden middenweg te bewandelen.

In de huidige sfeer van milieubekommernis doet de term "zware metalen" echter vooral denken aan de pollutie en het onheil dat ze kunnen veroorzaken. De toxische effecten van kwik en cadmium kwamen aan het eind van de vijftiger jaren in het nieuws door spectaculaire vergiftigingen in Japan.

De bestrijding van de metaalpollutie betekent geenszins dat men de totale hoeveelheid van de zware metalen op de aardbol vermindert. Pollutieproblemen hebben eerder te maken met de vorm waarin de scheikundige elementen voorkomen en hun verspreidingswijze in lucht, bodem en water. In dat opzicht zijn, bijvoorbeeld, de methylverbindingen van kwik gevaarlijke polluenten in het water. Ze worden opgenomen door allerlei waterorganismen en kunnen leiden tot vergiftiging van de mens, die er zich mee voedt.

Om te oordelen over "gevaarlijke concentraties in het leefmilieu" moet men goed vertrouwd zijn met de biologie en met de verdedigingsreacties van de levende wezens die men wenst te beschermen. Het is dus zinloos zo maar ten strijde te trekken tegen bepaalde scheikundige elementen. Men moet er op een verstandige manier leren mee leven en omgaan.

De gulden middenweg

De mens bevat vrij grote hoeveelheden metalen, zoals natrium, kalium, calcium en magnesium. Men noemt ze wel eens "hoofdelementen". Ze behoren eerder tot de lichte metalen en komen verder in dit milieudossier niet aan bod.

Een aantal zware metalen zijn essentieel voor de levensprocessen. IJzer, zink, koper, mangaan... ze zijn absoluut onmisbaar voor heel wat planten en dieren, onder meer omdat ze een noodzakelijk bestanddeel vormen van bepaalde eiwitten. Zonder ijzer, geen hemoglobine in de rode bloedlichaampjes. Het zou een regelrechte ramp betekenen voor alle warmbloedige en ook veel koudbloedige dieren.



DOSSIER SAMENGESTELD DOOR:

Frank Van Assche, "Cadmium, Industry & Environment" (Brussel)
Jaco Vangronsveld, Herman Clijsters, L.U.C. (Diepenbeek)
Guido Willaert, Marc Verloo, Fac. Landbouw, R.U.G. (Gent)
Ludwig De Temmerman, I.S.O. (Tervuren)
Ludo Diels, VITO, S.C.K. (Mol)
Marnix De Smet, Lisec (Bokrijk)
Koen De Schrijver, Gezondheidsinspectie Antwerpen, Min. Vlaamse Gemeenschap
Hugo Waeterschoot, MHO (Hoboken)
Raadgevers: F. Adams (U.I.A.); R. Cleymaet (V.U.B.); D. De Keukeleire (R.U.G.); H. Roels (U.C.L.); J. Staessen (K.U.L.)

Werkgroep "MENS":

Karel Bruggemans, Romain Hulpia, Donald Wellens

Een mens van 70 kg bevat gemiddeld:

1050	gram	calcium
245		kalium
105		natrium
35		magnesium
3		ijzer
2.3		zink
1.2		rubidium
0.2		lood
0.1		koper
0.02		cadmium
0.02		mangaan
0.005		kobalt

(naar: Metzler D.F., Biochemistry, 1977, Academic Press)

Spinazie op zandgrond:
 een hoge concentratie van zink
 in de bodem
 (300 µg per gram droge grond)
 remt de groei van de plant



Tenslotte zijn er ook zware metalen die een mens helemaal niet nodig heeft, althans voor zover we nu weten. Cadmium, lood en kwik behoren tot die groep. Ze worden bij een bepaalde weefselconcentratie toxisch. Wat hen betreft, ligt de gulden middenweg zo dicht mogelijk tegen het nulpunt.

De optimale concentratie van metalen in het levend weefsel kan hemelsbreed verschillen naargelang de beschouwde diersoort of plantesoort en naargelang het beschouwde weefsel in één en hetzelfde individu.

Het zinkvioltje groeit nog fleurig bij zinkconcentraties waarbij de boon al lang afgestorven is.

In dit milieudossier gaat de meeste aandacht naar twee zware metalen, die dikwijls in het nieuws komen, namelijk cadmium en lood.

Metalen in bodem en plant

Van nature uit zijn zware metalen aanwezig in de aardkorst en het dieper gelegen magma. De verwerking van het moedergesteente en de processen die leiden tot het ontstaan van een vruchtbare bodemlaag, zijn bepalend voor het gehalte aan zware metalen.

Ook menselijke invloeden zijn legio. Langs autosnelwegen vindt men meer lood; fosfaatmeststoffen zijn een bron van cadmiumverontreiniging; onder hoogspanningsleidingen is er koperneerslag; het gebruik van slib uit waterzuiveringsstations als grondverbeteraar verhoogt het hele gamma van zware metalen.

De plant put haar voedingsstoffen als ook de zware metalen uit de vloeibare bodemfase. Deze staat in een dyna-

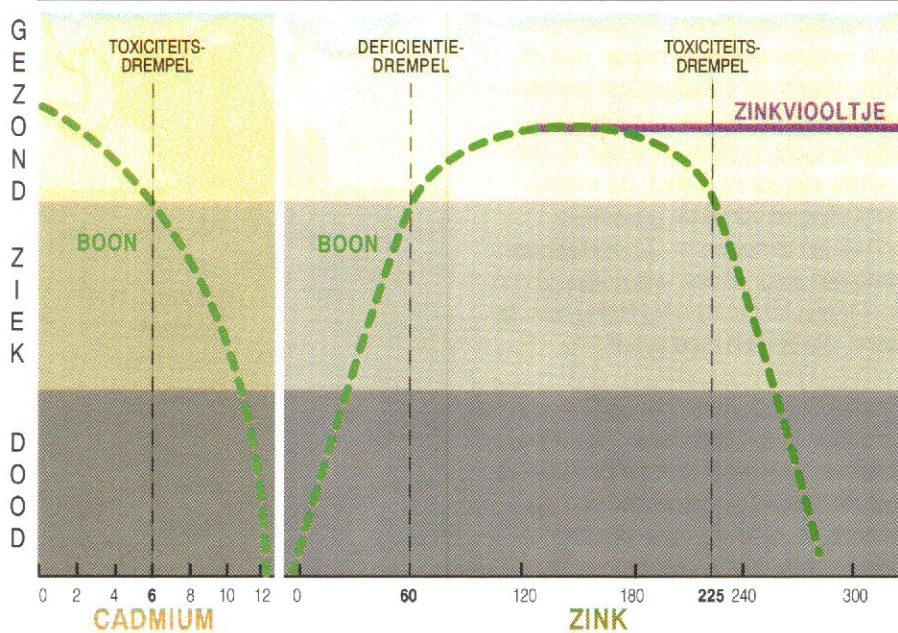
misch evenwicht met de vaste bodemfase. De verdeling van een metaal over beide fasen wordt bepaald door het kleigehalte, het gehalte aan organisch materiaal, de vochttoestand, de bemestingstoestand, de zuurtegraad enzovoort.

Daarnaast is de opname van een metaal in de plant ook sterk soort- en rasgebonden. Aldus stapelt spinazie meer metalen op dan andere groenten en ze doet dat in nog grotere mate op zandgrond dan op kleigrond.

Om de verontreiniging van een bodem met betrekking tot de teelt van gewassen te beoordelen, bepaalt men het totaalgehalte van het metaal. Deze resultaten worden getoetst aan de geldende EEG-richtlijn voor het gebruik van de bodem als landbouwgrond.

De lotgevallen van de zware metalen in de bodem worden ook beïnvloed door onnoemelijk veel micro-organismen.

DE GEZONDE GULDEN MIDDENWEG



Metaalconcentratie in het bladweefsel: µg/g droog gewicht

EEG - richtwaarden voor totaal-gehalten in landbouwgronden

(uitgedrukt in µg per gram droge grond)

De laagste getallen zijn streefwaarden. De hoogste getallen geven het gehalte waarbij geen extra metaal via slib mag toegevoegd worden.

Zink:	150 - 300
Koper:	50 - 140
Cadmium:	1 - 3
Lood:	50 - 300



BLANCO

100 ppm Zn

300 ppm Zn

Spinazie op kleigrond:

de plant neemt minder zware metalen op en een hoge concentratie van zink in de bodem (300 µg per gram droge grond) wordt beter verdragen.

Metalen in de voedselketen

Over cadmium en allemaal beestjes

Cadmium wordt gemakkelijk door gram-positieve bacteriën opgenomen. Die verdwijnen in het darmstelsel van voorbijglijdende aardwormen, die het cadmium kunnen opstapelen tot 100 mg per kg droog gewicht. Op hun beurt verdwijnen de aardwormen in de maag van de mollen waar tot 400 mg cadmium per kg droog mollegewicht kan genoteerd worden.

Cadmium wordt ook opgenomen door allerlei grassen, die gegeten worden door spitsmuizen, die gegeten worden door uilen. Daar stapelt het zich bij voorkeur op in de pluimen.

Natuurlijk eten ook de koeien veel gras. Zij accumuleren het cadmium vooral in lever en nieren en daarop moet de mens eventueel bedacht zijn. Rundsvlees of koemelk bevatten geen noemenswaardige hoeveelheden cadmium.

Door accumulatie in de voedselketen kan, in extreme gevallen, een metaalpollutie, die nauwelijks invloed heeft op de eerste schakels, met name de plantengroei, schadelijk worden voor de laatste schakels, met name mensen en dieren.

Ook in een waterbiotoop kunnen er problemen rijzen. Algen, schaaldieren en kreeftachtigen concentreren cadmium en andere zware metalen, soms tot het tienduizendvoudige. Het overmatig verorberen van mariene organismen uit dichtbevolkte en hooggeïndustrialiseerde kusten kan tot problemen leiden.

