



NIET VOOR PUBLIKATIE BESTEMD

Kort verslag van het onderzoek naar de verontreiniging met Cd (en Zn) van grond en gewas in de omgeving van zinkfabrieken

In de jaren 1971 t/m 1975 werd door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Haren (Gr.) onderzoek verricht op een grond met Zn overmaat uit de omgeving van de zinksmelterij in Neerpelt. Omdat Cd uit zinkertsen wordt gewonnen mocht worden verwacht (en daarvoor werden aanwijzingen verkregen in de monsters van het proefveld te Neerpelt) dat de emissie van zink uit de schoorstenen van de zinksmelterijen ook gepaard is gegaan met een uitworp van cadmium. Om na te gaan in hoeverre de nabije omgeving is verontreinigd met cadmium (en zink) werden in de jaren 1978 t/m 1981 in totaal 231 grond- en 241 gewasmonsters genomen. De verdeling van de gewasmonsters over de jaren was als volgt:

1978 en 1979: maïs (totaal produkt)	61 monsters
1978 t/m 1980: aardappelen (knol)	46 monsters
1978 t/m 1980: gerst (korrel)	41 monsters
1980 en 1981: sla (krop)	76 monsters
1980 en 1981: diverse groentegewassen	17 monsters

De gewasmonsters van de sla en de aardappelknollen werden, zoals in de huis-
houding, behandeld en gewassen. Alle monsters werden contaminatievrij ver-
werkt. Ze werden genomen volgens het proefplekkenprincipe in het gebied tussen
Neerpelt, Grote Heide, Achel, Budel, Soerendonk, Leende, Valkenswaard, Eersel,
Bergeyk, Luyksgestel, Neerpelt. De grond- en gewasmonsters werden genomen door
medewerkers van het BGD* in Wageningen en onderzocht op Cd (en Zn) in het
Centraal Laboratorium van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid. De Cd-gehalten
in grond en gewas werden bepaald door ontsluiting met salpeterzuur (s.g. 1,40).
Na droogdampen werd het residu in verdund zoutzuur (1:1) opgenomen. Na com-
plexering, om de concentratie van het Cd-gehalte in de organische oplossing te
verhogen, kan Cd nauwkeurig worden bepaald in het p.p.b.-gebied (IB Handboek
Analysemethoden). De resultaten van het onderzoek zijn hieronder schematisch
weergegeven.

*Bureau Gemeenschappelijke Diensten

Grondonderzoek

Tabel 1. Totaal Cd-gehalten (mg/kg) op bouwvoordiepte in de grond

Bemonsterd gebied	aantal monsters	gem. Cd- variatie		% boven de norm (1,0 mg/
		mg/kg	mg/kg	
Ten n.o. van Neerpelt (ca. 5 km vanaf fabriek)	47	4,0	1,8-8,7	100
Tussen Luyksgestel-Bergeyk-Borkel en Schaft	75	1,3	0,7-2,3	87
Tussen Bergeyk-Westerhoven-Eersel	37	0,8	0,3-1,4	27
't Leenderbos (z.w.-kant) tot Maastrichterweg	9	0,8	0,5-1,2	33
Ten zuiden van Leende (ca. 4 km)	18	0,7	0,3-1,8	11
Tussen Gastel en Soerendonk	15	0,9	0,3-1,4	40

201

Uit nog niet (of gedeeltelijk) gepubliceerde gegevens van een landelijk inventarisatieonderzoek (135 proefplekken) bleek 4% de kritische norm van 1,0 mg/kg te overschrijden. (gem. Cd voor sandgrond 0,13 ppm)

De Cd- en Zn-totaalgehalten van de grond nemen af, naarmate de afstand tot de fabriek groter wordt. De Zn-totaalgehalten liggen rond Budel en Neerpelt ongeveer op hetzelfde niveau. Dit in tegenstelling tot de Cd-gehalten die rond Neerpelt ruim twee maal zo hoog liggen als rond Budel.

Van de resultaten in het gebied tussen Luyksgestel - Bergeyk - Borkel en Schaft kan worden vermeld dat het zuidelijk gedeelte (dichter bij de fabriek en de Belgisch-Nederlandse grens) een iets hoger gemiddelde heeft.

Conclusie: Er is een duidelijke afname van de verontreiniging met Cd en Zn naarmate de afstand tot de fabriek groter wordt. De Cd-gehalten zijn echter in alle bemonsterde gebieden (tot ca. 12 km vanaf de fabriek) hoger dan landelijk uit een inventarisatieonderzoek blijkt.

