

Kortlægning og afgivelse af kemiske stoffer i "slimet" legetøj

Nana Svendsen, Søren F. Pedersen, Nils Berth, Eva Pedersen
og Ole Christian Hanensen
Teknologisk Institut

Kortlægning af kemiske stoffer
i forbrugerprodukter, **Nr. 67** 2006

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

INDHOLD	3
FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
1 INTRODUKTION	16
1.1 INDLEDNING	16
1.2 FORMÅL	16
1.3 FREMGANGSMÅDE	17
2 KORTLÆGNING	19
2.1 INDLEDNING	19
2.2 STATISTIK	19
2.3 BRANCHEORGANISATION	19
2.4 PRODUCENTERNE	19
2.5 DETAILHANDELEN	20
2.6 PHTHALATER	20
3 ANALYSERESULTATER	23
3.1 FTIR SCREENING	23
3.1.1 <i>Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder</i>	23
3.1.2 <i>Resultater af FTIR screeningen</i>	23
3.1.3 <i>Sammenfatning af FTIR screeningen</i>	24
3.2 KVANTITATIV BESTEMMELSE AF PHTHALAT VED GC-MS	25
3.2.1 <i>Metodebeskrivelse</i>	25
3.2.2 <i>Analyseresultater for phthalater</i>	25
3.2.3 <i>Sammenfatning</i>	26
3.3 HEADSPACE ANALYSERESULTATER FRA SCREENING	26
3.3.1 <i>Metodebeskrivelse</i>	26
3.3.2 <i>Resultater af headspace analysen</i>	26
3.3.3 <i>Sammenfatning af headspace analyserne</i>	29
3.4 GC-MS ANALYSERESULTATER FRA SCREENING	29
3.4.1 <i>Metodebeskrivelse</i>	29
3.4.2 <i>Resultater af GC-MS screeningsanalyse</i>	29
3.4.3 <i>Sammenfatningen af GC-MS screeningsanalyse</i>	29
3.5 ICP ANALYSERESULTATER FRA SCREENING	32
3.5.1 <i>Metodebeskrivelse</i>	32
3.5.2 <i>Resultater af ICP-MS screeningen</i>	32
3.5.3 <i>Sammenfatning af ICP-MS screeningen</i>	32
3.6 BORSYRE BESTEMMELSE VED ICP-AES	33
3.6.1 <i>Metodebeskrivelse</i>	33
3.6.2 <i>Resultater af borsyre bestemmelse ved ICP-AES</i>	33
3.6.3 <i>Sammenfatning af borsyre bestemmelse ved ICP-AES</i>	33
4 SCREENING AF EVENTUELLE SUNDHEDSSKADELIGE EFFEKTER	35

4.1	SCREENING VED "HEADSPACE"	35
4.1.1	<i>Screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter på baggrund af headspace analyserne</i>	35
4.1.2	<i>Forslag til udvalgte organiske stoffer</i>	39
4.1.3	<i>Forslag til udvalgte uorganiske stoffer</i>	45
4.1.4	<i>Konklusion headspace</i>	45
4.2	SCREENING AF EVENTUELLE SUNDHEDSSKADELIGE EFFEKTER PÅ BAGGRUND AF MIGRATIONSANALYSERNE	46
4.2.1	<i>Screening ved migration</i>	47
4.2.2	<i>Forslag til udvalgte organiske stoffer</i>	49
4.2.3	<i>Konklusion på baggrund af migrationsanalyserne</i>	51
4.3	KONKLUSION PÅ SCREENING AF EVENTUELLE SUNDHEDSSKADELIGE EFFEKTER	52
4.4	UDVÆLGELSE AF STOFFER TIL KVANTITATIV BESTEMMELSE	53
5	KVANTITATIVE ANALYSER	54
5.1	HEADSPACE ANALYSERESULTATER FRA KVANTITATIV BESTEMMELSE	54
5.1.1	<i>Headspace metodebeskrivelse</i>	54
5.1.2	<i>Headspace analyseresultater</i>	54
5.2	GC-MS ANALYSE (KVANTITATIV BESTEMMELSE) MIGRATION	54
5.2.1	<i>GC-MS Analyse metodebeskrivelse</i>	54
5.2.2	<i>GC-MS Analyseresultater</i>	54
5.3	ICP-MS ANALYSE (KVANTITATIV BESTEMMELSE)	56
5.3.1	<i>ICP-MS Analyse metodebeskrivelse</i>	56
5.3.2	<i>ICP-MS Analyse resultater</i>	56
6	EKSPONERINGSSCENARIER	58
6.1	INDLEDNING	58
6.2	EKSPONERINGSSCENARIER	59
6.2.1	<i>Indledning</i>	59
6.2.2	<i>Metodegrundlag</i>	60
6.2.3	<i>Eksposering via indånding</i>	62
6.2.4	<i>Eksposering via huden</i>	63
6.2.5	<i>Eksposering via munden</i>	65
6.2.6	<i>Total eksposering</i>	66
6.3	VURDERING AF ENKELTSTOFFER	67
6.3.1	<i>2-Butanon</i>	67
6.3.2	<i>2-Butoxyethanol</i>	71
6.3.3	<i>3-Caren</i>	73
6.3.4	<i>Cyclohexanon</i>	76
6.3.5	<i>Diethylglycoldibenzoat</i>	80
6.3.6	<i>Ethylbenzen</i>	82
6.3.7	<i>2-Hexanon</i>	85
6.3.8	<i>2-Phenoxyethanol</i>	87
6.3.9	<i>2-Phenylmethylenoctanal (alfa-Hexylcinnamaldehyd)</i>	89
6.3.10	<i>D-Limonen</i>	92
6.3.11	<i>alfa-Pinen</i>	94
6.3.12	<i>1,2-Propandiol</i>	97
6.3.13	<i>2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmethacrylat)</i>	99
6.3.14	<i>N-Propylbenzamid</i>	101
6.3.15	<i>N-Acetylbenzamid</i>	102
6.3.16	<i>Styren</i>	103
6.3.17	<i>Toluen</i>	106
6.3.18	<i>Xylen</i>	111
6.3.19	<i>Bor</i>	115

6.3.20	<i>Nikkel</i>	119
6.4	KONKLUSION PÅ SUNDHEDSVURDERING	121
7	SUNDHEDSVURDERING AF TO EKSTRA PRODUKTER	125
7.1	INDLEDNING	125
7.2	SCREENING OG KVANTITATIVE ANALYSER	125
7.3	IDENTIFICEREDE STOFFER	125
7.4	IDENTIFICEREDE STOFFERS KLASSIFIKATION	126
7.5	VURDERING AF 2 EKSTRA PRODUKTER	128
7.6	KONKLUSION	133
8	REFERENCER	135

Bilag A:	Liste over indkøbt slimet legetøj
Bilag B:	FTIR Analyseresultater fra screening
Bilag C:	Headspace analyseresultater fra screening
Bilag D: GC-MS Analyseresultater fra screening
Bilag E:	ICP Analyseresultater fra screening
Bilag F:	Analyseresultater af borsyre bestemmelse ved ICP-AES
Bilag G:	Headspace beregninger
Bilag H:	GC-MS kvantitative analyseresultater
Bilag I:	ICP kvantitative analyseresultater
Bilag J:	Borbestemmelse ved ICP-AES
Bilag K:	Supplerende tests - Analyseresultater for headspace analyser angivet i mg/m ³
Bilag L:	Kvantitativ bestemmelse af phthalat ved GC-MS

Forord

Projektet *Kortlægning og afgivelse af kemiske stoffer i "slimet" legetøj* er en del af Miljøstyrelsens samlede indsats i forbindelse med kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter. Projektet er delt i fire faser.

Fase 1: Kortlægning af markedet for "slimet" legetøj, herunder en kortlægning af hvilke typer der findes på markedet. Kortlægning ud fra litteratur, datablade og branchekontakter af, hvilke kemiske stoffer der anvendes i sådanne produkter.

Fase 1 er udført af Teknologisk Institut, Center for Plastteknologi v/civilingeniør Nanna Svendsen i perioden marts - maj 2004.

Fase 2: Kvalitative analyser. For udvalgte stykker slimet legetøj er udført:

- a. screeningsanalyse ved FTIR for fastlæggelse af, hvilke materialer legetøjet er fremstillet af samt evt. indhold af phthalater
- b. kvalitativ screeningsanalyse for grundstoffer ved ICP samt kvantitativ analyse for indhold af borsyre
- c. kvalitativ analyse af, hvilke stoffer der kan afgives til luften ved headspace analyse kombineret med GC-MS
- d. kvalitativ analyse af, hvilke stoffer der afgives til kunstigt spyt og sved ved GC-MS
- e. kvantitativ bestemmelse af phthalatindhold

Fase 2 er udført af Teknologisk Institut, Center for Plastteknologi v/ingeniør Søren F. Pedersen og Center for Kemi og Vandteknik v/kemotekniker Eva Pedersen og Cand. Scient Nils Bernth i perioden maj - juni 2004.

Fase 3: Screening af sundhedseffekter ved de afgivne stoffer samt udvælgelse i samarbejde med Miljøstyrelsen af, hvilke stoffer der kvantitativt skal analyseres for, når afgivelsen måles.

Fase 3 er udført af Teknologisk Institut, Center for Kemi og Vandteknik v/Cand. Scient Ole Chr. Hansen i perioden juni - juli 2004.

Fase 4: Kvantitativ analyse af udvalgte stoffer afgivet til kunstigt spyt og sved ved GC-MS og ICP. Kvantitativ analyse af udvalgte indholdsstoffer på visse produkter. Kvantitativ bestemmelse af udvalgte indholdsstoffer ved beregning ud fra kvalitativ screening ved headspace. Udarbejdelse af eksponeringsscenerier ved de afgivne stoffer.

Fase 4 er udført af Teknologisk Institut, Center for Kemi og Vandteknik v/kemotekniker Eva Pedersen og Cand. Scient Nils Bernth samt Cand. Scient Ole Chr. Hansen i perioden september - oktober 2004.

Rapporten er skrevet af:

Nanna Svendsen, kortlægning og endelig rapport
Søren F. Pedersen, FT-IR analyser
Nils Bernth, uorganisk kemi
Eva Pedersen, organisk kemi
Ole Christian Hansen, sundhedsvurdering

Sammenfatning og konklusioner

Som et led i Miljøstyrelsens kortlægning af kemiske stoffer i en række forbrugerprodukter ønskes viden om, hvilke stoffer der indgår i "slimet" legetøj. Projektet skal skabe et overblik over, hvilke kemiske stoffer gummiagtigt og slimet legetøj kan indeholde. Denne viden kan bruges i forbindelse med vejledning af producenter og importører og evt. anbefalinger til forbrugerne om at undgå visse stoffer i denne slags legetøj. Desuden vil projektet skabe et grundlag til at vurdere engangspartier af lignende legetøj, når det kommer på markedet

I Fase 1 er der foretaget en undersøgelse af, hvilke typer produkter der er på markedet i Danmark. Endvidere en undersøgelse af, hvilke materialer de er lavet af, eller som indgår i dem, samt i hvor høj grad disse henvender sig til børn og i hvilken aldersgruppe.

Det har ikke været muligt at få oplysninger fra producenterne angående indholdsstoffer i deres produkter. Detailhandelen har derimod leveret tilgængelige data ark. Den største importør af slimet legetøj i Danmark er K. E. Mathisen A/S (K. E. Leg).

I Fase 2 er der udført følgende kvalitative analyser:

- a. screeningsanalyse ved FTIR for fastlæggelse af, hvilke materialer legetøjet er fremstillet af samt evt. indhold af phthalater
- b. kvalitativ screeningsanalyse for grundstoffer ved ICP samt kvantitativ analyse for indhold af borsyre
- c. kvalitativ analyse af, hvilke stoffer der kan afgives til luften ved headspace analyse kombineret med GC-MS
- d. kvalitativ analyse af, hvilke stoffer der afgives til kunstigt spyt og sved ved GC-MS
- e. kvantitativ bestemmelse af phthalatindhold

Ved FTIR analyserne ses der to typer af "slim", dels en vandig type, hydrogeler og dels en type baseret på hydrocarboner med et lille indhold af styren. Ved de vandige slim er set indhold af glycerol og acrylat samt i nogle tilfælde materiale, vi ikke kunnet identificere med FTIR. Der er i en del tilfælde tilsat parabener. Ved slimprodukterne fremstillet af hydrocarboner kan vi generelt ikke se andre komponenter.

Den kvantitative bestemmelse af phthalater viste, at et af produkterne overskred grænseværdien på 0,05 vægt%.

Ved de indledende headspace analyser er alle de stoffer, der kunne tænkes at afgasse fra slimlegetøjet (på nær lette aldehyder) identificeret. Ved headspace analyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre væskedel, i alt 20 analyser) blev der fundet 61 identificerede enkeltstoffer og forskellige grupper af stoffer bestående af forskellige alifatiske og aromatiske kulbrinter, som er anført i grupper karakteriseret ved antal af kulstof-atomer, og endelig 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres.

Ved migrationsanalyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre del, i alt 17 analyser) blev der fundet 22 identificerede enkeltstoffer og forskellige grupper af stoffer bestående af forskellige alifatisk og aromatiske kulbrinter, som er anført i grupper karakteriseret ved antal af kulstof-atomer, og endelig 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres, ud over at de alle var fedtsyrer.

De kvalitative screeningsanalyser vha. ICP viser et væsentligt indhold af bor i 3 af prøverne (DK-01, TO-01 og TO-02). Bor kan være tilsat som konserveringsmiddel i form af borsyre eller som natriumborat, idet der samtidigt er målt indhold af natrium. Der kan dog også være andre natriumkilder, fx fra natriumbenzoat, som også er et konserveringsmiddel. Indhold af grundstoffer som aluminium, calcium, kalium, magnesium og zink, påvist i de fleste af prøverne må antages at komme fra fyld- eller hjælpestoffer anvendt i produktionen af produkterne. Endvidere må påvisning af spor af enkelte tungmetaller i flere af prøverne, antages at hidrøre fra forureninger fra fyldstoffer og evt. fra produktionsudstyr og produktionsforhold.

Fase 3 omhandler screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter fra stoffer, som afgives fra slimet legetøj. Der er foretaget screening af de stoffer, der er identificeret ved headspace analyserne. Screeningen er baseret på litteraturoplysninger og har til formål at sikre, at de stoffer, som der fokuseres på ved de kvantitative analyser, er de mest relevante.

Baseret på de identificerede kemiske forbindelser er der foretaget en screening af eventuelle flygtige sundhedsskadelige stoffer. Screeningen har taget udgangspunkt i klassificeringer på Listen over farlige stoffer og umiddelbart tilgængelige oplysninger om effekter, der kunne være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen af stofferne fra slimlegetøjet er for stor.

Der blev fundet en del stoffer, der kan anses for problematiske stoffer, og en del der umiddelbart synes at kunne være problematiske.