Over microorganismen en humusvorming

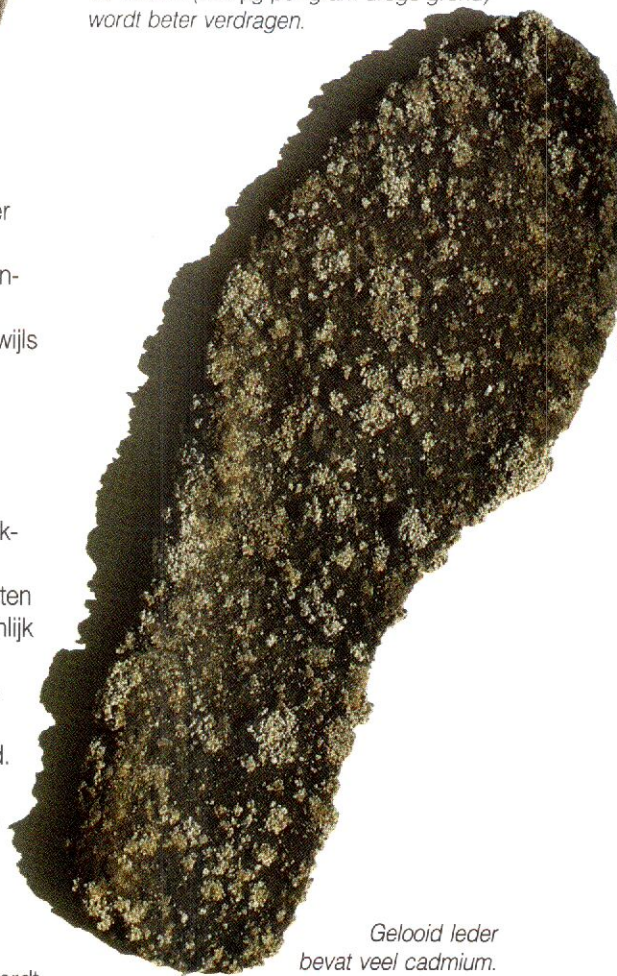
Eén gram grond herbergt normaliter miljoenen bacteriën en duizenden schimmels. De zware metalen belanden niet alleen via bacteriën in de voedselketen, maar ze hebben dikwijls ook een vernietigend effect op de microcosmos in de bodem. Metaalpollutie doodt vele soorten bacteriën, vooral gram-positieve. Alleen soorten, die zich kunnen aanpassen en een resistentie ontwikkelen, zullen overleven.

Zo verdwijnen er schakels uit de keten van microorganismen, die gezamenlijk moeten zorgen voor alle stadia van humusvorming. Als gevolg daarvan zal de humusvorming stilvallen en wordt ook de plantengroei gestoord.

Bacteriën kunnen op vele manieren resistent worden tegen metalen: soms wordt het metaal niet meer opgenomen, soms worden de metaalionen in verhoogde mate weer naar buiten gepompt, soms wordt het metaal onschadelijk gemaakt als onoplosbaar sulfide of carbonaat.

Aan de kruiden kent men de bodem

Uit de verhalen van Xenofoon blijkt dat de Oude Grieken zich reeds oriënteerden op de plantengroei om ertsaders op te sporen. Bepaalde planten kunnen alleen maar groeien op een bodem die veel zink bevat. Het zinkviooltje en de zinkboerekers zijn er zelfs naar genoemd. Andere planten hebben geen zink nodig, maar ze zijn er wel goed tegen bestand: gewoon struisgras, duizendblad, hopklaver, blaassilene, grasklokje... Op die manier verraden de kruiden de aanwezigheid van metalen in de ondergrond.



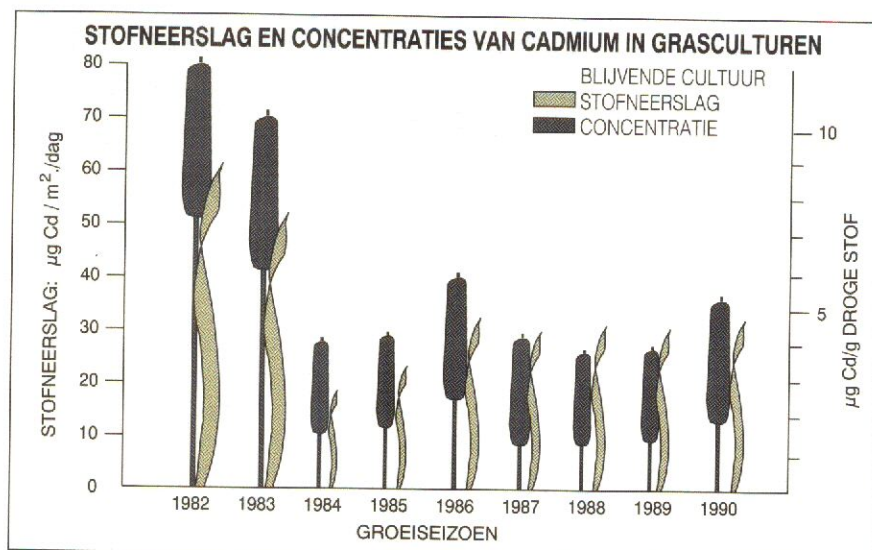
Gelooid leder bevat veel cadmium.

Op een verdwaalde schoenzool heeft zich een typisch korstmoss ontwikkeld, het metaalminnende *Stereocaulon nanodes*.



Zinklievende flora: de zinkboerekers (*Thlaspi caerulescens*) Foto's: M. Asperges

In de buurt van een non-ferrobedrijf werd in negen opeenvolgende jaren de metaalhoudende stofneerslag gemeten met gestandaardiseerde kruiken enerzijds en de concentratie van cadmium in het gras anderzijds. Er is een opvallend parallelisme, zoals men natuurlijk wel kon verwachten. Na 1983 werd de cadmiumpollutie met zowat de helft teruggedrongen.



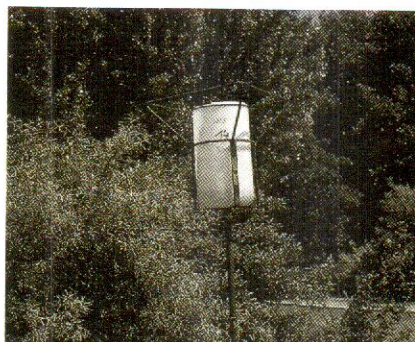
Sommige planten zijn resistent omdat hun wortels haast geen metaal opnemen. Andere planten binden het metaal ter hoogte van de celwand of op specifieke eiwitten, of ze vormen een onoplosbare neerslag van fosfaten, carbonaten of silicaten. Weer andere stapelen de metalen op in een vacuole, of ze bezitten een vrijwel ondoordringbare plasmamembraan.

Planten beschikken dus over een waaier van verschillende verdedigingsmechanismen tegen de mogelijke toxische werking van metalen. Als de metaalconcentratie al te hoog wordt en de verdediging faalt, zullen de bladeren vergelen of afvallen en kan er ook dwerggroei optreden, een soort bonzai-effect, zeg maar.

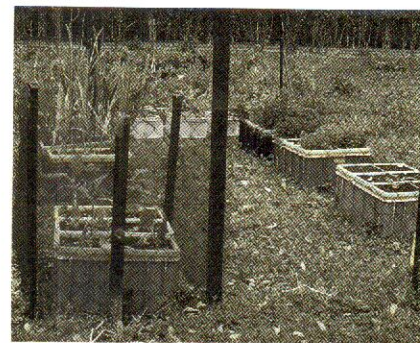
Bij minder uitgesproken toxiciteit kan de plant zijn gewoon uitzicht bewaren, maar synthetiseert hij zogenoemde "stress-enzymen", die biochemisch kunnen bepaald worden.

De meting van de hoeveelheid "stress-enzymen" is dikwijls de beste manier om de ernst van een metaalverontreiniging voor plantengroei te beoordelen.

De planten kunnen optreden als getuigen van bodemverontreiniging, maar evenzeer van luchtverontreiniging en atmosferische neerslag van zware metalen.



Kruik...



...en graskultuur.

Metingen met kruik en gras

De bodemverontreiniging rondom een fabriek is dikwijls het resultaat van een "historische pollutie", omdat de vroegere produktiemethoden nauwelijks rekening hielden met de effecten op het leefmilieu. Om de huidige werking van een fabriek te beoordelen, moet men ook de huidige metaalhoudende stofneerslag in de omgeving meten.

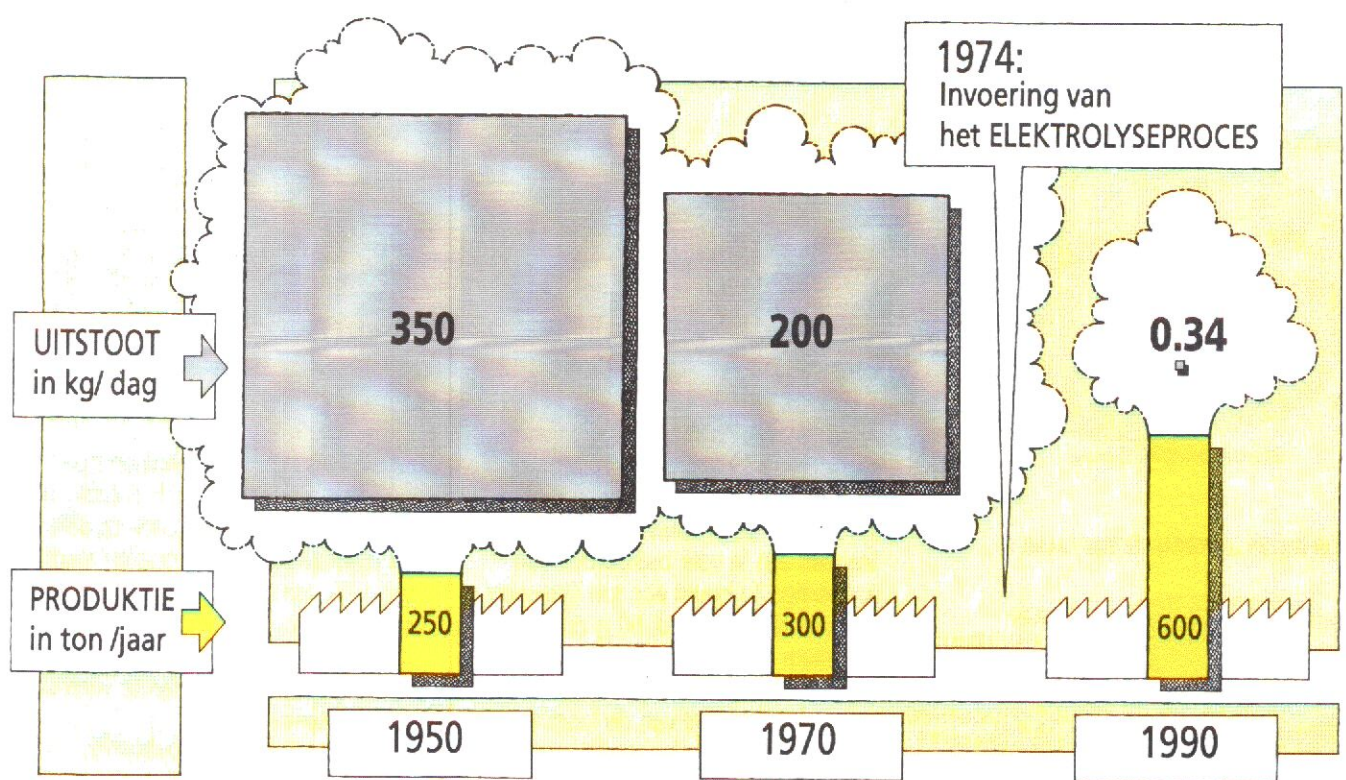
Dat gebeurt met gestandaardiseerde kruiken, die het stof opvangen. Uit de inhoud wordt dan de totale neerslag van metalen berekend.

