

Afd. Anorganische Contaminanten 1985-02-14

RAPPORT 85.14

Pr.nr.303.7910

Onderwerp: Cadmium- en loodgehalten in
nieren en levers van uitgelegde hennen
en in vlees, nieren en levers van slacht-
kalkoenen.

Verzendlijst: directeur, sektorhoofden, direktie VKA, afdeling Anorga-
nische Contaminanten (4x), medewerkers, Projektleider
(Roos), Projektbeheer, circulatie, drs C.A. Kan -
Spelderholt (5x), leden LAC-Stuurgroep "Vee, Vlees en
Eieren" (10x), leden LAC-Werkgroep "Zware Metalen" (10x).

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

Onderwerp: Cadmium- en loodgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, nieren en levers van slachtkalkoenen

Doel:

Het Ministerie van Landbouw en Visserij te informeren ten aanzien van de cadmium- en loodgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, nieren en levers van slachtkalkoenen en te onderzoeken in hoeverre het niet verwijderen van de nieren uit pluimveekarkassen zou kunnen leiden tot onaanvaardbaar hoge cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees.

Samenvatting:

Monsters nieren en levers van leghennen en vlees, levers en nieren van slachtkalkoenen werden onderzocht op de aanwezigheid van cadmium en lood. De onderzoeksresultaten werden vergeleken met Duitse en Amerikaanse onderzoeken en met de in het reguliere VREK-programma gevonden gehalten in runderen en varkens. Op basis van de gevonden cadmiumgehalten in de nieren werden de te verwachten cadmiumniveaus in mechanisch ontbeend pluimveevlees berekend. Voor kalkoenen werd de relatie tussen de cadmiumgehalten in nieren en levers onderzocht met behulp van een lineaire regressie methode.

Conclusies:

De gevonden cadmium- en loodgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, levers en nieren van slachtkalkoenen komen in het algemeen goed overeen met de resultaten van Duitse en Amerikaanse onderzoeken. De loodgehalten lagen in alle onderzochte monsters laag. Voor cadmium in nieren van uitgelegde hennen en kalkoenen werden gemiddelde gehalten van respectievelijk 0,657 mg/kg en 0,482 mg/kg gevonden, terwijl de gemiddelde gehalten in de levers op respectievelijk 0,148 mg/kg en 0,199 mg/kg lagen. In vlees van kalkoenen werden geen significant verhoogde cadmiumgehalten aangetroffen.

Er werd een goede correlatie ($r = 0,83$) gevonden tussen de cadmiumgehalten in nieren en levers van kalkoenen.

Bij de berekening van de cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees werden, op basis van de gemiddelde cadmiumgehalten in de nieren, voor uitgelegde hennen en kalkoenen waarden verkregen van respectievelijk 0,023 mg/kg en 0,017 mg/kg. Deze berekende waarden komen goed overeen met in Duitsland en Amerika gevonden werkelijke cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees.

De toegepaste berekeningsmethode bevat echter een aantal onzekere factoren, waardoor het gewenst is een serie monsters van het bij het mechanisch ontbenen van pluimveekarkassen verkregen eindproduct te onderzoeken op de aanwezigheid van cadmium.

De cadmiumgehalten in nieren en levers van kalkoenen zijn, gezien de leeftijd waarop de dieren geslacht worden (ca. 21 weken), als hoog aan te merken. Het lijkt derhalve zinvol de cadmiumstapeling in nieren en levers van kalkoenen als functie van de leeftijd nader te onderzoeken.

Verantwoordelijk: dr G. Vos *GV*

Medewerkers : A.M.G. van Betteray-Kortekaas, J.P.C. Hovens en J.J.M.H. Teeuwen

Samenstellers : dr G. Vos en drs C.A. Kan (IPS)

Projectleider : A.H. Roos *AR*

1. Inleiding

In het kader van het VREK-programma is, ten aanzien van pluimvee-producten, tot nu toe uitsluitend aandacht besteed aan de metaalgehalten in vlees en levers van slachtkuikens. Nieren werden niet onderzocht, omdat deze niet als zodanig worden geconsumeerd.