Efter aftale med Miljøstyrelsen blev følgende stoffer udvalgt til nærmere vurdering:

Organiske stoffer:

alfa-Pinen
2-Butanon
2-Butoxyethanol
3-Caren
Cyclohexanon
Diethylglycoldibenzoat
d-Limonen
Ethylbenzen
2-Hexanon
2-Phenoxyethanol
2-Phenylmethylenoktanal
1,2-Propandiol
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmethacrylat)
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid
Styren
Toluen
Xylen

Uorganiske stoffer

Bor
Nikkel

Fase 4 omhandler de kvantitative analyser og udarbejdelse af eksponerings-scenarier ved de afgivne stoffer. Da der ved screeningen blev fundet flest problematiske stoffer ved headspace, og da denne screening ikke umiddelbart er kvantitativ, har det været nødvendigt at bestemme mængden og afgivelsen af disse stoffer vha. beregninger foretaget på baggrund af screeningsanalysen. De problematiske stoffer, der er migreret til kunstigt sved og sved, blev bestemt kvantitativt ved GC-MS.

Derudover er der foretaget en kvantitativ ICP-MS analyse af nikkel.

Til sundhedsvurderingerne er der, da forbrugerne i dette tilfælde især er antaget at være børn, i de anvendte scenarier benyttet parametre for små børn. Den kraftige duft, der er observeret fra enkelte produkter, kan ikke udelukkes at kunne give akutte effekter som irritation af øjne, næse og hals. For enkelte stoffer kan der ved længere tids eksponering være tale om, at muligheden for kontaktallergi ikke kan udelukkes for særligt følsomme individer.

Den videnskabelige komite for kosmetiske produkter har identificeret 26 stoffer som erkendte kontaktallergener (SCCNFP 1999). Disse stoffer er senere blevet reguleret ved Direktiv 2003/15/EC (EC 2003). Af dem er der i undersøgelsen fundet 2 af de 26 stoffer: D-Limonen blev fundet i 3 produkter og hexylcinnamaldehyd i 1 produkt.

Af andre stoffer, der er potentielt allergene, er der derudover fundet 3-caren, *alfa*-pinen og nikkel. Alle 3 terpenener, D-limonen, 3-caren (7 produkter) og *alfa*-pinen (8 produkter), blev kun fundet i headspace analyserne. Om effekten fra kontaktallergener er den samme ved en eksponering via luftveje som ved hudkontakt, er lidt usikkert, men de er eller kan også genfindes i aerosoler, som potentielt også kan lægge sig på hudflader.

Bor blev fundet i 3 produkter, højest med 0,8% af produktet. Det er vurderet, at ved kontakt med væsken i et af produkterne, kunne en sundhedsmæssig risiko ikke udelukkes.

Nikkel blev fundet i 2 produkter, højest med 0,0003% af legetøjet. Det er derfor vurderet, at nikkelindholdet ikke umiddelbart udgør et problem, medmindre man er særlig følsom (nikkelallergi).

For de øvrige stoffer er det gældende, at ingen forekommer hverken som flygtige stoffer eller migreret til sved eller spyt i sådanne koncentrationer, at optagelser skulle give betænkeligheder ved at lade børn lege med produkterne.

Det bør dog bemærkes, at forbrugeren (barnet) kan lege med mere end ét stykke slimet legetøj samtidig eller med mellemrum og derved øge sin eksponering for et eller flere kemiske stoffer tilsvarende. Der kan desuden være andre kilder til de samme kemiske stoffer i de omgivelser legen foregår. Det vil også bidrage til den totale eksponering.

Summary and conclusions

As a part of the Danish Environmental Protection Agency's survey of chemical substances in a number of consumer products, knowledge of which substances are contained in "slimy" toys is requested. The aim of the project is to give a survey of the chemical substances that might be contained in rubbery and slimy toys. This knowledge can be used in connection with guidance of manufacturers and importers, and possible recommendations to the consumers to avoid certain substances in this kind of toys. Furthermore, the project will form the basis of evaluating unique batches of similar toys, when they get on the market.

Phase 1 concerns examination of the slimy toys market in Denmark. Furthermore, it has been examined which materials they consist of, or which materials are constituents, and to which degree they appeal to children and which age group.

It has not been possible to get information from the manufacturers regarding substances in their products. However, the detail trade has delivered data sheets as well as information as stated in Enclosure A. The examined products stated in Enclosure A do not give any cause for concern. The biggest importer of slimy toys in Denmark is K. E. Mathisen A/S (K. E. Leg).

In phase 2 the following qualitative analyses have been carried out:

- a. **screening analysis by means of FTIR in order to determine which materials the toys are made of and possible content of phthalates**
- b. qualitative screening analysis of elements by means of ICP and quantitative analysis of boric acid content
- f. qualitative analysis of the substances released to the air by means of headspace analysis combined with GC-MS
- g. qualitative analysis of the substances released to artificial saliva and sweat by means of GC-MS
- h. quantitative analysis of phthalates

The FTIR analyses show two types of "slime", partly an aqueous type, hydrogels, and partly a type based on hydrocarbons with a small content of styrene. The aqueous slime contains glycerol and acrylate and in some cases materials, which we have not been able to identify by FTIR. In a number of cases parabenes have been added. Generally, in the slime products made of hydrocarbons we cannot detect other components.

At the preliminary headspace analyses we have identified all the substances, which might degas from the slimy toys (except for light aldehydes). At the headspace analyses of the 14 slimy toys (of which a few were analysed on exterior part and interior liquid part, totally 20 analyses), we found 61 identified single substances and different groups of substances, aliphatic hydrocarbons and aromatic hydrocarbons identified by the number of C-atoms, and finally 6 compounds, which could not be identified.

At the migration analyses of the 14 slimy toys (of which a few were analysed on exterior part and interior part, totally 17 analyses) we found 22 identified

single substances and various groups of substances consisting of various aliphatic and aromatic hydrocarbons, which are stated in groups characterised by a number of hydrocarbons, and finally a group of 6 compounds, which could not be identified, but they were all fatty acids.

The qualitative screening analyses by ICP show a considerable content of boron in 3 of the samples (DK-01, TO-01 and TO-02). Boron might have been added as preservative in the form of boric acid or sodium borate, as - at the same time - a content of sodium has been measured.

However, other sodium sources might have been added too, e.g. from sodium benzoate, which is also a preservative. The content of elements such as aluminium, calcium, potassium and zinc, which has been detected in most of the samples, presumably derives from fillers or auxiliary constituents used in the production of the products. Furthermore, the detection of traces from a few heavy metals in some of the samples is supposed to derive from contaminations from fillers and possibly from production equipment and production conditions.

Phase 3 deals with screening for possible harmful effects from substances, which are being released from slimy toys. A screening has been made of the substances, which have been identified by the headspace analyses. The screening is based on a literature survey in order to secure that the substances focused on at the quantitative analyses are the most relevant.

Based on the identified chemical compounds a screening for possible harmful substances has been made. The screening is based on the classifications in the List of Dangerous Substances and available information on effects that potentially may cause concern to the consumer, if the release of the chemical substance is too high.

Some substances were detected, which might be considered to be problematic substances, and some, which may be of concern.

The following substances are suggested for a closer examination:

Organic substances:

2-Butanone
2-Butoxy-ethanol
Cyclohexanone
Dichloromethane
Diethylglycol dibenzoate
N,N-Dimethylformamide
Ethylbenzene
2-Hexanone
2-Phenoxy-ethanol
1,2-Propanediol
2-Propenoic acid 2 methyl-methyl ester (methyl-methacrylate)
N-Propyl benzamide + N-acetyl benzamide
Toluene
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-one
Xylene

Inorganic substances

Boron
Nickel

Phase 4 deals with the quantitative analyses and preparation of exposure scenarios at the released substances. Because most problematic substances were detected by headspace at the screening, and because this screening is not immediately quantitative, it has been necessary to determine the amount and the release of these substances by means of calculations made on the basis of the screening analysis.

The problematic substances, which are migrated to artificial saliva and sweat, are determined quantitatively by GC-MS. In addition, a quantitative ICP-MS analysis of nickel has been carried out.

For the health assessments, we have used parameters for small children in the scenarios, as the consumer in this case in particular is assumed to be children. It cannot be precluded that the pungent smell, which is observed from some products, may cause acute effects like eye-, nose- and throat irritations. At long term exposure there is a possibility that a few substances may cause contact allergy at particularly sensitive individuals.

The scientific committee for cosmetic products has identified 26 substances as recognized contact allergens (SCCNFP 1999). These substances have later been regulated in Directive 2003/15/EC (EC 2003). 2 out of these 26 substances were detected in the examination: D-Limonene was found in 3 products and hexylcinnam aldehyde in 1 product.

In addition, of other substances, which are potentially allergenic, we have detected 3-Carene, *alpha*-Pinene and Nickel. All 3 are terpenes. D-Limonene, 3-Carene (7 products) and *alpha*-Pinene (8 products) were only detected in the headspace analyses. It is a little uncertain whether the effect from contact allergens is the same at an exposure via the respiratory tract as at skin contact, but they are or can be rediscovered in aerosols, which may potentially also settle on skin surfaces.

Boron was detected in 3 products, at a maximum of 0.8% of the products. It is assessed that a health risk cannot be excluded at contact with the liquid in one of the products.

Nickel was detected in 2 products, at a maximum of 0.0003% of the toy. Consequently, it is assessed that the nickel content does not immediately constitute a problem, unless one is particularly sensitive (nickel allergy).

For the rest of the substances it applies that none neither occur as volatile substances nor migrated to sweat or saliva in such concentrations that absorptions should cause concern when letting children play with the products.

However, it should be noted that the consumer (child) may handle more than one slimy toy simultaneously or at intervals, thus increasing the exposure to one or more chemical substances correspondingly. Other sources of the same chemicals may also be present in the surroundings of the play activity. This may also contribute to the total exposure.

Forkortelser

ADI	Acceptable Daily Intake. En værdi der er beregnet ud fra NOAEL af et officielt organ som en acceptabel daglig indtagelse (mg/kg legemsvægt/dag). ADI er som regel baseret på kemiske stoffer i fødevarer
B-værdi:	Bidragets værdien: Defineret i Miljøstyrelsen 2002 som en virksomheds samlede maksimalt tilladte bidrag til luftforureningen uden for virksomhedens område. Er B-værdien anvendt, er den anvendt direkte, da den er beregnet ud fra NOAEL niveauer og med sikkerhedsfaktor
CAS	Chemical Abstract Service
DL	Detektionsgrænse
DVN	Dansk Varefakta Nævn
EC	Effekt concentration
EC50	Median effekt concentration, dvs. den concentration hvor 50% af forsøgsdyrene viser en effect
LC50	Median letal concentration, dvs. den concentration hvor 50% af forsøgsdyrene er døde
LD50	Median letal dosis, dvs. den dosis hvor 50% af forsøgsdyrene er døde
Igv	Legemsvægt
LOAEL	Den laveste fundne concentration med skadelige effekter (Lowest Observed Adverse Effect Level)
MAK	Maksimaler Arbeitsplatz Konzentration: Grænseværdi for arbejdsmiljø defineret af tyske arbejdsmiljømyndigheder
MOS	Margin of Safety. Sikkerhedsmargin, som er afstanden mellem den estimerede eksponering og den concentration, der anses for ikke at ville medføre nogen sundhedsrisiko (fx NOAEL)
Ni	Nikkel
NOAEL	Den største concentration, hvor der ikke er observeret skadelige effekter (No-Adverse-Effect Level)
Repr.	Reprotoksisk
RfC	Reference concentration. RfC er en inhalations reference concentration baseret på antagelsen af, at der er en grænseværdi for visse toksiske effekter. Den er baseret på NOAEC fra inhalationsstudier af subkronisk eller kronisk karakter og inkluderer sikkerhedsfaktorer. Den opgives i mg/m ³
RfD	Reference dosis. RfD er en oral reference dosis baseret på antagelsen af, at der er en grænseværdi for visse toksiske effekter. Den er baseret på NOAEL fra subkroniske eller kroniske studier med oral indgift og inkluderer sikkerhedsfaktorer. Den opgives i mg/kg legemsvægt/dag
t	Timer
TCA	Tolerable Concentration in Air (inhalation exposure). Hollandsk værdi der i princippet kan sammenlignes med RfC.
TDI	Tolerable Daily Intake eller Tolerabel Daglig Indtag. Samme som ADI men som regel baseret på kemiske forureninger
TGD	Technical Guidance Document: EU vejledning i risikovurdering af kemiske stoffer
TLV	Grænseværdi (Threshold Limit Value), der er baseret på 8 timers tidsvægtet gennemsnitlig eksponering i arbejdsmiljøet (en arbejdsdag)
TWA	Tidsvægtet gennemsnit (Time Weighted Average)

1 Introduktion

1.1 Indledning

Der findes i legetøjsforretninger en del legetøj, som er gummiagtigt og slimet. Det drejer sig fx om "slimbolde" og "klistre-dyr". Den kemiske sammensætning af disse produkter er for det meste ukendt, og meget af denne type legetøj bliver solgt som engangspartier, der ikke findes på markedet i særligt lang tid. Legetøjet er meget populært, koster ikke meget og bliver derfor købt af børn selv. Legetøjets CE-mærkning tager ikke nødvendigvis tilstrækkelig højde for indholdet og mængden af eventuelt farlige stoffer.

Det er i dag forbudt at fremstille, importere og sælge legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-3 år, hvis produkterne indeholder mere end 0,05 vægtprocent phthalater. En hel del slimet legetøj fremstår som værende fremstillet af eller indeholdende blødgjort plast. Phthalater er ofte anvendt som blødgørere til især PVC. . Der er derfor i undersøgelsens fase 2 screenet for bl.a. phthalater.

Slimet legetøj kan i visse tilfælde også være udformet som et kosmetikprodukt og er i disse tilfælde omfattet af EU's kosmetikdirektiv (direktiv 76/767/EØF). Kosmetiske midler må ikke kunne være til skade for forbrugerne, men det er industriens ansvar, at disse midler ikke udgør nogen sundhedsfare for brugerne.

I Miljøministeriets bekendtgørelse om kosmetiske produkter står der bl.a. *Den, der markedsfører kosmetik, er ansvarlig for, at både beholder og eventuel ydre emballage er mærket med følgende oplysninger:*

- *Firmanavn og adresse*
- *Vægt eller volumen*
- *Holdbarhedsdato*
- *Sikkerhedsforskrifter*
- *Fabrikationsseriens nummer*
- *Hvad produktet skal bruges til*
- *Indholdsdeklarationen skal oplyse om alle ingredienser, nævnt efter vægt på det tidspunkt, de tilsættes produktet.*

Der er i denne undersøgelse medtaget to kosmetiske produkter. Produkterne opfylder kravene i Kosmetikdirektivet om indholdsdeklaration.

1.2 Formål

Projektet skal skabe et overblik over, hvilke kemiske stoffer gummiagtigt og slimet legetøj kan indeholde, samt vurdere eksponeringen af kemiske stoffer fra legetøjet. Det er undersøgt, hvilke kemiske stoffer der anvendes i legetøjet, og, hvis det er stoffer, der giver grund til bekymring, om disse afgives under brug.

