

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE  
BILTHOVEN

Rapportnr. 609021004

Onderzoek naar de mogelijke blootstelling  
en de milieuhygiënische aspecten tengevolge  
van het gebruik in manege-bakken van versnipperd  
antimoonhoudend aankledingsmateriaal voor auto's.  
F.J.J. Brinkmann, F. Fortezza, R. Ritsema  
en P.G.M. de Wilde. december 1994

Onderzoek uitgevoerd op verzoek van de Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne, ambtsgebied Gelderland en in samenwerking met de Regionale Inspectie van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne voor Noord-Holland en Flevoland.

## Verzendlijst

- 1-5 Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne
- 6-30 Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne, ambtsgebied Gelderland
- 31-45 Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne, ambtsgebied Noord-Holland en Flevoland
- 46 R.J. Looijmans, (RIMH-G)
- 47 ing. D.C. Couwenberg (RIMH-NH/F)
- 48 Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
- 49 Directie RIVM
- 50 dr. ir. G. de Mik
- 51 dr. H.A. van 't Klooster
- 52 ir. F. Langeweg
- 53 ir. H.J. van de Wiel
- 54 ir. A.H.M. Bresser
- 55 dr. J. Meulenbelt
- 56 dr. Th.G. Aalbers
- 57 ir. J.J.G. Kliest
- 58 drs. M. van Bruggen, arts
- 59-62 Auteurs
- 63 Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
- 64 Secretariaat Adviescentrum Toxicologie
- 65 Bureau Projecten en Rapportenregistratie
- 66-67 Bibliotheek RIVM
- 68-92 Reserve

## Inhoudsopgave

Verzendlijst .....	ii
Inhoudsopgave .....	iii
Summary .....	iv
Samenvatting .....	v
1. Inleiding .....	1
Foto's van de toepassing van tapijtsnippers bij de manege van onderzoek. ....	2
2. Monsterneming .....	3
2.1 Tapijtsnippers .....	3
2.2 Grond .....	3
2.3 Luchtstof .....	4
3. Analysemethoden, onderzoeksmethoden .....	4
3.1 Bepaling van de antimoongehalten in materiaal, grond, luchtstof .....	4
3.1.1. Monsterbehandeling .....	4
3.1.2. Analyse .....	4
3.2 Uitloogproeven aan een mengmonster materiaal (tapijtsnippers) .....	5
4. Resultaten .....	6
4.1 Materiaal .....	6
4.2 Grond .....	7
4.3 Luchtstof .....	8
4.4. Uitloogonderzoek .....	8
5. Conclusies .....	9
6. Referenties .....	11
Bijlage .....	12

## Summary

In the Netherlands pieces of unused car upholstery material (made fire resistant with antimony-trioxide,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) are used as a fill up material in maneges. Antimony concentrations in the material range from 100 - 150 mg/kg. Leaching tests of the material proved negative and soil and dust samples contained antimony only at background level.

## **Samenvatting**

In opdracht van de Inspectie van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne is onderzoek uitgevoerd naar de milieuhygiënische implicaties van het gebruik van versnipperde, uit polyester samengestelde, autobekledingsmaterialen (tapijtsnippers) voor het ophogen/opvullen van maneges. Dit polyester materiaal is met antimoontrioxide,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , brandwerend gemaakt.

In de uit één manege-bak afkomstige monsters tapijtsnippers bleek het antimoongehalte tussen 100 en 150 mg Sb/kg te liggen. De grond onder sedert circa vijf jaar aanwezige snippers bleek niet met antimoon verontreinigd te zijn. Bij uitloogproeven aan het tapijtsnipper-materiaal bleek hieruit met aangezuurd water nagenoeg geen antimoon vrij te komen.

In het uit de manege-bak opgewaaide stof bleek antimoon niet aantoonbaar.

