

# Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter

nr. 26, 2003

## Kortlægning af indhold af visse kemiske stoffer i rulle madrasser

Udført af:

Teknologisk Institut, Beklædning og Textil i samarbejde med  
Teknologisk Institut, Kemiteknik



# Indhold

<b>INDHOLD</b>	<b>3</b>
<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER</b>	<b>7</b>
<b>SUMMARY AND CONCLUSIONS</b>	<b>9</b>
<b>1 BAGGRUND</b>	<b>11</b>
1.1 ANTIMON	11
1.2 TIN	11
1.3 TRICLOSAN	11
1.4 PERMETRIN	11
<b>2 FORMÅL</b>	<b>13</b>
<b>3 RULLEMADRASSER PÅ DET DANSKE MARKED</b>	<b>15</b>
3.1 DEFINITION AF RULLEMADRAS	15
3.2 UNDERSØGELSE AF UDBUDET AF RULLEMADRASSER PÅ DET DANSKE MARKED	15
3.3 SOLGTE MÆNGDER	16
<b>4 ANALYSEMETODE</b>	<b>17</b>
4.1 TRICLOSAN OG PERMETRIN	17
4.2 TOTAL TIN (SN) OG TOTAL ANTIMON (SB)	17
4.2.1 <i>Prøveforberedelse</i>	17
4.2.2 <i>Analyser</i>	18
4.2.3 <i>Måleusikkerhed</i>	18
<b>5 RESULTATER</b>	<b>19</b>
5.1 TRICLOSAN OG PERMETRIN	19
5.2 TOTAL TIN (SN)	22
5.3 TOTAL ANTIMON (SB)	23
<b>6 DISKUSSION</b>	<b>25</b>
6.1 INDKØB AF PRØVEMATERIALE	25
6.2 PERMETRIN OG TRICLOSAN	25
6.3 TOTAL TIN	25
6.4 ANTIMON	26
<b>7 LITTERATURLISTE</b>	<b>27</b>



# Forord

Denne undersøgelse af indhold af total tin og total antimon samt triclosan og permethrin i rullemadrasser er foretaget for Miljøstyrelsen på baggrund af Miljøstyrelsens udbud af april 2001.



# Sammenfatning og konklusioner

De analyserede rulle madrasser er udvalgt og indkøbt i samråd med Miljøstyrelsen på baggrund af en undersøgelse af udbuddet på det danske marked. Der er indkøbt 8 rulle madrasser samt 2 topmadrasser med en kerne af skummateriale. Alle er analyseret for indhold af total tin og total antimon, mens 5 af de indkøbte varer ligeledes er analyseret for indhold af triclosan og permethrin.

Der er ikke påvist indhold af triclosan eller permethrin i de analyserede varer. For 2 ud af 5 prøver var det dog ikke muligt at gennemføre analyserne, idet disse blev besværliggjort af en interferens, som gav en stor baggrund ved kromatograferingen.

Begreberne ”antibakteriel” og ”allergivenlig” anvendes ofte af forhandlerne i forbindelse med vaskbare rulle madrasser og madrasser med aftageligt, vaskbart betræk. Kun én rulle madras markedsføres som havende egentlige antibakterielle egenskaber. Denne er deklareret i samarbejde med Astma- og Allergiforbundet.

Indholdet af total tin er i visse prøver betydeligt. Topmadrasserne indeholder klart mere tin end rulle madrasserne. Der er målt indhold på hhv.  $120 \text{ mg/m}^2$  ( $110 \text{ } \mu\text{g/g}$ ) og  $180 \text{ mg/m}^2$  ( $120 \text{ } \mu\text{g/g}$ ) i topmadrasserne, mens det højeste målte indhold af tin i rulle madrasser er  $12 \text{ mg/m}^2$  ( $9,7 \text{ } \mu\text{g/g}$ ). Der er dog stor spredning på resultaterne målt på rulle madrasserne - i et enkelt tilfælde er spredningen således  $> 100\%$ , hvorimod spredningen på målingerne foretaget på topmadrasserne er lav. Dette indikerer, at tinforbindelserne ikke stammer fra produktionen af de i rulle madrasserne indgåede fibermaterialer, men må være påført efter at disse er fremstillet. Tinforbindelser anvendes også som katalysatorer i forbindelse med produktion af polyurethan skum /5/. Dette kan forklare det høje, men jævnt fordelte indhold af tinforbindelser i topmadrasserne.