Het grootste deel van het metaalhoudend stof valt op de bodem. Als men ook wil weten hoeveel er rechtstreeks door de bladeren van de planten opgevangen wordt, wat onder meer sterk afhangt van de regenval, dan is "biomonitoring" aangewezen.

Engels raaigras is daarvoor bijzonder geschikt: het is bijna het hele jaar door gemakkelijk te kweken, het geeft een goede bodembedekking en kan geregeld afgemaaid worden.

In de praktijk wordt raaigras gekweekt in bakken, die als een netwerk van meetpunten rondom de vervuilsbron opgesteld worden. Elke vier weken wordt het gras geoogst en geanalyseerd.

Met zulke grasculturen krijgt men een behoorlijk overzicht over de verspreiding van het metaalhoudend stof aan de verschillende kanten van de vervuilsbron. Men beschikt over vergelijkende studies met allerlei voedergrassen en groenten, waardoor men kan inschatten welke teelten zonder risico kunnen gebeuren.



De uitstoot van cadmium verminderde van 350 kg/dag in 1950 tot 0,34 kg/dag in 1990.
De produktie van cadmium nam in diezelfde periode toe van 250 tot 600 ton per jaar.

(*MENS*-grafiek: Paul Moerman)

Metaalwinning uit ertsen en recyclage

Sinds mensenheugnis worden metalen gewonnen uit ertsen.

Het bronzen tijdperk dankt zijn naam aan de legering van koper en tin die reeds door onze voorvaders voor allerlei gebruiksvoorwerpen werd aangewend. De techniek heeft sindsdien niet stil gestaan. Een aantal meer moderne toepassingen van lood, koper, zink en cadmium zijn in een (uiteraard onvolledige) tabel opgesomd.

In Europa wordt een vrij belangrijke hoeveelheid van de metalen gewonnen door recyclage. Hoewel recyclage zeker geen toverwoord is, zoals in het editoriaal van "MENS" nr. 2 werd uitgelegd, speelt zij precies in de wereld van de metalen reeds een grote rol. In tegenstelling tot talrijke andere recyclageprodukten is er bij metalen hoegenaamd geen kwaliteitsverlies.

Recyclage van metalen betekent niet alleen een besparing op de hoeveelheid benodigde ertsen, ze vereist meestal ook heel wat minder energie per ton gewonnen metaal. De energiebesparing door winning uit recyclage bedraagt 62% voor lood, 34% voor koper en 72% voor zink.

Recyclage beperkt bovendien de verspreiding van metalen in het leefmilieu. Metaalhoudend afval (zoals batterijen)

PRODUKTIE VAN ENKELE METALEN IN EUROPA (Metal Bulletin)

Metaal	Winning uit erts	Winning uit recyclage	Voornaamste toepassingen
Lood (Pb)	49%	51%	batterijen, elektrische kabels, chemische produkten, lasverbindingen, bladen en produkten voor de bouwnijverheid, loodglas
Koper (Cu)	60%	40%	elektrische draden en kabels, buizen, bladen, messing, brons, koper/nikkellegeringen
Zink (Zn)	92%	8%	galvanisatie, legeringen (messing, brons e.a.) oxiden en chemische produkten
Cadmium (Cd)	90%	10%	batterijen, pigmenten, metaalcoating, kunststofstabilisatie

wordt erdoor uit de afvalstroom verwijderd en komt zodoende niet in het ecosysteem terecht.

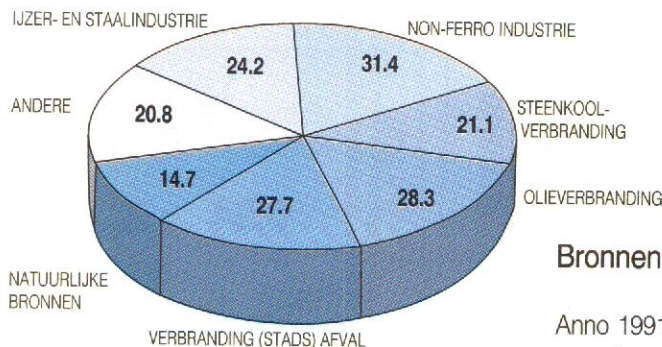
Cadmium is een bijprodukt, dat voornamelijk ontstaat als een toemaatje bij de zinkproduktie. Voor elke ton zink wint men ongeveer 3 kg cadmium. Zo produceerde men in 1989 over de hele wereld meer dan vijf miljoen ton zink en zowat 16.000 ton cadmium.

De ontwikkeling van de non-ferro-industrie op het einde van de vorige eeuw ging aanvankelijk gepaard met een sterke, ongecontroleerde contami-

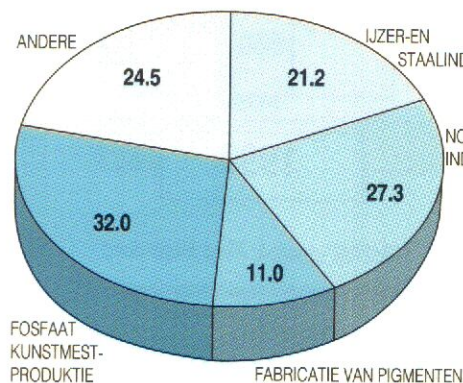
natie van de onmiddellijke omgeving. Op sommige plaatsen zijn ook nu nog de bodem en/of het water in de omgeving van die bedrijven sterk gepollueerd door de emissies van weleer. Dat noemt men wel eens de "historische pollutie".

Vooraf gedurende de laatste decennia groeide het milieubewustzijn en werden de technieken voor produktie en zuivering grondig verbeterd. Zo werd de atmosferische uitstoot van cadmium in het voornaamste Belgische zinkbedrijf tussen 1950 en 1990 met een factor duizend verminderd.

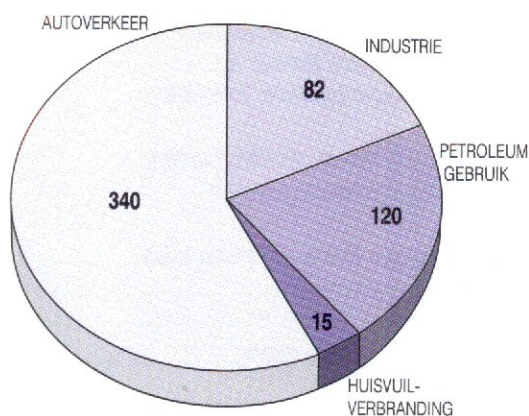
Cd-EMISSION IN DE LUCHT (EUROPA) 168.2 TON / JAAR



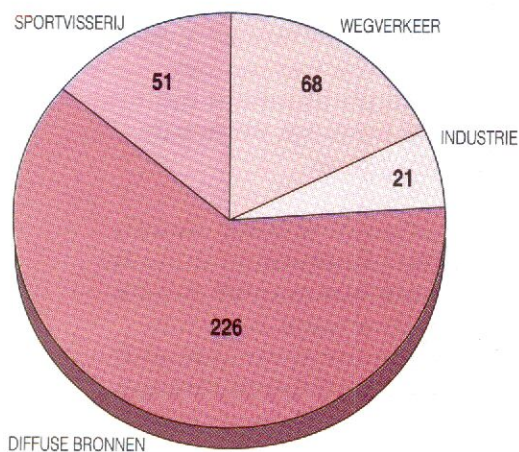
Cd-EMISSION IN WATER (EUROPA) 116 TON / JAAR



Pb-EMISSION IN DE LUCHT (NEDERLAND) 560 TON / JAAR



Pb-EMISSION IN WATER (NEDERLAND) 366 TON / JAAR



Bronnen van metaalpollutie

Anno 1991 is het pollutiepatroon grondig veranderd ten opzichte van vroeger. De uitstoot van de non-ferro industrie is sterk verminderd. Metalen zijn in vele basisproducten aanwezig. Zo bevat één ton steenkool gemiddeld: 25 g lood, 50 g zink, 3 g cadmium en 15 g koper.

Het overgrote deel van de loodverontreiniging in de biosfeer komt van de verbranding van loodhoudende benzine. Zij is in grote mate verantwoordelijk voor de lichaamsbelasting bij stedelingen. Door het gebruik van loodarme en loodvrije benzine is ook het loodgehalte in het bloed van de bevolking gedaald.