## 1. Inleiding

Op diverse plaatsen worden in Nederland maneges aangetroffen waarvan de bodem van de manege-bak "verbeterd" is door het opbrengen van versnipperde resten van auto-aankledingsmateriaal. Dit polyesteremateriaal, dat oa voor hoedeplanken en als bodembedekking in auto's gebruikt wordt, is brandwerend gemaakt met antimoontrioxide. Ook bij de productie van polyester wordt vaak gebruik gemaakt van antimoonverbindingen in verband met de katalytische werking. Afhankelijk van de dikte van het materiaal, des te dunner des te hoger het antimoongehalte, zijn antimoongehalten van minder dan 50 mg/kg tot 180 mg/kg gerapporteerd.

Mede omdat wanneer het materiaal opgebruikt is een chemisch-afval-probleem resteert heeft de plv. Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne, ambtsgebied Gelderland, verzocht om nader onderzoek. Op grond van dit verzoek werd in juli 1993 een onderzoeksvoorstel opgesteld (bijlage).

De selectie van een voor onderzoek geschikte manege heeft de nodige problemen opgeleverd en tot vertraging geleid. De randvoorwaarden

- het toegepast zijn van een voldoende grote hoeveelheid snippers (voor f 4.000,- à f 5.000,- per bak) zodat de laagdikte tenminste enige tientallen centimeters bedraagt.
- het toegepast zijn van de snippers in een buitenbak teneinde de percolatie tengevolge van neerslag naar de ondergrond te kunnen bestuderen.
- het toegepast zijn van de snippers in een, in voldoende mate bereden, droge (binnen) bak zodat de blootstelling via stof onderzocht kan worden.
- het tenminste enkele jaren geleden ingebracht zijn van de tapijtsnippers waardoor er voldoende gelegenheid geweest is voor percolatie naar bodem en ondergrond.

zijn mede de oorzaken geweest van deze vertraging.

Na diverse pogingen elders kon, dankzij de tussenkomst van de Regionaal Inspecteur Noord-Holland en Flevoland, teruggevallen worden op het al eerder voorgestelde studie-object, de manege Akenburg, gemeente Den Burg (Texel).

Het onderzoek werd aangevangen op 20 april 1994. Het onderzoek betrof de bepaling van de antimoongehalten in het materiaal, in grond onder de manege-bak en in luchtstof alsmede uitloogproeven aan het materiaal.

Toepassing van tapijtsnippers bij de manege van onderzoek.



## 2. Monsterneming

De manege Akenburg kent geen stalling van paarden. Voor hun oefeningen ter plaatse worden de paarden uit de wijde omgeving aangereden of aangevoerd per as. De manege, welke in 1987 gebouwd is, beschikt over een binnenbak, een grote buitenbak, een kleine buitenbak (20x40m) en een grasbegroeid dressuur- en springveld. In 1989 zijn de binnenbak en de kleine buitenbak van "tapijtsnippers" voorzien. In de grote buitenbak is dit versnipperde aankledingsmateriaal pas enkele jaren later aangebracht waardoor deze bak voor nader onderzoek afviel. Gezien de tijd van het jaar en het feit dat in voorjaar en zomer van de binnenbak nagenoeg geen gebruik gemaakt wordt concentreerden de bemonsteringen zich rond de kleine buitenbak.

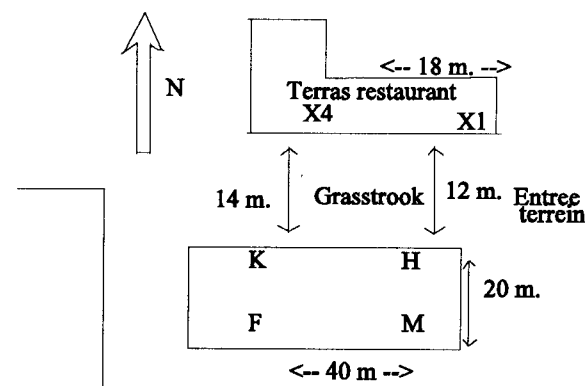
De situatie rond de plaatsen van monsterneming is weergegeven in figuur 1.