1.3 Fremgangsmåde

Fase 1 omhandler en markedsundersøgelse af slimet legetøj, herunder en kortlægning af hvilke typer der findes på markedet. Kortlægningen er udført ud fra litteratur, datablade og branchekontakter af, hvilke kemiske stoffer der anvendes i sådanne produkter.

Disse oplysninger er fremskaffet på følgende måde:

- Søgning via Internettet
- Indkøb af slimet legetøj
- Ved kontakt til leverandører og producenter, hvis identitet fremgik af emballagen
- Ved kontakt til et udvalg af relevante foreninger og organisationer

Fase 2 omhandler kvalitative analyser af udvalgte stykker slimet legetøj. Disse analyser omfatter screening ved hjælp af FTIR for identifikation af polymertyper, phthalater og i nogen udstrækning uorganiske farvestoffer. Denne analyse er udført dels på produktet og dels på et ekstrakt for at få et mål for, hvilke stoffer legetøjet kan indeholde.

På legetøjet er der tillige udført en kvalitativ screening for indhold af tungmetaller ved ICP-MS.

Tidligere undersøgelser af "rigtige" slimprodukter viste tilstedeværelsen af borsyre, der er derfor i projektet indgået en kvantitativ bestemmelse af bor ved induktivt koblet plasma atomemissionspektrometri (ICP-AES).

En indledende screeningsanalyse af flere typer slimet legetøj viste tilstedeværelsen af flygtige opløsningsmidler. Derfor er der i projektet udført en analyse af, hvilke flygtige forbindelser, der kan afgives til luften ved håndtering af legetøjet. Analysen er udført ved headspace teknik kombineret med GC-MS.

For bestemmelse af, hvilke stoffer der kan afgives ved kontakt til huden eller spyt, er der udført migrationsanalyser i kunstig svedopløsning fremstillet i henhold til ISO 105-E04 samt til kunstigt spyt fremstillet efter Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG nr. 82.10 1, spyttopskiften er kopieret fra DIN std, nr. 53 160. Ekstraktionen er foretaget i 24 timer ved 40°C i henhold til DS-EN 1186-3. De stoffer, der afgives til spyt og/eller sved, er analyseret og identificeret ved hjælp af GC-MS.

Følgende kvalitative analyser er udført:

- Screening for polymertyper, uorganiske farvestoffer og phthalater ved FTIR
- Identifikation af uorganiske farvestoffer og tungmetaller ved ICP-screening
- Kvantitativ analyse af borsyre ved ICP-AES
- Kvantitativ bestemmelse af phthalater
- Screening af afgang af flygtige stoffer ved hjælp af headspace og GC-MS
- Screening af afgivelse af organiske forbindelser ved migration til kunstig sved og kunstigt spyt ved GC-MS
- Identifikation af op til tyve organiske stoffer ved sammenligning med NIST bibliotekspektre

- Bestemmelse af den forholdsmæssige sammensætning af de identificerede stoffer

Fase 3 omhandler screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter fra stoffer, som afgives fra slimet legetøj.

Der er foretaget litteratur screening af de stoffer, der er identificeret ved de kvalitative analyser. Screeningen er baseret på litteraturoplysninger og har til formål at sikre, at de stoffer, som der fokuseres på ved de kvantitative analyser, er de mest relevante.

Efter at de kvalitative analyser er gennemført, vurderes de fremkomne resultater. Data om de enkelte stoffer i form af NOAEL, LOAEL eller andre relevante data anvendes, i det omfang de er tilgængelige. Alternativt er anvendt QSAR-data for de stoffer, der ikke foreligger data på. Der er foretaget en sammenligning med EU's klassificeringskriterier.

Fase 4 omhandler kvantitative analyser og eksponeringsscenerier. Følgende kvantitative analyser er udført:

- Kvantificering af udvalgte organiske forbindelser i kunstigt spyt og sved ved GC-MS
- Bestemmelse af mængden og afgivelsen til luft af udvalgte organiske stoffer vha. beregninger foretaget på baggrund af headspace screeningsanalysen
- Kvantificering af udvalgte uorganiske farvestoffer og metaller ved ICP-analyse

Der er lavet eksponeringsscenerier baseret på de forventede eksponeringer af forbrugerne af "slimet" legetøj. Eksponeringsvejen var via hudkontakt (hænder og krop) eller ved oral indtagelse i de tilfælde, hvor afsætninger eller rester fra "slimet" legetøj på hænder/fingre bagefter puttes i munden. En *worst case* situation ville fx være, hvis legetøjet puttes i munden og eventuelt går i stykker, og "slim" og indhold i væskeform indtages oralt. Den tredje eksponeringsvej er mulig via inhalation, eftersom der er erfaring for, at visse slimede legetøj afgiver lugt/duft.

Principperne for vurderingerne er baseret på EU's reviderede Technical Guidance Document (TGD) for risikovurderinger. De eksponerede forbrugere vil under hensyntagen til realistisk *worst case* være børn med en legemsvægt på 10 kg.

2 Kortlægning

2.1 Indledning

Der er foretaget en undersøgelse af, hvilke typer produkter der er på markedet i Danmark. Endvidere en undersøgelse af, hvilke materialer de er lavet af, eller som indgår i dem, samt i hvor høj grad disse henvender sig til børn og i hvilken aldersgruppe.

Ved en gennemgang af markedet for slimet legetøj er det blevet gjort klart, at disse med fordel kan opdeles i to typer af legetøj, *direkte* og *indirekte* slimet legetøj. De direkte stykker slimet legetøj er legetøj, der kun består af en komponent, medens de indirekte stykker legetøj omhandler legetøj, der består af flere komponenter, hvor det slimede legetøj oftest findes inden i selve legetøjet. De indirekte stykker legetøj udgør oftest ikke den direkte eksponering, men hvis der går hul på legetøjet, vil forbrugeren blive eksponeret for den slimede substans.

2.2 Statistik

Danmarks Statistik angiver, at det årlige forbrug af varer fra kategorien "Spil, legetøj og hobbyartikler" udgør omkring 4 milliarder kr. Hvis man ser isoleret på familier med to voksne og to børn, udgør det årlige forbrug i alt ca. 1,7 milliarder kr., eller hvad der svarer til 3.567 kr. pr. familie. Disse tal har været let faldende set i forhold til år 2000, men set i forhold til år 1980 er der tale om en fordobling. Af dette forbrug skønnes det af importørerne, at kategorien "slimet" legetøj udgør mindre end 1% af det samlede forbrug.

2.3 Brancheorganisation

Der er blevet etableret kontakt til brancheorganisation Legetøjsbranchens Fællesråd (LF) for at indhente informationer angående markedet for slimet legetøj. LF fungerer som konsulent for deres medlemmer og sørger for, at de er opdateret mht. nye regler, love, direktiver, nyhedsskrivelser og advarsler. LF går kun ind på produktniveau, hvis der er juridiske tvivlsmaal. Brancheforeningen besidder ikke et eget regelsæt, men sørger for, at medlemmerne efterlever lovgivningen. Love og regler er typisk formidlet til brancheforeningen gennem Miljøstyrelsen og EuroCommerce.

En anden brancheorganisation er Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer (FFFH). "Fællesrådet" er en forening af producenter, importører og forhandlere af hobbymaterialer i Danmark. "Fællesrådet" består i dag af 25 virksomheder ligeligt fordelt mellem producenter, importører og forhandlere. De oplyser dog, at kategorien slimet legetøj, så vidt vides, ikke er omfattet af deres sæt af krav til kemisk legetøj.

2.4 Producenterne

Langt det meste slimet legetøj er fremstillet i Østen, enten Kina eller Taiwan. Det har ikke været muligt at fremskaffe oplysninger fra disse producenter an-

gående den kemiske sammensætning af deres produkter, sædvanligvis under henvisning til deres frygt for kopiering af disse produkter.

2.5 Detailhandelen

Den største importør af slimet legetøj i Danmark er K. E. Mathisen A/S (K. E. Leg), der oplyser, at de p.t. har ca. 10 forskellige produkter, der hører til i kategorien "slimet legetøj" og der er 2 nye på vej. K.E. Mathisen har en kvalitetspolitik på området, og de får løbende foretaget test af produkternes kemiske sammensætning.

Af andre store importører kan nævnes Top-Toy, der ejer BR-butikkerne og Toy's"R"US centrene. Top-Toy har ligeledes en kvalitetspolitik og får vurderet produkterne af en toksikologisk konsulent, hvis producenten ikke ville oplyse om indholdsstofferne i produktet.

Slimet legetøj anses for at være et modefænomen, og denne type af salg er oftest kun stort i en meget begrænset periode.

Slimet legetøj bliver oftest solgt som engangspartier, der ikke findes på markedet i særligt lang tid og burde derfor henvende sig til de såkaldte 10 Kr.'s markeder. Ved henvendelse til netop denne type forretninger har de alle oplyst, at de ikke handler med slimet legetøj. De møder det ofte på messer men mener ikke, at det henvender sig til deres kundekreds.

På det danske marked findes der i dag to store dagligvarekæder: Coop Danmark (bl.a. butikskæderne Kvickly, Irma, Fakta, SuperBrugsen, Dagli'Brugsen og LokalBrugsen) og Dansk Supermarkeds Gruppe (DSG) (bl.a. butikskæderne Bilka, Føtex, Netto og A-Z).

Begge dagligvarekæder kontrollerer, at legetøjet leveres med CE-mærke. Hvis det er parfumevare eller sminke, så følger produktet både kosmetik- og legetøjsdirektivet

Netbutikkerne forhandler ind i mellem også slimet legetøj. Produkterne er oftest importeret af K. E. Leg og leveret med certificering samt mærket "Ikke egnet til børn under 3 år".

2.6 Phthalater

En hel del slimet legetøj fremstår som værende fremstillet af eller indeholdende blødgjort plast. En ofte anvendt blødgører til især PVC er phthalater.

Pga. mistanke om problematiske egenskaber (skader på fostre og forplantningsevne i dyreforsøg) har Miljø- og Energiministeriet udsendt bekendtgørelse nr. 151 af 15. marts 1999 om forbud mod phthalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler mv. Enhver, som fremstiller, importerer eller sælger et eller flere af ovennævnte produkter, har ansvaret for, at reglen overholdes, sådan som det fremgår af bekendtgørelsen.

Ifølge en rapport fra Miljøministeriet af 2003 *Status for phthalater* har Dansk Handel & Service lavet en plan for frivillig afvikling af brugen af phthalater i legetøj til større børn, beregnet til at komme i munden.

Beskrivelse af produkter:

Identifikations Nr.	Beskrivelse
DK-01	Ca. 10 cm mangefarvet gummieagtig øgle
DK-02	Ca. 4 cm blå og blød blæksprutte
DK-03	Ca. 4 cm lilla og blød fisk
BO-01	Pink gummislange. Ca. 20 cm lang
K-01	Gul, gennemsigtig bold med insekt indeni
K-02	Lilla pig hoppebold med lysdiode, ca. 10 cm i diameter
K-03	Pink gummieagtig hånd
BR-01	Pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni. Ca. 5 cm i diameter. Made in China
F-01	Gennemsigtigt væskefyldt æg med "blomme". Ca. 5 cm langt
TO-01	Grønt slim med insekter i
TO-02	Hård plastbeholder med grønt slim indeni
TO-03	Blå glittergelé til hår, hud og læber
G-01	Mangefarvet blæksprutte ca. 20 cm lang med bitte små kugler indeni
TI-01	Grøn 10 cm væskefyldt stang. Made in China
B-01	Rød tomat. Ca 5 cm i diameter
B-02	Grønt slim med figur indeni
R-01	Grøn væskefyldt bold med pigge
A-01	Gennemsigtig væskefyldt disc med stjerner i
EX-01	Grønt slim
EX-02	Slim med coladuft

3 Analyseresultater

3.1 FTIR screening

3.1.1 Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder

Til FTIR analyserne er anvendt et Nicolet Magna 550 FTIR udstyr med indsat optisk bænk, der samler IR lysbuntet til ca. 2 mm i diameter, suppleret med FTIR mikroskop med diamant celle.

Prøvematerialet er med skalpel udskåret fra de undersøgte emner. Ved gel-materialerne er diamantcellen anvendt, da den presser alle materialer ud til en tynd film på ca. 10 µm. Lysbuntet er ved målingerne ca. 100 µm. Ved termoplastiske materialer har prøvepræpareringen bestået i varmpresning af ca. 2 til 5 mg materiale til film med en tykkelse på 10 til 20 µm, denne film er analyseret ved gennemlys.

Ved ekstraktion er anvendt methylenchlorid. Efter indtørring er inddampningsresten formalet med kaliumbromid og sluttelig presning af en tablet, hvorpå analysen er foretaget. Der anvendes en prøvemængde på ca. 1 mg.

Tolkningen af FTIR spektrene er foretaget dels på grundlag af erfaring og dels ud fra vort referencebibliotek, bl.a. "Hummel Polymer and Additives" samt ved ekstern søgning ved "FTIRsearch.com".

Ved analyserne er der ud over selve materialeanalysen set efter diverse additiver.

I forbindelse med additiver, der kan være tilsat i relativt små mængder, vil det kun være i de tilfælde, hvor der er tilsat over ca. 0,1 vægt%, og at additivet har kraftige absorptionsbånd uden for absorptionerne fra polymeren, at de vil kunne erkendes i analysen.

3.1.2 Resultater af FTIR screeningen

FTIR screeningen er udført ved, at der på alle de indkøbte stykker "slimlegestøj" er foretaget FTIR analyse af alle materialetyper fundet på de enkelte produkter.

Resultater er angivet i tabel 3.1 og i bilag B.

Tabel 3.1 Resultater af FTIR screeningen

Nr.	Beskrivelse	Ydre produkt	Indhold (oftest væske)	Tilbehør
DK-01	Mangefarvet gummiagtig øgle	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Hydrogel, fortrinsvis vand og glycerol	
DK-02	Blå og blød blæksprutte	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
DK-03	Lille og blød fisk	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
BO-01	Pink gummislange	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
K-01	Gul, gennemsigtig bold med insekt indeni	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Gul væske kan ikke identificeres entydigt med FTIR	Fisk er fremstillet af en SBS (styren-butadien-styren) elastomer
K-02	Lilla pig hoppebold med lysdiode	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		Klar kugle er af PS (polystyren)
BR-01	Pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væske kan ikke identificeres entydigt med FTIR	Edderkopper er fremstillet af en SBS (styren-butadien-styren) elastomer
F-01	Gennemsigtig væskefyldt æg med "blomme"	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væsken kan være vand med konserveringsmiddel, (Na salt af benzoyre)	Gul bold er fremstillet af hydrocarbon med et lille aromatisk indhold
TO-01	Grønt slim med insekter i	Hydrogel med et indhold af "paraben"		Dyr er fremstillet af LDPE, low density polyethylen
TO-02	Grønt slim	Hydrogel med et indhold af "paraben"		
TO-03	Blå glittergelé til hår, hud og læber	Vand-glycerin gel		
G-01	Mangefarvet blæksprutte med bitte små kugler indeni	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		Små kugler er fremstillet af PS (polystyren)
K-03	Pink gummieagtig hånd	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
B-01	Rød tomat	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væsken er vandig og ser ud til at være fortykket med en acrylpolymer	
B-02	Grønt slim med figur indeni	Hydrogel med et indhold af "paraben"		Dyr er fremstillet af phthalat blødgjort PVC med kridt
TI-01	Grøn væskefyldt stang	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken er vandig med et lille indhold af en komponent, der ikke entydigt kan identificeres med FTIR	
R-01	Grøn væskefyldt bold med pigge	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken er vandig med et mindre indhold af en komponent, der ikke entydigt kan identificeres med FTIR	
A-01	Gennemsigtig væskefyldt disc med stjerner i	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken indeholder vand, men også en væsentlig del af en komponent, der måske kan være en modificeret glycerol	

3.1.3 Sammenfatning af FTIR screeningen

Ved analyserne ses der to typer af "slim", dels en vandig type, hydrogeler, og dels en type baseret på hydrocarboner med et lille indhold af styren.