In de USA is het, met ingang van 19 februari 1984, verplicht om bij het slachtproces de nieren van uitgelegde en volwassen kalkoenen te verwijderen (1). Deze maatregel werd genomen op basis van de aanname, dat de relatief hoge cadmiumgehalten in de nieren van deze dieren zou leiden tot onaanvaardbaar hoge cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees. Murphy et al. (2) vonden in de nieren van jonge dieren cadmiumgehalten van 0,05 mg/kg, terwijl in de nieren van leghennen een gemiddelde cadmiumconcentratie van 0,80 mg/kg werd gevonden. De door Murphy et al. gerapporteerde cadmiumgehalten in vlees, levers en nieren van leghennen stemmen goed overeen met de resultaten van Duits onderzoek (3). Murphy et al. berekenden het gemiddelde cadmiumgehalte in mechanisch ontbeend vlees van leghennen op 0,096 mg/kg, terwijl de 90%-waarde op 0,244 mg/kg zou liggen. Het is echter zeer de vraag of de door Murphy et al. toegepaste berekeningsmethode voor het cadmiumgehalte in mechanisch ontbeend pluimveevlees juist is. Een benadering als andere uiterste is uit te gaan van 400 g materiaal, waarin zich een nier van 10 g bevindt. Bij een procesrendement van 70% komt het gemiddelde cadmiumgehalte in mechanisch ontbeend vlees van leghennen, gebaseerd op de door Murphy et al. gerapporteerde gehalten, op 0,03 mg/kg en de 90%-waarde op 0,07 mg/kg, waarden die met door Murphy et al. (2) gerapporteerde werkelijke gehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees overeenkomen.

Niettemin werd het zinvol geacht een, voorlopig éénmalig, onderzoek uit te voeren naar de cadmium- (en lood-) gehalten in organen van Nederlandse leghennen. Tevens werd onderzoek verricht naar de cadmium- en loodgehalten in vlees en organen van slachtkalkoenen, waarvan in Nederland nog geen gegevens bekend zijn.

Voor wat betreft vlees werd in 1983 per persoon ca. 600 g kalkoen geconsumeerd, terwijl de consumptie van vlees van uitgelegde hennen en slachtkuikens geschat werd op respectievelijk ca. 900 g en ca. 9 kg.

2. Monsterinformatie en analysemethoden

De mengmonsters lever en nier van leghennen waren afkomstig van verschillende koppels, geslacht in één pluimveeslachterij. Van kalkoenen was een set vlees-, lever- en niermonsters afkomstig van hetzelfde dier. Voorafgaand aan de analyse werden de monsters gevriesdroogd, gemalen en gehomogeniseerd (4).

De monsters werden gedestruerd met behulp van een droge verassing, waarbij de volgende procedure (5) werd gevolgd:

Aan 1 g analysemonster werd 2,5 ml salpeterzuur en 2,5 ml van een 10% magnesiumnitraatoplossing toegevoegd. De inhoud van de kroes werd op een kookplaat voorzichtig drooggedampt. De kwartskroes werd vervolgens, afgedekt met een kwartsdeksel, in een moffeloven geplaatst, waarvan de temperatuur met ca. 50°C per uur werd opgevoerd tot 450°C. Vervolgens werd bij deze temperatuur 8 à 9 uur verast. Na afkoelen werd 1 ml salpeterzuur toegevoegd, waarna op een kookplaat werd drooggedampt. Vervolgens werd gedurende 30 min naverast bij 450°C. Indien de as niet koolstofvrij was, werd de procedure met salpeterzuur herhaald.

De asrest werd opgelost in 0,5 ml zoutzuur en 4,5 ml water.

De bepaling van cadmium en lood werd uitgevoerd met behulp van "Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry (DPASV)", waarbij gebruik werd gemaakt van een hangende kwikdruppel electrode (HMDE). Hiertoe werd de inhoud van de kwartskroes met 5 ml van een natrium-acetaat/azijnzuurbuffer overgespoeld in het meetvat van de polarograaf.