Fig. 1

Situatieschets monsterneming Akenburg

X4 Luchtfilter(pomp) 4

X1 Luchtfilter(pomp) 1



Volgens een van de aanwezigen zou de kleine buitenbak enkele weken voor de monsterneming gedurende circa twee weken "blank" gestaan hebben vanwege overvloedige regenval en een onder het zand aanwezige afsluitende kleilaag.

### 2.1 Tapijtsnippers

De tapijtsnippers zijn bemonsterd op vier plaatsen ter hoogte van de "diagonalen H,K,F en M op de hoofslag, dwz circa 70 cm uit de omheining.

Op elk van de punten zijn vier steken genomen, hiervan zijn er twee verworpen en twee gemengd. De laagdikte van de tapijtsnippers bedroeg 10 à 15 cm, bij punt M was de laagdikte 20 à 25 cm. De bemonstering heeft plaats gevonden op 20 april 1994 tussen 13.00 en 15.00 uur. Vanuit de vier monsters tapijtsnippers is ook een mengmonster (A) samengesteld.

### 2.2 Grond

Met de spade is de tapijtlaag verwijderd op de hoofslag ter hoogte van de aanduidingen H,K,F en M. Met twee steken is op elk van de vier plaatsen een grondmonster over de bovenste 10 cm-laag genomen. Op dezelfde plaatsen is vervolgens "doorgestoken" om het voor de laag -0,10 tot - 0,20 cm karakteristieke grondmonster te bemachtigen.



## 2.3 Luchtstof

Het luchtstof is bemonsterd op Whatman 42, ø55 mm, filters met behulp van Capex Mark 2D pompen. De pompen waren opgesteld op het terras op circa 14 m benoorden de kleine manegebak (pomp 4) respectievelijk aan de rand van het terras op circa 12 m benoordoosten de kleine manegebak (pomp 1).

Nadere bijzonderheden mbt de luchtstofverzameling zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Bemonstering van luchtstof. Nadere gegevens.

	begintijd	instel volume	eind tijd	doorgezogen volume	totaal gewicht stof op filter
pomp 4	20/4, 13 u.	1590 ml/min.	27/4, 13 u.	16027 l.	0,0037 g.
pomp 1	20/4, 13 u.	1610 ml/min.	27/4, 13 u.	16229 l.	0,0023 g.

## 3. Analysemethoden, onderzoeksmethoden

### 3.1 Bepaling van de antimoongehalten in materiaal, grond, luchtstof

Voor de bepaling van de antimoongehalten in materiaal, grond en luchtstof zijn de navolgende procedures ontwikkeld.

#### 3.1.1. Monsterbehandeling

De monsters tapijtsnippers zijn gehomogeniseerd en gedurende 16 uur gedroogd bij 40 °C. Door verschilweging kon het "droog stofgehalte" gehalte bepaald worden, dit lag tussen 81% en 95%. Met behulp van een titaanschaar werd van elk tapijtmmonster een "fijngeknipt submonster", bestaande uit deeltjes van circa 2x2 mm<sup>2</sup>, gevormd. Deze submonsters zijn geanalyseerd op antimoon. De gehalten zijn opgegeven in mg Sb per kg droog stof.

Van de ontvangen grondmonsters is bij binnenkomst in het laboratorium een droog stofbepaling volgens NEN 5747 uitgevoerd. Het droog stofgehalte lag tussen 85% en 92%.

Vervolgens zijn de grondmonsters, na homogeniseren en onder verwijdering van stukjes tapijt en steentjes, gedurende 16 uur bij 40 °C gedroogd. Van de gedroogde monsters is ca. 200 mg ontsloten en vervolgens geanalyseerd op antimoon. De gehalten worden gegeven in mg Sb per kg droog stof.

De luchtfilters zijn op analoge wijze als grondmonsters gedestruerd en geanalyseerd. Gehaltes zijn hier uitgedrukt in mg Sb per luchtfilter.

#### 3.1.2. Analyse

Monsters zijn ontsloten en geanalyseerd conform de procedure ontwikkeld ten behoeve van het onderzoek 94/LAC/609021/Tapijtsnippers/00.

