

Kortlægning og afgivelse samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i babyprodukter

Kathe Tønning, Eva Pedersen, Anette Drøjdahl Lomholt,
Bjørn Malmgren-Hansen, Per Woin, Lise Møller
& Nils Bernth

Teknologisk Institut

Kortlægning af kemiske stoffer
i forbrugerprodukter, **Nr. 90** 2008

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
1 KORTLÆGNING	15
1.1 FORMÅL	15
1.2 AFGRÆNSNING	15
1.3 FREMGANGSMÅDE	15
1.4 GENNEMFØRELSE	16
1.4.1 <i>Besøg i detailforretninger</i>	16
1.4.2 <i>Internetsøgning</i>	16
1.4.3 <i>Indhentning af oplysninger via spørgeskema</i>	16
1.5 RESULTATER AF KORTLÆGNINGEN	17
1.5.1 <i>Registrering af babyprodukter på markedet</i>	18
1.5.2 <i>Material sammensætning</i>	18
1.5.3 <i>Forbrug fordelt på produkttyper</i>	19
1.5.4 <i>Vurdering af materialer</i>	21
1.5.5 <i>Udvælgelseskriterier for babyprodukter til analyser</i>	21
1.5.6 <i>Udvalgte produkter</i>	22
2 KORTLÆGNING AF INDHOLD AF KEMISKE STOFFER - KEMISKE UNDERSØGELSER	23
2.1 ANALYSEPROGRAM	23
2.1.1 <i>Skummaterialer</i>	23
2.1.2 <i>Tekstiler</i>	23
2.1.3 <i>Polymere materialer</i>	24
2.1.4 <i>Polystyrenkugler</i>	24
2.1.5 <i>Oversigt over udførte analyser</i>	24
2.2 METODEBESKRIVELSE	26
2.2.1 <i>Analyse for indhold af azofarvestoffer</i>	26
2.2.2 <i>Analyse for indhold af disperse farvestoffer</i>	27
2.2.3 <i>Analyse for indhold af udvalgte organiske tinforbindelser</i>	27
2.2.4 <i>Analyse for indhold af udvalgte organiske phosphorforbindelser</i>	28
2.2.5 <i>Analyse for indhold af chlorerede benzener og toluener</i>	28
2.2.6 <i>Analyse for indhold af chlorerede phenoler og OPP</i>	28
2.2.7 <i>Analyse for indhold af udvalgte phthalater</i>	29
2.2.8 <i>Analyse for indhold af formaldehyd</i>	29
2.2.9 <i>Screeningsanalyse ved GC-MS</i>	29
2.2.10 <i>Analyse for indhold af Br, P, Cl, Sn, Sb og F ved EDXRF</i>	30
2.2.11 <i>Migrationstest i hhv. kunstig sved og kunstigt spyt</i>	30
2.2.12 <i>Analyse af flygtige organiske komponenter (VOC) ved headspace-analyse</i>	30
2.2.13 <i>Analyse af isocyanater med HPLC</i>	31
2.3 ANALYSERESULTATER OPDELT EFTER PRØVETYPEN	31
2.3.1 <i>Engangsskumvaskeklude</i>	31
2.3.2 <i>Ammepuder</i>	32
2.3.3 <i>Babymadrasser</i>	33

2.3.4	<i>Puslepuder</i>	34
2.3.5	<i>Bæreseler</i>	35
2.3.6	<i>Forlæder til barnevogne</i>	36
2.4	ANALYSERESULTATER FOR SPECIFIKKE ANALYSER ORDNET EFTER ANALYSETYPE	37
2.4.1	<i>Analyseresultater for arylaminer (azofarvestoffer)</i>	37
2.4.2	<i>Analyseresultater for disperse farvestoffer</i>	37
2.4.3	<i>Analyseresultater for P-holdige flammehæmmere [$\mu\text{g/g}$]</i>	37
2.4.4	<i>EDXRF analyse – resultaterne er anført i % (w/w)</i>	38
2.4.5	<i>Analyseresultater for organiske tinforbindelser</i>	38
2.4.6	<i>Analyseresultater for chlorerede benzener og toluener</i>	38
2.4.7	<i>Analyseresultater for chlorerede phenoler og OPP</i>	38
2.4.8	<i>Analyseresultater for phthalater, mg/g</i>	39
2.4.9	<i>Analyseresultater for formaldehyd</i>	39
2.4.10	<i>Migrationstest i sved for udvalgte produkter</i>	39
2.4.11	<i>Migrationstest i snyt for udvalgte produkter</i>	40
2.4.12	<i>Migrationstest over sved og snyt for PS-kugler</i>	42
2.4.13	<i>Emissionstest af flygtige organiske komponenter – PS-kugler</i>	42
2.5	UDVÆLGELSE AF KEMISKE STOFFER TIL VURDERING	43
3	SUNDHEDSVURDERING	45
3.1	INTRODUKTION	45
3.2	METODER	45
3.3	UDVALGTE STOFFER	48
3.3.1	<i>Hexabromcyclododecan (HBCD)</i>	48
3.3.2	<i>Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)</i>	52
3.3.3	<i>2-Ethylhexansyre (2-EHA)</i>	55
3.3.4	<i>Acetophenon</i>	58
3.3.5	<i>1,1,2,2-Tetrachlorethan</i>	62
3.3.6	<i>Formaldehyd</i>	65
3.3.7	<i>Styren</i>	67
3.3.8	<i>2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)</i>	70
3.3.9	<i>Hexaethylglycol dimethylether</i>	73
3.3.10	<i>Tetrapropylglycol monomethylether</i>	74
3.3.11	<i>DEHP</i>	74
3.3.12	<i>DINP</i>	77
3.3.13	<i>Xylener</i>	78
3.4	SAMLET VURDERING	78
3.4.1	<i>Produkter</i>	85
4	MILJØVURDERING	87
4.1.1	<i>Hexabromcyclododecan (HBCD)</i>	87
4.1.2	<i>Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)</i>	89
4.1.3	<i>2-Ethylhexansyre (2-EHA)</i>	89
4.1.4	<i>Acetophenon</i>	89
4.1.5	<i>Formaldehyd</i>	90
4.1.6	<i>1,1,2,2-Tetrachlorethan</i>	90
4.1.7	<i>Styren</i>	90
4.1.8	<i>2-Brom-4,6-dinitro-benzenamin (BDNA)</i>	90
4.1.9	<i>Hexaethylglycol dimethylether</i>	90
4.1.10	<i>Tetrapropylglycol monomethylether</i>	90
4.2	SAMLET VURDERING	91
5	REFERENCER	92

Forord

Projektet "Kortlægning og afgivelse samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i babyprodukter" er udført i perioden april 2005 til december 2005.

Projektet har haft til formål at belyse omfang og indhold af sundheds- og miljøskadelige stoffer i produkter til babyer samt at klarlægge, om der er sundhedsmæssige problemer for forbrugerne ved anvendelsen af produkterne.

Projektet er gennemført af Teknologisk Institut, Materialedivisionen. Projektansvarlig for Teknologisk Institut har været kemotekniker Eva Pedersen og cand.arch. Kathe Tønning.

Kortlægningen er foretaget af akademiingeniør Anette Drøjdahl Lomholt fra Teknologisk Instituts Byggeridivision, Tekstil, Øko-TEX og Indeklimaområdet.

Ansvarlig for laboratorieanalyserne og migrationsundersøgelserne har været laboratorieleder Nils Bernth og kemotekniker Eva Pedersen, Kemi- og Vandteknik med sektionsleder Paul Lyck Hansen som kvalitetssikrer.

For screening samt vurdering af sundhedseffekter (forbrugereksponeering) og risiko samt miljømæssig vurdering har lic.techn. Bjørn Malmgren-Hansen, ph.d. Per Woin og cand.scient. Lise Møller været tilknyttet som eksperter med cand.scient. Ole Christian Hansen som kvalitetssikrer.

Projektet blev fulgt af en følgegruppe bestående af følgende:

Lea Frimann Hansen	Miljøstyrelsen (formand for følgegruppen)
Shima Dobel	Miljøstyrelsen
Ole Christian Hansen	Teknologisk Institut (indtil 1/8-2005)
Eva Pedersen	Teknologisk Institut.

Projektet er finansieret af Miljøstyrelsen.

Sammenfatning og konklusioner

Mange babyprodukter er beregnet til mere eller mindre at komme i direkte kontakt med babyens hud eller befinde sig tæt på huden. Befugtning (i form af vand, sput, sved eller urin) kan medføre, at indholdsstoffer, der frigives til disse væsker, vil kunne komme i kontakt med barnets hud eller mund.

Foruden optagelse af kemiske stoffer gennem huden og ved at en baby sutter på materialet, kan påvirkning også ske ved indånding af luftarter, der langsomt afdamper fra babyproduktet, eller af støvlignende partikler og fiberfnug, der afgives under brug.

De produkter, der indgår i undersøgelsen, er primært babyprodukter, som er beregnet til børn i alderen 0-1 år. Der er bevidst søgt babyprodukter, som på basis af oplysninger fra forhandlere sælges i rimeligt omfang.

Projektet har primært drejet sig om produkter af tekstil eller plast med polstring eller fyld. Derudover indgår også babyprodukter af fleksibelt skummateriale.

Babytøj, sengelinned (dynebetræk), formede plastgenstande (badekar, potter, sutter, børnetallerkener), børnebestik samt legetøj, træsenge og babyplejemidler er ikke omfattet af projektet.

Kortlægning

I kortlægningen indgår følgende aktiviteter:

- Kontakt til detailhandel
- Søgning på Internet
- Anvendelse af spørgeskema
- Vurdering af materialerne i de forskellige typer babyprodukter med hensyn til indhold af sundhedsskadelige stoffer.

Forbrug af babyprodukter

Da flere af de større virksomheder med speciale i baby- og børneprodukter ikke har givet detaljerede og specifikke oplysninger, er det ikke umiddelbart muligt at anslå det faktiske forbrug af de enkelte typer af babyprodukter.

Heller ikke via Danmarks Statistik er det muligt at få tal for babyprodukter. Omsætningen af produkttyper og varemærker må derfor vurderes skønsmæssigt.

Nogle produkter vil holdbarhedsmæssigt kunne anvendes til mere end ét barn, til gengæld vil der være ekstra produkter pr. barn hos fx børneinstitutioner og dagplejere og evt. også hos bedsteforældre.

Det vurderes, at antal nyindkøbte barnevogne pr. år vil ligge væsentlig lavere end antallet af nyfødte, som er ca. 65.000 pr år, skønsmæssigt 25-40.000 barnevogne pr. år.

For andre, knap så dyre og knap så holdbare, babyprodukter vil antal stk. pr. år anslået ligge tættere på antallet af nyfødte, skønsomt i størrelsesordenen 40-60.000 stk.

I samarbejde med Miljøstyrelsen er følgende typer babyprodukter udvalgt til nærmere undersøgelser for indhold af sundhedsskadelige eller betænkelige kemikalier og farvestoffer:

- Ammepuder (produkt nr. 4 og 5)
- Bæreseler (produkt nr. 9 og 10)
- Puslepuder/-hynder med forskellige betræk og forskelligt fyld (produkt nr. 7 og 8)
- Madrasser med fyld af skum, til senge (produkt nr. 6 og 13)
- Forlædere til barnevogne (produkt nr. 11 og 12)
- Engangsskumvaskeklude (produkt nr. 1, 2 og 3).

Hvert udvalgt babyprodukt er repræsenteret ved 2 forskellige artikler/varemærker, for engangsskumvaskekludene dog 3 forskellige. Der er således i alt udvalgt 13 produkter til nærmere undersøgelse.

Kemiske analyser

De 13 udvalgte produkter blev opdelt i delprøver til den kemiske analyse. Der blev bl.a. analyseret for farvestoffer, organiske tinforbindelser, flammehæmmere, screenet for organiske forbindelser og ftalater. Herudover er der foretaget migrationsforsøg til spyt og sved.

Vurdering i relation til miljømærker

Flere af produkterne indeholder stoffer, der overskrider grænseværdierne for opnåelse af miljømærker. Kun et enkelt af de undersøgte produkter bærer miljømærke, nemlig produkt nr. 10, som er Øko-Text mærket.

Sundhedsmæssig vurdering

Følgende konklusioner kan udledes af undersøgelsen:

- Alle de undersøgte babyprodukter indeholder målelige mængder af mere end ét stof, der er klassificeret som farligt for sundhed og/eller miljø.
- Der er ikke fundet stoffer, som udgør nogen væsentlig sundhedsmæssig risiko i produkterne.
- De undersøgte engangsskumvaskeklude indeholder 2 stoffer med kræftfremkaldende, reproduktionstoksiske og sensibiliserende effekter.
- De undersøgte ammepuder afgiver formaldehyd, som kan være sensibiliserende og i højere koncentrationer kræftfremkaldende ved indånding. Vurderingen viser, at "worst case" migration til huden – hvor man antager at 100% af stoffet optages gennem huden - kan bidrage væsentligt til det acceptable daglige indtag (ADI).
- De undersøgte puslepuder indeholder stoffer med kræftfremkaldende, sensibiliserende og reproduktionstoksiske effekter i lave koncentrationer, som i visse tilfælde kan udgøre en sundhedsmæssig risiko.
- De undersøgte babymadrasser indeholder lave koncentrationer af stoffer med en mulig reproduktionstoksisk effekt i visse tilfælde.
- Der er en betragtelig usikkerhed i estimeringen af optaget mængde af 2-ethylhexansyre for de produkter, hvor der ikke er foretaget migrationsforsøg. Dette betyder, at der inden for usikkerheden kan

være en lille sundhedsmæssig risiko ved brug af to af engangsskumvaskekludene, samt en madras og en af puslepuderne.

- Et produkt indeholdt blødgørere (phthalater) i mængder som er forbudt ved dansk lovgivning og lovgivning i EU for babyprodukter. Kemikalieinspektionen har behandlet sagen.
- Nogle af produkterne indeholder flere stoffer med kroniske effekter, som også findes i andre produkter i samfundet. Effekten af en sådan eksponering fra flere forskellige kilder bør vække bekymring, da babyer er en følsom del af befolkningen og derfor bør beskyttes mod kemisk eksponering.

I Tabel 0.1 er gengivet, hvilke stoffer der er vurderet.

Tabel 0.1 De vurderede stoffers sundhedseffekter

Stof	CAS-nr.	Sundhedseffekter
Hexabromcyclododecan (HBCD)	25637-99-4	Udviklings- og neurotoksiske effekter
Toluen- 2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	Carc.3;R40 (mulig kræftfremkaldende) R42/R43 (mulig sensibiliserende)
2-Ethylhexansyre (2-EHA)	149-57-5	Rep.3;R63 Mulig skade på barnet under graviditet
Acetophenon	98-86-2	Lokalirriterende
1,1,2,2-Tetrachlorethan	79-34-5	Meget giftig ved indånding og ved hudkontakt
Formaldehyd	50-00-0	Carc3, R40 (mulig kræftfremkaldende) R43 (mulig sensibiliserende)
Styren	100-42-5	Lokalirriterende
2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)	1817-73-8	Få data
Hexaethylen-glycol dimethyl ether	1072-40-8	Få data
Tetrapropylen glycol monomethyl ether	20324-34-9	Få data

Fra analysedata af de frigjorte (emitterede) stoffer i Tabel 0.1 fra de forskellige produkter, er der, hvor det er muligt, beregnet en sikkerhedsmargin (MOS), og den sundhedsmæssige risiko er vurderet.

For de enkelte produkter var det samlede resultat:

Produkt nr. 4 (ammepude) og produkt nr. 5 (ammepude) bidrager med en betydelig andel af den acceptable daglige indtagelse af formaldehyd.

DEHP blev fundet i produkt 11 (forlæder til barnevogn) uden, at der blev vurderet at være en sundhedsmæssig risiko, men med en betydelig usikkerhed i estimatet på grund af migrationsbetingelserne.

I produkt nr. 8 (puslepude) var indholdet af phthalater i produktet eller dele af produktet over den tilladte mængde på 0,05 vægt % i Bekendtgørelse nr. 151 af 15/03/1999 om forbud mod phthalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler mv. Overskridelsen er indberettet til Miljøstyrelsen, og Kemikalieinspektionen har behandlet sagen.

For produkterne 9 (bæresele) og 12 (forlæder til barnevogn) blev der ikke fundet nogen sundhedsmæssig risiko og ingen phthalater over den tilladte mængde.

Miljømæssig vurdering

Stoffernes miljøfareklassificering er vist i Tabel 0.2.

Tabel 0.2 Oversigt over miljøfareklassifikation

Stof	CAS-nr.	Miljøfareklassifikation
Hexabromcyclododecan (HBCD)	25637-99-4	N;R50-53
Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	R52-53
2-Ethylhexansyre (2-EHA)	149-57-5	Mangler data (Muligvis R52/53)
Acetophenon	98-86-2	N.C.
Formaldehyd	50-00-0	N.C.
1,1,2,2-Tetrachlorethan	79-34-5	N;R51-53
Styren	100-42-5	N.C.*
2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)	1817-73-8	N;R51/53** (Mulig frigivelse af potentielt farlige aromatiske aminer)
Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	Ingen data
Tetrapropylenglycol monomethylether	20324-34-9	Ingen data

N.C.: Ikke miljøfareklassificeret (Not classified, N-CLASS 2005).

*: Forslag (EU Risk Assessment Report on styrene, 2000).

** : Forslag (Miljøstyrelsen, Vejledende liste til selvklassifikation, 2005).

De tre stoffer hexabromcyclododecan (HBCD), 1,1,2,2-tetrachlorethan og toluen-2,4-diisocyanat (TDI) er henholdsvis meget giftige, giftige eller skadelige for organismer, der lever i vand og kan alle forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet. Udledning og eksponering af disse stoffer til vandmiljøet bør derfor reduceres eller forhindres.

Derudover er de mulige miljømæssige effekter af stofferne 2-ethylhexansyre (2-EHA), 2-brom-4,6-dinitroanilin (BDNA), hexaethylenglycol dimethylether og tetrapropylenglycol monomethylether, som følge af manglende data, ikke fuldt klarlagt. Udslip og udledninger til vandmiljøet af disse stoffer bør derfor minimeres, indtil de mulige miljøeffekter er kendte.

Det kan generelt antages, at udledning til spildevand af stofferne fra en daglig anvendelse og vask af disse typer af produkter, med undtagelse af engangsskumvaskekludene, er langt mindre omfattende end fra andre former for tekstiler, som bliver vasket mere regelmæssigt. Engangsskumvaskekludene indeholder 2-EHA blandt andre stoffer, som kan blive udledt til kloaksystemet ved brug af nye engangsskumvaskeklude. Fordi HBCD og phthalaterne er stoffer med et lavt damptryk og en høj log Kow værdi, er det mest sandsynligt, at størsteparten af indholdet vil blive i produkterne i deres anvendelsestid, med mindre produktet kommer i kontakt med organiske opløsningsmidler eller opvarmes til højere temperaturer gennem længere tid. Ikke desto mindre vil frigivelsen af disse stoffer til miljøet sandsynligvis fortsætte i små mængder, så længe produkterne indeholder dem.

Summary and conclusions

Several baby products are intended to more or less to get in direct contact with baby skin or be in close contact to the skin. Moistening in the form of water, saliva, sweat or urine may cause that substances contained in the products, which can be released to these liquids, may get into contact with the skin or mouth of the baby.

Besides uptake of chemical substances through the skin and from the baby sucking on the material exposure may also take place by inhaling of gasses slowly released/evaporating from the baby product of dusty particles and fibres released during use.

The products included in the examination are primarily baby products intended for at children at the age of 0 to 1 year. Baby products have been deliberately selected that based on information from retailers are sold to a reasonable extent.

The project primarily concerned products of textile or plastic with an upholstery or padding. In addition also baby products of flexible foam material were included.

Baby clothing, bed linen (bolster case), shaped plastic objects (bath tubs, chamber pots, comforters, and baby plates), baby cutlery, and toys, wooden beds (cots) and baby care agents/remedies were not included in the project.

Survey

In the survey, the following activities are included:

- Contact to retailers
- Search on the Internet
- Use of questionnaires
- Evaluation of the material from the different types of baby products relating to the content of health hazardous substances.

Consumption of baby products

As several of the larger enterprises/retailers with specialty in baby and child products have not presented detailed and specific information it was not possible directly to estimate the actual consumption of the individual types of baby products.

Nor Statistics Denmark presented a possibility to estimate the consumption of baby products, therefore the volume of trade of the different product types and trademarks must be based on rough estimates.

Some of the products may due to their durability be used for more than one child. In return, supplementary products per child may exist in e.g. child care centres and day-care facilities and perhaps also at grand parents.

The number of purchased new perambulators per year is evaluated to be considerably lower than the number of newly born, which is approx. 65,000 per year, i.e. approx. 25-40,000 perambulators per year.

For other less expensive and less durable baby products the number of pieces per year is evaluated to be closer to the number of new-borns at an estimate of 40-60,000 pieces.

In co-operation with the Danish Environmental Protection Agency, the following types of baby products are selected for a further examination of their content of chemical substances and colorants harmful or of concern to the health:

- Pillows for baby feeding (product no. 4, 5).
- Baby carriers (product no. 9, 10).
- Nursing pillows/ cushions with different covers and stuffing (product no. 7, 8).
- Baby mattresses with stuffing of foam, to beds (product no. 6, 13).
- Aprons to perambulators (product no. 11, 12).
- Disposable foam washcloths (product no. 1, 2, 3).

Each selected baby product is represented by 2 different articles or trade marks, for the disposable foam wash cloths, however, 3 different articles. Thus, a total of 13 products have been selected for further examination. The products are presented in Table 0.1.

Chemical analyses

The 13 different products were selected and divided into subsamples for chemical analysis. The products were analysed for i.a. colourants, organic tin compounds, flame retarders and were screened for phthalates and organic compounds. Additionally, migration tests were carried out in saliva and sweat.

Assessment related to ecolabelling

Several of the products contain compounds that exceed the limit values to acquire ecolabels. Only one of the examined products carries an ecolabel: product no. 10 which is EcoTex labelled.

Health assessment

The following conclusions could be drawn from the study:

- All analysed baby products contain measurable quantities of more than one compound classified as hazardous to health and/or environment
- No substances with hazardous health risks were found in the products.
- The analysed disposable foam wash cloths contain 2 substances with carcinogenic, sensitizing and reproduction toxic effects.
- The analysed pillows for baby feeding emit formaldehyde which is probably sensitizing and in higher concentrations carcinogenic by inhalation and may cause sensitisation by skin contact. The assessment shows that the worst case migration to skin may contribute significantly to the acceptable daily intake in this case it is assumed that 100% of the formaldehyde is absorbed via the skin
- The analysed nursing pads contain low concentrations of substances with carcinogenic, sensitizing and reproduction toxic effects which may have a possible health risk in some cases.
- The analysed baby mattresses contain low concentrations of substances with a possible reproduction toxic effect in some cases.
- There are uncertainties in the assessment of the absorbed amount of 2-ethylhexane acid in the products which have not been subjected to migration tests. This means that within this uncertainty there may be a

slight health risk with two of the disposable foam wash cloths, one mattress, and one of the nursing pillows.

- One product contained compounds (phthalates) forbidden by Danish and EU-legislation to occur in certain childcare products above a set amount. The excess has been reported to the Danish Environmental Protection Agency.
- Some of the products contain several substances with chronic effects which are also found in a number of other products in the society. The effect of such multi-source exposure must be of major concern as babies are a sensitive part of the population and should be protected from chemical exposure.

In **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** is shown the evaluated substances.

Table 0.1 Health effects of evaluated substances

Substance	CAS no.	Health effects
Hexabromocyclo-dodecane (HBCD)	25637-99-4	Developmental neurotoxic effects
Toluene 2,4-diisocyanate (TDI)	584-84-9	Carc3, R40 (carcinogen) R42/R43 (sensitization)
2-Ethylhexanoic acid (2-EHA)	149-57-5	Rep.3;R63 possible harm to unborn child
Acetophenone	98-86-2	Irritating
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	Very toxic by inhalation and in skin contact
Formaldehyde	50-00-0	Carc3, R40 (carcinogen) R43 (sensitization)
Styrene	100-42-5	Irritating
2-Bromo-4,6-dinitroaniline (BDNA)	1817-73-8	Few data
Hexaethylene glycol dimethyl ether	1072-40-8	Few data
Tetrapropylene glycol monomethyl ether	20324-34-9	Few data

From analysis data of the emitted substances in **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** from the different products a margin of safety (MOS) was calculated when possible and the health risks was assessed.

For the individual products the overall result was:

Product no. 4 (baby feeding pillow) and 5 (baby feeding pillow) contribute with a significant part of the acceptable daily intake of formaldehyde.

DEHP was found in product 11 (apron for perambulator) with no risk found in the assessment, but with a considerable uncertainty in the estimate regarding migration conditions.

In product no. 8 (nursing pillow), the content of phthalates in the product or parts of the product was above the allowed limit of 0.05 wt% stipulated in Statutory Order no. 151 of 15/03/1999, banning phthalates in toys for children aged 0 – 3 and in certain childcare articles. The excess has been reported to the Danish Environmental Protection Agency.

For the products 9 (baby carrier) and 12 (apron for perambulator) no possible risk of health effects was found and no phthalates with content above allowed limits was present.

Environmental assessment

The classification of the substances regarding the environment is given in the **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** below.

Table 0.2 Overview for environmental classification

Substance	CAS No.	Classification
Hexabromocyclododecane (HBCD)	25637-99-4	N;R50-53
Toluene 2,4-diisocyanate (TDI)	584-84-9	R52-53
2-Ethylhexanoic acid (2-EHA)	149-57-5	Lack of data (Possibly R52/53)
Acetophenone	98-86-2	N.C.
Formaldehyde	50-00-0	N.C.
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	N;R51-53
Styrene	100-42-5	N.C.*
2-Bromo-4,6-dinitroaniline (BDNA)	1817-73-8	N;R51/53** (Possibly release of potentially hazardous aromatic amines)
Hexaethylene glycol dimethyl ether	1072-40-8	No data
Tetrapropylene glycol monomethyl ether	20324-34-9	No data

N.C.: Not classified as dangerous to the aquatic environment (N-CLASS 2005).

*: Proposal (EU Risk Assessment Report on styrene 2000).

** : Proposal (Danish EPA, Advisory list of self classification 2005).

The three substances hexabromocyclododecane (HBCD), 1,1,2,2-tetrachloroethane and toluene 2,4-diisocyanate (TDI) are very toxic, toxic or harmful to aquatic organisms, respectively and may all cause long-term adverse effects in the aquatic environment. The discharge and exposure of these substances to the aquatic environment should therefore be reduced or prevented.

Furthermore, the possible environmental effects of the substances 2-ethylhexanoic acid (2-EHA), 2-bromo-4,6-dinitroaniline (BDNA), hexaethylene glycol dimethyl ether and tetrapropylene glycol monomethyl ether are not known due to lack of data. The discharge and exposure of these substances to the aquatic environment should therefore be minimized until the possible environmental effects are known.

It may be assumed in general, that the direct waste water discharge of substances from the daily use and washing of these types of products, except for the disposable washcloths, is minor compared to other kinds of e.g. textiles, which are washed more regularly. The wash cloths contain 2-EHA among other substances, which may be discharged to the waste water system through continued use of new cloths. As HBCD and the phthalates are substances with low vapour pressure and a high log Kow value, it is most likely that the majority of the content will remain in the products during the time use of their lifecycle unless the products get in contact with organic solvents or are heated to higher temperatures for longer periods. Nevertheless, the release of these substances to the environment will most likely proceed in small amounts as long as products contain these substances.

1 Kortlægning

1.1 Formål

Formålet med kortlægningen er at registrere, hvilke babyprodukter der findes på det danske marked, samt at få et testbaseret grundlag for at kunne vurdere, om disse babyprodukter indeholder kemikalier, herunder farvestoffer, som er sundhedsmæssigt betænkelige.

Kortlægningen af, hvilke produkter inden for kategorien babyprodukter der findes på markedet, samt hvilke materialer disse produkter består af, er en forudsætning for at udvælge og indkøbe produkter til nærmere kemiske undersøgelser samt til at vurdere den sundhedsmæssige risiko i forbindelse med brug af produkterne.

1.2 Afgrænsning

Registreringen af babyprodukter vedrører artikler, der er beregnet til babyer op til 1 år.

Registreringen har primært drejet sig om artikler af tekstil eller plast med polstring eller fyld.

Endvidere er også medtaget babyprodukter af fleksibelt skummateriale.

Følgende produkttyper er ikke medtaget i registreringen: babytøj, sengelinned (dynebetræk), formede plastgenstande (badekar, pletter, sutter, børnetallerkener), børnebestik samt legetøj, træsenge og babyplejemidler.

1.3 Fremgangsmåde

Kortlægningen er gennemført ved hjælp af:

- Besøg i detailforretninger, hvor vareudvalget er besigtiget, og der er indsamlet brochurer
- Søgning på Internettet
- Indhentning af oplysninger fra forhandlere, importører og producenter via udsendelse af spørgeskema og supplerende kontakt pr. telefon eller e-post.

Der er søgt oplysninger om, hvilke babyprodukter der sælges via detailhandel og Internet. Endvidere er der søgt oplysninger om, hvilke materialer disse babyprodukter består af, for herved at vurdere den sundhedsmæssige risiko og få et grundlag for at udvælge og indkøbe babyprodukter til nærmere kemiske undersøgelser.

1.4 Gennemførelse

1.4.1 Besøg i detailforretninger

Der er besøgt detailforretninger/varehuse i Storkøbenhavnssområdet. De besøgte forretninger har været specialforretninger for baby- og småbørnsudstyr, boligudstysforretninger/varehuse med afdeling for baby- og småbørnsboligudstyr, samt dagligvarebutikker med afdelinger for baby-/børneudstyr.

Der er samtidig indsamlet brochurer, hvor det var muligt. Dette er sket med henblik på at få materialeoplysninger om de enkelte babyprodukter.

1.4.2 Internetsøgning

Der er søgt på www.krak.dk under Erhverv for grupperne "babyartikler" og "barnevogne", samt via Google med søgeordet "babyudstyr". Resultaterne af søgningerne er gennemgået, og ud fra firmaprofiloplysningerne er de mest relevante firmaer valgt, ligesom firmaernes hjemmeside er besøgt i de tilfælde, en sådan forelå.