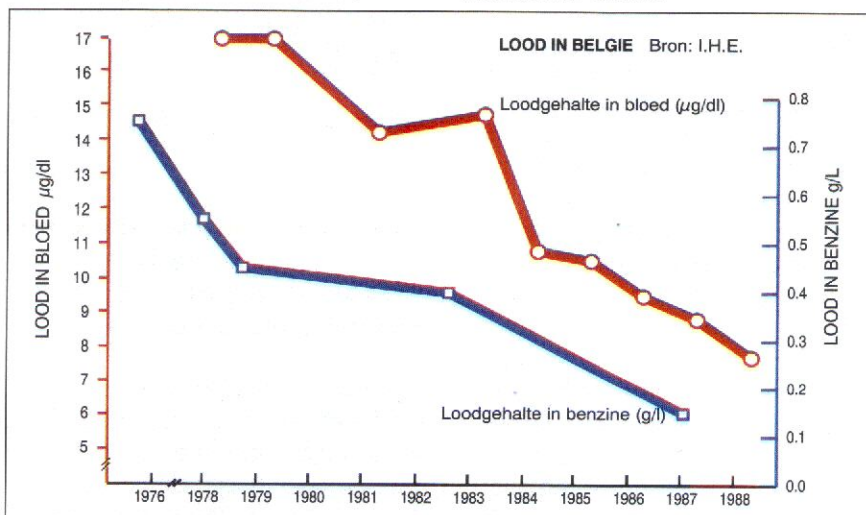
meest recente studies, staan vermeld op de volgende bladzijde.

Deze cijfers zijn gebaseerd op een doorsnee burgerkeuken. Het cadmium, dat uit de voeding komt, is voor 88% van plantaardige oorsprong en slechts voor 12% van dierlijke oorsprong. Het lood uit de voeding is 60% plantaardig en 40% dierlijk. Vegetariërs krijgen dus allicht meer zware metalen te verorberen dan vleeseters. Vanzelfsprekend moet behoorlijk gecontroleerd worden of de groenten geen abnormaal hoge concentraties van cadmium of lood bevatten. Toch kan ook dierlijk voedsel risico's opleveren. Met name weekdieren en schaaldieren, evenals lever en nieren bevatten relatief veel metalen.

Opname van cadmium en lood door de mens

De opname gebeurt vooral langs de mond en door inademing, niet of nauwelijks langs de huid. De belangrijkste bronnen van cadmium en lood, steunend op de resultaten van de

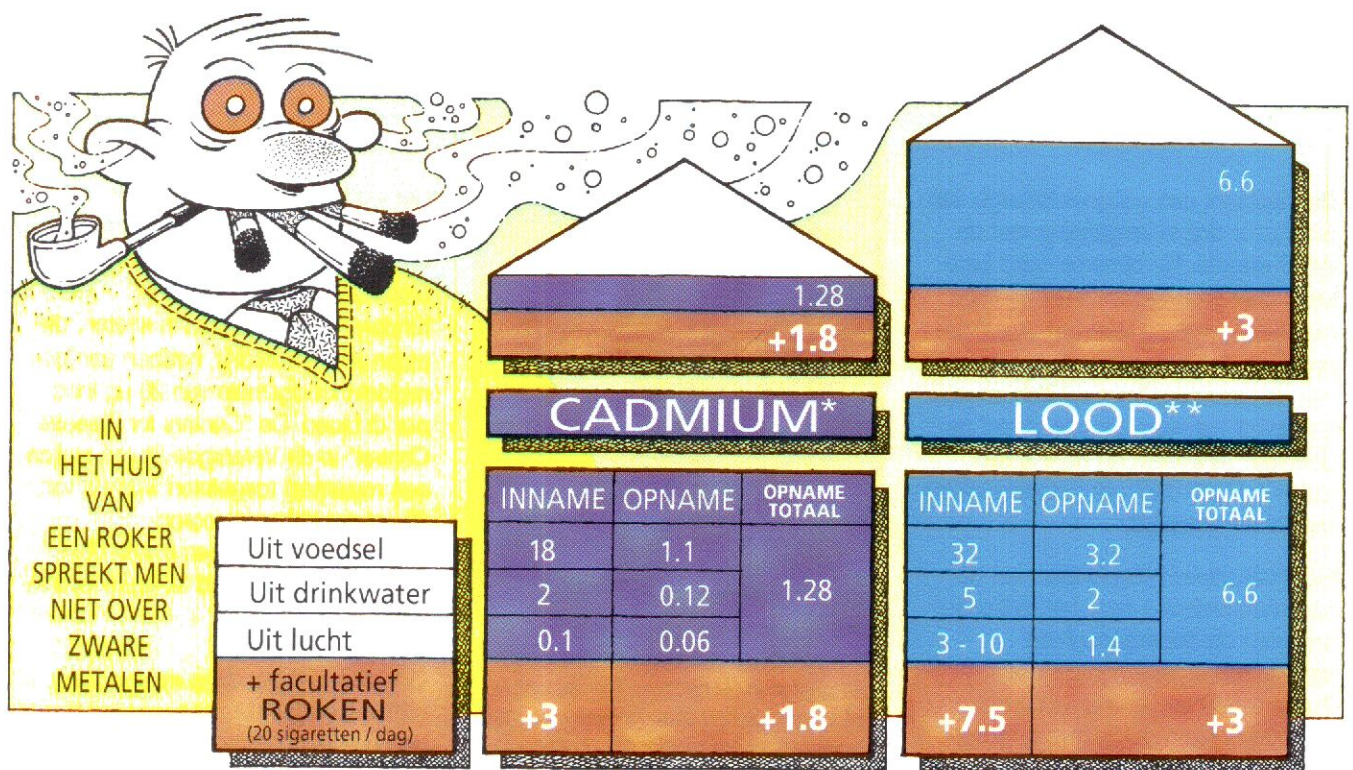
De resultaten wijzen uit dat slechts ongeveer 6% van het cadmium uit voedsel en drinkwater via het darmstelsel in het lichaam wordt opgenomen. Daarentegen wordt 60% van het ingeademde cadmium via de longen opgenomen. Ook meer dan 40% van de cadmium uit sigaretterook blijft in het lichaam achter.



Een Europese studie (links boven) leert dat de emissies van cadmium in lucht en water veel verschillende oorzaken hebben. (Ref. Evaluation of the sources of human and environmental contamination by Cd. ERL-report for CEC, 1990).

Een Nederlandse studie (links onder) leert dat de emissie van lood in de lucht hoofdzakelijk aan autoverkeer te wijten is. De oorzaken van emissie van lood in water zijn meestal moeilijk te achterhalen, maar wegverkeer en sportvisserij (in Nederland !) nemen een belangrijk deel voor hun rekening.

Een Belgische studie (grafiek rechts onder) leert dat de vermindering van lood in benzine gepaard gaat met een vermindering in het bloed van de inwoners.



* Buchet et al., 1983; Copius-Peereboom, 1979 ** VROM - rapport, 1989

(*MENS*-grafiek: Paul Moerman)

Gemiddelde hoeveelheden cadmium en lood (µg/dag), ingenomen door volwassenen (inname) en opgenomen in de weefsels (opname). Iemand die twintig sigaretten rookt per dag, ziet de dagelijkse opname van lood in zijn weefsels met de helft toenemen en de opname van cadmium meer dan verdubbelen.

Lood uit de voeding wordt maar in beperkte mate geabsorbeerd, namelijk zowat 10%. Daarentegen wordt het lood uit ingeademde lucht in veel grotere mate in het lichaam weerhouden.

Bij kleuters is de absorptie van lood via het maag-darmstelsel beduidend hoger dan bij volwassenen. Het kan oplopen tot 50%. Omdat kleine kinderen van alles en nog wat in de mond steken, lopen zij een groter risico op acute loodintoxicatie. Bovendien hebben loodverbindingen vaak een aantrekkelijke, zoete smaak. Medico-sociaal onderzoek in de armenwijken van Parijs, Brussel en Antwerpen wijst uit dat kleuters uit kansarme gezinnen, die in oude vervallen huizen wonen, een loodintoxicatie kunnen oplopen door de opname van afbladderende loodhoudende verf. Ook hier gaat het meestal om een "historische pollutie", want sinds tientallen jaren is het gebruik van loodhoudende verf binnenshuis bij wet verboden.

Als leidingwater nog door loden buizen wordt aangevoerd, betekent het drinken ervan een bijkomend risico, in het bijzonder voor kinderen. De loodcontaminatie is des te groter als het water licht zuur is. Eventueel moeten de loden leidingen vervangen worden. Ter behandeling van ernstige acute

loodvergiftigingen kan men stoffen gebruiken, die het metaal aan zich binden en uit het lichaam verwijderen. Dat noemt men chelatietherapie. Het is een complexe behandeling, die onder toezicht in het ziekenhuis moet gebeuren, omdat ze ook nierschade kan veroorzaken.

Cadmium voor het voetlicht: de Cadmibel-studie

Van alle Galliërs waren de Belgen de dappersten. Dat is maar goed ook, want van alle West-Europeanen waren de Belgen, tot voor kort, ook het meest blootgesteld aan cadmium. Dat was het gevolg van een sterke concentratie van metaalverwerkende fabrieken, in het bijzonder uit de sector van de non-ferro metalen. Daarom werd in België een pareltje van een bevolkingsonderzoek uitgevoerd, namelijk de Cadmibel-studie. De universiteiten van Louvain-la-Neuve, Leuven en Luik hebben eraan meegewerkt, in samenwerking met het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie.

De volgende beschouwingen steunen op algemeen gekende gegevens en op de resultaten van de Cadmibel-studie in het bijzonder. Een groot deel (30%) van de hoeveelheid cadmium, die in het bloed wordt

opgenomen, komt terecht in de nierschors. Daar blijft het metaal zeer lang opgestapeld, met een biologische halfwaardetijd van 10 tot 30 jaar. Door deze accumulatie is een effect op de nierfunctie het belangrijkste potentiële risico van cadmium op de volksgezondheid. De uitscheiding van cadmium in de urine is een maatstaf voor de totale lichaamsbelasting. Vanaf 2 µg cadmium per dag verhoogt in de algemene bevolking de kans op preklinische veranderingen van de nierfunctie, die bestaan uit een lichte toename van microproteïnurie (excretie van kleine eiwitten in de urine).

In de totale Cadmibel-populatie bereikte geen enkele persoon het niveau van 10 µg per dag. Er was een excretie van meer dan 2 µg cadmium per dag bij 10% van de onderzochte personen. In de directe omgeving van vroegere puntbronnen liep het overschrijdingspercentage op tot 20%. De uitscheidingsdrempel van 2 µg cadmium per dag wordt bereikt als 50 jaar lang een hoeveelheid cadmium van 60 tot 70 µg per dag opgenomen wordt. Zulke opname wordt door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) beschouwd als de "voorlopig aanvaardbare waarde". In België bedroeg de gemiddelde opname in 1983 via de voeding 18 µg per dag.