Ved de vandige slim er set indhold af glycerol og acrylat samt i nogle tilfælde materiale, vi ikke kunne identificere med FTIR. Der er i en del tilfælde tilsat parabener. Ved slimprodukterne fremstillet af hydrocarboner kan vi generelt ikke se andre komponenter.

3.2 Kvantitativ bestemmelse af phthalat ved GC-MS

3.2.1 Metodebeskrivelse

Analyseprogram for phthalater

Bestemmelse af indhold af udvalgte phthalater

Komponent	CAS-nr.
Dimethylphthalat (DMP)	131-11-3
Diethylphthalat (DEP)	84-66-2
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2
Butylbenzylphthalat (BBP)	85-68-7
Di-(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	117-81-7
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0
Di-iso-nonylphthalat (DINP)	28553-12-0
Di-isodecylphthalat (DIDP)	26761-40-0

En afvejet prøvemængde blev ekstraheret med dichlormethan tilsat deuteriummærkede interne standarder af DEHP-d₄ og BBP-d₄ ved ultralyd i 2 timer. Ekstraktet blev analyseret ved gaschromatografi kombineret med massespektrometri (GC-MS) i scan mode.

Komponenterne blev identificeret på basis af de aktuelle retentionstider og massespektre.

Kalibreringskuver blev fremstillet for hver af de udvalgte phthalater.

Vejledende detektionsgrænser (LOD):

Enkeltkomponenter: 20 µg/g (0,002% m/m)

DINP og DIDP: 50 µg/g (0,005 % m/m)

3.2.2 Analyseresultater for phthalater

Prøve nr.	Lab.nr.	Komponent	µg/g	% (m/m)
DK-01	30396-1	Diisononylphthalat (DINP)	1800	0,18
F-01 (hvid)	30396-8	Diethylhexylphthalat (DEHP)	20	0,0020
F-01 (gul)	30396-8	Diethylhexylphthalat (DEHP)	21	0,0021
R-01	30396-17	Diethylhexylphthalat (DEHP)	17	0,0017
A-01	30396-18	Diethylhexylphthalat (DEHP)	27	0,0027
EX-02	30396-20	Diethylhexylphthalat (DEHP)	81	0,0081

Prøve nr.	Lab.nr.	Kommentarer
DK-02	30396-2	Der blev ikke konstateret indhold af phthalater over de anførte detektionsgrænser
DK-03	30396-3	
K-01	30396-5	
BR-01	30396-7	
TO-03, gel	30396-11	
G-01	30396-12	
K-03	30396-13	
EX-01	30396-19	

3.2.3 Sammenfatning

Den kvantitative bestemmelse af phthalater viste, at et af produkterne overskred grænseværdien på 0,05 vægt%.

3.3 Headspace analyseresultater fra screening

3.3.1 Metodebeskrivelse

Kvalitativ analyse af afgangskomponenter ved headspace analyse, med henblik på identifikation.

Prøverne blev efter modtagelsen overført til en lufttæt rilsanpose. Glasrør med en fast adsorbent (tenax-rør) blev placeret ved siden af i rilsanposen. Tenax-rørene blev efterfølgende analyseret ved termisk desorption kombineret med gaschromatografi-massespektrometri. (ATD/GC-MS).

Et Perkin-Elmer TurboMass spectrometer med Perkin-Elmer ATD 400 blev anvendt.

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

3.3.2 Resultater af headspace analysen

Resultater er angivet i tabel 3.2 og bilag C.

For hvert stykke slimlegetøj er de identificerede komponenter i afgangningen listet, og den relative mængde af hver komponent er anført som en procentisk andel af den totale afgangning fra emnet (total VOC indhold).

Den anførte procentiske andel af total VOC-indhold er beregnet under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Table 3.2 Fundne stoffer ved headspace analyse (% m/m)

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	K-01, væske	BR-01, ydre	BR-01, væske	F-01, ydre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	TO-03, lip gloss	TO-03, glittertergel	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	TI-01, væske	R-01, ydre	R-01, væske	A-01, ydre	A-01, ydre	
		1	2	3	5	5B	7	7 B	8	9	10	11	11	12	13	16	16 B	17	17 B	18	18	
Benzaldehyd	100-52-7													1,3								
Butanal	123-72-8								0,2	0,6	0,7			2,8								
Butanol	71-36-3								0,2				2,6	1		3						
Butandiol + alkohol, fx ethanol, 2-propanol	110-63-4+													35	55	4,3						
Dimethyl-1,4-dioxan (C6 H12 O2) eller tilsvarende	fx 10138-17-7																	0,9			1,7	
2-Butanon	78-93-3															2,3	9					
2-Butoxyethanol	111-76-2		0,6	0,1					1,8				0,7	0,6				0,8	66			
n-Butylether	142-96-1										1,5					2,2	2					
3-Caren	13466-78-9		1,4	0,4					0,1			3,2		0,3		0,6						
3-Caren	80-56-8						0,2															
Cyclohexanol	108-93-0								0,3													
Cyclohexanon	108-94-1	0,2	2,8	0,4	2,9	24			0,4	63	30	2,3	3,3						6			
2-Cyclohexen-1-on	930-68-7									0,1												
d-Limonen	5989-27-5		0,9	0,2									0,4	0,4								
Decanal	112-31-2															0,4	1					
2-Decanon	693-54-9															0,4						
Dichlormethan	75-09-2																	3				
1,1-Dimethoxypropan	4744-10-9																5					
N,N-Dimethylformamid	68-12-2										0,4											
Dodecanal	112-54-9															0,8						
Ethanol	64-17-5																	0,2	27			
Ethylacetat	141-78-6														1,9							
Ethylbenzen	100-41-4	1,3	11	2,2	13	6	79	4,2		10	16	0,7	39	16	14	9	0,8			45	100	
2-Ethylbutanal	97-96-1								0,2	2,4												
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7		0,6	0,2						3,6	7,7											
Eucalyptol (C10H18O)	470-82-6				0,2																	
Heptanal	111-71-7															1,3	3					
Heptanol	53535-33-4																					
2-Heptanon	110-43-0															3,3	10					
3-Heptanon	106-35-4																	1				
2-Heptenal	18829-55-5									0,5												
Hexanal	66-25-1	<0,1	0,6	0,1			0,3			2,6	1,5			0,4	1,8	0,7						
2-Hexanon	591-78-6															2,7	8					
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2									1			0,4									
3-Methylbutanal	590-86-3									0,3												
2-Methyl-1-propanol	78-83-1											6,9	1,3									
Nonanal	124-19-6															1,3	3					
Nonanol	143-08-8															1,1	1					
Oktan	111-65-9										1,1											
Oktanal	124-13-0									1,2	0,7					2,1	5					
2-Oktanon	111-13-7															2,4	6					
2-Okten-1-ol	18409-17-1									0,6												
2-Pentanon	107-87-9															1,1	9					
2-Phenoxyethanol	122-99-6												3,9									
alfa-Pinen	80-56-8	0,1	3,4	0,7	3,8			0,3				1,1	0,4	0,7		1,2						
beta-Pinen	127-91-3		0,6	0,1																		
1-Propanol	71-23-8										1,1			0,7								
2-Propanol	67-63-0											20										
1,2-Propandiol	4254-15-3						7						66									
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmethacrylat)	80-62-6												7,2									
1-Propenylbenzen	873-66-5																				x (2)	
Styren	100-42-5										5,1		2									
Tetrahydrofuran	109-99-9														3,4	0,4	1					
Toluen	108-88-3	4,2	18	5,9	66	70	7,1	8	6	2,3	17	30	6,9	10	7,2	10	10	1		2,1		
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-ol	78-59-1											5,7	2,3			1,2	3					
Undecanal	112-44-7															0,9						
m-, p-Xylen	108-38-3/106-42-3	incl i (1,3)	incl i (11)	incl i (2,2)	incl i 13	incl i 6	74	incl i 79	incl i 4,2	0,5	incl i 10	incl i 1,4	1	incl i 39	incl i 16	incl i 14	incl i 9	incl i 0,8		incl i 45	incl i 100	
o-Xylen	95-47-6	incl i (1,3)	incl i (11)	incl i (2,2)	incl i 13	incl i 6	74	incl i 79	incl i 4,2	0,5	incl i 10	incl i 1,4	1	incl i 39	incl i 16	incl i 14	incl i 9	incl i 0,8		incl i 45	incl i 100	
Alifatiske kulbrinter mm.			60																			
C7H14 og C7H16 alifatiske kulbrinter					1,8																	
C7 - C9 alifatiske kulbrinter					8,1											29						
C8H16 alifatiske kulbrinter							1,3		0,4													
C9H12 aromatiske kulbrinter							5,9	3	0,6		7,7					4,5					3,2	
C9H12 + C10H14 aromatiske kulbrinter					3,3																	
C9H20 alifatiske kulbrinter										5,3												
C10 - C16 alifatiske kulbrinter			60																		46	
C10-C14 alifatiske kulbrinter							10,8	3	85	16		16			15			96				
C10H14-aromatiske kulbrinter		0,5							0,6		15			3,8								
C10H16					1																	
C10H16O	fx 5948-04-9								0,2													

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	K-01, væske	BR-01, ydre	BR-01, væske	F-01, ydre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	TO-03, lip gloss	TO-03, gllt tergel	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	TI-01, væske	R-01, ydre	R-01, væske	A-01, ydre	A-01, ydre	
		1	2	3	5	5B	7	7 B	8	9	10	11	11	12	13	16	16 B	17	17 B	18	18	
C11-C14 alifatiske kulbrinter + Decahydro- naphthalener+ Methyl- decahydro-naphthalener + Dimethyldecahydro- naphthalener		94		90																		
C11 H22																5	7					

3.3.3 Sammenfatning af headspace analyserne

Ved headspace analyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre væskedel i alt 20 analyser) blev der fundet 61 identificerede enkeltstoffer og forskellige grupper af stoffer bestående af forskellige alifatiske og aromatiske kulbrinter, som er anført i grupper karakteriseret ved antal af kulstof-atomer, og endelig 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres.

Størstedelen (80%) af de undersøgte produkter er hovedkomponenterne i afgangningen alifatiske kulbrinter, primært C10-C14 samt aromatiske kulbrinter som toluen, xylener og trimethylbenzener. 2 af disse produkter indeholder endvidere mere flygtige alifatiske kulbrinter såsom C7-C8. I 2 af produkterne (TO-01 og TO-02) udgør cyclohexanon hhv. 63% og 30% af den totale afgangning. Andre prøver er karakteriseret ved, at de indeholder alkoholer. Det skal bemærkes, at et par af produkterne indeholder spor af D-limonen (allergent duftstof).

3.4 GC-MS Analyseresultater fra screening

3.4.1 Metodebeskrivelse

Screening af ekstrakter af kunstigt spyt og sved ved GC-MS

Prøvepræparation

1-2 g prøve – nøjagtigt afvejet - blev i en Red Cap flaske tilsat 20 ml kunstig saliva opløsning eller kunstig svedopløsning og ekstraheret i en end-over-end shaker i 4 timer i varmeskab ved 40°C. Ekstraktet blev overført til en 20 ml målekolbe, fyldt op til 20 ml med saliva- eller svedopløsning og tilsat deuteriummærkede interne standarder i form af benzen, toluen, p-xylen og naphthalen, foruden 1 ml pentan. Målekolberne blev omrystet i 10 min, hvorpå pentanfasen blev isoleret.

Analyse

Pentanekstrakterne blev analyseret ved GC-MS i scan mode.

Apparatur

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

3.4.2 Resultater af GC-MS screeningsanalyse

Resultater er angivet i tabel 3.3 og i bilag D.

3.4.3 Sammenfatningen af GC-MS screeningsanalyse

Ved migrationsanalyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre del, i alt 17 analyser) blev der fundet 22 identificerede enkeltstoffer og forskellige grupper af stoffer bestående af forskellige alifatiske og aromatiske kulbrinter, som er anført i grupper karakteriseret ved antal af kulstof-atomer, og endelig en gruppe på 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres, ud over at de alle var fedtsyrer.

Table 3.3 Fundne stoffer ved sved-ekstraktion analyse (µg/g = mg/kg)

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	K-01, gel	BR-01, ydre	F-01, ydre	F-01, Indre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	TO-03, lip gloss	TO-03, glittergel	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	R-01, ydre	A-01, ydre
		1	2	3	5	5 B	7	8	8 C	9	10	11	11	12	13	16	17	18
Benzoesyre-butylester	136-60-7									10	0,7							
Benzoesyre-phenylester	93-99-2									0,3	1,1							
Benzoesyre-propylester	2315-68-6									12	0,8		1,5					
Butylparaben	94-26-8												0,9					
Cyclohexanon	108-94-1			0,2						57	0,6			0,1				
Diethylglycoldibenzoat el. lign.	fx 120-55-8									127+ 99	25+ 4,1							
Ethanol-2-(butoxyethoxy)-acetat	112-15-2	0,2																
Ethylparaben	120-47-8												2,2					
Methylidihydrojasmonat	24851-98-7												0,2					
5-Methyl-2-(1-methylethyl-cyclohexanol)	23283-97-8																0,1	
Methylparaben	99-76-3									3,9	2,2		1,6					
Naphthalen	91-20-3	0,02																
2-Phenoxyethanol	122-99-6							0,4	0,5				145				1,8	
2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd)	101-86-0												0,3					
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7									5,8	0,2							
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0 1575-95-7									2,4	0,7							
Propylparaben	94-13-3									5,3	1,9		0,6					
Toluen	108-88-3	0,25	0,10	0,15	1,8			0,16	0,23					0,05	<0,02	<0,05		<0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3						2,3							0,1				0,90
Ethylbenzen	100-41-4						incl. i 2,3							incl. i 0,1				incl. i 0,90
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on	78-59-1							0,06	0,05				0,3					
Alifatiske kulbrinter >C14H30						0,1										2,0		

Tabel 3.3 Fundne stoffer ved spyt-ekstraktion analyse ($\mu\text{g/g} = \text{mg/kg}$)

Komponent	CAS nr	DK-01	DK-02	DK-03	K-01	K-01	BR-01	F-01	F-01	TO-01	TO-02	TO-03, llp	TO-03, glit	G-01	K-03	TI-01	R-01	A-01
		ydre	ydre	ydre	ydre	gel	ydre	ydre	indre	ydre	ydre	gloss	glittergel	ydre	ydre	ydre	ydre	ydre
		1	2	3	5	5 B	7	8	8 C	9	10	11	11	12	13	16	17	18
Benzoesyre-butylester	136-60-7									5,1	0,4							
Benzoesyre-phenylester	93-99-2									0,2	0,2							
Benzoesyre-propylester	2315-68-6									6,9	0,5							
Butylparaben	94-26-8																	
Cyclohexanon	108-94-1			0,2						14	0,2			<0,05				
Diethylglycoldibenzoat el. lign.	fx 120-55-8									115+114	16+ 3,7							
Ethanol-2-(butoxyethoxy)-acetat	112-15-2	0,2																
Ethylparaben	120-47-8																	
Methyldihydrojasmonat	24851-98-7																	
5-Methyl-2-(1-methylethyl-cyclohexanol)	23283-97-8																0,2	
Methylparaben	99-76-3									1,8	0,6							
Naphthalen	91-20-3	0,02																
2-Phenoxyethanol	122-99-6						0,5	0,3									1,6	
2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd)	101-86-0																	
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7									3,0	0,8							
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7									36	1,6							
Propylparaben	94-13-3									3,3	1,2	23						
Toluen	108-88-3	0,31	0,09	0,26	1,9		0,17	0,21	0,29					<0,05	<0,02	<0,05		<0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3						2,4							0,08				0,86
Ethylbenzen	100-41-4						incl i 2,4							incl i 0,08				incl i 0,86
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on	78-59-1							0,05	0,03			1,4				0,7		
Alifatiske kulbrinter >C14						0,1									3,0			
Fedtsyrer												31,4						

3.5 ICP analyseresultater fra screening

3.5.1 Metodebeskrivelse

Prøvepræparation

Ca. 500 mg prøve – nøjagtigt afvejet – blev ved hjælp af mikrobølgeinduceret opvarmning præpareret i en PFA autoklave med 20 ml 7 M HNO₃ (subboiling quality). Den resulterende opløsning blev filtreret og derpå fortyndet til 50 ml med demineraliseret vand (Milli-Q Plus). Dobbeltpræparation blev foretaget. Blindprøver blev fremstillet tilsvarende.