Aan ca 50 mg tapijt of ca. 200 mg grond of één luchtfilter werden in een PTFE-beker 10 ml salpeterzuur (65%), 5 ml zwavelzuur (95%) en 2 ml perchloorzuur (70%) toegevoegd. De beker werd gedurende 1 uur bij 100°C, 1 uur bij 150°C en tenslotte 5 uur bij 200°C verwarmd. Na afkoelen en toevoegen van zwavelzuur en perchloorzuur werd opnieuw gedurende 2 à 3 uur

verhit tot 200°C. De verkregen oplossing werd met water aangevuld tot 50 ml. Antimoon is vervolgens als hydride gemeten mbv FIAS analoog aan SOP LAC-M110. Alvorens de analyse werd uitgevoerd werd aan 5 ml monster 0.5 ml kaliumjodide/ascorbine- zuur-oplossing en 1.5 ml zoutzuur (37%) toegevoegd en tenminste 4 uur gewacht. De recovery is, voor ieder monster, behalve voor de luchtfilters, vastgesteld aan de hand van een standaardadditie aan de individuele monsters.

Tabel 2 Bepaling van de onderste analysegrens  
De onderste analysegrens van antimoon is vastgesteld aan de hand van zes blanco destructies. 3 x standaarddeviatie (6 destructies): o.a.g= 0.4703 ug/l (Sb).

Nummer	Monsteromschrijving	Datum	Concentratie in µg Sb/l
10	blanco destructie	94-09-06	0.1763
17	blanco destructie	94-09-07	0.1561
27	blanco destructie	94-09-09	0.2555
40	blanco destructie	94-09-13	0.4926
50	blanco destructie	94-09-19	0.2159
55	blanco destructie	94-09-22	-0.0379

### 3.2 Uitloogproeven aan een mengmonster materiaal (tapijtsnippers)

Het mengmonster (A) tapijtsnippers is fijngeknipt en handmatig verdeeld in een tweetal submonsters. Van beide submonsters is het droog stofgehalte bepaald volgens NEN 5747 (dwz droging bij 105 °C tot constant gewicht). Vervolgens is van de niet gedroogde submonsters het uitlooggedrag bepaald met behulp van een kolomproef. De kolomproef is een uitloogproef die inzicht geeft in het uitlooggedrag voor de korte en middellange termijn (circa 50 jr) in de natuurlijke omgeving.

Een kolom is gevuld met het te onderzoeken mengmonster en upflow doorspoeld met een eluens. Conform het onderzoeksvoorstel zou de uitloogproef plaats vinden met een mengsel van water en paarde-urine (1:1 v/v) als eluens. Gebaseerd op het gegeven dat bij onderzoek rond een buitenbak de neerslag een veel belangrijker factor wordt dan bij een binnenbak en voor paarde-urine het omgekeerde geldt terwijl in een manege als Akenburg, waar niet gestald wordt, zelden door paarden geürineerd wordt, is het onderzoeksplan gewijzigd voor wat betreft het eluens. Als eluens werd aangezuurd water (pH=4) gebruikt, de kolomproef werd bij kamertemperatuur (in duplo) uitgevoerd volgens SOP LAE/MM-M004.

Het eluens dat de kolom met een constante snelheid verlaat (ca 0,5 L/S per dag), is na filtratie in 7 fracties opgevangen en geanalyseerd op antimoon. Tevens zijn direkt na monsterneming de pH en geleidbaarheid van elke eluaatfractie bepaald.

De cumulatieve L/S verhouding is een maat voor de hoeveelheid water (L liter), die gedurende een zekere tijd de met S kg materiaal gevulde kolom is gepasseerd.

De bepaling van de antimoon concentraties in de eluaatfracties werd uitgevoerd mbv atomaire absorptie spectrometrie (GFAAS) volgens SOP LAE/MM-M012. Ten behoeve van de kwaliteitscontrole is de bepaling van de antimoon concentraties in verschillende eluaatfracties tevens uitgevoerd mbv FIAS (§ 3.1.2.). Hierbij bleken de concentraties per eluaatfractie bepaald met beide methoden niet significant verschillend te zijn.