** - gebied dicht rond Budel (Ten N; O. - en Zuiden)
21 monsters; gem. Cd-geh. 1,7 mg/kg;
(variatie 0,7 - 2,7; 20. boven de norm 20%.

** Behoort bij tabel 1. (Telefonische correctie)

Gewasonderzoek

Maïs

Tabel 2. Cd-gehalten in snijmais in mg/kg droge stof* (totaal produkt)

Bemonsterd gebied	aantal monsters	gem. Cd- gehalte mg/kg	variatie min.-max. mg/kg	% boven de norm (1,1 mg/kg)
Ten n.o. van Neerpelt (ca. 5 km vanaf fabriek)	17	2,7	0,8-10,9	88
Tussen Luyksgestel tot Belg.grens ten z. van Borkel en Schaft	10	0,9	0,5-1,6	20
Tussen Luyksgestel-Bergeyk-'t Ieenderbos- Borkel en Schaft	23	0,4	0,2-0,9	0
Tussen Budel-Gastel-Soerendonk	11	0,4	0,2-0,7	0

Uit nog niet (of gedeeltelijk) gepubliceerde gegevens van een landelijk inventarisatieonderzoek bleek 2% boven de kritische richtwaarde van 1,1 mg/kg te liggen (richtwaarde voor het maximaal toelaatbare Cd-gehalte EEG/Nederland). De Cd- en Zn-gehalten nemen af, naarmate de afstand tot de fabriek groter wordt.

Conclusie: Bij het hanteren van de richtwaarde voor het maximaal toelaatbare Cd-gehalte EEG/Nederland (1,1 mg/kg in de droge stof) blijkt op Nederlands grondgebied alleen het gedeelte tussen Luyksgestel tot de Belgische grens ten zuiden van Borkel en Schaft op een hoger Cd-niveau te liggen dan uit het landelijke inventarisatieonderzoek blijkt. Wordt het voorstel van de LAC-werkgroep zware metalen (2,3 mg/kg) gehanteerd dan wordt ook in dit gebied de kritische norm niet overschreden.

De verontreiniging met Cd en Zn neemt af, naarmate de afstand tot de fabriek groter wordt.

Aardappelknol

Afgezien van een incidentele uitschieter werden op Nederlands grondgebied van 1978 t/m 1980 geen Cd-gehalten in de aardappelknol aangetroffen die het

* Voor dierlijke consumptie uitgedrukt op droge stof.

kritische niveau van 0,1 mg/kg vers gewicht overschreden. Alleen op Belgisch grondgebied (tot ca. 5 km ten n.o. van Neerpelt) werd als een gemiddeld Cd-gehalte van 12 monsters 0,12 mg/kg gemeten, met een variatie van 0,07 - 0,23 mg/kg. Deze resultaten komen overeen met die van het landelijk inventarisatieonderzoek.

Conclusie: De geringe Cd-opname door de aardappelknol werd in dit onderzoek bevestigd. Op Nederlands grondgebied werd in slechts 1 van de 34 monsters een Cd-gehalte >0,1 mg/kg in het verse materiaal aangetroffen. Van de 12 monsters in de omgeving van Neerpelt waren dit er 6.

Gerst

Tabel 3. Cd-gehalten in gerst (ruwe korrel) in mg/kg vers gewicht

Bemonsterd gebied	aantal monsters	gem. Cd- gehalte mg/kg	variatie min.-max. mg/kg	% boven de norm (0,1mg/k
Ten n.o. van Neerpelt (ca. 5 km vanaf de fabriek)	7	0,38	0,10-0,92	100
Ten z. van Borkel en Schaft tot Belg. grens	11	0,13	0,05-0,19	82
Smalle strook langs de Luikerweg (Borkel en Schaft)	3	0,06	0,04-0,08	0
Tussen Bergeyk-Westerhoven-Eersel	10	0,10	0,04-0,17	50
Smalle strook Maastrichterweg - ten n. van de Belg. grens-Gastel-Budel	6	0,16	0,09-0,23	83
Plek ten zuiden van Leende	3	0,16	0,11-0,22	100

Eén korrelmonster ten oosten van Leende had een Cd-gehalte van 0,05 mg/kg. Uit nog niet (of gedeeltelijk) gepubliceerde gegevens van een landelijk inventarisatieonderzoek bleek 64% boven de kritische richtwaarde van 0,1 mg/kg vers gewicht te liggen. Blijkbaar is de norm van 0,1 mg/kg op het verse produkt te stringent voor Nederlandse omstandigheden. Wordt de kritische richtwaarde verschoven naar 0,15 mg/kg, dan zijn de percentages boven de norm in tabel 3 van boven naar beneden als volgt: 86 (was 100%), 18 (82), 0 (0), 10 (50), 33 (83) en 66 (100). Landelijk in het inventarisatieonderzoek ligt 27% (was 64) boven deze norm.

