

Afdeling Zware Metalen 1982-04-06
Verslag 82.30 pr.nr. 404.7910

Onderwerp: Gehalten aan lood, cadmium,
kwik en arseen in monsters vlees en or-
ganen van runderen, varkens, schapen en
pluimvee, alsmede eieren.

Verzendlijst: directeur, direktie VKA, sektorhoofd (3x), afd. Zware
Metalen (7x), afd. Normalisatie (Humme), Projektbeheer,
afd. Technometrie, Leden LAC-Stuurgroep "Vee, Vlees en
Eieren", Leden LAC Werkgroep "Zware Metalen".

Lab. Zware metalen

Datum: 1982-04-06.

Pr.nr. 404.7910

VERSLAG 82.30

Project: Monitoring vlees, organen en vetten op bestrijdingsmiddelen en zware metalen (VREK).

Onderwerp: Gehalten aan lood, cadmium, kwik en arseen in monsters vlees en organen van runderen, varkens, schapen en pluimvee, alsmede eieren.

Doel:

Het Ministerie van Landbouw en Visserij en met name de LAC-Werkgroep "Zware metalen" en de LAC-Stuurgroep Vee, Vlees en Eieren te informeren omtrent het gehalte van lood, cadmium, kwik en arseen in vlees en organen van runderen, varkens, schapen en pluimvee, alsmede in eieren. De monsters zijn in 1981 genomen in het kader van het LAC-signaleringsprogramma VREK. De analyseresultaten zijn vergeleken met die uit 1980.

Samenvatting:

In het kader van het signaleringsprogramma VREK zijn de analyseresultaten voor lood, cadmium, kwik en arseen verkregen in 1981, vergeleken met die uit 1980. Ten aanzien van overschrijdingen van aktiegrenzen en toleranties zijn de resultaten verkregen over 1978 t/m 1981 met elkaar vergeleken.

Conclusie:

Lood geeft soms overschrijdingen van aktiegrenzen en toleranties voor rund- en varkensvlees. In 1979 was dit ook het geval voor pluimveevlees. Bij runderen is echter (uit overdrachtsonderzoek) gebleken, dat er niet of nauwelijks sprake is van overdracht van lood vanuit diervoerders naar vlees. Overschrijding van aktiegrenzen zou mogelijk toegeschreven kunnen worden aan externe contaminatie.

Overschrijdingen van de aktiegrens voor lood wordt ook bij rund- en varkensnieren gevonden. De tolerantie wordt alleen in varkensnier, bemonsterd in 1981, overschreden.

Het gehalte van lood in schapelevers is doorgaans veel hoger dan in runder- en varkensvlees. Zou de aktiegrens voor runderen gehanteerd worden, dan overschrijden ca. 75% der schapelevers deze grens.

In tegenstelling tot runderen en varkens ligt de verhouding van gehalten van lood in nieren t.o.v. levers bij schapen ruimschoots beneden 1 (berekend uit mediaanwaarden).

Cadmium levert problemen op in runder- en varkensnieren, alsmede kippelevers v.w.b. de aktiegrenzen.

Kwik gaf in 1981 overschrijding van de aktiegrens in varkensnier te zien.

Arseen levert t.a.v. aktiegrenzen en toleranties problemen op in pluimveevlees. Soms wordt de aktiegrens voor rundvlees, varkensvlees en rundernier overschreden.

Verantwoordelijk: drs N.G. van der Veen *AD*

Medewerk(st)ers: mw E.H.J. Berghmans-van Megen, mw A.M.G. van Betteray-
Kortekaas, mw A.C.M. Driessen, mw A.W. Hoff,
H.J. Horstman, mw J.P.C. Hovens, J.C. Moraal,
J.J.M.H. Teeuwen, mw Werdmuller

Projektleider: A.H. Roos

1. Inleiding.
2. Monsterinformatie.
3. Methoden van onderzoek.
4. Resultaten.
5. Discussie.
6. Samenvatting en conclusie.
7. Literatuurlijst.

1. Inleiding

Dit verslag geeft de resultaten van het onderzoek van zware metalen in vlees en organen van runderen, varkens, schapen en pluimvee, alsmede eieren. Het pluimveeonderzoek werd uitgevoerd door het CIVO, behoudens het onderzoek van lood en cadmium in kippelevers, bemonsterd in 1980. Dit onderzoek werd uitgevoerd door het RIV. Het overige onderzoek is bij het RIKILT uitgevoerd. De analyseresultaten zijn vergeleken met resultaten uit 1980.

Vanaf juli 1981 werden voor het eerst schapen in het onderzoek betrokken.

In 1981 zijn voor het eerst aktiegrenzen ingevoerd. Wanneer een uitslag van een monster boven de gestelde aktiegrens ligt, meldt het RIKILT dit aan de centrale dienst VD. Deze dienst meldt dit aan de inspektie VD van het distrikt waarbinnen het veehouderijbedrijf ligt waarvan het monster afkomstig is. De distriktsinspektie informeert de regionale AID hieromtrent met bijbehorende gegevens en verzoekt op het betrokken bedrijf een onderzoek in te stellen naar de oorzaak. Dit kan onderzoek van op dat bedrijf aanwezig veevoeder dan wel op dat bedrijf aanwezige dieren inhouden.

In 1981 zijn de analyseresultaten over de jaren 1978 t/m 1980 geïnventariseerd en geëvalueerd (1). Alleen de resultaten van 1980 zijn in dit verslag meegenomen bij die van 1981.