Standard

Standarder og kontrolprøver blev fremstillet ud fra en Merck multielementstandardopløsning VI ved fortynding med 2,8 M HNO₃. Den interne standardblanding blev fremstillet ud fra Perkin-Elmer enkeltelementstandarder af Ge, Rh og Re ved fortynding med 0,14 M HNO₃.

Apparatur

Et Perkin-Elmer Sciex Elan 6100 DRC Plus ICP massespektrometer med FIAS 400 flow injektion system og autosampler AS 93 Plus blev anvendt.

Screeningsanalyse

Tilsat germanium, rhodium og rhenium som interne standarder "on-line", blev de præparerede opløsninger screenet for indhold af sporelementer ved induktivt-koblet-plasma massespektrometri (ICP-MS) under anvendelse af ekspertprogrammet TotalQuantIII, der ud fra en instrumentresponskurve for grundstofferne fra masse 6 (Li) til masse 238 (U) kvantiserer indholdet. Instrumentresponskurven blev opdateret ved hjælp af en multielementstandard indeholdende Li, Be, B, Na, Mg, Al, K, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Rb, Sr, Mo, Ag, Cd, Te, *Ba, Tl, Pb, Bi og U, som dækker hele masseområdet. Grundstofferne Br, C, Cl, F, I, N, O, P, S og Si* kvantiseres ikke på grund af interferenser.

3.5.2 Resultater af ICP-MS screeningen

Resultater er angivet i bilag E.

3.5.3 Sammenfatning af ICP-MS screeningen

Screeningsanalyserne viser et væsentligt indhold af bor i 3 af prøverne (DK-01, TO-01 og TO-02). Bor kan være tilsat som konserveringsmiddel i form af borsyre eller som natriumborat, idet der samtidigt er målt indhold af natrium. Der kan dog også være andre natriumkilder, fx fra natriumbenzoat, som også er et konserveringsmiddel. Indhold af grundstoffer som aluminium, calcium, kalium, magnesium og zink, påvist i de fleste af prøverne, må antages at komme fra fyld- eller hjælpestoffer anvendt i produktionen af produkterne. Endvidere må påvisning af spor af enkelte tungmetaller i flere af prøverne antages at hidrøre fra forureninger fra fyldstoffer og evt. fra produktionsudstyr og produktionsforhold.

Nikkel er klassificeret: Carc3;R40 R43. De fleste nikkelforbindelser er klassificeret for stoffets allergene egenskab med R43, kan forårsage overfølsomhed ved kontakt med huden.

En række nikkelforbindelser er enten kendt kræftfremkaldende eller mistænkt for at være kræftfremkaldende, som fx nikkelsulfat.

Endvidere er de fleste nikkelforbindelser klassificeret miljøfarlige med R50/53, meget giftige for vandlevende organismer og ikke nedbrydelige. Nikkel blev fundet i screeningen i 2 produkter (TO-01 og A-01), men dog i små mængder.

3.6 Bestemmelse af bor ved ICP-AES

3.6.1 Metodebeskrivelse

Analyse

Opløsningerne præpareret under pkt. 3.5.1 blev analyseret kvantitativt for indhold af bor ved induktivt-koblet-plasma atomemissionsspektrometri (ICP-AES).

Standarder

Borstandarder blev fremstillet ud fra en Perkin-Elmer borstamopløsning ved fortynding med 2,8 M HNO₃.

Apparatur

Et Perkin-Elmer Optima 3300 DV induktivt-koblet-plasma atomemissionsspektrometer med autosampler AS-90 plus blev anvendt.

3.6.2 Resultater af bestemmelse af bor ved ICP-AES

Resultater er angivet i bilag F og tabel 3.4 nedenfor.

Tabel 3.4 Resultater af kvantitativ analyse af bor

Lab.mrk.	Prøve mærke	Delprøve	B µg/g	Total indhold % (m/m)	% RSD	DL µg/g
30396-1	DK-01	Ydre	-	-		1
30396-1	DK-01	Væske	8400	0,84	1,2	1
30396-9	TO-01	Ydre	653	0,07	0,94	1
30396-10	TO-02	Ydre	1170	0,12	4,7	1

%RSD angiver den procentiske relative standardafvigelse ud fra dobbeltbestemmelser.

"-" angiver mindre end detektionsgrænsen listet i yderste højre kolonne.

DL angiver detektionsgrænsen.

3.6.3 Sammenfatning af bestemmelse af bor ved ICP-AES

Den kvantitative bestemmelse for bor ved ICP-AES bekræfter resultaterne opnået ved ICP-MS screeningen i samtlige prøver. Det højere indhold (25-45%) i prøverne DK-01, TO-01 og TO-02 bestemt ved ICP-AES i forhold til ICP-MS screeningen, skal ses på baggrund af, at koncentrationerne i måleopløsningerne ved ICP-MS screening for disse prøver ligger langt over kalibreringsområdet.

4 Screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter

4.1 Screening ved "headspace"

Til screening for eventuelle sundhedsskadelige stoffer blev de indkøbte produkter analyseret med headspace, dvs. afdampet fra slimlegetøj, (se metodeafsnit). Det vil sige, at de fundne mængder af afgivne stoffer (μg pr. g slimlegetøj) beregnet ud fra total VOC skal tages med et vist forbehold. Talværdierne giver dog et vist indtryk af relative mængder (se analysemetodebeskrivelse og samlede resultat i bilag C).

Den indledende kvalitative screening blev foretaget som en headspace analyse. Legetøjet blev anbragt i plastpose sammen med adsorbent ved stuetemperatur (ca. 20°C) i 24 timer, hvorved alle potentielle flygtige forbindelser opsamles. Gasprøverne blev analyseret med kapillarkolonne gaschromatografi kombineret med massespektrometrisk detektion (GC-MS). Resultaterne viser, hvilke organiske forbindelser, der afgasser fra slimlegetøjet og deres indbyrdes relative forhold. En oversigt er her gengivet i tabel 3.2.

Ved de indledende headspace analyser er alle de stoffer, der kunne tænkes at afgasse fra slimlegetøjet (på nær lette aldehyder) identificeret. Ved headspace analyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre væskedel, i alt 20 analyser) blev der fundet 61 identificerede enkeltstoffer og forskellige grupper af stoffer bestående af forskellige alifatiske og aromatiske kulbrinter, som er anført i grupper karakteriseret ved antal af kulstof-atomer, og endelig 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres.

4.1.1 Screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter på baggrund af headspace analyserne

Baseret på de identificerede kemiske forbindelser er der foretaget en screening af eventuelle flygtige sundhedsskadelige stoffer. Screeningen har taget udgangspunkt i klassificeringer på Listen over farlige stoffer og umiddelbart tilgængelige oplysninger om effekter, der kunne være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen af stofferne fra slimlegetøjet er for stor.

Der blev fundet en del flygtige stoffer, der kan anses for problematiske stoffer, og en del, der umiddelbart synes at kunne være problematiske. Disse stoffer er kort gennemgået nedenfor sammen med de fundne klassificerede stoffer. Rækkefølgen er nedenfor angivet alfabetisk (tabel 4.1).

Tabel 4.1 Klassificering af stoffer fundet ved headspace analyse

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
Benzaldehyd	100-52-7	Xn;R22	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse
Butanal	123-72-8	F;R11	Meget brandfarlig
Butanol	71-36-3	R10 Xn;R22 Xi;R37/38-41 R67	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden. Risiko for alvorlig øjensskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
Butandiol + alkohol, fx ethanol, 2-propanol	110-63-4+		
Dimethyl-1,4-dioxan (C6 H12 O2) eller tilsvarende	fx 10138-17-7		
2-Butanon	78-93-3	F;R11 Xi;R36 R66 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
2-Butoxyethanol	111-76-2	Xn;R20/21/22 Xi;R36/38	Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og huden
n-Butylether	142-96-1	R10 Xi;R36/37/38	Brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden
3-Caren	13466-78-9		
3-Caren	80-56-8		
Cyclohexanol	108-93-0	Xn;R20/22 Xi;R37/38 (konc)	Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden
Cyclohexanon	108-94-1	R10 Xn;R20 (konc)	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding
2-Cyclohexen-1-on	930-68-7		
d-Limonen	5989-27-5	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53	Brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Decanal	112-31-2		
2-Decanon	693-54-9		
Dichlormethan	75-09-2	Carc3;R40	Mulighed for kræftfremkaldende effekt
1,1-Dimethoxypropan	4744-10-9		
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	Rep2;R61 Xn;R20/21 Xi;R36	Reprotox. cat 2. Kan skade barnet under graviditeten. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer øjnene
Dodecanal	112-54-9		
Ethanol	64-17-5	F;R11	Meget brandfarlig

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
Ethylacetat	141-78-6	F;R11 Xi;R36 R66 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
Ethylbenzen	100-41-4	F;R11 Xn;R20	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding
2-Ethylbutanal	97-96-1		
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7		
Eucalyptol (C ₁₀ H ₁₈ O)	470-82-6		
Heptanal	111-71-7		
Heptanol	53535-33-4		
2-Heptanon	110-43-0	R10 Xn;R20/22	Brandfarlig. Farlig ved indånding og ved indtagelse
3-Heptanon	106-35-4	R10 Xn;R20 Xi;R36	Brandfarlig. Farlig ved indånding. Lokalirriterende. Irriterer øjnene
2-Heptenal	18829-55-5		
Hexanal	66-25-1		
2-Hexanon	591-78-6	R10 T;R48/23 Rep3;R62 R67	Brandfarlig. Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding. Mulighed for skade på forplantningsevnen. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	R10	Brandfarlig
3-Methylbutanal	590-86-3		
2-Methyl-1-propanol	78-83-1	R10 Xi;R37/38-41 R67	Brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden. Risiko for alvorlig øjenskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
Nonanal	124-19-6		
Nonanol	143-08-8		
Oktan	111-65-9	F;R11 Xi;R38 Xn;R65 R67 N;R50/53	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer huden. Sundhedsskadelig. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Oktanal	124-13-0		
2-Oktanone	111-13-7		
2-Okten-1-ol	18409-17-1		
2-Pentanone	107-87-9		
2-Phenoxyethanol	122-99-6	Xn;R22 Xi;R36	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene
alfa-Pinen	80-56-8		
beta-Pinen	127-91-3		

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
1-Propanol	71-23-8	F;R11 Xi;R41 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Risiko for alvorlig øjenskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
2-Propanol	67-63-0	F;R11 Xi;R36 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
1,2-Propandiol	4254-15-3		
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methyl-methacrylat)	80-62-6	F;R11 Xi;R37/38 R43	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
1-Propenylbenzen	873-66-5		
Styren	100-42-5	R10 Xn;R20 Xi;R36/38 (konc)	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og huden
Tetrahydrofuran	109-99-9	F;R11 R19 Xi;R36/37	Meget brandfarlig. Kan danne eksplosive peroxider. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne
Toluen	108-88-3	F;R11 Xn;R20 <i>(NB skærpet i ATP29): F; R11 Repr. Cat. 3; R63 Xn; R48/20-65 Xi; R38 R67</i>	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding <i>Skærpet; Mulighed for skade på barnet under graviditeten Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding - Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse Lokalirriterende. Irriterer huden. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed</i>
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on	Fx 78-59-1	Xn;R21/22 Xi;R36/37 Carc3;R40	Sundhedsskadelig. Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne. Mulighed for kræftfremkaldende effekt
Undecanal	112-44-7		
m-, p-Xylen	108-38-3/106-42-3	R10 Xn;R20/21 Xi;R38 (konc)	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden
o-Xylen	95-47-6	R10 Xn;R20/21 Xi;R38 (konc)	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden
Alifatiske kulbrinter mm.			
C7H14 og C7H16 alifatiske kulbrinter			
C8 + C9 alifatiske kulbrinter			
C8H16	Fx 1678-91-7		
C9H12 + C10H14 aromatiske kulbrinter			

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
C9H12 aromatiske kulbrinter			
C9H20 alifatiske kulbrinter			
C10-C14 alifatiske kulbrinter			
C10H16			
C10H16O	Fx 5948-04-9		
C11-C14 alifatiske kulbrinter			
C11-C14 alifatiske kulbrinter + Decahydronaphthalener + Methyldecahydronaphthalener + Dimethyldecahydronaphthalener			
C11-C14 alifatiske kulbrinter			

4.1.2 Forslag til udvalgte organiske stoffer

Benzaldehyd

Benzaldehyd, CAS nr. 100-52-7, er klassificeret Xn;R22, (Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse). Stoffet er kun fundet i et produkt (G-01).

Butanal

Butanal, CAS nr. 123-72-8 er klassificeret F;R11, dvs. meget brandfarlig. Stoffet er fundet i 4 produkter (F-01, TO-01, TO-02 og G-01).

Butanol

Butanol, CAS nr. 71-36-3 er klassificeret R10 Xn;R22 Xi;R37/38-41 R67, dvs. brandfarlig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden - Risiko for alvorlig øjenskade. Dampene kan give sløvhed og svimmelhed.