3. Resultaten en discussie

3.1 Algemeen

De cadmium- en loodgehalten in de nier- en levermonsters van uitgelegde hennen zijn weergegeven in tabel 1 en 2. De resultaten van de analyses van individuele nieren, levers en vlees van kalkoenen zijn weergegeven in tabel 3, 4 en 5. In tabel 6 en 7 zijn de gevonden cadmium- en loodgehalten vergeleken met literatuurgegevens en met de, in het kader van het VREK-programma, verkregen resultaten voor slachtkuikens, varkens en runderen (6). De relatie tussen de metaalgehalten in nieren en levers van kalkoenen is onderzocht met behulp van een lineaire regressiemethode.

3.2 Cadmium

3.2.1 Cadmium in nieren

Het gemiddelde cadmiumgehalte in de nieren van uitgelegde hennen in dit onderzoek komt zeer goed overeen met de gegevens van Murphy et al. (2) en Holm (3). Bij jonge dieren ligt dit gehalte volgens dezelfde bronnen ongeveer een factor 10 lager (zie tabel 6). Dit is overeenkomstig de algemene stelregel, dat de accumulatie van cadmium in de nieren het produkt is van de hoogte van de blootstelling en de blootstellingsduur. Opvallend is daarentegen, dat de cadmiumgehalten in de nieren van kalkoenen, zowel in dit onderzoek als bij Holm (3), bijna even hoog zijn als de cadmiumniveaus in nieren van uitgelegde hennen, hoewel de dieren beduidend jonger zijn. De gevonden gehalten zijn vergelijkbaar met de cadmiumniveaus, welke voorkomen in nieren van runderen en varkens (6).

3.2.2 Cadmium in levers

Het gemiddelde cadmiumgehalte in levers van uitgelegde hennen lag in dit onderzoek duidelijk lager dan de door Holm (3) gerapporteerde gehalten, maar aanzienlijk hoger dan in kuikenlevers (6). Deze cijfers bevestigen het vermoeden, dat de RIVM analyses van kippelevers in 1980 (7) inderdaad betrekking hadden op levers van uitgelegde hennen. De gemiddelde cadmiumgehalten in kalkoenenlevers zijn ook nu, gezien de leeftijd, hoog en in dezelfde orde van grootte als bij rundvee. De in het kader van de Warenwet opgestelde ontwerpnorm voor cadmium in kippelevers (1,0 mg/kg) werd niet overschreden.

3.2.3 Cadmium in vlees

Evenals bij de meeste andere diersoorten blijkt, dat ook bij kalkoenen de cadmiumgehalten in het vlees niet of nauwelijks beïnvloed worden door externe belasting. De gevonden gehalten in kalkoenvlees, wijken niet significant af van die in kuikens, rundvee of varkens (6).

3.3 Lood

3.3.1 Lood in nieren

De loodgehalten in nieren van zowel uitgelegde hennen als slachtkalkoenen liggen in dit onderzoek op hetzelfde niveau als gerapporteerd door Holm (3) en Murphy et al. (2) voor uitgelegde hennen, kalkoenen en jonge kippen.

Dit impliceert, dat een stijgende leeftijd van de dieren niet leidt tot een significante toename van de loodstapeling in de nieren. De gevonden loodgehalten liggen duidelijk lager dan de loodniveaus in nieren van runderen (6).

3.3.2 Lood in levers

Ook de loodgehalten in de levers van uitgelegde hennen en kalkoenen zijn laag en komen redelijk overeen met de door Holm (3) gerapporteerde gehalten en met de, in het kader van het VREK-programma (6) verkregen resultaten voor kuikens en varkens. De door Holm gerapporteerde gehalten in levers van uitgelegde hennen lagen echter beduidend hoger, evenals de loodgehalten, die gewoonlijk voorkomen in runderlevers.

3.3.3 Lood in vlees

De loodgehalten gevonden in kalkoenvlees bevestigen ook nu, dat bij geen van de onderzochte diersoorten overdracht van lood naar vlees plaatsvindt. Alle gevonden gehalten waren $< 0,03$ mg/kg. De loodgehalten in vlees van uitgelegde hennen (3), kippen (6), runderen (6) en varkens (6) liggen op eenzelfde niveau.