Conclusie: Bij een kritische richtwaarde van 0,1 mg/kg vers gewicht zijn de Cd-gehalten in de ruwe korrel van gerst, ook op Nederlands grondgebied, te hoog. Ook landelijk gezien, hetgeen blijkt uit een inventarisatie-onderzoek, wordt deze norm veelvuldig overschreden.

Sla

Het is bekend dat snelgroeiende bladgroentegewassen als sla, andijvie en spinazie een sterke accumulatie van Cd vertonen. Bij een verontreiniging met een zwaar metaal als Cd verdienen particuliere tuinen en volkstuinten extra aandacht daar de tuinbezitters hun groenten en aardappelen voornamelijk of uitsluitend uit eigen tuin betrekken. Daarom zijn in 1980 en 1981 in totaal 76 slamonsters genomen, hoofdzakelijk in particuliere tuinen. De resultaten zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Cd-gehalten in sla in mg/kg vers gewicht

Bemonsterd gebied	aantal monsters	gem Cd- gehalte mg/kg	variatie min.-max. mg/kg	% boven de norm (0,1 mg/kg)
Random Grote Heide	8	0,52	0,22-0,84	100
Westkant van Achel	9	0,19	0,06-0,32	89
Tot 3 km ten o. van Luyksgestel (tot Belg. grens)	12	0,40	0,13-0,82	100
Random Borkel en Schaft	8	0,16	0,08-0,30	63
Ten z. en o. van Budel	13	0,23	0,07-0,38	92
Zuidkant Bergeyk	2	0,06	0,04-0,08	0
Smalle strook, weg Bergeyk-Westerhoven	12	0,20	0,05-0,34	83
Ten n. van Westerhoven (4 km naar het w.)	8	0,14	0,06-0,23	63
Zuidkant van Leende naar 't Leenderbos (z.w.)	4	0,11	0,03-0,16	75

Uit nog niet (of gedeeltelijk) gepubliceerde gegevens van een landelijk inventarisatieonderzoek bleek 7% van de slamonsters de kritische richtwaarde van 0,1 mg/kg Cd op het vers gewicht te overschrijden. Hierbij moet worden vermeld dat deze cijfers betrekking hebben op kassla. De Zn-gehalten in het gebied ten oosten van Luyksgestel, waar erg hoge Cd-gehalten werden aangetroffen, zijn eveneens erg hoog.

Conclusie: Opvallend zijn de hoge Cd- en Zn-gehalten die in sla ten oosten van Luyksgestel in particuliere tuinen werden aangetroffen. Voor Cd liggen al de onderzochte monsters (12) boven de kritische richtwaarde van 0,1 mg/kg Cd op het vers gewicht. Hiervoor is geen directe verklaring. De verontreiniging ligt op het niveau van het gebied rond Grote Heide ten n.o. van de fabriek bij Neerpelt. Het is te verwachten dat ook andere snelgroeiende bladgroentegewassen als spinazie en andijvie eenzelfde beeld te zien zullen geven. In de overige bemonsterde gebieden is de verontreiniging weliswaar minder, maar ook daar ligt een hoog percentage van de monsters boven het kritische niveau.

