

Afdeling ACON 1986-01-23  
RAPPORT 86.16 Pr.nr. 303.7910  
Onderwerp: Evaluatie van het, in 1985 in  
het kader van het VREK-programma uitge-  
voerde onderzoek naar de cadmium-, lood-,  
kwik- en arseengehalten in vlees en  
organen van runderen, varkens, schapen,  
kalveren en pluimvee.

Verzendlijst: directeur, direktie VKA, sektorhoofd, afdeling ACON (4x),  
bibliotheek (2x), projektleider, projektbeheer, AGRALIN,  
LAC Stuurgroep Vee, Vlees en Eieren, LAC Werkgroep Zware  
Metalen, RVV, VD, circulatie.



Projekt: Monitoring vlees, organen en vetten op bestrijdingsmiddelen, diergeneesmiddelen en zware metalen voor de VD (VREK).

Onderwerp: Evaluatie van het, in 1985 in het kader van het VREK-programma uitgevoerde onderzoek naar de cadmium-, lood-, kwik- en arseengehalten in vlees en organen van runderen, varkens, schapen, kalveren en pluimvee.

Voorgaande verslagen: 81.58, 82.30, 83.30, 84.38, 84.83, 85.20.

---

Doel:

Het Ministerie van Landbouw en Visserij en met name de LAC-stuurgroep "Vee, vlees en eieren" en de LAC-werkgroep "zware metalen" te informeren omtrent het gehalte aan lood, cadmium, kwik en arseen in vlees en organen van consumptiedieren; ondersteuning van de Nederlandse exportbelangen ten aanzien van dierlijke produkten.

Samenvatting:

De in 1985 in het kader van het LAC-signaleringsprogramma VREK gevonden lood-, cadmium-, kwik- en arseengehalten zijn geëvalueerd en vergeleken met de resultaten van voorgaande jaren. De gevonden gehalten zijn getoetst aan geldende aktiegrenzen en ontwerpnormen.

Conclusie:

De in 1985 gevonden metaalgehalten zijn in hoge mate vergelijkbaar met de onderzoeksresultaten van voorgaande jaren. In 4 monsters rundernier werd de voor cadmium geldende aktiegrens overschreden. Hierbij werd de ontwerpnorm niet overschreden. Het verdient aanbeveling de aktiegrenzen voor cadmium in nieren en levers van varkens op een gelijk niveau te brengen als de voor runderen geldende aktiegrenzen, nl. 0,3 mg/kg voor levers en 1,0 mg/kg voor nieren.

---

Verantwoordelijk: dr G. Vos

Mederwerkers : A.M.G. van Betteray-Kortekaas, J.P.C. Hovens,  
H.J. Horstman, J.J.M.H. Teeuwen, H. Lammers,  
W. v. Delft

Samensteller : dr G. Vos *af*

Projektleider : A.H. Roos

### 1. Inleiding

Het LAC-signaleringsprogramma VREK heeft tot doel het Ministerie van Landbouw en Visserij te informeren omtrent de niveaus aan bestrijdingsmiddelen, diergeneesmiddelen en zware metalen in dierlijke producten. Tevens vormt dit onderzoeksprogramma een ondersteuning van de Nederlandse exportbelangen met betrekking tot dierlijke producten.

In dit rapport zijn de onderzoeksresultaten over 1985 voor wat betreft de toxisch geachte elementen cadmium, lood, kwik en arseen samengevat. De gevonden gehalten zijn getoetst aan aktiegrenzen en ontwerpnormen en zijn vergeleken met de resultaten van voorgaande jaren.

Ook in voorgaande jaren zijn de onderzoeksresultaten door middel van RIKILT-rapporten geëvalueerd (1-6).

### 2. Monsterinformatie

De inhoud van het VREK-onderzoeksprogramma heeft in 1985 een aantal wijzigingen ondergaan. Stopgezet werden het onderzoek van kippevlees op cadmium, lood en kwik, van kippelevers op kwik en van schapelevers en -nieren op kwik en arseen. Het onderzoek naar de aanwezigheid van cadmium en lood in vlees en levers van kalveren werd aan het programma toegevoegd.

De vlees- en orgaanmonsters van runderen, varkens, schapen en kalveren waren afkomstig van normale slachterijen en van in Nederland gemeste dieren. De runderen waren afkomstig uit de kringen 2 (Groningen, Drenthe), 3 (Overijssel), 5 (N.O-Gelderland) en 12 (N-Brabant West), de varkens uit de kringen 1 (Friesland en N.W-Groningen), 4 (Overijssel incl. de polders), 6 (Z-Gelderland, Betuwe) en 14 (N-Brabant, Kempen), de schapen uit kring 1 (Friesland en N.W-Groningen), 8 (Midden-Nederland), 11 (Z.O-Zuid-Holland) en 13 (N-Brabant Oost) en de kalveren uit kring 5 (N.O-Gelderland), 7 (Gelderland, Achterhoek), 13 (N-Brabant Oost) en 15 (Z-Limburg). De kringindeling is tevens weergegeven in Figuur 1.