Det målte indhold af total antimon er på  $9 - 150 \text{ mg/m}^2$  ( $15 - 150 \text{ } \mu\text{g/g}$ ) med en spredning på op til 13%. Antimon anvendes i forbindelse med fremstillingen af polyester, hvorfor det må forventes at forekomme i produkter indeholdende polyester.

Der ud over viser undersøgelsen, at

- de hyppigst anvendte fibertyper er bomuld og polyester samt blandinger heraf.
- Jysk Sengetøjslager (nu Jysk A/S) har langt det største og mest varierede udbud af rulle madrasser i Danmark.
- det er ikke muligt på baggrund af nærværende undersøgelse at angive mængderne af rulle madrasser solgt i Danmark.





# Summary and conclusions

The analysed mattress pads have been chosen and bought in consultation with the Danish Environmental Protection Agency on the basis of an investigation of the supply at the Danish market. Eight mattress pads and two top mattresses with foam filling have been bought. All the mattresses have been tested for content of total tin and total antimony while five of the mattresses have also been tested for content of triclosan and permethrin.

We could not establish the presence of triclosan or permethrin in the tested goods. For two out of five samples, it was not possible to carry out the tests as they were impeded by an interference, which gave a large background in the chromatography.

Dealers of washable mattress pads and mattresses with detachable, washable covers often use the concepts “antibacterial” and “allergy-kindly”. Only one mattress pad is marketed as having real antibacterial properties. This mattress is declared in co-operation with The Asthma and Allergy Association.

The content of total tin is in some samples considerable. The top mattresses contain definitely more tin than the mattress pads. The content has been measured to  $120 \text{ mg/m}^2$  ( $110 \text{ }\mu\text{g/g}$ ) and  $180 \text{ g/m}^2$  ( $120 \text{ }\mu\text{g/g}$ ) respectively in the top mattresses, while the highest measured content of tin in the mattress pads is  $12 \text{ mg/m}^2$  ( $9.7 \text{ }\mu\text{g/g}$ ). However, there are large deviations in the results measured at the mattress pads – for one sample  $> 100\%$ , whereas the deviations of the measurements from the top mattresses are low. This indicates that the tin compounds do not come from the production of the fibre materials in the mattress pads but is applied after the production. Tin compounds is used as catalyst in the production of polyurethane polymers /5/. This might explain the high but equally distributed content of tin compounds in the top mattresses.

The measured content of total antimony is  $9 - 150 \text{ mg/m}^2$  ( $15 - 150 \text{ }\mu\text{g/g}$ ) with a deviation of up to 13%. Antimony is used in connection with the production of polyester, wherefore it can be expected that antimony may be found in products containing polyester.

In addition, the test shows that:

- The most used types of fibres are cotton and polyester as well as blends of cotton/polyester.
- Jysk A/S (Danish bedding firm) has the largest and most varying selection of mattress pads in Denmark.
- Based on the present investigation, it is not possible to state the exact quantities of mattress pads sold in Denmark.



# 1 Baggrund

Der er tiltagende fokus på den kemi, som vi udsættes for i dagligdagen. Stoffer med uønskede effekter er i flere undersøgelser fundet i almindeligt forekommende produkter på markedet. Derfor ønsker Miljøstyrelsens igangsat en indsats for kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter – herunder undersøgelse af nedenfor nævnte kemiske stoffer i rullemadrasser.

## 1.1 ANTIMON

På listen over farlige stoffer findes 10 forskellige antimonforbindelser klassificeret. Heraf er : ”S,S,S’,S’-teraphenylthiobis-(4,1-phenylen)-disulfoniumhexafluoro-antimonat(1), diphenyl-(4-phenylthiophenyl)-sulfoniumhexafluoro-antimonat(2) blanding af 1 og 2 (CAS nr. 159120-95-3)” klassificeret med R43 (kan give overfølsomhed ved kontakt med huden).