Stoffet er fundet i 4 produkter (F-01, TO-03, G-01 og TI-01). Klassificeringen er rimeligt alvorlig, men headspace analysen antyder, at eksponeringen kan forventes rimeligt lav.

2-Butanon

2-Butanon, CAS nr. 78-93-3, er klassificeret F;R11 Xi;R36 R66 R67 (Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud. Dampene kan give sløvhed og svimmelhed. Stoffet er fundet i 1 produkt (TI-01), men både i det ydre "slim" samt i den indeholdende væske. Da forbrugeren kan forventes at blive eksponeret for væsken på et eller andet tidspunkt, synes en nærmere vurdering at være på sin plads.

2-Butoxyethanol

2-Butoxyethanol, CAS nr. 111-76-2 er klassificeret Xn;R20/21/22 Xi;R36/38, dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og huden.

2-butoxyethanol absorberes let efter inhalation eller ved oral eller dermal kontakt (IPCS 1998, CICAD 10). 2-Butoxyethanol er en glycoether og almindeligt anvendt som opløsningsmiddel i overfladebehandlinger som fx lak og farve. Stoffet påvises da også i flere af slimlegetøjerne (6 ud af 14 (DK-02, DK-03, F-01, TO-03, G-01 og R-01). Selv om de relative mængder er lave i screeningen med undtagelse af væsken i R-01, bør fundet vurderes.

n-Butylether

n-Butylether, CAS nr. 142-96-1 er klassificeret R10 Xi;R36/37/38, dvs. brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden. Klassificeringen er koncentrationsafhængig. Analyserne fra screeningen antyder lave eksponeringer i de 2 produkter (TO-02 og TI-01), hvor stoffet blev fundet.

3-Caren

3-Caren er identificeret under CAS nr. 13466-78-9 (3,7,7-trimethylbicyclo 4,1,0-hept-3-ene) og CAS nr. 80-56-8 (2,6,6-trimethylbicyclo 3,1,1 hept-2-ene). Stoffet er ikke klassificeret, men 3-caren er en terpen. Terpenerne er generelt slimhindeirriterende. Terpentinen fra nåletræer er hudsensibiliserende. Sensibiliseringen er dog ikke bekræftet for andre terpenener end for netop 3-caren, CAS no. 13466-78-9 (ASS 2000).

Stoffet er ikke klassificeret i sig selv, men kan vurderes med udgangspunkt i gruppen af vegetabiliske terpenener, som er klassificeret under vegetabilisk terpentinen med klassificeringen Sundhedsskadelig, Xn, og R20/21/22 Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Stoffet er også givet R65 Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Stoffet er lokalirriterende, Xi, med R 36/38, Irriterer øjnene og huden og med R43, Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden. Stoffet er miljøfarligt, N, med R51/53, Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet. Dertil kommer, at stoffet er brandfarligt. Stoffet er fundet i 7 produkter (DK-02, DK-03, F-01, TO-03, G-01, TI-01 og BR-01) ved lave koncentrationer.

Cyclohexanol

Cyclohexanol, CAS nr. 108-93-0, er klassificeret Xn;R20/22 Xi;R37/38 Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden. Klassificeringen er koncentrationsafhængig. Stoffet er fundet i 1 produkt (F-01) ved lave koncentrationer.

Cyclohexanon

Cyclohexanon, CAS nr. 108-94-1, er klassificeret R10 Xn;R20 Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. Klassificeringen er koncentrationsafhængig. Indånding kan være en aktuell eksponeringsvej for brugere af slimlegetøj. Stoffet blev fundet ved screeningen i 9 af 14 slimlegetøj, og med væsentligt højere koncentrationer i de analyserede væsker (se fx produkt K-01).

d-Limonen

d-Limonen, CAS nr. 5989-27-5, er klassificeret R10 Xi;R38 R43 N;R50/53, dvs. lokalirriterende. Irriterer huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden. Limonen er optaget på listen over uønskede stoffer, da der er begrundet mistanke om, at det kan give allergi (Miljøstyrelsen 2000). Stoffet blev fundet i 4 produkter (DK-02, DK-03, TO-03 og G-01), men ved lave koncentrationer.

Dichlormethan

Dichlormethan, CAS nr. 75-09-2, er klassificeret Carc3;R40, dvs. mulighed for kræftfremkaldende effekt. Klassificeringen er rimeligt alvorlig for et stof i legetøj. Stoffet blev fundet i væsken i 1 produkt (TI-01). En vurdering synes at ville være passende.

N,N-Dimethylformamid

N,N-Dimethylformamid, CAS nr. 68-12-2, er klassificeret Rep2;R61 Xn;R20/21 Xi;R36, dvs. reprotoxisk i kategori 2. Kan skade barnet under graviditeten. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Klassificeringen er alvorlig, og selv om stoffet kun er fundet i 1 produkt (TO-02), synes en nærmere vurdering at være nødvendig.

Ethylacetat

Ethylacetat, CAS nr. 141-78-6, er klassificeret F;R11 Xi;R36 R66 R67, dvs. meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud. Dampene kan give sløvhed og svimmelhed. Stoffet blev fundet i 1 produkt (K-03) ved lave koncentrationer.

Ethylbenzen

Ethylbenzen, CAS nr. 100-41-4, er klassificeret F;R11 Xn;R20 Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding (Klassificeringen er koncentrationsafhængig).

Ifølge andre kilder er ethylbenzen hudirriterende, øjenirriterende og slimhindeirriterende og kan påvirke centralnervesystemet (Budavari 1996, IPCS 1996).

Stoffet er fundet i samtlige produkter i lige fra lave til meget høje koncentrationer. Stoffet anbefales til en nærmere vurdering af eksponeringen.

Eucalyptol

Eucalyptol (C₁₀H₁₈O) med CAS nr. 470-82-6 (1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo 2.2.2 octan), er ikke klassificeret. Stoffet minder dog om andre terpenener eller terpenoide stoffer og kan derfor være hud- eller slimhindeirriterende. Stoffet er dog kun fundet i 1 produkt (K-01) ved lav koncentration.

2-Heptanon

2-Heptanon, CAS nr. 110-43-0, er klassificeret R10 Xn;R20/22, dvs. brandfarlig. Farlig ved indånding og ved indtagelse. Stoffet er fundet i 1 produkt (TI-01) i lave koncentrationer fra det ydre "slim", men i noget høje koncentrationer i den indre væske.

3-Heptanon

3-Heptanon, CAS nr. 106-35-4, er klassificeret R10 Xn;R20 Xi;R36, dvs. brandfarlig. Farlig ved indånding. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Stoffet er fundet i 1 produkt (TI-01) ved en lav koncentration.

Hexanal

Hexanal, CAS nr. 66-25-1, er ikke klassificeret. I litteraturen er dog nævnt, at hexanal irriterer åndedrætsorganer, øjnene (Grant 1986) og huden. Irritation er observeret på hud og øjne hos forsøgsdyr (Larsen *et al.* 1999). Produktet er fundet i 9 produkter (DK-01, DK-02, DK-03, BR-01, TO-01, TO-02, G-01, K-03 og TI-01) ved lave koncentrationer.

2-Hexanon

2-Hexanon, CAS nr. 591-78-6, er klassificeret R10 T;R48/23 Rep3;R62 R67, dvs. brandfarlig. Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding. Mulighed for skade på forplantningsevnen. Dampene kan give sløvhed og svimmelhed.

Stoffet er fundet i 1 produkt (TI-01) både i ydre lag samt i indre væske. Klassificeringen er så alvorlig, at en nærmere vurdering synes nødvendig.

1-Methoxy-2-propanol

1-Methoxy-2-propanol, CAS nr. 107-98-2 er klassificeret R10. Brandfarlig.
Stoffet er fundet i 2 produkter (TO-01 og TO-03) ved lave koncentrationer.

2-Methyl-1-propanol

2-Methyl-1-propanol, CAS nr. 78-83-1, er klassificeret R10 Xi;R37/38-41 R67, dvs. brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden - Risiko for alvorlig øjenskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.
Stoffet er fundet i 2 produkter (TO-03 glittergel og lip gloss) ved lave koncentrationer.

Oktan

Oktan, CAS nr. 111-65-9 er klassificeret F;R11 Xi;R38 Xn;R65 R67 N;R50/53, dvs. meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer huden. Sundhedsskadelig. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed. Stoffet er fundet i 1 produkt (TO-02) ved lav koncentration.

2-Phenoxyethanol

2-Phenoxyethanol, CAS nr. 122-99-6, er klassificeret Xn;R22 Xi;R36, dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Stoffet er fundet i 1 produkt (TO-03) i mindre mængde.

***alfa*-Pinen**

alfa-Pinen, CAS nr. 80-56-8, er ikke klassificeret under eget navn, men hvis der tages udgangspunkt i gruppen af vegetabiliske terpenener, er klassifikationen R10 Xn;R20/21/22-65 Xi;R36/38 R43 N;R51/53, dvs. brandfarlig. Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Irriterer øjnene og huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden. Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Stoffet er moderat toksisk ved indtagelse, men meget giftigt ved inhalation (Lewis 1992) og stærkt irriterende for øjne, slimhinder og hud (Budavari 1996, Lewis 1992). *alfa*-Pinen er kendt som kontaktallergen (Thomsen 1990).

Stoffet er fundet i 9 produkter (DK-01, DK-02, DK-03, K-01, F-01, TO-03 (glittergel og lip gloss), G-01 og TI-01) ved lave koncentrationer.

1-Propanol

1-Propanol, CAS nr. 71-23-8, er klassificeret F;R11 Xi;R41 R67, dvs. meget brandfarlig. Lokalirriterende. Risiko for alvorlig øjenskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.
Stoffet er fundet i 2 produkter (TO-02 og TO-03) ved lave koncentrationer.

2-Propanol

2-Propanol, CAS nr. 67-63-0, er klassificeret F;R11 Xi;R36 R67, dvs. meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.
Stoffet er fundet i 1 produkt (TO-03) ved lav koncentration.

1,2-Propandiol

1,2-Propandiol, CAS nr. 4254-15-3, er ikke klassificeret, men optræder i 2 produkter (TO-03 og BR-01) og i det ene (TO-03 glittergel) i høje koncentrationer. Stoffet foreslås derfor vurderet nærmere.

2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (Methylmethacrylat)

2-Propenoic acid 2 methyl-methylester, (methylmethacrylat) CAS nr. 80-62-6 er klassificeret F;R11 Xi;R37/38 R43, dvs. meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

Stoffet er fundet i 1 produkt (TO-03 glittergel). Eksponeringen foreslås nærmere belyst på baggrund af klassificeringen.

Styren

Styren, CAS nr. 100-42-5, er klassificeret R10 Xn;R20 Xi;R36/38, dvs. brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og huden. Klassificeringen er koncentrationsafhængig. De problematiske sundhedseffekter er, at styren anses for neurotoksisk. Påvirkning af neurologisk udvikling synes at være den mest følsomme effekt, der er fundet.

Stoffet er fundet i 2 produkter (TO-02 og TO-03) ved lave koncentrationer.

Tetrahydrofuran

Tetrahydrofuran, CAS nr. 109-99-9, er klassificeret F;R11 R19 Xi;R36/37, dvs. meget brandfarlig. Kan danne eksplosive peroxider. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne.

Stoffet er fundet i 2 produkter (K-03 og TI-01) ved lave koncentrationer.

Toluen

Toluen, CAS nr. 108-88-3, er klassificeret F;R11 Xn;R20, dvs. meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding.

Det skal dog bemærkes, at klassificeringen er skærpet (ATP 29) med flg.: F; R11 Repr.Cat.3; R63 Xn; R48/20-65 Xi; R38 R67, dvs. mulighed for skade på barnet under graviditeten. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding - Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer huden. Dampene kan give sløvhed og svimmelhed.

Stoffet er fundet i samtlige produkter. I et produkt (K-01) forekom toluen i ret store mængder, såvel i legetøjets ydre del samt i væsken indeni. På baggrund af den udbredte forekomst og klassificeringen bør eksponeringen undersøges nærmere.

3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on

3,3,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on, CAS nr. 78-59-1, er klassificeret Xn;R21/22 Xi;R36/37 Carc3;R40, dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne. Carc3: Mulighed for kræftfremkaldende effekt.

Stoffet er fundet i 3 produkter (TO-03 glittergel og lip gloss) og TI-01) ved lave koncentrationer. Alligevel anbefales en nærmere vurdering baseret på klassificeringen.

Xylen

m-, p- og o-Xylen, med CAS nr. 108-38-3 / 106-42-3 / 95-47-6, er klassificeret R10 Xn;R20/21 Xi;R38, dvs. brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig

ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden. Klassifikationen er koncentrationsafhængig. Stofferne er fundet i de fleste produkter. Screeningsanalyserne angiver dem oftest sammen med ethylbenzen, men i et enkelt produkt alene i meget høj koncentration (BR-01), og i et andet produkt optræder ethylbenzen og xylen som den totale blanding (100%). Eksponeringen bør vurderes nærmere.

Alifatiske kulbrinter

De alifatiske kulbrinter er angivet enkeltvis eller i grupper, som fx:

C7H14 og C7H16 alifatiske kulbrinter

C8 + C9 alifatiske kulbrinter

C9H20 alifatiske kulbrinter

C10-C14 alifatiske kulbrinter

C11-C14 alifatiske kulbrinter

C11-C14 alifatiske kulbrinter + decahydronaphthalener + methyldecahydronaphthalener + eimethyldecahydronaphthalener

C11-C14 alifatiske kulbrinter

De alifatiske kulbrinter kan være ligekædede eller forgrenede.

Alkanerne C₉₋₁₉ (nonan, decan, undecan, dodecan, tridecan, tetradecan, pentadecan, hexadecan, heptadecan, octadecan, nonadecan) er grupperet i målingerne.

For mange af de alifatiske kulbrinter er der observeret dermatitis, irritation, påvirkninger af centralnervesystemet og bedøvende virkninger. Effekterne øges med øget molekylvægt.

Alkaner, C₁₂₋₂₆-forgrenede og ligekædede, er optaget i listen over farlige stoffer under CAS nr.: 90622-53-0, EINECS nr.: 292-454-3 (Miljøministeriet 2002) med klassificeringen: Carc2;R45, dvs. kan fremkalde kræft.

Aromatiske kulbrinter

De aromatiske kulbrinter er angivet enkeltvis eller i grupper, som fx:

C8H16 Fx 1678-91-7 (ethyl cyclohexane)

C9H12 + C10H14 aromatiske kulbrinter

C9H12 aromatiske kulbrinter

C10H16O Fx 5948-04-9 (2-methyl-5-(1-methylethenyl)-cyclohexanon)

C11-C14 alifatiske kulbrinter + decahydronaphthalener+ methyldecahydronaphthalener + dimethyldecahydronaphthalener

En nærmere vurdering vil kompliceres af, at de er grupperet i analysen.