## 4. Resultaten

### 4.1 Materiaal

Met de toegepaste destructiemethode bleek alle vaste stof opgelost/omgezet te worden. De resultaten van het in duplo uitgevoerde onderzoek naar de antimoongehalten van vier monsters aankledingsmateriaal alsmede van het mengmonster hiervan (A) zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Antimoongehalten in tapijtsnippers. (gehalten op basis droog stofgewicht).

Monsteromschrijving	Gehalte in mg Sb/kg	Gem. gehalte in mg Sb/kg (add-recovery)
Tapijt A	126,43	
Tapijt A	118,05	122 (96%)
Tapijt F	138,75	
Tapijt F	135,55	137 (111%)
Tapijt H	158,74	
Tapijt H	129,62	144 (72%)
Tapijt K	154,33	
Tapijt K	116,22	135 (63%)
Tapijt M	111,10	
Tapijt M	117,58	114 (110%)

Voor de boven weergegeven additie-recovery is niet gecorrigeerd, voor de individuele monsters bedraagt deze gemiddeld  $90 \pm 20$  %.

De onderste analysegrens voor tapijtsnippers (tabel 2) is: 0.0235 µg Sb/50 ml  
dit is: 0.0235 µg Sb/50 mg tapijt  
afgerond: 0.47 mg Sb/kg tapijt

## 4.2 Grond

Met de toegepaste destructiemethode werden heldere oplossingen verkregen. Wel bleven zandkorrels als residu achter.

De in de acht grondmonsters in duplo bepaalde antimoongehalten zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Antimoongehalten in grond. (gehalten op basis droog stofgewicht)

Monsteromschrijving	Gehalte in mg Sb/kg	Gemiddeld gehalte in mg Sb/kg (add-recovery)	opmerkingen
F 0 - 10 cm	0,22		
F 0 - 10 cm	0,14	0.18 (70%)	
H 0 - 10 cm	0,55		
H 0 - 10 cm	0,56	0.56 (71%)	
K 0 - 10 cm	0,03		
K 0 - 10 cm	0,06	0.05 (70%)	<= o.a.g
M 0 - 10 cm	0,13		
M 0 - 10 cm	0,17	0.15 (68%)	
F 10 - 20 cm	0,29		
F 10 - 20 cm	0,10	0.20 (70%)	
H 10 - 20 cm	0,14		
H 10 - 20 cm	0,11	0.12 (67%)	<= o.a.g
K 10 - 20 cm	-0,01		
K 10 - 20 cm	0,01	0.00 (72%)	<= o.a.g
M 10 - 20 cm	0,12		
M 10 - 20 cm	0,12	0.12 (72%)	<= o.a.g

De droog stofgehalten van de aangeleverde monsters waren groter dan 85%, de droog stof gehalten van de gemeten monsters na drogen bij circa 40°C waren groter dan 95%. In de berekening van de gehalten aan antimoon werd hier niet voor gecorrigeerd. Voor de, in de derde kolom opgenomen additie recoveries, van ongeveer 70%, is evenmin gecorrigeerd.

De onderste analysegrens voor sediment (tabel 2) is: 0.0235 µg Sb/50 ml.  
dit is: 0.0235 µg Sb/200 mg.  
grond  
afgerond: 0.12 mg/kg grond

### 4.3 Luchtstof

Met de toegepaste destructiemethode bleek de vaste stof geheel opgelost/omgezet te worden. Het voor elk van de twee verzamelde luchtstofmonsters op het filter aanwezige gewicht aan antimoon is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Gewicht aan antimoon aanwezig in luchtstof opgevangen op Whatman 42-filters (uitgedrukt in nanogram per filter <sup>0)</sup>)

	filter bezogen in g.	filter niet bezogen in g.	luchtstof in g.	lucht bezo- gen in l.	gew. Sb in ng per filter	opm
luchtfilter 4	0,2368	0,2331	0,0037	16027	15,0	<oag
luchtfilter 1	0,2362	0,2339	0,0023	16229	13,2	<oag