3.4 Nier-lever relatie

De relatie tussen de cadmiumgehalten in de nieren en de levers van slachtkalkoenen werd bestudeerd met behulp van een lineaire regressiemethode. Gezien de lage loodconcentraties in nieren en levers en de geringe spreiding in de gehalten, werd het weinig zinvol geacht een dergelijke relatie tevens voor lood te onderzoeken. Van uitgelegde hennen werden mengmonsters geanalyseerd, waardoor bestudering van de nier-lever relatie niet mogelijk was.

Voor kalkoenen werd een significante relatie gevonden tussen de cadmiumgehalten in de nieren en de levers. De correlatiecoëfficiënt (r) bedroeg 0,83 met de regressievergelijking $y = 0,05 + 0,31 x$ ($x = \text{Cd-nier}$, $y = \text{Cd-lever}$). Hierbij dient opgemerkt te worden dat het vaststellen van een dergelijke relatie, op basis van 10 datasets, in het algemeen op een slechts weinig betrouwbare wijze kan geschieden.

3.5 Cadmium- en loodgehalten in mechanisch ontbeend vlees van uitgelegde hennen en kalkoenen

Het niet verwijderen van de nieren vóór het mechanisch ontbenen van het pluimveekarkas zal nauwelijks een significante verhoging van het loodgehalte in het eindprodukt tot gevolg hebben. Ten aanzien van cadmium ligt de situatie echter anders. Indien uitgegaan wordt van 400 g materiaal van uitgelegde hennen, waarin zich een nier van 10 g bevindt, zal, bij een procesrendement van 70% en een gemiddeld cadmiumgehalte in de nieren van 0,657 mg/kg, het cadmiumgehalte in mechanisch ontbeend vlees op ca. 0,023 mg/kg liggen. Hierbij is er tevens van uitgegaan, dat de nier volledig in het eindprodukt komt.

Voor slachtkalkoenen, waarvoor het gemiddelde cadmiumgehalte in de nieren 0,482 mg/kg bedraagt, komt dit gehalte, bij dezelfde aannames, op ca. 0,017 mg/kg. Deze gehalten komen goed overeen met de door Forschner en Wolf (8) en Murphy et al. (2) gevonden gehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees. Op basis van de 90%-waarden komt het cadmiumgehalte in mechanisch ontbeend vlees van zowel uitgelegde hennen als slachtkalkoenen op 0,031 mg/kg. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat een 90%-waarde, bepaald op basis van 10 monsters, vermoedelijk weinig betrouwbaar zal zijn.

Indien de door Murphy et al. (2) toegepaste berekeningsmethode wordt gehanteerd, dan komen de cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend vlees van uitgelegde hennen gebaseerd op het gemiddelde gehalte en op de 90%-waarde op respectievelijk 0,079 mg/kg en 0,104 mg/kg. Voor kalkoenen zouden deze waarden op respectievelijk 0,058 mg/kg en 0,105 mg/kg liggen. De gehanteerde berekeningsmethode, welke gebaseerd is op 250 g materiaal, een nier van 15 g en een procesrendement van 50%, lijkt echter weinig realistisch en resulteert ook in berekende gehalten, die afwijken van de gevonden gehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees.

4. Samenvatting en conclusies

De gevonden cadmiumgehalten in de nieren van uitgelegde hennen en slachtkalkoenen komen redelijk overeen met de resultaten van Duitse en Amerikaanse onderzoeken. Voor uitgelegde hennen werd in de nieren een gemiddeld cadmiumgehalte van 0,657 mg/kg gevonden, waarbij de gehalten varieerden van 0,228 mg/kg tot 1,130 mg/kg.

Voor slachtkalkoenen werden gehalten van 0,075 mg/kg tot 1,042 mg/kg gevonden met een gemiddelde van 0,482 mg/kg. Deze gehalten zijn, gezien de leeftijd waarop de dieren geslacht worden (ca. 21 weken) als hoog aan te merken.