Dat betekent een veiligheidsmarge van een factor drie in vergelijking met de WGO-waarde. De opname werd berekend door analyse van "kant en klare" maaltijden, waarbij rekening wordt gehouden met de normale manipulaties van de eetwaren. Door schillen en wasen wordt het metaalhoudend stof gedeeltelijk verwijderd en door koken wordt ook een deel van het intracellulair metaal vrij gemaakt.

Door het sterke terugdringen van de cadmium-emissies naar het leefmilieu verbetert de hogergenoemde veiligheidsmarge van jaar tot jaar. Tussen 1980 en 1990 is de cadmium-blootstelling van de Belgische bevolking met ongeveer de helft verminderd. Er is dus al een hele weg afgelegd in de goede richting, maar er blijft nog een stuk te gaan.

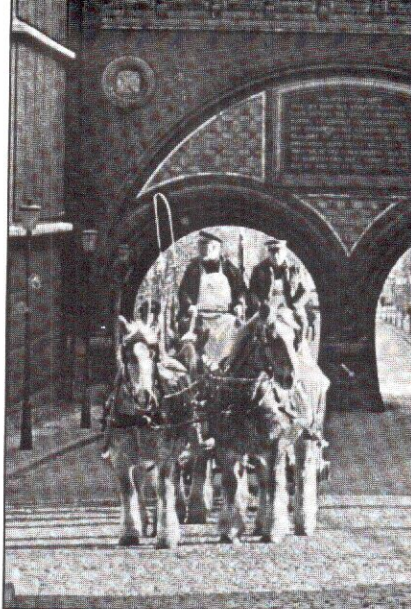
Over lood en Hoboken

Het opgenomen lood wordt via de bloedbaan voornamelijk opgeslagen in het beenderweefsel. Vooral de loodfractie in het bloed is biologisch belangrijk. Al te hoge blootstelling kan tot stofwisselingsstoornissen en bloedarmoede leiden. Lood kan immers de inbouw van het ijzer in het hemoglobine verhinderen of de aanmaak van hemoglobine verstoren.

In het begin van de jaren '70 werd gesteld dat de chronische opname van lood bij jonge kinderen aanleiding kan geven tot een vertraagde ontwikkeling van het zenuwstelsel.

De loodproblematiek in de wijk Moretusburg te Hoboken kwam in 1973 in de actualiteit toen enkele runderen en paarden in de buurt van de fabriek stierven tengevolge van loodintoxicatie. Aangezien ook woonwijken zich allengs hadden uitgebreid tot in de onmiddellijke omgeving van de fabriek, werden grondige controlemetingen bij de bevolking doorgevoerd.

De overheid legde aan het betrokken bedrijf een aantal maatregelen op ter sanering van de omgeving en ter beperking van de loodemissie: plaatsing van filterapparatuur,



Loodintoxicatie: de voermansziekte. De voermannen waren dikwijls de eerste stamgasten in de herberg. Met de eerste pint kregen ze een extra hoeveelheid lood binnen omdat het bier langdurig in contact was geweest met de loden leidingen.

sproeisystemen tegen stofvorming en dergelijke. Over een tijdsspanne van 10 jaar werd het jaargemiddelde voor zwevend stof teruggebracht van 2,6 tot 1 μg per m^3 (cijfers, IHE 1991). Het neervallend stof verminderde van 8 tot 3,7 mg per m^2 per dag in Moretusburg.

De EEG-richtlijnen schrijven voor dat het zwevend stof beneden de jaardrempel van 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ moet blijven. Sinds 1978 wordt het loodgehalte in het bloed, tweemaal per jaar, gemeten bij de schoolkinderen in de wijk. Dat is een controle voor recente blootstelling. Ook de zinkprotoporfyrines, die leren of de bloedaanmaak normaal is, worden gemeten.

De Medische Werkgroep Hoboken heeft onlangs een overzichtsrapport gepubliceerd dat op aanvraag kan verkregen worden op volgende adres: Dr. K. De Schrijver, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Gezondheidsinspectie, Copernicuslaan 1, 2018-Antwerpen

Uit deze studie en een vergelijking van de verschillende meetcampagnes blijkt dat het loodgehalte in het bloed verminderde tussen 1978 en 1985. In de laatste vijf jaren stabiliseerde de toestand zich, maar in het voorjaar 1990 werd een lichte verhoging vastgesteld. Dit wordt toegeschreven aan de uitzonderlijke stormen waardoor het stof in grote hoeveelheden werd opgewaaid.

Het loodgehalte bij de kinderen van de wijk Moretusburg ligt hoger dan dat van vergelijkbare groepen kleuters en schoolkinderen uit de stad Antwerpen.

Kinderen die opgroeien in straten, die palen aan het bedrijf, hebben een gemiddeld loodgehalte van 28 μg lood per dl bloed. De "Centers for Disease Control" in de Verenigde Staten stellen een maximaal toegelaten waarde van 25 μg per dl bloed voorop. Kinderen die opgroeien in een stad hebben nu gemiddeld 12 $\mu\text{g}/\text{dl}$ lood in hun bloed.

Ondanks alle getroffen maatregelen, blijft het loodgehalte in het bloed dus te hoog bij jonge kinderen die in de meest nabije omgeving wonen. Vermoedelijk wordt dit in belangrijke mate veroorzaakt enerzijds door het lood dat zich sinds jaren in de bodem en het stof bevindt en anderzijds door actuele stofuitval uit het bedrijf.

Bijkomende saneringsmaatregelen van het bedrijf zullen zich in de nabije toekomst dan ook voornamelijk moeten richten op het verder terugdringen van het loodhoudend neervallend stof. Ze kunnen, onder meer, bestaan uit een combinatie van de volgende ingrepen:

- het vergroten van de bufferzone tussen fabriek en woonhuizen
- het beperken van het opwaaiend stof tengevolge van transport.

Bodemsanering: op weg naar een grondig herstel

Ook al worden de huidige emissies van metalen naar het milieu sterk beperkt, toch blijkt uit het voorgaande dat de erfenis van de historische pollutie nog steeds "zwaar" kan doorwegen.

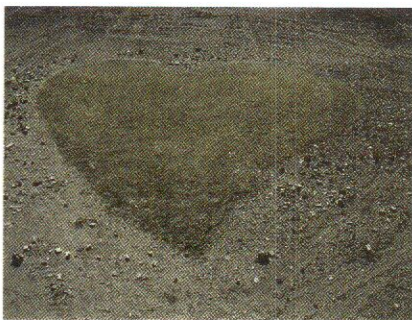
Sanering is dan nodig. De gebruikte technieken zijn afhankelijk van:

- de aard en de ernst van de pollutie;
- de nabestemming en de eigenschappen van de te behandelen bodem;
- de beschikbare technische en financiële middelen.

Bij wijze van voorbeeld worden twee saneringsprojecten vermeld die momenteel uitgevoerd worden in de Noorderkempen.

1. De grond van verontreinigde moestuinen wordt radicaal afgegraven om de accumulatie van te hoge cadmiumgehalten in zelfgekweekte groenten te vermijden. Hij wordt vervangen door goede teelaarde. Natuurlijk heeft zo'n ingreep slechts zin als de vervuilsbron zo sterk verminderd is dat er geen nieuwe contaminatie van de vervanggrond optreedt. Er wordt afgegraven tot op een diepte van 70 cm, waar de metaalverontreiniging doorgaans te verwaarlozen is. De bewortelingsdiepte van groenten bedraagt trouwens zelden meer dan 60 cm. Voor de afgegraven, verontreinigde grond moet een gedegen oplossing gevonden worden. Hij kan gestort worden onder gecontroleerde omstandigheden of gezuiverd met speciale technieken.

2. Een minder radicale, doch zinvolle, sanering werd toegepast op het Limburgse industrieterrein, "De Hoge Maatheide", waar meerdere hectaren er onbegroeid bijlagen tengevolge van te hoge zinkconcentraties. Het afgraven van zo'n groot gebied is om praktische redenen uitgesloten. Hier werd aan de vervuilde grond "**Beringiet**" toegevoegd. Dit materiaal bindt de metalen in zeer sterke mate, waardoor ze veel minder door de planten kunnen opgenomen worden. Er werd bovendien ingezaaid met speciale metaal-resistente grassen.



Proefveld met "beringiet":
een groen hart in een zinkwoestijn.

Door deze herbegroeiing wordt de gecontamineerde bovenlaag vastgelegd en het opwaaien van metaalhoudend stof verhinderd. Door vermindering van de infiltratie van regenwater en de vorming van een humuslaag wordt bovendien de uitloging van metalen naar het grondwater beperkt.

Beide projecten tonen aan hoe de effecten van een historische pollutie op een specifieke wijze kunnen aangepakt worden.

Wetgeving

De tijd dat leefmilieureglementering geschreven werd achter het bureau van een nationale of regionale ambtenaar, behoort definitief tot het verleden. Het internationaal en wereldwijd karakter is heden ten dage een feit. Wetgeving met betrekking tot zware metalen bestaat er op gewestelijk, EEG en zelfs wereldniveau. Het spreekt vanzelf dat vervuiling zich niet stoot aan lands- of taalgrenzen. Een grensoverschrijdende aanpak is bijgevolg noodzakelijk.

De praktische uitwerking is echter niet in alle EEG-lidstaten even ver gevorderd. Een korte duik in de geschiedenis leert dat de huidige Belgische luchtwetgeving dateert van 1964. Daarbij wordt lakoniek verwezen naar het summiere zinnetje: "de lozingen mogen geen hinder verwekken". Van lozingsnormen voor zware metalen is helemaal geen sprake.

Ingewijden weten nochtans dat in Vlaanderen en Nederland (maar niet in Wallonië) de strenge Duitse luchtwetgeving (TA-Luft 1986), inclusief controlemechanismen, wordt toegepast. Zij beoogt het maximaal beperken van de emissies (uitstoot via schouwen + verspreide stofopwaaiing) naar de lucht. Daarbij geldt de stand van de technische mogelijkheden als basis.

De opgelegde normen van TA-Luft voorzien drie gevaarklassen:

1. Emissie tot 0,2 mg/m³: cadmium, kwik, thallium en hun verbindingen
2. Emissie tot 1 mg/m³: arseen, kobalt, nikkel, seleen en hun verbindingen
3. Emissie tot 5 mg/m³: antimoon, lood, chroom, koper, tin en hun verbindingen.