Antimontrioxid (CAS nr. 1309-64-4) er klassificeret som kræftfremkaldende i gruppe 3 med R40 (mulighed for varig skade på helbredet). Stoffet er på ”Listen over uønskede stoffer”.

Da der flere gange i Ökotest er refereret, at antimon benyttes ved fremstilling af polyester og da der bl.a. er blevet påvist 2,5 mg i en BH med indlagt luftpumpe vil det være interessant at få kortlagt indholdet af antimon i tekstiler. /1/.

## 1.2 TIN

Ökotest har fundet rester af organiske tinforbindelser i rullemadrasser. Det menes, at det bruges i forbindelse med polyester produktionen. /1/

Organiske tinforbindelser er mistænkte for ifølge dyreforsøg at give langtidseffekter på immunforsvaret. Tributyltinforbindelser har vist effekter på forplantningsevnen for organismer i det maritime miljø. /1/.

## 1.3 TRICLOSAN

Ökotest referer til undersøgelser hvor der er fundet triclosan i lagner, der reklamerer med at være antibakterielle. Triclosan tilsættes produkter for at virke bakteriedræbende. /1/.

## 1.4 PERMETRIN

Permetrin er godkendt som bekæmpelsesmiddel. Greenpeace har fundet permetrin i nogle gulvtæpper, hvor det bruges mod støvmider. Permetrin kan derfor også tænkes at blive brugt i rullemadrasser mod støvmider. /1/.



## 2 Formål

Formålet er at få mere viden om indholdet af total tin- og antimon forbindelser samt triclosan og permethrin i rullemadrasser. Denne viden kan efterfølgende lægges til grund for yderligere undersøgelser af specifikke tin- og antimon forbindelser. Ligeledes er det formålet, at denne viden kan danne baggrund for information til forbruger og producenter samt være grundlaget for en evt. regulering af området.



# 3 Rullemadrasser på det danske marked

## 3.1 DEFINITION AF RULLEMADRAS

Forud for undersøgelsen blev der i samarbejde med Miljøstyrelsen fastlagt en definition på rullemadrasser:

Ved rullemadrasser skal der i denne sammenhæng således forstås en relativt tynd og vaskbar madrastype, som ikke er beregnet til at blive anvendt alene, men udelukkende oven på en anden madras. Formålet er, dels at være et vaskbart beskyttelseslag for den underliggende madras, dels at give en øget komfort.

Rullemadrasserne kan have betræk af bomuld, kemofibre eller blandinger heraf. Som fyldningsmaterialer ses fibervat af syntetiske fibre (oftest af polyester), bomuld eller uld.

Under denne definition finder vi også såkaldte varmetæpper af 100% uld.

På baggrund af undersøgelsen af varer på markedet ses dog, at betegnelsen ”topmadras” i nogle tilfælde bruges for produkter, der falder ind under den ovenfor anførte definition. Bortset fra disse enkelte undtagelser skelnes der generelt mellem rullemadrasser og topmadrasser ved at sidstnævnte gerne har en kerne af latex, PU-skum eller lignende.

## 3.2 UNDERSØGELSE AF UDBUDET AF RULLEMADRASSER PÅ DET DANSKE MARKED

I forbindelse med indkøb af prøvemateriale er der foretaget en undersøgelse af vareudbudet på det danske marked. Dette er, dels sket ved besøg hos 7 forhandlere (fortrinsvist landsdækkende forhandlerkæder), dels ved telefonisk kontakt til yderligere 3 andre forhandlere samt til 2 danske producenter.

Undersøgelsen viser, at de enkelte forhandlere normalt har 1- 2 forskellige rullemadrasser, der forhandles i alle størrelser, som passer til almindelige sengegsmål. Eneste undtagelse er Jysk Sengetøjslager (nu Jysk A/S), der har et meget større og mere varieret udbud.

De hyppigst anvendte fibertyper er bomuld og polyester samt blandinger heraf.

Alle rullemadrasser af bomuld/polyester er vaskbare. Enkelte er mærket med, at de tåler kogevaske.

Det generelle indtryk er, at forhandlerne ofte sidestiller begreberne ”antibakteriel” og ”allergivenlig” med, at varerne er vaskbare eller har aftageligt, vaskbart betræk.