1.4.3 Indhentning af oplysninger via spørgeskema

Der er udsendt et spørgeskema til en række forhandlere, importører og producenter. Der er udvalgt 18 firmaer, som er fundet ved Internetsøgning eller ud fra et generelt kendskab bl.a. via annoncer og artikler om undersøgelser af forbrugerprodukter. Spørgeskemaet er udfærdiget på henholdsvis dansk og engelsk, således at det også er muligt at indhente besvarelser fra udenlandske producenter.

1.4.3.1 Gennemførelse af spørgeskemaundersøgelse

Spørgeskemaet er bl.a. udarbejdet på baggrund af Teknologisk Instituts generelle erfaringer og viden på området kombineret med oplysninger indhentet via besøg i detailforretninger, herunder indhentede brochurer og oplysninger indhentet på Internettet.

Spørgeskemaet indeholder følgende spørgsmål:

- Baggrundsoplysninger
 - Firmanavn
 - Adresse
 - Kontaktperson
 - Telefon
 - E-mail
- Babyprodukttype
- Varenavn/fabrikat
- Dessinnavne
- Produceret mængde – stk. pr. år
- Importeret mængde – stk. pr. år
- Forhandlet mængde – stk. pr. år
- Betrækmateriale (med følgende afkrydsningsmuligheder)
 - Bomuld
 - Plastbelagt stof
 - Plastfolie
 - Uld
 - Syntetisk (angiv fiber/plasttype)

- Andet
- Fyld/polstringsmateriale (med følgende afkrydsningsmuligheder)
 - PU-skum (polyuretan)
 - Granuleret skum
 - Naturlatexskum
 - Polystyrenkugler
 - Hule plastkugler (angiv plasttype)
 - Polyesterfibervat
 - Bomuldsfibervat
 - Uldfibervat
 - Fjer/dun
 - Andet
- Imprægneringer (med følgende afkrydsningsmuligheder)
 - Flammehæmmere
 - Antibakteriel
 - Andet
- Indhold af kemikalier (angiv evt., om produktet er Øko-Text-mærket eller på anden vis miljømærket).

Spørgeskemaer er udsendt til i alt 18 virksomheder. 11 firmaer har svaret helt eller delvist på spørgeskemaet med forskellig detaljeringsgrad i de givne oplysninger.

Spørgeskemaer er blevet besvaret af 4 landsdækkende varehuse, der har afdelinger for babyprodukter, ligesom 6 importører og producenter med et forholdsvis begrænset varesortiment har indsendt oplysninger. En importør har henvist til sit moderfirma, der er producent.

Derimod har flere af de større babyudstyrsvirksomheder, der er specialforhandlere/-importører/-producenter af baby- og børneartikler, enten ikke indsendt oplysninger eller - for 2 virksomheders vedkommende - svaret med mere generelle oplysninger.

En af de store aktører på markedet har meddelt, at det kræver for store ressourcer at besvare spørgeskemaet, og at man i øvrigt ikke er i besiddelse af de efterspurgte oplysninger. Dette er blevet uddybet ved telefonisk kontakt.

En anden større aktør har kontaktet Teknologisk Institut og fremført, at det er en meget arbejdskrævende opgave, og at alle deres babyprodukter overholder "alle miljøkrav og EU-standarder, herunder Øko-Text".

Samtidig udtrykte dette firma stor utilfredshed med, at projektrapporten ikke vil angive navn på fabrikat/forhandler/firma for de babyprodukter, der vil blive undersøgt. Ifølge firmaet vil et "dårligt" resultat for et anonymt produkt i forbrugernes øjne gå ud over alle fabrikater af den pågældende type. (Firmaet har ikke indsendt oplysninger).

1.5 Resultater af kortlægningen

Der er stiftet bekendtskab med en lang række artikler/produkter beregnet til brug til babyer på op til 1 år.

I det følgende fremgår resultaterne af registreringen af type af babyprodukter, produkternes materialesammensætning og det registrerede forbrug fordelt på produkttyper.

1.5.1 Registrering af babyprodukter på markedet

Følgende babyprodukter er registreret:

- Pusleunderlag/-hynder/-puder
- Babyifte/barnevognsindtræk
- Køre-/bære-/soveposer/legetæpper (der ikke er legetøj/CE-mærkede), indbefattet kombinerede produkter
- Bæreseler/slynger
- Ammepuder
- Babystole og løse stoleindtræk/-hynder, skræstole, bærestole, hoppestole
- Sengerande og hovedbeskyttere i barnevogne
- Babymadrasser og -rullemadrasser
- Babydyner og -hovedpuder
- Sækkestole/støttepuder
- Autostole
- Polstrede babysæder og babystøtter til cykelanhængere og gå-/løbevogne
- Cykelstole
- Vådlagner
- Engangsskumvaskeklude.

1.5.2 Materialesammensætning

Ud fra oplysninger på etiketter, hængemærker og brochurer og ud fra Teknologisk Instituts vurdering på basis af materialekendskab til tekstiler er de enkelte babyprodukters materialesammensætninger registreret som følger:

Pusleunderlag/-hynder/-puder

Betræk af plastfolie eller tekstil (af bomuld evt. bomuld/polyester) med en plastbelægning eller lignende overfladebehandling, også betræk af nylonstof. Plasten kan være PVC, polyurethan (PU), acryl eller andet. Betrækket er ofte med trykt mønster.

Fyld af skum (polyurethanskum, PU) eller af polyesterfibervat.

Babyifte/barnevognsindtræk

Betræk/yderstoffet er tekstil, ofte med en plastbehandling på enten ydersiden eller indersiden eller med en vandskyende imprægnering. Stoffet er oftest af polyester, men kan også være af bomuld eller bomuld/polyester.

Overfladebehandlingen kan være polyurethan (PU), som er af typen FR (= med indhold af flammehæmmende produkt).

Polstring/fyld er af polyurethanskum (PU) og/eller polyesterfibervat.

Køre-/bære-/soveposer

Betræk/yderstof af polyester, polyester/bomuld eller bomuld.

Inderstof (for) af polyester/bomuld, bomuld eller polyesterfleece (loddent stof).

Fyld/inderdyne af polyesterfibervat, uldfibervat eller dun/fjer.

Bæreseler

Yderstof af bomuld, bomuld/polyester, polyester.
Fyld/polstring af polyesterfibervat evt. polyurethanskum (PU).

Ammepuder

Yderstof af bomuld eller bomuld/polyester. Ofte med trykt mønster.
Fyld af polystyrenkugler med flammehæmmer. Enkelte med fibervat (antageligt polyester), PU-skumgranulat eller plastflager.

Babystole og løse stoleindtræk/-hynder, skråstole, bærestole, hoppestole

Yderstof af bomuld eller bomuld/polyester.
Fyld af polyesterfibervat.

Sengerande og hovedbeskyttere i barnevogne

Yderstof af bomuld eller bomuld/polyester.
Fyld af polyesterfibervat, evt. PU-skum.

Babymadrasser og -rulleadrasser

Betræk af bomuld og bomuld/polyester.
Fyld af polyurethanskum (PU), polyesterfibervat, latexskum, PU-skum med flammehæmmer, hørfilt pålimet PU-skum.

Babydyner og -hovedpuder

Betræk af bomuld og bomuld/polyester.
Fyld af polyesterfibre eller dun/fjer.
Også dyner og puder med indvendig, varmeregulerende, nonwoven membran, Outlast®.

Autostole

Betræk af bomuld, polyester og polyester/bomuld.
Polstring er oftest en vattering med polyesterfibervat. Bomuldsvat kan forekomme. Også polyuretanskum (PU) kan forekomme.
Det vatterede betræk er monteret på en plastskalstol.

Polstrede babysæder og babystøtter til cykelanhængere og gå-/løbevogne

Betræk af polyesterstof med PVC-belægning, polyestermikrofiberstof og polyesterfleece (loddent stof).
Fyld/polstring af polyuretanskum (PU) med indhold af flammehæmmende middel samt polyesterfibervat.

Vådlagner

Overside af bomuldsfrotté med plastbelægning på bagsiden.

Engangsskumvaskeklude

Fleksibelt skum af polyuretan (PU).

1.5.3 Forbrug fordelt på produkttyper

Flere af de landsdækkende varehuse har oplyst forhandlede mængder for deres babyprodukter, ligesom en række mindre producenter har oplyst produceret antal af nogle få babyprodukter. Disse oplysninger fremgår af Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Antal solgte enheder oplyst via spørgeskemabesvarelser og telefoniske oplysninger

Forhandlere	Produkter	Antal stk. pr. år
Specialforretning (detail + Internet)	Cykelanhænger	Ikke oplyst
	Cykelanhænger + gå-/løbevogn	Ikke oplyst
	Babysæde til vogn	Ikke oplyst
	Babystøtte	Ikke oplyst
	Kørepose til vogn	Ikke oplyst
	Sele til vogn	Ikke oplyst
Producent	Barnevogn	2.000
Varehus	Autosæde	Ikke oplyst
Importør	Ammepude	125 ca.
Varehus	Kørepose	1.000
	Puslehynde	10.000
	Ammepude	6.000
	Skråstol	5.000
	Bæresele	3.000
	Lift/kørepose/legetæppe	2.000
Varehus	Puslehynde	Ikke oplyst
	Ammepude	Ikke oplyst
	Dyne/pude	725/846
	Bære-/sovepose	1.000
Varehus	Rullemadras	2.330
	Springmadras	2.786
	Skummadras	3.009
	Puslebord med puslepude	555
	Puslepude	5.013
	Sengerand	3.249
	Sidebeskytter	131
	Hynde/pude	4.235
	Dyne	1.538
	Pude	1.997
Specialforretning	Barnevogn	10-15.000 anslået
	Puslehynde	15-30.000 anslået
Importør	Barnevogn	2.630
	Tvillingebarnevogn	594
	Lift	2.210
	Kørepose	100
	Løbevogn	20

Da flere af de større virksomheder med speciale i baby- og børneprodukter ikke har givet detaljerede og specifikke oplysninger, er det ikke umiddelbart muligt at anslå det faktiske forbrug af de enkelte typer af babyprodukter og heller ikke af de enkelte varemærker.

Heller ikke via Danmarks Statistik er det muligt at få tal for babyprodukter, hverken som samlet gruppe eller for enkelte typer. Omsætningen af produkttyper og varemærker må derfor vurderes skønsmæssigt ud fra almindeligt markedskendskab og kataloger, suppleret med de oplysninger, der er modtaget i spørgeskemaerne, og det årlige antal nyfødte. Ud fra oplysninger om fødselstal kan der dog regnes med ca. 65.000 nyfødte pr. år.

Nogle produkter vil holdbarhedsmæssigt kunne anvendes til flere end ét barn, til gengæld vil der være ekstra produkter pr. barn hos fx børneinstitutioner og dagplejere og evt. også hos bedsteforældre.

Det vurderes, at antal nyindkøbte barnevogne pr. år vil ligge væsentlig lavere end antallet af nyfødte, skønsmæssigt 25-40.000 barnevogne pr. år. Dette skyldes, at barnevogne er relativt dyre produkter, og at de fleste vogne har en holdbarhed, der bevirker, at de anvendes til mindst 2 børn i alt.

For andre babyprodukter vil antal stk. pr. år anslået ligge tættere på antallet af nyfødte, skønsmæssigt i størrelsesordenen 40-60.000 stk.

1.5.4 Vurdering af materialer

Materialerne er vurderet ud fra Teknologisk Instituts viden om og erfaringer med tekstiler, plast og skum samt andre polstrings- og fyldmaterialer. Vurderingen er foretaget med hensyn til indhold af kemiske stoffer, der er kendt eller under begrundet mistanke for at være sundhedsskadelige.

Produkter med fyld af polyesterfibervat byder ikke på samme risiko for sundhedsskadelige stoffer som fyld af polyurethanskum (PU) eller polystyrenkugler. Polyurethanskum og polystyrenkugler kan indeholde flammehæmmende midler (evt. brombaserede midler) og kan også afgive flygtige organiske forbindelser, som kan være sundhedsskadelige.

Polyesterfibervat kan dog have indhold af tungmetallet antimon, som anvendes som katalysator.

Endvidere kan polyurethanskum (PU) muligvis indeholde de organiske tinforbindelser dibutyltin (DBT) og tributyltin (TBT), som påføres som antibakteriel behandling.

Produkter med betræk af plast eller med plastbehandlet overflade kan indeholde phthalater (PVC-blødgørere). Det er også set, at sådanne produkter indeholder det biologisk aktive middel triclosan (bakterievæksthæmmer). Endvidere kan flammehæmmende midler undertiden være til stede.

Betræk af tekstil, der har trykt mønster og/eller har en imprægnering eller overfladebehandling, kan indeholde formaldehyd.

Både farvede og trykte stoffer kan indeholde tungmetaller og skadelige aminer fra azofarvestoffer og -pigmenter.

Farvede polyesterstoffer kan indeholde allergifremkaldende dispersionsfarvestoffer.

Alle betrækstoffer kan indeholde rester af chlorerede phenoler og OPP (ortophenylphenol).

Betrækstoffer af tekstil kan være flammehæmmende imprægneret, men det er mindre sandsynligt for babyprodukter, medmindre der specielt er varedeklareret herfor.

Betrækstoffer kan endvidere være imprægneret med PFOS-forbindelser for vandafvisende behandling.

1.5.5 Udvalgelseskriterier for babyprodukter til analyser

Babyer vil kunne blive udsat for påvirkning fra et eventuelt indhold af sundhedsskadelige kemikalier og farvestoffer i produkterne ved optagelse gennem huden, ved direkte kontakt, ved at sutte på dem eller ved at indånde afgasninger og afgivne partikler ("støv") fra selve materialet.

Den tid, som en baby kan forventes at anvende produktet, og det overfladeareal, som babyen er i kontakt med under brug, samt hvor oplagt det

vil være, at babyen sutter på det, har derfor været væsentlige faktorer ved udvælgelsen af produkter.

Materialekendskabet har også været medvirkende ved udvælgelsen. Endvidere har Miljøstyrelsen lagt vægt på, at der for hver type valgt produkt, blev udvalgt en artikel i såvel den billige som den dyre ende af prisskalaen.

1.5.6 Udvalgte produkter

I samarbejde med Miljøstyrelsen er følgende typer babyprodukter udvalgt til nærmere undersøgelser for indhold af sundhedsskadelige eller betænkelige kemikalier og farvestoffer:

- Ammepuder
- Bæreseler
- Puslepuder/-hynder med forskellige betræk og forskelligt fyld
- Madrasser med fyld af skum, til senge
- Forlædere til barnevogne (der også repræsenterer barnevognsindtræk og babylifte)
- Engangsskumvaskeklude.

Hvert udvalgt babyprodukt er repræsenteret ved 2 forskellige artikler/varemærker, for engangsskumvaskekludene dog 3 forskellige. Der er således i alt udvalgt 13 produkter til nærmere undersøgelse. Produkterne fremgår af Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Oversigt over indkøbte produkter

Produkt nr.	Produkttype
1	Engangsskumvaskeklud
2	Engangsskumvaskeklud
3	Engangsskumvaskeklud
4	Ammepude
5	Ammepude
6	Babymadras
7	Puslepude
8	Puslepude
9	Bæresele
10	Bæresele
11	Forlæder til barnevogn
12	Forlæder til barnevogn
13	Babymadras

2 Kortlægning af indhold af kemiske stoffer - kemiske undersøgelser

For at sikre en optimal overskuelighed er det valgt at opdele kapitlet vedrørende de kemiske undersøgelser i forhold til typer af produkter:

- Engangsskumvaskeklude
- Ammepuder
- Madrasser
- Puslepuder
- Bæreseler
- Forlædere til barnevogne.

2.1 Analyseprogram

En del af de undersøgte produkter er sammensat af flere elementer, og hvor det er vurderet relevant, er disse elementer undersøgt hver for sig, da de forskellige materialer stiller varierende krav til den anvendte analysemetode.

2.1.1 Skummaterialer

Under denne materialebetegnelse sorterer følgende produkter/delprodukter:

- Engangsskumvaskeklude
- Skummadrasser
- Skum i puslepuder
- Skum i bæreseler.

For påvisning af evt. indhold af flammehæmmere, organiske tinforbindelser, tin og antimon er der for alle skummaterialer foretaget en screeningsanalyse ved EDXRF for måling af brom, chlor, fosfor, tin og antimon.

For de produkter, hvor der er målt indhold af tin, er der suppleret med en specifik analyse for indhold af organiske tinforbindelser.

For alle skummaterialer er der foretaget en screeningsanalyse ved GC-MS for indhold af flygtige organiske komponenter. Ved denne analyse er der endvidere udført specifik analyse for indhold af phosphorholdige flammehæmmere.

Der er udført specifikke målinger af de tre undersøgte engangsvaskeklude for indhold af udvalgte isocyanater (MDI og TDI) ved HPLC.

2.1.2 Tekstiler

Under denne materialebetegnelse sorterer følgende delprodukter:

- Betræk på skummadrasser
- Betræk på ammepuder
- Betræk på puslepuder
- Tekstiler på bæreseler.

Tekstiler af bomuld er undersøgt for indhold af formaldehyd. Farvede tekstiler er undersøgt for indhold af azofarvestoffer og disperse farvestoffer.

Syntetiske tekstiler er undersøgt for indhold af chlorerede phenoler – tetrachlorphenol (TeCP) og pentachlorphenol (PCP) samt 2-phenylphenol (OPP) samt for indhold af chlorerede benzener og chlorerede toluener.

For udvalgte tekstiler er der foretaget en screeningsanalyse ved GC-MS for indhold af flygtige organiske komponenter.

For påvisning af evt. indhold af flammehæmmere er overfladebehandlede tekstiler undersøgt ved en EDXRF-screening for måling af brom, chlor og phosphor. Derudover er der i denne sammenhæng foretaget måling for indhold fluor og svovl til identifikation af evt. indhold af PFOS-forbindelser.

2.1.3 Polymere materialer

Under denne materialebetegnelse sorterer følgende delprodukter:

- Betræk på puslepuder
- Mærkater, spænder m.m.

Alle polymere materialer samt tekstiler, der er overfladebehandlet med polymere materialer, er undersøgt for indhold af phthalatbaserede blødgørere.

For udvalgte produkter er der foretaget en screeningsanalyse ved GC-MS for indhold af flygtige organiske komponenter.

2.1.4 Polystyrenkugler

Under denne materialebetegnelse sorterer følgende delprodukt:

- Fyldmateriale i ammepuder.

For påvisning af evt. indhold af flammehæmmere er polystyrenkuglerne undersøgt ved en EDXRF-screening for måling af brom, chlor og phosphor.

Der er foretaget en screeningsanalyse ved GC-MS for indhold af flygtige organiske komponenter.

Endvidere er der udført en undersøgelse af emission af flygtige organiske komponenter (VOC).

2.1.5 Oversigt over udførte analyser

Tabel 2.1 og Tabel 2.3 opsummerer, hvilke analyser der er udført på de forskellige materialer og delprøver.

Tabel 2.1 Oversigt over analyseparametre relateret til materialer

Komponenter	Skum	Tekstiler	Polymere	PS-kugler
Azofarvestoffer		X		
Disperse farvestoffer		X		
Flammehæmmere - EDXRF Br, P, Sb, Cl, Sn	X			X
Fluor - EDXRF		X		
Organiske tinforbindelser	X			
Udvalgte organiske P-forbindelser Flammehæmmere	X			
Chlorerede benzener og toluener		X		
Phenoler		X		
Phthalater		X	X	
Formaldehyd		X		
Screening - organiske komponenter	X	X	X	X
Emission af VOC				X
Migrationstest i spyt		X		X
Migrationstest i sved	X	X	X	X
Isocyanater - HPLC	X			

Oversigt over de udvalgte babyprodukter og de analyserede delprøver fremgår af Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Oversigt over udvalgte babyprodukter og de analyserede delprøver

Prøve mrk.	Produkttype	Delprøve - Materiale
1	Engangsskumvaskeklude	PU skum
2	Engangsskumvaskeklude	PU skum
3	Engangsskumvaskeklude	PU skum
4	Ammepude	A - Yderbetræk, bomuld m. tryk B - Inderbetræk, nylon eller polyester C - Fyld, PS-kugler
5	Ammepude	A - Yderbetræk, bomuld m. tryk B - Inderbetræk, non woven fliseline C - Fyld, PS-kugler
6	Madras m. betræk	A - Betræk, bomuld B - Skum
7	Puslepude	A - Betræk, overfladebehandlet tekstil B - Skum
8	Puslepude	A - Plastbetræk, farvet B - Skum C - Plastunderlag,
9	Bæresele	A - Ydersele, tekstil B - Indersele, tekstil C - Stropper D - Skum
10	Bæresele	A - Yderstof, ensfarvet B - Inderstof m. tryk C - Kort PES-strop D - Gråt plastemblem E - Gråt tryk F - Trykt instruktion G - Metalknapper H - Skum I - Metaldel i spænde
11	Forlæder til barnevogn	A - Yderbetræk, PES m. plastbelægning B - Inderbetræk, PES/nylon C - Metalknapper D - Skum i vindskærm E - Skum i selve forlæderet
12	Forlæder til barnevogn	A - Yderbetræk, PES m. plastbelægning B - Inderbetræk C - Plastdele D - Skum i vindskærm E - Fibervat (PES) i selve forlæder

Prøve mrk.	Produkttype	Delprøve - Materiale
13	Madras m. betræk	A - Betræk B - Skum C - Skum D - Fibervat

Analyseprogrammet for de udvalgte babyprodukter blev sammensat med udgangspunkt i produkternes materialesammensætning, kendskab til materialernes beskaffenhed samt erfaringer fra publicerede og tilsvarende undersøgelser. Oversigt over analyseprogram fremgår af Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Oversigt over analyseprogram for babyprodukter fordelt på delprøver

Komponenter	Delprøver for analyseprogrammet
Azofarvestoffer	9A, 9B, 9C, 10A, 10B, 10C, 11A, 12A
Disperse farvestoffer	9A, 9B, 9C, 10C, 11A, 12A
Flammehæmmere - EDXRF Br, P, Sb, Cl, Sn	1, 2, 3, 4C, 5C, 6B, 7B, 8B, 9D, 10H, 11A, 11D, 11E, 12A, 12D, 13B, 13C
Fluor – EDXRF	11A, 12A
Organiske tinforbindelser	1, 2, 3, 5C, 6B, 7B, 8B, 9D, 10H, 11D, 11E, 12A, 12D, 13B
Udvalgte organiske P-forbindelser Flammehæmmere	1, 2, 3, 4A, 4C, 5A, 5C, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 11A, 11D, 11E, 12A, 12B, 12D, 12E, 13A, 13B, 13C, 13D
Organiske carriers (klorerede benzener og toluener)	9A, 9B, 9C, 11A, 12A
Phenoler	4A, 5A, 7A, 11A, 12A, 12B
Phthalater	7A, 8A, 8B, 8C, 10D, 10E, 10F, 11A, 12A, 12C, 13C
Formaldehyd	4A, 5A, 6A, 7A, 10B, 11B, 12B, 13B
Screening - organiske komponenter	1, 2, 3, 4A, 4C, 5A, 5C, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 11A, 11D, 11E, 12A, 12B, 12D, 12E, 13A, 13B, 13C, 13D
Migrationstest i spyt	4C, 5C, 11A, 12A
Migrationstest i sved	4A, 4C, 5A, 5C, 7A, 8A, 13B, 13C
Emission af VOC	4C, 5C
Isocyanater - HPLC	1, 2, 3

2.2 Metodebeskrivelse

En repræsentativ prøvemængde eller et repræsentativt areal af de testede materialer blev udtaget for analyse. Analyserne blev udført ved dobbeltbestemmelse efter nedenstående metoder.

2.2.1 Analyse for indhold af azofarvestoffer

Analysen blev udført iht. DS/EN 14362-1. En afvejet prøvemængde (ca. 1 g) blev ekstraheret med en bufferopløsning ved 70°C i 30 minutter efter tilsætning af interne standarder af anilin-d₄ og naphthalen-d₈. Herefter blev der tilsat en opløsning af natriumdithionit, og prøven henstod i 30 minutter ved 70°C. Opkoncentrering på SPE-filter efterfulgt af ekstraktion med MTBE. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantificering over for eksterne standarder af samtlige analytter.

En oversigt over de azofarvestoffer, der er foretaget en screening for, er beskrevet i Tabel 2.4. Detektionsgrænsen er for alle komponenter 5 µg/g.

Tabel 2.4 Oversigt over azofarvestoffer

Udvalgte komponenter	CAS-nr.
4-Aminobiphenyl	92-67-1
Benzidin	92-87-5

4-Chlor-o-toluidin	95-69-2
2-Naphthylamin	91-59-8
o-Aminoazotoluen	97-56-3
2-Amino-4-nitrotoluen	99-55-8
4-Chloranilin	106-47-8
2,4-Diaminoanisol	615-05-4
4,4'-Diaminodiphenylmethan	101-77-9
3,3'- Dichlorbenzidin	91-94-1
3,3'- Dimethoxybenzidin	119-90-4
3,3'- Dimethylbenzidin	119-93-7
3,3'- Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	838-88-0
p-Cresidin	120-71-8
4,4'-Methylen-bis-(2-chloranilin)	101-14-4
4,4'-Oxydianilin (4,4'-Diaminodiphenylether)	101-80-4
4,4-Thiodianilin (4,4'-Diaminodiphenylsulfid)	139-65-1
o-Toluidin	95-53-4
2,4-Toluendiamin (2,4-Diaminotoluen)	95-80-7
2,4,5-Trimethylanilin	137-17-7
o-Anisidin	90-04-0
2,4-Xylidin + 2,6-Xylidin	95-68-1/87-62-7

2.2.2 Analyse for indhold af disperse farvestoffer

En afvejet prøvemængde (1-5 g) blev ekstraheret med acetone ved ASE-ekstraktion eller Soxhlet ekstraktion. Ekstrakterne blev analyseret for indhold af disperse farvestoffer ved TLC med forskellige solventer.

Påvisning over for eksterne standarder af samtlige analytter.

Tabel 2.5 beskriver de disperse farvestoffer, der er undersøgt for.

Tabel 2.5 Liste over mål te disperse farvestoffer

Disperse farvestoffer	CAS-nr.
Disperse Blue 1	2475-45-8
Disperse Blue 3	2475-46-9
Disperse Blue 7	3179-90-6
Disperse Blue 26	3860-63-7
Disperse Blue 35	12222-75-2
Disperse Blue 102	12222-97-8
Disperse Blue 106	12223-01-7
Disperse Blue 124	61951-51-7
Disperse Orange 1	2581-69-3
Disperse Orange 3	730-40-5
Disperse Orange 37	12223-33-5
Disperse Orange 76	12223-33-5
Disperse Red 1	2872-52-8
Disperse Red 11	2872-48-2
Disperse Red 17	3179-89-3
Disperse Yellow 1	119-15-3
Disperse Yellow 3	2832-40-8
Disperse Yellow 9	6373-73-5
Disperse Yellow 39	12236-29-2
Disperse Yellow 49	54824-37-2

2.2.3 Analyse for indhold af udvalgte organiske tinforbindelser

En afvejet prøvemængde (0,5-1 g) blev ekstraheret med 70 ml sur methanol ved ultralyd i 2 timer. Efter pH-justering med natriumhydroxid blev der tilsat en opløsning af natriumtetraethylborat. Efter 1 times reaktion ved mekanisk omrystning blev ekstraktet overført til et SPE-filter, som efterfølgende blev ekstraheret med isooktan. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantificering over for eksterne standarder af samtlige analytter (udvalgte organiske tinforbindelser).

Tabel 2.6 beskriver de organiske tinforbindelser, der er undersøgt for. Detektionsgrænse for den anvendte analysemetode er 0,02 µg/g.

Tabel 2.6 Liste over organiske tinforbindelser

Komponent	CAS-nr.
Monobutyltin (MBT)	78763-54-9
Dibutyltin (DBT)	1002-53-5
Tributyltin (TBT)	688-73-3
Tetrabutyltin (TeBT)	1461-25-2
Monooctyltin (MOT)	3091-25-6
Dioctyltin (DOT)	15231-44-4
Tri-cyclohexyltin	3091-32-5
Triphenyltin	668-34-8

2.2.4 Analyse for indhold af udvalgte organiske phosphorforbindelser

En afvejet prøvemængde (0,5-2 g) blev ekstraheret med 25 ml dichlormethan i 2 timer ved mekanisk rystning. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantificering over for eksterne standarder af samtlige analytter.

Tabel 2.7 beskriver de organiske P-forbindelser, der er undersøgt for. Detektionsgrænse for den anvendte analysemetode er 1 µg/g.

Tabel 2.7 Liste over P-forbindelser

Udvalgte komponenter	CAS-nr.
Tributylphosphat (TBP)	126-73-8
Triphenylphosphat (TPP)	115-86-6
Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	115-96-8
Tris(2-ethylhexyl)phosphat (TEHP)	78-42-2
Tris(2-butoxyethyl)phosphat (TBEP)	78-51-3

2.2.5 Analyse for indhold af chlorerede benzener og toluener

En afvejet prøvemængde (ca. 2 g) blev ekstraheret med 40 ml acetone tilsat intern standard af C₁₃-mærket hexachlorbenzen i 2 timer ved mekanisk rystning. Ekstraktet blev opkoncentreret og analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantificering over for eksterne standarder af samtlige analytter.

Der er i forbindelse med de udførte målinger analyseret for dichlor, trichlor, tetrachlor, pentachlor, hexachlorbenzener samt chlor, dichlor, trichlor, tetrachlor samt pentachlortoluener.

Detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode er 0,05 µg/g.

2.2.6 Analyse for indhold af chlorerede phenoler og OPP

En afvejet prøvemængde (ca. 5 g) blev tilsat intern standard af C₁₃-mærket pentachlorphenol og ekstraheret med en opløsning af K₂CO₃ ved ultralydsekstraktion. Derivatisering med eddikesyreanhydrid efterfulgt af

ekstraktion med hexan. Ekstraktet blev opkoncentreret og analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i SIM mode).

Kvantificering over for eksterne standarder af samtlige analytter.

Tabel 2.8 beskriver de chlorerede phenoler og OPP, der er undersøgt for, samt detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode.