2. Monsterinformatie

Voor wat betreft het onderzoek van vlees, lever en nieren van runderen, varkens en schapen, zijn de monsters afkomstig van normale slachtingen van in Nederland gemeste dieren.

Zij zijn zoveel mogelijk afkomstig van verschillende bedrijven en van maand tot maand op verschillende slachterijen genomen, dit ten behoeve van een maximale gespreidheid in het onderzoek. Vlees en organen zijn van hetzelfde dier afkomstig.

Voor het onderzoek van pluimveevlees- en levers zijn de monsters bij- en verspreid over de Nederlandse pluimveeslachterijen genomen. Voor het leveronderzoek zijn tweetallen slachtkuikenlevers genomen, afkomstig uit het koppel waartoe ook het slachtkuiken behoorde, dat voor bovenstaand vleesonderzoek diende. De levermonsters zijn echter niet door het CIVO onderzocht.

Voor het onderzoek van eieren werden per legbedrijf viertallen genomen. Deze viertallen zijn zoveel mogelijk van verschillende legbedrijven afkomstig.

In de eerste helft van 1980 waren de runderen afkomstig uit de provincies Drente en Gelderland, de kalveren uit Friesland en Gelderland en de varkens uit Groningen, Zuidelijk Zuid-Holland en Noord-Brabant.

In de tweede helft van 1981 waren de runderen afkomstig uit de provincies Groningen, Utrecht en Noord-Brabant, de kalveren uit Friesland, Overijssel en Gelderland, de varkens uit Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg en de schapen uit Friesland en Utrecht.

De monstername is door de VD verzorgd.

3. Methoden van onderzoek

Het onderzoek van lood, cadmium, kwik en arseen in vlees en organen van runderen, varkens en schapen is door het RIKILT uitgevoerd volgens onderstaande methoden:

Lood en cadmium:

2 g gevriesdroogd produkt werd bij 450°C verast in een temperatuur ge-programmeerde moffeloven, voorzien van een kwarts binnenbekleding, Restanten koolstof werden geoxideerd door afroken met HNO_3 (1:1) en/of 1,5% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ en naverast. Dit proces werd herhaald indien geen witte as werd verkregen. De witte as werd opgelost in 0,5 ml 12N HCl, waaraan 5 ml water en 5 ml azijnzuur/natriumacetaatbuffer (pH=3,5) werd toegevoegd. Lood en cadmium werden d.m.v. heroplossingsvoltametrie van -0,850 tot -0,300 V gemeten.

De halfwaardepotentialen voor lood en cadmiun bedroegen respektievelijk -0,425 en -0,625 V.

Kwik:

200 mg gevriesdroogd produkt werd in een drukvat (Uniseal) met 3 ml gec. HNO_3 gedestruëerd gedurende 2 uur bij 140°C . Na destructie werd met SnCl_2 gereduceerd tot metallisch kwik. De kwikdamp werd door middel van atoomabsorptie (koude-damp methode) in een 30 cm cuvet gemeten.

Arseen:

1 g gevriesdroogd produkt werd gemengd met 5 ml HNO_3 en 4 g $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, waarna op een verwarmingsplaat werd afgerookt. Vervolgens werd geprogrammeerd verast tot 450°C in een moffeloven. Met atoom-absorptiespectrometrie werd arseen, na reductie tot AsH_3 met NaBH_4 , gemeten.

Onderzoek lood, cadmium, kwik en arseen in pluimvee en eieren

Dit onderzoek is uitgevoerd door het CIVO te Zeist (o.l.v. de heer Muis) volgens onderstaande methoden:

Lood/cadmium:

Geprogrammeerde verassing met $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ tot 450°C . As opnemen in gec. salpeterzuur en bij pH 9,0 complexeren met natriumdiethyldithiocarbamaat. Complex extraheren met MIBK.

MIBK - fase meten d.m.v. vlamloze AAS.

Arseen:

Natte destructie met zwavelzuur - waterstofperoxyde; Overspoelen van destruaat naar bekend volume. Bepalen via MHS-I systeem met natriumboorhydride.

Kwik:

Destructie met salpeterzuur in destructie-bom. Bepalen op kwik-monitoring-systeem met stannochloride als reductans.

4. Resultaten

Tabellen Ia t/m Id geven de resultaten voor respectievelijk lood, cadmium, kwik en arseen in rund-, varkens- en schapevlees, bemonsterd in 1980 en/of 1981. Schapen werden alleen in 1981 bemonsterd.

Tabellen IIa t/m IIId geven de resultaten voor respectievelijk lood, cadmium, kwik en arseen in levers van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1981. Kippelevers werden ook in 1980 bemonsterd en op lood en cadmium onderzocht door het RIV (2).

Tabellen IIIa t/m IIId geven de resultaten voor respectievelijk lood, cadmium, kwik en arseen in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en/of 1981. Schapen werden alleen in 1981 bemonsterd. Tabellen IVa t/m IVd geven de resultaten voor respectievelijk lood, cadmium, kwik en arseen in pluimveevlees en eieren, bemonsterd in 1980 en 1981.

In al deze tabellen zijn niet de afzonderlijk gevonden gehalten vermeld, doch intervallen waarbinnen gehalten vallen, alsmede mediaanwaarden, 90%- en 95%-waarden. Gekozen is voor mediaanwaarden boven gemiddelde waarden om invloeden van uitschieters te elimineren. Tevens zijn de in 1981 ingestelde aktiegrenzen in de tabellen opgenomen alsmede de voorlopige LAC-normvoorstellen. Voor schapen zijn nog geen aktiegrenzen en toleranties gesteld.