Voor het onderzoek van levers van kippen werden monsters genomen verspreid over de Nederlandse pluimveeslachterijen.

### 3. Analysemethoden

Het pluimvee-onderzoek werd uitgevoerd door CIVO-TNO. De overige analyses werden uitgevoerd door het RIKILT. Voor de analyse werden de monsters gevriesdroogd en gehomogeniseerd.

Lood- en cadmiumanalyses in levers van pluimvee zijn verricht met behulp van grafietoven-AAS, na een droge verassing en een complexering/extractie met NaDDC/MIBK.

Lood en cadmium in vlees en organen van runderen, varkens, schapen en kalveren werden bepaald met behulp van DPASV, na destructie van de monsters door middel van een droge verassing (7).

Kwik werd bepaald met behulp van koude damp-AAS na een destructie met salpeterzuur in een drukvat (8).

Arseen werd, na een droge verassingsprocedure, bepaald met behulp van hydride-generatie-AAS (9).

Binnen iedere batch monsters werd een referentiemonster geanalyseerd en een recoverytest uitgevoerd. De in 1984 en 1985 verkregen resultaten van deze kwaliteitscontroles zijn weergegeven in Tabel 1.

#### 4. Resultaten en discussie

In de tabellen 2 t/m 15 zijn de in 1985 verkregen analyseresultaten samengevat. Voor runderen, varkens, schapen en kippen zijn tevens de overzichten van de periode 1982 t/m 1984 opgenomen. Voor kalveren zijn, naast de resultaten van 1985, tevens de resultaten vermeld, welke in 1982 en 1983 werden verkregen. De analyseresultaten zijn geëvalueerd aan de hand van frekwentieverdelingen en mediaan-, 90%- en 95%-waarden. Ten behoeve van de FSIS zijn de in 1985 gevonden gehalten nader gerelateerd aan de geldende ontwerpnormen in de tabellen 16 t/m 19. In tabel 20 zijn de mediaanwaarden voor de verschillende elementen vermeld, welke verkregen zijn gedurende de periode 1978 t/m 1985.

De gevonden cadmium-, lood-, kwik- en arseengehalten zijn in sterke mate vergelijkbaar met de resultaten van voorgaande jaren. Uit tabel 20 kan worden afgeleid, dat er soms sprake is van een licht dalende trend in de gehalten aan zware metalen in vlees en organen van slachtdieren. Mede door de aanzienlijke spreiding in de gevonden gehalten kan veelal niet gesproken worden van een statistisch significant verschil tussen de onderzoeksresultaten van de verschillende jaren.

De in 1985 gevonden cadmiumniveaus in vlees en levers van kalveren bevestigen de resultaten van het in 1983 uitgevoerde onderzoek (6). De oorzaak van de in 1982 gevonden hoge cadmiumgehalten blijft vooralsnog onduidelijk.

Op basis van de, sinds 1980, verkregen onderzoeksresultaten lijkt bijstelling van de, voor de cadmiumniveaus in nieren en levers van varkens, geldende aktiegrenzen gewenst. Sinds 1980 werden in nieren en levers van varkens in het algemeen lagere cadmiumgehalten gevonden dan in nieren en levers van runderen. De voor de organen van varkens geldende aktiegrenzen liggen niettemin op een hoger niveau. Het lijkt reëel de voor varkens geldende aktiegrenzen op een gelijk niveau te brengen als de aktiegrenzen voor cadmium in organen van runderen, i.e. 0,3 mg/kg voor levers en 1,0 mg/kg voor nieren. Verlaging tot genoemde niveaus zou in 1985 niet geleid hebben tot een overschrijding van deze aktiegrenzen.

In 1985 werd in 4 monsters rundernier de voor cadmium geldende aktiegrens overschreden, hetgeen relatief veel is t.o.v. voorgaande jaren. De ontwerpnorm werd hierbij niet overschreden.

#### 5. Conclusies

De in 1985 gevonden cadmium-, lood-, kwik- en arseengehalten in dierlijke produkten zijn in hoge mate vergelijkbaar met de onderzoeksresultaten van voorgaande jaren.

Op basis van de mediaanwaarden, lijkt er, in z'n algemeenheid, een licht dalende trend in de metaalgehalten in dierlijke produkten aanwezig te zijn. Hierbij kan echter veelal niet gesproken worden van een statistisch significant verschil tussen de onderzoeksresultaten van de verschillende jaren.

Het verdient aanbeveling de aktiegrenzen voor cadmium in nieren en levers van varkens op een gelijk niveau te brengen als de voor runderen geldende aktiegrenzen, nl. 0,3 mg/kg voor levers en 1,0 mg/kg voor nieren.