Tabel 2.8 Detektionsgrænser for chlorerede phenoler og OPP

Udvalgte komponenter	CAS-nr.	Detektionsgrænser µg/g
o-Phenylphenol (OPP)	90-43-7	0,01
2,3,5,6-Tetrachlorphenol (TeCP)	935-95-5	0,02
Pentachlorphenol (PCP)	87-86-5	0,02

2.2.7 Analyse for indhold af udvalgte phthalater

En afvejet prøvemængde (0,1-1 g) blev ekstraheret med 20 ml dichlormethan tilsat interne standarder af BBP-d₄ og DEHP-d₄ ved mekanisk rystning i 2 timer. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantificering er foretaget over for eksterne standarder af samtlige analytter.

Tabel 2.9 beskriver de phthalater, der er undersøgt for, samt detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode.

Tabel 2.9 Detektionsgrænser for målte phthalater

Udvalgte komponenter	CAS-nr.	Detektionsgrænser mg/g
Dimethylphthalat (DMP)	131-11-3	0,020
Diethylphthalat (DEP)	84-66-2	0,020
Diisobutylphthalat (DIBP)	84-69-5	0,020
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	0,020
Butylbenzylphthalat (BBP)	85-68-7	0,020
Di-(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	117-81-7	0,020
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	0,020
Di-iso-nonylphthalat (DINP)	28553-12-0	0,050
Di-isodecylphthalat (DIDP)	26761-40-0	0,050

2.2.8 Analyse for indhold af formaldehyd

Indhold af formaldehyd blev bestemt efter standardmetode ISO 14184-1:1998 (spektrometri).

Detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode er 20 µg/g og analyseusikkerheden er 3 %.

2.2.9 Screeningsanalyse ved GC-MS

En afvejet prøvemængde (0,5-3 g) blev ekstraheret med 25 ml dichlormethan tilsat interne standarder af ethylbenzen-d₁₀, chlorbenzen-d₅, pyren-d₁₀ og DEHP-d₄ ved mekanisk rystning i 2 timer. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Komponenterne blev identificeret ved sammenligning af de respektive massespektre med massespektre fra NIST bibliotek.

Semikvantitativ bestemmelse over for de interne standarder og udvalgte analytter.

2.2.10 Analyse for indhold af Br, P, Cl, Sn, Sb og F ved EDXRF

Analyse ved røntgenteknik (røntgenfluorescens-spektrometri, Philips PW2400/UNIQuant ver. 4.51). Detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode er 0,001 w/w%.

2.2.11 Migrationstest i hhv. kunstig sved og kunstigt spyt

Udvalgte prøveemner blev undersøgt for migration af organiske komponenter til simulanter af sved og spyt.

Et repræsentativt areal af materialet blev udtaget og ekstraheret med hhv. kunstig svedopløsning og kunstig spytopløsning (saliva-opløsning) i en end-over-end-shaker i varmeskab ved 37 °C i 4 timer. Ekstraktet blev dekanteret over i en skilletragt, tilsat interne standarder af toluen-d₈, ethylbenzen-d₁₀, naphthalen-d₈ og DEHP-d₄ og derefter ekstraheret med dichlormethan. De resulterende ekstrakter blev analyseret ved gaschromatografi-massespektrometri (GC-MS i scan mode).

Kvantitativ bestemmelse over for de interne standarder og udvalgte analytter.

Kvantificeringen af analytterne blev foretaget over for de interne standarder under antagelse af samme respons efter ekstraktion i dichlormethan.

Den procentiske relative standardafvigelse estimeret ud fra dobbeltbestemmelser blev vurderet til 10-15 % for de rapporterede analytter i de undersøgte materialer.

Apparatur anvendt til ovenstående GC-MS analyser.

En HP gaschromatograf 5890 med et HP massespektrometer 5972 blev anvendt.

Analyseparametre

GC/MS-instrument	HP 5890 gaschromatograf med HP 5972 massespektrometer
MS-parametre	Scan mode 29-500 m/z, solvent delay: 0,1 min.
GC-parametre	Kolonne: CP Sil 8CB Low bleed MS 30 m x 0,25 mm, Film: 0,5 µm Ovn prog: Afhænger af solvent og analyse Bæregas: Helium

2.2.12 Analyse af flygtige organiske komponenter (VOC) ved headspace-analyse

En afvejet prøvemængde/areal blev overført til en 5 l glasbeholder (emissionskammer). Luftprøver fra afgasningen blev opsamlet på en fast adsorbent (tenax TA) ved hjælp af en membranpumpe. Tenax-filtrene blev eksponeret i 3 på hinanden følgende tidsperioder på 60 minutter.

Tenax-filtrene blev efterfølgende analyseret ved termisk desorption kombineret med gaschromatografi-massespektrometri (ATD/GC-MS i scan mode).

Komponenterne blev identificeret ved sammenligning af de respektive massespektre med massespektre fra NIST-bibliotek.

Mængden af de detekterede komponenter blev bestemt over for en ekstern standard af toluen.

Apparatur

Et Perkin-Elmer TurboMass Mass Spectrometer med Perkin-Elmer ATD 400 blev anvendt.

Analyseparametre

GC/MS-instrument	Perkin Elmer Turbomass
MS-parametre	Scan mode 29-500 m/z, solvent delay: 0,1 min
GC-parametre	Ovn prog: 35 °C i 3 min., 10 °C/min. til 260 °C hold i 5 min. Bæregas: Helium Kolonne: CP Sil 8CB Low bleed MS 30 m x 0,25 mm, Film: 0,5 µm
ATD-parametre	ATD-rør: Tenax TA Desorptionstemp: 290 °C

2.2.13 Analyse af isocyanater med HPLC

Ca. 3 gram prøve blev ekstraheret med 130 ml dichlormethan. Ekstraktet blev derefter opkoncentreret og indholdet af isocyanater derivatiseret med piperazin.

Den efterfølgende kvantitative analyse blev foretaget ved væskechromatografi med HPLC kombineret med fluorescence-detektion.

2.3 Analyseresultater opdelt efter prøvetyper

Analyseresultaterne for de udførte målinger er fordelt på de enkelte produkttyper. For de specifikke analyser betyder en tom boks, at den pågældende analyse ikke er udført for den pågældende prøve. For screeningerne for flygtige organiske forbindelser betyder en tom boks, at det pågældende stof ikke er detekteret i den pågældende prøve.

2.3.1 Engangsskumvaskeklude

Analyseresultaterne for målingerne udført på engangsskumvaskeklude er sammenfattet i Tabel 2.10 og Tabel 2.11.

Tabel 2.10 Specifikke analyser - engangsskumvaskeklude

Komponent	Prøve 1 µg/g	Prøve 2 µg/g	Prøve 3 µg/g	Det.gr. µg/g
Brom (Br)	< 10	< 10	< 10	10
Phosphor (P)	< 10	< 10	< 10	10
Chlor (Cl)	26	< 10	< 10	10
Tin (Sn)	299	17	437	10
Antimon (Sb)	< 10	< 10	< 10	10
Udvalgte organiske tinforbindelser*	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Udvalgte organiske phosphorforbindelser*	< 1	< 1	< 1	1
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)*	< 1	< 1	< 1	1

* Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser.

Tabel 2.11 Screening for flygtige organiske komponenter - engangsskumvaskeklude

Komponent*	CAS-nr.	Prøve 1 µg/g	Prøve 2 µg/g	Prøve 3 µg/g	Det.gr. µg/g
1-Methoxy-4-(2-phenylethenyl)benzen	1142-15-0	22	i.p.	i.p.	5-20
2,4-Diisocyanato-1-methylbenzen	584-84-9	+	+	+	
2-Ethylhexansyre	149-57-5	241	55	424	
2-Methyl-1,3-benzendiamine	823-40-5	43	i.p.	10	
5-Methylbenzimidazolone	5400-75-9	i.p.	142	47	
Anethol	104-46-1	i.p.	i.p.	38	
N-Methylmorpholine	109-02-4	19	i.p.	i.p.	
p,p-Dioctyldiphenylamin	101-67-7	61	48	i.p.	

"+" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

i.p. = Ikke påvist

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for alle forbindelserne.

Tabel 2.12 Specifik analyse for udvalgte isocyanater - engangsskumvaskeklude

Komponent	CAS-nr.	Prøve 1 µg/g	Prøve 2 µg/g	Prøve 3 µg/g	Det.gr. µg/g
4,4-Methylenediphenyl diisocyanat (MDI)	101-68-8	< 5	< 5	< 5	5
Toluen 2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	< 5	< 5	< 5	5
Toluen 2,6-diisocyanat (TDI)	91-08-7	< 5	< 5	< 5	5

2.3.2 Ammepuder

Analyseresultaterne for målingerne udført på ammepuderne er sammenfattet i Tabel 2.13 og Tabel 2.14.

Tabel 2.13 Specifikke analyser - ammepuder

Komponent	CAS-nr.	Prøve 4 µg/g	Prøve 5 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Betræk - Prøve 4A, 5A</i>				
Formaldehyd	50-00-0	26	65	20
2-Phenylphenol (OPP)*	90-43-7	0,02	0,03	0,01
Tetrachlorphenol (TeCP)*	935-95-5	< 0,02	< 0,02	0,02
Pentachlorphenol (PCP)*	87-86-5	< 0,02	< 0,02	0,02
<i>Polystyrenkugler - Prøve 4C, 5C</i>				
Brom (Br)		4.480	3.670	10
Phosphor (P)		102	< 10	10
Chlor (Cl)		< 10	< 10	10
Tin (Sn)		< 10	57	10
Antimon (Sb)		< 10	< 10	10
Udvalgte organiske tinforbindelser*		Ikke analyseret	< 0,02	0,02
Udvalgte organiske phosphorforbindelser*		< 1	< 1	1
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)*	115-96-8	< 1	< 1	1

* Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser.

Tabel 2.14 Screening for flygtige organiske komponenter - amme puder

Komponent*	CAS-nr.	Prøve 4 µg/g	Prøve 5 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Betræk – Prøve 4A, 5A</i>				
Styren	100-42-5	i.p.	9	5-20
Diethylenglycol	111-46-6	i.p.	127	
Dipropylenglycol	110-98-5	i.p.	19	
Triethylenglycol	112-27-6	i.p.	12	
N,N-Dimethyl-1-dodecanamin	112-18-5	i.p.	9	
n-Hexadecansyre	57-10-3	i.p.	35	
τ-Sitosterol	83-47-6	i.p.	51	
<i>Polystyrenkugler – Prøve 4C, 5C</i>				
Styren	100-42-5	315	679	5-20
Tetrachloroethan	79-34-5	278	493	
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	196	i.p.	
Acetophenon	98-86-2	1.010	1.572	
Dimethyl benzene methanol	617-94-7	125	i.p.	
Benzosyrephenylester	93-99-2	45	i.p.	
p-Propionotoluidide	2759-55-9	48	i.p.	
Hexabromcyclododecan	3194-55-6	457	433	
1,2-Diphenylethanon	451-40-1	220	i.p.	
Cyclooctacosan	297-24-5	245	i.p.	
Cumyl alcohol	617-94-7	i.p.	321	
1,3-Diphenyl propan	1081-75-0	i.p.	78	
2-Phenylbutyrophenon	16282-16-9	i.p.	191	

i.p. = Ikke påvist

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for alle forbindelserne.

2.3.3 Babymadrasser

Analyseresultaterne for målingerne udført på madrasserne er sammenfattet i Tabel 2.15 og Tabel 2.16.

Tabel 2.15 Specifikke analyser - babymadrasser

Komponent	CAS-nr.	Prøve 6 µg/g	Prøve 13 µg/g		Det.gr. µg/g
<i>Betræk – Prøve 6A, 13A</i>					
Formaldehyd	50-00-0	< 20	i.a.		20
<i>Skum – Prøve 6B, 13B+C</i>					
Brom (Br)		< 10	< 10	< 10	10
Phosphor (P)		< 10	63	< 10	
Chlor (Cl)		62	388	232	
Tin (Sn)		421	402	15	
Antimon (Sb)		< 10	< 10	< 10	
Udvalgte organiske tinforbindelser*		< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)*	115-96-8	< 1	< 1	< 1	1
Andre udvalgte organiske phosphorforbindelser*		< 1	< 1	< 1	1

*Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser.

i.a.: ikke analyseret

Tabel 2.16 Screening for flygtige organiske komponenter - babymadrasser

Komponent*	CAS-nr.	Prøve 6 µg/g	Prøve 13 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Betræk – Prøve 6A, 13A</i>				
Styren	100-42-5	20	i.p.	5-20
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	18	i.p.	
Nonanal	124-19-6	25	i.p.	
Nonansyre	112-05-0	13	i.p.	
Hexadecansyre	57-10-3	i.p.	41	
Heptadecansyre	506-12-7	i.p.	8	
Octadecansyre	57-11-4	i.p.	39	

Komponent*	CAS-nr.	Prøve 6 µg/g	Prøve 13 µg/g		Det.gr. µg/g
<i>Skum – Prøve 6B, 13B+C</i>		<i>6B</i>	<i>13B</i>	<i>13C</i>	
2-Ethyl hexansyre	149-57-5	30	66	i.p.	5-20
2,4-Diisocyanat-1-methylbenzen	584-84-9	+	+	i.p.	
5-Methylbenzimidazol	5400-75-9	32	i.p.	i.p.	
m-Styryl (E)-anisol	14064-41-6	33	92	i.p.	
3-benzyloxy-1,2-diacetyl-1,2-propanediol	13754-10-4	61		i.p.	
1-Methyl-1H-benzimidazol-2-ol	1849-01-0	i.p.	66	i.p.	
p,p-Dioctyldiphenylamin	101-67-7	i.p.	77	i.p.	
Dipropylen glycol	110-98-5	i.p.	i.p.	56	
Triethylene glycol monomethyl ether	112-35-6	i.p.	i.p.	42	
Tripropylen glycol	1638-16-0	i.p.	i.p.	117	
Diphenylamin	122-39-4	i.p.	i.p.	10	
Dimethoxytetraethylen glycol	143-24-8	i.p.	i.p.	135	
Diphenylmethan diisocyanat	101-68-8	i.p.	i.p.	22	
Hexaethylen glycol dimethyl ether	1072-40-8	i.p.	i.p.	2582 **	
Tetrapropylenglycol, monomethylether	20324-34-9	i.p.	i.p.	715 ***	

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for alle forbindelserne.

**2582: Sum af tre isomere toppe på hhv. 484+976+1122 µg/g

*** 715: Sum af to isomere toppe på hhv. 622+93 µg/g

"+" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

i.p.= Ikke påvist

2.3.4 Puslepuder

Analyseresultaterne for målingerne udført på puslepuderne er sammenfattet i Tabel 2.17 og Tabel 2.18.

Tabel 2.17 Specifikke analyser - puslepuder

Komponent	CAS-nr.	Prøve 7 µg/g	Prøve 8 µg/g		Det.gr. µg/g
<i>Betræk – Prøve 7A, 8A+C</i>		<i>7A</i>	<i>8A</i>	<i>8C</i>	
Formaldehyd	50-00-0	100	i.a.	i.a.	20
2-Phenylphenol (OPP)*	90-43-7	< 0,01	i.a.	i.a.	0,01
Tetrachlorphenol (TeCP)*	935-95-5	< 0,02	i.a.	i.a.	0,02
Pentachlorphenol (PCP)*	87-86-5	< 0,02	i.a.	i.a.	0,02
Phthalater DINP*			144.000	<50	50
Phthalater - DIBP + DBP*		i.a.	<20	70	20
Phthalater - DINP + DIDeP*		i.a.	<50	220.000	50
Triphenylphosphat*	115-86-6	5	30	i.a.	1
Udvalgte organiske phosphorforbindelser		< 1	< 1	i.a.	1
<i>Skum – Prøve 7B, 8B</i>		<i>7B</i>	<i>8B</i>		
Brom (Br)		< 10	< 10		10
Phosphor (P)		< 10	< 10		
Chlor (Cl)		28	160		
Tin (Sn)		341	252		
Antimon (Sb)		<10	< 10		
Udvalgte organiske tinforbindelser*		< 0,02	< 0,02		0,02
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)*	115-96-8	< 1	< 1		1
Andre udvalgte		< 1	< 1		1

Komponent	CAS-nr.	Prøve 7 µg/g	Prøve 8 µg/g	Det.gr. µg/g
organiske phosphorforbindelser *				
Phthalater – DINP*		i.a.	3800	50

i.a. = Ikke analyseret

* Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser.

Tabel 2.18 Screening for flygtige organiske komponenter - puslepuder

Komponent	CAS-nr.	Prøve 7 µg/g	Prøve 8 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Betræk – Prøve 7A, 8A</i>				
Styren	100-42-5	14	i.p.	2-10
2,2'-oxybis[N,N-dimethyl-ethanamin]	3033-62-3	31	i.p.	
Nonanal	124-19-6	12	i.p.	
3-methylglytaconsyre, diethylester		8	i.p.	
Dodecanol	112-53-8	25	i.p.	
N,N-Dimethyl-1-dodecanamin	112-18-5	13	i.p.	
Tridecanol	112-70-9	14	i.p.	
N,N-Dimethyl-1-tetradecanamin	112-75-4	15	i.p.	
Ethylen glycol monododecyl ether	4536-30-5	23	i.p.	
Diethylen glycol monododecyl ether	3055-93-4	33	i.p.	
Heptadecanol	1454-85-9	16	i.p.	
Triethylen glycol monododecyl ether	3055-94-5	41	i.p.	
Tetraethylen glycol monododecyl ether	5274-68-0	87	i.p.	
Pentaethylen glycol monododecyl ether	3055-95-6	34	i.p.	
Eicosanol	629-96-9	74	i.p.	
2-Ethylhexansyre	149-57-5	i.p.	21	
p-tertbutylbenzoesyre	98-73-7	i.p.	41	
Octadecansyre	112-80-1	i.p.	85	
Triphenylester phosphorsyre	101-02-0	i.p.	63	
<i>Skum – Prøve 7B, 8B</i>				
Styren	100-42-5	79	28	5-20
2-Ethylhexansyre	149-57-5	81	495	
2,4-Diisocyanato-1-methylbenzen	584-84-9	+	+	
5-Methylbenzimidazol	5400-75-9	20	65	
N-methyl-4-(methylthio)-2-(2,2-dimethylpropylidene)amino-Butanamid	97443-86-2	28	i.p.	
Phenol	108-95-2	i.p.	30	
Butyleret hydroxytoluen (BHT)	128-37-0	i.p.	21	
4-Nonylphenol	104-40-5	i.p.	51	
Triphenylphosphat	115-86-6	i.p.	49	

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for alle forbindelser.

"+" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

i.p. = Ikke påvist

2.3.5 Bæreseler

Tabel 2.19 Specifikke analyser - bæreseler

Komponent	Prøve 9 µg/g	Prøve 10 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Tekstil - Prøve 9A+B+C, 10A+B+C</i>			
Azofarvestoffer – Prøve A, B, C*	< 5	< 5	5
Disperse farvestoffer *	Orange 37 (prøve 9A)	i.a.	50
Chlorerede benzener og toluener**	< 0,05	i.a.	0,05
<i>Skum – Prøve 9D, 10H</i>			
Brom (Br)	< 10	< 10	10
Phosphor (P)	< 10	< 10	
Chlor (Cl)	110	49	
Tin (Sn)	468	381	
Antimon (Sb)	< 10	< 10	
Udvalgte organiske tinforbindelser	< 0,02	< 0,02	0,02

Komponent	Prøve 9 µg/g	Prøve 10 µg/g	Det.gr. µg/g
<i>Plastblem/-tryk – Prøve 10D+E+F</i>			
Phthalater – DEP**	i.a.	350 (D) 60 (F)	20
Phthalater – DIBP**	i.a.	120 (D) 760 (E) 25 (F)	20

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for disse forbindelser.

** Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser

i.a. = Ikke analyseret

2.3.6 Forlæder til barnevogne

Tablet 2.20 Specifikke analyser - forlæder til barnevogne

Komponent	Prøve 11 µg/g		Prøve 12 µg/g		Det.gr. µg/g
	11A	11B	12A	12B	
<i>Betræk – Prøve 11A+B, 12A+B</i>					
Azofarvestoffer*	< 5	i.a.	< 5	i.a.	5
Disperse farvestoffer*	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	50
Chlorerede benzener og toluener**	< 0,05		< 0,05		0,05
2-Phenylphenol (OPP)	0,01	i.a.	0,01	< 0,01	0,01
Tetrachlorphenol (TeCP)	< 0,02	i.a.	< 0,02	< 0,02	0,02
Pentachlorphenol (PCP)	< 0,02	i.a.	< 0,02	< 0,02	0,02
Phthalater – DEHP	40	i.a.	< 20		
Formaldehyd	i.p.	< 20	i.p.	< 20	20
Brom (Br) (inderside/yderside)***	1220/1220	i.a.	1310/1320	i.a.	10
Phosphor (P) (inderside/yderside)***	< 10/15	i.a.	64/< 10	i.a.	
Chlor (Cl) (inderside/yderside)***	1600/721	i.a.	756/513	i.a.	
Tin (Sn) (inderside/yderside)***	< 10/< 10	i.a.	< 10/41	i.a.	
Antimon (Sb) (inderside/yderside)***	88/122	i.a.	130/114	i.a.	
Udvalgte organiske tinforbindelser**	< 0,02	i.a.	< 0,02	< 0,02	0,02
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)**	< 1	i.a.	< 1	< 1	1
Tributylphosphat**	2	i.a.	< 1	< 1	1
Triphenylphosphat**	0,4	i.a.	< 1	< 1	0,2-1
Andre udvalgte organiske phosphor-forbindelser**	< 1	i.a.	< 1	< 1	1
<i>Skum – Prøve 11D+E, 12D+E</i>					
Brom (Br)	< 10	< 10	< 10	i.p.	10
Phosphor (P)	< 10	< 10	< 10	i.p.	
Chlor (Cl)	106	22	72	i.p.	
Tin (Sn)	258	337	658	i.p.	
Antimon (Sb)	< 10	28	< 10	i.p.	
Udvalgte organiske tinforbindelser**	< 0,02	< 0,02	< 0,02	i.p.	0,02
Tri(2-chloroethyl)phosphat (TCEP)**	< 1	< 1	< 1	< 1	1
Triphenylphosphat	< 1	< 1	5	< 1	1
Andre udvalgte organiske phosphor-forbindelser**	< 1	< 1	< 1	< 1	1
<i>Plastdele - Prøve 12C</i>					
Phthalater	i.p.	i.p.	12C < 20		20

* Analyseusikkerheden er 10-20 % for disse forbindelser.

** Analyseusikkerheden er 5-10 % for disse forbindelser.

*** Der er foretaget analyse af hhv. inderside og yderside. Begge resultater er angivet.

i.a. = Ikke analyseret

Tabel 2.21 Screening for flygtige organiske komponenter - forlæder til barnevogne

Komponent *	CAS-nr.	Prøve 11 µg/g		Prøve 12 µg/g		Det.gr. µg/g	
		11A	11B	12A	12B		
<i>Betræk – Prøve 11A, 12A+B</i>							
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctan-1-ol	647-42-7	6		i.p.	i.p.	2-10	
Benzaldehyd	100-52-7	4		i.p.	i.p.		
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	5		i.p.	i.p.		
Nonanal	124-19-6	8		i.p.	i.p.		
2-Dibutylaminoethylamin	3529-09-7	6		i.p.	i.p.		
Cyclododecan	294-62-2	16		i.p.	i.p.		
Tributylphosphat	126-73-8	8		i.p.	i.p.		
2-chloro-4,6-dinitrobenzenamin	3531-19-9	i.p.		9	i.p.		
2-bromo-4,6-dinitrobenzenamin	1817-73-8	31		108	i.p.		
2-(2-Bromo-1-methylethyl)isoindole-1,3-dion	106363-58-0	i.p.		112	i.p.		
1-Bromo-3,5-dinitrobenzen	18242-39-2	i.p.		7	i.p.		
N-acetyl-Phthalimid	3416-57-7	i.p.		136	i.p.		
2,6-Dichlor-4-nitroanilin	99-30-9	i.p.		8	i.p.		
Hexadecansyre	57-10-3	i.p.		i.p.	16		
<i>Skum – Prøve 11D+E, 12D+E</i>							
Dioctyldiphenylamin	101-67-7	30	i.p.	i.p.	i.p.		
2,4-Diisocyanat-1-methylbenzen	584-84-9	i.p.	+	i.p.	i.p.		
N,N-Dimethyl-N'-phenyl-methanimidamid	1783-25-1	i.p.	36	i.p.	i.p.		
5-Methylbenzimidazol	5400-75-9	i.p.	i.p.	52	i.p.		

* Analyseusikkerheden er 10-25 % for alle forbindelserne.

"+" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

i.p. = Ikke påvist

2.4 Analyseresultater for specifikke analyser ordnet efter analysetype

2.4.1 Analyseresultater for arylaminer (azofarvestoffer)

Prøverne mrk. 9A, 9B, 9C, 10A, 10B, 10C og 12A: Der blev ikke konstateret indhold af udvalgte arylaminer over detektionsgrænsen på 5 µm/g.

2.4.2 Analyseresultater for disperse farvestoffer

Tabel 2.22 resultater for disperse farvestoffer

Prøve mrk.	Påvist farvestof*
9A	Disperse orange 37
9B	Ingen påvist
9C	Ingen påvist
10C	Ingen påvist
11A	Ingen påvist
12A	Ingen påvist

* Detektionsgrænsen for disperse farvestoffer er 50 µg/g og analyseusikkerheden 10-20 %

2.4.3

2.4.4 Analyseresultater for P-holdige flammehæmmere [µg/g]

Tabel 2.23 resultater for p-holdige flammehæmmere

Udvalgte komponenter*	CAS-nr.	Prøve 7A	Prøve 8A	Prøve 8B	Prøve 11A	Prøve 12D
Tributylphosphat (TBP)	126-73-8	< 1	< 1	< 1	2	< 1
Triphenylphosphat (TPP)	115-86-6	5	30	40	< 1	5
Tri(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	115-96-8	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Tri(2-ethylhexyl)phosphat (TEHP)	78-42-2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Tri(2-butoxyethyl)phosphat (TBEP)	78-51-3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

For prøverne mrk. 1, 2, 3, 4A, 4C, 5A, 5C, 6A, 6B, 7B, 11D, 11E, 12A, 12B, 12E, 13A, 13B, 13C, 13D er indholdet af de listede komponenter under detektionsgrænsen (1 µg/g)

* Detektionsgrænsen for P-holdige flammehæmmere er 1 µg/g og analyseusikkerheden 5-10 %

2.4.5 EDXRF analyse – resultaterne er anført i % (w/w)

Tablet 2.24 analyseresultater for edxrf målinger

Prøve mrk.	P	Cl	Br	Sn	Sb	F
11E	< 0,001	0,0022	< 0,001	0,0337	0,0028	*
13/Grøn lim	0,0017	4,13	0,0019	0,0144	< 0,001	*
1	< 0,001	0,0026	< 0,001	0,0299	< 0,001	*
2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,017	< 0,001	*
3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0437	< 0,001	*
4C	0,0102	< 0,001	0,448	< 0,001	< 0,001	*
5C	< 0,001	< 0,001	0,367	0,0057	< 0,001	*
6B	< 0,001	0,0062	< 0,001	0,0421	< 0,001	*
7B	< 0,001	0,0028	< 0,001	0,0341	< 0,001	*
8B	< 0,001	0,016	< 0,001	0,0252	< 0,001	*
9D	< 0,001	0,011	< 0,001	0,0468	< 0,001	*
10H	< 0,001	0,0049	< 0,001	0,0331	< 0,001	*
11A/yderside	< 0,001	0,16	0,122	< 0,001	0,0088	1,2
11A/underside	0,0015	0,0721	0,122	< 0,001	0,0122	0,2
11D	< 0,001	0,0106	< 0,001	0,0258	< 0,001	*
12A/yderside	0,00064	0,0756	0,131	< 0,001	0,013	0,6
12A/underside	< 0,001	0,0513	0,132	0,0041	0,0114	0,3
12D	< 0,001	0,0072	< 0,001	0,0658	< 0,001	*
13C/Hvid	< 0,001	0,0232	< 0,001	0,0015	< 0,001	*
13B/Gul	0,0063	0,0388	< 0,001	0,0402	< 0,001	*

* betyder, at prøven ikke er analyseret for indhold af fluor (F).

Detektionsgrænsen er 0,001 % (w/w).

2.4.6 Analyseresultater for organiske tinforbindelser

Prøverne mrk. 1, 2, 3, 5C, 6B, 7B, 8B, 9D, 10H, 11D, 11E, 12A, 12D og 13B: Der blev ikke konstateret indhold af udvalgte organiske tinforbindelser over detektionsgrænsen på 0,02 µg/g.

2.4.7 Analyseresultater for chlorerede benzener og toluener

Prøverne mrk. 9A, 9B, 9C, 11A og 12A: Der blev ikke konstateret indhold af chlorerede benzener og toluener over detektionsgrænsen på 0,05 µg/g.

2.4.8 Analyseresultater for chlorerede phenoler og OPP

Tablet 2.25 resultater for chlorerede phenoler og opp

	o-Phenylphenol (OPP)	2,3,5,6-Tetra-chlorphenol (TeCP)	Pentachlorphenol (PCP)
CAS-nr.	90-43-7	935-95-5	87-86-5
Prøve mrk.	µg/g	µg/g	µg/g
4A	0,02	< 0,02	< 0,02
5A	0,03	< 0,02	< 0,02
7A	< 0,01	< 0,02	< 0,02
11A	0,01	< 0,02	< 0,02
12A	0,01	< 0,02	< 0,02
12B	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Det. gr.	0,01	0,02	0,02

Analyseusikkerheden er 5-10 % for alle forbindelserne.

2.4.9 Analyseresultater for phthalater, mg/g

Tabel 2.26 resultat for phthalater

Prøve mrk.	DEP	DIBP	DEHP	DINP	Andre phthalater
7A	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05
8A	<0,02	<0,02	<0,02	143/145 mg/g	<0,05
8B	<0,02	<0,02	<0,02	3,8 mg/g	<0,05
8C	<0,02	0,07 mg/g inkl. DBP	<0,02	210/230 mg/g inkl. DDeP	<0,05
10D	0,34/0,36 mg/g	0,11/0,12 mg/g	<0,02	<0,05	<0,05
10E	<0,02	0,76/0,04 mg/g	<0,02	<0,05	<0,05
10F	0,06/0,06 mg/g	0,03/0,02 mg/g	<0,02	<0,05	<0,05
11A	<0,02	<0,02	0,04/0,04 mg/g	<0,05	<0,05
12A	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05
12C	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05
13C	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	Diundecylphthalat CAS-nr. 3648-20-2 4,4 mg/g

Tal adskilt af skråstreg indikerer resultater af enkeltbestemmelser.

