

CADMIUM IN DE KEMPEN.

Cadmium-emissie in verleden en heden.

## INHOUD

	blz.
Inleiding.	1
I. Situatie in Z.O. Brabant met betrekking tot Cd emissie.	2
I.1 Bio industrie.	4
I.2 Afvalwaterzuivering.	4
I.3 Compostbereiding.	4
I.4 Kunstmest.	4
I.5 Cadmium-concentraties in meststoffen.	5
II. Gevolgen van bemesting.	5
II.1 Cadmium in de bodem.	5
II.2 Gevolgen bemesting m.b.t. Cadmium in de bouwvoor.	6
II.3 Gevolgen Cd bemesting in groentetuinen.	8

## CADMIUM IN DE KEMPEN

Cadmium emissie in verleden en heden:

### Inleiding.

Cadmium is een element, dat éénmaal in het milieu gebracht, door geen enkel proces afgebroken wordt; wat eenmaal in het milieu gebracht is zal er in principe in blijven. Het kan wel gaan deelnemen aan een bepaald opname- en afgiftecircuit en verplaatst zich dan van de ene milieu-component naar de andere maar dat gebeurt met verschillende snelheden. Dit resulteert in hogere cadmium-concentraties in die compartimenten die de neiging hebben cadmium te immobiliseren, op zijn minst tijdelijk vast te houden zoals bv. in de bodem. Deze opbouw zal natuurlijk toenemen met stijgende emissie. Aandacht zal besteed moeten worden aan de natuurlijke maar vooral de kunstmatige emissie-bronnen.

Van nature voorkomende achtergrond cadmium concentraties in de bodem in Nederland bedragen 0,1-1,1 ppm (turf Hélenaveen 0,4 ppm).

Ongerustheid over het mogelijk schadelijke effect van cadmium is de laatste jaren sterk toegenomen en zowel de oorzaken en de effecten in het milieu alsook in het menselijk lichaam zijn onderwerp van veel wetenschappelijk onderzoek.

Om de betekenis van bestaande cadmium-concentraties te kunnen bepalen is informatie nodig betreffende de productie, consumptie, gebruikspatroon, emissies, routes en transport in het milieu, concentraties in bodem, water, lucht en levende wezens, toxiciteit m.b.t. individuele organismen en ecologische betekenis in natuurlijke populaties.

Verschillende onnatuurlijke bronnen van cadmium emissie zijn bekend o.a.

- De vroegere zink- en andere zware metalen producerende industrieën die met "droge" processen werkten.
- Cadmium-verwerkende industrieën (cadmeren, Ni/Cd batterijen, stabilisatoren).

- Recycling industrieën.
- IJzerbereiding uit erts.
- Kunstmestindustrieën (fosfaaterts).
- Verbranding fossiele brandstoffen.
- Corrosie van gecadmeerde producten.
- Pigmenten en stabilisatoren (verf, drukinkt, rubber, plastic, coating leer).
- Slijtage van banden.
- Huisvuilverwerking tot compost.
- Afvalverbranding in vuilverbrandingsinstallaties.
- Zuiveringsslib en rivierslib.
- Veevoederindustrie.

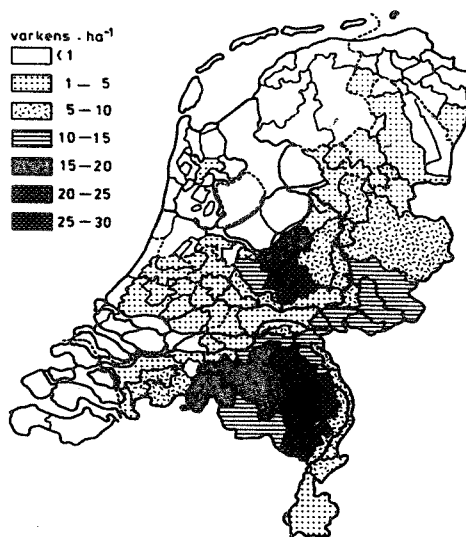
I. Situatie in Z.O. Brabant met betrekking tot Cd emissie.