De onderste analyse grens is: 470,3 ng Sb/l  
dit is: 23,5 ng Sb/50ml  
afgerond : 24 ngSb/filter

### 4.4. Uitloogonderzoek

De resultaten op basis van droog stofgewicht van het aan de tapijtsnippers in duplo uitgevoerde uitloogonderzoek met aangezuurd water (pH=4) bij kamertemperatuur zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 Zuurgraad, geleidbaarheid, de concentratie aan antimoon en de cumulatieve emissie van antimoon.

Fractie	Cum-L/S	pH	K20 (uS/cm)	Concentratie Sb (ug/l)	Gem. cum. emissie Sb (ug/kg)
k1	0,26 / 0,27	7,19 / 7,21	1190 / 1351	34 / 35	9.1
k2	0,39 / 0,40	7,50 / 7,51	750 / 775	31 / 35	13
k3	0,70 / 0,72	7,31 / 7,40	628 / 565	31 / 34	24
k4	1,2 / 1,2	7,30 / 7,31	425 / 405	30 / 30	39
k5*	1,8	7,36	335	12	46
k6*	4,5	7,20	280	<5	46 - 60**
k7*	9,5	7,40	218	<5	46 - 85**
blanco	n.v.t.	4,00	n.v.t.	<5	n.v.t.

\* Vanaf k5 enkelvoudige resultaten omdat bij één kolom veel percolaat verloren is gegaan a.g.v. lekkage.

\*\* De emissie is weergegeven als range. Bij de bepaling van de ondergrens is voor de concentratie onder de detectiegrens gerekend met nul, bij de bepaling van de bovengrens is gerekend met detectiegrens-waarde.

<sup>0)</sup> Voor twee blanco filters, niet bezogen en met gewichten van 0,2382 en 0,2352 gram, zijn antimoon hoeveelheden van -3,1 resp. 0,0 ng Sb bepaald.

## 5. Conclusies

De onderzochte "tapijtsnipper" monsters bevatten 114 - 144 mg Sb/kg (niet gecorrigeerd voor recovery, welke overigens  $90 \pm 20\%$  bedraagt). Een en ander is conform het verwachtingspatroon.

In het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen (1993) zijn antimoon en antimoonverbindingen in Klasse A opgenomen hetgeen inhoudt dat de concentratie grenswaarde 50 mg Sb/kg is. Deze waarde wordt in alle onderzochte tapijtsnippermonsters overschreden.

De grondmonsters uit de manege-bak, genomen direct (0-10 cm) onder de tapijtlag, bevatten tussen minder dan  $0,12^{00)}$  en  $0,56$  mg Sb/kg. Voor de laag van 10 - 20 cm onder het tapijt liggen de gehalten tussen minder dan  $0,12^{00)}$  en  $0,20$  mg Sb/kg. Hierbij is geen rekening gehouden met de recovery welke gemiddeld  $70,1 \pm 1,8 \%$  is.

In het verkennend document inzake antimoon en antimoon verbindingen (1) wordt als achtergrondwaarde voor de bodem in Nederland  $0,2 - 3,0$  mg Sb/kg genoemd. Voor de onderzochte manege-bak kan derhalve gesproken worden over een niet-verontreinigde bodem. In het luchtstof bleken de antimoongehalten onder de onderste analyse grens te liggen, hetgeen inhoudt minder dan  $23,5$  ngSb/filter. Bij de doorgezogen hoeveelheid lucht van  $16 \text{ m}^3$  impliceert dit een antimoongehalte in de lucht van minder dan  $1,5 \text{ ng/m}^3$  een waarde welke volgens de gegevens uit het eerder genoemd verkennend document representatief is voor een schone achtergrondsituatie.

Hoewel de tapijtsnippers niet als bouw materiaal in het kader van het Bouwstoffenbesluit gezien kunnen worden omdat de totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen minder dan  $10\%$  (m/m) van het materiaal uitmaken, werd vanwege het analoog zijn van de problematiek de milieuhygiënische kwaliteit van de snippers wel beoordeeld conform de methode gehanteerd voor primaire en secundaire bouwmaterialen.

