

VERHOEVEN MILIEUTECHNIEK B.V.

VAN VOORDENPARK 16
POSTBUS 2225
5300 CE ZALTBOMMEL
TEL. 0418 - 572060
FAX 0418 - 515722
WWW.VERHOEVENMILIEU.NL
INFO@VERHOEVENMILIEU.NL

BANK: RABOBANK
REK.NR.: 31 03 20 224
K.V.K. TIEL 11028756
BTW: 80 34 57 583 B01

Gemeente Zaltbommel
Afdeling Realisatie en Beheer
T a v de heer L Daggelder
Postbus 10.002
5300 DA Zaltbommel

REF: B10 4107/BRRAP-01/GG
DATUM 14 juni 2011

Onderwerp: Onderzoek PAK in gras, Ketelsteeg te Zaltbommel

Geachte heer Daggelder,

Hierbij doen wij u de resultaten toekomen van het uitgevoerde onderzoek naar PAK in gras op de locatie aan de Ketelsteeg te Zaltbommel.

Het onderzoek heeft tot doel een indicatie te verkrijgen van de milieuhygiënische kwaliteit van het gras teneinde vast te stellen of bezwaren bestaan tegen het laten begrazen van de locatie

Verhoeven Milieutechniek B.V. verklaart hierbij geen eigenaar van de locatie te zijn, onafhankelijk te werken van de opdrachtgever en op geen enkele wijze belang te hebben bij de uitkomsten van het onderzoek.

Locatiegegevens

De locatie is gelegen aan de Ketelsteeg te Zaltbommel. De locatie betreft een oude stortplaats die in de loop van de jaren is opgehoogd met schone en categorie 1 grond conform het Bouwstoffenbesluit

Op de locatie is door Verhoeven Milieutechniek B.V. een deklaag bodemonderzoek (projectnummer: B10 4107/R4107/GG, d d 11 oktober 2010) uitgevoerd. In dit onderzoek zijn licht verhoogde gehalten voor zware metalen, PAK, OCB's en/of minerale olie aangetoond. De aangetoonde gehalten overschrijden de achtergrondwaarde, maar blijven onder de tussenwaarden. Daarnaast zijn voor de functie "beweid grasland" voor klei geen overschrijdingen ten opzichte van de LAC2006-waarden voor metalen aangetroffen. Ten opzichte van de indicatieve LAC2006-waarden voor organische verbindingen is een paar maal een overschrijding voor PAK aangetroffen.

De conclusies ten aanzien van PAK in dit onderzoek is: "Op basis van de aangetoonde gehalten aan PAK wordt geadviseerd geen schapen op het terrein te laten grazen voordat via een gewasonderzoek is vastgesteld of de aangetoonde gehalten al dan niet schadelijk zijn"

Voor de situering van de locatie wordt verwezen naar bijlage 1

Onderzoeksopzet

Het gras is op 28 april 2011 bemonsterd. In totaal zijn op de onderzoekslocatie 3 grasmonsters samengesteld. De grasmonsters zijn samengesteld aan de hand van de gehalten aan PAK in het deklaag bodemonderzoek.

De grasmonsters betreffen:

- GRAS01, samengesteld tpv MM16 deklaag onderzoek (PAK 15 mg/kg ds);
- GRAS02, samengesteld tpv MM02 deklaag onderzoek (PAK 5,7 mg/kg ds);
- GRAS03, samengesteld tpv MM09 deklaag onderzoek (PAK 0,41 mg/kg ds)

De globale situering van de samengestelde grasmonsters op de Ketelsteeg is weergegeven in bijlage 1.

Laboratoriumwerkzaamheden

De grasmonsters zijn aangeleverd aan Alterra te Wageningen. Alterra heeft de monsters overgedragen aan het laboratorium van RIKILT te Wageningen. Bij RIKILT zijn de monsters gedroogd en voorbehandeld en vervolgens zijn de individuele PAK's in de grasmonsters bepaald.

Nadat de analyseresultaten bekend waren heeft Alterra een memo opgesteld. In deze memo is een berekening uitgevoerd op de verkregen gehalten uit het op pagina 1 beschreven deklaag bodemonderzoek en de resultaten van het grasonderzoek. Daarnaast zijn de aangetoonde gehalten gecontroleerd aan de beschikbare literatuur. De complete memo, inclusief analysecertificaten is opgenomen in bijlage 2.

Conclusie

De conclusies, zoals beschreven in de memo van Alterra luiden:

- De opname van PAK door gras is laag;
- De gemeten waarden in het gras komen overeen met landelijke gehalten van niet verontreinigde locaties;
- Er bestaat geen directe relatie tussen de gehalten in de grond en het gewas;
- De inname van grond is de belangrijkste bron voor inname van PAK wanneer er sprake is van verhoogde gehalten in de bodem;
- De dagelijkse inname door een schaap blijft ook voor de meest verontreinigde locatie voor een aantal individuele PAK ver onder de aanbevolen waarde (RfD) ofschoon deze niet als officiële norm geldt.