Om meer inzicht te verkrijgen in de cadmium situatie zoals die in Z.O. Brabant heerst is aan enige van de hiervoor genoemde bronnen en transportroutes nadere aandacht geschonken.

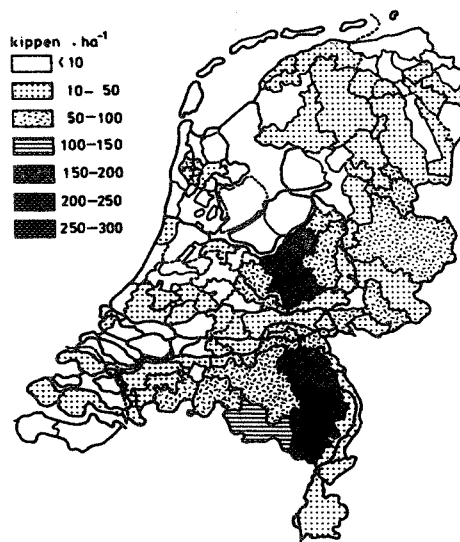
In de vorige eeuw werden in de Belgische en later ook in de Nederlandse Kempen diverse zinkproducerende bedrijven gevestigd. De vestigingsredenen op de diverse plaatsen was in facto steeds de aanwezigheid van uitgestrekte terreinen met zeer arme woeste grond die niet geschikt was voor landbouw c.q. veeteelt en verder een dunne bevolkingsdichtheid. Deze omvangrijke terreinen hadden een belangrijke taak als uitwaai gebied voor de met de toenmalig bekende en optimaal toegepaste productie methodes gepaard gaande emissies.

Gedurende de tijd dat via de thermische methode zink geproduceerd werd, hebben al deze bedrijven in zekere mate een cadmium emissie teweeg gebracht, aangezien een geringe hoeveelheid cadmium naast zink aanwezig is in het ertsconcentraat dat voor zinkproductie wordt gebruikt. Later zijn echter al deze zinkproducenten overgegaan op de elektrolytische productie van zink met als voornaamste kenmerk het vrijwel geheel afwezig zijn van emissies. Zouden inmiddels geen andere Cd emissiebronnen gevormd c.q. verder toegenomen zijn, dan zou het huidige cadmiumprobleem in de Kempen slechts van geringe omvang zijn. In dit gebied heeft zich mede als gevolg van de slechte bodemvruchtbaarheid, veel andere industrie, waaronder waarschijnlijk de grootste bron van zware metalen emissie nl. een enorme bio-industrie ontwikkeld. De onderstaande kaartjes geven een indicatie van deze situatie.

**Omvang van de varkensstapel in aantallen dieren per ha cultuurgrond in 1980 (meitellingen)**



**Omvang van de kippenstapel in aantallen dieren per ha cultuurgrond in 1980 (meitellingen)**



Echter niet alleen de bemesting met dierlijke mest vormt een bron van cadmium-emissie, ook andere vormen van bemesting zijn zo mogelijk nog grotere bronnen van cadmium-emissie.

### I.1 De bio-industrie.

De provincie Noord-Brabant huisvest een zesde deel van de Nederlandse melkveestapel, dertig procent van het pluimvee en meer dan een derde van de varkens!

De bio-industrie produceert jaarlijks grote hoeveelheden mest (1,5 ton mest per varken en 40 kg mest per kip).

Deze mest wordt vrijwel geheel aangewend op het bouwland en grasland (+ 30 % akkerbouw en 70 % grasland).

De teelt van maïs en suikerbieten maakt het "mogelijk" om grote hoeveelheden mest op het land te brengen waardoor een hoge opbrengst ontstaat. Ook de weilanden worden intensief bemest.

Cadmiumconcentratie in dierlijke mest varieert tussen 1 en 3 ppm (ds).