De wetten die voorschrijven dat men de milieuvriendelijkheid maximaal moet nastreven in de mate van de technische vooruitgang vormen maar een eerste soort. Daarnaast bestaan er natuurlijk ook voorschriften die de

veiligheid van mensen en gebruikers waarborgen. Een voorbeeld daarvan is de EEG-directieve nr. 80/778 voor de maximale concentratie (mg/l) van zware metalen in drinkwater: lood: 0,050; cadmium: 0,005; kwikzilver: 0,001

Tenslotte zijn er ook "eigenaardige" politieke conventies, die procentuele verbeteringen opleggen. Zo bepaalt de Noordzeeconferentie dat de pollutie van koper, zink, arseen, chroom en nikkel met de helft moet verminderen, voor wat de rivieren betreft tegen 1995, en voor wat de lucht betreft tegen 1999. Tegen dezelfde data wordt voor kwik, cadmium en lood zelfs een reductie van 70% vooropgesteld. Zulks betekent dat de sterkst vervuillende bedrijven, die totnogtoe weinig aandacht aan milieuzorg hebben besteed, aan de regel voldoen als ze maar voor de helft aanzuiveren. Daarentegen komen propere bedrijven, die reeds maximale inspanningen leveren, in de knoei omdat een verdere reductie niet of nauwelijks haalbaar is. Voor de Duitsers is zo'n wetgeving "gefundenes Fressen" aangezien ze de ouderwetse Oostduitse industrie toch opdoeken of renoveren en bijgevolg prachtige procentuele verbeteringen kunnen voorleggen.

De mens is zich nogal laat bewust geworden van de noodzaak om het milieu te beschermen. Voor de vruchten van de industriële ontwikkeling betaalt hij ook een tol. Wat de zware metalen betreft, leidde zulks tot een historische pollutie waarmee de mens ook vandaag nog geconfronteerd wordt.

Nu is er een sterke algemene vermindering van de ongecontroleerde verspreiding van metalen in het leefmilieu. De huidige veiligheidsmarges kunnen nog verbeteren door:

- een verdere emissiebeperking, volgens een wetenschappelijk gefundeerde wetgeving;
- de ontwikkeling en bevordering van metaalrecyclage;
- de sanering van gebieden met een historische verontreiniging

Voor wie meer wil weten ...

... is er een

SYMPOSIUM

Het dossier, "Zware problemen met zware metalen?", krijgt nog een staartje, of zelfs een lange staart, zeg maar.

Dit is immers maar een inleiding tot een heel omvangrijk probleem. De meeste medewerkers aan dit dossier hadden graag veel meer verteld. Dat zullen ze ook doen op het symposium in het Limburgs Universitair Centrum.

Daar komen ze niet alleen met boeiende voordrachten, maar ook met demonstraties, waar u de laboratorium-technieken en de saneringsmethoden met eigen ogen kunt aanschouwen en het "beringiet" tussen uw eigen vingers kunt voelen.

Het symposium is op maat gemaakt voor de lezers van "MENS" die meer willen vernemen over de zware metalen en persoonlijk willen kennis maken de specialisten in dit vakgebied.

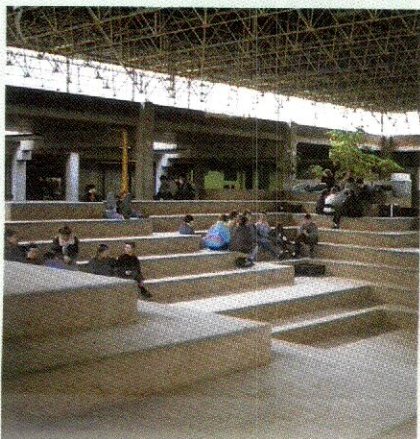
Zware problemen met zware metalen?

Zaterdag, 26 oktober 1991
Limburgs Universitair Centrum
Campus Diepenbeek

Inschrijving voor abonnees van
"MENS": 50 BF (anderen: 200 BF)
Lunch (optioneel): 300 BF. Storten op
rek. 220-0660575-41, M.I.S. vzw

9.30 - 10.30: Onthaal en koffie
10.30 - 12.00: Voordrachten
12.00 - 13.30: Lunch
13.30 - 16.00: Voordrachten met demonstraties. Discussie en conclusies o.l.v.
Prof. H. Clijsters (LUC)

Behandelde onderwerpen:
verontreinigingsbronnen, bodem- en landbouwaspecten, toxiciteit op cellulair vlak, fytotoxiciteit, biologische monitoring, volksgezondheid, sanering, recyclage, wetgeving.



... ERGER JE NIET

IS HET EUROPEES GRONDWATER IN GEVAAR?

Karel De Brabander, Werkgroep MENS



Met vrij grote zekerheid zal de 21 ste eeuw gekenmerkt worden door belangrijke waterproblemen. In de Benelux-landen met hun regenachtig klimaat klinkt het onwaarschijnlijk en veraf. Een reden om het als "doemdenken" van tafel te vegen? Hoegenaamd niet.

Een Amerikaanse overheidsdienst voor strategische studies beschreef, reeds enkele jaren geleden, een tiental potentiële conflicthaarden in de wereld met het water als "casus belli". Twee ervan kwamen onlangs in het nieuws:

- de afdamming van de Tigris en de Eufraat door Turkije en de mogelijke gevolgen ervan voor Irak en Syrië
- de afhankelijkheid van Israël, waar 50% van het water uit de bezette gebieden afkomstig is.

Deze en andere conflictdreigingen kwamen onlangs aan bod in een T.V.-reeks van de BBC met de veelzeggende titel: "Water wars".

En hoe zit het met Europa?

Eerst en vooral moet men beseffen hoe groot het belang van het grondwater is voor de behoeften van de MENS aan drinkwater: 70% van het drinkwater in de E.G.-lidstaten komt uit de ondergrond.

Door de steeds grotere bevolkingsdichtheid, industrialisering en vervuiling van sommige waterlopen gebruikt men steeds meer oppervlaktewater voor het bereiden van drinkbaar water. In Vlaanderen is dat nu het geval voor nagenoeg 50% van de drinkwaterproductie.

Dat is een betreurenswaardige evolutie. Het grondwater is immers zoveel beter geschikt als bron voor drinkwater. Een niet vervuilde bodem heeft een belangrijke, natuurlijke, zuiverende werking op het insijpelend regen- en rivierwater.

Een "duurzaam beheer" van het grondwater is levensbelangrijk voor de komende generaties. "Duurzaam beheer" betekent dat niet meer grondwater onttrokken wordt dan er opnieuw kan aangevuld worden (kortstondige omkeerbare situaties niet te na gesproken) en dat de kwaliteit niet slechter wordt, maar waar nodig verbeterd.

Kwantiteit...

Als het zoute zeewater en het water, opgeslagen in ijs en sneeuw, buiten beschouwing gelaten worden, is het "beschikbare water" (voor persoonlijk gebruik en voor de noden van landbouw en industrie) gelijk aan de som van regenval en wateraanvoer uit het buitenland.

België is maar karig bedeeld met het aldus gedefinieerde "beschikbare water" in vergelijking met de andere Europese lidstaten. De resultaten in bijgaande figuur, uitgedrukt als "beschikbaar water" per inwoner, staan in schrille tegenstelling tot de geruststellende indruk van een overvloedige regenval.

De watervoorraden van de meeste westerse geïndustrialiseerde landen zijn eerder beperkt en de situatie in België is het slechtst van al. Andere studies en berekeningen op wereldvlak leren dat de watervoorraden in België vergelijkbaar zijn met die van regio's met uitgesproken watertekorten, zoals Israël of Californië. Zulke cijfers zijn niet noodzakelijk een correcte weergave van acute, reële waterproblemen, omdat ook de kwaliteit van het water belangrijk is.

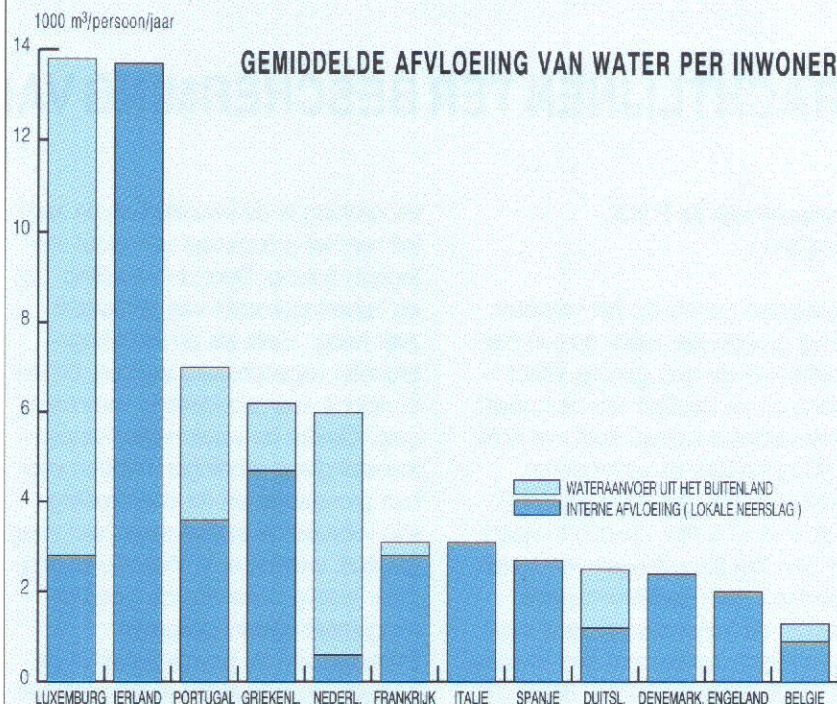
... en kwaliteit

Door de grotere externe aanvoer van water in Nederland is de situatie er ogenschijnlijk beter. Ogenschijnlijk slechts omdat Nederland erg afhankelijk is van het waterkwaliteitsbeleid in het buitenland (denk maar aan de waterverdragen met België en het Rijn-actieprogramma) en omdat de vervuiling van het grondwater er uitzonderlijk grote problemen stelt voor een behoorlijke drinkwaterproductie. Anderzijds moet men een onderscheid maken tussen drinkwater, dat moet voldoen aan de hoogste kwaliteitsvoorwaarden, en water voor huishoudelijk (toilet, besproeiing), industrieel of agrarisch gebruik.