Ten behoeve van het Bouwstoffenbesluit heeft de overheid bepaald in hoeverre belasting van het compartiment, als gevolg van toepassen van rest- en afvalstoffen op of in de bodem, toegelaten kan worden (maximaal toegelaten immissie). De maximaal toegelaten belasting van de grond wordt omschreven als een zeer geringe verhoging van de gehalten in de vaste fase van de grond en bescherming van het grondwater op het niveau van de streefwaarden grondwater en ook wel "marginale bodembelasting" genoemd. Als rekenkundige invulling van het beleidsconcept "marginale bodembelasting" is in het Bouwstoffenbesluit gekozen voor:

"Een belasting ten gevolge van uitloging uit een bouw materiaal die leidt tot een toename van een stof in de vaste fase van de bodem van  $1\%$  ten opzichte van de streefwaarde bodemkwaliteit in 100 jaar gemiddeld over de eerste meter van een homogeen te beschouwen bodem."

Met behulp van rekenregels is door het RIVM de relatie tussen de maximaal toegelaten immissie in de grond en de emissie van een bouw materiaal bij de kolomproef beschreven (2). In tabel 7 zijn de Sb-emissienormen (mg Sb/kg) voor bouwmaterialen met verschillende dichtheden en bij verschillende toepassingshoogten weergegeven.

---

<sup>00)</sup> onderste analyse grens

Tabel 7 Emissienormen (mg Sb/kg) voor Sb uit bouwmaterialen.

Dichtheid (kg/m <sup>3</sup> )	Toepassingshoogte (m)			
	0.2	0.5	0.7	1
250	0.54	0.23	0.17	0.12
500	0.28	0.12	0.094	0.072
750	0.19	0.089	0.07	0.055
1000	0.15	0.072	0.058	0.047

De dichtheid van het onderzochte tapijtsnippers wordt geschat op 430 kg/m<sup>3</sup>. De toepassingshoogte van de tapijtsnippers varieerde per monsterneminglocatie tussen de 0.15 - 0.25 m. Dit betekent dat de maximaal toegelaten emissie vanuit bouwmaterialen, en in analogie de tapijtsnippers, ongeveer 0.28 mgSb/kg zal bedragen (zie tabel 7). De gemeten emissie (.046 - 0.085 mg Sb/kg) ligt hier ruimschoots onder. Indien het gebruik van tapijtsnippers als ophoog/opvul materiaal alleen beoordeeld wordt op de wijze zoals in het kader van het Bouwstoffenbesluit van toepassing is op bouwmaterialen, dan zou, op basis van de aan de monsters afkomstig van Akenburg verkregen onderzoeksresultaten, dit gebruik milieuhygiënisch verantwoord genoemd kunnen worden.

## **6. Referenties**

- 1 W. Slooff, P.F.H. Bont, J.M. Hesse and B. Loos. "Exploratory Report Antimony and Antimony Compounds" RIVM-rapport 710401020.
- 2 Th.G. Aalbers, P.G.M. de Wilde, G.A. Rood ea. "Milieuhygiënische kwaliteit van primaire en secundaire bouwmaterialen in relatie tot hergebruik en bodem- en oppervlaktewaterenbescherming" RIVM-rapport 771402006.



## **Bijlage**

Onderzoek naar het vrijkomen van  $Sb_2O_3$  (antimoon trioxide) tengevolge van het gebruik van brandwerend gemaakte "tapijtsnippers" als manegebodem.

Deelproject van Ad hoc Stoffen 741201 (MAP Milieu 1993)

Opdrachtgever: RIMH-Gelderland. Contactpersoon opdrachtgever: R.J. Looijmans,  
Projectleider RIVM: F.J.J. Brinkmann.