Daarnaast is in de memo beschreven dat bekend is dat de overdracht van PAK via voer naar dierlijke producten gering is en niet wordt verwacht dat er hoge gehalten aan PAK in schapenvlees, melk of wol aangetroffen worden. Inname van PAK uit die delen die meer gecontamineerd zijn kan dus beperkt worden door schapen niet het hele jaar daar te laten grazen.



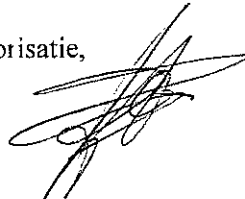
Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, voor eventuele vragen en/of opmerkingen kunt u contact met ons opnemen op telefoonnummer 0418-572060

Met vriendelijke groet,



Ing. G.H.A.M. van Grinsven
Projectmedewerker
Verhoeven Milieutechniek B.V.

Autorisatie,

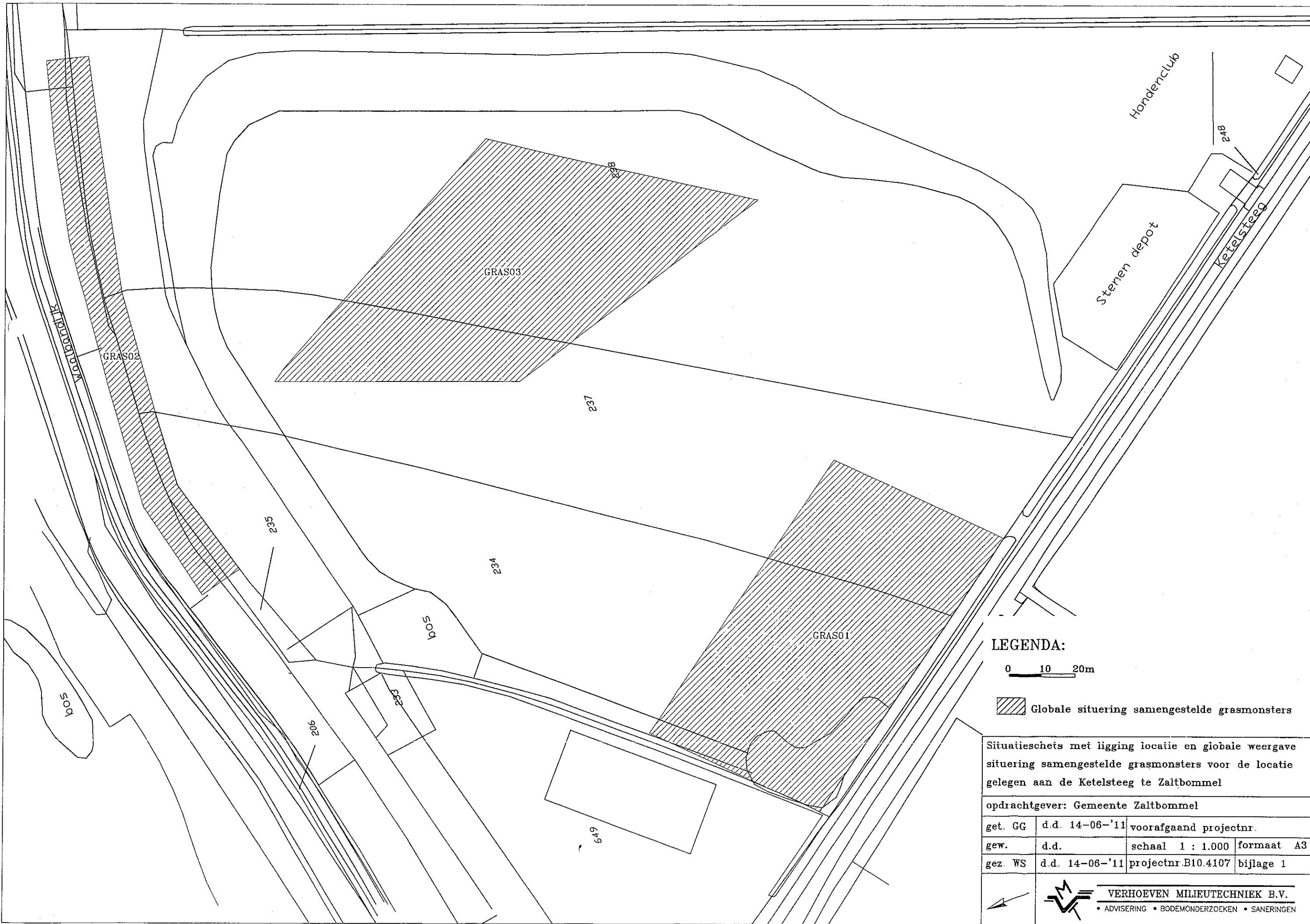


Ing. W.C.L. Snels
Bedrijfsleider
Verhoeven Milieutechniek B.V.

Bijlagen.

- 1 *Situatieschets met locatie*
- 2 *Memo Alterra, d.d. 1 juni 2011*







AAN

Verhoeven Milieutechniek B.V.
t.a.v. Dhr G. van Grinsven
Van Voordenpark 16
5301 KP Zaltbommel

VAN

Paul Römken
Senior Onderzoeker Bodemkwaliteit

Geachte heer Van Grinsven, beste Gerard,

Hierbij stuur ik U de rapportage van de metingen van PAK in de drie grasmonsters aangeleverd eind april jl.