Talrijke gevaren bedreigen de kwaliteit van het water als grondstof. Berucht zijn de schadelijke effecten van pesticiden en nitraten in de landbouw, zware metalen van industrievestigingen of doorlekkende stortplaatsen, koolwaterstoffen uit lekke opslagtanks voor stookolie.

Om vele redenen is de vervuiling van het grondwater veel ernstiger dan die van het oppervlaktewater:

- Meestal wordt grondwatervervuiling slechts laatstijdig vastgesteld.
- De juiste omvang en de oorzaken zijn moeilijk te bepalen. Er bestaan geen goede informatiebronnen, die een overzicht geven van de huidige grondwaterkwaliteit in Europa en van de voornaamste knelpunten.
- Polluenten kunnen langs grondwaterstromingen over grote afstanden verspreid worden.
- De schade is langdurig. Gemiddeld wordt de hernieuwingstijd van grondwater op 280 jaar geschat. Voor meren en waterbekkens is het 7 jaar en voor rivieren slechts vier maanden.
- Een onnoemelijk groot aantal polluenten kan in het grondwater terecht komen via rivieren en bodemneerslag. Daarom is een controle van alle stoffen ondoenbaar.



Het staafdiagram leert dat Luxemburg en Ierland kunnen beschikken over de grootste hoeveelheid water per inwoner. Nochtans is die hoeveelheid water in Luxemburg voor 80% afkomstig van stromen en rivieren die uit het buitenland komen en eventueel kunnen afgedamd worden. Voor de Ieren daarentegen valt al dat water uit de hemel.

Nederland heeft de kleinste hoeveelheid neerslag per inwoner, gevolgd door België en Duitsland. Spanje heeft wel een droger klimaat dan de Nederlanden, maar een veel kleinere bevolkingsdichtheid.

Bron: "International Institute for Environment and Development" en "World Resources Institute" (1987).

Om al deze redenen moet het grondwaterbeleid preventief zijn en niet curatief. Door het grensoverschrijdend karakter van de watercyclus zijn Europese richtlijnen wenselijk en noodzakelijk. De uitvoering van de richtlijnen en de controle ervan kunnen regionaal gebeuren op voorwaarde dat een grens- of gewestoverschrijdende samenwerking toelaat om de hydrogeografische bekken als één geheel te beheren.

In een "Charter on groundwater management" hebben de Verenigde Naties in 1989 de beginselen vastgelegd, waaraan een goed grondwaterbeleid moet voldoen. Ook de Commissie van de Europese Gemeenschap beraadt zich nu over de te nemen initiatieven.

De volgende hoofdlijnen zijn belangrijk:

1. Grondwaterbescherming is onmogelijk zonder bodembeleid. Door de wisselwerking tussen oppervlaktewater en grondwater is een geïntegreerd beleid, dat zich uitstrekt over een volledig

hydrografisch bekken noodzakelijk.

2. Het is dringend nodig de huidige waterkwaliteit niet meer te laten achteruitgaan.
3. Bewuste grondwatervervuiling omwille van economische of andere belangen is ontoelaatbaar.
4. Goede landbouwmethoden zijn van levensbelang voor een duurzaam beleid met betrekking tot het grondwater.
5. Vrijwillige permanente overexploitatie van een hydrografisch bekken is uit den boze.
6. Beter kwalitatief en kwantitatief onderzoek van het grondwater is noodzakelijk, zodat de preciese situatie in Europa in kaart kan gebracht worden.
7. De handhaving of het herstel van de natuurlijke kwaliteit van het grondwater is primordiaal. De kwaliteit in functie van het gebruik voor de mens is secundair.
8. Samenwerking is vereist voor grensoverschrijdende waterlopen.
9. Het grondwater moet beschouwd worden als gemeenschapsbezit en niet als private eigendom.

KRACHTLIJNEN TER BESCHERMING VAN HET GRONDWATER

Standpunt van de P.V.V.

S. Bogaert

Maatregelen gericht op het vrijwaren van het grondwater vallen samen met maatregelen die een gunstig effect hebben op de kwaliteit van de bodem. De hoeveelheid fosfaat dient met 60% (tot 90 kg/ha/jaar) te verminderen, stikstof met 37% (tot 300 kg/ha/jaar), kalium met 47% (tot 125.000 ton/jaar) door o.m. het terugdringen van kunstmest d.m.v. een gedifferentieerde fiscaliteit: de kunstmestindustrie moet gestimuleerd worden om over te schakelen naar mestverwerking. Blijvende mestoverschotten moeten worden weggewerkt door o.m. een volledig verbod op oprichting van nieuwe of uitbreiding van bestaande varkenshouderijen die niet bij een mestbank zijn aangesloten; het oprichten van verschillende private mestbanken en het bijhouden van een mineralenbalans.

Het gebruik van fosfaat- en stikstofarme veevoeders en het overschakelen op afbreekbare pesticiden moet gestimuleerd worden door een stelsel van gedifferentieerde fiscaliteit. Het gebruik van sproeiinstallaties, die verlies of overmatige toediening van pesticiden beperken, moet worden aangemoedigd. Het vervangen van 10 jaar oude tanks moet worden gestimuleerd door de prijs van de nieuwe tank fiscaal aftrekbaar te maken. Nieuwe opslagtanks moeten in een waterdichte afdekkingsput worden geplaatst, ofwel dient gebruik te worden gemaakt van dubbelwandige tanks of van tanks in kunststof.

Standpunt van de VU

Jan Caudron, VU-kamerlid

De drinkwatermaatschappijen in Vlaanderen verdelen ongeveer evenveel grondwater als oppervlaktewater. Op een kleine hoeveelheid na komt het grondwater uit de Vlaamse ondergrond. Het oppervlaktewater komt overwegend van de Maas. Voor de onafhankelijkheid van de drinkwater-

voorziening is de kwantiteit en de kwaliteit van het grondwater van groot strategisch belang. Door de vervuiling zijn de zuiveringskosten van drinkwater zeer hoog. Zelfs als de vervuillingsbronnen uitgeschakeld worden, blijven er risico's voor accidentele verontreiniging. Omdat de watermaatschappijen meestal diepe winningen hebben voor hun grondwater en de doorsijpeling van vervuillende stoffen maar heel traag gebeurt, werden er in Vlaanderen nog maar weinig doeltreffende beschermingsmaatregelen genomen.

Driekwart van de private putten in de ondiepe grondwaterlagen voldoen niet aan alle drinkwaternormen, waarvan de helft omwille van een te hoog nitraatgehalte door het al te gul gebruik van meststoffen. Ook zijn er meer en meer problemen in diepere grondwaterlagen door (insecten) bestrijdingsmiddelen en mazout uit lekkende brandstoftanks. Door de trage evolutie van dit soort vervuilingen en hun (kwasi) onomkeerbaar karakter, vormen ze een tijdbom en een serieuze hypotheek op de toekomstige watervoorziening in Vlaanderen.

De VU wil de vervuiling vooral aanpakken aan de bron door een doeltreffend grondbeleid.

De landbouw als een van de belangrijkste oorzaken van de huidige problemen mag niet langer ontzien worden, zoals nu het geval is, alsof ecologie en landbouw niet met elkaar verzoenbaar zouden zijn.

Als de kwaliteit van het oppervlaktewater verbetert, moet men minder beroep doen op grondwater, dat zo voorbehouden kan worden voor de hoogste prioriteit, namelijk drinkwater.

Standpunt van de CVP

Jozef De Borger, Adviseur CEPESS

De bescherming van het grondwater heeft een dubbele dimensie :

- de strijd tegen de verontreiniging;
- de strijd tegen de verdroging.

1. Verontreiniging van het grondwater gebeurt door agrarische, industriële en huishoudelijke activiteiten:

- depositie vanuit de lucht (zure neerslag, neerslag zware metalen ...);
- uitspreiding op de bodem (bestrijdingsmiddelen, meststoffen ...);
- lozingen in de bodem (lekkende gasolietanken, percolaatwater van afvalstorten, sterfputten ...).

a. Directe uitspreiding op de bodem.

Hoge fosfaat- en stikstofgehalten zijn vaak het gevolg van de uitspreiding van dierlijke mest op cultuurgronden. Een gedeelte van de mest spoelt uit naar het grondwater.

Het Decreet van 23 januari 1991 biedt een structurele oplossing inzake de bescherming van het leefmilieu tegen verontreiniging door meststoffen. Het laten respecteren van de landbouw-ecologische bemestingsnormen vereist echter meer voorlichting en scherpere controles.

b. Lozingen in de bodem.

Elke opslagplaats van minerale oliën en koolwaterstoffen op of in de bodem vormt een groot risico door het lekken van de tanks of het morsen bij het vullen. De gevolgen worden vaak te laat opgemerkt.

Eventueel moet het niet beveiligd ingraven van deze tanks verboden worden. Bovendien moeten ze gecontroleerd, en maximaal beveiligd worden.

Verontreiniging van het grondwater is vaak vrijwel onomkeerbaar is.

Preventie is absoluut noodzakelijk.

2. Verdroging.

Jaarlijks wordt meer dan 300 miljoen m³ water uit de Vlaamse bodem gepompt, voor drinkwater, industrie en landbouw. Vaak wordt meer grondwater opgepompt dan er in de ondergrond kan doorsijpelen, waardoor het peil daalt. Het grondwater is bovendien soms op geringe diepte vervuild, waardoor steeds diepere grondwaterlagen moeten aangeboord worden. Hierdoor worden natuurgebieden bedreigd, en verdwijnen waterminnende planten.

De strijd tegen de verdroging vereist:

- zuivering van het oppervlaktewater, waardoor minder grondwater moet worden opgepompt;

Nota van de redactie:

Welgemeende dank gaat naar de verschillende politieke partijen die hier hun standpunt omtrent cruciale problemen hebben vertolkt.

Vanaf Mens 4 zal deze rubriek belangrijke problemen behandelen volgens de visie van de Commissie der Europese Gemeenschappen en/of betrokken belangengroepen.