LOD = Limit Of Detection (detektionsgrænse)

Analyseusikkerheden er 5-10 % for phthalater.

2.4.10 Analyseresultater for formaldehyd

Tabel 2.27 resultat for formaldehyd

Prøve mrk.	µg/g
4A	26
5A	65
6A	<20
7A	100
10B	<20
11B	<20
12B	<20
13B	<20

Detektionsgrænsen for formaldehyd er 20 µg/g og analyseusikkerheden 5-10 %

2.4.11 Migrationstest i sved for udvalgte produkter

Prøverne 4A, 5A, 7A, 8A, 13B og 13C blev udvalgt til test for migration til sved, da babyer ved anvendelsen af disse produkter oftest er i direkte hudkontakt med materialerne. Endvidere blev 4C og 5C (PS-kugler) udvalgt, se Tabel 2.33.

Resultaterne for den udførte migrationstest over sved for udvalgte produkter er indført i Tabel 2.28, Tabel 2.29, Tabel 2.30 og Tabel 2.31.

Analyseusikkerheden for migrationstestene er 5-15 %.

Tabel 2.28 Resultater af udført migrationstest over for sved for udvalgte delprøver

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Areal af delprøve cm ²	Styren µg total	1.1.2.2- Tetrachlorethan µg total	Acetophenon µg total
4A – sved	3,49	200	< 0,5	< 0,5	1,0
4A – sved	3,71	200	< 0,5	< 0,5	1,0
5A – sved	3,65	210	< 0,5	< 0,5	2,0
5A – sved	3,53	247	< 0,5	< 0,5	1,9
7A – sved	4,38	196	< 0,5	< 0,5	0,6
7A – sved	4,38	196	< 0,5	< 0,5	0,4
CAS-nr.			100-42-5	79-34-5	98-86-2
Det.gr.			0,5	0,5	0,2

Tabel 2.29 Resultater af udført migrationstest over for sved for udvalgte delprøver

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Areal af delprøve cm ²	Formaldehyd ¹ µg total
4A – sved	3,49	200	74
5A – sved	3,65	210	376
7A – sved	4,38	196	70

¹ Målt med HPLC

Tabel 2.30 Resultater af udført migrationstest over sved over for udvalgte delprøver

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Areal af delprøve cm ²	DINP µg total
8A – sved	4,64	200	4,8
8A – sved	4,78	200	6,6
13C – sved	5,03	150	< 2
13C – sved	4,85	150	< 2
CAS-nr.			28553-12-0
Det.gr.			2

Tabel 2.31 Resultater udført migrationstest over sved for udvalgte delprøver

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Areal af delprøve cm ²	2-Ethylhexansyre µg total	Toluen 2.4- diisocyanat µg total
13B – sved	5,97	260	64	+
13B – sved	5,96	260	55	+
CAS-nr.			149-57-5	584-84-9
Det.gr.			0,5	0,5

" +" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

2.4.12 Migrationstest i spyt for udvalgte produkter

Prøverne 11A og 12A blev udvalgt til test for migration til spyt, da babyer ved anvendelse af disse produkter har mulighed for direkte mundkontakt med materialerne. Endvidere blev 4C og 5C (PS-kugler) udvalgt, se Tabel 2.33.

Resultaterne for den udførte migrationstest over spyt for udvalgte produkter er indført i

Tabel 2.32.

Analyseusikkerheden for migrationstestene er 5-15 %.

Tabel 2.32 Resultater udført migrationstest over for sved for udvalgte delprøver

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Areal af delprøve cm ²	2-brom-4.6-dinitrobenzenamin µg total	DEHP µg total
11A – spyt	3,80	200	< 0,5	0,49
11A – spyt	3,45	200	< 0,5	0,48
12A – spyt	4,46	200	< 0,5	Ikkebestemt
12A – spyt	4,39	200	< 0,5	Ikke bestemt
CAS-nr.			1817-73-8	117-81-7
Det.gr.			0,5	0,2

2.4.13 Migrationstest over sved og spyt for PS-kugler

Resultaterne for den udførte migrationstest over sved og spyt for polystyren (PS)-kugler er indført i Tabel 2.33.

Analyseusikkerheden for migrationstestene er 5-15 %.

Tabel 2.33 Resultater for udført migrationstest over sved og spyt for PS-kugler

Prøve mrk.	Vægt af delprøve g	Styren µg/g	1.1.2.2-Tetrachlorethan µg/g	Acetophenon µg/g
4C – sved	1,02	< 0,5	< 0,5	1,3
4C – sved	1,04	< 0,5	< 0,5	1,4
4C – spyt	1,04	< 0,5	< 0,5	1,6
5C – sved	1,02	< 0,5	< 0,5	3,0
5C – sved	1,06	< 0,5	< 0,5	5,9
5C – spyt	1,14	< 0,5	< 0,5	2,3
CAS-nr.		100-42-5	79-34-5	98-86-2
Det.gr.		0,5	0,5	0,2

Prøve 4C: 1,0 g prøve svarer til ca. 80 ml – totalvægt af PS-kugler i ammepuden: 350-400 g.

Prøve 5C: 1,0 g prøve svarer til ca. 80 ml – totalvægt af PS-kugler i ammepuden: 350-400 g.

2.4.14 Emissionstest af flygtige organiske komponenter – PS-kugler

Resultaterne for den udførte emissionstest ved VOC for PS-kugler er indført i Tabel 2.34.

Analyseusikkerheden for migrationstestene er 5-15 %.

Tabel 2.34 Resultater for udført emissionstest for flygtige organiske komponenter i PS-kugler

Prøve mrk.	Xylener µg/m ³ luft	Styren µg/m ³ luft	1.1.2.2-Tetrachlorethan µg/m ³ luft	Acetophenon µg/m ³ luft
4C – 1. eksp.	0,37	0,30	< 0,1	< 0,1
4C – 2. eksp.	0,22	0,17	< 0,1	< 0,1
4C – 3. eksp.	0,23	0,20	< 0,1	< 0,1
5C – 1. eksp.	0,39	0,77	< 0,1	0,20
5C – 2. eksp.	0,39	0,67	< 0,1	0,29
5C – 3. eksp.	0,40	0,69	< 0,1	0,41
CAS-nr.		100-42-5	79-34-5	98-86-2
Det.gr.	0,1	0,1	0,1	0,1

Prøve 4C: 3,0 g prøve svarer til 250 ml – totalvægt af PS-kugler 350-400 g.

Prøve 5C: 3,1 g prøve svarer til 250 ml – totalvægt af PS-kugler 350-400 g.

Eksponering i 5 l klimakammer:

- | | |
|--|----------------------|
| 1. eksponeringstid 0-1 time i klimakammer | 1 times eksponering. |
| 2. eksponeringstid 1-2 timer i klimakammer | 1 times eksponering. |
| 3. eksponeringstid 2-3 timer i klimakammer | 1 times eksponering. |
- Luftskiftet var $\frac{1}{2}$ gang i timen.

2.5 Udvalgelse af kemiske stoffer til vurdering

Af de fundne stoffer blev der, baseret på klassificering og forekomst, udvalgt et antal stoffer til nærmere vurdering af en eventuel sundhedsrisiko for forbrugerne. Forbrugerne er her defineret som børn i alderen 0-1 år.

I samarbejde med Miljøstyrelsen er udvalgt 10 stoffer til sundhedsmæssig og miljømæssig vurdering. Stofferne fremgår af Tabel 2.35.

Tabel 2.35 Oversigt over udvalgte stoffer

Komponent og klassificering	CAS-nr.	Koncentration µg/g (ppm) Fra screening	Prøve mrk.
2,4-Diisocyanat-1-methylbenzen, (Toluen-2,4-diisocyanat), TX;R26 XI;R36/37/38 CARC3;R40 R42/43 R52/53	584-84-9	+	1
		+	2
		+	4
		+	6B
		+	8B
		+	11E
		+	7B
		+	13B
2-brom-4,6-dinitro-benzenamin	1817-73-8	31	11A
		108	12A
2-Ethyl hexansyre, (2-Ethylhexanoic acid), Rep3;R63	149-57-5	30	6B
		241	1
		55	2
		424	3
		66	13B
		81	7B
		21	8A
		495	8B
Acetophenon, Xn;R22 Xi;R36	98-86-2	1010	4C
		1572	5C
Hexabromcyclododecan (HBCD), N;R50/53 (EU RAR udkast),	3194-55-6	457	4C
		433	5C
Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	484	13C
		976	13C
		1122	13C
Styren, R10 Xn:20- Xi;R36/38 , Metabolit Styrenoxid: Carc2;R45	100-42-5	315	4C
		9	5A
		679	5C
		20	6A
		14	7A
		79	7B
		28	8B
1,1,2,2-Tetrachlorethan TX;R26/27 N;R51/53	79-34-5	278	4C
		493	5C
Tetrapropylenglycol monomethyl ether,	20324-34-9	622	13C
		93	13C
Formaldehyd, T;R23/24/25 C;R34 CARC3;R40 R43	50-00-0	26	4A
		65	5A
		100	7A

"+" Indikerer, at der i forbindelse med den udførte analyse er fundet indhold af komponenten.

3 Sundhedsvurdering

3.1 Introduktion

I dette afsnit er vurderet potentielle sundhedseffekter fra de identificerede og udvalgte stoffer. Vurderingen fokuserer væsentligst på børn i alderen 0-1 år.

For hvert af de identificerede og kvantificerede stoffer er præsenteret oplysninger om deres identitet, såvel som deres kemiske og fysiske egenskaber. Det inkluderer data om tilstandsform, smeltepunkt, kogepunkt, damptryk og opløselighed.

Der er udført en søgning i den åbne litteratur og de nyeste offentliggjorte videnskabelige artikler. Opmærksomheden har især været rettet mod stoffernes mulighed for optagelse gennem hud, lunger og mave-tarmkanalen. De vigtigste undersøgelsesresultater, effekterne og omstændighederne er præsenteret. Formålet var at finde testresultater for NOAEL/LOAEL (No / Low Observed Adverse Effect Level) for de udvalgte stoffer eller andre relevante data, hvis de var tilgængelige.

På baggrund af NOAEL eller lignende data og mængden af stoffet kan man beregne sikkerhedsmarginen (MOS: Margin Of Safety), og det kan vurderes om stoffet fra det undersøgte produkt kan have en negativ sundhedsmæssig effekt. Det er imidlertid vigtigt at bemærke, at det er umuligt at beregne en sand sikkerhedsmargin, fordi væsentlig information om toksikokinetik, biologisk omdannelse og molekylære interaktioner mangler. Man skal derfor være meget forsigtig, hvis MOS-værdier anvendes til at tage beslutninger om biologisk fremmede stoffer, især når det drejer sig om at beskytte børn og unge.

På baggrund af de indsamlede data er det yderligere vurderet, om stofferne i de undersøgte produkter kan have en uheldig indvirkning på miljøet.

3.2 Metoder

Det antages, at stofferne kan optages i kroppen eller negativt kan påvirke ydre og indre overflader af en organisme.

Med hensyn til eksponering er de følgende scenarier vurderet:

1. Produkter med optagelse gennem huden

Som "worst case" antages, at babyen er nøgen og har hudkontakt med produktet på et hudareal svarende til $15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 450 \text{ cm}^2$. Arealet svarer nogenlunde til rygfladen på en 8 måneders baby (opmålt) og er vurderet som et realistisk worst case eksponeringsareal ved brug af puslepuder, madras o.lign. Hvis der ikke findes tilgængelige data for optagelse gennem huden, antages 100 % optagelse, hvis stoffets $\log K_{ow} < 4$, og 10 % optagelse, hvis $\log K_{ow} > 4$. En babys kropsvægt er sat til 5

kg baseret på en spredning på 3-10 kg i det første leveår.
Anvendelsestiden er afhængig af produktet og er gengivet i Tabel 3.1.

2. Produkter med optagelse gennem munden

Som "worst case" antages, at babyen sutter på en kontaktflade af produktet med et areal på $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}^2$, hvorfra frigjorte stoffer kan optages. Da optagelsen sker gennem munden, er der antaget en optagelse på 100 %.

En babys kropsvægt er sat til 5 kg baseret på en spredning på 3-10 kg i det første leveår. Anvendelsestiden er afhængig af produktet og gengivet i Tabel 3.1.

3. Produkter med optagelse ved indånding

For nogle produkter med et indhold af polystyren-kugler kan der afgives specifikke flygtige stoffer til luften som indåndes. For disse produkter antages det, at det kemiske stof afgives fra den samlede mængde/vægt af produktet til et luftvolumen på ca. 1 m^3 , fordi babyen er anbragt i tæt kontakt med produktet. Analysen af de afgivne flygtige stoffer er foretaget i et laboratorie-klimakammer på 5 liter med en prøvemængde på 3 gram. Den samlede vægt af PS-kuglerne i produktet er ca. 400 gram, hvilket giver samme koncentration af afgivet stof fra et klimakammer på $0,7 \text{ m}^3$.

Tabel 3.1 Anvendelsestid

Produkt nr.	Type	Anvendelsestid, hudkontakt (timer/døgn) ¹	Anvendelsestid, oral kontakt (timer/døgn) ¹
1	Engangsskumvaskeklud	0,2	
2	Engangsskumvaskeklud	0,2	
3	Engangsskumvaskeklud	0,2	
4	Ammepude	3	0,2
5	Ammepude	3	0,2
6	Babymadrass	3	3
7	Puslepude	1	0,2
8	Puslepude	1	0,2
9	Bæresele	1 (sommer)	1
10	Bæresele	1 (sommer)	1
11	Forlæder til barnevogn	Ingen	3
12	Forlæder til barnevogn	Ingen	3
13	Babymadrass	3	3

¹ Anvendelsestiden er et skøn over den værste tænkelige ("worst case") situation, baseret på interviews med flere forældre.

Eksponeringssceneriet er defineret ud fra EUs vejledning for risikovurdering (Technical Guidance Document, TGD 2003).

Eksponeringen fra scenarie 1 er beregnet ved:

$$\text{Optagelse per dag per kg kropsvægt} = [M \times A \times H \times F] / \text{b.w.}$$

M: Frigjort (migreret) mængde af stof ($\text{mg}/\text{cm}^2 \times \text{t}$)

A: Areal af eksponeret hud (cm^2)

H: Eksponeringstiden per dag (timer)

F: Fraktion absorberet

b.w.: Kropsvægt (b.w.: Body weight) (kg)

F: Fraktion af absorberet stof. Hvis der ikke er fundet en specifik værdi for F, er der anvendt en antaget værdi på: $F = 1$, dvs. 100 %, hvis $\log K_{ow} < 4$, og $F = 0,1$ dvs. 10 %, hvis $\log K_{ow} > 4$.

Ved at indsætte en kropsvægt på 5 kg kan ligningen reduceres til:
Optagelse per dag per kg kropsvægt = $0,2 \times M \times A \times H \times F$, hvis fraktionen af absorberet stof er sat til 100 %.

I nogle tilfælde findes data for den frigjorte (migrerede) mængde ikke, men kun analyse af indhold ved ekstraktion med opløsningsmiddel.

Sammenhængen mellem migration og koncentration er afhængig af produktets karakteristika, det kemiske stof og simulankontaktmediet (fx kunstig sved), og den præcise sammenhæng kan kun findes ved forsøg.

I nogle tilfælde kan migrationen af stoffet fra materialer forklares ved at anvende Ficks lov: $J = D \times dc/dx$, hvor:

D er stoffets diffusionskoefficient

J er fluxen (mol af stoffet per tidsenhed)

dc/dx er koncentrationsforskellen af stoffet over diffusionsafstanden

Fra Ficks lov kan der for nogle produkter antages et lineært forhold mellem koncentration og flux.

For derfor at opnå en indikation af migrationen fra produkter, hvor der kun er målt indholdet af stoffet, antages, at der er en lineær afhængighed mellem migration og koncentration.

Hvis migrationen er kendt for et sammenligneligt produkt M(2), kan en indikativ migration skønnes for produktet M(1) som:

$$M(1) = M(2) \times C(2)/C(1) \times T(2)/T(1) \times A(2)/A(1)$$

hvor:

M: Migreret mængde af stof ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{t}$)

C: Indhold (mg/g)

A: Eksponeret areal (cm^2)

T: Anvendelsestid (t)

Der vil være en betydelig usikkerhed i skønnet, især fordi materialekarakteristika kan være forskellige, og skønnet må derfor kun anvendes som et groft estimat af migrationen.

Vurdering af risiko

I vurderingen af sundhedsmæssig risiko sammenlignes den beregnede optagelse med NOAEL eller en lignende værdi. Da NOAEL typisk er baseret på undersøgelser med dyr og forskellig varighed anvendes usikkerhedsfaktorer for at gøre værdien sammenlignelig. Usikkerhedsfaktorerne er baseret på en usikkerhedsfaktor på 10 for ekstrapolering mellem arter (interspecies) og en faktor 10 for at beskytte særligt følsomme individer fx børn (intraspecies). Hvis data er af mindre god kvalitet eller baseret på LOAEL, kan yderligere usikkerhedsfaktorer lægges til (typisk 10).

I vurderingen af den sundhedsmæssige risiko er NOAEL sammenlignet med den beregnede optagelse. Forholdet mellem NOAEL og eksponeringen (optagelsen af stoffet) er defineret som sikkerhedsmarginen (Margin Of Safety = MOS). Hvis data er tilstrækkelig valide, kan en MOS på 100 være tilstrækkeligt. Men er data ringe, kan det synes nødvendigt med yderligere sikkerhedsfaktorer. Den samlede usikkerhedsfaktor er det totale produkt af de enkelte usikkerhedsfaktorer.

3.3 Udvalgte stoffer

De stoffer, der er beskrevet i det følgende, er udvalgt som de vigtigste stoffer for en potentiel sundhedsmæssig risiko ved anvendelsen af disse produkter. De udvalgte stoffer til en sundhedsmæssig og miljømæssig vurdering er:

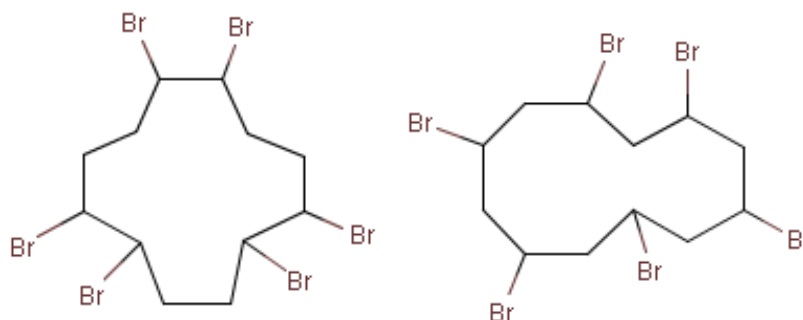
- Hexabromcyclododecan (HBCD eller HBCDD)
- Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)
- 2-Ethylhexansyre (2-EHA)
- Acetophenon
- Formaldehyd
- 1,1,2,2-Tetrachlorethan
- Styren
- 2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)
- Hexaethylenglycol dimethylether,
- Tetrapropylenglycol monomethyl ether

Ud over de udvalgte stoffer er den sundhedsmæssige risiko fra stofferne DEHP, DINP og xylen vurderet.

3.3.1 Hexabromcyclododecan (HBCD)

3.3.1.1 Identitet

Navn	1,2,5,6,9,10-Hexabromcyclododecan
CAS-nummer	3194-55-6, 25637-99-4
EINECS nummer	221-695-9, 247-148-4
Molekylformel	$C_{12}H_{18}Br_6$
Molekylstruktur	



Molekylvægt	641,70
Synonymer	Cyclododecane, 1,2,5,6,9,10-hexabromo- Hexabromocyclododecane HBCD

Hexabromcyclododecan er angivet med 2 forskellige CAS numre. CAS-nr. 25637-99-4 (EINECS nr. 247-148-4) dækker en blanding af hovedsageligt tre stereoisomere. CAS-nr. 3194-55-6 (EINECS nr. 221-695-9) er 1,2,5,6,9,10-hexabromcyclododecane. Stoffernes egenskaber antages at være sammenlignelige, hvis der ikke haves andre data.

Hexabromcyclododecan er et hvidt lugtløst fast stof. Smeltepunktet er mellem 170 °C og 190 °C afhængig af den relative sammensætning af de tre stereoisomere. Der er ikke fundet et kogepunkt, eftersom stoffet begynder at nedbrydes lige over smeltepunktet (*EC draft RAR 2003*).

Stoffet har en meget lav opløselighed i vand. Flere værdier er blevet rapporteret og vurderet i EUs risikovurdering af stoffet, hvor det blev konkluderet, at vandopløseligheden i rent vand ved 25 °C var 0,0034 mg/L (*EC Draft RAR 2003*). HBCD har en høj opløselighed i keton, chlorerede og aromatiske opløsningsmidler (*HSDB 6110*).

Fordelingskoefficienten log Kow er blevet skønnet til 7,74 og Henrys lov konstant til 4,60 E-5 atm·m³/mol ved 25 °C (*Syracuse Research Corporation 2005*).

Damptrykket af HBCD er lavt. Således er angivet et damptryk på 6,3x10⁻⁵ Pa EU risikovurderingen og 4,7 x⁻⁷ mm Hg ved 21 °C (*HSDB 6110*).

Dette betyder, at HBCD kun vil fordampe langsomt fra vandoverflader. Eftersom HBCD dog kan forudses at adsorbere til suspenderet stof og at ville ende i sedimentet i vandmiljøet, så er fordampning af HBCD ikke en sandsynlig eksponeringsvej (*EC Draft RAR 2003*).

Der er en vis usikkerhed i de rapporterede fysisk-kemiske egenskaber for HBCD, eftersom det kommercielle HBCD er sammensat af 3 isomerer samt nogle urenheder, hvilket dog ikke vurderes at have betydning for vurderingen.

3.3.1.2 Funktion af stoffet

HBCD er en flammehæmmer af den additive type og er således tilsat til plastmaterialet uden at reagere med plastpolymeren. HBCD anvendes i ekstruderet og ekspanderet polystyrenskum. Andre anvendelser inkluderer krystal og "high impact" polystyren, SAN (styren-acrylnitril) harpikser, klæbestoffer og overfladebelægninger (*HSDB 6110*).

3.3.1.3 Klassifikation og grænseværdi

Dette kemiske stof er ikke klassificeret i Listen over farlige stoffer.

Stoffet produceres i store mængder og er et prioriteret stof i EUs program for eksisterende stoffer. Stoffet er for tiden under en omfattende risikovurdering i EU med Sverige som rapportørland (*EC Draft RAR 2003*).

Der blev ikke fundet grænseværdier for arbejdsmiljø.

3.3.1.4 Målte mængder

Stoffet er fundet i 2 produkter.

I prøve nummer 4C er målt 457 µg/g.

I prøve nummer 5C er målt 433 µg/g.

Det bemærkes, at stoffet er termisk ustabil, og det derfor er sandsynligt, at nedbrydning forekommer både ved indsprøjtning i gaschromatografen såvel

som i detektionskammeret (*EC Draft RAR 2003*). Bestemmelserne kan derfor være undervurderede.

3.3.1.5 Sundhedseffekter

Der eksisterer meget få officielle data om sundhedseffekterne på mennesker. Hudirritations- og sensibiliseringstest på marsvin er udført, hvilket resulterede i konklusionen, at HBCD er en hudallergen (*HSDB 6110*).

Forbrugere bliver eksponeret for HBCD fra produkter, der indeholder stoffet, fx polymerer. Flammehæmmeren er fysisk bundet i den polymere matrix, men stoffet er dog ikke kemisk bundet og kan derfor frigives fra matrixen. Afgivelse af HBCD fra overfladen af produktet og til luft fra plastprodukter kan derfor være en potentiel eksponeringsvej.

I EU rapporten har industrien ikke fremsendt målte data for forbrugereksposering. De tilgængelige matematiske modeller for forbrugereksposering er ikke anvendelige til beregning af forbrugeres eksposering for HBCD. Produkter, fx tekstiler, kan indeholde op til 25 % HBCD (*EC Draft RAR 2003*).

Akut toksicitet

Der er rapporteret 2 studier for dermal toksicitet, begge med negativt resultat (*EC Draft RAR 2003*).

Akutte oral toksicitetsstudier viste heller ingen toksiske eller synlige patologiske forandringer efter høje doser (10 g/kg).

Enkelte akutte studier har påvist forskellige slags subletale effekter; diarré, vægttab, nedsat aktivitet, øget apati og kramper (*EC Draft RAR 2003*).

Den lave akutte toksicitet af HBCD er også observeret i inhalationsstudier.

Sub-kronisk toksicitet

To 28-dages studier viste begge temmelig lave toksicitetsværdier af HBCD ved gentagen indgivelse. Forøgelsen i levervægt blev ikke ledsaget af patologiske observationer, og det kan snarere reflektere en tilvænnet ændring karakteriseret ved påvirkning af mikrosomale enzymer og en forøgelse af det endoplasmatiske reticulum. Når eksposeringen sker over en kortere tid som i dette tilfælde, er hypertrofien reversibel, men hvis den fortsætter over længere tid, kan eksposeringen overskride leverens stofskiftekapacitet og nekroser opstå (*Newberne, 1982*).

To 90-dages og et levetid (18 måneder) studier på rotter og mus støtter teorien om, at leveren og det thyroideale hormonsystem er stedet for effekter af HBCDs toksicitet i pattedyr. Fra disse studier er der udledt en LOAEL på 100 mg/kg/dag (*EC Draft RAR 2003*).

To almindelige undersøgelser af toksiciteten på udviklingen har ikke påvist foetotoksiske effekter, teratogent potentiale eller skadelige effekter fra HBCD på udviklingen hos rotter.

Der er kun udført få studier af mutagenicitet og carcinogenicitet, og ingen viste positive resultater for HBCD.

Nyere undersøgelser har antydnet, at HBCD kan forårsage neurotoksiske effekter på udviklingen, som belyst ved statistisk signifikante ændringer i spontan adfærd, indlæring og hukommelsesdefekter samt reduceret antal nikotin receptorer. Der er fra disse studier udledt en indikativ LOAEL på 0,9 mg/kg lgv/dag (*Darnerud 2003, Eriksson et al 2002*). HBCDs neurotoksiske potentiale er også blevet bekræftet i en undersøgelse, hvor det blev påvist, at HBCD hæmmer optagelse over plasmamembranen af neurotransmitteren dopamin, glutamat og GABA. Påvirkningen forekom ved koncentrationsniveauer svarende til dem, der tidligere er fundet for PCB og ecstasy (*Mariussen and Fonnum 2003*).

Resumé

HBCD viser de samme kemiske og fysiske egenskaber som hos velkendte persistente organiske forurenende stoffer, og som samtidig ved et første øjekast syntes uskadelige, således som det var tilfældet med PCB i 1950'erne.

Stoffet mangler relevante toksicitetsstudier, men de få undersøgelser, der er offentliggjorte, er foreløbig tilstrækkeligt til at danne basis for en umiddelbar streng regulering af stoffet. Effekter på hormonsystemet og adfærd ved lave koncentrationer antyder, at børn afgjort bør beskyttes mod en hvilken som helst mulighed for eksponering.

3.3.1.6 Eksponeringsscenarier

Eksponering af forskellige grupper af mennesker er mulig fra flere eksponeringsveje. Det kan være arbejdere, forbrugere og mennesker eksponeret for HBCD via miljøet (gennem madvarer, drikkevand og luft). Eksponeringen af arbejdere og forbrugere sker hovedsageligt ved hudkontakt og ved indånding, mens eksponeringen via miljøet derimod sker gennem munden.

HBCD blev ikke fundet i migrationsundersøgelserne.

3.3.1.7 Vurdering

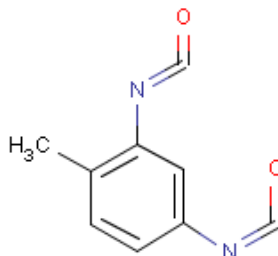
HBCD har en høj log K_{ow} værdi og en lav indikativ LOAEL på 0,9 mg/kg/dag. Stoffet er kun blevet fundet i PS-kuglerne, som er dækket af yderbetræk i produkterne 4 og 5 (ammepuder). Stoffet er et fast stof ved relevante temperaturer og har en lav opløselighed i vand. Det anses derfor for ret usandsynligt, at en høj diffusion gennem betrækket vil forekomme, selv om ammepuden skulle blive våd.

Da HBCD ikke blev fundet i migrationsanalysen kan en MOS ikke beregnes for hud eller oral eksponering.

3.3.2 Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)

3.3.2.1 Identitet

Navn	Toluen- 2,4-diisocyanat
CAS-nummer	584-84-9
EINECS nummer	209-544-5
Molekylformel	C ₉ H ₆ N ₂ O ₂
Molekylstruktur	



Molekylvægt	174,16
Smeltepunkt	20,5 °C ved 760 mm Hg
Kogepunkt	251 °C ved 760 mm Hg
Log Kow (octanol/vand)	3,74 (skønnet, esc.syrres.com)
Synonymer	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene 2,4-Toluene diisocyanate 4-Methyl-m-phenylene diisocyanate Benzene, 2,4-diisocyanato-1-methyl- Isocyanic acid, 4-methyl-m-phenylene ester (8CI)

Teknisk toluendiisocyanat er en blanding af 2,4- og 2,6-isomere (80:20). Det rene stof er en farveløs til let gullig klar væske eller krystaller. Det er et ret reaktivt stof, som anvendes i fremstillingen af polyurethanskum og andre elastomerer.

Stoffet har en skarp og bidende lugt (Budavari 1996). Stoffet er blandbart med alkohol, ether, acetone, benzen, tetrachlorkulstof, chlorbenzen, diglycol monomethylether, petroleum, olivenolie, og opløseligt i ethylacetat (Budavari 1996). Damptrykket er fastsat til 1,07 Pa (0,008 mm Hg) ved 20°C (Boublik *et al* 1984).