De metingen van PAK in de drie gewasmonsters laten zien dat de gehalten aan PAK niet gecorreleerd zijn aan het gehalte in de bodem. De gehalten in de drie grasmonsters liggen in dezelfde orde van grootte.

Voor de totale inname door schapen is daarom vooral de inname van grond van belang. Op dit moment ontbreekt echter een beoordelingssystematiek voor de risico's van inname van PAK door schapen. Wel is bekend dat de overdracht van PAK via voer naar dierlijke producten gering is en wij verwachten dan ook niet dat er hoge gehalten aan PAK in schapenvlees, melk of wol aangetroffen worden.

Inname van PAK uit die delen die meer gecontamineerd zijn kan dus beperkt worden door schapen niet het hele jaar daar te laten grazen.

Mocht u vragen hebben nav de rapportage dan hoor ik graag van U.

Hoogachtend,

Paul Römken
Senior Onderzoeker Bodemkwaliteit

Memo

Centrum Bodem

DATUM

1 juni 2011

ONDERWERP

report PAK in veevoer

POSTADRES

Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES

Wageningen Campus
Gebouw 104
Droevendaalsesteeg 4
6708 PB Wageningen

INTERNET

www.alterra.wur.nl

CONTACTPERSOON

Paul Römken

TELEFOON

+31-317-486496

FAX

+31-317-419000

E-MAIL

paul.romkens@wur.nl

Wageningen UR (Wageningen University, Van Hall-Larens University of Applied Sciences and various research institutes) is specialised in the domain of healthy food and living environment

Alterra part of Wageningen UR is the research institute for our green living environment

Achtergrond

In de bodem van een terrein aan de Ketelsteeg te Zaltbommel zijn verhoogde gehalten aan PAK aangetroffen. De locatie betreft een oude stortplaats die in de loop van de jaren is opgehoogd met schone en categorie 1 grond conform het Bouwstoffenbesluit (Verhoeven Milieutechniek, 2010). De gehalten aan PAK in de bodem liggen boven de indicatieve LAC waarde en leiden mogelijk tot gezondheidsrisico's voor grazers (koeien, schapen). Het terrein wordt gedeeltelijk of helemaal gebruikt voor het grazen van schapen. De vraag aan Alterra is:

1. Wat is de opname van PAK door gras en leiden de hoge gehalten in de bodem tot hoge gehalten aan PAK in gras?
2. Wat is de inname van PAK door schapen en hoe is de verhouding tussen de inname via grond en gras?
3. Zijn er gezondheidsrisico's voor schapen te verwachten?

Aanpak

Eind april zijn 3 gewasmonsters genomen van drie plekken waarvan het gehalte aan PAK in de bodem bekend is. Dit betreft 1 locatie met lage gehalten aan PAK ($pm. 0.5 \text{ mg kg}^{-1}$), een plek met verhoogde gehalten ($pm 5 \text{ mg kg}^{-1}$) en een plek met sterk verhoogde gehalten aan PAK (15 mg kg^{-1}). De grasmonsters zijn vers bij Alterra aangeleverd en na ontvangst overgebracht naar het laboratorium van RIKILT te Wageningen. Daar zijn na droging en voorbehandeling de gehalten aan een aantal individuele PAK bepaald. In de bijlage staan de analyserapporten van deze bepalingen.

Vervolgens is door Alterra de inname van schapen berekend aan de hand van de gemeten gehalten in grond en gewas. Daarbij zijn aannames gebruikt wat betreft inname van ruwvoer en grond zoals in de literatuur vermeld. Tevens is uit internationale en Nederlandse literatuur vergelijkbaar studiemateriaal gezocht om te kunnen beoordelen of de hier aangetroffen waarden normaal zijn.

Resultaten

Opname van PAK door gras

In tabel 1 staan de resultaten van de analyses van de afzonderlijke PAK in de drie grasmonsters. In deze tabel staan tevens de gerapporteerde totaalgehalten in de bodem die variëren van 0.41 mg kg^{-1} in monster 3 (MM09) tot 15 mg kg^{-1} in monster 1 (MM16). Wanneer we de totale som PAK in gras vergelijken met de som PAK in de bodem (zie ook figuur 1 voor de afzonderlijke PAK in bodem en gewas) dan blijkt dat er geen relatie bestaat tussen het gehalte in gras en dat in de bodem. Dit suggereert dat directe opname van PAK door planten (gras) gering is en dat het gehalte in de bodem daarmee dus ook niet maatgevend is voor de kwaliteit van het gras. Dit is ook al eerder gerapporteerd door Kan et al. (2003) voor een inventariserend onderzoek aan de overdracht van PAK van bodem naar gewas en dier.