### I.2 Afvalwaterzuivering.

Een andere bron van Cd emissie op het land is de opbrengst van zuiveringsslib dat aanzienlijke cadmiumconcentraties kan bevatten, nl. 90 % van het Cd in het ingenomen water van een waterzuivering komt in het slib. De oorsprong van het Cd in het influent ligt zowel bij huishoudelijk alsook bij industrieel afvalwater.

Ook regenwater-overschotten van diverse gebieden die aflopen op een R.W.Z. kunnen een bron van Cd toevoer betekenen.

### I.3 Compostbemesting.

Toepassing van huisvuil- of zuiveringsslib-compost vormt eveneens een bron van Cd emissie. Compost bereid met zuiveringsslib bevat aanzienlijke Cd concentraties (22 ppm in ds).

Kuikenmest wordt gebruikt bij de bereiding van champignonmest zodat ook champignonmest Cd bevat.

### I.4 Kunstmest.

Naast al deze "natuurlijke" meststoffen vindt tevens bemesting plaats met kunstmest. Bekend is de hoge Cd inhoud van superfosfaat (tot 150 ppm), maar de gemengde kunstmesten (N.P.K.) blijken ook aanzienlijke hoeveelheden Cd te bevatten (tot 10 ppm).

### I.5 Cadmium-concentraties in de diverse meststoffen.

Enige concentraties van Cd in meststoffen worden in onderstaande tabel gegeven.

Cd in ppm (ds).

Koemest	0,9
Kippenmest	0,5
Piepkuikenmest	0,7
Zeugenmest	1,3
Mestvarkensmest	1,5
Champignonmest	1,2
Turf	0,4
Potgrond	1,2
Bloemenaarde	1,3
Düngetorf	1,0
Compost	tot 22

## II. Gevolgen van bemesting.

### II.1 Cadmium in de bodem.

Het cadmium aanwezig in de bodem wordt beïnvloed door een aantal bodemcomponenten.

De mobiliteit evenals de beschikbaarheid voor planten zijn het resultaat van een evenwicht tussen opgelost cadmium in de bodem en de absorptie door bodemmineralen en organische deeltjes. De belangrijkste factoren die dit evenwicht beïnvloeden zijn cadmium-concentratie, de pH van de grond, het bodemtype en de grondsoort.

De hoeveelheid en het type organisch materiaal en de aanwezigheid van andere metalen, speciaal calcium kunnen belangrijk zijn voor de cadmium-mobiliteit.

Cadmium kan uit de bodem geloofd worden, wat resulteert in cadmium in de bodemoplossing. De mobiliteit voor Cd in de bodem is erg gering. Als verblijftijd voor cadmium is vastgesteld voor een bodemkolom van 1 meter meer dan 1000 jaar en 200-800 jaar voor de 25 cm toplaag. Deze hoge verblijftijd geeft aan dat cadmium geaccumuleerd wordt in de bovenlaag en dat als gevolg van cadmiumdepositie accumulatie in de bovenlaag optreedt.

## II.2 Gevolgen van bemesting m.b.t. Cd in de bouwvoor.

Het opgebrachte cadmium zal vrijwel geheel in de bouwvoor opgenomen worden.

Mengmest en droge mest worden in grote hoeveelheden op het land gebracht. Een gift van 200 m<sup>3</sup> mengmest per Ha vormt voor maïs geen uitzondering. Bij een droge stofconcentratie van 10 % betekent dit een opbrengst van 20 ton ds en, bij een concentratie van 2 ppm, 40 gr Cd/Ha.