In 4 monsters rundernier werd de voor cadmium geldende aktiegrens overschreden. De cadmiumniveaus lagen hierbij beneden de ontwerpnorm.

#### Referenties

1. N.G. van der Veen en A.W. Hoff, RIKILT-verslag 81.58 (1981).
2. N.G. van der Veen, RIKILT-verslag 82.30 (1982).
3. N.G. van der Veen e.a., RIKILT-verslag 83.30 (1983).
4. G. Vos en H.J. Keukens, RIKILT-rapport 84.38 (1984).

5. G. Vos, RIKILT-rapport 85.20 (1985).
6. G. Vos en H.J. Keukens, RIKILT-rapport 84.83 (1984).
7. RIKILT, Intern Analysevoorschrift Nr. A3.
8. RIKILT, Intern Analysevoorschrift Nr. A7.
9. RIKILT, Intern Analysevoorschrift Nr. A389.



Figuur 1. Kringindeling. Herkomst monsters:

Runderen: kring 2, 3, 5 en 12

Varkens : kring 1, 4, 6 en 14

Schapen : kring 1, 8, 11 en 13

Kalveren: kring 5, 7, 13 en 15.

Tabel 1. Analyse van referentiematerialen en recoveries van sporelementen, toegevoegd aan vlees, levers en nieren van runderen, varkens, schapen en kalveren. De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg droog produkt.

Element	Ref. monster	Gecertificeerd Gehalte	Gevonden Gehalte		% Recovery	
			n*	(gem. + s.d.)	n*	(gem. + s.d.)
As	NBS bovine liver	0.047 ± 0.006	48	0.045 ± 0.006	48	99 ± 9
Cd	NBS bovine liver	0.44 ± 0.06	48	0.412 ± 0.037	48	101 ± 7
Hg	NBS bovine liver	0.004 ± 0.002	8	0.003 ± 0.001	60	96 ± 8
	Citrus leaves	0.08 ± 0.02	8	0.084 ± 0.007		
	Fish Flesh MA-A2	0.47 ± 0.02	2	0.546 ± 0.001		
	vlees (intern)	-	27	0.032 ± 0.007		
	nier (intern)	-	15	0.142 ± 0.016		
Pb	NBS bovine liver	0.135 ± 0.015	48	0.15 ± 0.04	48	100 ± 8

n\* = aantal bepalingen.



Tabel 2. Frekwentietabel voor lood in vlees van runderen, varkens en kalveren, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Pb

Kengrootheid	Rundvlees				Varkensvlees				Kalfsvlees		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1985
aantal monsters N	43	18	19	24	42	18	20	24	10	20	23
gehalten $\leq$ 0.01 (%)	51	33	63	63	71	83	75	88	80	20	96
> 0.01 - $\leq$ 0.05 (%)	44	56	32	33	26	17	25	12	20	70	4
> 0.05 - $\leq$ 0.1 (%)	5	11	5	4	2	0	0	0	0	10	0
> 0.1 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
hoogste gehalte	0.10	0.10	0.06	0.06	0.10	0.03	0.02	0.03	0.03	0.07	0.02
mediaan	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01
90% - waarde	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.05	0.01
95% - waarde	0.05	0.10	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.07	0.01
aktiegrens A*	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
> A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ontwerpnorm T*	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = voor kalveren zijn de voor runderen geldende ontwerpnorm en aktiegrens gehanteerd.

Tabel 3. Frekwentietabel voor lood in levers van runderen, varkens en kalveren, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Pb

Kengrootheid	Runderlever				Varkenslever				Kalfslever		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1985
aantal monsters N	43	23	31	24	43	22	21	24	10	20	23
halten $\leq$ 0.05 (%)	7	4	6	13	88	86	86	83	40	60	61
> 0.05 - $\leq$ 0.1 (%)	21	17	13	33	7	14	14	17	10	30	13
> 0.1 - $\leq$ 0.2 (%)	56	48	61	46	5	0	0	0	40	5	17
> 0.2 - $\leq$ 0.5 (%)	16	30	19	8	0	0	0	0	10	5	9
> 0.5 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.01	0.03	0.05	0.04	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
hoogste gehalte	0.41	0.44	0.37	0.29	0.18	0.07	0.08	0.08	0.28	0.41	0.28
mediaan	0.14	0.17	0.15	0.11	0.02	0.03	0.03	0.04	0.09	0.03	0.04
90% - waarde	0.23	0.32	0.24	0.18	0.06	0.06	0.06	0.06	0.18	0.09	0.16
95% - waarde	0.37	0.42	0.26	0.22	0.08	0.07	0.07	0.08	0.18	0.13	0.23
aktiegrens A*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
% > A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ontwerpnorm T*	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = voor kalveren zijn de voor runderen geldende ontwerpnorm en aktiegrens gehanteerd.