De hier gerapporteerde gegevens komen verder goed overeen met de mediane waarden ruwvoer in een inventariserende studie door Bulder et al (2006). Dit geeft aan dat de kwaliteit van het gras in deze studie wat betreft opname van PAK niet afwijkt van wat in Nederland aangetroffen is. Vergeleken met de resultaten van Mennen (2002) zijn de gehalten zelfs laag te noemen. In de studie van Mennen (2002) staat een waarde van $120 \mu\text{g kg}^{-1}$ als totale gehalte. In deze studie varieert de som van de gemeten PAK tussen de 10 en $30 \mu\text{g kg}^{-1}$.

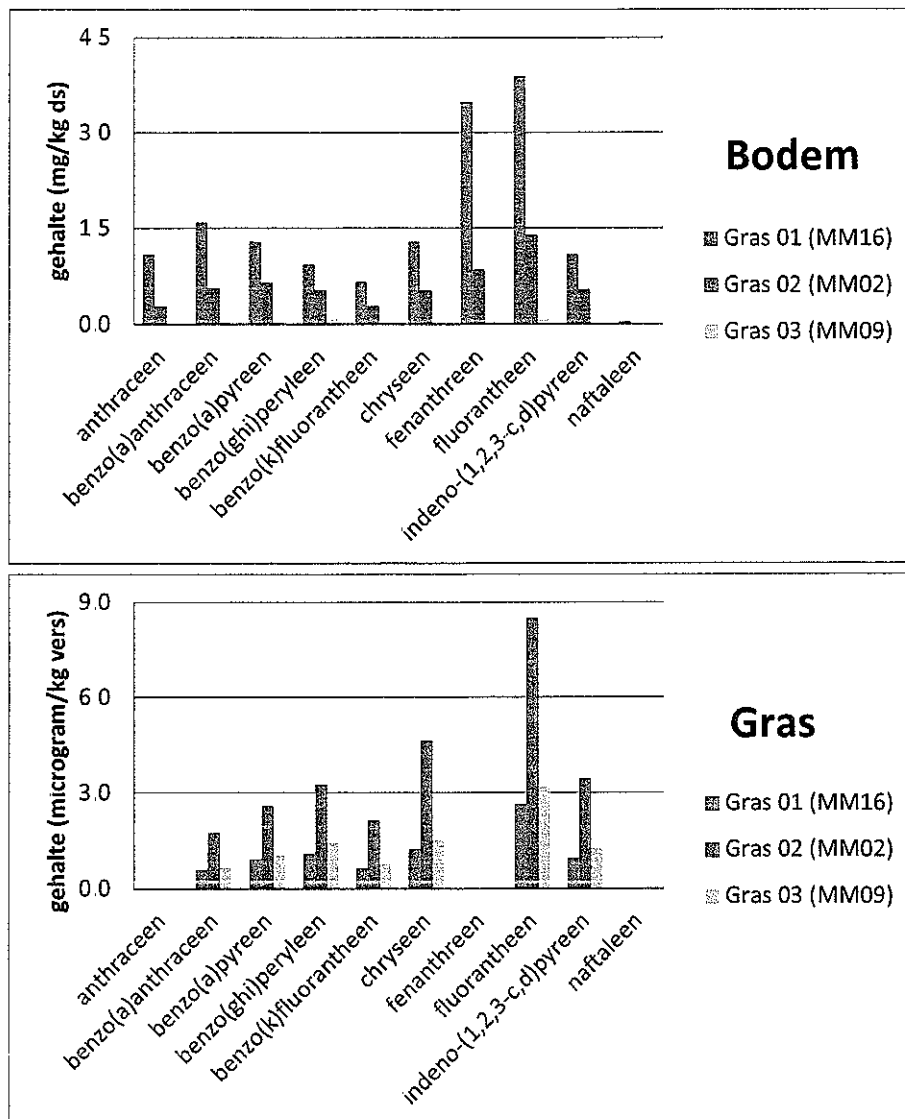
Tabel 1. Overzicht van de gemeten gehalten aan PAK in grasmonsters in $\mu\text{g kg}^{-1}$ vers product. De data van Mennen (2002) zijn als referentie opgenomen.

Monster nummer:	Gras 01 MM16	Gras 02 MM02	Gras 03 MM09	Mennen 2002
Gerapporteerd gehalte Bodem (som-PAK in mg kg^{-1})	15	5.7	0.41	-
Vochtgehalte (%)	70.9	71.5	69.2	-
Acenafaleen	na	na	na	5
Acenafteen	na	na	na	2
Naftaleen	na	na	na	7
Pyreen				20
Fluorantheen	na	na	na	30
Anthraceen	na	na	na	2
Fluoreen	na	na	na	11
Benzo[c]fluoreen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	na
Benzo[a]anthraceen	0.61	1.8	0.67	2.5
Cyclopenta[cd]pyreen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	na
Chryseen	1.3	4.6	1.5	5
5-Methylchryseen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	na
Benzo[b]fluorantheen	1.5	4.7	1.8	4
Benzo[k]fluorantheen	0.66	2.2	0.79	2.5
Benzo[j]fluorantheen	0.54	1.6	0.62	na
Benzo[a]pyreen	0.95	2.6	1.1	2
indeno[123cd]pyreen	0.97	3.5	1.3	2.5
Dibenzo[ah]anthraceen	< 0.5	0.53	< 0.5	1.5
Benzo[ghi]peryleen	1.1	3.3	1.5	2.5
Dibenzo[a,l]pyreen	< 0.5	0.89	< 0.5	na
Dibenzo[a,e]pyreen	< 0.5	0.69	< 0.5	na
Dibenzo[a,i]pyreen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	na
Dibenzo[a,h]pyreen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	na
Som PAH [$\mu\text{BAP kg}^{-1}$ in BAP equivalenten]	12	29	13	