In de tabellen Ia t/m Id zijn voor de 95%-waarden voor schapen geïnterpoleerde waarden opgegeven, i.v.m. het geringe aantal monsters dat in 1981 onderzocht werd.

In tabel V is de verhouding weergegeven tussen de gehalten (mediaanwaarden) in nieren t.o.v. levers voor de in 1981 bemonsterde runderen, varkens en schapen.

Tabellen VIa en VIIa geven het percentage overschrijdingen voor lood en cadmium van respectievelijk de aktiegrenzen en toleranties, bemonsterd over 1978 t/m 1981.

Tabellen VIb en VIIb geven het percentage overschrijdingen voor kwik en arseen van respectievelijk de aktiegrenzen en toleranties, bemonsterd over 1978 t/m 1981.

5. Discussie

Lood:

Lood in rund- en varkensvlees (tabel Ia) geeft in 1980 overschrijdingen van de aktiegrenzen te zien, terwijl tevens de tolerantie voor lood in rundvlees wordt overschreden. Misschien is hier sprake van contaminatie van de monsters, hetzij bij de monsternamen, hetzij bij de monstervoorbewerking (vriesdrogen, malen), omdat uit overdrachtsonderzoek (3, 4, 5) de in tabel Ia gevonden hoge gehalten niet te verklaren zijn. Anderzijds worden ook wel hoge gehalten in Duits onderzoek (tot 0,8 mg/kg in rundvlees en 0,7 mg/kg in varkensvlees) gevonden (6).

In 1981 zijn geen overschrijdingen gevonden voor rund- en varkensvlees. De gehalten in pluimveevlees en eieren liggen ruimschoots onder de gestelde aktiegrenzen (tabel IVa). De gehalten in schapevlees zijn vergelijkbaar met Duits onderzoek (6) en liggen op het niveau van rund- en varkensvlees. Wat de levers van de verschillende diersoorten betreft (tabel IIa) ligt het loodgehalte in schapelevers beduidend hoger dan in de levers van de runderen en varkens. Het gehalte in runderlever ligt i.h.a. hoger dan in varkenslever.

Het gehalte in schapenier ligt op hetzelfde niveau als dat in rundernier, het gehalte in varkensnier ligt lager (tabel IIIa). Runder- en varkensnieren geven overschrijdingen van de aktiegrenzen.

Opvallend is de lage verhouding berekend uit mediaanwaarden, voor het gehalte van lood in nieren t.o.v. levers van schapen (tabel V). Kennelijk accumuleert lood beter in de levers dan in de nieren van schapen. Dit blijkt ook uit Duits onderzoek (6) v.w.b. de lage verhouding bij schapen.

Cadmium:

De mediaanwaarden voor cadmium in rundvlees, varkensvlees (tabel Ib) en pluimveevlees (tabel IVb) liggen ruimschoots beneden de aktiegrenzen. Met uitzondering van pluimveevlees liggen de hoogst gevonden waarden tenminste een faktor 2 onder de aktiegrenzen. Het gehalte in eieren ligt i.h.a. onder de detektiegrens van de bepalingsmethode en ruimschoots onder de aktiegrens. Zelfs bij voeding met voeder, rijk aan cadmium, werd geen verhoging gevonden (7).

De mediaanwaarde voor schapevlees ligt op het niveau van rund- en varkensvlees.

Het gehalte van cadmium in rundernier is vergelijkbaar met het gehalte in varkensnier (tabel IIb). Eén monster runderlever overschrijdt de aktiegrens, die lager gesteld is dan de aktiegrens voor varkenslever. Het gehalte in schapelever ligt lager dan in runder- en varkenslever. Kippelevers leveren problemen t.a.v. de aktiegrens. Van de in 1980 bemonsterde 22 levers overschrijden 8 monsters de aktiegrens.

Mediaanwaarden voor cadmium in runder- en varkensnieren liggen op eenzelfde niveau (tabel IIc), schapenieren geven een aanzienlijk lagere mediaanwaarde te zien.

Soms worden hoge gehalten voor cadmium in runder- en varkensnieren gevonden, gehalten die de aktiegrenzen overschrijden.

Ook in Duits onderzoek worden soms hoge gehalten gevonden voor runderen (6,8) en varkens (6). De verhouding voor het gehalte van cadmium in nieren t.o.v. levers (berekend uit mediaanwaarden) ligt voor runderen en varkens op ca. 3 en voor schapen op ca. 1 (tabel V). Dit komt, behalve bij schapen, overeen met Duits onderzoek (6). Voor schapen wordt een faktor 2,3 gegeven.

Kwik:

Kwik levert in vlees van runderen en varkens (tabel Ic) alsmede in pluimveevlees en eieren (tabel IVc) geen overschrijdingen van de aktiegrens op. Zelfs de hoogst gevonden waarden liggen nog ruimschoots onder deze grens. Het gehalte van kwik in schapevlees (mediaanwaarde) ligt op het niveau van rund- en varkensvlees. In levers van runderen, varkens en pluimvee ligt het kwikgehalte, zowel voor de mediaanwaarden als voor de hoogst gevonden gehalten, beduidend onder de aktiegrens (tabel IIc). De gehalten in schapelevers liggen op het niveau van de levers van runderen, varkens en pluimvee. De mediaanwaarden voor kwik in runder-, varkens- en schapenier zijn vergelijkbaar met elkaar (tabel IIIc).