Voor de levers van uitgelegde hennen en slachtkalkoenen lagen de gemiddelde cadmiumgehalten op respectievelijk 0,148 mg/kg en 0,199 mg/kg.

De cadmiumgehalten in kalkoenvlees lagen op een laag niveau (gemiddeld gehalte: 0,005 mg/kg), gelijk aan dat van kippevlees. Uit de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden, dat bij stijgende leeftijd van de dieren er een toenemende stapeling van cadmium in met name de nieren en de levers optreedt. De in het kader van de Warenwet opgestelde ontwerpnorm voor cadmium in kippelevers werd echter niet overschreden.

Een belangrijk deel van de cadmiumbelasting is vermoedelijk afkomstig van de voeders. Het momenteel, in het kader van het MK-programma, uitgevoerde onderzoek naar o.a. de cadmiumgehalten in mengvoeders, zal een indicatie moeten geven omtrent het huidige cadmiumniveau in Nederlandse leghennenvoeders.

Indien de cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend vlees van uitgelegde hennen en slachtkalkoenen berekend worden op basis van 400 g materiaal, een nier van 10 g en een procesrendement van 70%, dan zullen de gemiddelde cadmiumgehalten liggen op respectievelijk 0,023 mg/kg en 0,017 mg/kg.

Er werd een goede correlatie gevonden tussen de cadmiumgehalten in de nieren en de levers van kalkoenen ($r = 0,83$).

De loodgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, nieren en levers van slachtkalkoenen lagen op een laag niveau. Een stijgende leeftijd van de dieren lijkt niet te leiden tot een significante toename van de loodstapeling in deze organen.

Gezien de onzekere factoren, die een rol spelen bij de berekening van de cadmiumgehalten in mechanisch ontbeend pluimveevlees op basis van de cadmiumgehalten in de nieren, lijkt nader onderzoek gewenst.

Genoemd onderzoek zou zich met name moeten richten op de bepaling van de werkelijke cadmiumgehalten in het, na het mechanisch ontbenen, verkregen eindprodukt. In verband met de, gezien de leeftijd, hoge cadmiumgehalten in levers en nieren van kalkoenen lijkt het zinvol de cadmiumgehalten in deze organen te bestuderen als functie van de leeftijd.

5. Literatuur

1. Food Safety and Inspection Service, Federal Register 49(20), 3641 (1984).
2. E.W. Murphy, C.R. Brewington, B.W. Willis en M.A. Nelson, Food Safety and Quality Service, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C. (1979).
3. J. Holm, Die Fleischwirtschaft 2, 299 (1978).
4. Intern RIKILT analysevoorschrift ACON-1.
5. Intern RIKILT analysevoorschrift ACON-2.
6. G. Vos en H.J. Keukens, RIKILT rapport 84.38 (1984).
7. H.A.M.G. Vaessen, A. van Ooik, K. Tolsma, C.A.W. Smits, J. Zuijden-
dorp, J.P. Schols en P.L. Schuller, RIV, Interim rapport no.
647907005 (1981).
8. E. Forschner en H.O. Wolf, Archiv. für Lebensm. Hyg. 32, 173 (1981).

Tabel 1 Cadmium- en loodgehalten in nieren van uitgelegde hennen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
21551	1,130	0,04
21552	0,578	0,06
21553	0,454	0,06
21554	0,428	0,06
21555	0,228	0,06
27796	0,702	0,04
27797	0,867	0,08
27798	0,762	0,05
27799	0,634	0,06
27800	0,786	0,04
Range	0,228-1,130	0,04-0,08
Gemiddelde	0,657	0,06
Mediaan	0,702	0,06
90%-waarde	0,867	0,06

Tabel 2 Cadmium- en loodgehalten in levers van uitgelegde hennen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
21546	0,153	0,02
21547	0,116	0,03
21548	0,201	0,01
21549	0,097	0,03
21550	0,091	0,02
27801	0,133	0,02
27802	0,132	0,02
27803	0,248	0,01
27804	0,162	0,03
27805	0,147	0,02
Range	0,091-0,248	0,01-0,03
Gemiddelde	0,148	0,02
Mediaan	0,147	0,02
90%-waarde	0,201	0,03
Ontwerpnorm ¹⁾	1,0	0,5
% > Ontwerp- norm	0	0

1) In het kader van de Warenwet opgestelde ontwerpnorm voor kippelevers.