DATUM
1 juni 2011

PAGINA
3 van 12

Ook in de internationale literatuur is aangetoond dat er geen directe relatie bestaat tussen de gehalten en samenstelling van PAK in de bodem en die in het gewas. Zo blijkt uit werk van Crépineau et al. (2003, 2004) dat er geen enkele relatie bestaat tussen de gehalten aan PAK in de bodem naast wegen en die in gras. Daar waar er een sterke afname van de gehalten in de bodem gevonden wordt met een toename van de afstand tot de weg (zowel voor totaal als voor de individuele PAK), zijn de gehalten (en de verdeling voor de individuele PAK) in het gras relatief constant. Dit beeld zien we in deze studie terug (zie figuur 1).



Figuur 1. Gemeten gehalten aan individuele PAK in grond (boven) en gewas (onder) monsters van locatie 1, 2 en 3.

De gehalten en verdeling aan individuele PAK in de bodem zijn gecorreleerd aan het totaal (dwz de verdeling tussen individuele PAK neem evenredig af met het totaal) terwijl in de grasmonsters er geen correlatie bestaat tussen totaal PAK in de bodem en het voorkomen in het gras. Zo is het totaal PAK gehalte en de gehalten aan individuele PAK componenten in grasmonster 1 nog lager dan in grasmonster 3 terwijl het totaal gehalte in de bodem ruim een factor 30 hoger ligt. Wel zien we in grasmonsters dat de verdeling over de individuele PAK componenten hetzelfde is in alle monsters, dwz fluorantheen is steeds het hoogst gevolgd door chryseen terwijl benzo(k)fluorantheen de verbinding met het op een na laagste gehalte is. Ook deze verdeling komt op hoofdlijnen overeen met wat in de literatuur is vermeld (fluorantheen > chryseen > benzo(k)fluorantheen; Crépineau et al., 2003). Deze verhouding is gerelateerd aan de opnamekarakteristieken waarbij het aantal aromatische ringen gerelateerd lijkt te zijn aan de mate van opname. Hoe lager het aantal ringen, des te hoger is de opname.

In absolute zin zijn de hier aangetroffen gehalten in gras laag. Een studie in Nederland (Kan et al., 2003) laat zien dat de gehalten die in de drie grasmonsters gemeten zijn in dezelfde orde van grootte liggen als die uit een 'schoon' grasmonster. Ook metingen uit Frankrijk (Grova et al., 2000) uit het landelijk gebied liggen al boven de waarden die in dit onderzoek gemeten zijn.

DATUM
1 juni 2011
PAGINA
5 van 12

De algemene conclusies ten aanzien van de relatie tussen bodem en gewaskwaliteit is dan ook dat de gehalten in gras niet of zeer beperkt afhankelijk zijn van het gehalte in de bodem. Veelal wordt gesuggereerd dat depositie via de lucht en specifieke opname van bepaalde componenten verantwoordelijk is voor het gehalte in de plant.

Inname van PAK door schapen

Een van de vragen die aanleiding waren voor het onderzoek was of de inname via gras door schapen die op de meest verontreinigde plek grazen, leidt tot verhoogde blootstelling. De data in de voorgaande paragraaf tonen duidelijk aan dat de inname via gras niet afhangt van de mate van bodemverontreiniging. Echter, schapen eten ook grond en daarmee is er uiteraard wel sprake van inname van hogere gehalten aan PAK op de meest verontreinigde plek. Om de totale inname van schapen te schatten gebruiken we een inname model dat eerder is gebruikt voor de berekening van de blootstelling aan Cd (Römkens et al., 2007). Daarbij wordt aangenomen dat een schaap gemiddeld 1.2 kg ruwvoer (gras) eet per dag en daarnaast nog 4% procent aanhangende grond wat neerkomt op 48 gram grond per dag (Römkens et al., 2007). Voor de drie locaties gebruiken we daarom het gemeten gehalten in de bodem en dat in gras om de totale inname te berekenen:

$$\text{Totale inname} = \text{gehalte in grond (mg kg}^{-1}\text{)} * \text{inname grond (kg dag}^{-1}\text{)} + \text{gehalte in gewas (mg/kg}^{-1}\text{)} * \text{inname gras (kg/dag}^{-1}\text{)}$$

Daarbij nemen we aan dat alle inname van ruwvoer in dit geval gras is. De uiteindelijke inname is weergegeven in $\mu\text{g dag}^{-1}$.