In 1981 overschreden 3 van de 57 monsters varkensnier de aktiegrens. De gevonden gehalten van deze monsters liggen ruwweg een faktor 10 hoger dan de hoogst gevonden gehalten voor runder- en schapenier. Ook uit Duits onderzoek (6) blijken deze hoge gehalten voor te kunnen komen.

Tabel V geeft de verhouding nier t.o.v. lever weer voor de verschillende diersoorten. Vergelijking met Duits onderzoek (6) laat zien dat de verhouding voor runderen van het VREK-programma hoog ligt t.o.v. het Duitss onderzoek, nl. 6 t.o.v. 1,4.

Arseen:

Arseen overschrijdt in rund- en varkensvlees (tabel Id) en vooral in pluimveevlees (tabel IVd) de aktiegrens. Eieren leveren geen problemen t.a.v. de aktiegrens op.

De mediaanwaarde voor arseen in runderlever ligt hoger dan in varkens- en schapelever (tabel IId). De aktiegrens wordt niet overschreden. De mediaanwaarde voor arseen in rundernier ligt beduidend hoger dan in varkens- en schapenier (tabel IIId), maar een faktor 3 à 5 onder de aktiegrens. In 1981 gaf 1 van de 59 monsters rundernier een overschrijding van de aktiegrens.

In het algemeen liggen de gevonden gehalten (mediaanwaarden) voor arseen in vlees, levers en nieren van runderen, varkens en schapen lager dan in Duits onderzoek (6). De verhouding nier/lever ligt hoger. Overigens worden ook resultaten in de literatuur gevonden die vergelijkbaar zijn met resultaten uit dit onderzoek (9).

Hoewel de resultaten verkregen over 1981 vergeleken zijn met resultaten uit 1980, geven de tabellen VIa, VIb, VIIa en VIIb een vergelijking over 1978 t/m 1981, met dien verstande, dat in deze tabellen alleen gelet is op het percentage overschrijdingen van aktiegrenzen en toleranties.

6. Samenvatting en conclusies

In het kader van het signaleringsprogramma VREK zijn de analyseresultaten voor lood, cadmium, kwik en arseen in vlees van runderen, varkens, schapen en pluimvee, alsmede eieren, verkregen uit bemonsteringen over 1981 vergeleken met die van 1980. De resultaten over 1981 zijn voor wat overschrijdingen van aktiegrenzen en toleranties betreft, vergeleken met 1978, 1979 en 1980.

Hieruit zijn de volgende conclusies te trekken m.b.t. de diverse dierlijke produkten:

a. Vlees van runderen, varkens en pluimvee:

- Lood gaf in 1978 t/m 1980 overschrijdingen van de aktiegrenzen voor runderen en varkens, in tegenstelling tot 1981. Over de periode 1978 t/m 1981 overschreed gemiddeld 3% der onderzochte monsters rundvlees de tolerantie. In verband met afwezigheid van overdracht van lood vanuit diervoeders naar vlees van runderen, zou externe contaminatie een mogelijke oorzaak kunnen zijn.
- Cadmium levert geen problemen t.a.v. de aktiegrenzen op, m.u.v. pluimvee, bemonsterd in 1978 en 1979. Ca. 1% van deze monsters overschreed de tolerantie.
- Kwik gaf alleen in 1978 overschrijdingen van de aktiegrenzen voor runderen en varkens en in 1978 en 1979 eveneens voor pluimvee. De toleranties werden niet overschreden.
- Arseen levert in pluimveevlees problemen op. In 1978, 1979 en 1980 werd zowel de aktiegrens als de tolerantie overschreden, in 1981 alleen de aktiegrens.

In 1980 overschreed ca. 2% der monsters rundvlees de aktiegrens en in 1981 was dit voor varkensvlees het geval.

b. Schapevlees:

Het gehalte van cadmium, kwik en arseen is laag. Van de in 1981 onderzochte 11 monsters had één monster een gehalte aan lood van 0,25 mg/kg, d.w.z. boven de aktiegrens van 0,2 voor rund-, varkens- en pluimveevlees.

c. Eieren:

Eieren leveren geen problemen op t.a.v. de aktiegrenzen voor lood, cadmium, kwik en arseen.

d. Levers van runderen, varkens en pluimvee:

- Bij de start in 1981 van het onderzoek van runder- en varkenslever werd alleen voor cadmium de aktiegrens overschreden. 4% der monsters lag boven deze aktiegrens. De tolerantie werd niet overschreden.
- Cadmium levert vooral in kippelevers problemen op t.a.v. de aktiegrens. Ca. 5% der monsters overschreed in 1980 de tolerantie.
- Kippelevers werden tot op heden niet op arseen onderzocht.

e. Schapelevers:

Schapelevers hebben een hoog loodgehalte. Zou een aktiegrens van 1 mg/kg gehanteerd worden, zoals bij runderen, dan liggen 8 van de 11 onderzochte monsters boven deze norm.

f. Nieren van runderen en varkens:

- Lood en cadmium geven overschrijdingen van de aktiegrenzen. In 1981 overschreed kwik de aktiegrens in varkensnier en arseen de aktiegrens in rundernier. De tolerantie werd alleen door lood in 1981 overschreden (2% der monsters).

g. Schapenieren:

Zou de aktiegrens voor runderen gehanteerd worden v.w.b. lood, dan overschrijdt 1 van de 11 onderzochte monsters schapenier deze grens. Cadmium, kwik en arseen leveren t.a.v. deze aktiegrenzen geen problemen op.