Ved en konkret forespørgsel på antibakterielbehandlede rullemadrasser hos 2 uafhængige forhandlere, blev der af ekspedienten begge de pågældende steder henvist til topmadrasser, som blev betegnet som værende ”antibakterielbehandlet”. Ved en efterfølgende henvendelse til producenten viste det sig at være en misforståelse. Betrækket er aftageligt og vaskbart samt produceret i en speciel, tæt konstruktion. Der er efter det oplyste ikke anvendt antibakterielle midler i forbindelse med produktionen.

Undersøgelsen viste kun én rullemadrass, hvor der i markedsføringen konkret er anført, at denne består af ”...specialbehandlet tekstil med fantastiske antibakterielle egenskaber ... fyldt med 1000 g af de fineste og bløde antibakterielle polyesterdun pr. m<sup>2</sup>”./3/. Denne rullemadrass er deklareret i samarbejde med Astma- og Allergiforbundet, hvilket betyder, at Astma- og Allergiforbundet har vurderet produktets indholdsstoffer med fokus på deres allergifremkaldende egenskaber. Endvidere kræves, at varen er vaskbar ved mindst 60 °C. /4/.

Producenten oplyser, at der i denne vare ikke er anvendt triclosan eller permetrin, hvilket også bekræftes af analyseresultaterne (prøve nr. 8).

### 3.3 SOLGTE MÆNGDER

Det er vanskeligt at finde den anvendte/solgte mængde af rullemadrasser i Danmark, idet rullemadrasser ikke har eget KN-varenummer (toldtarif), men indgår i gruppen: 9404,90,90, Sengeudstyr og lignende, undtagen med fyld af fjer og dun. Denne kategori indeholder således bl.a. madrasser, duntæpper, vattæpper, stukne sengetæpper med indlæg, dundyner, madrassbeskyttere (tynde madrasser til underlag for den egentlige madrass), skråpuder, hovedpuder, dekorationspuder etc. /2/.

Importen i 2000 udgjorde i alt for gruppen 4762,3 tons med Tyskland (1633,2 t), Polen (517,7 t), Norge (511,7 t), Litauen (490,9 t) og Kina (434,7 t) som de mest betydende. Eksporten udgjorde 10439,4 tons med Sverige (2030 t), Norge (1658,1 t), Tyskland (1587 t), USA (721 t) og Nederlandene (665,5 t) som de betydeligste eksportlande. /2/.

Det er på baggrund af nærværende undersøgelse ikke muligt at vurdere, hvor stor en andel rullemadrasser udgør af denne varegruppe. For at få et overblik over de konkrete mængder, skal der foretages en langt større og mere omfattende analyse af markedet, end det har været muligt i denne undersøgelse.

Følgende kan give et groft skøn:

Hvis hver dansker gennemsnitlig køber en rullemadrass á 400 g/m<sup>2</sup> i en størrelse af 90×200 cm hvert 15. år giver dette en omsætning på ca. 240 tons/år.



## 4 Analysemetode

Følgende er en beskrivelse af de anvendte analysemetoder:

### 4.1 TRICLOSAN OG PERMETRIN

Ekstraktioner blev ved indledende forsøg udført med 4 forskellige solventer for at finde frem til den bedst egnede solvent. Prøven (bestående af madras 6) blev tilsat solvent og henstod ved stuetemperatur i mere end 24 timer, hvorefter solventet blev skilt fra og inddampet. Ved inddampningen udfældede materiale for alle solventer. Pentan var det solvent der resulterede i mindst udfældet materiale, og derfor er pentan valgt som ekstraktions solvent. Det er blevet påvist med ”Thin Layer Chromatography”, at der kun var tale om én større interferens.

Analyserne blev udført på GC-MS. Ved at bruge ”On Column”, OC, injektion blev detektionsgrænsen forbedret ca. 25 gange (Permetrin fra 25 til 1 µg/ml og triclosan fra 250 til 10 µg/ml). Det blev fundet, at responset for triclosan omtrent fordobles ved derivatisering med diazomethan (Triclosan fra 10 til 5 µg/ml). Disse tal er fundet ved injektion af rene standarder. Detektionsgrænserne for de opgivne resultater er for standardopløsninger, der har gennemgået opberedningen. Detektionsgrænsen er anført i tabellerne i afsnit 5.