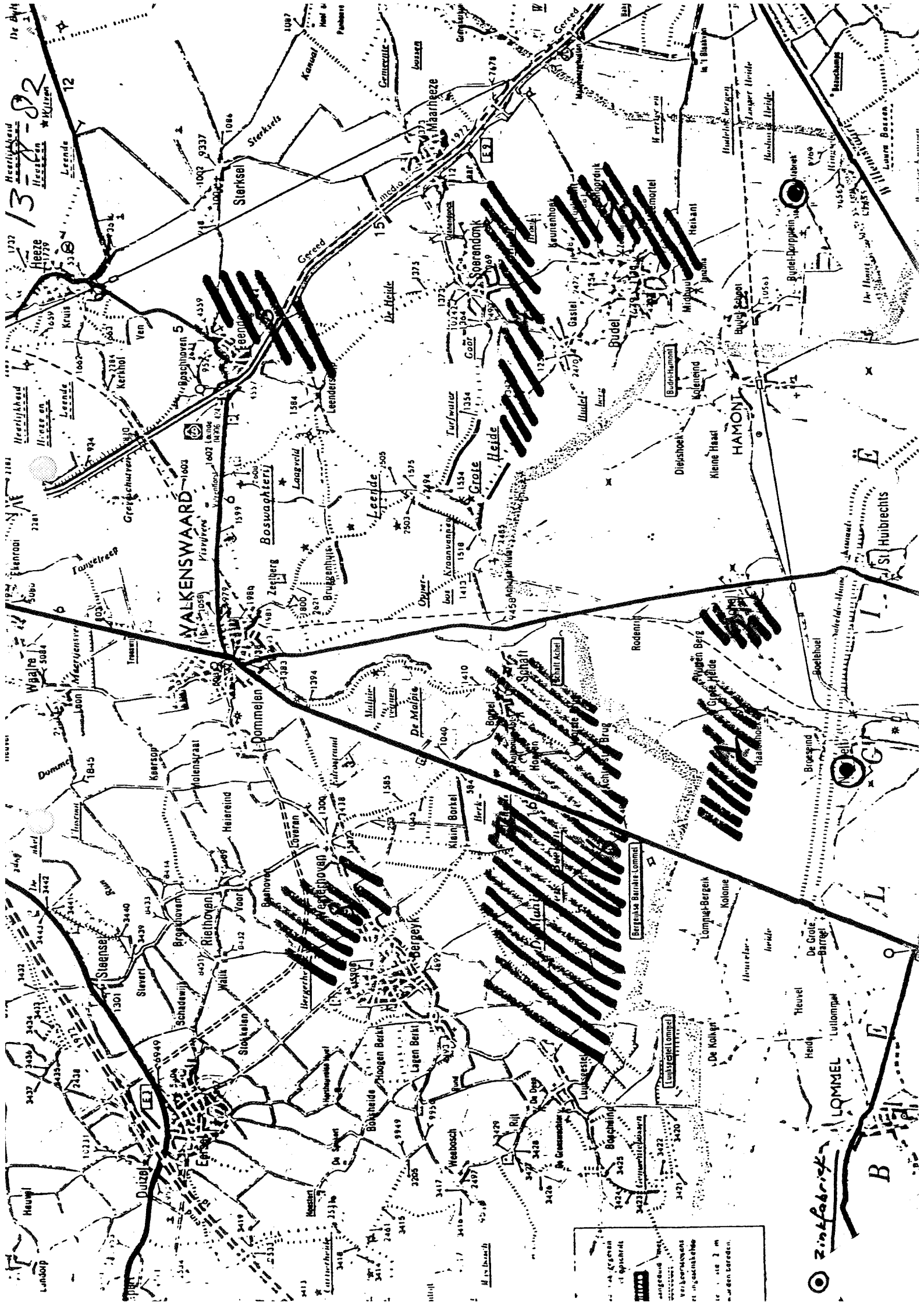
Algemene conclusie

Het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid heeft in de jaren 1978 t/m 1981 uitvoerig onderzoek verricht naar de verontreiniging van grond en gewas met Cd en Zn in de omgeving van zinksmelterijen in het Belgische Neerpelt (en Budel). Uit de resultaten van dit onderzoek in het gebied liggend tussen Neerpelt-Luyksgestel-Eersel-Leende-Budel en Neerpelt, bleek dat de emissie met deze metalen afnam naarmate de afstand tot de fabriek (vooral Neerpelt) groter werd. Uit het grondonderzoek (totaal Cd en Zn) bleek echter dat ook op grotere afstand (10-12 km) van de fabriek(en) Cd- en Zn-gehalten voorkomen die hoger zijn dan normaal (resp. 0,3 en 40 mg/kg gemiddeld voor Nederland op zandgrond). Op 10-12 km afstand van de fabriek(en) werden Cd- en Zn- gehalten aangetroffen die variëerden van resp. 0,3 - 1,4 en 22 - 222 mg/kg. Deze resultaten werden bevestigd door gewasanalyses van maïs, en vooral van gerst en sla. Bij sla werden in particuliere tuinen gehalten aangetroffen die een veelvoud zijn van het kritische niveau. In het gebied direct ten oosten van Luyksgestel werden in dit gewas zelfs Cd-gehalten aangetroffen die 5 tot 8 maal, en in de omgeving van Budel 2 tot 4 maal zo hoog waren als de kritische richtwaarde van 0,1 mg/kg op het verse gewicht. Speciale aandacht verdienen hierbij de eigenaren van (verontreinigde) moes- en volkstuinten daar zij hun groenten voornamelijk of uitsluitend uit eigen tuin betrekken. Het enige onderzochte consumabele produkt, waarvan de gehalten beneden de kritische norm bleven, was de aardappelknol.