7. Literatuur

1. Van der Veen, N.G. en mw Hoff, A.W.
Gehalten van lood, cadmium, kwik en arseen in monsters vlees en organen van runderen en varkens.
RIKILT-Verslag 81.58, 1981 (discussienota).
2. Vaessen, H.A.M.G., Van Ooik, A., Tolsma, K., Smits, C.A.W.,
Zuijndorp, J., Schols, J.P. en Schuller, P.L.
Onderzoek naar het gehalte aan cadmium, koper, kwik, lood, seleen en zink in organen en vlees van slachtdieren.
RIV, Interim rapport no. 647907005, 1981.
3. De Ruig, W.G.
Overdracht van Pb, Cd, As en Hg in melk, vlees en organen van melk-
koeien, bij toedienen van deze elementen in oplosbare vorm.
(IVVO-RZS "proefplan A").
RZS-Rapport 2e serie no. 178, 1979.
4. De Ruig, W.G. en Van der Veen, N.G.
Overdracht van Pb, Cd, As en Hg in vlees en organen van op stal ge-
huisveste vleesstieren bij toedienen van deze elementen in oplosba-
re vorm.
(IVVO-RZS "proefplan C").
RZS-Rapport 2e serie no. 181, 1979.
5. Van der Veen, N.G. en Vreman, K.
Overdracht van lood, cadmium, kwik en arseen van diervoeders naar
dierlijke produkten van mestlammeren.
(IVVO-RIKILT "proefplan E/F").
RIKILT-Verslag 81.33, 1981.
6. Kreurer, W. und Rosopulo, A.
Zur gegenwärtigen Rüststandssituation bei Cadmium, Blei, Quecksil-
ber und Arsen in Fleisch und Organen von Schlachttieren.
Arch. Lebensmittelhyg., 32 (1981) 173.
7. Grote, B. und Speck, J.
Cadmium-Aufnahme in Gewebeteilen von Masthähnchen.
Arch. Lebensmittelhyg., 32 (1981) 1.

8. Kreuzer, W., Bunzl, K. und Kracke, W.

Zum Übergang von Cadmium aus dem Futter in Nieren, Lebern und Muskulatur von Schlachtrindern.

Fleischwirtsch., 61 (1981) 1886.

9. Holm, J.

Arsenrückstände in Fleisch- und Organproben von schlachtbaren Haustieren, Wassergeflügel und Haarwild.

Fleischwirtsch., 58 (1978) 1545.

Tabel Ia. Frekwentietabel voor lood in vlees van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Pb					
	rundvlees		varkensvlees		schapevlees	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	50	59	44	56		11
gehalten <0,01	--	12	2	19		--
>0,01 - <0,05	30	38	19	29		6
>0,05 - <0,1	11	6	16	6		4
>0,1	9	3	7	2		1
laagste waarde L	0,02	<0,01	<0,01	<0,01		0,02
hoogste waarde H	0,36	0,15	0,30	0,13		0,25
mediaan M	0,05	0,02	0,06	0,02		0,04
90% waarde 90%	0,11	0,08	0,16	0,07		0,07
95% waarde 95%	0,24	0,12	0,26	0,08		0,15 1)
aktiegrens A	0,2	0,2	0,2	0,2		--
% boven A %>A	6,0	0	6,8	0		--
tolerantie T	0,3	0,3	0,3	0,3		--
% boven T %>T	4,0	0	0	0		--

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel Ib. Frekwentietabel voor cadmium in vlees van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Cd					
	rundvlees		varkensvlees		schapevlees	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	50	61	43	56		11
gehalten <0,001	7	2	2	3		--
>0,001 - <0,005	24	50	26	42		10
>0,005 - <0,01	17	6	10	10		1
>0,01	2	3	5	1		--
laagste waarde L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,001
hoogste waarde H	0,015	0,021	0,015	0,014		0,008
mediaan M	0,004	0,003	0,003	0,003		0,003
90% waarde 90%	0,009	0,006	0,012	0,008		0,005
95% waarde 95%	0,010	0,009	0,015	0,010		0,006 1)
aktiegrens A	0,05	0,05	0,05	0,05		--
% boven A %>A	0	0	0	0		--
tolerantie T	0,1	0,1	0,1	0,1		--
% boven T %>T	0	0	0	0		--

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel Ic. Frekwentietabel voor kwik in vlees van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Hg					
	rundvlees		varkensvlees		schapevlees	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	50	59	44	56		11
gehalten <0,001	31	50	19	45		10
>0,001 - <0,005	16	6	18	10		1
>0,005 - <0,01	1	3	7	--		--
>0,01	2	--	--	1		--
laagste waarde L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
hoogste waarde H	0,016	0,010	0,010	0,020		0,005
mediaan M	0,001	<0,001	0,002	0,001		<0,001
90% waarde 90%	0,004	0,002	0,008	0,002		0,001
95% waarde 95%	0,010	0,007	0,009	0,003		0,003 1)
aktiegrens A	0,025	0,025	0,025	0,025		
% boven A %>A	0	0	0	0		
tolerantie T	0,1	0,1	0,1	0,1		
% boven T %>T	0	0	0	0		