Tabel 4. Frekwentietabel voor lood in levers van schapen en kippen, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Pb

Kengrootheid	Schapelever				Kippelever			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	20	23	21	24	40	26	24	22
gehalten $\leq$ 0.05 (%)	0	0	0	0	100	100	100	100
> 0.05 - $\leq$ 0.1 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
> 0.1 - $\leq$ 0.2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
> 0.2 - $\leq$ 0.5 (%)	20	9	19	13	0	0	0	0
> 0.5 - $\leq$ 1 (%)	50	39	33	54	0	0	0	0
> 1 - $\leq$ 2 (%)	30	43	43	33	0	0	0	0
> 2 (%)	0	9	5	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.21	0.31	0.24	0.29	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
hoogste gehalte	1.8	2.2	2.1	1.8	0.03	0.03	0.015	0.04
mediaan	0.79	1.0	1.0	0.84	0.01	0.01	0.005	0.01
90% - waarde	1.5	1.9	1.6	1.5	0.03	0.02	0.01	0.03
95% - waarde	1.5	2.2	1.9	1.5	0.03	0.02	0.01	0.04
aktiegrens A	-	-	-	-	0.25	0.25	0.25	0.25
% > A	-	-	-	-	0	0	0	0
ontwerpnom T	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5
% > T	-	-	-	-	0	0	0	0

Tabel 5. Frekwentietabel voor lood in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Pb

Kengrootheid	Rundernier				Varkensnier				Schapenier			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	43	23	31	24	43	23	22	24	21	23	21	24
gehalten $\leq$ 0.05 (%)	0	0	0	0	19	61	82	79	0	0	0	0
> 0.05 - $\leq$ 0.1 (%)	0	0	3	4	28	39	18	17	0	0	0	0
> 0.1 - $\leq$ 0.2 (%)	7	22	19	29	30	0	0	4	0	17	0	0
> 0.2 - $\leq$ 0.5 (%)	77	61	74	67	21	0	0	0	57	65	76	83
> 0.5 - $\leq$ 1 (%)	16	17	3	0	2	0	0	0	38	13	24	13
> 1 - $\leq$ 2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	4
> 2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.14	0.12	0.10	0.10	0.02	< 0.01	0.01	0.02	0.23	0.12	0.27	0.23
hoogste gehalte	0.94	0.81	0.73	0.39	0.59	0.10	0.08	0.11	1.4	1.04	0.69	1.06
mediaan	0.38	0.35	0.30	0.24	0.12	0.03	0.04	0.04	0.40	0.39	0.38	0.33
90% - waarde	0.65	0.54	0.43	0.36	0.28	0.08	0.06	0.07	0.73	0.73	0.52	0.63
95% - waarde	0.80	0.59	0.46	0.38	0.38	0.08	0.07	0.08	0.92	0.98	0.56	0.70
aktiegrens A	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-
% > A	0	0	0	0	2.3	0	0	0	-	-	-	-
ontwerpnorm T	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Tabel 6. Frekwentietabel voor cadmium in vlees van runderen, varkens en kalveren, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Cd

Kengrootheid	Rundvlees				Varkensvlees				Kalfsvlees		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1985
aantal monsters N	43	18	19	24	42	18	20	24	10	20	23
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	40	6	11	8	24	39	20	17	0	0	9
> 0.001 - $\leq$ 0.005 (%)	51	83	84	83	62	56	80	79	30	90	83
> 0.005 - $\leq$ 0.01 (%)	2	6	0	4	5	6	0	4	30	10	9
> 0.01 (%)	7	6	5	4	9	0	0	0	40	0	0
laagste gehalte	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.001
hoogste gehalte	0.013	0.028	0.018	0.012	0.025	0.006	0.004	0.008	0.053	0.008	0.008
mediaan	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.006	0.003	0.002
90% - waarde	0.005	0.005	0.004	0.005	0.010	0.002	0.004	0.004	0.021	0.005	0.004
95% - waarde	0.012	0.007	0.005	0.007	0.014	0.003	0.004	0.004	0.021	0.006	0.006
aktiegrens A*	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
% > A	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
ontwerpnoem T*	0.1	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = voor kalveren zijn de voor runderen geldende ontwerpnoem en aktiegrens gehanteerd.