Som standard opløsninger blev de rene analytter anvendt og koncentrationen bestemt relativt til de interne standarder. Som interne standarder blev fenprothrin,  $\alpha$ -cypermethrin og esfenvalerat anvendt da alle 3 stoffer har en struktur der er sammenlignelig med analytterne. Der blev anvendt 3 interne standarder til at måle koncentrationen af analytterne for at mindske sandsynligheden for interferens på alle interne standarder.

For at ekstrahere på en større mængde materiale blev hvert stykke madras opdelt i 3 fraktioner efter den mest naturlige lagdeling. Se resultatangivelserne i afsnit 5.

Analysen af permetrin og triclosan blev besværliggjort af en interferens, som viste sig ved at give en stor baggrund ved kromatograferingen. Ekstraktionerne efter opkoncentrering var mættede med denne interferens.

### 4.2 TOTAL TIN (SN) OG TOTAL ANTIMON (SB)

#### 4.2.1 Prøveforberedelse

Af hver madras blev tre repræsentative felter skåret ud i hele madrassens tykkelse. Disse tre prøver er i tabel 5.2 og 5.3 benævnt A, B og C. Feltstørrelsen blev valgt så vægten var ca. 2 g. Herefter blev hvert felt neddelte til små stykker med en diameter på ca. 1 - 2 mm. Hele det neddelte felt blev vejet og overført til en digel. Materialet i diglerne blev befugtet med 7 M HNO<sub>3</sub> (sub boiling kvalitet) og henstod i 2 timer for at fiksere organiske tinforbindelser. Herefter

blev diglerne langsomt opvarmet i en muffelovn til 500°C. Efter afkøling blev forskningsresten taget op i 20 ml 4 M HCl.

Tilsvarende blev blindprøver præpareret.

#### **4.2.2 Analyser**

Alle prøver blev efterfølgende analyseret for indhold Sn ved FI-ICP-MS (Flow Injection Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) på en Elan 5000, idet prøver og standarder blev tilsat interne standarder on-line via Flow Injection. Detektionsgrænsen var 0,01 µg/g.

Indholdet af Sb i prøverne blev bestemt ved ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry). Detektionsgrænsen var 1 µg/g.

#### **4.2.3 Måleusikkerhed**

Usikkerheden på denne type analyse vurderes erfaringsmæssigt til at være under 10% ved koncentrationer større end 5 gange DL. %RSD for Sb bestemmelserne for madrasmaterialet er omkring 10%, medens variationen på Sn er væsentlig større - denne variation må hovedsagelig tilskrives uensartet fordeling i madrasserne, idet Sn bestemmelser med denne metode på homogene materialer typisk har en %RSD under 10%.

%RSD er spredningen på de 3 bestemmelser i procent af middelværdien.

# 5 Resultater

## 5.1 TRICLOSAN OG PERMETRIN

Analyseresultater for prøver angivet i mg/kg

Rekvirent mrk.	6	6	6	Vejl. detek. grænse
Kemiteknik mrk.	6-1	6-2	6-3	
Triclosan	Kunne ikke analyseres			5
Permetrin				1

”-” betyder under detektionsgrænsen

6-1: Stoflag fra overfladen, yderisolering, skillelag (fra den ene side af madrassen)

6-2: Skumgummi

6-3: Stoflag fra overfladen, yderisolering, skillelag (fra den anden side af madrassen)

Analyseresultater for prøver angivet i mg/kg

Rekvirent mrk.	7	7	7	Vejl. detek. grænse
Kemiteknik mrk.	7-1	7-2	7-3	
Triclosan	kunne ikke analyseres	-	-	5
Permetrin		-	-	1

”-” betyder under detektionsgrænsen

7-1: Stoflag fra overfladen (fra begge sider af madrassen)

7-2: Isoleringsmateriale fra midten

7-3: Isoleringsmateriale fra midten

Analyseresultater for prøver angivet i mg/kg

Rekvirent mrk.	8	8	8	Vejl. detek. grænse
Kemiteknik mrk.	8-1	8-2	8-3	
Triclosan	-	-	-	5
Permetrin	-	-	-	1