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel Id. Frekwentietabel voor arseen in vlees van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	As					
	rundvlees		varkensvlees		schapevlees	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	50	59	44	57		11
gehalten <0,001	17	14	22	29		9
>0,001 - <0,005	23	21	16	22		2
>0,005 - <0,01	6	17	5	4		--
>0,01	4	7	1	2		--
laagste waarde L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
hoogste waarde H	0,049	0,016	0,012	0,031		0,003
mediaan M	0,003	0,004	0,002	0,001		0,001
90% waarde 90%	0,008	0,011	0,006	0,006		0,002
95% waarde 95%	0,012	0,015	0,007	0,009		0,003 1)
aktiegrens A	0,03	0,03	0,03	0,03		
% boven A %>A	2,0	0	0	1,8		
tolerantie T	0,1	0,1	0,1	0,1		
% boven T %>T	0	0	0	0		

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIa. Frekwentietabel voor lood in levers van runderen, varkens, schapen en pluimvee, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Pb							
	runderlever		varkenslever		schapelever		kippelever	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N		25		21		11		22
gehalten <0,05		--		9		--		22
>0,05 - <0,1		3		5		--		--
>0,1 - <0,2		10		4		--		--
>0,2 - <0,5		11		3		1		--
>0,5 - <0,1		1		--		2		--
>1 - <2		--		--		5		--
>2		--		--		3		--
laagste waarde L		0,06		0,01		0,41		<0,01
hoogste waarde H		0,64		0,34		3,5		0,04
mediaan M		0,20		0,06		1,3		0,01
90% waarde 90%		0,38		0,23		2,9		0,04
95% waarde 95%		0,44		0,25		3,2 1)		0,04
aktiegrens A		1,0		0,5		--		0,25
% boven A %>A		0		0		--		0
tolerantie T		2,0		1,0		--		0,5
% boven T %>T		0		0		--		0

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIb. Frekwentietabel voor cadmium in levers van runderen, varkens, schapen en pluimvee, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Cd							
	runderlever		varkenslever		schapelever		kippelever	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N		25		21		11		22
gehalten <0,01		--		2		--		3
>0,01 - <0,05		7		6		7		2
>0,05 - <0,1		6		2		2		5
>0,1 - <0,5		12		11		2		7
>0,5 - <1,0		--		--		--		5
>1,0		--		--		--		--
laagste waarde L		0,02		0,006		0,01		0,005
hoogste waarde H		0,36		0,38		0,17		0,58
mediaan M		0,10		0,11		0,04		0,14
90% waarde 90%		0,21		0,27		0,12		0,56
95% waarde 95%		0,29		0,28		0,14 1)		0,57
aktiegrens A		0,3		0,5		--		0,3
% boven A %>A		4		0		--		36,4
tolerantie T		1,0		1,0		--		1,0
% boven T %>T		0		0		--		0

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIc. Frekwentieabel voor kwik in levers van runderen, varkens, schapen en pluimvee, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Hg							
	runderlever		varkenslever		schapelever		kippelever	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N		25		21		11		22
gehalten <0,001		13		10		2		*
>0,001 - <0,005		9		8		8		16
>0,005 - <0,01		2		2		1		6
>0,01 - <0,02		1		1				---
>0,02 - <0,1								---
>0,1								---
laagste waarde L		<0,001		<0,001		<0,001		<0,005
hoogste waarde H		0,012		0,011		0,009		0,009
mediaan M		0,001		0,002		0,002		<0,005
90% waarde 90%		0,005		0,007		0,005		0,009
95% waarde 95%		0,006		0,007		0,007 1)		0,009
aktiegrens A		0,05		0,05				0,05
% boven A %>A		0		0				0
tolerantie T		0,2		0,2				0,2
% boven T %>T		0		0				0

1) geïnterpoleerde waarde

* Detektiegrens voor Hg in kippelever is 0,005

Tabel IIId. Frekwentietabel voor arseen in levers van runderen, varkens, schapen en pluimvee, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	As							
	runderlever		varkenslever		schapelever		kippelever	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N		25		21		11		
gehalten <0,001		1		10		4		
>0,001 - <0,005		2		9		4		
>0,005 - <0,01		10		1		3		
>0,01 - <0,02		5		---				
>0,02 - <0,1		7		1				
>0,1								
laagste waarde L		0,001		<0,001		<0,001		
hoogste waarde H		0,077		0,028		0,010		
mediaan M		0,010		0,002		0,002		
90% waarde 90%		0,028		0,005		0,010		
95% waarde 95%		0,042		0,008		0,010		
aktiegrens A		0,15		0,15				
% boven A %>A		0		0				
tolerantie T		0,5		0,5				
% boven T %>T		0		0				

Tabel IIIa. Frekwentietabel voor lood in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Pb					
	rundernier		varkensnier		schapenier	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	28	58	34	57		11
gehalten <0,05	--	--	4	10		--
>0,05 - <0,1	--	--	9	8		--
>0,1 - <0,2	1	6	7	22		2
>0,2 - <0,5	15	27	12	15		4
>0,5 - <1	12	24	2	1		4
>1 - <2	--	1	--	1		1
>2	--	--	--	--		--
laagste waarde L	0,20	0,14	0,02	0,02		0,15
hoogste waarde H	0,94	1,5	0,51	1,4		1,4
mediaan M	0,44	0,48	0,13	0,14		0,50
90% waarde 90%	0,73	0,73	0,41	0,31		0,85
95% waarde 95%	0,74	0,89	0,43	0,48		1,1 1)
aktiegrens A	1,0	1,0	0,5	0,5		--
% boven A %>A	0	1,7	5,9	3,5		--
tolerantie T	2,0	2,0	1,0	1,0		--
% boven T %>T	0	0	0	1,8		--