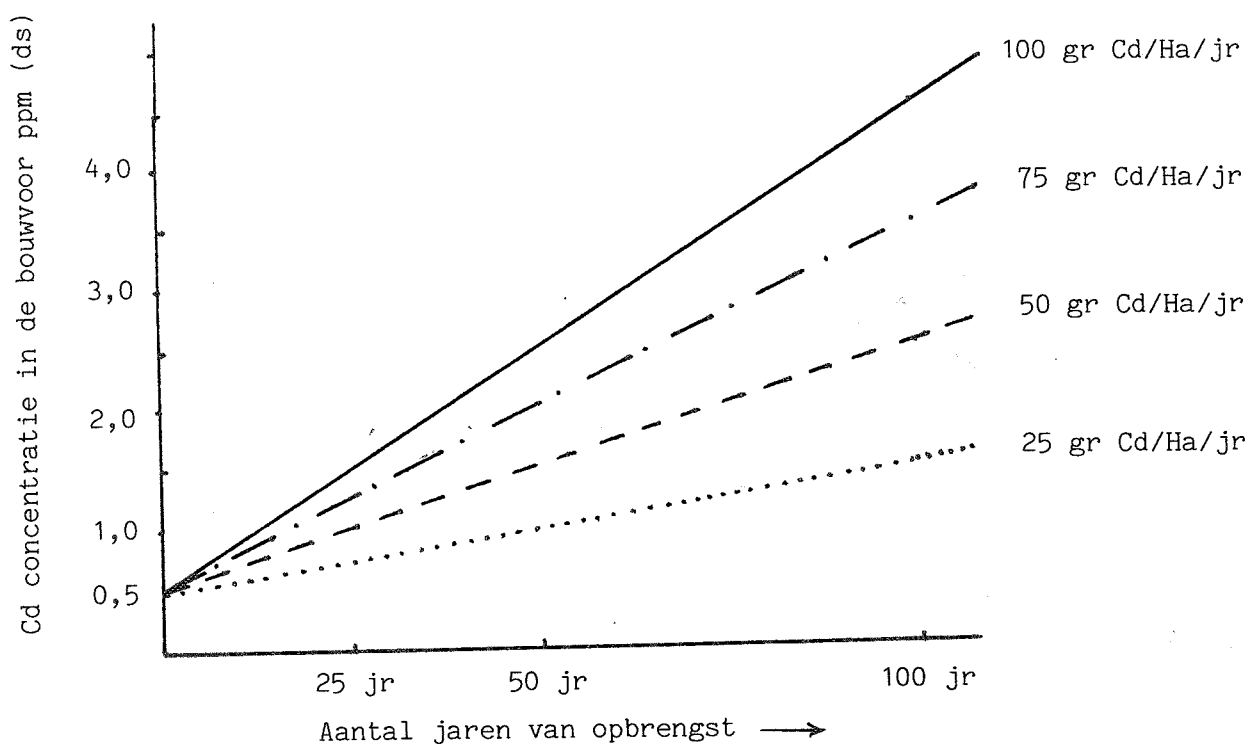
Bij een kunstmestgift van 2000 kg met 10 ppm Cd betekent dit 20 gr Cd/Ha. Indien echter zuiveringsslib opgebracht wordt met gemiddeld 30 ppm Cd, bedraagt dit per ton slib (ds) 30 gr Cd/Ha.

Opbrengst van zulke kleine hoeveelheden (1 ton/Ha) is praktisch moeilijk uitvoerbaar, zodat de opbrengst meestal een veelvoud van 30 gr/Ha bedraagt.

Ook de luchtemissie mag niet verwaarloosd worden. (U.K.: 40 gr Cd/Ha/jr, WDR: 18 gr/Ha/jr).



In onderstaande grafiek wordt de stijging van de cadmiumconcentratie in de bouwvoor weergegeven als functie van de tijd, bij een jaarlijkse opbrengst van resp. 25, 50, 75 en 100 gr Cd/Ha. Uitgegaan is van een beginconcentratie van 0,5 ppm in de bouwvoor.



### II.3 Cadmium in groentetuinen.

In de Kempen is de grond van nature niet erg geschikt voor groentetuinen (veel zand, weinig organische stof).

De bemesting met cadmiumhoudende meststoffen speelt ook hier een belangrijke rol.

In onderstaande grafiek is voor een tuin van 1 are (100 m<sup>2</sup>) de stijgende Cd concentratie weergegeven in de bouwvoor (250 kg/m<sup>2</sup>) als functie van de bemesting.