”-” betyder under detektionsgrænsen

8-1: Stoflag fra overfladen, yderisolering, skillelag (den ene side af madrassen)

8-2: Stoflag fra overfladen, yderisolering, skillelag (den anden side af madrassen)

8-3: Isoleringsmateriale fra midten

Analyseresultater for prøver angivet i mg/kg

Rekvirent mrk.	9	9	9	Vejl. detek. grænse
Kemiteknik mrk.	9-1	9-2	9-3	
Triclosan	-	-	-	5
Permetrin	-	-	-	1

”-” betyder under detektionsgrænsen

9-1: Isoleringsmateriale fra midten

9-2: Stof, yderisolering, skillelag (fra den ene side af madrassen)

9-3: Stof, yderisolering, skillelag (fra den anden side af madrassen)

Analyseresultater for prøver angivet i mg/kg

Rekvirent mrk.	10	10	10	Vejl. detek. grænse
Kemiteknik mrk.	10-1	10-2	10-3	
Triclosan	Kunne ikke analyseres			5
Permetrin				1

”-” betyder under detektionsgrænsen

10-1: Isoleringsmateriale fra midten

10-2: Stoflag fra overfladen, yderisolering og skillelag (fra den ene side af madrassen)

10-3: Stoflag fra overfladen, yderisolering og skillelag (fra den anden side af madrassen)

## 5.2 TOTAL TIN (SN)

Analyseresultater for indhold af total tin. A, B og C angiver 3 prøver fra samme produkt (se afsnit 4.2.1).

Prøve	Sn µg/g	Middel µg/g	Sn mg/m <sup>2</sup>	Middel mg/m <sup>2</sup>	%RSD
1A	4,3	2,5	2,6	1,5	108
1B	0,58		0,34		
1C	-		-		
2A	0,28	0,28	0,23	0,23	1
2B	0,28		0,23		
2C	0,28		0,23		
3A	5,4	6,0	3,7	4,1	90
3B	12		7,9		
3C	0,91		0,61		
4A	8,7	5,8	3,7	2,5	78
4B	8,0		3,4		
4C	0,59		0,25		
5A	0,21	0,29	0,14	0,19	57
5B	0,19		0,12		
5C	0,49		0,32		
6A	120	120	170	180	6
6B	120		170		
6C	130		190		
7A	-	4,3	-	1,7	32
7B	4,6		1,8		
7C	3,9		1,5		
8A	-	9,7	-	12	79
8B	16		20		
8C	3,1		3,8		
9A	3,9	3,6	2,9	2,7	84
9B	0,45		0,34		
9C	6,5		4,8		
10A	110	110	120	121	4
10B	110		120		

10C	100		110		
-----	-----	--	-----	--	--

### 5.3 TOTAL ANTIMON (Sb)

Analyseresultater for indhold af total antimon. A, B og C angiver 3 prøver fra samme produkt (se afsnit 4.2.1).

Prøve	Sb µg/g	Middel µg/g	Sb mg/m <sup>2</sup>	Middel mg/m <sup>2</sup>	%RSD
1A	15	15	9,1	8,6	8
1B	14		8,1		
1C	-		-		
2A	110	120	89	97	13
2B	110		90		
2C	130		110		
3A	130	120	88	81	9
3B	120		80		
3C	110		74		
4A	120	110	50	47	11
4B	98		41		
4C	120		51		
5A	57	59	38	39	3
5B	61		40		
5C	60		40		
6A	27	32	39	45	13
6B	33		47		
6C	35		50		
7A	140	150	54	59	8
7B	150		60		
7C	160		63		
8A	120	130	140	150	9
8B	140		170		
8C	120		150		
9A	14	16	10	12	13
9B	18		13		
9C	15		11		
10A	85	86	97	98	2

10B	88		100	
10C	85		97	



# 6 Diskussion

## 6.1 INDKØB AF PRØVEMATERIALE

Gennem Teknologisk Instituts mangeårige arbejde med tekstiler og beklædning er det erfaret, at permetrin ofte anvendes til mølbehandling af uld. Derfor ville det være relevant, at undersøgelsen omfattede forskellige varer indeholdende uld.