Aldehyder - generelt

Aldehyder er typisk fordampelige organiske stoffer, der er karakteriseret ved deres irritative egenskaber. Aldehyder irriterer hud, øjne og de øvre luftveje. Især alifatiske aldehyder med lav molekylvægt, halogenerede alifatiske aldehyder og umættede aldehyder er irritanter. Slimhinder i næse, mund og øvre luftveje kan påvirkes. Virkningen kan være en sviende fornemmelse, øget vejrtrækningshastighed, kvælningss fornemmelse og hoste. Øjnene løber i vand, og ansigtshuden føles varm. Ved lave eksponeringer vil ubehaget ophøre efter få minutter (5-10 minutter), hvis eksponeringen ophører, men fornemmelserne vil komme igen, hvis eksponering sker igen efter afbrydelsen (Clayton og Clayton 1981).

4.1.3 Forslag til udvalgte uorganiske stoffer

ICP screening viste sporforekomster af en række grundstoffer. De vurderes at være tilstede i form af uorganiske forbindelser, der indgår i produktionen af produktet, fyldstoffer og forureninger i fyldstoffer eller rester fra farvestoffer.

Størsteparten af stofferne ligger tæt på detektionsgrænserne. De få, der forekommer i større mængder, er oftest stoffer, som er uvæsentlige i denne forbindelse, såsom natrium, calcium og andre salte. En enkelt undtagelse er bor, som er blevet kvantitativt bestemt.

Bor

Vurderingen kunne baseres på undersøgelser med borsyre, CAS nr. 10043-35-3, som er foreslået klassificeret Repr.Cat.2;R60-61, dvs. kan skade forplantningsevnen og kan skade barnet under graviditeten.

Bor blev fundet i store mængder i 2 produkter (DK-01, TO-01), og en nærmere vurdering kan anbefales.

Nikkel

Nikkel er klassificeret: Carc3;R40 R43. De fleste nikkelforbindelser er klassificeret for stoffets allergene egenskab med R43, dvs. kan forårsage overfølsomhed ved kontakt med huden.

En række nikkelforbindelser er enten kendt kræftfremkaldende eller mistænkt for at være kræftfremkaldende, som fx nikkelcarbonat og nikkelsulfat.

Hudkontakt med nikkel er meget væsentlig, da de fleste nikkelforbindelser kan forårsage allergiske reaktioner hos sensibiliserede personer.

Nikkel blev fundet i screeningen i 2 produkter (TO-01 og A-01), men dog i små mængder. På baggrund af nikkels allergen-egenskaber kan en nærmere vurdering anbefales.

4.1.4 Konklusion headspace

Baseret på ovennævnte argumenter foreslås følgende stoffer til nærmere vurdering:

Organiske stoffer

2-Butanon
2-Butoxyethanol
Cyclohexanon
Dichlormethan
N,N-Dimethylformamid
Etylbenzen
2-Hexanon
1,2-Propandiol
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (Methylmethacrylat)
Toluen
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on
Xylen

Uorganiske stoffer

Bor
Nikkel

Baseret på de fundne stoffer foreslås følgende stykker slimet legetøj til kvantitativ analyse og nærmere vurdering af de udvalgte stoffer:

TI-01, grøn væskefyldt stang

Baseret på fundet af 2-butanon, dichlormethan, 2-hexanon og 3,3,5-trimethylcyclohexen-1-on.

R-01, grøn væskefyldt bold med pigge

Baseret på fundet af 2-butoxyethanol.

K-01, gul, gennemsigtig bold med insekt indeni

Baseret på fundet af cyclohexanon og toluen.

TO-02, hård plastbeholder med grønt slim indeni

Baseret på fundet af N,N-dimethylformamid.

BR-01, pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni

Baseret på fundet af ethylbenzen og xylen.

A-01, gennemsigtig væskefyldt disc med stjerner i

Baseret på fundet af ethylbenzen og nikkel.

TO-03, blå glittergelé til hår, hud og læber

Baseret på fundet af 1,2-propandiol, 2-propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmethacrylat) og 3,3,5-trimethylcyclohexen-1-on.

DK-01, mangfarvet gummiagtig øgle

Baseret på fundet af bor.

TO-01, grønt slim med insekter i

Baseret på fundet af bor og nikkel.

4.2 Screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter på baggrund af migrationsanalyserne

Til screening for eventuelle sundhedsskadelige stoffer, der kunne tænkes at afgives fra slimlegetøj ved kontakt med forbrugeren, er der foretaget migrationsanalyser. Analyserne er foretaget med kunstig sved til vurdering af afgivelse ved kontakt med huden (dermal kontakt) samt med kunstigt spyt til vurdering af afgivelser ved anbringelse af legetøjet i munden (oral kontakt). Ved analysen er anvendt 1-2 g afvejet prøve, tilsat 20 ml kunstig spytopløsning eller kunstig svedopløsning og ekstraheret i 4 timer i varmeskab ved 40°C, se metodeafsnit.

Det vil sige, at de fundne mængder af afgivne stoffer (μg pr. g slimlegetøj) er kvantitative målinger over 4 timer, hvorved alle potentielt migrerende forbindelser er opsamlet (se analysemetodebeskrivelse og samlede resultat i bilag D). En oversigt er her gengivet i tabel 4.2.

Ved migrationsanalyserne på de 14 stykker slimlegetøj (hvoraf enkelte er analyseret på ydre del og indre del, i alt 17 analyser) blev der fundet 22 identificerede enkeltstoffer og 3 grupper af stoffer, fx alifatiske kulbrinter eller kulbrinter med kulstofkædelængder over C14, og endelig en gruppe på 6 forbindelser, der ikke kunne identificeres, ud over at de alle var fedtsyrer.

4.2.1 Screening ved migration

Baseret på de identificerede kemiske forbindelser er der foretaget en screening af eventuelle sundhedsskadelige stoffer blandt de migrerede stoffer. Screeningen har taget udgangspunkt i klassificeringer på Listen over farlige stoffer og umiddelbart tilgængelige oplysninger om effekter, der kunne være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen af stofferne fra slimlegetøjet er for stor.

Der blev fundet 10 stoffer, der kan anses for problematiske stoffer, og en del der umiddelbart synes at kunne være problematiske. Disse stoffer er kort gennemgået nedenfor i tabel 4.2 sammen med de fundne klassificerede stoffer. Rækkefølgen er nedenfor angivet alfabetisk.

Tabel 4.2 Klassificering af stoffer fundet i kunstig sved- og spyt-ekstrakt analyse

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
Benzoesyre-butylester	136-60-7	Xn;R22 N;R51/53 (Vejl. liste)	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse
Benzoesyre-phenylester	93-99-2	R43 N;R51/53 (Vejl.liste)	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
Benzoesyre-propylester	2315-68-6		
Butylparaben	94-26-8		
Cyclohexanon	108-94-1	R10 Xn;R20	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding
Diethylglycoldibenzoat el. lign.	Fx 120-55-8		
Ethanol-2-(butoxyethoxy)-acetat	112-15-2		
Ethylparaben	120-47-8		
Methyldihydrojasmonat	24851-98-7		
5-Methyl-2-(1-methylethyl-cyclohexanol)	23283-97-8		
Methylparaben	99-76-3		
Naphthalen	91-20-3	Xn;R22 N;R50/53 <i>(NB skærpet i ATP29): Carc. Cat.3; R40 Xn; R22 N; R50-53</i>	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse <i>Mulighed for kræftfremkaldende effekt</i>
2-Phenoxyethanol	122-99-6	Xn;R22 Xi;R36	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene
2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd)	101-86-0		Begrundet mistanke om allergent duftstof (Liste. uønskede stoffer)
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7	R43 (Vejl.liste)	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7		
Propylparaben	94-13-3		
Toluen	108-88-3	F;R11 Xn;R20 <i>(NB skærpet i ATP29): F; R11 Repr.Cat.3; R63 Xn; R48/20-65 Xi; R38 R67</i>	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. <i>Skærpet; Mulighed for skade på barnet under graviditeten Farlig; alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding – Farlig; kan give lungeskade ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer huden. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed</i>
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3	R10 Xn;R20/21 Xi;R38 (konc)	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden
Ethylbenzen	100-41-4	F;R11 Xn;R20	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding

Komponent	CAS nr.	Klassificering	
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on	78-59-1	Xn;R21/22 Xi;R36/37 Carc3;R40	Sundhedsskadelig. Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne. Mulighed for kræftfremkaldende effekt
Alifatiske kulbrinte >C14			
Kulbrinter >C14			
Fedtsyrer			

4.2.2 Forslag til udvalgte organiske stoffer

Der blev i migrationsanalysen under anvendelse af kunstigt spyt og sved fundet nogenlunde de samme stoffer og ofte i nogenlunde samme koncentrationer.

Benzoesyre-butylester

Benzoesyre-butylester, CAS nr. 136-60-7, er ikke klassificeret i Listen over farlige stoffer men selvklassificeret Xn;R22 N;R51/53 (Vejl. liste), dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Stoffet er fundet i 2 produkter, det ene dog med små mængder.

Benzoesyre-phenylester

Benzoesyre-phenylester, CAS nr. 93-99-2, er ikke klassificeret i Listen over farlige stoffer men selvklassificeret R43 N;R51/53 (Vejl. liste), dvs. kan give overfølsomhed ved kontakt med huden. Stoffet er som ovennævnte fundet i 2 produkter.

Benzoesyre-propylester

Benzoesyre-propylester, CAS nr. 2315-68-6, er ikke klassificeret, men følger de to ovennævnte benzoesyre estere. Stoffet er fundet i 3 produkter.

Parabener

Der er fundet 4 parabener:

Methylparaben, CAS nr. 99-76-3

Ethylparaben, CAS nr. 120-47-8

Propylparaben, CAS nr. 94-13-3

Butylparaben, CAS nr. 94-26-8

Parabener er betegnelsen for en gruppe af kemiske stoffer, der ofte bruges som konserveringsmidler i kosmetik, fødevarer og lægemidler for at hindre bakterie- og svampevækst i produkterne. Det fremhæves ofte, at stofferne er hormonforstyrrende. Parabener er meget svagt allergifremkaldende og giver sjældent anledning til allergi. Parabenallergi ses specielt hos personer, der har haft svært kronisk eksem og/eller bensår, hvor huden er skrøbelig, og de allergifremkaldende stoffer nemmere trænger ned i huden. Stofferne er fundet i 3 produkter i lave koncentrationer. Umiddelbart ligger koncentrationerne under niveauer, der burde kunne give problemer.

Cyclohexanon

Cyclohexanon, CAS nr. 108-94-1, er klassificeret R10 Xn;R20, dvs. brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding.

Stoffet optræder i 4 produkter, men kun i det ene (TO-01) i store mængder.

Diethylglycoldibenzoat

Diethylglycoldibenzoat el. lign., CAS nr. fx 120-55-8, er ikke klassificeret. Stoffet optræder dog i væsentlige mængder, så en vurdering kunne være på sin plads.

Naphthalen

Naphthalen, CAS nr. 91-20-3, er klassificeret Xn;R22 N;R50/53, og klassificeringen er yderligere skærpet i ATP29 med *Carc. Cat.3; R40, dvs. mulighed for kræftfremkaldende effekt.*

Stoffet er imidlertid kun fundet i et produkt i sporlignende koncentrationer.

2-Phenoxyethanol

2-Phenoxyethanol, CAS nr. 122-99-6 er klassificeret Xn;R22 Xi;R36, dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Stoffet er fundet i 4 produkter og i store mængder i det ene (TO-03, glittergel). En nærmere vurdering foreslås.

2-Phenylmethylenoktanal

2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd), CAS nr. 101-86-0, er ikke klassificeret i Listen over farlige stoffer, men der er begrundet mistanke om, at stoffet er et allergent duftstof iflg. Listen over uønskede stoffer. Stoffet er fundet i 1 produkt (TO-03, glittergel) med en lav koncentration.

1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim

1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim, CAS nr. 119-51-7, er ikke klassificeret i Listen over farlige stoffer men selvklassificeret R43 (Vejl.liste), dvs. kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

Stoffet er fundet i 2 produkter med lave koncentrationer

Benzamid

N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid, CAS nr. 10546-70-0 og 1575-95-7, er ikke klassificerede i Listen over farlige stoffer. Stoffet er fundet i 2 produkter og i middelmængde i det ene (TO-01). En nærmere vurdering foreslås.

Toluen

Toluen, CAS nr. 108-88-3, er klassificeret F;R11 Xn;R20, dvs. meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. Som nævnt under "headspace" er klassificeringen skærpet i ATP 29 med: *Repr. Cat.3; R63 Xn; R48/20-65 Xi; R38 R67, dvs. mulighed for skade på barnet under graviditeten. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding – Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Lokalirriterende Irriterer huden. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.*

Stoffet er fundet i 11 produkter. Selv om det er i meget lave koncentrationer, foreslås en vurdering.

Xylen

o-, m-, p-Xylen, CAS nr. 95-47-5, 108-38-3, 106-42-3, er klassificeret R10

Xn;R20/21 Xi;R38 (koncentrationsafhængig), dvs. brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden.

Stoffet er fundet sammen med ethylbenzen i 3 produkter med lave koncentrationer. En vurdering foreslås.

Ethylbenzen

Ethylbenzen, CAS nr. 100-41-4, er klassificeret F;R11 Xn;R20, dvs. meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding. Stoffet er fundet sammen med xylen i 3 produkter med lave koncentrationer. En vurdering foreslås.

3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on

3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on, CAS nr. 78-59-1, er klassificeret Xn;R21/22 Xi;R36/37 Carc3;R40, dvs. sundhedsskadelig. Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne. Mulighed for kræftfremkaldende effekt. Stoffet er fundet i 4 produkter ved lave koncentrationer. På grund af den skarpe klassificering foreslås en vurdering.

4.2.3 Konklusion på baggrund af migrationsanalyserne

Baseret på ovennævnte argumenter foreslås følgende stoffer til nærmere vurdering (tidligere omtalte under "headspace" er med kursiv):

Cyclohexanon

Diethylglycoldibenzoat

2-Phenoxyethanol

N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid

Ethylbenzen

Toluen

3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on

Xylen

Baseret på de fundne stoffer foreslås følgende stykker slimet legetøj til kvantitativ analyse og nærmere vurdering af de udvalgte stoffer:

TO-01, grønt slim med insekter i

Baseret på fundet af cyclohexanon, diethylglycoldibenzoat, N-propylbenzamid + benzamid.

TO-02, hård plastbeholder med grønt slim indeni

Baseret på fundet af cyclohexanon, diethylglycoldibenzoat, N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid.

TO-03, glittergel

Baseret på fundet af 2-phenoxyethanol.

TO-03, lip gloss

Baseret på fundet af 3,3,5-trimethylcyclohexen-1-on.

K-01, gul, gennemsigtig bold med insket indeni

Baseret på fundet af toluen.

DK-01, mangefarvet gummiagtig øgle

Baseret på fundet af toluen.

BR-01, pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni

Baseret på fundet af ethylbenzen og xylen.