zie aanvulling
31-1-83

Het is wenselijk om aanvullend onderzoek te verrichten naar de diepte van de verontreiniging in de grond (profielbemonstering), de mogelijke oorzaak van de hoge Cd- en Zn-gehalten in het gebied ten oosten van Luyksgestel (intensievere bemonstering) en de huidige uitworp van metalen vanuit de fabriek in Neerpelt.

september 1982



13-82
1732
Heestlidaard
Heestlidaard
Heestlidaard
Kluzen

VALKENSWAARD

HAMONT

LOMMEL

Zintfabrick

B

L

G

E

TOEGEVOEGD
 de getoonde
 afgeplaatste
 gebouwen
 met
 een oppervlakte
 van meer dan
 100 m²
 waarvan ten minste
 50 m² bebouwd
 is

E

B

L

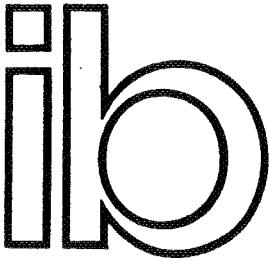
G

E

E

E

E



31 Jan 1983

Nawoord, behorend bij het kort verslag van het onderzoek naar de verontreiniging met Cd (en Zn) van Grond en Gewas in de omgeving van zinkfabrieken.

Destijds (oktober 1982) achtte het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid het niet raadzaam het kort verslag over de Cd/Zn verontreiniging van Grond en Gewas in de omgeving van zinkfabrieken voor publikatie te bestemmen. Redenen waren, en zijn nog steeds, onder meer: de beperktheid van het onderzoek, het ontbreken van gegevens over diepere grondlagen en de onverklaarbaar hoge Cd-gehalten in het gewas rond Luyksgestel. Bovendien ontbreken waarnemingen in de directe omgeving van "Budekco" (Budel-Dorplein).

Uit de gegevens in het verslag moge duidelijk blijken dat er tot 1980 op grond van ons onderzoek geen duidelijke aanwijzingen waren voor duidelijk verhoogde Cd-gehalten, op Nederlands grondgebied, van te velde staande gewassen (aardappelen, mais en gerst). De gehalten van gerst (korrel) zijn weliswaar hoog, uitgaand van een norm van 0,1 mg/kg op het verse produkt, maar dat zijn ze landelijk gezien ook. Vermoedelijk is genoemde norm van dit gewas te stringent onder Nederlandse omstandigheden.

De bemonstering van sla, voornamelijk uit particuliere tuinen, begon in 1980. Voor een goed begrip moge verder dienen dat de in de (na)zomer, tijdens de groeiperiode van te velde staande gewassen, genomen gewas- en grondmonsters op het instituut in de herfst zijn voorbehandeld en daarna geanalyseerd. De resultaten van de 19, in 1980 genomen slamonsters kwamen aldus in begin 1981 gereed, die van de 58 in 1981 genomen monsters in het voorjaar van 1982.

Over de voortgang van het Cd-onderzoek is gerapporteerd in de jaarverslagen van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid 1978 t/m 1981. Over het Zn-onderzoek is in de jaren 1961-1976 gepubliceerd, zie bijgevoegde lijst van publikaties, en voorts de jaarverslagen van het instituut 1973 t/m 1977.

Publikaties over zinkovermaat

- Ch.H. Henkens: Zinkovermaat op bouwland. Landbouwk. Tijdschr. 73 (1961) 917-926
- P. Konkoulakis: Effect of P-Zn interaction and lime on plant growth in the presence of high levels of extractable zinc. Rappt. Inst. Bodemvruchtbaarheid 4 (1973) 65 pp.
- J. van den Burg, C.P. van Goor en L. Oldenkamp. De invloed van zinkovermaat op de groei van boomsoorten in zuidoostelijk Noord-Brabant. Stichting Bosb. Proefstation "De Dorschkamp", Wageningen, Meded. 135 (1973); Ned. Bosb. Tijdschr. 45 (1973) 329-359.
- K.W. Smilde, P. Konkoulakis and B. van Luit: Crop response to phosphate and lime on acid sandy soils high in zinc. Plant/Soil 41 (1974) 445-457.
- B. van Luit, H.E. van Caem en J.G. Dapper: Het effect van fosfaat en kalk bij verschillende gewassen op met zink verontreinigde zandgrond. Bedrijfsontw. 7 (1976) 467-471.
- J. van den Burg: Zinkovermaat en magnesiumgebrek bij beuk, zomereik, Amerikaanse eik en grove den in O.Noord-Brabant en W. Limburg. Rijksinst. voor Onderz. in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" Uitvoerig verslag band 14 (1976) no. 1: 36 pp.

27 januari 1983