Da det i forbindelse med undersøgelsen blev klart, at en meget stor del af de markedsførte rulle madrasser består af en kombination af bomuld/polyester, blev det besluttet at inkludere en topmadrass indeholdende uld i undersøgelsen.

Ligeledes blev endnu en topmadrass inkluderet i undersøgelsen på baggrund af, at forhandleren præsenterede varen som værende antibakteriel behandlet. Dette viste sig dog at bero på en misforståelse, men dette forhold blev først klarlagt efter tidspunktet for indkøb af prøvemateriale.

## 6.2 PERMETRIN OG TRICLOSAN

Analysen af permetrin og triclosan blev besværliggjort af en interferens, som viste sig ved at give en stor baggrund ved kromatograferingen. Ekstraktionerne efter opkoncentrering var mættede med denne interferens. Resultaterne for analysen af tin viste, at der var store mængder af tin i madrasserne og det antages, at det var denne forbindelse, der umuliggjorde en stor del af analyserne for permetrin og triclosan.

Der er intet i undersøgelsen, der indikerer, at triclosan og permetrin bliver brugt som antibakterielle midler i rulle madrasser. To store producenter af hhv. rulle madrasser og topmadrasser i Danmark oplyser, at disse midler ikke bliver anvendt, hvilket også understøttes af analyseresultaterne.

## 6.3 TOTAL TIN

Grundlæggende vil man ikke forvente, at der skulle være anvendt organotinforbindelser i tekstiler, men undersøgelsen viser klart, at der er et betydeligt indhold af tinforbindelser i rulle madrasser.

Den store spredning på resultaterne for de enkelte på rulle madrasser indikerer, at tinforbindelserne ikke stammer fra produktionen af de i rulle madrasserne indgåede fibermaterialer, men må være påført efter, at disse er fremstillet. For prøve nr. 1 er spredningen  $> 100\%$ .

Denne type kemikalier, der anvendes som antibegroningsmidler til skibsbunde, kan tænkes tilsat produkter, der enten slet ikke vaskes eller i hvert fald ikke vaskes særlig hyppigt, og som samtidig i brug udsættes for svedpåvirkning eller anden form for fugtpåvirkning. På sådanne produkter kan denne type

kemikalier derfor tænkes anvendt for at hindre eller hæmme væksten af mikroorganismer.

Det kan dog også være et spørgsmål, om de også kunne blive anvendt som transportkonservering af forskellige tekstilvarer eller som konservering i forskellige tekstilhjælpekemikalier.

Det ses, at indholdet af tin er 10-15 gange større i topmadrasserne med en kerne af skum/latex end i rulle madrasserne bestående af bomuld og polyester. Da spredningen på indholdet målt i topmadrasserne er lille i forhold til spredningen målt på de enkelte rulle madrasser indikerer dette, at tinforbindelserne muligvis er tilsat under produktionen af et eller flere af de indgående materialer. Dette kunne være skumkernen, der jo er den væsentligste forskel på de to typer varer, og det vides, at tinkatalysatorer anvendes i produktionen af PU-skum for at fremme urethandannelsen.

#### 6.4 ANTIMON

Antimon anvendes i forbindelse med fremstillingen af polyester, hvorfor det må forventes at forekomme i produkter indeholdende polyester. Det ses også, at indholdet er jævnt fordelt i varerne.

Det er endvidere kendt, at antimonoxider anvendes som brandhæmmer. Dette kan muligvis være forklaringen på, at varen bestående af 100% uld indeholder lige så meget antimon, som de øvrige varer.

## 7 Litteraturliste

1. Miljøstyrelsen, Projektoplæg: Undersøgelse af indholdet af antimon, organiske tinforbindelser, triclosan og permethrin i rullemadrasser, april 2001.12.04
2. Danmarks Statistik, Im- og eksport januar-december 2000.
3. Jysk Sengetøjslager. Madraskatalog, trykt 16.10.00 – udleveret marts 2001.
4. Telefonsamtale med direktør Thorkild Kjær, Astma-Allergiforbundet.
5. Melliand English 5/2000, side E106.