Tabel 7. Frekwentietabel voor cadmium in levers van runderen, varkens en kalveren, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Cd

Kengrootheid	Runderlever				Varkenslever				Kalfslever		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1985
aantal monsters N	43	23	31	24	43	22	21	24	10	20	23
gehalten $\leq$ 0.01 (%)	2	0	0	0	2	0	0	0	0	15	22
> 0.01 - $\leq$ 0.05 (%)	23	17	16	17	47	82	67	58	10	60	74
> 0.05 - $\leq$ 0.1 (%)	42	26	52	38	16	14	33	38	10	10	0
> 0.1 - $\leq$ 0.5 (%)	33	57	32	46	35	5	0	4	50	15	4
> 0.5 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
laagste gehalte	0.007	0.031	0.023	0.027	0.007	0.011	0.012	0.018	0.020	0.006	0.007
hoogste gehalte	0.260	0.305	0.204	0.227	0.330	0.385	0.074	0.157	0.790	0.184	0.143
mediaan	0.080	0.108	0.082	0.094	0.060	0.037	0.040	0.045	0.120	0.030	0.015
90% - waarde	0.180	0.188	0.148	0.158	0.190	0.057	0.062	0.076	0.700	0.135	0.036
95% - waarde	0.220	0.270	0.194	0.186	0.260	0.094	0.064	0.086	0.700	0.137	0.040
aktiegrens A*	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
% > A	0	4.3	0	0	0	0	0	0	30	0	0
ontwerpnoem T*	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = voor kalveren zijn de voor runderen geldende ontwerpnoem en aktiegrens gehanteerd.

Tabel 8. Frekwentietabel voor cadmium in levers van schapen en kippen,  
bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Cd

Kengrootheid	Schapelever				Kippelever			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	20	23	21	24	40	26	25	22
gehalten < 0.01 (%)	5	4	0	0	7	8	8	18
> 0.01 - < 0.05 (%)	25	39	43	42	70	81	84	77
> 0.05 - < 0.1 (%)	55	35	52	29	17	12	4	5
> 0.1 - < 0.5 (%)	15	22	5	25	5	0	4	0
> 0.5 (%)	0	0	0	4	0	0	0	0
laagste gehalte	0.007	< 0.001	0.019	0.024	0.01	0.01	0.01	0.01
hoogste gehalte	0.180	0.176	0.107	0.647	0.14	0.075	0.12	0.055
mediaan	0.060	0.054	0.054	0.059	0.03	0.02	0.02	0.02
90% - waarde	0.100	0.136	0.089	0.259	0.07	0.05	0.05	0.03
95% - waarde	0.110	0.164	0.098	0.342	0.10	0.06	0.055	0.03
aktiegrens A	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3
% > A	-	-	-	-	0	0	0	0
ontwerpnorm T	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0
% > T	-	-	-	-	0	0	0	0

Tabel 9. Frekwentietabel voor cadmium in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Cd

Kengrootheid	Rundernier				Varkensnier				Schapenier			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	43	23	31	24	43	23	22	24	21	23	21	24
gehalten < 0.2 (%)	16	26	19	21	26	56	59	42	43	61	67	67
> 0.2 - < 0.5 (%)	49	22	52	46	40	35	41	50	43	22	24	21
> 0.5 - < 1.0 (%)	28	48	23	17	26	4	0	8	5	9	5	4
> 1 - < 2 (%)	7	4	3	8	9	0	0	0	10	9	5	8
> 2 (%)	0	0	3	8	0	4	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.090	0.121	0.054	0.058	0.060	0.079	0.060	0.072	0.014	0.021	0.017	0.019
hoogste gehalte	1.80	1.20	2.37	2.68	1.60	3.00	0.479	0.806	1.80	1.12	1.08	1.20
mediaan	0.360	0.532	0.306	0.421	0.330	0.179	0.178	0.220	0.250	0.088	0.118	0.081
90% - waarde	0.870	0.860	0.867	1.15	0.910	0.480	0.348	0.469	0.660	0.795	0.303	0.716
95% - waarde	1.20	0.970	0.906	2.31	1.30	0.612	0.378	0.778	1.70	1.03	0.872	1.12
aktiegrens A	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	-	-
% > A	7.0	4.3	6.5	16.7	0	4.3	0	0	-	-	-	-
ontwerpnorm T	5.0	3.0	3.0	3.0	5.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Tabel 10. Frekwentietabel voor kwik in vlees van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Hg

Kengrootheid	Rundvlees				Varkensvlees			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	43	18	19	24	42	18	20	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	70	56	100	96	48	67	65	96
$> 0.001 - \leq 0.005$ (%)	28	39	0	4	50	33	35	4
$> 0.005 - \leq 0.01$ (%)	0	6	0	0	2	0	0	0
$> 0.01$ (%)	2	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
hoogste gehalte	0.012	0.006	0.001	0.002	0.009	0.003	0.004	0.002
mediaan	0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
90% - waarde	0.004	0.004	<0.001	<0.001	0.003	0.002	0.002	0.001
95% - waarde	0.005	0.004	0.001	<0.001	0.003	0.003	0.003	0.001
aktiegrens A	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
% > A	0	0	0	0	0	0	0	0
ontwerpnom T	0.1	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.05
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 11. Frekwentietabel voor kwik in levers van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Hg