Tabel 2. Overzicht van de totale inname van PAK door schapen als gevolg van het eten van gras en grond

Locatie	gehalte PAK (mg kg ⁻¹ ds)		totale inname per dag ($\mu\text{g dag}^{-1}$)				
	Grond	Gras	Grond	Gras	totaal	Aandeel grond	Aandeel gras
1	15.0	0.0068	720.0	8.2	728.2	99%	1%
2	5.7	0.0197	273.6	23.6	297.2	92%	8%
3	0.41	0.0078	19.7	9.4	29.0	68%	32%

De data in tabel 2 tonen duidelijk aan dat vooral de inname van grond uiteindelijk bepalend is voor de totale inname. Alleen bij lage gehalten aan PAK in de bodem (PAK < 1 mg kg⁻¹) is de bijdrage van gras relevant (> 10%). Voor het beoordelen van risico's die alleen mogelijk zijn bij (sterk) verhoogde gehalten aan PAK in de bodem speelt gewasopname dus een kleine rol.

Eisen aan PAK gehalte in veevoer en TDI (toegestane dagelijkse inname)

Voor PAK gelden weinig bestaande advieswaarden voor maximale gehalten. Alleen voor vetten is er een actiewaarde van 15 $\mu\text{g BaPEQ/kg}$ vet van kracht (PDV, 2001). Voor ruwvoer bestaan dergelijk eisen niet. Of er dus risico's zijn voor de gezondheid van dieren is op grond van bestaande informatie moeilijk in te schatten. Er zijn voor

zover bekend echter geen meldingen van directe of chronische gezondheidsklachten als gevolg van inname van PAK door dieren ofschoon het RIVM wel onderkend dat de inname van PAK als gevolg van inname van grond hoog kan zijn.

Een van de weinige kwaliteitseisen die gehanteerd wordt betreft de zgn. chronische referentiedosis (RfD) die voor bepaalde individuele PAK gehanteerd wordt. Deze bedraagt, voor koeien (Bulder et al., 2006):

Acenaphtheen	60 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{lg dag}^{-1}$
Phenanthreen	40 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{lg dag}^{-1}$
Fluorantheen	40 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{lg dag}^{-1}$
Pyreen	30 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{lg dag}^{-1}$

De gemeten hoeveelheden phenanthreen en fluorantheen in de grond zijn maximaal 3 a 4 mg kg^{-1} wat bij een consumptie van 48 gram grond per dag neerkomt op een inname van ongeveer 150 a 200 $\mu\text{g dag}^{-1}$ aan beide stoffen. Wanneer we uitgaan van een gewicht van een schaap van ongeveer 80 kilo (dit kan variëren van 15 voor een Ouessant tot 120 kilo voor een vleesschaap) betekent dit dat de inname van deze stoffen in alle gevallen ver beneden deze RfD waarde ligt.

CONCLUSIES

1. De opname van PAK door gras is laag;
2. De gemeten waarden in het gras komen overeen met landelijke gehalten van niet verontreinigde locaties;
3. Er bestaat geen directe relatie tussen de gehalten in de grond en het gewas;
4. De inname van grond is de belangrijkste bron voor inname van PAK wanneer er sprake is van verhoogde gehalten in de bodem;
5. De dagelijkse inname door een schaap blijft ook voor de meest verontreinigde locatie voor een aantal individuele PAK ver onder de aanbevolen waarde (RfD) ofschoon deze niet als officiële norm geldt.

Literatuur

DATUM
1 juni 2011

PAGINA
7 van 12

Bulder, A.S., L.A.P. Hoogenboom, C.A. Kan, L.W.D. van Raamsdonk, W.A. Traag, and H. Bouwmeester. 2006. Initial Risk Assessment of Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Feed (materials). Report 2006-001; Addendum to report 03-0027745. Animal Science Group, Wageningen UR.

Crépineau, C., G. Rychen, C. Feidt, Y. Le Roux, E. Lichthouse, and F. Laurent. 2003. Contamination of pastures by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the vicinity of a highway. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 4841-4845

Crépineau-Ducoulombier, C., Dan-Badjo, A.T., Rychen, G. 2004. PAH contamination of the grass Lolium perenne exposed to vehicular traffic. Agronomie, Volume 24(8), 503-506.

Grova, N., Laurent, C., Feidt, C., Rychen, G., Laurent, F., and E. Lichtfouse. 2000. Gas chromatography-mass spectrometry study of polycyclic aromatic hydrocarbons in grass and milk from urban and rural farms. European Journal of Mass Spectrometry 6(5), 457-460

Kan, C.A., W.A. Traag, and L.A.P. Hoogenboom. 2003. Voorkomen van PAK's in voer, omgeving van dieren, melken zuivelproducten alsmede een oriënterende studie in melkvee. Rapport 03/0027745 2003 Animal Science Group, Wageningen UR.

Kemme, P.A. Heeres-van der Tol, J.J., Smolders, G., Valk, H., van der Klis, J.D. 2005. Schatting van de uitscheiding van stikstof en fosfor door diverse categorieën graasdieren. ASG rapport 05/100653. Animal Science Group, Wageningen UR.

PDV 2001. Productschap Diervoeder. Minimumspecificaties Voedervetten, GMP-regeling diervoedersector. Kwaliteitsreeks nr. 74, november 2001.