Sammen med den skønnede octanol/vand fordelingskoefficient $\log K_{ow}$ 3,74 er skønnet en vandopløselighed på 37,6 mg/l såvel som en Henrys lov konstant på $1,11 \times 10^{-5}$ atm.m³/mol (esc.syrres.com). TDI er imidlertid meget reaktiv og reagerer med vand under udvikling af kuldioxid (Budavari 1996), så disse skønnede værdier bør ikke anses for sikre.

3.3.2.2 Stoffets funktion

Stoffet bliver anvendt som intermediært stof i fremstillingen af polyurethanskum, elastomerer og overfladebelægninger.

3.3.2.3 Klassifikation og grænseværdi

TDI er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2005) med:

Tx;R26	Meget giftig ved indånding
Xi;R36/37/38	Irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden

Carc3;R40 R42/43	Mulighed for kræftfremkaldende effekt Kan give overfølsomhed ved indånding og ved kontakt med huden
R52/53	Skadelig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet

Klassificeringen er afhængig af koncentrationen i det kemiske produkt med:
 Konc. \geq 20 %: Tx;R26 Xi;R36/37/38 Carc3;R40 R42/43
 7 % \leq konc. $<$ 20 %: Tx;R26 Carc3;R40 R42/43
 1 % \leq konc. $<$ 7 %: T;R23 Carc3;R40 R42/43
 0,1 % \leq konc. $<$ 1 %: Xn;R20 R42. (MSDS 584-84-9)

Grænseværdien for arbejdsmiljø er i Danmark 0,035 mg/m³ svarende til 0,005 ppm. Stoffet er mærket med K, hvilket betyder, at stoffet er optaget på listen over stoffer, som anses for kræftfremkaldende (Arbejdstilsynet 2005).

3.3.2.4 Målte mængder

Skumholdige polyurethanprodukter kan give anledning til afgivelse af små mængder isocyanater eller de tilsvarende diaminer (Kortlægning nr. 28, 2003). TDI blev kvantitativt bestemt ved GC/MS for produkterne 1, 2, 3, 6B, 7B, 8B, 11E og 13B, men dette henregnes til reaktionsprodukter opstået i GC-ens kolonne under opvarmning. Ved anvendelse af HPLC til analyse af indhold fra engangsvaskeklude er der ikke fundet værdier, som er over detektionsgrænsen på 5 µg/g i produkter af skumvaskeklude.

3.3.2.5 Sundhedseffekter

I et sikkerhedsdatablad (MSDS) er stoffet beskrevet som et potent hudirriterende og allergent stof.

De potentielle sundhedseffekter, der er anført, er:

Øjne: Forårsager alvorlig øjenirritation. Tåredannende (stof, som får øjnene til at løbe i vand).

Hud: Forårsager alvorlig hudirritation og eksem. Kan være sundhedsskadelig, hvis det optages gennem huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

Indtagelse: Kan forårsage irritation af fordøjelseskanalen. Kan være sundhedsskadeligt ved indtagelse.

Inhalation: Forårsager irritation af respirationsvejene. Kan forårsage alvorlig irritation af åndedrætssystemet og medføre ondt i halsen, hoste, kortåndethed og forsinket lungeødem. Giftigt ved indånding.

Kronisk: Gentagen eksponering kan forårsage allergiske reaktioner ved vejrtrækning (astma).

Kan forårsage allergiske hudreaktioner hos enkelte. Mulighed for kræftfremkaldende effekt.

Akut toksicitet

Eksponering til niveauer så lave som 0,014 mg/m³ (0,002 ppm) kan medføre kronisk tab af lungefunktion. En mere akut astmatisk type af bronchitis er ikke ualmindelig (IARC 1979).

Akutte hudirritationstests på kaniner fremkaldte alvorlig irritation men forårsagede ikke dødsfald selv ved meget høje doser (16 g/kg kropsvægt) (IARC 1979). En anden rapporteret akutværdi er en LD50-værdi for rotter på 3060 mg/kg (EHC 75) For mus er der fundet en LD50 på 1950 mg/kg lgv (Lewis 1996).

Mænd klagede over neurologiske symptomer efter en enkelt eksponering for TDI. Effekterne var eufori, ataksi og bevidstløshed, hovedpine, koncentrations-problemer, nedsat hukommelse og forvirring. Fire år efter eksponeringen fandt sted blev der stadig bemærket personlighedsændringer, irritabilitet og depression (HSDB 874).

Subkronisk toksicitet

Der er utilstrækkelig bevis for den kræftfremkaldende effekt af TDI hos mennesker. Der er tilstrækkelig bevis for den kræftfremkaldende effekt af TDI hos forsøgsdyr. Samlet vurdering: Toluendiisocyanater er muligvis kræftfremkaldende for mennesker (gruppe 2B) (IARC 1999, HSDB 874).

Grupper af mus og rotter i subkroniske studier blev fodret med majsolie tilsat TDI i forskellige koncentrationer. Musene i undersøgelsen blev indgivet 120 eller 240 mg/kg. Ingen behandlingsrelateret tumor blev fundet hos hannus, men hunmusene fik to forskellige tumortyper; 0 % i kontrol, 10 % i lavdosis og højdosisgrupperne viste en positiv trend ($p=0,01$) (IARC 1986). I rottetesten blev hannerne indgivet 30 eller 60 mg/kg lgv og hunnerne 60 eller 120 mg/kg lgv af TDI. Der blev fundet dosisrelaterede effekter hos hanner ved den lave dosis (IARC 1986).

Resumé

Et bredt spektrum af toksiske effekter er rapporteret for TDI i litteraturen. Størsteparten af de rapporterede effekter og observerede skader er direkte relateret til TDIs stofegenskaber som et aggressivt og meget reaktivt stof. Det er derfor også naturligt, at befolkningsgrupper, der bliver udsat for stoffet i deres arbejde, er i størst risiko. Alligevel bør selv små rester af det frie stof i eller på produkter, som kan komme i kontakt med småbørn, ikke ignoreres på grund af stoffets høje toksicitet og mulighed for at forårsage skade på epitelvæv.

Langtidseffekten på hjernefunktioner, som er omtalt ovenfor, må naturligvis tages med i betragtning, når man vurderer den potentielle effekt på børn.

3.3.2.6 Eksponeringsscenarier

Der er ikke data for migration af TDI. Indholdet i engangsvaskeklude var under 5 $\mu\text{g/g}$. Hvis det som en worst case betragtning antages, at isocyanatmængden, som kan ekstraheres, svarer til detektionsgrænsen, kan beregnes et maksimalt ekstraherbart indhold på $5 \mu\text{g} * 2,34 \text{ g} / 351 \text{ cm}^2 = 0,033 \mu\text{g/cm}^2$, idet en engangsklud vejer 2,34 g og har et areal på ca. $18,5 * 19 = 351 \text{ cm}^2$.

Baseret på et ekstraherbart indhold på $0,033 \mu\text{g/cm}^2$, 6 gange daglig anvendelse, et eksponeringsareal på 450 cm^2 og 100 % absorption kan optagelsen som "worst case" beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 6 * 0,033 * 450 * 1 * 0,2 = 17,8 \mu\text{g/kg/dag}.$$

3.3.2.7 Vurdering

Baseret på LOAEL på 30 mg/kg/dag for kræftfremkaldende effekt i rotter og den højeste beregnede optagelse er sikkerhedsmarginen (MOS) = 1700 for engangsvaskeklude.

Tabel 3.2 Estimeret sikkerhedsmargin for produkter

Produkt nr.	MOS
1, 2, 3	1700

Da data er baseret på et subkronisk studie og LOAEL, antages usikkerhedsfaktoren for risikovurderingen at være en mindst en faktor 1000.

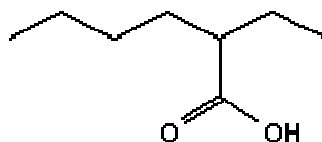
Det konkluderes, at der ikke anses at være en sundhedsmæssig risiko for forbrugerne fra toluen-2,4-diisocyanat fra brug af skumvaskeklude, når det tages i betragtning, at det forudsættes, at al eventuel TDI kan ekstraheres og optages.

Det skal bemærkes, at der ikke er kvantitative målinger for indhold af TDI i de øvrige skumholdige produkter. Det skal påpeges, at et eventuelt indhold af isocyanater som ekstraheres til sved vil kunne medvirke til at fremkalde allergi.

3.3.3 2-Ethylhexansyre (2-EHA)

3.3.3.1 Identitet

Navn	2-ethylhexansyre
CAS-nummer	149-57-5
EINECS nummer	205-743-6
Molekylformel	$C_{18}H_{16}O_2$
Molekylstruktur	



Molekylvægt	144.22
Synonymer	2-Ethylhexanoic acid 2-Ethylhexoic acid Ethyl hexanoic acid, 2- Hexanoic acid, 2-ethyl-

Stoffet er en klar væske. Det har et kogepunkt på 228 °C (**Lide, 1995-1996**).

Stoffet er mere opløseligt i organiske opløsningsmidler end i vand. Det er opløseligt i ethylether, tetrachlorkulstof, og lavt opløseligt i ethanol. Opløseligheden i vand er ifølge (**Ashford, 1994**) 1400 mg/l ved 25 °C.

Octanol/vand fordelingskoefficienten log Kow er bestemt til 2,64 (**Hansch, 1995**).

Damptrykket er bestemt til 4 Pa (0,03 mmHg) ved 20 °C (**Flick, 1991**).

Stoffet har en mild lugt (**Flick, 1991**).

3.3.3.2 Stoffets funktion

Stoffet anvendes som stabilisator i PVC produkter. Stoffet kan også anses for en rest fra PU-produktionen, da saltet af 2-EHA og tin, tinooctat, er den mest almindelige katalysator i produktionen af PU. Det faktum, at stoffet er fundet i PU-prøverne, og at tin også er påvist i disse prøver, antyder, at kilden er katalysatoren.

3.3.3.3 *Klassifikation og grænseværdi*

2-Ethylhexansyre er optaget på Listen over farlige stoffer (svarende til Annex I i EU Direktivet 57/548/EC) og klassificeret med:

Rep.3;R63 Mulighed for skade på barnet under graviditeten

Der er ikke fundet danske grænseværdier for arbejdsmiljø.

3.3.3.4 *Målte mængder*

Stoffet er fundet i 8 prøver ved ekstraktion med dichlormethan og i 1 prøve ved migrationstestene.

Tabel 3.3 Målte mængder

Produkt nr.	Type	Indhold, µg/g	Areal til migration, cm ²	Migreret mængde, µg/cm ²
1	Engangsskumvaskeklude	241	-	-
2	Engangsskumvaskeklude	55	-	-
3	Engangsskumvaskeklude	424	-	-
6B	Babymadras	30	-	-
7B	Puslepude	81	-	-
8A	Puslepude	21	-	-
8B	Puslepude	495	-	-
13B	Babymadras	66	260	0,25

"-" Ingen analyse

3.3.3.5 *Sundhedseffekter*

Data for sundhedseffekter er medtaget i IUCLID. Det følgende er baseret på databladet og databaser i TOXNET.

Akut toksicitet

Undersøgelser af akut toksicitet viser, at 2-ethylhexansyre har en lav akut toksicitet ved indtagelse.

- LD₅₀ Rotte oral 1600-3000 mg/kg (Clayton *og Clayton 1993-1994*)
- LD₅₀ Kanin oral 1300 mg/kg (Clayton *og Clayton 1993-1994*)

Det rene stof er sundhedsskadeligt ved indtagelse, indånding eller optaget gennem huden, samt ekstremt ødelæggende for slimhindevæv og øvre åndedrætsveje, øjne og hud (*Prager, 1996*).

Nogle resultater på kanin i IUCLID data viser, at stoffet er lokalirriterende, andre at det ikke er det.

Subchronic toxicity

Data i HSDB og IUCLID rapporterer om teratogene effekter af 2-ethylhexansyre.

Resultater med konstant indgivelse i drikkevand til Wistar rotter i op til dag 20 i drægtighedsperioden viste skeletale misdannelser som klumpfod, fravær af fibula (lægben), osv. ved doser fra 100 mg/kg/dag og derover. Antallet af påvirkede fostre var for kontrol: 2,4 %, 100 mg/kg/dag: 4,9 %, 300 mg/kg/dag: 8,9 % og 600 mg/kg/dag: 15,3 %. NOAEL for teratogene effekter blev sat til 100 mg/kg/dag.

Udviklingstoksiciteten af 2-ethylhexansyre blev undersøgt i dyr med stoffet indgivet via gavage (slange) i doserne 0, 100, 250 og 500 mg/kg lgv/dag i drægtighedsperiodens dag 6-15 i rotter og med doserne 0, 25, 125 og 250

mg/kg lgv/dag i drægtighedsperiodens dag 6-18 i kaniner. Resultaterne antyder, at 2-ethylhexansyre kun inducerer udviklingstoksicitet i rotter ved doseringer som medfører toksicitet i moderdyrene. 2-Ethylhexansyre forårsager toksicitet i moderdyret uden at påvirke fosterudviklingen. NOAEL for maternel og udviklingstoksicitet i rotter er henholdsvis 250 og 100 mg/kg. NOAEL for maternel og udviklingstoksicitet for kaniner er henholdsvis 25 mg/kg og 250 mg/kg eller mere (*Hendrickx, 1993*).

Der er også rapporteret data i IUCLID for fertilitetseffekter på rotter med 100, 300 eller 600 mg/kg/dag tilsat drikkevand med en eksponering før parring på 10 uger for hanner og 2 uger for hunner. Resultatet var en værdi for NOAEL for forældredyr på 300 mg/kg/dag og NOAEL for afkom på 100 mg/kg/dag.

Der blev ikke fundet data for kræftfremkaldende eller overfølsomhedseffekter.

Resumé

2-Ethylhexansyre er et stof som muligvis kan forårsage reproduktionstoksiske effekter såsom effekter på fertilitet eller teratogene effekter på mennesker. Indikationer på andre langtidseffekter er ikke blevet fundet.

Værdier for teratogene effekter hos rotter gav en NOAEL = 100 mg/kg/dag.

Værdier for effekter på fertilitet hos rotter gav NOAEL = 100 mg/kg/dag, hvor værdier for maternel toksicitet hos kaniner gav NOAEL = 25 mg/kg/dag.

3.3.3.6 Eksponeringsscenerier

Fra den højeste værdi af migrationsresultaterne for produkt nr. 13B (skum i madras) på $0,25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (4 timers test), en anvendelse i 3 timer et eksponeringsareal på 450 cm^2 og 100 % optagelse, svarende til scenarie 1, kan den værst tænkelige optagelse beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 0,25 * 450 * (3/4) * 1 * 0,2 = 16,6 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}.$$

Dette forudsætter, at madrassen er fugtig/våd, for at danne en kontakt mellem hud, madrassens yderlag og skummet, der indeholder stoffet. Dette er mest sandsynligt, når barnet sveder (fx om sommeren).

For produkt nr. 3 (engangsskumvaskeklud) er indholdet 6 gange større end i produkt nr. 13, men anvendelsestiden er 15 gange mindre, hvilket indikerer en 2,5 gange mindre optagelse:

$$\text{Optagelse} = (424/66) * 0,25 * 450 * (0,2/4) * 1 * 0,2 = 7 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}.$$

Tilsvarende estimater er vist for produkt nr. 1, 2 og de andre produkter i Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Beregnet og estimeret optagelse for produkter

Produkt nr	Indhold (mg/g)	Migration ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Optagelse, worst case ($\mu\text{g}/\text{kg}$ b.w.)
1	241	Ikke analyseret	4 ²
2	55	Ikke analyseret	0,9 ²
3	424	Ikke analyseret	7 ²
6B	30	Ikke analyseret	7,5 ²
7B	81	Ikke analyseret	6,8 ²
8A	21	Ikke analyseret	1,8 ²
8B	495	Ikke analyseret	0 ¹
13B	66	0,25	16,6

1: Ubetydeligt optag da skummet er dækket af plastbetræk

2: Estimat baseret på den antaget samme migration som i produkt 13B

3.3.3.7 Vurdering

Baseret på NOAEL 25 mg/kg/dag for maternel toksicitet i kaniner og den højeste beregnede optagelse er sikkerhedsmarginen (MOS) 1504 for produkt 13.

I estimatet er det antaget, at de fundne effekter også vil have en effekt på en baby.

Tabel 3.5 Estimer af sikkerhedsmargin for produkter

Produkt nr.	MOS
1	6200
2	27000
3	3513
6B,7B	3300-3700
8A	> 14000
13B	1504

Da data er baseret på et subkronisk studie, er usikkerhedsfaktoren til risikovurderingen sat til 1000 for produkt 13B. For produkterne 1, 2, 3, 6, 7 og 8 er der en usikkerhed vedrørende estimat af migrationen, da materialerne ikke nødvendigvis er af ens fysisk opbygning, hvorfor diffusionskoefficienten for stoffet kan variere. Det vurderes, at usikkerheden ved estimeringen er mindre end en faktor 10.

Det konkluderes, at der ingen risiko er for forbrugeren fra 2-ethylhexansyre i produkt nr. 13. Baseret på analyseresultaterne fra ekstraktionerne med dichlorethan og under antagelse af den samme migration som i produkt 13, hvilket introducerer en ekstra usikkerhedsfaktor (< 10), konkluderes det, at der kan være en lille risiko for produkt nr. 1, 3, 6 og 7. Til en reel vurdering af risikoen vil det være nødvendigt med en undersøgelse af migrationen.

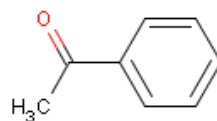
For produkt 8A er der ingen sundhedsmæssig risiko.

3.3.4 Acetophenon

3.3.4.1 Identitet

Navn	Acetophenon
CAS-nummer	98-86-2
EINECS nummer	202-708-7
Molekylformel	C ₈ H ₈ O

Molekylstruktur



Molekylvægt	120,15
Synonymer	1-phenylethanone Acetophenone Benzoyl methide Ethanone, 1-phenyl- Ketone, methyl phenyl- Methyl phenyl ketone Phenyl methyl ketone 1-Phenyl-1-ethanone

Stoffet er en væske, som danner laminare krystaller ved lave temperaturer. Lugten er appelsinblomst eller jasminlignende. Stoffet har en bitter aromatisk smag.

Kogepunktet er 202 °C og smeltepunktet 20,5 °C. Damptrykket er 53 Pa (0,397 mmHg) ved 25 °C. Henrys lov konstant er 1,04E-5 atm.m³/mol.

Log K_{ow} er 1,58. Stoffet er lavt opløseligt i koncentreret svovlsyre, let opløseligt i alkohol, chloroform, ether, acetone, benzen, fede olier og glycerol. Vandopløseligheden er 6,13 mg/l ved 25 °C.

3.3.4.2 Stoffets funktion

Acetophenon har flere forskellige anvendelser. I parfumer for at give en blomsterlignende duft, som katalysator i polymeriseringen af olefiner, i organiske synteser, smagsstof i ikke-alkoholiske drikke, flødeis, slik, kager, gelatiner og buddinger, tyggegummi, som duftstof i sæber, cremer, lotioner og parfumer.

Stoffet anvendes som opløsningsmiddel i syntesen af farmaceutiske stoffer, gummikemikalier, farvestoffer og korrosionshæmmere (**HSDB 969**).

3.3.4.3 Klassifikation og grænseværdi

Dette kemiske stof er klassificeret i Annex I i EU Direktivet 57/548/EC og implementeret i den danske Listen over farlige stoffer med:

Xn;R22 Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse
Xi;R36 Lokalirriterende. Irriterer øjnene

Erhvervsmæssig eksponering for acetophenon kan ske ved inhalation og hudkontakt med dette stof på arbejdspladser, hvor acetophenon produceres eller anvendes. Den europæiske regulering anbefaler (såvel som det danske Arbejdstilsynet) en grænseværdi på 49 mg/m³ (10 ppm, 8 t) (**Arbejdstilsynet 2005**).

3.3.4.4 Målte mængder

I screeningen med dichlormethan-ekstraktion blev stoffet fundet i 2 produkter.

Tabel 3.6 Målte mængder

Produkt nr.	Type	Indhold, µg/g	Areal, migration cm ²	Migreret mængde µg/cm ²	Migreret mængde µg/g	VOC µg/m ³
4A	Ammepude		200	0,005	-	-
5A	Ammepude		210	0,01	-	-
7A	Puslepude		196	0,003	-	-
4C	Ammepude	1010	-	-	1,6	-
5C	Ammepude	1572	-	-	5,9	0,41

“-“ Ingen analyse

3.3.4.5 Sundhedseffekter

Akut toksicitet

Acetophenon havde en moderat til lav akut oral toksicitet i laboratoriedyr og en lav dermal toksicitet i marsvin. Hæmning af centralnervesystemet forekom i laboratoriedyr, som blev eksponeret oralt og ved injektion.

Acetophenon er hudirriterende på kaniner og marsvin. Det er meget øjenirriterende på kaniner. Det blev ikke fundet et potentiale for hudoverfølsomhed, når opløsninger af acetophenon blev testet på marsvin.

Den højeste toksicitetsværdi, der er rapporteret i HSDB, er 200 mg/kg (LD50 mus).

De eneste effekter, der er undersøgt for mennesker, stammer fra anvendelsen som hypnose- eller bedøvelsesmiddel, og ved ret høje doser synes der at være en let pulssænkende effekt og en let, men langvarig sænkning af hæmoglobintallet.

Hos sunde personer kunne der ikke spores nogen effekt efter indtagelse af 0,1-0,3 g, men ved 0,45-0,6 g øgedes vandladningsfrekvensen, pulsen blev svagere og sænkedes efter 5-6 timer, og der var et let men konstant fald i hæmoglobintallet, som vendte tilbage til det normale, når doseringen ophørte.

Subkronisk toksicitet

Acetophenon i niveauer fra 1-102 mg/kg/dag viste ingen reduktion i kropsvægt eller histopatologiske forandringer i lever, nyre, galde eller testikler, når det blev indgivet i foderet til Sherman rotter i op til 30 dage. Acetophenon indgivet i føden til Osborne-Mendel han- og hunrotter i doseringer på 1.000, 2.500 eller 10.000 ppm (0,1, 0,25, 1,0 %) i 17 uger viste ingen toksiske effekter på kropsvægt, hæmatologiske indikatorer (røde og hvide blodceller, hæmoglobintal og hæmatokrit) eller histopatologiske unormaliteter i lever, nyre, galde, hjerte, testikler, muskler eller benmarv.

Påføring af 480 mg/kg af acetophenon på huden af drægtige rotter i dagene 10-15 af drægtighedsperioden medførte ingen ændringer i drægtighedsperioden, kuld størrelse, vægt af afkom, tiden for fremkomsten af tænder eller hår, åbning af øjnene eller optræden af reflekser.

Der var ingen evidens for mutagenicitet i Ames bakterietestene.

I US-EPAs integrerede informationssystem (*IRIS 2005*) er den orale referencedosis (RfD) blevet beregnet til 0,14 mg/kg lgv/dag ved anvendelsen af en usikkerhedsfaktor på 3000. NOAEL var 10.000 ppm eller 423 mg/kg lgv/dag i et støttestudie (Hagan, **1967**).

Enkeltdosis oral LD50 værdier for rotter niveauer fra 0,9-3,2 g/kg lgv antyder, at den subkroniske NOAEL defineret af Hagan (1967) kan være tæt på grænsen for toksicitet.

Resumé

Grænsen for toksisk respons for acetophenon synes generelt at være høj. Hvis der skal tages hensyn til en risiko for eksponering ud over for arbejdsmiljø, er det den der kan forekomme i de scenarier, der er foreslået i denne vurdering. Visse referencer antyder, at acetophenon kan have irriterende egenskaber på både hud og lunger. Der kan derfor være en potentiel risiko for udvikling af kroniske sygdomme som astma og allergi hos følsomme personer.

3.3.4.6 Eksponeringsscenarier

Baseret på den højeste værdi fra migrationsresultaterne for produkt 5A på 0,01 µg/cm² over 4 timer, en anvendelse på 3 timer, et eksponeret areal på 450 cm² og 100 % absorption, svarende til scenarie 1, kan optagelsen i værste fald beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 0,01 * 450 * (3/4) * 1 * 0,2 = 0,65 \text{ } \mu\text{g/kg/dag.}$$

Pudefyldet af PS-kugler indeholder en betydelig mængde af acetophenon, men mængden kan kun blive frigivet, hvis lagene af inder- og yderbetræk er gennemtrængeligt for vand. Antages det, at det er muligt og at 450cm² blev vådt i en dybde af 1 cm svarer det til 450 cm³, som er ca. 6 g PS-kugler eller 36 µg/450 cm² = 0,08 µg/cm² (80 cm³ PS-kugler vejer 1 g). I så tilfælde ville optagelsen blive:

$$\text{Optagelse} = 0,08 * 450 * (3/4) * 1 * 0,2 = 5,4 \text{ } \mu\text{g/kg/dag.}$$

Baseret på eksponeringsarealet og eksponeringstiden vil den orale indtagelse blive en faktor 270 lavere.

Tabel 3.7 Beregnede og estimerede optagelse for produkter

Produkt nr	Migreret mængde (µg/cm ²)	Migration (µg/g)	Optagelse worst case (µg/kg b.w.)
4A	0,005	Ikke analyseret	0,3
5A	0,01	Ikke analyseret	0,65
7A	0,003	Ikke analyseret	0,2
4C	Ikke analyseret	1,6	1,5 ¹
5C	Ikke analyseret	5,9	5,4 ¹

¹ Antaget gennemvædning til 1 cm dybde af 450 cm² af PS kugler

3.3.4.7 Vurdering

Baseret på en NOAEL på 423 mg/kg/dag og den højeste beregnede optagelse ved hudkontakt er sikkerhedsmarginen (MOS) 658500 for produkt 5A og MOS = 78000 for produkt 5C.

Det tilsvarende forhold mellem RfD og optagelse er 217 for produkt 5A og 26 for produkt 5C. Det sidste er et ret usandsynligt scenarie, og det vurderes derfor, at der ikke er nogen sundhedsmæssig effekt fra acetophenon ved oral optagelse eller ved hudkontakt med de testede produkter.

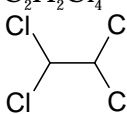
Tabel 3.8 Estimat af sikkerhedsmarginen for produkter

Produkt nr.	MOS
4A, 5A, 7A	> 658000
4C, 5C	> 78000

Med hensyn til optagelse via luften er forholdet mellem grænseværdien på 49.000 µg/m³ og koncentrationen af acetophenon målt i klimakammeret på 0,41 µg/m³ på 119.500. På den baggrund vurderes det, at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved indånding af acetophenon fra de testede produkter.

3.3.5 1,1,2,2-Tetrachlorethan

Identitet

Navn	1,1,2,2-Tetrachlorethan
CAS-nr.	79-34-5, 25322-20-7 (tetrachlor-ethan)
EINECS nr.	201-197-8
Molekylformel	C ₂ H ₂ Cl ₄
Molekylstruktur	
Molekylvægt	167,85 g/mol
Synonymer	Sym-tetrachloroethane acetylene tetrachloride

Stoffets smeltepunkt er -43,8 °C. Kogepunktet er 146 °C (**Budavari 1989**). Damptrykket er 800 Pa ved 25 °C (**Howard 1990**), 1200 Pa ved 30 °C (9 mmHg) (**Flick 1985: HSDB**). Vandopløseligheden er 2860 mg/l ved 25 °C (1 g/350 ml, **Budavari 1989**). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 2,39 (**Hansch et al. 1995**).

3.3.5.1 Stoffets funktion

1,1,2,2-Tetrachlorethan bliver produceret ved klorering af ethylen, ethan eller 1,2 dichlorethan. 1,1,2,2-Tetrachlorethan bruges som opløsningsmiddel for en lang række stoffer, men anvendelsen er aftagende på grund af stoffets høje toksicitet og fremkomsten af egnede alternativer.

Tilstedeværelsen af stoffet kan skyldes anvendelsen i produktionen af polymerer eller anvendelsen som solvent i lim. Det vil sige, at 1,1,2,2-tetrachlorethan kan være en rest fra anvendelsen i produktionsprocessen, men kan også være et tilfældigt biprodukt fra produktionen af et andet stof, der er anvendt i produktionen.

3.3.5.2 Klassifikation og grænseværdi

1,1,2,2-Tetrachlorethan, CAS no. 79-34-5, er klassificeret (**Miljøministeriet 2005**):

Tx;R26/27 N;R51/53	Giftig. Meget giftig ved indånding og ved hudkontakt Miljøfarlig. Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
-----------------------	---

Klassifikation	Koncentration
Tx;R26/27 N;R51/53	Konc.> =25 %
Tx;R26/27 N;R52/53	7 % < = konc.<25 %
T;R23/24 N;R52/53	2,5 % < = konc.<7 %

T;R23/24	1 % < = konc.<2,5 %
Xn;R20/21	0,1 % < = konc.<1 %

Grænseværdien er 7 mg/m³ og stoffet har en anmærkning H, som betyder, at stoffet kan optages gennem huden (*Arbejdstilsynet 2005*).

3.3.5.3 Målte mængder

I screeningen med dichlormethan blev 1,1,2,2-tetrachlorethan fundet i 2 produkter (278 µg/g i 4C og 493 µg/g i 5C). Indholdet af 1,1,2,2-tetrachlorethan blev analyseret i migrationsundersøgelsen med svedtest i amnepuder (4A og 5A) og i en puslepude (7A) og i sved og spyttest af PS-kugler i amnepuder, samt i emissionsmålingerne af PS-kugler i amnepuder (4C, 5C). Ingen koncentrationer af 1,1,2,2-tetrachlorethan blev bestemt over detektionsgrænsen i de analyserede produkter. Detektionsgrænsen er 0,5 µg/g svarende til 0,0025 µg/cm² for de analyserede produkter 4A, 5A og 7A.

3.3.5.4 Sundhedseffekter

Den akutte toksicitet af 1,1,2,2-tetrachlorethan er lav til moderat.

Data nedenfor er delvist baseret på Kortlægningsrapport nr. 42 (Miljøstyrelsen 2004).

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	800 mg/kg	NIOSH 1997
Akut oral, rotte	LD ₅₀	200 mg/kg	HSDB 2003
Akut oral, human	TD _{LO} *	30 mg/kg	NIOSH

*: Laveste observerede dosis med toksisk effekt

Baseret på resultaterne af især begrænsede korttids- eller subkroniske forsøg synes leveren at være det mest følsomme målorgan.