Kengrootheid	Runderlever				Varkenslever			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	43	23	31	24	43	22	21	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	23	43	39	46	26	64	52	42
$> 0.001 - \leq 0.005$ (%)	56	43	58	54	65	27	48	54
$> 0.005 - \leq 0.01$ (%)	19	13	3	0	7	5	0	0
$> 0.01 - \leq 0.02$ (%)	2	0	0	0	2	5	0	0
$> 0.02$ (%)	0	0	0	0	0	0	0	4
laagste gehalte	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
hoogste gehalte	0.014	0.008	0.006	0.004	0.011	0.013	0.004	0.029
mediaan	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002
90% - waarde	0.008	0.006	0.004	0.003	0.005	0.003	0.002	0.004
95% - waarde	0.008	0.006	0.004	0.004	0.006	0.007	0.003	0.005
aktiegrens A	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
% > A	0	0	0	0	0	0	0	0
ontwerpnom T	0.2	0.05	0.05	0.05	0.2	0.05	0.05	0.05
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 12. Frekwentietabel voor kwik in nieren van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1982, 1983, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Hg

Kengrootheid	Rundernier				Varkensnier			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
aantal monsters N	42	23	31	24	43	23	22	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	0	0	6	4	0	9	23	0
> 0.001 - $\leq$ 0.005 (%)	33	43	61	63	65	70	73	71
> 0.005 - $\leq$ 0.01 (%)	45	39	23	25	30	9	5	17
> 0.01 - $\leq$ 0.02 (%)	12	18	6	8	5	13	0	8
> 0.02 - $\leq$ 0.1 (%)	7	0	3	0	0	0	0	4
> 0.1 (%)	2	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.003	0.003	0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002
hoogste gehalte	0.14	0.018	0.036	0.012	0.020	0.015	0.006	0.090
mediaan	0.006	0.006	0.004	0.004	0.005	0.003	0.003	0.004
90% - waarde	0.016	0.015	0.009	0.008	0.007	0.010	0.004	0.011
95% - waarde	0.030	0.015	0.011	0.011	0.010	0.011	0.004	0.012
aktiegrens A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
% > A	2.4	0	0	0	0	0	0	0
ontwerpnorm T	0.4	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 13. Frekwentietabel voor arseen in vlees van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1981, 1982, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

As

Kengrootheid	Rundvlees				Varkensvlees			
	1981	1982	1984	1985	1981	1982	1984	1985
aantal monsters N	59	40	19	24	57	38	20	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	24	12	11	33	51	55	85	75
> 0.001 - $\leq$ 0.005 (%)	36	72	74	46	39	39	15	25
> 0.005 - $\leq$ 0.01 (%)	29	10	11	21	7	5	0	0
> 0.01 (%)	12	5	5	0	3	0	0	0
laagste gehalte	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
hoogste gehalte	0.016	0.015	0.011	0.010	0.031	0.007	0.004	0.005
mediaan	0.004	0.004	0.003	0.003	0.001	0.001	<0.001	<0.001
90% - waarde	0.011	0.007	0.006	0.008	0.006	0.005	0.002	0.003
95% - waarde	0.015	0.010	0.007	0.010	0.009	0.005	0.003	0.005
aktiegrens A	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
% > A	0	0	0	0	1.8	0	0	0
"richtnorm" T	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
% > T	0	0	0	0	0	0	0	0



Tabel 14. Frekwentietabel voor arseen in levers van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1981, 1982, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

As

Kengrootheid	Runderlever				Varkenslever			
	1981	1982	1984	1985	1981	1982	1984	1985
aantal monsters N	25	40	29	24	21	39	19	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	0	5	0	0	48	51	63	71
$>$ 0.001 - $\leq$ 0.005 (%)	12	10	14	8	43	33	32	21
$>$ 0.005 - $\leq$ 0.01 (%)	40	27	34	54	5	5	0	0
$>$ 0.01 - $\leq$ 0.02 (%)	20	42	45	29	0	3	0	0
$>$ 0.02 - $\leq$ 0.1 (%)	28	15	7	8	5	8	0	8
$>$ 0.1 (%)	0	0	0	0	0	0	5	0
laagste gehalte	0.002	$<$ 0.001	0.003	0.004	$<$ 0.001	$<$ 0.001	$<$ 0.001	$<$ 0.001
hoogste gehalte	0.077	0.050	0.044	0.027	0.028	0.080	0.107	0.042
mediaan	0.010	0.012	0.011	0.009	0.002	0.001	0.001	$<$ 0.001
90% - waarde	0.028	0.024	0.019	0.018	0.005	0.008	0.004	0.003
95% - waarde	0.042	0.028	0.027	0.021	0.008	0.031	0.004	0.029
aktiegrens A	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
% $>$ A	0	0	0	0	0	0	0	0
"richtnorm" T	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
% $>$ T	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 15. Frekwentietabel voor kwik in nieren van runderen en varkens,  
bemonsterd in 1981, 1982, 1984 en 1985 (gehalten in mg/kg vers produkt).