Römkens, P.F.A.M., M.J. Zeilmaker, R.P.J.J. Rietra, C.A. Kan, J.C.H. van Eijkeren, L.W.D. van Raamsdonk & J.P.A. Lijzen. 2007. Blootstelling en opname van Cadmium door runderen in de Kempen: een modelstudie. Alterra rapport 1438, Alterra Wageningen UR.

Verhoeven Milieutechniek B.V. 2010. Deklaag bodemonderzoek, Ketelsteeg te Zaltbommel. Rapportnummer B10.4107/R4107/GG, d.d. 11 oktober 2010

Bijlage 1. Overzicht van achtergrondgehalte aan PAK (rechterkolom) in veldvochtig gras in Nederland (Mennen, 2002).

Tabel B2.4 Achtergrondgehalten van componenten in veldvochtig gras.

Component	Achtergrondgehalte (mg kg ⁻¹)	Component	Achtergrondgehalte (µg kg ⁻¹)
<i>Elementen</i>		<i>PAK's</i> ¹⁾	
Al (aluminium)	15	naftaleen	7
As (arsen)	0,03	acenaftyleen	5
Ba (barium)	5	acenafteen	2
Ca (calcium)	1200	fluoreen	11
Cd (cadmium)	0,02	fenanthreen	20
Co (kobalt)	0,03	anthraceen	2
Cr (chrom)	0,1	fluorantheen	30
Cu (koper)	2,5	pyreen	20
Fe (ijzer)	50	benzo(a)anthraceen	2,5
K (kalium)	6000	chryseen	5
Mg (magnesium)	500	benzo(b)fluorantheen	4
Mn (mangaan)	40	benzo(k)fluorantheen	2,5
Mo (molybdeen)	1	benzo(a)pyreen	2
Ni (nikkel)	0,3	dibenzo(ah)anthraceen	1,5
Pb (lood)	0,5	benzo(ghi)peryleen	2,5
Sb (antimoon)	0,03	indeno(1,2,3,-cd)pyreen	2,5
Sn (tin)	0,05	Totaal PAK's ¹⁾	120
Sr (strontium)	4	Totaal VROM PAK's ¹⁾	75
Ti (titanium)	0,25		(ng TEQ kg ⁻¹)
V (vanadium)	0,1	Dioxinen	25
Zn (zink)	15		

¹⁾ Het totale gehalte PAK's is de somwaarde van de gehalten van de afzonderlijke in deze tabel genoemde PAK's. Het totale gehalte VROM PAK's is de somwaarde van de gehalten van de tien VROM PAK's (zie voetnoot 13).

Bijlage 2. Analyserapporten voor de bepaling van PAK in gras

DATUM
1 juni 2011

PAGINA
9 van 12



ALTERRA
T.A.W. Dhr. P. Romkens
POSTBUS 47
6700 AA WAGENINGEN

ANALYSERAPPORT

RIKILT MONSTERNUMMER: RIK0266027
REFERENTIECODE: GRAS 01.

Verpakking: Plastic
Verzegeling: Onverzegeld
Kenmerk zegel:
Product: Gras
Herkomst: * Niet vermeld
Datum monstername: 28/04/2011
Datum ontvangst: 29/04/2011

RESULTAAT		METHODE
BENZO(C)FLUOREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(A)ANTHRACEEN	0.61091 µg/kg product	A0834
CYCLOPENTA(CD)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
CHRYSEEN	1.26301 µg/kg product	A0834
5-METHYLCHRYSEEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(B)FLUORANTHEEN	1.45636 µg/kg product	A0834
BENZO(K)FLUORANTHEEN	0.66341 µg/kg product	A0834
BENZO(J)FLUORANTHEEN	0.54049 µg/kg product	A0834
BENZO(A)PYREEN	0.94557 µg/kg product	A0834
INDENO(1,2,3-CD)PYREEN	0.97419 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)ANTHRACEEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(GH)PERYLEEN	1.11407 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,I)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,E)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,I)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
TOTAAL PAK (UB)	11.56801 µg/kg product	A0834

De gepresenteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het ontvangen, boven vermeldde monster.
RIKILT aanvaardt aansprakelijkheid voor analyse voortvloeiend uit het gebruik of de verkeerde toelichting van de gepresenteerde resultaten.
Informatie over de toegepaste analysemethoden en de met het gepresenteerde resultaat samenhangende meetonzekerheid kan door de opdrachtgever bij het RIKILT worden opgevraagd.