1,1,2,2-tetrachlorethan er fundet at være hepatotoksisk og nefrotoksisk. I et rottestudium med korttids oral optagelse af 1,1,2,2-tetrachlorethan blev der ved den laveste dosering observeret effekter på lever, nyrer og effekter på testikler, osv. LOAEL var derfor 8 mg/kg lgv/dag (*Hassauer et al. 1993*).

Den acceptable daglig indtagelse (ADI) for korttidsoral optagelse på 8 µg/kg lgv/dag er baseret på en LOAEL for rotter på 8 mg/kg lgv/dag og en usikkerhedsfaktor på 1000 (*Hassauer et al. 1993*).

I et rotteinhalationsforsøg blev der baseret på immunotoksicitet fundet en NOAEL på 2 mg/m³. Referencen har omregnet eksponeringen til en NOAEL 60 µg/kg/dag med en antaget optagelse på 50 % (*Hassauer et al. 1993*).

En ADI 0,6 µg/kg lgv/dag er baseret på optagelse via inhalation (NOAEL 60 µg/kg/dag ud fra 2 mg/m³ og en usikkerhedsfaktor på 100) (*Hassauer et al. 1993*).

Kronisk toksicitet

I et langtidsforsøg med oral optagelse af 1,1,2,2-tetrachlorethan i rotter blev der observeret tegn på hepatotoksicitet, nefrotoksicitet, effekter på testikler osv. NOAEL var 3,2 mg/kg lgv/dag. (*Hassauer et al. 1993*).

ADI for langtidsoral optagelse på 0,3 µg/kg lgv/dag (baseret på en NOAEL for rotter på 3,2 mg/kg lgv/dag og en usikkerhedsfaktor på 10.000) (*Hassauer et al. 1993*).

Langtidsoral indtagelse af tetrachlorethan gav et øget antal levertumorer hos mus. Resultaterne har ikke kunnet gentages i andre dyrearter. Eksponeringen i 78 uger for 0, 142 eller 284 mg/kg lgv/dag er anvendt i en amerikansk model ("Multistage model") til vurdering af stoffets kræftfremkaldende potens. Den potens, som medførte 5 % forøgelse af levertumorer ($TD_{0,05}$), var mellem 5,8 og 28 mg/kg lgv/dag (CICAD 1998).

3.3.5.5 Biotilgængelighed

1,1,2,2-Tetrachlorethan absorberes let gennem huden (MSDS, HSDB).

Referencer antyder en optagelse på mellem 70 og 100 % efter oral eksponering. Der blev i et forsøg med 1,5 mg/kg til rotter og mus genfundet 41 % i udåndingsluften, 23 % i urin og 4 % i fæces for rotter, for mus var tallene henholdsvis 51 %, 22 % og 6 % (**ATSDS 1996**). En optagelse på 100 % er anvendt i vurderingen.

3.3.5.6 Eksponering

I det værste tilfælde antages, at migrationen svarer til detektionsgrænsen eller $0,0025 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (4 timers eksperiment) for produkterne 4A, 5A og 7A. Baseret herpå er den maksimale optagelse beregnet til:

Optagelse = $0,0025 \cdot 450 \cdot (3/4) \cdot 1 \cdot 0,2 = 0,17 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$ ved hudoptagelse.

Ud fra eksponeret areal og eksponeringstid er det beregnet, at den maksimale orale optagelse er 270 gange lavere.

3.3.5.7 Vurdering

Baseret på NOAEL 3,2 mg/kg/dag og den maksimale optagelse ved anvendelse af detektionsgrænsen er sikkerhedsmarginen (MOS) bestemt til 19.000 ved optagelse gennem huden, mens forholdet mellem ADI på 0,3 mg/kg/dag og den maksimale optagelse er 1,9.

På den baggrund konkluderes det, at der ikke er en sundhedsmæssig risiko ved optagelse gennem huden for produkterne 4, 5 og 7.

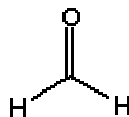
Optagelse gennem munden er vurderet ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko, da MOS er 5.200.000.

Vurderingen af optagelse via inhalation kan estimeres ud fra forholdet mellem arbejdsgrænsemiljøværdien ($7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og koncentrationen fra målingerne i klimakammeret ($<0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), som er > 70.000 . Baseret på dette vurderes, at der ikke forventes at være nogen sundhedsmæssige risiko ved indånding af tetrachlorethan fra de undersøgte produkter.

3.3.6 Formaldehyd

3.3.6.1 Identitet

Navn	Formaldehyd
CAS-nummer	50-00-0
EINECS nummer	200-001-8
Molekylformel	CH ₂ O
Molekylstruktur	



Molekylvægt	30,03
Synonymer	Formalin Methanal

Stoffet er en gas. Det har et smeltepunkt på -92 °C og et kogepunkt på -19 °C (Budavari 1996).

Stoffet har en høj vanopløselighed på 40.000 mg/l ved 20 °C (*Pickrell, 1983*). Ved høje koncentrationer polymeriserer stoffet.

Fordelingskoefficienten log K_{ow} er bestemt til 0,35 (*Hansch, 1995*).

Damptrykket er bestemt til 518 kPa (3890 mm Hg) ved 25 °C (*Boublik, 1984*).

Stoffet har en skarp, kvælende lugt (*NIOSH, 1997*).

3.3.6.2 Stoffets funktion

Tilstedeværelsen af formaldehyd er sandsynligvis som et reaktionsbiprodukt, som dannes af de anvendte tilsætningsstoffer under produktionsprocessen af tekstiler.

3.3.6.3 Klassifikation og grænseværdi

Formaldehyd er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret med:

Carc.3;R40	Mulighed for kræftfremkaldende effekt
T;R23/24/25	Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse
C;R34	Ætsningsfare
R43	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden

I koncentrationer i intervallet 1-5 % er formaldehyd klassificeret Carc.3;R40 og R43, og i koncentrationerne 0,2-1 % er klassifikationen R43.

Den danske grænseværdi for arbejdsmiljø er for stoffet 0,4 mg/m³ og med anmærkning H for hudgennemtrængelighed og K for at være betragtet som kræftfremkaldende. For indendørs klima er der fastsat en normværdi på 0,15 mg/m³ (*Arbejdstilsynet, 2005*), som er tæt på WHO's vejledende grænseværdi på 0,1 mg/m³. Følsomme personer reagerer med slimhinde og øjen irritation fra 0,06 mg/m³.

3.3.6.4 Målte mængder

Formaldehyd blev målt i de følgende produkter.

Tabel 3.9 Målte mængder

Produkt nr.	Type	Indhold $\mu\text{g/g}$	Areal, migration cm^2	Migreret mængde $\mu\text{g/cm}^2$
4A	Ammepude	26	200	0,37
5A	Ammepude	65	219	1,7
7A	Puslepude	100	196	0,36

3.3.6.5 Sundhedseffekter

Data for sundhedseffekter er inkluderet i IUCLID. De følgende er baseret på databladet og databaser i TOXNET, samt Kortlægning nr. 39 (*Eggert og Hansen 2004*).

Akut toksicitet

Undersøgelser af akut toksicitet på dyr viser:

- LD₅₀ Rotte, oral 600 mg/kg (*IUCLID*)
- LD₅₀ Rotte, oral 100 mg/kg (*Lewis, 1996*)
- LD₅₀ mus, oral 42 mg/kg (*IUCLID*)
- LC₅₀ Rotte, inhalation 480 mg/m³ (*Tomlin, 1994*)
- Formaldehyd er irriterende for hud, øjne og slimhinder og kan forårsage allergiske overfølsomhedsreaktioner (*Thomsen, 1990*) og (*Tomlin, 1994*).

Kronisk toksicitet

Formaldehyd er muligvis kræftfremkaldende for mennesker med begrænset evidens for mennesker og tilstrækkelig evidens for dyr. Evidens inkluderer en øget mængde af squamøse celletumorer i næsen i langtids inhalationsstudier på rotter og mus støttet af *in vitro* genotoksicitetsdata. Formaldehyd er derfor anbragt i gruppe 2A af IARC (muligt kræftfremkaldende for mennesker, *IARC 1995*).

Formaldehyd er reevalueret og i udkastet (*IARC, 2005*), er det vurderet at der er tilstrækkelige beviser for carcinoma nasopharyngeale (kræftform der udgår fra slimhinde i næsesvælgrummet) i mennesker til placering i gruppe 1.

Referencedosis for kronisk oral eksponering, RfD, er 0,2 mg/kg/dag. Værdien er baseret på et 2-årigt studie med Wistar rotter, hvor formaldehyd blev indgivet dagligt med drikkevandet. LOAEL for vægtforøgelse og histopatologi var 82 mg/kg/dag, mens NOAEL var 15 mg/kg/dag. Ved anvendelsen af en usikkerhedsfaktor på 100 for inter- og intraspecies forskelle, fik man en RfD-værdi på 0,2 mg/kg/dag.

Resumé

Formaldehyd kan give overfølsomhed (allergi) og er muligvis kræftfremkaldende for mennesker. NOAEL værdien er 15 mg/kg/dag.

3.3.6.6 Eksponeringsscenarier

Fra den højeste værdi af migrationsresultaterne for produkt 5A på 1,7 $\mu\text{g/m}^2$ (på 4 timer), en anvendelsestid på 3 timer, et eksponeret areal på 450 cm^2 og 100 % optagelse, svarende til scenarie 1, kan optagelsen i værste fald beregnes til:

Optagelse = $1,7 \cdot 450 \cdot (3/4) \cdot 1 \cdot 0,2 = 115 \mu\text{g/kg/dag}$. Optagelse for 5A og 7A er vist i Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Beregnet og estimeret optagelse for produkter

Produkt nr.	Migreret mængde $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	Optagelse, worst case $\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{d}$
4A	0,37	25
5A	1,7	115
7A	0,36	24

3.3.6.7 Vurdering

Baseret på en NOAEL på 15 mg/kg/dag for effekter på vægtforøgelse og histopatologi på rotter og den højeste beregnede optagelse er sikkerhedsmarginen (MOS) 128 for produkt 5.

Forholdet mellem RfD og den beregnede optagelse er 1,3 for produkt 5 og 6 for produkterne 4 og 7.

Tabel 3.11 Estimeret sikkerhedsmargin for produkter

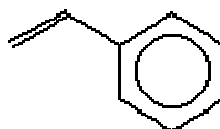
Produkt no.	MOS
4A	584
5A	128
7A	604

Det er konkluderet, at der ikke er en potentiel sundhedsmæssig risiko for forbrugeren fra produkt nr. 4, 5 og 7. Der bør dog erindres, at formaldehydeksponeringen er tæt på acceptabelt daglig indtag og at optagelsen derfor kan bidrage væsentligt sammen med de andre kilder af formaldehyd, der kan findes i hjemmet (træ, elektronik, osv). Det er dog ikke sandsynligt, at formaldehyd, som er et reaktivt stof, har en optagelse på 100 % gennem huden, og det vurderes derfor ikke, at formaldehydeksponeringen vil være tæt på det acceptable daglige indtag. Det kan dog ikke afvises, at formaldehyd eksponeringen fra ammeputen kan have en sensibiliserende effekt.

3.3.7 Styren

3.3.7.1 Identitet

Navn	Styren
CAS-nummer	100-42-5
EINECS nummer	202-851-5
Molekylformel	C_8H_8
Molekylstruktur	



Molekylvægt	104,15
Synonymer	Ethenylbenzene Vinyl benzene

Stoffet er en farveløs olieagtig væske. Det har et smeltepunkt på $-31\text{ }^\circ\text{C}$ og et kogepunkt på $145\text{ }^\circ\text{C}$ (*Lide, 2000*).

Stoffet er mindre opløseligt i vand end i organiske opløsningsmidler med en vandopløselighed på 310 mg/l ved $25\text{ }^\circ\text{C}$ (*Yalkowsky, 1990*). Stoffet polymeriserer ved høje koncentrationer.

Fordelingskoefficienten $\log K_{ow}$ er bestemt til 2,95 (*Hansch, 1995*).

Damptrykket er bestemt til 850 Pa (6,4 mmHg) ved 25 °C (*Chao, 1983*).

Stoffet har en sød og behagelig lugt, hvis det er rent, men indeholder som regel aldehyder, der har en typisk gennemtrængende, skarp, sød og ubehagelig lugt (*Verschueren, 2001*).

3.3.7.2 *Stoffets funktion*

Tilstedeværelsen af styren er ikke tilsigtet men forekommer som restmonomer fra produktionsprocessen.

3.3.7.3 *Klassifikation og grænseværdi*

Styren er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret med:

R10 Brandfarlig
Xn;R20; Farlig ved indånding
Xi;R36/R38 Irriterer øjnene og huden

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 105 mg/m³ (25 ppm) med anmærkning LHK. L markerer, at grænseværdien er en loftværdi, som ikke på noget tidspunkt må overskrides. H betyder, at stoffet kan optages gennem huden. K betyder, at stoffet er optaget på listen over stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende (*Arbejdstilsynet 2005*).

3.3.7.4 *Målte mængder*

I screeningen med dichlormethan blev styren fundet i 4 produkter.

Tabel 3.12 Målte mængder

Produkt nr.	Type	Indhold, µg/g	Areal, migration cm ²	Migreret mængde µg/cm ²	Migreret mængde µg/g	VOC µg/m ³
4A	Ammepude		200	<0,0025	<0,5	-
5A	Ammepude	9	210	<0,0024	<0,5	-
7A	Puslepude	14	196	<0,0025	<0,5	-
4C	Ammepude	315	200	-	<0,5	0,3 (max)
5C	Ammepude	679	210	-	<0,5	0,3 (max)
6A	Betræk til madras	20	-	-	-	-
7B	Puslepude	79	-	-	-	-
8B	Puslepude	28	-	-	-	-

“-“ Ingen analyse

3.3.7.5 *Sundhedseffekter*

Stoffet er under vurdering i EUs risikovurderingsprogram for eksisterende stoffer, men vurderingen er endnu ikke afsluttet.

Data for sundhedseffekter er angivet i IUCLID. Det følgende er baseret på datablad og databaser i TOXNET.

Akut toksicitet

Undersøgelser for akut toksicitet på dyr viser:

- LD₅₀ Rotte, oral 1000 mg/kg (*Verschueren, 1983*)
- LD₅₀ mus, oral 316 mg/kg (*Lewis, 1996*)
- LD₅₀ Rotte, inhalation 24000 mg/m³ (*Lewis, 1996*)

Akut eksponering for høje koncentrationer af styren kan give irritation af slimhinderne i de øvre luftveje, næse og mund (*Environment Canada, 1981*).

Kronisk toksicitet

Der er begrænset evidens i dyr og mennesker for styrens kræftfremkaldende effekt.

Data fra både laboratorium (*in vitro* og *in vivo*) og undersøgelser på mennesker indikerer, at eksponering for styren kan resultere i DNA skader hos personer, som har evnen til at aktivere/omdanne styren metabolisk til styren-7,8-oxide.

Lungetumorer hos mus udvikler sig sandsynligvis som et resultat af *in-situ* dannelse af styren-7,8-oxid, som forårsager cytotoxicitet og forøget celledeling, men der kan ikke ses bort fra betydningen af spredning af styren-7,8-oxid og DNA adduktorer (via blodbanen). Baseret på stofskiftebetragtninger er det sandsynligt, at den foreslåede virkningsmekanisme, som involverer metaboliseringen af styren til styren-7,8-oxid i musenes Clara-celler ikke fungerer i menneskets lunger i tilstrækkelig biologisk grad. Baseret på observationer hos arbejdere med hensyn til styren-7,8-oxid i blodet, DNA adduktorer og kromosomforandringer kan det ikke udelukkes, at disse og andre mekanismer er vigtige for andre organer (*IARC 2002*).

Studier af reproduktive effekter på rotter, hvor styren blev indgivet på dag 6-15 i drægtighedsperioden, viste effekter som reduceret kropsvægt i moderdyr og fostre og en forøget fosterresorption ved 400 mg/kg/dag, men der er begrænset evidens for kræftfremkaldende effekt af styren. Et studie viste reproduktionstoksiske effekter på rotter ved 250 mg/kg/dag (*Srivastava, 1990*).

Et embryonstudie viste en toksicitet af metabolitten styrenoxid ved 0,038 µmol/ml, 1 µmol/ml styren og 1,56 µmol/ml benzen (*Brown-Woodman, 1994*).

Referencedosis for kronisk oral eksponering, RfD, er 0,2 mg/kg/dag. Værdien er baseret på et subkronisk studie, hvor Beagle-hunde via slange blev indgivet 0, 200, 400 og 600 mg/kg/dag af styren i jordnøddeolie i 560 dage. Effekter på røde blodlegemer og lever blev fundet ved 400 mg/kg/dag, men ikke ved 200 mg/kg/dag. Baseret herpå er NOAEL sat til 200 mg/kg/dag. En usikkerhedsfaktor på 1000 blev anvendt baseret på en faktor 10 for intraspecies, 10 for interspecies og en faktor 10 for ekstrapolation fra subkronisk til kroniske effekter (IRIS).

Resumé

Der er begrænset evidens for kræftfremkaldende effekt af styren. Et studie viste reproduktionstoksiske effekter på rotter.

NOAEL værdien 200 mg/kg/dag er baseret på effekter på røde blodlegemer og lever hos Beaglehunde.

3.3.7.6 Eksponeringsscenerier

Styren blev ikke fundet i migrationsmålingerne, men ud fra den højeste værdi baseret på detektionsgrænsen for produkt 5A kan der beregnes en maksimal koncentration på 0,0025 µg/cm² (over 4 timers test). Anvendes en eksponeringstid på 3 timer, et eksponeret areal på 450 cm² og 100 %

absorption, svarende til scenarie 1, kan den værste tænkelige situation beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 0,0025 \cdot 450 \cdot (3/4) \cdot 1 \cdot 0,2 = 0,17 \text{ } \mu\text{g/kg/dag}.$$

Fyldet af PS-kugler indeholder en betydelig mængde styren, men mængden kan kun blive frigjort til dermal kontakt, hvis det indre og ydre lag af betræk er gennemtrængelige for vand. Antages det, at dette er muligt, og at 450 cm^2 bliver vådt i en dybde på 1 cm, svarer det til 450 cm^3 , som er ca. 6 g PS-kugler eller $3 \text{ } \mu\text{g}/450 \text{ cm}^2 = 0,0067 \text{ } \mu\text{g}/\text{cm}^2$. I det tilfælde bliver optagelsen:

$$\text{Optagelse} = 0,0067 \cdot 450 \cdot (3/4) \cdot 1 \cdot 0,2 = 0,45 \text{ } \mu\text{g/kg/dag}.$$

Baseret på eksponeringsareal og eksponeringstid vil den orale optagelse blive en faktor 270 lavere.

3.3.7.7 *Vurdering*

Baseret på en NOAEL på 200 mg/kg/dag for effekter på røde blodlegemer og lever hos Beaglehunde og den højeste beregnede optagelse, som er baseret på detektionsgrænsen, er sikkerhedsmarginen (MOS) ca. 1.200.000 for produkt 4A, 5A og 7A.

For produkt 4C, 5C og 7C er MOS = 452.000.

Tabel 3.13 Estimeret sikkerhedsmargin for produkter

Produkt nr.	MOS
4A, 5A, 7A	1.200.000
4C, 5C, 7C	452.000

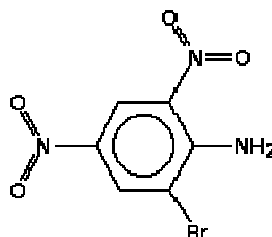
Det konkluderes, at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko fra styren ved hudkontakt eller oral optagelse.

Med hensyn til optagelse fra luft via indånding er forholdet mellem grænseværdien på $105.000 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ og koncentrationen af styren målt i klimakammer på $0,77 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ på 136.000. Baseret herpå er det vurderet, at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko fra indånding af styren fra de undersøgte produkter.

3.3.8 2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)

3.3.8.1 *Identitet*

Navn	2-bromo-4,6-dinitroaniline
CAS-nummer	1817-73-8
EINECS nummer	217-329-2
Molekylformel	$\text{C}_6\text{H}_4\text{BrN}_2\text{O}_4$
Molekylstruktur	



Molekylvægt	262,03
Smeltepunkt	153,5 °C
Kogepunkt	Sublimerer før kogepunktet nås
Log K _{ow} (oktanol-vand)	2,73 (estimat)
Synonymer	2-Bromo-4,6-dinitroaniline Aniline, 2-bromo-4,6-dinitro- Benzenamine, 2-bromo-4,6-dinitro

Stoffet er som handelsvare en gul-orange fast stof (pulver) (HSDB 5453).

Stoffet er meget opløseligt i alkohol og acetone, samt opløseligt i varm eddikesyre. Vandopløseligheden er estimeret til 92 mg/l.

3.3.8.2 Stoffets funktion

Stoffet anvendes som kemisk mellemstof i produktionen af azo-forbindelser og Disperse Violet 7 og 24.

3.3.8.3 Klassifikation og grænseværdi

Stoffet er ikke klassificeret i Annex I i Direktiv 57/548/EEC og ikke opført på nogen prioriteringsliste for eksisterende stoffer (Rådsregulering (EEC) nr. 793/93).

Stoffet er klassificeret i den danske Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer med:

N;R51/53 Miljøfarlig. Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Ingen anden klassifikation eller grænseværdi er fundet, bortset fra dem i MSDS (se Sundhedseffekter).

Stoffet er et højproduktionsvolumen stof (HPV) ifølge US-EPA baseret på at det er et væsentligt mellemstof i produktionen af disperse azo-farvestoffer.

3.3.8.4 Målte mængder

Resultaterne fra ekstraktion med dichlormethan:

Tabel 3.14 Målte mængder

Produkt nr.	Type	Indhold µg/g	Areal, migration cm ²	Migreret mængde µg/cm ²
11A	Forlæder	31	200	0,0025
12A	Forlæder	108	200	0,0025

3.3.8.5 Sundhedseffekter

I sikkerhedsdatabladet (MSDS) for stoffet er angivet nogle advarsler for erhvervsmæssig håndtering af produktet. Det kan være sundhedsskadeligt ved inhalation og forårsage mild øjenirritation. Det kan forårsage irritation af fordøjelseskanalen og medføre hovedpine.

Det er imidlertid også anført, at stoffets toksikologiske egenskaber ikke er blevet fuldstændigt undersøgt. Sikkerhedsdatabladet anfører faresymbolet: Xn (sundhedsskadeligt) og risikosætningerne R20/21 (Farlig ved indånding og ved hudkontakt).

Akut toksicitet

Oral, rotte LD₅₀ = 4100 mg/kg (**MSDS 1817-73-8**).

Akut oral toksicitet blev vurderet ved at han- eller hunrotter blev indgivet 6-brom-2,4-dinitroanilin (den mindre almindelige isomer i den tekniske formulering) med doseringerne 0,28, 0,62, 1,4, 3,2, 7,1 eller 10,7 g/kg legemsvægt. Mortalitet efter 12 dage blev observeret ved 7,1 g/kg (hunner) og 10,7 g/kg (hanner). Der blev dog fundet relevante sublethale effekter ved lavere doseringer (3,2 g/kg) og før dødsfald. Observationerne inkluderede CNS hæmning og sænket respons på smertefulde stimuli, brunlig urin i de første 24 timer efter doseringsophør og markant tab af kropsvægt. Undersøgelse af de døde dyr viste gul-brun misfarvning af alle indre organer, leverødemer, blodoverfyldning af lungerne og sammentrækning af hjerteventriklerne (**EPA/OTS 1983**).

Fordelingen og stofskiftet af BDNA blev undersøgt i rotter efter en enkelt intravenøs dosis på enten 1, 10 eller 100 mikromol per kilogram (µmol/kg) BDNA. Der blev fra dyrene indsamlet prøver fra blod, lever, muskel, hud, nyre og fedtvæv efter forskellige tider til stofskifte. Der blev ikke observeret tegn på toksicitet ved nogen af de anvendte doser. Omkring 46-62 % af BDNA blev udskilt med urinen og fra 33 % til 43 % med afføringen. De relative mængder var ikke afhængig af doseringen. BDNA blev fundet i alle de større væv og var mere eller mindre ligeligt fordelt undtagen for de organer, der var involveret i rensning, stofskifte og udskillelse. Efter 72 timer var mængden af BDNA, der var tilbage i kroppen, ubetydelig. Forfatterne konkluderer, at BDNA let optages fra mave-tarmkanalen og at hurtigt stofskifte og udskillelse forhindrer akkumulering (**Chopade and Matthews 1986**).

Kronisk toksicitet

Mutageniciteten af 2-brom-4,6-dinitroanilin (BDNA) er undersøgt i nogle Salmonella teststammer TA98, TA100, TA1535, TA1537 og TA1538 (Ames Test). BDNA blev testet for mutagenicitet ved koncentrationer fra 10-1000 µg/plade ved at anvende plademetoden. BDNA viste en positiv respons i alle bakterieteststammerne undtagen TA1535, både med og uden metabolisk aktivering.

In vivo studier har også bekræftet evidensen for cytotoxicitet ved hver af de testede koncentrationer (HSDB 5453).

Resumé

Da der ikke blev fundet tilgængelige kroniske studier på stoffet, er det vanskeligt at definere en NOAEL værdi til en dybere risikovurdering. De eneste værdier, der blev fundet, var en LD50 værdi på 4,1 mg/kg og værdien for sublethal effekt på 3,2 mg/kg kropsvægt, hvor der var udtalte skadelige responser.

3.3.8.6 Eksponeringsscenerier

I migrationsundersøgelserne var stoffet under detektionsgrænsen på 0,5 µg for produkt 11A og 12A. Det svarer til $0,5/200 = 0,0025 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (4 timers forsøg). Antages en oral indtagelse med et areal på 25 cm^2 kan den maksimale optagelse beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 0,002 * 25 * (3/4) * 1 * 0,2 = 0,009375 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}.$$

3.3.8.7 **Vurdering**

På baggrund af værdien for subletale effekter på 3,2 mg/kg og antages en sikkerhedsfaktor på 10.000 fås en NOAEL på 0,3 mg/kg/dag.

Baseret på dette estimat af NOAEL kan der beregnes en sikkerhedsmargin (MOS) på 32.000. Der er således ikke noget der indikerer en sundhedsmæssig risiko. Men der er en alvorlig mangel på data til at udføre en fornuftig risikovurdering.

3.3.9 Hexaethylenglycol dimethylether

3.3.9.1 **Identitet**

Navn	Hexaethylene glycol dimethyl ether
CAS-nummer	1072-40-8
EINECS nummer	214-006-8
Molekylformel	$C_{14}H_{30}O_7$
Molekylstruktur	



Molekylvægt	310,40
Synonym	2,5,8,11,14,17,20-heptaioxahenicosane (EINECS navn)

3.3.9.2 **Anvendelse og funktion af stoffet**

Stoffet antages at være en del af ikke-reagerede polyglycolether isomere fra hoved-polyurethanskummaterialet i madrassen, hvor den luftige struktur af den fleksible polyetherskum tillader god luftcirkulation (**Bayer, 2005**). Andre hexaethylenglycoler (CAS-nr. 2615-15-8) er angivet at være ingredienser i personlige plejeprodukter såsom læbestift og tandpasta (**National Institute of Health, United States, 2005**).

3.3.9.3 **Klassifikation og grænseværdi**

Hexaethylenglycol-dimethylether er ikke optaget på Listen over farlige stoffer eller på den vejledende liste til selvklassificering, og der er ikke nogen dansk grænseværdi.

3.3.9.4 **Målte mængder**

Stoffet er ekstraheret med dichlormethan fra produkt 13C og målt i en semikvantitativ koncentration på 2582 µg/g.

3.3.9.5 **Sundhedseffekter**

Der er ikke fundet data for sundhedseffekter for stoffet.

Resumé

Der er ikke fundet data for dette stof, men data fra andre ethylenglycolethere antyder, at stoffet kan skade øjne og være irriterende for øjne og hud.

3.3.9.6 **Eksponeringsscenarier**

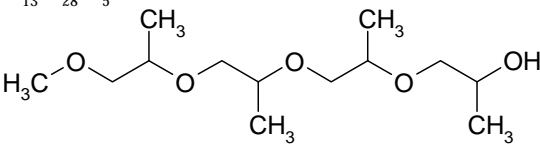
Hexaethylenglycol-dimethylether blev ikke fundet i migrationsundersøgelserne.

3.3.9.7 **Vurdering**

På grund af de begrænsede tilgængelige data, er der ikke foretaget en vurdering af hexaethylenglycol-dimethylether.

3.3.10 Tetrapropylenglycol monomethylether

3.3.10.1 Identitet

Navn	Tetrapropylenglycol-monomethylether
CAS-nummer	20324-34-9
EINECS nummer	
Molekylformel	$C_{13}H_{28}O_5$
Molekylstruktur	
Molekylvægt	264,37
Synonym	4,7,10-Trimethyl-2,5,8,11-tetraoxatetradecan-13-ol

3.3.10.2 Anvendelse og funktion af stoffet

Stoffet antages at være en del af ikke-reagerede polyglycolether isomerer fra hoved-polyurethanskummaterialet i madrassen, hvor den luftige struktur af det fleksible polyetherskum tillader god luftcirkulation (**Bayer, 2005**).

3.3.10.3 Klassifikation og grænseværdi

Tetrapropylenglycol monomethylether er ikke optaget på Listen over farlige stoffer eller på den vejledende liste til selvklassificering, og der er ikke nogen dansk grænseværdi.

3.3.10.4 Målte mængder

Stoffet er ekstraheret med dichlormethan fra produkt 13C og målt til en semikvantitativ koncentration på 715 µg/g opdelt på to toppe af 622 µg/g og 93 µg/g. Tetrapropylenglycol monomethylether er foreslået af NIST's kemikalieidentifikationsprogram som det stof med bedst overensstemmelse med disse toppe.

3.3.10.5 Sundhedseffekter

Der er ikke fundet data for sundhedseffekter for dette stof.

Resumé

Der er ikke fundet data for dette stof, men data fra andre ethylenglycolethere antyder, at disse stoffer kan skade øjnene og være irriterende for øjne og hud.

3.3.10.6 Eksponeringsscenarier

Tetrapropylenglycol-monomethylether blev ikke fundet i migrationsundersøgelsen.

3.3.10.7 Vurdering

På grund af de begrænsede tilgængelige data er der ikke foreslået en vurdering for tetrapropylenglycol-monomethylether.