Tabel 3 Cadmium- en loodgehalten in nieren van slachtkalkoenen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
27776	0,375	0,06
27777	0,226	0,02
27778	0,134	0,06
27779	0,615	0,08
27780	0,872	0,08
27781	0,664	0,09
27782	0,075	0,04
27783	0,560	0,04
27784	1,042	0,06
27785	0,253	0,08
Range	0,075-1,042	0,02-0,09
Gemiddelde	0,482	0,06
Mediaan	0,560	0,06
90%-waarde	0,872	0,08

Tabel 3 Cadmium- en loodgehalten in nieren van slachtkalkoenen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
27776	0,375	0,06
27777	0,226	0,02
27778	0,134	0,06
27779	0,615	0,08
27780	0,872	0,08
27781	0,664	0,09
27782	0,075	0,04
27783	0,560	0,04
27784	1,042	0,06
27785	0,253	0,08
Range	0,075-1,042	0,02-0,09
Gemiddelde	0,482	0,06
Mediaan	0,560	0,06
90%-waarde	0,872	0,08

Tabel 4 Cadmium- en loodgehalten in levers van slachtkalkoenen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
27786	0,211	0,02
27787	0,097	0,02
27788	0,086	0,02
27789	0,272	0,02
27790	0,178	0,02
27791	0,329	0,02
27792	0,035	0,01
27793	0,310	<0,01
27794	0,380	0,01
27795	0,088	0,02
Range	0,035-0,380	<0,01-0,02
Gemiddelde	0,199	0,02
Mediaan	0,211	0,02
90%-waarde	0,329	0,02
Ontwerpnorm ¹⁾	1,0	0,5
% > Ontwerp- norm	0	0

1) In het kader van de Warenwet opgestelde ontwerpnorm voor kippelivers.

Tabel 5 Cadmium- en loodgehalten in vlees van slachtkalkoenen.
De gehalten zijn uitgedrukt in mg/kg vers gewicht.

RIKILT- nummer	Cd	Pb
27806	0,004	0,03
27807	0,004	0,01
27808	0,002	<0,01
27809	0,002	<0,01
27810	0,003	<0,01
27811	0,014	0,02
27812	0,002	0,01
27813	0,004	<0,01
27814	0,007	<0,01
27815	0,006	0,01
Range	0,002-0,014	<0,01-0,03
Gemiddelde	0,005	0,01
Mediaan	0,004	0,01
90%-waarde	0,007	0,02
Ontwerpnorm ¹⁾	0,05	0,4
% > Ontwerp- norm	0	0

1) In het kader van de Warenwet opgestelde ontwerpnorm voor kippevlees.

Tabel 6 Cadmiumgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, levers en nieren van kalkoenen, vergeleken met enkele literatuurgegevens (Gehalten in mg/kg vers produkt)