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIIb. Frekwentietabel voor cadmium in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Cd					
	rundernier		varkensnier		schapenier	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	28	61	34	57		11
gehalten <0,2	5	17	6	12		8
>0,2 - <0,5	11	22	19	27		2
>0,5 - <1	8	19	4	10		1
>1 - <2	--	3	3	8		--
>2 - <4	4	--	2	--		--
>4 - <6	--	--	--	--		--
>6	--	--	--	--		--
laagste waarde L	0,08	0,03	0,12	0,08		<0,001
hoogste waarde H	3,6	1,6	2,5	1,9		0,80
mediaan M	0,37	0,32	0,34	0,33		0,05
90% waarde 90%	2,1	0,92	1,4	1,3		0,34
95% waarde 95%	3,2	0,99	1,5	1,6		0,54 1)
aktiegrens A	1,0	1,0	2,0	2,0		--
% boven A %>A	14,3	4,9	5,9	0		--
tolerantie T	5,0	5,0	5,0	5,0		--
% boven T %>T	0	0	0	0		--

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIIc. Frekwentietabel voor kwik in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Hg					
	rundernier		varkensnier		schapenier	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	28	59	34	57		11
gehalten <0,001	1	1	---	---		---
>0,001 - <0,005	15	24	11	31		7
>0,005 - <0,01	10	19	17	12		2
>0,01 - <0,02	2	11	4	5		---
>0,02 - <0,1	---	4	2	6		2
>1	---	---	---	3 *		---
laagste waarde L	0,001	0,001	0,004	0,002		0,003
hoogste waarde H	0,013	0,048	0,032	0,28		0,029
mediaan M	0,005	0,006	0,006	0,005		0,004
90% waarde 90%	0,010	0,018	0,014	0,039		0,026
95% waarde 95%	0,012	0,023	0,015	0,13		0,027 1)
aktiegrens A	0,1	0,1	0,1	0,1		
% boven A %>A	0	0	0	5,3		
tolerantie T	0,4	0,4	0,4	0,4		
% boven T %>T	0	0	0	0		

* Deze monsters zijn i.v.m. extreem hoge gehalten in triplo geanalyseerd.

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IIId. Frekwentietabel voor arseen in nieren van runderen, varkens en schapen, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	As					
	rundernier		varkensnier		schapenier	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	28	59	34	57		11
gehalten <0,001	---	---	4	10		---
>0,001 - <0,005	1	4	19	23		4
>0,005 - <0,01	2	1	7	13		4
>0,01 - <0,02	3	6	3	7		1
>0,02 - <0,1	21	44	1	4		2
>0,1	1	4	---	---		---
laagste waarde L	0,002	0,002	<0,001	<0,001		0,002
hoogste waarde H	0,12	0,18	0,023	0,032		0,030
mediaan M	0,030	0,049	0,003	0,004		0,006
90% waarde 90%	0,075	0,10	0,011	0,017		0,028
95% waarde 95%	0,082	0,15	0,015	0,022		0,029 1)
aktiegrens A	0,15	0,15	0,15	0,15		
% boven A %>A	0	1,7	0	0		
tolerantie T	0,5	0,5	0,5	0,5		
% boven T %>T	0	0	0	0		

1) geïnterpoleerde waarde

Tabel IVa. Frekwentietabel voor lood in pluimveevlees en eieren, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Pb			
	pluimveevlees		eieren	
	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	94	88	92	79
gehalten <0,01	72	59	92	79
>0,01 - <0,05	22	27	--	--
>0,05 - <0,1	--	2	--	--
>0,1	--	--	--	--
laagste waarde L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
hoogste waarde H	0,03	0,07	0,005	0,01
mediaan M	0,005	0,01	<0,005	<0,005
90% waarde 90%	0,02	0,03	<0,005	<0,005
95% waarde 95%	0,02	0,04	<0,005	0,005
aktiegrens A	0,2	0,2	0,1	0,1
% boven A %>A	0	0	0	0
tolerantie T	0,3	0,3	0,2	0,2
% boven T %>T	0	0	0	0

Tabel IVb. Frekwentietabel voor cadmium in pluimveevlees en eieren, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Cd			
	pluimveevlees		eieren	
	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	94	88	92	79
gehalten <0,001	31	47	92	78
>0,001 - <0,005	54	31	--	1
>0,005 - <0,01	5	6	--	--
>0,01	4	4	--	--
laagste waarde L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
hoogste waarde H	0,050	0,050	0,001	0,002
mediaan M	0,002	0,001	<0,001	<0,001
90% waarde 90%	0,005	0,008	<0,001	<0,001
95% waarde 95%	0,010	0,010	<0,001	<0,001
aktiegrens A	0,05	0,05	0,01	0,01
% boven A %>A	0	0	0	0
tolerantie T	0,1	0,1	0,03	0,03
% boven T %>T	0	0	0	0

Tabel IVc. Frekwentietabel voor kwik in pluimveevlees en eieren, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	Hg			
	pluimveevlees		eieren	
	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	94	88	92	79
gehalten <0,005	92	88	91	78
>0,005 - <0,01	2	--	1	1
>0,01 - <0,1	--	--	--	--
>0,1	--	--	--	--
laagste waarde L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
hoogste waarde H	0,007	0,005	0,008	0,008
mediaan M	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
90% waarde 90%	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
95% waarde 95%	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
aktiegrens A	0,025	0,025	0,025	0,025
% boven A %>A	0	0	0	0
tolerantie T	0,1	0,1	0,1	0,1
% boven T %>T	0	0	0	0

Tabel IVd. Frekwentietabel voor arseen in pluimveevlees en eieren, bemonsterd in 1980 en 1981 (gehalten in mg/kg vers produkt).