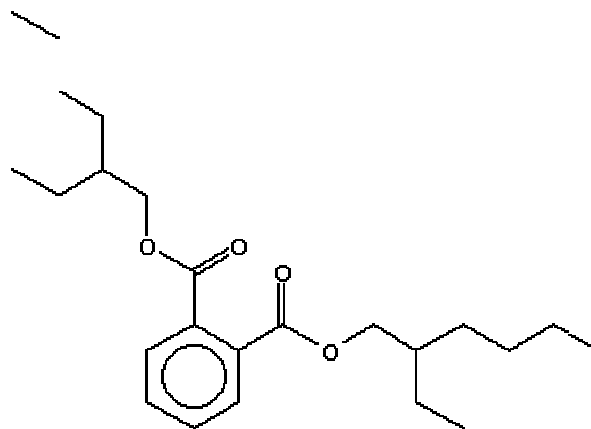
3.3.11 DEHP

DEHP er ikke blandt de stoffer, der blev udvalgt til vurdering, men baseret på de målte koncentrationer er den sundhedsmæssige risiko vurderet nedenfor.

De fysisk-kemiske egenskaber og toksikologiske egenskaber for DEHP i denne sektion er baseret på data fra projektet (**Kortlægning, 2005**).

3.3.11.1 Identitet

Navn	Bis (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)
CAS-nummer	117-81-7
EINECS nummer	204-211-0
Molekylformel	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
Molekylstruktur	



Molekylvægt	390,56
Synonymer	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester Di-(2-ethylhexyl)-phthalate DEHP Octyl phthalate Phthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester

Stoffet er en farveløs olieagtig væske. Det har et kogepunkt på 230 °C (*Clayton, 1981-1982*) og et smeltepunkt på -55 °C (*Lide, 1995-1996*).

Stoffet er mere opløseligt i organiske opløsningsmidler end i vand. Opløseligheden i vand er ifølge Yalkowsky (1992) 0,285 mg/l ved 24 °C.

Fordelingskoefficienten log K_{ow} er bestemt til 7,6 (*Debruijn, 1989*).

Damptrykket er bestemt til 9,6×10⁻⁶ Pa (7,23 ×10⁻⁸ mmHg) ved 25 °C (*Daubert, 1989*).

Stoffet har en svag lugt (*NIOSH, 1994*).

3.3.11.2 Stoffets funktion

Stoffets funktion er som blødgører.

3.3.11.3 Klassifikation og grænseværdi

Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret med:

Rep.2;R60 R61 Kan skade forplantningsevnen og Kan skade barnet under graviditeten

Den danske grænseværdi for arbejdsmiljø er 3 mg/m³ (Arbejdstilsynet, 2005).

3.3.11.4 Målte mængder

DEHP er blevet fundet i analyserne for phthalater i et af produkterne, som er 11A, forlæderet til barnevogn. DEHP blev fundet i en semikvantitativ analyse med 0,04 mg/g og i migrationsundersøgelserne med kunstig sved var koncentrationen mellem 0,48 µg/g (i 3,45 g produkt) og 0,49 µg/g (i 3,80 g produkt).

3.3.11.5 Sundhedseffekter

DEHP er under vurdering af EU i Programmet for eksisterende kemiske stoffer. Tyskland er rapporteringsland. Risikovurderingen er endnu ikke afsluttet, men et udkast kan findes på ECBs hjemmeside (ecb.jrc.it).

Data for sundhedseffekter er inkluderet i IUCLID. Det nedenstående er baseret på databladet, databaser i TOXNET og EUs udkast til risikovurdering, nævnt ovenfor.

Akut toksicitet

Undersøgelser af toksiciteten på dyr viser, at DEHP ikke er akut toksisk.

LD₅₀ Mus, oral > 30.000 mg/kg (**WHO, 1992**)

LD₅₀ Rotte, oral ca. 25.000 mg/kg (**WHO, 1992**)

Subkronisk toksicitet

DEHP er påvist, at være let irriterende for pattedyrhud, når det anbringes på eller under huden (0,2 ml af en emulsion på 100 mg/l) (**WHO, 1992**).

Kronisk toksicitet

DEHP er klassificeret i gruppe A3: Bekræftet kræftfremkaldende for forsøgsdyr, men med ukendt relevans for mennesker (ACGIH, 2005).

Studier for carcinogenicitet i mus og rotter er fundet i datasættet for DEHP (IUCLID) med værdier for effekter ved ca. 400 mg/kg/dag.

Reference dosis for kronisk oral eksponering, RfD = 0.02 mg/kg/dag (**IRIS**).

I risikovurderingen for bis(2-ethylhexyl)-phthalat (Risk assessment, 2003), er gengivet et 3-generationsstudie på rotter. Der blev fundet toksiske virkninger på testikler såvel som udviklingen med et øget antal små testikler, bitestikler og sædkanaler såvel som tilfælde af minimum testikel atrofi. Toksiciteten blev forværret ved eksponering i løbet af drægtighedsperioden eller i ungetiden. LOAEL blev estimeret til 14 mg/kg/dag og NOAEL til 4,8 mg/kg/dag (**Wolfe, 2003**).

Resumé

Værdier for kræftfremkaldende effekt på mus og rotter viste sig ved ca. 400 mg/kg/dag.

I det seneste udkast for risikovurdering af DEHP var værdien for NOAEL 4,8 mg/kg/dag for testikulær- og udviklingseffekter.

3.3.11.6 Eksponeringsscenerier

Der blev ikke udført migrationsundersøgelser for DEHP i de tilstedeværende produkter. Imidlertid blev der i (**Kortlægning nr. 77, 2006**) fundet en migration på 0,01 µg/cm² (1 times eksperiment) for et produkt med en koncentration på 730 µg/g. Som "worst case" er det antaget, at migrationen er

den samme for produkt nr. 11, som havde en lavere koncentration af DEHP (40 µg/g).

Ud fra dette kan følgende maksimale orale optagelse estimeres til:

$$\text{Optagelse} = 0,01 * 25 * 3 * 1 * 0,2 = 0,15 \text{ } \mu\text{g/kg/dag.}$$

3.3.11.7 *Vurdering*

Baseret på en NOAEL på 4,8 mg/kg/dag og den maksimale skønnede optagelse er sikkerhedsmarginen (MOS) 32000 for produkt 11.

Forholdet mellem RfD værdien og optagelsen er en faktor 133.

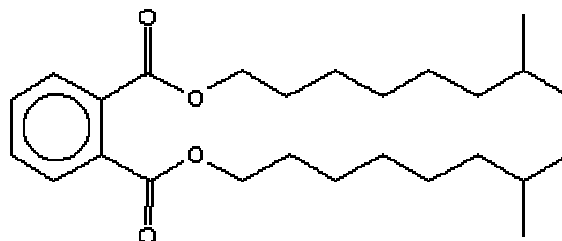
Det konkluderes på baggrund af disse data, at der ikke synes at være nogen sundhedsmæssig risiko fra DEHP ved oral indtagelse for produkt 11 (forlæder til barnevogn). Det må dog nævnes, at ud fra (**Kortlægning nr. 77, 2006**) er indtagelsen meget afhængig af de aktuelle migrationsbetingelser, eftersom DEHP har en høj opløselighed i organiske opløsningsmidler men ikke i vand. Derfor kan migrationen være noget anderledes i snyt end under betingelserne i (**Kortlægning nr. 77, 2006**).

3.3.12 DINP

DINP er ikke blandt de stoffer, der blev udvalgt til vurdering, men baseret på de målte koncentrationer er den sundhedsmæssige risiko beregnet nedenfor.

3.3.12.1 *Identitet*

Navn	Diisononylphthalat (DINP)
CAS-nummer	28553-12-0
EINECS nummer	249-079-5
Molekylformel	C ₂₆ H ₄₂ O ₄



Log K_{ow} 8.8 (**EU risk assessment on DINP, 2003**).

3.3.12.2 *Målte mængder*

DINP er fundet i analyser for produkt 8A med 144 mg/g (14,4 %), i produkt 8C med 220 mg/g (inkl. DIDEp) og i migrationsundersøgelserne for produkt 8A med 0,033 µg/cm² som den højeste værdi.

3.3.12.3 *Sundhedseffekter*

En NOAEL på 88 mg/kg/dag er fundet for effekter på lever og nyrer i rotter i et kronisk carcinogen studie. For reproduktionsorganer er NOAEL 276 mg/kg/dag baseret på et musestudie (EU risikovurdering af DINP, ECB 2003). Imidlertid en lavere værdi foreslået i EU af den videnskabelige komitee CSTEEN på NOEAL 15 mg/kg/dag (CSTEEN 2001), som benyttes her.

3.3.12.4 Eksponeringsscenerier

Ud fra den højeste værdi i migrationsundersøgelsen, resultatet fra produkt 8A på $0,033 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (4 timers eksperiment), en anvendelse i 1 time, et eksponeret areal på 450 cm^2 og 10 % absorption (pga. $\log K_{ow} > 4$, se metodeafsnit), svarende til scenarie 1, kan optagelsen gennem huden i værste fald beregnes til:

$$\text{Optagelse} = 0,033 * 450 * (1/4) * 0,1 * 0,2 = 0,0743 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}.$$

Den orale optagelse vil være 9 gange mindre, hvis der antages 100 % absorption, hvis produktet puttes i munden.

3.3.12.5 Vurdering

Baseret på en NOAEL på $15 \text{ mg}/\text{kg}/\text{dag}$ og den estimerede maksimale optagelse er sikkerhedsmarginen 202800 for produkt 8A.

På baggrund af disse data konkluderes, at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko fra DINP ved hudkontakt eller oral indtagelse for produkt 8A. Det må dog bemærkes, at optagelsen er meget afhængig af de aktuelle migrationsbetingelser, eftersom phthalater har en høj opløselighed i organiske opløsningsmidler men ikke i vand. I (*Kortlægning nr. 77, 2006*) blev migrationen af DEHP øget med en faktor 8 i vandbaserede cremer og en faktor 1000 i oliebasecreme. Derfor kan koncentrationen på huden af DINP frigivet fra produktet være noget højere, hvis cremer, fugtighedscremer, osv. anvendes på babyen.

Antages "worst case" og en faktor 1000 i øget migration i oliebasecreme, vil optagelsen blive $74 \mu\text{g}/\text{kg}$, hvilket giver en sikkerhedsmargin (MOS) på 203. Da estimatet er baseret på data fra et andet produkt og en anden phthalat tillægges en yderligere usikkerhedsfaktor på en faktor 10, så der opnås en samlet kombineret usikkerhed på 10.000.

Det konkluderes, at der kan være en mindre sundhedsmæssig risiko fra DINP eksponering fra produkt 8A, hvis babyen er i direkte hudkontakt med plasticlaget, især hvis cremer, fugtighedscremer osv. bliver anvendt.

Det bør også nævnes, at indholdet af DINP phthalaten på 14,4 % er en faktor 288 over den tilladte grænse for anvendelsen af phthalater i visse børneartikler på 0,05 vægt%.

3.3.13 Xylener

Xylener er blevet målt for produkt 4C og 5C i klimakammer. Den højeste koncentration var fra produkt 5C på $0,4 \mu\text{g}/\text{cm}^3$.

Med hensyn til indånding er forholdet mellem grænseværdien for arbejdsmiljø på $109 \text{ mg}/\text{m}^3$ og koncentrationen af xylen i klimakammeret 272.500. Baseret herpå er det vurderet, at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved inhalation af xylen fra de undersøgte produkter.

3.4 Samlet vurdering

Sundhedsvurderingen fokuserer på:

- 1) hvilken slags kemisk eksponeringsrisiko, der kan findes i visse forbrugerprodukter beregnet for brug til babyer.
- 2) risiko for potentiel skadelig påvirkning af sundheden hos babyer i kritiske stadier af deres udvikling.

Følgende konklusioner kan udledes af undersøgelsen:

- Alle de undersøgte babyprodukter indeholder målelige mængder af mere end ét stof, der er klassificeret som farligt for sundhed og/eller miljø.
- De undersøgte engangsskumvaskeklude indeholder 2 stoffer med kræftfremkaldende, reproduktionstoksiske og sensibiliserende effekter. Der kan være en lille risiko for 2-ethylhexansyre, men til en reel vurdering er det nødvendigt med en undersøgelse af migrationen af stoffet.
- De undersøgte ammepuder afgiver formaldehyd, som er kræftfremkaldende og sensibiliserende. Vurderingen viser, at "worst case" migration til huden kan bidrage væsentligt til den acceptable daglige indtagelse (ADI).
- De undersøgte puslepuder indeholder stoffer med kræftfremkaldende, sensibiliserende og reproduktionstoksiske effekter, som i visse tilfælde kan udgøre en sundhedsmæssig risiko.
- De undersøgte baby madrasser indeholder stoffer med en i visse tilfælde mulig reproduktionstoksisk effekt.
- Nogle af produkterne indeholder blødgørere (phthalater) i mængder som er forbudt ved dansk lovgivning og lovgivning i EU for babyprodukter.
- Nogle af produkterne indeholder flere stoffer med kroniske effekter, som også findes i andre produkter i samfundet. Effekten af en sådan eksponering fra flere forskellige kilder bør vække bekymring, da babyer er en følsom del af befolkningen og derfor bør beskyttes mod kemisk eksponering.

Nedenfor er vist resultaterne af stofvurderingerne.

I Tabel 3.15 og Tabel 3.16 er resumeret resultaterne af den sundhedsmæssige risikovurdering for de udvalgte stoffer baseret på den højeste optagelse fundet enten ved optagelse gennem huden eller ved oral optagelse.

Tabel 3.15 Resultaterne af sundhedsvurderingen af udvalgte stoffer

Stof	CAS-nr.	Målte koncentrationer (Prøve: µg/g)	Beregnet og estimeret optagelse (Prøve: µg/kg lgv/dag)	NOAEL (mg/kg lgv/dag)	Sundhedseffekt
Hexabromcyclododecan (HBCD)	25637-99-4	4C: 457 5C: 433	Ikke muligt (ingen migrations data)	LOAEL ca. 0,9	Udviklingsneurotoksiske effekter
Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	1, 2, 3: < 5	1, 2, 3 < 18	LOAEL = 30	Carc.3;R40 (mulig kræftfremkaldende) R42/R43 (mulig sensibiliserende)
2-Ethylhexansyre (2-EHA)	149-57-5	1: 241 2: 55 3: 424 6B: 30 7B: 81 8A: 21 13B: 66	1: 4 ¹ 2: 0,9 ¹ 3: 7 ¹ 6B: 7,5 ¹ 7B: 6,8 ¹ 8A: 1,8 ¹ 13B: 16,6	25	R63 Mulig skade på barnet under graviditet

Stof	CAS-nr.	Målte koncentrationer (Prøve: µg/g)	Beregnet og estimeret optagelse (Prøve: µg/kg lgv/dag)	NOAEL (mg/kg lgv/dag)	Sundhedseffekt
Acetophenon	98-86-2	4C :1010 5C: 1572	4A :0,3 5A :0,65 7A: 0,2 4C: 1,5 ² 5C: 5,4 ²	423	Lokalirriterende
1,1,2,2-Tetrachlorethan	79-34-5	4C: 278 5C: 493	4A,5A,7A: <0,17	3,2	Meget giftig ved indånding og ved hudkontakt
Formaldehyd	50-00-0	4A: 26 5A: 65 7A: 100	4A: 25 5A: 115 7A: 24	15	Carc3, R40 (mulig kræftfremkaldende) R43 (mulig sensibiliserende)
Styren	100-42-5	4A: none 5A: 9 7A: 14 5C: 679 6A: 20 7B: 79 8B: 28	4A,5A,7A: <0,17 4C,5C,7C: <0,45	200	Lokalirriterende
2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)	1817-73-8	11A: 31 12A: 108	11A, 12A: <0,009375	0,3 ³	Få data
Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	13C: 2582	Ikke muligt: Ikke fundet i migrationsundersøgelsen	Ingen data funder	Få data
Tetrapropylenglycol monomethylether	20324-34-9	13C: 715	Ikke muligt: Ikke fundet i migrationsundersøgelsen	Ingen data funder	Få data

¹: Estimatet har en betydelig usikkerhed, da det er baseret på migrationsdata fra produkt 13

²: Baseret på gennemvædning af PS-kuglerne i 1 cm dybde i et areal på 450 cm²

³: Estimat

Tabel 3.16 Resultater af sundhedsvurdering af udvalgte stoffer, fortsat

Stof	CAS-nr.	MOS ¹	Usikkerhedsfaktor ²
Hexabromcyclododecan (HBCD)	25637-99-4	Ikke muligt	
Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	1, 2, 3: > 1700	1, 2, 3 1000
2-Ethylhexansyre (2-EHA)	149-57-5	1: 6200 2: 27000 3: 3513 6B, 7B: 3300-3700 8A: > 14000 13B: 1500	1,2,3,6,7,8: 10000 13: 1000
Acetophenon	98-86-2	4A, 5A, 7A: > 658000 4C,5C: > 78000	4,5,7: 3000
1,1,2,2-Tetrachloroethan	79-34-5	4A, 5A, 7A: > 19000	10000
Formaldehyd	50-00-0	4A: 584 5A: 128 7A: 604	100
Styren	100-42-5	4A, 5A, 7A: > 1200000 4C, 5C, 7C: > 452000	1000
2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)	1817-73-8	11A, 12A: > 32000	10000

Stof	CAS-nr.	MOS ¹	Usikkerhedsfaktor ²
Hexaethylen-glycol dimethyl ether	1072-40-8	Ikke muligt	
Tetrapropylen glycol monomethyl ether	20324-34-9	Ikke muligt	

¹: Usikkerheden er en kombination af usikkerhed ved NOAEL værdien og en yderligere usikkerhed ved optagelsen som beskrevet i afsnit 3.2.

²: Kursiv skrift betyder, at MOS < Usikkerhedsfaktoren, hvilket betyder, at der er en mulig sundhedsmæssig risiko.

I Tabel 3.17 er vist resultaterne af de ekstra vurderinger af sundhedsmæssig risiko baseret på den højeste optagelse fundet ved optagelse via huden eller munden.

Tabel 3.17 Resultaterne af sundhedsmæssig vurdering for yderligere stoffer

Stof	CAS-nr.	Målte koncentrationer (Prøve: µg/g)	Beregnete eller estimeret optagelse for produkter (Prøve: µg/kg lgv/dag)	NOAEL (mg/kg lgv/dag)	MOS	Usikkerhedsfaktor
DEHP	117-81-7	11A: 40	0,15 ^{1,2}	4,8	32000	10000
DINP	584-84-9	8A: 144000 8C: 220000	8A: 0,0743 ² 8A: 74,3 ^{1,3}	15	8A: 203000 ² 8A: 203 ³	10000

¹: Baseret på et "worst case" estimat af migrationen fra et andet produkt med et større indhold af DEHP

²: MOS værdien antages at reduceres væsentligt (1-3 decader), hvis fugtighedscreme eller cremer anvendes på babyen

³: Estimat for olieagtige cremer og fugtighedscremer

⁴: Fed skrift betyder, at MOS < Usikkerhedsfaktoren, hvilket betyder, at der er en mulig sundhedsmæssig risiko.

Hovedresultaterne for hvert enkelt stof er omtalt nedenfor.

• Hexabromcyclododecan (HBCD)

HBCD viser kemiske og fysiske egenskaber som velkendte persistente organiske forureningsstoffer og på samme tid synes det ved første blik at mangle toksisk virkning som det var tilfældet med PCB tilbage i 1950'erne.

Relevante toksiske studier mangler for dette stof. De få studier, der indtil nu er offentliggjorte, er dog tilstrækkeligt til at danne basis for en umiddelbar streng regulering af stoffet. Effekter på hormonsystemet og adfærd antyder, at småbørn afgjort bør beskyttes mod enhver mulig eksponering.

HBCD blev fundet i PS-kugler i produkt 4 og 5, men ikke i migrationstestene.

Det er ret usandsynligt, pudernes indhold af stoffet vil vandre til overfladen selv om ammeputen bliver våd.

• Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)

TDI blev ikke fundet kvantitativt i engangsvaskeklude (1, 2, 3) af skum.

En vurdering er baseret på NOAEL 30 mg/kg/dag for kræftfremkaldende effekter i et subkronisk rottestudie, en usikkerhedsfaktor til NOAEL på 1000 samt en worst case betragtning, hvor et stofindhold svarende til detektionsgrænsen optages.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhedsfaktoren konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko ved hudkontakt:

- Der er ingen risiko ved produkt nr. 1, 2 og 3

- Data for øvrige skumholdige produkter er ikke tilstrækkelige til at kunne foretage en vurdering

- **2-Ethylhexansyre (2-EHA)**

2-EHA blev fundet i migrationstestene for produkterne 1, 2, 3, 6, 7, 8 og 13.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 25 mg/kg/dag for maternel og udviklingstoksicitet i subkronisk studium af kanin, samt en usikkerhedsfaktor til NOAEL på 1000.

Der er tillagt en yderligere usikkerhedsfaktor på 10 for optagelse fra produkterne nr. 1, 2, 3, 6, 7 og 8.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko ved hudkontakt:

- Der er ingen risiko ved produkt nr. 13
- Der kan være en lille risiko ved produkt nr. 1,3, 6 og 7 inden for usikkerheden på bestemmelse af optagen mængde

I estimatet er det antaget, at den observerede effekt også har en effekt på babyen.

- **Acetophenon**

Acetophenon blev fundet i migrationsundersøgelserne af produkterne 4, 5 og 7.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 423 mg/kg/dag samt en usikkerhedsfaktor til NOAEL på 3000.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko ved hudkontakt:

- Der er ingen risiko ved acetophenon i de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved kontakt med huden.

Med hensyn til optagelse via indånding er forholdet mellem grænseværdien for arbejdsmiljø og koncentrationen af acetophenon målt i klimakammer 119.500.

Baseret herpå vurderes, at

- der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved inhalation af acetophenon fra de undersøgte produkter.

- **1,1,2,2-Tetrachloroethan**

1,1,2,2-Tetrachlorethane blev fundet i analyserne af produkterne 4, 5 og 7, men i migrationsundersøgelserne var koncentrationerne under detektionsgrænsen. Denne detektionsgrænse er anvendt i et "worst case" estimat.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 3,2 mg/kg/dag og en usikkerhedsfaktor til NOAEL på 10.000.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er ingen risiko ved de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved kontakt med huden.

Med hensyn til indånding er forholdet mellem grænseværdien for arbejdsmiljø og koncentrationen af tetrachlorethan målt i klimakammer 70000. Baseret herpå er det vurderet, at

- der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved inhalationen af tetrachlorethan for de undersøgte produkter.

- **Formaldehyd**

Formaldehyd blev fundet i migrationsundersøgelsen af produkterne 4, 5 og 7.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 15 mg/kg/dag for effekter på vægtforøgelse og histopatologiske effekter hos rotter, samt en usikkerhedsfaktor på 100.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er ingen risiko ved formaldehyd fra de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved hudkontakt.
- Den skønnede eksponering af formaldehyd er meget tæt på acceptabelt daglig indtag (ADI) for produkt 5 og 1/6 af ADI for produkt 4 og 7, og derfor kan formaldehyd fra produkterne bidrage væsentligt til andre kilder af formaldehyd i hjemmet, hvor det antages at formaldehyd optages 100% gennem huden.

- **Styren**

Styren blev fundet ved analyserne i produkterne 4, 5 og 7, men i migrationsundersøgelserne var koncentrationerne under detektionsgrænsen. Denne detektionsgrænse er anvendt i et "worst case" estimat.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 200 mg/kg/dag for effekter på røde blodlegemer og lever hos Beaglehunde og en usikkerhedsfaktor på 1.000.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er ingen risiko ved styren fra de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved hudkontakt.

Med hensyn til indånding er forholdet mellem grænseværdien for arbejdsmiljø og koncentrationen af styren målt i klimakammer 136.000. På den baggrund er det vurderet, at

- der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved inhalation af styren fra de undersøgte produkter.

- **2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)**

BDNA blev målt i produkt 11 og 12, men koncentrationerne i migrationsundersøgelserne var under detektionsgrænsen. Denne detektionsgrænse er anvendt i et "worst case" estimat.

Fordi der ikke blev fundet tilgængelige kroniske studier med stoffet, blev NOAEL estimeret baseret på en værdi for subletale parametre på 3,2 mg/kg legemsvægt og en sikkerhedsfaktor på 10.000.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er ingen risiko ved BDNA fra de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved hudkontakt.

- **Hexaethylenglycol dimethylether**

Der blev ikke fundet data for dette stof, men data fra andre ethylenglycolethere antyder, at disse stoffer kan skade øjnene og irritere øjne og hud.

Hexaethylenglycol-dimethylether blev ikke fundet i migrationsundersøgelserne.

På grund af begrænsede tilgængelige data er der ikke foreslået nogen vurdering hexaethylenglycol-dimethylether.

- **Tetrapropylenglycol monomethylether**

Der blev ikke fundet data for dette stof, men data fra andre ethylenglycolethere antyder, at disse stoffer kan skade øjnene og irritere øjne og hud.

Tetrapropylenglycol-monomethylether blev ikke fundet i migrationsundersøgelserne

På grund af begrænsede tilgængelige data er der ikke foreslået nogen vurdering tetrapropylenglycol-monomethylether.

- **DEHP**

DEHP blev målt i produkt 11.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 4,8 mg/kg/dag og en kombineret usikkerhedsfaktor til NOAEL og usikkerheder ved estimeret af optagelsen på 10.000. Vurderingen blev baseret på migrationsdata fra et andet produkt.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er ingen risiko ved DEHP i de undersøgte produkter ved oral optagelse eller ved hudkontakt.

Der er dog en betydelig usikkerhed i estimeret og betingelserne for migration kan være noget anderledes ved oral optagelse for en baby end i migrationsbetingelserne anvendt i vurderingen.

- **DINP**

DINP blev fundet i migrationsundersøgelserne i produkt 8.

Vurderingen er baseret på en NOAEL på 15 mg/kg/dag for effekter på lever og nyrer i rotter i et kronisk/carcinogenstudie og en kombineret usikkerhedsfaktor til NOAEL og usikkerheder ved estimeret af optagelsen på 10.000. Vurderingen er baseret på migrationsdata fra et andet produkt og en anden phthalat.

Ved at sammenligne den estimerede MOS med usikkerhederne konkluderes følgende for den sundhedsmæssige risiko:

- Der er en mulig risiko ved DINP fra de undersøgte produkter ved hudkontakt hvis der anvendes oliebaseeret creme eller fugtighedscremer på babyens hud.

Endvidere bør det nævnes, at

- indholdet af DINP i produkt 8 er over den tilladte mængde i artikler for børn i alderen 0-3 år som nævnt senere.

- **Xylene**

Med hensyn til indånding er forholdet mellem grænseværdien for arbejdsmiljø og koncentrationen af xylen målt i klimakammer 272.500. På den baggrund er det vurderet, at:

- der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko ved inhalation af xylen fra de undersøgte produkter.

3.4.1 Produkter

Nedenfor er angivet produkter og deres indhold af stoffet med identificeret sundhedsmæssig risiko.

- **Produkt nr. 1, 2 og 3 Engangsskumvaskeklude**

For produkterne 1, 3 kan der være en lille risiko ved hudeksponering af 2-ethylhexansyre inden for usikkerheden på bestemmelse af optagen mængde.

Risikoen kan minimeres ved at vaske babyen med rent vand og tørre med et håndklæde efter hver anvendelse af engangsskumvaskekludene.

- **Produkt nr. 4 og 5 Ammepuder**

For disse produkter er den estimerede formaldehydeksponering meget tæt på den acceptable daglige indtagelse (ADI) for produkt 5 og 1/6 af indtagelsen for produkt 4. Formaldehyd fra produkterne kan derfor bidrage betydeligt til andre kilder af formaldehyd i hjemmet. Risikovurderingerne er dog foretaget med en antagelse om at formaldehyd optages 100 % gennem huden.

- **Produkt nr. 7 og 8 Puslepuder**

For produkt nr.7:

- Er den beregnede indtagelse af formaldehyd 1/6 af den acceptable daglige indtagelse, og produktet er derfor en betydelig kilde til formaldehydeksponering
- Der er indenfor usikkerheden en lille sundhedsmæssig risiko ved 2-ethylhexansyre.

For produkt nr.8:

- Indholdet af phthalaten DINP er over den tilladte mængde på 0,05 vægt%
- Der er en potential risiko ved DINP for det undersøgte produkt ved hudkontakt, hvis oliebaseeret creme eller fugtighedscreme bruges på babyens hud.

- **Produkt nr. 6 og 13 Babymadras**

For produkt 6 kan der være en lille risiko fra 2-ethylhexansyre inden for usikkerhed i estimering af optagen mængde.

For produkt nr.13 var det ikke muligt, at vurdere den sundhedsmæssige risiko fra det fundne indhold af hexaethylenglycol-dimethylether og tetrapropylen-monomethylether.

Produkt nr. 9 og 10 Bæreseler

Der blev ikke fundet nogen risiko for sundhedsmæssige effekter ved vurderingen.,

- **Produkt nr. 11 og 12 Forlæder til barnevogn**

Der blev ikke fundet risiko for sundhedsmæssige effekter for produkt nr. 12.

I produkt nr. 11 blev der fundet phthalaten DEHP, og selv om vurderingen viste, at der ikke var en påviselig risiko, er der en betydelig usikkerhed i skønnet, eftersom migrationen er baseret på et skøn og ikke de aktuelle migrationsforhold for oral optagelse (optagelse via munden).

Til opsummering: mulig sundhedsmæssig risiko blev fundet for produkterne nr. 1, 2, 3, 6, 7 og 8.

Produkt nr. 4 og 5 bidrager med en betydelig andel af den acceptable daglige indtagelse af formaldehyd.

DEHP blev fundet i produkt 11 uden, at der blev vurderet at være en sundhedsmæssig risiko, men med en betydelig usikkerhed i estimatet på grund af migrationsbetingelserne.

I produkt nr. 8 var indholdet af phthalater i produktet eller dele af produktet over den tilladte mængde på 0,05 vægt %.

For produkterne 9 og 12 blev der ikke fundet nogen sundhedsmæssig risiko og ingen phthalater over den tilladte mængde.