As

Kengrootheid	Rundernier				Varkensnier			
	1981	1982	1984	1985	1981	1982	1984	1985
aantal monsters N	59	40	29	24	57	39	20	24
gehalten $\leq$ 0.001 (%)	0	0	0	0	18	18	15	25
$>$ 0.001 - $\leq$ 0.005 (%)	7	4	0	0	40	51	70	54
$>$ 0.005 - $\leq$ 0.01 (%)	2	7	3	8	23	21	10	13
$>$ 0.01 - $\leq$ 0.02 (%)	10	5	17	13	12	10	0	8
$>$ 0.02 - $\leq$ 0.1 (%)	75	72	76	79	7	0	5	0
$>$ 0.1 (%)	7	12	3	0	0	0	0	0
laagste gehalte	0.002	0.005	0.004	0.008	$<$ 0.001	$<$ 0.001	$<$ 0.001	$<$ 0.001
hoogste gehalte	0.180	0.150	0.153	0.082	0.032	0.018	0.024	0.018
mediaan	0.049	0.053	0.045	0.036	0.004	0.003	0.003	0.003
90% - waarde	0.100	0.100	0.074	0.050	0.017	0.010	0.008	0.008
95% - waarde	0.150	0.120	0.099	0.064	0.022	0.012	0.010	0.012
aktiegrens A	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
% $>$ A	1.7	0	3.4	0	0	0	0	0
"richtnorm" T	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
% $>$ T	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 16 Lead levels found in 1985 in meat and organs of cattle, swine, calves and chickens\*. Concentrations are given in mg/kg fresh weight.

	cattle			swine			calf		chicken
	meat	liver	kidney	meat	liver	kidney	meat	liver	liver
Number of samples	24	24	24	24	24	24	23	23	22
Tolerance T **	0.4	1.0	1.5	0.4	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5
< detection limit ***	6	0	0	13	0	0	13	0	7
≤ 25% of T	18	23	22	11	24	24	10	22	15
> 25% - < 50% of T	0	1	2	0	0	0	0	1	0
> 50% - < 75% of T	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 75% - < 99% of T	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 100% of T	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* The data for sheep, for which no tolerances have been established, are given in previous tables

\*\* for cattle, swine and chickens: T is provisional legal limit  
for calves no tolerances have been established, therefore the tolerances given for cattle have been used

\*\*\* detection limit: cattle, swine, calf: 0.01 mg/kg (RIKILT)  
chicken: 0.005 mg/kg (CIVO-TNO).

Table 17 Cadmium levels found in 1985 in meat and organs of cattle, swine, calves and chickens\*. Concentrations are given in mg/kg fresh weight.

	cattle			swine			calf		chicken
	meat	liver	kidney	meat	liver	kidney	meat	liver	liver
Number of samples	24	24	24	24	24	24	23	23	22
Tolerance T **	0.05	1.0	3.0	0.05	1.0	3.0	0.05	1.0	1.0
< detection limit ***	1	0	0	1	0	0	0	0	0
≤ 25% of T	23	24	19	23	24	22	23	23	22
> 25% - < 50% of T	0	0	3	0	0	2	0	0	0
> 50% - < 75% of T	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 75% - < 99% of T	0	0	2	0	0	0	0	0	0
> 100% of T	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* The data for sheep, for which no tolerances have been established, are given in previous tables

\*\* for cattle, swine and chickens: T is provisional legal limit  
for calves no tolerances have been established, therefore the tolerances given for cattle have been used

\*\*\* detection limit: 0.001 mg/kg

Table 18. Mercury levels found in 1985 in meat and organs of cattle and swine. Concentrations are given in mg/kg fresh weight.

	cattle			swine		
	meat	liver	kidney	meat	liver	kidney
Number of samples	24	24	24	24	24	24
Tolerance T *	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.1
< detection limit **	22	7	0	19	6	0
< 25% of T	2	17	24	5	17	23
> 25% - < 50% of T	0	0	0	0	0	0
> 50% - < 75% of T	0	0	0	0	1	0
> 75% - < 99% of T	0	0	0	0	0	1
> 100% of T	0	0	0	0	0	0

\* T is provisional legal limit

\*\* detection limit: 0.001 mg/kg

Table 19. Arsenic levels found in 1985 in meat and organs of cattle and swine. Concentrations are given in mg/kg fresh weight.

	cattle			swine		
	meat	liver	kidney	meat	liver	kidney
Number of samples	24	24	24	24	24	24
Tolerance T	0.1	0.5	0.5	0.1	0.5	0.5
< detection limit *	6	0	0	15	14	4
< 25% of T	18	24	24	9	10	20
> 25% - < 50% of T	0	0	0	0	0	0
> 50% - < 75% of T	0	0	0	0	0	0
> 75% - < 99% of T	0	0	0	0	0	0
> 100% of T	0	0	0	0	0	0