Kengrootheid	As			
	pluimveevlees		eieren	
	1980	1981	1980	1981
aantal monsters N	94	88	92	79
gehalten <0,01	56	42	92	79
>0,01 - <0,05	30	38	--	--
>0,05 - <0,1	6	8	--	--
>0,1	2	--	--	--
laagste waarde L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
hoogste waarde H	0,16	0,09	0,01	0,01
mediaan M	0,01	0,02	<0,01	<0,01
90% waarde 90%	0,05	0,05	<0,01	<0,01
95% waarde 95%	0,07	0,08	<0,01	0,01
aktiegrens A	0,05	0,05	0,05	0,05
% boven A %>A	8,5	9,1	0	0
tolerantie T	0,1	0,1	0,1	0,1
% boven T %>T	2,1	0	0	0

Tabel V. Verhouding gehalten in nieren t.o.v. lever (op basis van mediaanwaarden), gevonden uit onderzoek in 1981.

Element	Pb	Cd	Hg	As
Diersoort				
Runderen	2,4	3,2	6,0	4,9
Varkens	2,3	3,0	2,5	2,0
Schapen	0,4	1,2	2,0	3,0

Tabel VIa. Percentage overschrijdingen van de aktiegrens A.

Produkt	Lood						Cadmium					
	78	79	80	81	A	T	78	79	80	81	A	T
RV	4	16	6	0	0,2	0,3	0	0	0	0	0,05	0,1
VV	4	14	7	0	0,2	0,3	0	0	0	0	0,05	0,1
SV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV	0	4	0	0	0,2	0,3	1	3	0	0	0,05	0,1
E1	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0,01	0,03
RL	-	-	-	0	1,0	2,0	-	-	-	4	0,3	1,0
VL	-	-	-	0	0,5	1,0	-	-	-	0	0,5	1,0
SL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KL	4	0	0	-	0,25	0,5	19	12	36	-	0,3	1,0
RN	2	0	0	2	1,0	2,0	31	24	14	5	1,0	5,0
VN	2	0	6	4	0,5	1,0	13	7	6	0	2,0	5,0
SN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel VIb. Percentage overschrijdingen van de aktiegrens A.

Produkt	Kwik						Arseen					
	78	79	80	81	A	T	78	79	80	81	A	T
RV	2	0	0	0	0,025	0,1	0	0	2	0	0,03	0,1
VV	6	0	0	0	0,025	0,1	0	0	0	2	0,03	0,1
SV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV	16	1	0	0	0,025	0,1	12	5	8	9	0,05	0,1
E1	0	0	0	0	0,025	0,1	0	0	0	0	0,05	0,1
RL	-	-	-	0	0,05	0,2	-	-	-	0	0,15	0,5
VL	-	-	-	0	0,05	0,2	-	-	-	0	0,15	0,5
SL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KL	-	-	0	-	0,05	0,2	-	-	-	-	0,15	0,5
RN	-	-	0	0	0,1	0,4	-	-	0	2	0,15	0,5
VN	-	-	0	5	0,1	0,4	-	-	0	0	0,15	0,5
SN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel VIIa. Percentage overschrijdingen van de tolerantie T.

Produkt	Lood						Cadmium					
	78	79	80	81	A	T	78	79	80	81	A	T
RV	2	2	4	0	0,2	0,3	0	0	0	0	0,05	0,1
VV	4	0	0	0	0,2	0,3	0	0	0	0	0,05	0,1
SV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV	0	3	0	0	0,2	0,3	1	1	0	0	0,05	0,1
E1	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0,01	0,03
RL	-	-	-	0	1,0	2,0	-	-	-	0	0,3	1,0
VL	-	-	-	0	0,5	1,0	-	-	-	0	0,3	1,0
SL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KL	0	0	0	-	0,25	0,5	0	5	0	-	0,3	1,0
RN	0	0	0	0	1,0	2,0	0	0	0	0	1,0	5,0
VN	0	0	0	2	0,5	1,0	0	0	0	0	2,0	5,0
SN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel VIIb. Percentage overschrijdingen van de tolerantie T.

Produkt	Kwik						Arseen					
	78	79	80	81	A	T	78	79	80	81	A	T
RV	0	0	0	0	0,025	0,1	0	0	0	0	0,03	0,1
VV	0	0	0	0	0,025	0,1	0	0	0	0	0,03	0,1
SV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV	0	0	0	0	0,025	0,1	1	3	2	0	0,05	0,1
E1	0	0	0	0	0,025	0,1	0	0	0	0	0,05	0,1
RL	-	-	-	0	0,05	0,2	-	-	-	0	0,15	0,5
VL	-	-	-	0	0,05	0,2	-	-	-	0	0,15	0,5
SL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KL	-	-	0	-	0,05	0,2	-	-	-	-	0,15	0,5
RN	-	-	0	0	0,1	0,4	-	-	0	0	0,15	0,5
VN	-	-	0	0	0,1	0,4	-	-	0	0	0,15	0,5
SN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