3.4.1.1 Indberetning til Miljøstyrelsen under undersøgelsen

Da det er forbudt at producere, importere og sælge legetøj og visse børneartikler til børn i alderen 0-3 år, hvis produktet indeholder mere end 0,05 vægtprocent phthalater, er de målte indhold over dette niveau indberettet til Miljøstyrelsen under henvisning til "Bekendtgørelse nr. 151 af 15. marts, 1999. Forbud af phthalater i legetøj for børn i alderen 0-3 år og i visse børneartikler, osv."

Følgende er blevet indberettet:

Indholdet af DINP:

144 mg/g (14,4 %) i produkt 8A (puslepude).

3,8 mg/g (0,38 %) i produkt 8B (skumdelen i puslepude).

Indholdet af DIBP:

0,76 mg/g (0,076 %) i produkt 10E (mærke på bæresele).

Indholdet af DINP+DIDeP:

220 mg/g (22 %) i produkt 8C (plastunderlag i puslepude).

Indholdet af Diundecylphthalat:

4,4 mg/g (0,44 %) i produkt 13C (hvid skumdel af madras).

Kun puslepuden blev vurderet som en overtrædelse. Kemikalierinspektionen har behandlet sagen og puslepuden findes ikke længere på markedet.

4 Miljøvurdering

4.1.1 Hexabromocyclododecan (HBCD)

Hexabromocyclododecan, CAS-nr. 25637-99-4, er ikke miljøfareklassificeret. Den foreslåede miljøfareklassificering er N; R50/53 (EC Draft RAR 2003). Det betyder, at stoffet er miljøfarligt, meget giftig for organismer, der lever i vand og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

På grund af anvendelsen af HBCD og dets tilstedeværelsen i produkter vil miljøet til stadighed blive eksponeret fra forskellige produktioner og produkter.

Hexabromocyclododecan (HBCD) er en bromeret flammehæmmer, som bliver anvendt i udstrakt grad, især i Europa. Additive flammehæmmere som HBCD er i modsætning til reaktive flammehæmmere ikke kemisk bundet i materialet. Det betyder, at de ret let kan frigives fra materialet i løbet af hele produktets anvendelsestid, og derved give en diffus forurening af miljøet (Hutzinger og Thoma, 1987, Alae og Wenning 2002; Remberger *et al.* 2004).

HBCD er blevet fundet i miljøprøver fra forskellige dele af verden, fx i Japan (vand, sediment, og fiskeprøver indsamlet i 1987; Watanabe og Sakai, 2003), Storbritannien og Holland (flodsediment og slam fra rensningsanlæg; EC Draft RAR 2003), og Norge (torsk; EC Draft RAR 2003).

I Sverige er der fundet høje niveauer af HBCD i flodsediment og fisk (gedde) indsamlet i 1995 (Sellström *et al.*, 1998).

HBCD er også blevet fundet i svensk luft (Bergander *et al.*, 1995), slam fra kommunale rensningsanlæg (Nylund *et al.*, 2002) og senest også i æg indsamlet i perioden 1987-1999 fra vilde populationer af vandrefalk (*Falco peregrinus*), som yngede i Sverige (Lindberg *et al.*, 2004).

Yderligere er stoffet fundet i forskellige prøver inklusive luft, vand, sediment og fisk indsamlet både tæt på punktkilder samt i fjernliggende områder i svensk miljø (Remberger *et al.*, 2004).

Som det er tilfældet for mange andre persistente organiske forureningsstoffer, synes organismene i Østersøen at være særlig i fare for eksponering af HBCD. Stoffet er fundet i æg af tejest (*Uria aalge*), indsamlet ved Stora Karlsö i Østersøen fra år 1969 til 2001 med koncentrationer, som næsten fordobledes i undersøgelsesperioden (Sellström *et al.*, 2003).

Desuden var HBCD den mest almindelige bromerede flammehæmmer i Østersøisild (*Clupea harengus*), laks (*Salmo salar*) og tejest, indsamlet i år 2000, mens niveauerne i græsæl (*Halichoerus grypu*) muskler var mindst lige så høje som niveauerne af det mest anvendte polybromerede biphenyletherlignende forbindelse (BDE-47) (EC Draft RAR 2003).

HBCD er et prioriteret stof i EUs program for eksisterende stoffer, og EUs risikovurderingsrapport er under udarbejdelse med Sveriges KemikalieInspektion som rapportør (EC Draft RAR 2003).

HBCD er lipophilt med en vandopløselighed på 3.4 µg/l og log Kow 5,6 (EC Draft RAR 2003).

Fordi HBCD ikke er let-bionedbrydeligt og har en høj bioakkumuleringsevne (biokoncentrationsfaktoren for fisk er bestemt til 18.100) (EC Draft RAR 2003), er det potentielt skadeligt for miljøet.

Økotoksikologiske data er til stede for få arter af phyto- og zooplankton fra enkeltartstests (EC Draft RAR 2003). Koncentrationen, der resulterer i 50 % hæmning af populationstilvæksten (EC50) i 3 marine mikroalger var 9,3 µg/l for *Skeletonema costatum*, 50 µg/l for *Thalassiosira pseudonana*, mens *Chlorella sp.* ikke blev 50 % hæmmet ved så meget som 1,5 mg/l af HBCD (Walsh *et al.*, 1987).

I en akut toxicitetstest for *Daphnia magna* blev koncentrationen uden synlige effekter (no observed effect concentration, NOEC) bestemt til 1 mg/l (EC Draft RAR 2003).

I en livscyklus toksicitetstest med *D. magna* (21 dage) var toksiciteten dog meget højere med en LOEC (lowest observed effect concentration) bestemt til 5.6 µg/l (Drottar og Krueger, 1998).

Sådanne enkeltartstoksicitetstests på plankton kan give en ide om spændvidden af koncentrationerne, hvor direkte toksiske effekter kan forekomme for specifikke akvatiske organismer.

Det næste trin i risikovurderingen og i forståelsen af mekanismerne bag ændringer i hele økosystemet kan foretages med modeløkosystemeksperimenter.

I indelukker, ofte omtalt som mikro- eller mesocosmos, kan samlinger af organismegrupper (plankton samfund i det aktuelle studium) sameksistere og reagere med hinanden under betingelser svarende til naturlige økosystemer.

Der er stærke argumenter til fordel for modeløkosystemstudier, hvoraf det mest tydelige er, at de bedre repræsenterer den virkelige verden end enkeltartslaboratorietests.

Den direkte toksiske effekt kan bestemmes samtidigt for flere arter, hvilket er af stor betydning eftersom selv nært beslægtede arter kan reagere forskelligt overfor et specifikt stof (se fx algetoksicitetsdata for HBCD præsenteret ovenfor).

Desuden kan sekundære effekter, dvs. den effekt, som direkte toksicitet på en art kan have på en anden afhængig art, vurderes.

Teoretisk kan sekundære indirekte effekter opdages ved en lavere koncentration end primære toksiske effekter.

En reduktion i græsningskapacitet hos zooplankton på grund af direkte toksisk effekt kunne fx opdages som en forøgelse i antallet af phytoplankton ved

lavere koncentrationer, end de der ville medføre mortalitet (dvs. synlige ændringer) hos græsserne.

4.1.1.1 Konkluderende bemærkninger

En ret ny opdagelse har konkluderet, at HBCD har potentiale til at inducere væsentlige ændringer i sammensætningen af naturlige planktonsamfund ved lave koncentrationer (ppb) (Pirzadeh, P. Gustafsson, K and Woin P. 2004).

Afhængig af stoffets egne egenskaber, som viser PBT risiko, sammen med indikationer fra nyere uafhængige videnskabelige undersøgelsesresultater (EC Draft RAR 2003, Gustafsson 2004) bør der fremføres en generel advarsel.

Der synes at være høj risiko for både miljø og menneskers sundhed på langt sigt, og i overensstemmelse med forsigtighedsprincippet kunne stoffet anses som et uønsket stof.

4.1.2 Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)

Toluen-2,4-diisocyanat, CAS-nr. 584-84-9 er miljøfareklassificeret R52/53. Det betyder, at stoffet er skadeligt for organismer, der lever i vand; og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Som følge af anvendelsen af toluen-2,4-diisocyanat og dets forekomst i produkter vil miljøet stadig blive eksponeret via de forskellige produktioner og anvendelsen af produkter.

4.1.3 2-Ethylhexansyre (2-EHA)

2-Ethylhexansyre, CAS-nr. 149-57-5 er ikke miljøfareklassificeret. 2-Ethylhexansyre er mærket N.C. (ikke klassificeret med hensyn til miljø) i N-CLASS databasen, hvor stoffet er vurderet i 1995-96 men med bemærkningen "ingen data fundet" (N-CLASS, 2005).

2-Ethylhexansyre er mærket WGK = 1 (lidt vandforurenende stof) i Tyskland (IUCLID).

Da log Kow er 2,64-2,81 og stoffet er mere opløseligt i organiske opløsningsmidler end i vand, ville det være relevant at betragte BCF værdierne, hvis de var tilgængelige.

De tilgængelige data for bionedbrydelighed er meget begrænsede og henviser ikke til OECD standardmetoder for let-nedbrydelighed (IUCLID og US-EPA 2005).

Hvis 2-ethylhexansyre er svært nedbrydeligt, vil R52/53 være en mulig klassificering.

Som følge af anvendelsen af 2-ethylhexansyre som stabilisator i PVC produkter og dets forekomst som restprodukt i PU produktionen vil miljøet stadig blive eksponeret via de forskellige produktioner og anvendelser.

4.1.4 Acetophenon

Acetophenon, CAS-nr. 98-86-2, er ikke miljøfareklassificeret. Log Kow er 1,58 og L(E)C50 værdierne er over 100 mg/l (US-EPA 2005). Acetophenon

er mærket i N-CLASS databasen som N.C. (ikke klassificeret som farlig for miljøet) (N-CLASS, 2005).

4.1.5 Formaldehyd

Formaldehyd, CAS-nr. 50-00-0, er ikke miljøfareklassificeret. Formaldehyd er mærket i N-CLASS databasen som N.C. (ikke klassificeret som farlig for miljøet) (N-CLASS, 2005).

4.1.6 1,1,2,2-Tetrachlorethan

1,1,2,2-Tetrachlorethan, CAS-nr. 79-34-5, er miljøfareklassificeret N;R51/53. Det betyder, at stoffet er miljøfarligt, giftigt for organismer, der lever i vand, og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Anvendelsen af tetrachlorethan er faldende, men på grund af dets brede anvendelse og forekomst i produkter vil miljøet stadig blive eksponeret via forskellige produktioner og produkter.

4.1.7 Styren

Styren, CAS-nr. 100-42-5, er i øjeblikket ikke miljøfareklassificeret. Data for den akutte toksicitet for fisk, dafnier og alger ligger alle mellem 1 og 10 mg/l, hvilket ville berettige en R51. Styren er letnedbrydeligt, men har en log Kow på ca. 3, således at det muligvis bioakkumulerer i organismer. De tilgængelige data efterlader styren som et grænsetilfælde med hensyn til klassifikation, men det er konkluderet, at styren ikke bioakkumulerer i akvatiske organismer og at R53 derfor ikke er aktuelt. Forslaget er at styren ikke klassificeres som farligt for miljøet (EU Risk Assessment Report, 2000. Styrene).

4.1.8 2-Brom-4,6-dinitro-benzenamin (BDNA)

2-Brom-4,6-dinitro-benzenamin, CAS-nr. 1817-73-8, er ikke miljøfareklassificeret. Log Kow er 2,73. Der er ikke fundet data for stoffets miljøeffekter.

BDNA bliver anvendt som kemisk mellemstof i produktionen af azo-farvestoffer. Miljøet vil blive eksponeret under produktionen og anvendelsen af især tekstilprodukter. I et sediment-vand system studie er der blevet rapporteret om reduktionen af BDNA og dannelsen af blandt andet 3-brom-5-nitro-1,2-diaminobenzene (Weber, E.J., Rebecca, L.A., 1995).

Nedbrydningen af BDNA i naturligt sediment kan resultere i en efterfølgende frigivelse af potentielt farlige aromatiske aminer til vandsøjlen, som også kan påvirke miljøet.

4.1.9 Hexaethylenglycol dimethylether

Hexaethylenglycol dimethylether, CAS-nr. 1072-40-8, er ikke miljøfareklassificeret. Der er ikke fundet data for stoffets miljøeffekter.

4.1.10 Tetrapropylenglycol monomethylether

Tetrapropylenglycol monomethylether, CAS-nr. 20324-34-9, er ikke miljøfareklassificeret. Der er ikke fundet data for stoffets miljøeffekter.

4.2 Samlet vurdering

Stoffernes miljøfareklassificering er vist i Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Resumer af miljøfareklassifikationen

Stof	CAS-nr.	Miljøfareklassifikation
Hexabromcyclododecan (HBCD)	25637-99-4	N;R50-53
Toluen-2,4-diisocyanat (TDI)	584-84-9	R52-53
2-Ethylhexansyre (2-EHA)	149-57-5	Mangler data (Muligvis R52/53)
Acetophenon	98-86-2	N.C.
Formaldehyd	50-00-0	N.C.
1,1,2,2-Tetrachloroethan	79-34-5	N;R51-53
Styren	100-42-5	N.C.*
2-Brom-4,6-dinitroanilin (BDNA)	1817-73-8	N;R51/53** (Mulig frigivelse af potentielt farlige aromatiske aminer)
Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	Ingen data
Tetrapropylenglycol monomethylether	20324-34-9	Ingen data

N.C.: Ikke miljøfareklassificeret (Not classified, N-CLASS 2005).

*: Forslag (EU Risk Assessment Report on styrene, 2000).

** : Forslag (Miljøstyrelsen, Vejledende liste til selvklassifikation, 2005).

De tre stoffer hexabromcyclododecan (HBCD), 1,1,2,2-tetrachlorethan og toluene-2,4-diisocyanat (TDI) er henholdsvis meget giftige, giftige eller skadelige for organismer, der lever i vand og kan alle forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet. Udledning og eksponering af disse stoffer til vandmiljøet bør derfor reduceres eller forhindres.

Derudover er de mulige miljømæssige effekter af stofferne 2-ethylhexansyre (2-EHA), 2-brom-4,6-dinitroanilin (BDNA), hexaethylenglycol dimethylether og tetrapropylenglycol monomethylether, som følge af manglende data, ikke fuldt klarlagt. Udslip og udledninger til vandmiljøet af disse stoffer bør derfor minimeres, indtil de mulige miljøeffekter er kendte.

Det kan generelt antages, at udledning til spildevand af stofferne fra en daglig anvendelse og vask af disse typer af produkter, med undtagelse af engangsskumvaskekludene, er langt mindre omfattende end fra andre former for tekstiler, som bliver vasket mere regelmæssigt.

Engangsskumvaskekludene indeholder 2-EHA blandt andre stoffer, som kan blive udledt til kloaksystemet ved konstant brug af nye engangsskumvaskeklude (se tabel 2.5).

Fordi HBCD og phthalaterne er stoffer med et lavt damptryk og en høj log Kow værdi, er det mest sandsynligt, at størsteparten af indholdet vil blive i produkterne i deres anvendelsestid, med mindre produktet kommer i kontakt med organiske opløsningsmidler eller opvarmes til højere temperaturer gennem længere tid. Ikke desto mindre vil frigivelsen af disse stoffer til miljøet sandsynligvis fortsætte i små mængder, så længe produkterne indeholder dem.

5 Referencer

ACGIH (1991). Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. 6th Edition. Vol. 2. American Conference of Governmental Industrial Hygienists Inc., Cincinnati (OH), 1063-1066.

ACGIH, 2001, American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Documentation of Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices for 2001. Cincinnati, OH. 2001.

ACGIH, 2003, American Conference of Governmental Industrial Hygienists. TLV's BEIs: Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices for 2003. Cincinnati, OH. 2003.

ACGIH, 2005 American Conference of Governmental Industrial Hygienists TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH, 2005, p. 17.

Alaee M, Wenning RJ. 2002. The significance of brominated flame retardants in the environment: current understanding, issues and challenges. Chemosphere 46: 579-582.

Amdur, M.O., J. Doull, C.D. Klaasen (eds). Casarett and Doull's Toxicology. 4th ed. New York, NY: Pergamon Press, 1991.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH, pp.22-56, (2005).

American Hospital Formulary Service. Volumes I and II. Washington, DC: American Society of Hospital Pharmacists, to 1984.

Arbejdstilsynet, 2005. Grænseværdier for stoffer og materialer. At-vejledning - C.0.1. Arbejdstilsynet, København, April 2005. (Limit values for substances and materials. WEA guide - C.0.1. Danish Working Environment Authorities, Copenhagen, April 2005).

Ashford, R.D. Ashford's Dictionary of Industrial Chemicals. London, England: Wavelength Publications Ltd., 1994.

ATSDR (1996): Toxicological profile for 1,1,2,2-tetrachloroethane. US Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Georgia, USA.

Bayer, material Science, 2005. Online:
http://www.pu.bayer.com/db/pu/pu_cms_internet.nsf/id/polyether-foams_en

Bergander L, Kierkegaard A, Sellström U, Wideqvist U, de Wit and C. Are brominated flame retardants present in ambient air? 1995; Poster, 6th Nordic Symposium on Organic Pollutants, Smygehuk, September 17-20, 1995.

Boublik, T., Fried, V., and Hala, E., 1984. The Vapour Pressures of Pure Substances. Second Revised Edition. Amsterdam: Elsevier, 1984., p. 697.

Brown-Woodman PD et al; *Reprod Toxicol* 8 (2): 121-35 (1994).

Budavari, S. (ed.). 1989. The Merck Index - Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. Rahway, NJ: Merck and Co., Inc., 1989.

Budavari, S. (ed.). 1996. The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 1996

C.0.1 (2005) At-vejledning: Grænseværdier for stoffer og materialer.

Carpenter, C.P., C.S. Weil and H.F. Smyth. Chronic oral toxicity of di(2-ethylhexyl)phthalate for rats and guinea pigs. *Arch. Indust. Hyg. Occup. Med.* 8: pp.219-226. (1953).

Chao J et al; *J Phys Chem Ref Data* 12: 1033-63 (1983).

Chopade HM and Matthews HB.1986: Disposition And Metabolism Of 2-Bromo-4,6-dinitroaniline In The Male F344 Rat. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 17: 37-50.

Clayton, G. D. and F. E. Clayton (eds.). *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology: Volume 2A, 2B, 2C: Toxicology*. 3rd ed. New York: John Wiley Sons., p. 2344, (1981-1982).

Clayton, G.D., F.E. Clayton (eds.) 1993-1994. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. Volumes 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F: Toxicology*. 4th ed. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 1993.

Darnerud, P.O. 2003. Toxic effects of brominated flame retardants in man and in wildlife. *Environmental International*, 29, 841-853.

Daubert, T.E., R.P. Danner. *Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals Data Compilation*. Washington, D.C.: Taylor and Francis,, (1989).

Debruijin J et al; *J Environ Toxicol Chem* 8: 499-512 (1989).

Drottar, K. and Krueger, H. 1998. Hexabromocyclododecane(HBCD): Flow-through life-cycle toxicity test with the cladocerna (*Daphnia magna*). Project No.: 439A-108. Wildlife International, Ltd. Easton, MD, USA.

EC Draft RAR 2003. Draft Risk assessment report on Hexabromocyclododecane CAS# 25637-99-4, Draft R044_0308_ENV_HH.DOC, European Chemicals Bureau, Ispra, Italy

EHC 75. (1987). Toluene Diisocyanates. *Environmental Health Criteria 75 The International Programme on Chemical Safety (IPCS) World Health Organization, Geneva.*

Environment Canada; *Tech Info for Problem Spills: Styrene (Draft)* p.71 (1981).

Eriksson P, Viberg H, Fischer C, Wallin M and Fredriksson A. 2002. A comparison on developmental neurotoxic effects of hexabromocyclododecan, 2,2',4,4',5,5'-hexabromodiphenyl ether (PBDE 153) AND 2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl (PCB 153). Abstract no 488. In DIOXIN 2002. 2002.

EPA/OTS, 1983. Doc #878213970: 6-Bromo-2,4-dinitroaniline determination of the approximate lethal oral dose (ALD) by the method of Deichmann and Leblan.

EU Risk Assessment Report, 2000. Styrene. Final Draft, Jan. 2000 (Environment Section only).

EU Risk Assessment Report, 2003. Risk-Assessment Report Vol.35 on:1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9-rich, CAS#: 68515-48-0, EINECS#: 271-090-9 and: di-"isononyl" phthalate (DINP), CAS#: 28553-12-0, EINECS#: 249-079-5. Publication: EUR 20784 EN. European Chemicals Bureau, Ispra, Italy.

Flick EW 1991. Industrial Solvents Handbook, 4th ed Noyes Data Corp, Park Ridge, NJ p. 690 (1991).

Gustafsson, K. (2004). Uptake and toxicity of brominated flame retardants and pesticides: Studies on littoral organisms and model communities. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-158> (2004-09-01).

Hagan, E.C., W.H. Hansen, O.G. Fitzhugh, et al. 1967. Food flavorings and compounds of related structure. II. Subacute and chronic toxicity. Food Cosmet. Toxicol. 5: 141-157.

Hansch C et al 1995. Exploring QSAR. Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. ACS Profess Ref Book. Heller SR (consult ed) Washington, DC: Amer Chem Soc p. 49 (1995).

Hansch C, Leo A, Hoekman D (1995): Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. Washington, DC: American Chemical Society.

Hassauer M, Kalberlah F, Offmanns J, Schneider K (1993): Basisdaten Toxicologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Atlanten. UBA Berichte 4/93. Umweltbundesamt, Berlin.

Hendrickx AG et al 1993. Fundam and Appl Toxicol 20 (2): 199-209 (1993).

HSDB #123. US National Library of Medicine's Hazardous Substance Database.2005. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

HSDB #6110. US National Library of Medicine's Hazardous Substance Database.2005. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

HSDB #874. US National Library of Medicine's Hazardous Substance Database.2005. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

HSDB #969. US National Library of Medicine's Hazardous Substance

Database.2005. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

HSDB 2003: Hazardous Substances Databank, a database of the National Library of Medicine's TOXNET system (<http://toxnet.nlm.nih.gov>).

HSDB 2005, the National Library of Medicine's Hazardous Substance Database, 03/28/2005.

Hutzinger O and Thoma H. 1987. Polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans – The flame retardant issue. Meeting on chlorinated dioxins and related compounds held at the sixth international symposium, Fukuoka, Japan, september 16-19, 1986. Chemosphere 16 (8-9): 1877-1888.

IARC 1979. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V19 310 (1979).

IARC 1986. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V39 302 (1986).

IARC 1986. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V39 303.

IARC 1986. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V39 302 (1986).

IARC. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V62 336 (1995).

IARC. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work).. p. V77 p.41 (2000).

IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work)V82 (2002) (p. 437)

IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-PRESENT. (Multivolume work)V88 (2005) (in preparation).

IRIS. Database under TOXNET: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>.

Iuclid, 2005. Database available online from European Chemicals Bureau:
<http://ecb.jrc.it>

Kortlægning af kemiske stoffer i ørepropper, Kortlægning af kemiske stoffer I forbrugerprodukter nr. 28, 2003.

Kortlægning og afgivelse af kemiske stoffer i røgelse, Kortlægning af kemiske stoffer I forbrugerprodukter nr. 39, 2004.

Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i sexlegetøj. Kortlægning af kemiske stoffer I forbrugerprodukter nr. 77, 2006.

Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer I sexlegetøj”, prepared by Danish Technological Institute for Miljøstyrelsen (Danish EPA), Dec 2005. Under udarbejdelse.

Lewis, R.J. 1996. Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials. 9th ed. Volumes 1-3. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1996

Lide, D.R. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 76th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., pp. 3-189, (1995-1996).

Lide, DR (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 81st Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2000, p. 3-46.

Lindberg, Peter; Sellstrom, Ulla; Haggberg, Lisbeth, et al.
Higher brominated diphenyl ethers and hexabromocyclododecane found in eggs of peregrine falcons (*Falco peregrinus*) breeding in Sweden.
Environmental Science & Technology 38 (1): 93-96 January 1, 2004.

Mariussen, E. and Fonnum, F. 2003. The effect of brominated flame retardants on neurotransmitter uptake into rat brain synaptosomes and vesicles. Neurochemistry International 43.

Miljøministeriet (2005): Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer. Bekendtgørelse nr. 923 af 28. september 2005. Miljøministeriet, København.

Miljøstyrelsen, 2004: Kortlægning af kemiske stoffer i tandbørster. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 42, 2004”. Udarbejdet af Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen. (Survey of chemical substances in toothbrushes. Survey of chemical substances in consumer products no. 42, 2004. Danish Environment Protection Agency, Copenhagen).

MSDS 584-84-9. Provided from <http://www.chemexper.com/>

National Institute of Health, United States, 2005. Household Products Database. Online:
<http://hpd.nlm.nih.gov/cgi-bin/household/search?queryx=2615-15-8&tbl=TblChemicals&prodcat=all>

N-CLASS, 2005. Online database on environmental classification. Data on acetophenone assessed in 1997.
<http://apps.kemi.se/nclass/SubstanceInfo.asp?id=28062>

Newberne PM 1982. Assessment of the Hepatocarcinogenic Potential of Chemicals: Response of the Liver. In Toxicology of the Liver. Edited by Plaa G and Hewitt WR 1982; pp 265. Raven Press, New York.

NIOSH. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. DHHS (NIOSH) Publication No. 94-116. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office,., p. 118, (June 1994).

NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. DHHS (NIOSH) Publication No. 97-140. Washington, D.C. U.S. Government Printing Office, 1997, p. 148.

Nylund K, Haglund M, Berggren D, Kierkegaard A, Allan A, Asplund L, "WC and C. Bromerade flamskyddsmedel i avloppsslam - analyser från 50 reningsverk i Sverige. 2002; 5188, pp 44 pp. Naturvårdsverket, Stockholm.

Oxford University, 2005. Online: <http://ptcl.chem.ox.ac.uk/MSDS/cas3.html>.
[http://ptcl.chem.ox.ac.uk/MSDS/HE/hexaethylene glycol monododecyl ether.html](http://ptcl.chem.ox.ac.uk/MSDS/HE/hexaethylene_glycol_monododecyl_ether.html)

Pickrell JA et al; Environ Sci Technol 17: 753-7 (1983).

Pirzadeh, P. Gustafsson, K. and Woin, P. 2004. Effects of the brominated flame retardant HBCDD on the structure of natural brackish water plankton communities. SETAC conference in Prague 2004, Abstract nr.: WEPO7/014.

Prager, J.C. 1996. Environmental Contaminant Reference Databook Volume 2. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1996.

Remberger, M., Sternbeck, J., Palm, A., Kaj, L., Strömberg, K., Brorström-Lundén, E. 2004. The environmental occurrence of hexabromocyclododecane in Sweden. Chemosphere 54, p. 9-21.

Risk assessment on bis(2-ethylhexyl) phthalate, CAS-No.: 117-81-7, EINECS-No.: 204-211-0. Consolidated Final Report: September 2003.

Srivastava S et al; J Environ Biol 11 (1): 73-7 (1990).

Sellström U, Bignert A, Kierkegaard A, Haggberg L, De Wit CA, Olsson M, Jansson B. 2003. Temporal trend studies on tetra- and pentabrominated diphenyl ethers and hexabromocyclododecane in guillemot egg from the Baltic Sea. Environmental Science & Technology 37: 5496-5501.

Sellström U, Kierkegaard A, de Wit C, Jansson B. 1998. Polybrominated diphenyl ethers and hexabromocyclododecane in sediment and fish from a Swedish river. Environmental Toxicology and Chemistry 17: 1065.

Syracuse Research Corporation 2005. PhysProp estimation.
<http://www.syrres.com/esc/physdemo.htm>

TGD 2003. Technical Guidance Document on Risk Assessment. European Commission, ISBN 92-827-8011-2.

Thomsen KG (1990): Allergi- og overfølsomhedsfremkaldende stoffer i arbejdsmiljøet. AMI rapport nr. 34/1990. Arbejdsmiljøinstituttet,

Arbejdstilsynet) .

Tomlin, C.D.S. (ed.). The Pesticide Manual - World Compendium. 10th ed. Surrey, UK: The British Crop Protection Council, 1994., p. 525.

US EPA, 2005. Online Ecotox database. <http://www.epa.gov/ecotox/>

Verreault, J. Gabrielsen, G.W. Chu, S. Muir, D.C.G. Andersen, M. Hamaed, A. and Letcher, R.J. 2005. Flame retardants and methoxylated and hydroxylated polybrominated diphenyl ethers in two norwegian arctic top predators: Glaucous Gull and Polar Bears. Environ. Sci. Technol. 39, 6021-6028.

Verschuere, K. Handbook of Environmental Data of Organic Chemicals. 2nd ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold Co., 1983., p. 105

Verschuere, K. Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. Volumes 1-2. 4th ed. John Wiley & Sons. New York, NY. 2001, p. 1899.

Walsh, G.E., Yoder, M.J., McLaughlin, L.L. 1987. Responses of Marine Unicellular Algae to Brominated Organic Compounds in Six Growth Media. Ecotoxicology and Environmental Safety 14, 215-222.

Watanabe I, Sakai S. 2003. Environmental release and behavior of brominated flame retardants. Environment International 29: 665-682.

Weast, R.C. (ed.). Handbook of Chemistry and Physics. 60th ed. Boca Raton, Florida: CRC Press Inc., 1979, p. C-113.

Weber, E.J., Rebecca, L.A., 1995. Chemical- and Sediment-Mediated Reduction of Azo Dye Disperse Blue 79. Environ. Sci. Technol. 1995, 29, 1163-1170.

WHO; Environ Health Criteria 131: Diethylhexyl Phthalate pp.58-62 (1992).

Wolfe et al., Multigeneration reproduction toxicity study in rats (unaudited draft): Diethylhexylphthalate: Multigenerational reproductive assessment by continuous breeding when administered to Sprague-Dawley rats in the diet. TherImmune Research Corporation (Gaithersburg, Maryland), TRC Study No 7244-200. (2003).

Yalkowsky SH, Dannenfelser RM; AQUASOL dATABASE of Aqueous Solubility. 5th ed. Tucson, AZ: Univ of Arizona, College of Pharmacy (1990).

Yalkowsky SH, Dannenfelser RM; Aquasol Database of Aqueous Solubility. Version 5. College of Pharmacy, Univ of Ariz - Tucson, AZ. PC Version (1992).