- selectieve ontginning van grondwater en zelfs verbod van waterwinning in en rond natuurgebieden;
- acties rond zuinig waterverbruik.

Standpunt van de SP

Toon Colpaert, S.E.V.I.

Het grondwater is een natuurlijke rijkdom waarvan de werkelijke waarde niet te schatten is. Omwille van zijn aard en zijn manier van voorkomen in de bodem en de ondergrond is de aantasting van het grondwater wat betreft kwaliteit en kwantiteit meestal onomkeerbaar. Het grondwater moet dan ook met alle mogelijke middelen zowel kwalitatief als kwantitatief beschermd worden. SP stelt 7 krachtlijnen voorop:

1. de massale rooibouw van de industriële ondernemingen op de grondwaterreserves (kosteloos dan nog!) moet aan banden gelegd worden.
2. de verontreiniging door de lozing van afvalstoffen uit bedrijven in het grondwater moet stopgezet worden.
3. de aantasting van de kwaliteit van het grondwater door het gebruik van sproei- en meststoffen in de landbouw moet teruggedrongen worden.
4. aan de onrechtstreekse aantasting van de kwaliteit van het bodemwater via de bodemverontreiniging moet een einde gemaakt worden d.m.v. een adequate bodemwetgeving.
5. het grondwater moet voorbehouden worden voor de produktie van drinkwater voor menselijke consumptie: het grondwaterdecreet van 24 januari '84 moet dan ook volledig uitgevoerd worden en er moet werk gemaakt van de afbakening van de waterwingebieden en beschermzones.
6. het boren naar grondwater door boorfirma's moet gereguleerd worden om de teloorgang van de waterlagen door de niet-deskundige aanleg van boorputten te voorkomen.
7. de kwaliteit en de kwantiteit van het grondwater moet continu opgevolgd worden door de aanleg en de exploitatie van een permanent grondwatermeetnet.

Standpunt van Agalev

Chris Steenwegen

De oorzaken van verdroging zijn:

- ofwel het verhinderen van water om in de ondergrond te sijpelen (drainering, waterbeheersing, ...),
- ofwel het onttrekken van water aan de grond (drinkwater, industriële toepassingen en landbouw, ...).

Verdroging wordt in Vlaanderen nog niet echt als een probleem ervaren.

Dat is waarschijnlijk omdat relevante gegevens ontbreken. Inventariseren is nodig. De gegevens van de watervoorzieningsmaatschappijen zouden voor de burgers ter beschikking moeten zijn. Momenteel wordt er enorm veel water opgepompt, vaak zonder toelating. Er moet dus meer controle komen en zwaardere straffen bij overtredingen.

Om het waterverbruik te verminderen moeten progressieve tarieven worden ingevoerd, zowel voor de industrie, de landbouw als de burgers.

De totale onttrekking van sokkelwater in een regio mag niet groter zijn dan het natuurlijke herstel. Meer vergunningen voor oppompen kunnen dus niet afgeleverd worden.

Men moet de gezinnen aansporen om meer regenwater op te vangen en op te slaan. Immers, vele toepassingen van water in het huishouden kunnen ook met regenwater gebeuren (wassen van kleren en auto, schuren, ...).

Maar Vlaanderen kampt niet alleen met verdroging, ook de kwaliteit van ons grondwater gaat er schrikbarend op achteruit. Door verontreiniging met zware metalen, nutriënten, pesticiden, enz ...

Die stoffen die doordringen tot in de grondwaterlagen zijn alle moeilijk of niet afbreekbaar en behoren vaak tot de zwarte lijst. Hiervoor moet uiteindelijk een nullozing bereikt worden. Voor de industrie betekent dat stoppen met rechtstreeks lozen, maar ook stoppen met het maken van produkten waarin deze stoffen verwerkt zitten en stoppen met het emitteren

van diezelfde stoffen in de lucht.

Voor de landbouw betekent dit het stoppen, in een eerste fase, met het gebruik van resistente pesticiden en een afbouw van de veestapel, die nu al leidt tot fosfaatverzadigde bodems en alarmerende nitraatgehaltes.

Standpunt van het Vlaams Blok

Herman Cauwenberghs

Er zijn drie belangrijke groepen vervuilers: de landbouw, de nijverheid, en de privéhuishoudens. Elk van deze groepen vergt een specifieke aanpak. Door de oppervlaktewatervervuiling komt het bodemleven in het gedrang. Verder worden onze rivieren onleefbaar, en wordt de drinkwatervoorziening enorm duur. Door doorsijpeling van vervuilde neerslag wordt het grondwater aangetast. De kwaliteit van zowel het oppervlakte- als het bodemwater moet dringend verbeterd worden. Het Vlaams Blok stelt in grote lijnen volgende prioriteiten voorop:

- Het lozen van mestoverschotten moet sterker gecontroleerd en hard aangepakt worden. De ontwikkeling van de mestbank is een stap in de goede richting, het onderzoek naar mestverwerking moet versterkt worden.
- De landbouw moet opnieuw vruchtwisseling toepassen om het meststofverbruik en pesticideverbruik te beperken.
- Elk bedrijf van enige omvang stelt een milieuplan op en een jaarlijkse milieubalans, die door een revisor wordt goedgekeurd. Hieruit moet duidelijk blijken wat er door de ondernemingen geloozd wordt en hoeveel er per jaar aan waterzuivering besteed wordt.
- De lozingsnormen die de Europese Gemeenschap als richtlijn heeft vooropgesteld, dienen onmiddellijk toegepast te worden.
- De uitbouw van de openbare rioleering, alsook een degelijke ruimtelijke ordening, waardoor de urbanisatie-druk afneemt, is voor ons een belangrijke prioriteit.

ONDERZOEK TEN DIENSTE VAN HET LEEFMILIEU

Een alternatief voor afvalverbrandingsovens bij afbraak van koolwaterstoffen en geurstoffen



Een "Combu-Changer" van 20.000 Nm³/uur geplaatst in Göteborg (Zweden)

De uitstoot van allerlei oplosmiddelen, geurstoffen en vluchtige koolwaterstoffen is één der meest hinderlijke vormen van luchtverontreiniging in en rondom talloze fabrieken. Dat geldt onder meer voor de volgende industrieën: staal, automobielen, houtverwerking, textiel, verf, aardolie, chemie (inzonderheid kunststoffen en polymeren), grafiek, voedingsmiddelen...

Het opvangen van de milieuverontreinigende stoffen en de verbranding ervan in ovens, die met fossiele brandstof gestookt worden, is een dure aangelegenheid. De verbranding geeft bovendien aanleiding tot een bijkomende emissie van CO₂ en NO_x.

Andere, meer milieuvriendelijke oplossingen maken gebruik van biofiltratie of filters met actief kool. Dat vereist echter een stofvrije proceslucht en een goede temperatuurcontrole omdat de filters gemakkelijk aangetast worden.

Sinds vorig jaar is een nieuw procédé beschikbaar in de Benelux. De verontreinigde proceslucht wordt gestuwd door een poreus, hittebestendig materiaal, waarin de oxidatie plaatsvindt. De temperatuur in het poreuze bed wordt door elektrische verwarming opgedreven tot 900 à 1.000 °C. In die omstandigheden worden de koolwaterstoffen en/of geurstoffen afgebroken tot water en CO₂. Indien gewenst,

kan het bed opgewarmd worden met, bij voorbeeld, aardgas.

Het reductierendement is 95% en het benodigde energieverbruik is miniem. Als er meer koolwaterstoffen in de proceslucht aanwezig zijn, is er minder energietoevoer nodig. Zodra de hoeveelheid koolwaterstoffen groter is dan 0,7g/m³, is het systeem autotherm en houdt het oxidatieproces zichzelf in stand. Het reductierendement kan opgedreven worden tot praktisch 100% met een zogenoemd "puff cleaning" systeem, waarbij de niet gezuiverde lucht tijdens de klepwisseling in een buffer wordt opgeslagen.

Het procédé staat bekend als "Combu-Changer" en wordt onder licentie gebouwd door Reox Environmental Systems. Er bestaan installaties voor debieten van 5.000 tot 100.000 Nm³/uur. Ze kunnen op eenvoudige wijze aangepast worden aan gasdebieten van willekeurige grootte.

Daarmee is het hele probleem van de afvalverbranding zeker niet opgelost. Maar met dit procédé kan wel verholpen worden aan één der voornaamste hete hangijzers bij vele industriële processen, namelijk de afbraak van oplosmiddelen en vluchtige koolwaterstoffen.

Informatie: ir. J. Van Himbeek, V.H.L., Nachtegalenstraat 10, 3210 Linden-Lubbeek.



DOSSIER:

"De aardbol op hol"

over ontbossingen, overstromingen, ozon en broeikasperiolen

MILIEU-AGENDA

Aktiviteiten met medewerking van "MENS"
Info: Dr. S. De Nollin, Te Boelaerlei 23,
2140-Borgerhout. Tel. 03/322.74.69

16 MEI 1992

"Informatica ten dienste van het leefmilieu": Uitreiking van Jongerenprijzen 1992, 4x 30.000 BF

Jongeren tot 25 jaar kunnen meedingen met een originele software-ontwikkeling ofwel met een originele milieustudie waarin bestaande software-programma's oordeelkundig worden toegepast.

Ze moeten bereid zijn hun werk voor een jury te komen voorstellen.

Bij de beoordeling van de prestatie wordt rekening gehouden met de leeftijd van de inzender. Co-auteurs zijn toegelaten.

Inzendingen voor 1 februari 1992.

Plechtige prijsuitreiking ter gelegenheid van het informaticacongres in het Limburgs Universitair Centrum, Campus Diepenbeek.

26 oktober 1991

Symposium: "Zware problemen met zware metalen?", Info: blz. 12

28 maart 1992 :

Symposium: "De aardbol op hol"

Provinciehuis, Antwerpen

Dit symposium, in voorbereiding, sluit aan bij het dossier van "MENS" nr 4

Congres ingericht door v.z.w. Water-Energie-Leefmilieu Info: v.z.w. WEL, Kipdorp 11, 2000-Antwerpen

19-20 september 1991:

"Kwaliteit van het oppervlaktewater in de Europese Gemeenschap

Hotel Switel, Antwerpen

Drietalig internationaal congres.

Inschrijving: 12000 BF