### Toelichting

"Tapijtsnippers" zijn inmiddels een vaak als manegebodem gebruikt materiaal. In feite gaat het om resten en afsnijsels van auto-aankledingsmateriaal zoals bijvoorbeeld hoedeplanken. Deze producten zijn gemaakt van met antimoontrioxide brandwerend gemaakte producten. Afhankelijk van de dikte varieert het antimoongehalte tussen minder dan 50 mg/kg en 160 à 180 mg/kg, des te dikker des te minder antimoon het materiaal bevat. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of het onderhavige gebruik tot onaanvaardbare implicaties voor milieu en/of volksgezondheid leidt. Zeker is wel reeds dat tzt, wanneer het materiaal opgebruikt is, een moeilijk controleerbare partij chemisch afval ontstaat.

### Uitvoering

Bij normaal gebruik vallen de navolgende wegen van verspreiding te onderkennen:

- uitloging tgv neerslag en paarde-urine naar de bodem.
- middels luchtstof vanwege verweerd materiaal.

Aangenomen wordt dat de verspreiding vanuit verweerd materiaal hoger is dan vanuit pas kort in gebruikzjind materiaal. Gezien de eerste toepassingen van het materiaal zal getracht worden het onderzoek uit te voeren aan een manege-bak welke in 1988 of 1989 ingericht is.

Het onderzoek zal omvatten:

- A Monsterneming en bepaling van het antimoongehalte van vier monsters "tapijtsnippers" aanwezig in de geselecteerde bak.
- B Onderzoek van het antimoongehalte van de oorspronkelijke onder de snippers aanwezige bodem. Dit onderzoek zal tenminste de diepte monsters 0-10 cm en 10-20 cm betreffen welke genomen worden op vier plaatsen in de manege-bak.
- C Laboratoriumonderzoek naar het uitlooggedrag van een mengmonster tapijtsnippers uit de geselecteerde manege-bak. De uitloogtest zal uitgevoerd worden bij een temperatuur van 15 °C of 20 °C, het eluens zal bestaan uit een mengsel van water en paarde-urine (1:1 v/v).

Te berekenen valt dat de "tentative toxicological limit value" van  $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bij een veronderstelde antimoongehalte van 200 mg/kg in het stof pas gehaald wordt als het stofgehalte van de lucht 16 mg/kg is. Een minder waarschijnlijke zij het wellicht niet onmogelijke situatie. Aangewezen lijkt om het luchtstofonderzoek in verband hiermee oriënterend te laten zijn. Gezien de inspanning welke verricht moet worden om de stofmonsters te verzamelen zal onafhankelijk van de opgevangen hoeveelheid steeds het anitmoongehalte van het opgevangen stof bepaald worden.

- D Opvangen van luchtstof gedurende 24 uur of een veelvoud van 24 uur op twee plaatsen binnen de inrichting en onderzoek op antimoongehalte van het opgevangen stof.

- E Opvangen van luchtstof gedurende 24 uur of een veelvoud van 24 uur op twee plaatsen, gelegen buiten de inrichting en benedenwinds hiervan, gevolgd door onderzoek van het antimoongehalte in het stof.
- F Het onderzoek zal gecompleteerd worden met een evaluatie. De resultaten zullen gerelateerd worden aan de gegevens uit het "scoping document" antimoon (RIVM rapport 710401020).

Aantal antimoonanalyses:

Gerekend moet worden op de navolgende analyses:

a	materiaal:	4 monsters
b	grond:	8 monsters
c	eluens:	10 monsters
	kolommateriaal:	2 monsters
d	luchtstof:	<u>4 monsters</u>
	Totaal :	28 monsters

Geschatte benodigde inzet.

Monsterneming:	2 mensdagen
Analyse:	4 mensdagen
Uitloogtesten:	<u>3 mensdagen</u>
Totaal:	9 mensdagen

Rapportage: RIVM-rapport.

Tot 3 weken na verschijnings/verzenddatum vertrouwelijk, daarna openbaar tenzij opdrachtgever anders aangeeft. Aantal exemplaren: 25 aan opdrachtgever, 5 aan de Hoofdinspecteur (HIMH).