Diersoort	Orgaan	n	range	gemiddelde	referentie
uitgelegde hen	nier	10	0,228-1,130	0,657	Dit onderzoek
uitgelegde hen	nier	100	0,16 -2,78	0,80	(2)
uitgelegde hen	nier	47	0,008-4,545	0,701	(3)
kip, jong	nier	100	0,02 -0,18	0,05	(2)
kip, jong	nier	131	<0,001-1,911	0,070	(3)
kalkoen	nier	10	0,075-1,042	0,482	Dit onderzoek
kalkoen	nier	51	0,200-1,547	0,640	(3)
rund, 1981	nier	61	0,03 -1,6	0,32 ^{a)}	(6)
rund, 1982	nier	43	0,09 -1,8	0,36 ^{a)}	(6)
rund, 1983	nier	23	0,121-1,2	0,532 ^{a)}	(6)
varken, 1981	nier	57	0,08 -1,9	0,33 ^{a)}	(6)
varken, 1982	nier	43	0,06 -1,6	0,33 ^{a)}	(6)
varken, 1983	nier	23	0,079-3,0	0,179 ^{a)}	(6)
uitgelegde hen	lever	10	0,091-0,248	0,148	Dit onderzoek
uitgelegde hen	lever	20	0,007-2,900	0,497	(3)
kip, jong ^{b)}	lever	26	0,010-0,075	0,02 ^{a)}	(6)
kip, jong	lever	110	<0,001-0,909	0,052	(3)
kalkoen	lever	10	0,035-0,380	0,199	Dit onderzoek
rund, 1983	lever	23	0,031-0,305	0,108 ^{a)}	(6)
varken, 1983	lever	22	0,011-0,385	0,037 ^{a)}	(6)
uitgelegde hen	vlees	25	<0,01 -0,01	<0,01	(2)
uitgelegde hen	vlees	53	0,001-0,015	0,002	(3)
kip, jong ^{b)}	vlees	26	0,001-0,045	0,002 ^{a)}	(6)
kip, jong	vlees	139	<0,001-0,039	0,002	(3)
kalkoen	vlees	10	0,002-0,014	0,005	Dit onderzoek
kalkoen	vlees	51	<0,001-0,016	0,003	(3)
rund, 1983	vlees	18	0,001-0,028	0,002 ^{a)}	(6)
varken, 1983	vlees	18	0,001-0,006	0,002 ^{a)}	(6)

a) mediaanwaarden

b) analyses uitgevoerd door CIVO-TNO

Tabel 7 Loodgehalten in nieren en levers van uitgelegde hennen en in vlees, nieren en levers van kalkoenen, vergeleken met enkele literatuurgegevens (Gehalten in mg/kg vers produkt)

Diersoort	Orgaan	n	range	gemiddelde	referentie
uitgelegde hen	nier	10	0,04 -0,08	0,06	Dit onderzoek
uitgelegde hen	nier	47	<0,005-1,307	0,127	(3)
uitgelegde hen	nier	100	0,03 -0,23	0,06	(2)
kip, jong	nier	131	<0,005-1,183	0,079	(3)
kip, jong	nier	100	0,02 -0,20	0,07	(2)
kalkoen	nier	10	0,02 -0,09	0,06	Dit onderzoek
kalkoen	nier	51	0,017-0,280	0,069	(3)
rund, 1981	nier	58	0,14 -1,5	0,48a)	(6)
rund, 1982	nier	43	0,14 -0,94	0,38a)	(6)
rund, 1983	nier	23	0,12 -0,81	0,35a)	(6)
varken, 1981	nier	57	0,02 -1,4	0,14a)	(6)
varken, 1982	nier	43	0,02 -0,59	0,12a)	(6)
varken, 1983	nier	23	<0,01 -0,10	0,03a)	(6)
uitgelegde hen	lever	10	0,01 -0,03	0,02	Dit onderzoek
uitgelegde hen	lever	20	0,009-1,140	0,100	(3)
kip, jong ^{b)}	lever	26	<0,005-0,03	0,01a)	(6)
kip, jong	lever	110	<0,005-0,269	0,038	(3)
rund, 1983	lever	23	0,03 -0,44	0,17a)	(6)
varken, 1983	lever	22	<0,01 -0,07	0,03a)	(6)
uitgelegde hen	vlees	53	<0,005-0,064	0,007	(3)
kip, jong ^{b)}	vlees	26	<0,005-0,06	0,015a)	(6)
kip, jong	vlees	139	<0,005-0,029	0,008	(3)
kalkoen	vlees	10	<0,01 -0,03	0,01	Dit onderzoek
kalkoen	vlees	51	<0,005-0,035	0,015	(3)
rund, 1983	vlees	18	<0,01 -0,10	0,02a)	(6)
varken, 1983	vlees	18	<0,01 -0,03	0,01a)	(6)

a) mediaanwaarden

b) analyses uitgevoerd door CIVO-TNO