Wageningen, 26/05/2011

Directeur van het RIKILT
dr. ir. R.F.M. van Gorcom

St. DLO RIKILT
Instituut voor voedselveiligheid
Postbus 330
6700 AH Wageningen

Tel: 0317 48 02 56

Fax: 0317 419912

NVLI
Bijdrager DLO
Onderzoek en Advies

Bestelnummer
36 70 41 781

BTW-NR
0113.02.056.010

E-mail
monsterschik@rikilt.nl

Internet
www.rikilt.nl

DATUM
1 juni 2011

PAGINA
10 van 12



RIKILT
WAGENINGEN

for quality of life

ALTERRA
T.A.V. Dhr. P. Roskens
POSTBUS 47
6700 AA WAGENINGEN

RIKILT MONSTERNUMMER: RIK0266028
REFERENTIECODE: GRAS 02

ANALYSERAPPORT

Verpakking: Plastic
Verzegeling: Onverzegeld
Kenmerk zegel: -
Product: Gras
Herkomst: Niet vermeld
Datum monstername: 28/04/2011
Datum ontvangst: 29/04/2011

RESULTAAT		METHODE
BENZO(C)FLUOREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(A)ANTHRACEEN	1.75048 µg/kg product	A0834
CYCLOPENTA(CO)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
CHRYSEEN	4.64228 µg/kg product	A0834
5-METHYLCHRYSEEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(B)FLUORANTHEEN	4.6991 µg/kg product	A0834
BENZO(K)FLUORANTHEEN	2.1591 µg/kg product	A0834
BENZO(J)FLUORANTHEEN	1.64818 µg/kg product	A0834
BENZO(A)PYREEN	2.61268 µg/kg product	A0834
INDENO(1,2,3-CD)PYREEN	3.45204 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)ANTHRACEEN	0.53964 µg/kg product	A0834
BENZO(GH)PERYLEEN	3.27512 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,L)PYREEN	0.88719 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,E)PYREEN	0.68318 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,I)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
TOTAAL PAH [Σ]	28.85679 µg/kg product	A0834

De gepresenteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het ontvangen, zojuist geïdentificeerde monster.
RIKILT aanvaardt aansprakelijkheid uit hoofde voortvloeiend uit het gebruik of de verkeerde toepassing van de gepresenteerde resultaten.
Informatie over de toepassing van de testmethode(n) en de met het gepresenteerde resultaat samenhangende meetonzekerheid van door de opdrachtgever bij het RIKILT worden opgevraagd.

Wageningen, 26/05/2011.

Directeur van het RIKILT
dr. ir. R.F.M. van Gorcom

St. DLO RIKILT
Instituut voor voedselveiligheid
Postbus 320
6700 AH Wageningen
Bezoekadres
Gebouwen 123
Alsemastraat 2
6708 WB Wageningen

Tel: 0317 48 02 55
Fax:
0317 417717

KvK
Sackling DLO
09093194 te Aanhem
Banknum mer
26 70 41 363

BTU-4R
5112.87.698.810

E-mail
monstervan@rikilt.wur.nl

Internet
www.rikilt.wur.nl

RIKILT
WAGENINGEN

For quality of life

DATUM
1 juni 2011PAGINA
11 van 12ALTERRA
T.A.V. Dhr. P. Romkens
POSTBUS 47
6700 AA WAGENINGENRIKILT MONSTERNUMMER:
RSREFERENTIECODE:RIK0266029
GRAS 03.

ANALYSERAPPORT

Vergakking: Plastic
Verzegeling: Onverzegeld
Kenmerk zegel: -
Product: Gras
Herkomst: Niet vermeld
Datum monstername: 28/04/2011
Datum ontvangst: 29/04/2011

RESULTAAT		METHODE
BENZO(C)FLUOREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(A)ANTHRACEEN	0.6721 µg/kg product	A0834
CYCLOPENTA(CD)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
CHRYSEEN	1.54791 µg/kg product	A0834
3-METHYLCHRYSEEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(B)FLUORANTHEEN	1.78751 µg/kg product	A0834
BENZO(K)FLUORANTHEEN	0.78954 µg/kg product	A0834
BENZO(J)FLUORANTHEEN	0.62466 µg/kg product	A0834
BENZO(A)PYREEN	1.08018 µg/kg product	A0834
INDENO(1,2,3-CD)PYREEN	1.27171 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)ANTHRACEEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
BENZO(GH)PERYLEEN	1.43796 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,L)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,E)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,I)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
DIBENZO(A,H)PYREEN	< 0.5 µg/kg product	A0834
TOTAAL PAH [µB]	13.23157 µg/kg product	A0834

De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het ontvangen, boven geldende monster.
RIKILT aanvaardt aansprakelijkheid uitsluitend voor schade voortvloeiend uit het gebruik of de verdere toepassing van de gerapporteerde resultaten.
Informatie over de toegepaste meetmethode(n) en de met het gerapporteerde resultaat samenhangende meetonzekerheid kan door de opdrachtgever bij het RIKILT worden opgevraagd.

Wageningen, 26/05/2011.

Directeur van het RIKILT
dr. R.F.M. van Gorcum

St. DLO - RIKILT
Instituut voor voedselveiligheid
Postbus 230
6700 AE Wageningen

Bezoekadres
Gibboudier 123
Altenhulst 2
6708 WB Wageningen

Tel/fax
(0317) 49 02 56
Fax
(0317) 417717

KVK
Stichting DLO
Onderzoek en Advies

Bankrekening
35 70 41 283

BTW-nr
0112.03.696.010

E-mail
monster.edwin@rikilt.nl
www.rikilt.nl

Internet
www.rikilt.nl

DATUM
1 juni 2011

PAGINA
12 van 12