\* detection limit: 0.001 mg/kg

Tabel 20. Mediaanwaarden (in mg/kg vers produkt) voor de Cd-, Pb-, Hg- en As-gehalten in vlees en organen van runderen, varkens, pluimvee en schapen gedurende de periode 1978 t/m 1985. Aantallen monsters zijn aangegeven tussen haakjes

Elem.	Dier	Orgaan	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Cd	rund	vlees	0.005 (47)	0.006 (45)	0.004 (50)	0.003 (61)	0.002 (43)	0.002 (18)	0.002 (19)	0.002 (24)
		lever	-	-	-	0.10 (25)	0.080 (43)	0.108 (23)	0.082 (31)	0.094 (24)
		nier	0.67 (52)	0.57 (50)	0.37 (28)	0.32 (61)	0.360 (43)	0.532 (23)	0.306 (31)	0.421 (24)
	varken	vlees	0.006 (48)	0.008 (42)	0.003 (43)	0.003 (56)	0.003 (42)	0.002 (18)	0.002 (20)	0.002 (24)
		lever	-	-	-	0.11 (21)	0.060 (43)	0.037 (22)	0.040 (21)	0.045 (24)
		nier	0.94 (54)	0.82 (56)	0.34 (34)	0.33 (57)	0.330 (43)	0.179 (23)	0.178 (22)	0.220 (24)
	kip	lever	0.10 (52)	0.10 (56)	0.14 (22)	-	0.03 (40)	0.02 (26)	0.02 (25)	0.02 (22)
	schaap	lever	-	-	-	0.04 (11)	0.060 (20)	0.054 (23)	0.054 (21)	0.059 (24)
		nier	-	-	-	0.05 (11)	0.250 (21)	0.088 (23)	0.118 (21)	0.081 (24)
Pb	rund	vlees	0.07 (46)	0.08 (45)	0.05 (50)	0.02 (59)	0.01 (43)	0.02 (18)	0.01 (19)	0.01 (24)
		lever	-	-	-	0.20 (25)	0.14 (43)	0.17 (23)	0.15 (31)	0.11 (24)
		nier	0.31 (52)	0.28 (50)	0.44 (28)	0.48 (58)	0.38 (43)	0.35 (23)	0.30 (31)	0.24 (24)
	varken	vlees	0.08 (48)	0.08 (42)	0.06 (44)	0.02 (56)	0.01 (42)	0.01 (18)	0.01 (20)	<0.01 (24)
		lever	-	-	-	0.06 (21)	0.02 (43)	0.03 (22)	0.03 (21)	0.04 (24)
		nier	0.08 (54)	0.10 (54)	0.13 (34)	0.14 (57)	0.12 (43)	0.03 (23)	0.04 (22)	0.04 (24)
	kip	lever	0.06 (52)	0.08 (56)	0.01 (22)	-	0.01 (40)	0.01 (26)	0.005 (24)	0.01 (22)
	schaap	lever	-	-	-	1.3 (11)	0.79 (20)	1.0 (23)	1.0 (21)	0.84 (24)
		nier	-	-	-	0.50 (11)	0.40 (21)	0.39 (23)	0.38 (21)	0.33 (24)

Vervolg tabel 20.

Elem.	Dier	Orgaan	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Hg	rund	vlees	0.003 (48)	0.004 (46)	0.001 (50)	<0.001 (59)	0.001 (43)	0.001 (18)	<0.001 (19)	<0.001 (24)
		lever	-	-	-	0.001 (25)	0.002 (43)	0.002 (23)	0.002 (31)	0.002 (24)
		nier	-	-	0.005 (28)	0.006 (59)	0.006 (42)	0.006 (23)	0.004 (31)	0.004 (24)
	varken	vlees	0.004 (47)	0.004 (42)	0.002 (44)	0.001 (56)	0.002 (42)	<0.001 (18)	<0.001 (20)	<0.001 (24)
		lever	-	-	-	0.002 (21)	0.002 (43)	0.001 (22)	0.001 (21)	0.002 (24)
		nier	-	-	0.006 (34)	0.005 (57)	0.005 (43)	0.003 (23)	0.003 (22)	0.004 (24)
As	rund	vlees	0.005 (48)	0.005 (46)	0.003 (50)	0.004 (59)	0.004 (40)	-	0.003 (19)	0.003 (24)
		lever	-	-	-	0.010 (25)	0.012 (40)	-	0.011 (29)	0.009 (24)
		nier	-	-	0.030 (28)	0.049 (59)	0.053 (40)	-	0.045 (29)	0.036 (24)
	varken	vlees	0.004 (42)	0.002 (42)	0.002 (44)	0.001 (57)	0.001 (38)	-	<0.001 (20)	<0.001 (24)
		lever	-	-	-	0.002 (21)	0.001 (39)	-	0.001 (19)	<0.001 (24)
		nier	-	-	0.003 (34)	0.004 (57)	0.003 (39)	-	0.003 (20)	0.003 (24)