4.3 Konklusion på screening af eventuelle sundhedsskadelige effekter

Baseret på ovennævnte argumenter foreslås følgende stoffer til nærmere vurdering:

Organiske stoffer

2-Butanon
2-Butoxyethanol
Cyclohexanon
Dichlormethan
Diethylglycoldibenzoat
N,N-Dimethylformamid
Etylbenzen
2-Hexanon
2-Phenoxyethanol
1,2-Propandiol
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylnmethacrylat)
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid
Toluen
3,3,5-Trimethylcyclohexen-1-on
Xylen

Uorganiske stoffer

Bor
Nikkel

Baseret på de fundne stoffer foreslås følgende stykker slimet legetøj til nærmere vurdering:

TI-01, grøn væskefyldt stang

Baseret på fundet af 2-butanon, dichlormethan, 2-hexanon og 3,3,5-trimethylcyclohexen-1-on.

R-01, grøn væskefyldt bold med pigge

Baseret på fundet af 2-butoxyethanol.

K-01, gul gennemsigtig bold med insekt indeni

Baseret på fundet af cyclohexanon og toluen.

TO-02, hård plastbeholder med grønt slim indeni

Baseret på fundet af N,N-dimethylformamid, cyclohexanon, diethylglycol-dibenzoat og N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid.

BR-01, pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni

Baseret på fundet af etylbenzen og xylen.

A-01, gennemsigtig væskefyldt disc med stjerner i

Baseret på fundet af etylbenzen, xylen og nikkel.

TO-03, blå glittergelé til hår, hud og læber

Baseret på fundet af 1,2-propandiol, 2-propenoic acid 2 methyl-methylester (methylnmethacrylat), 3,3,5-trimethylcyclohexen-1-on og 2-phenoxyethanol.

DK-01, mangefarvet gummiagtig øgle

Baseret på fundet af toluen og bor.

TO-01, grønt slim med insekter i

Baseret på fundet af cyclohexanon, diethylglycoldibenzoat og N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid, bor og nikkel.

4.4 Udvælgelse af stoffer til kvantitativ bestemmelse

På baggrund af ovenstående argumenter og efter aftale med Miljøstyrelsen udvælges følgende stoffer til kvantitativ bestemmelse samt udarbejdelse af eksponeringsscenarier.

alfa-Pinen

2-butanon

2-butoxyethanol

3-careen

Cyclohexanon

Diethylglycoldibenzoat

d-limonen

Ethylbenzen

2-hexanon

2-phenoxyethanol

2-phenylmethylenoktanal

1,2-propandiol

2-propenoic acid 2 methyl-methylester (methylnmethacrylat)

N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid

Styren

Toluen

Xylen

Bor (er bestemt kvantitativt, og resultater er angivet i afsnit 3.5)

Nikkel

5 Kvantitative analyser

5.1 Headspace analyseresultater fra kvantitativ bestemmelse

5.1.1 Headspace metodebeskrivelse

For udvalgte komponenter blev der udført en kvantitativ bestemmelse af afgangningen fra slimlegetøjet. Denne blev udført på basis af prøver eksponeret ved screeningsanalysen. Mængden af de detekterede organiske komponenter blev bestemt over for eksterne standarder af toluen. Disse standarder blev præpareret på tenax filtre i koncentrationer på 5 ng til 200 ng og efterfølgende analyseret ved termisk desorption kombineret med gaschromatografi-massespektrometri. (ATD/GC-MS).

Den anførte koncentration i mg komponent /m³ luft er en gennemsnitsværdi gældende for eksponeringstiden af tenax filtrene og er beregnet iht. ISO/DIS 16017-2 for passiv (diffusive) prøvetagning på faste adsorbenter. Der blev anvendt en sampling rate gældende for toluen.

5.1.2 Headspace analyseresultater

Resultatet af headspace analysen er angivet bilag G.

5.2 GC-MS Analyse (kvantitativ bestemmelse) migration

5.2.1 GC-MS Analyse metodebeskrivelse

For udvalgte organiske komponenter blev der udført en kvantitativ bestemmelse af migrationen fra slimlegetøjet til hhv. kunstigt spyt og sved.

Mængden af de udvalgte komponenter blev bestemt over for eksterne standarder af de respektive analytter. Disse standarder blev præpareret i 20 ml kunstig salivaopløsning/kunstig svedopløsning og efterfølgende ekstraheret og analyseret som ekstrakterne af slimlegetøjet.

5.2.2 GC-MS Analyseresultater

En detaljeret oversigt er vist nedenfor som tabel 5.2 og som bilag H. Mængderne er anført i µg pr. g slimet legetøj.

Tabel 5.2 Kvantitativ analyse af udvalgte komponenter i sved-ekstrakt
($\mu\text{g/g} = \text{mg/kg}$)

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	BR-01, ydre	F-01, ydre	F-01, indre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	TO-03, glitter- gel	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	R-01, ydre	A-01, ydre
		1	2	3	5	7	8	8 C	9	10	11	12	13	16	17	18
Cyclohexanon	108-94-1			1,0					430	6,9		0,5				
Diethylglycoldibenzoat	120-55-8								118	26						
Komponent tilsvarende diethylglycoldibenzoat									103	4						
2-Phenoxyethanol	122-99-6						53	60			16000				120	
2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd)	101-86-0										8,6					
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7								*	*						
Toluen	108-88-3	0,20	0,13	0,17	1,4	0,16	0,14	0,19				0,06	<0,05	<0,05		0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3				0,30	1,1	0,26	0,20				0,27				0,81
Ethylbenzen	100-41-4				<0,05	0,56	<0,05	<0,05				<0,05				0,06

Tabel 5.2 Kvantitativ analyse af udvalgte komponenter i spyt-ekstrakter

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	BR-01, ydre	F-01, ydre	F-01, indre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	R-01, ydre	A-01, ydre
		1	2	3	5	7	8	8 C	9	10	12	13	16	17	18
Cyclohexanon	108-94-1			0,6					160	7,6	<0,5				
Diethylglycoldibenzoat	120-55-8								65	38					
Komponent tilsvarende diethylglycoldibenzoat									69	7					
2-Phenoxyethanol	122-99-6						44	17						80	
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7								*	*					
Toluen	108-88-3	0,27	0,09	0,22	1,5	0,15	0,16	0,24			0,05	<0,05	<0,05		<0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3				<0,05	1,2	0,31	<0,05			0,25				0,79
Ethylbenzen	100-41-4				<0,05	0,64	<0,05	<0,05			<0,05				0,06

($\mu\text{g/g} = \text{mg/kg}$)

* Disse organiske forbindelser er ikke kvantitativt bestemt, da standarderne ikke var kommercielt tilgængelige.

For de aromatiske kulbrinter er der god overensstemmelse mellem den kvalitative screeningsanalyse og den kvantitative bestemmelse, idet der blev anvendt interne standarder af deuteriummærkede aromatiske kulbrinter, hvilke har samme genfindelse som analytterne.

For de øvrige komponenter, hvor genfindelse for analytterne må forventes at være forskellig fra genfindelse for de interne standarder på grund af væsentlige kemiske forskelle, er der store afvigelser mellem de kvalitative og kvantitative bestemmelser.

5.3 ICP-MS Analyse (kvantitativ bestemmelse)

5.3.1 ICP-MS Analyse metodebeskrivelse

Der er udført kvantitativ bestemmelse af nikkel i de 2 udvalgte stykker slimet legetøj.

Migrationen blev foretaget i kunstig salivaopløsning/kunstig svedopløsning. Herefter blev nikkel bestemt direkte i ekstraktet, der blev gjort surt med salpetersyre (sub boiling), før analyse ved FI-ICP-MS med intern standardisering.

5.3.2 ICP-MS Analyse resultater

Resultatet af analysen er angivet nedenfor i tabel 5.3 og som bilag I. Mængderne er anført i µg pr. g slimet legetøj.

Tabel 5.3 Resultatet af kvantitativ analyse af nikkel

Prøve mrk.	Rekvirent mrk.	Ni µg/g	% RSD
30396-9	TO-01 - Slim	0,83	4,0
30396-18	A-01 - Gel	2,96	2,5

Der er god overensstemmelse til resultaterne fra screeningsanalysen - inden for ca. 15%.

Som udgangspunkt forventes disse produkter ikke at indeholde nikkel, hvorfor de fundne indhold må antages at være forureninger fra fremstillingen af produkterne, fx fra anvendelse af nikkelholdige katalysatorer.

6 Eksponeringsscenarier

6.1 Indledning

Til vurdering af sundhedsrisikoen ved brug af slimet legetøj vurderes et udvalg af de fundne stoffers effekter på sundheden i forhold til den relevante eksponeringstid og eksponeringsvej for forbrugeren af legetøjet.

Eksponeringstid

Eksponeringstiden for leg med slimet legetøj kan variere meget, men det mest almindelige antages at være flere kortvarige anvendelser, der kan variere fra få til flere minutter. Med variabel eksponeringstid per gang og under antagelse af, at antallet også kan variere, er der derfor taget udgangspunkt i en samlet daglig eksponering på 60 minutter (1 time).

Denne antagelse støttes af fx en amerikansk undersøgelse af børns legeaktivitet, som angiver gennemsnitstider på 46-70 minutter og 90% fraktiler for børns (1-17 år) legeaktivitet på 120-255 minutter (US-EPA 1997).

Eksponeringsvej

Det blev ved screeningen klart, at mange af de fundne stoffer var flygtige stoffer, hvorfor en væsentlig eksponering må antages at være via inhalation.

Eksponering via inhalation sker fra den luftbårne koncentration af det kemiske stof, der befinder sig i indåndingszonen. Stoffet kan så blive optaget via lungerne eller efter cilietransport over slimhinder til spiserør optaget i mave-tarmkanalen.

Eksponering af huden (dermal eksponering) må anses for relevant, da det slimede legetøj er specifikt beregnet til "håndtering". Der er primært tale om eksponering af huden på hænderne, men kontakt andre steder på kroppen under leg kan næppe udelukkes.

Indtagelse via munden (oral indtag) er medtaget, eftersom afsætning på hænderne eller ligefrem anbringelse i munden af legetøjet ikke kan udelukkes.

Af hensyn til realistisk "worst case" anvendes der ved beregningerne af dermal og oral optagelse en antaget legemsvægt på 10 kg for børn. Slimlegetøj må godt nok antages at være beregnet for lidt ældre børn, men det kan ikke udelukkes, at yngre søskende kan eller vil få fat i det.

Optagelse

Optagelsen via inhalation, oral eller dermal eksponering vil være stofspecifik og derfor afhængig af, hvilke stoffer der er fundet afgivet fra slimlegetøjet. Hvis der ikke har kunnet findes oplysninger om de enkelte stoffers specifikke optagelse via inhalation, hudkontakt eller over mundhule/slimhinder, er det antaget, at optagelsen er 100%.

I undersøgelsen er der udvalgt 20 specifikke stoffer i samarbejde med Miljøstyrelsen. Udvalgelsen er baseret på stoffernes klassificering osv. (se kapitel 4).

De udvalgte stoffer er gennemgået enkeltvis efter en gennemgang af vurderingsmetoden (se nedenfor).

For hvert enkelt af de udvalgte stoffer er stoffet identificeret ved angivelse af det mest anvendte navn og CAS nr. for entydig identifikation. Desuden er anført de mest almindelige synonymer. Herudover er anført:

- Stoffets fysisk-kemiske data, som kan være relevante i vurderingen
- Stoffets anvendelse for eventuelt at antyde, hvor kilden til stoffets tilstedeværelse potentielt kunne være
- Stoffets klassifikation
- Stoffets effekter på sundheden er opsummeret, dels akutte effektniveauer men også effektniveauer fra langtidsstudier, hvis de er tilgængelige
- Stoffets grænseværdier gældende for arbejdsmiljø, de fundne værdier for tolerabel daglig indtag (TDI), acceptabel daglig indtag (ADI) eller referencedosis (RfD) anføres. (Det bør bemærkes, at grænseværdierne for arbejdsmiljø alene dækker koncentrationer af stoffet i luften i arbejdsmiljø, ikke hos forbrugere i eget hjem)

Endelig foretages en vurdering af mængden af de fundne udvaskede stoffer ved at beregne / skønne den optagne mængde baseret på eksponeringstiden og personens kropsvægt (mængde/kg legemsvægt/dag). Hvis det er muligt, anvendes en af de etablerede værdier for tolerabel daglig indtag (TDI, ADI eller RfD) til vurdering af eksponeringen ved at sammenligne værdierne med de fundne analyseresultater, som er omregnet til eksponeringen.

Udgangspunktet er den maksimale fundne værdi, hvis de optræder i flere produkter. De anvendte usikkerhedsfaktorer vil være angivet i teksten. Er der flere TDI, ADI eller RfD-værdier, anvendes den laveste. Findes der ikke en TDI, ADI eller RfD-værdi, anvendes en sammenligning med en koncentration, hvor der ikke er observeret en skadelig effekt (NOAEL: No Observed Adverse Effect Level) fra et relevant langtidsstudie. Fremgangsmåden vil være omtalt under de enkelte stoffer.

6.2 Eksponeringsscenarier

6.2.1 Indledning

Eksponeringen af forbrugeren af slimlegetøjet vil variere meget efter anvendelsestid, hvilke lokaler (størrelse osv.) de anvendes i, ventilation og håndtering eller kontakflade og tiden for den direkte kontakt. Til at vurdere eksponeringen på en standardiseret måde er der derfor opstillet teoretiske eksponeringsscenarier, der skal illustrere værste tænkelige, men dog realistiske eksponeringer.

Til vurdering af eksponering af forbrugerne er der opstillet nedennævnte scenarier:

Eksposering via indånding af flygtige stoffer (inhalation)
Eksposering via hudkontakt (dermal eksposering)
Eksposering via munden (oral eksposering)

Den direkte eksposering ved udpakning og første anvendelse antages at være analog med den direkte eksposering, der fremkommer ved headspace analysen (se metodeafsnit 5). Til vurderingen af eksposering via inhalation anvendes et scenarie med inhalation af den målte koncentration i indåndingszonen på 1 m³ og i rum på 20 m³.

Dermal eksposering er baseret på målinger af stoffet i ekstraktioner med kunstigt sved. Det antages, at den mængde stof, der måles udvasket (migreret) fra legetøjet i gennemsnit på 1 times ekstraktion (ekstraheret over 4 timer) udgør den potentielle dermale eksposering.

Oral eksposering er baseret på målinger af stoffet i ekstraktioner med kunstigt spyt. Det antages, at den mængde stof, der måles udvasket (migreret) fra legetøjet i gennemsnit på 1 times ekstraktion (ekstraheret over 4 timer), udgør den potentielle orale eksposering.

6.2.2 Metodegrundlag

For de kemiske stoffer, der er fundet afdampet eller migreret til sved eller spyt fra slimlegetøjet, er det vurderet, hvilke stoffer der umiddelbart var de mest interessante (se afsnit 4). Der er herefter foretaget en udvælgelse af enkeltstoffer i samarbejde med Miljøstyrelsen. Data for de enkelte stoffer er fremskaffet med henblik på en farevurdering baseret på kendte oplysninger fra tidligere udarbejdede danske og udenlandske monografier, osv. De fundne data for grænseværdier eller toksicitet er herefter sammenholdt med de fundne koncentrationer i de anvendte scenarier.

Der er anvendt metodikker, der ligger tæt på de metoder, der anbefales i forbindelse med risikovurderinger i EU beskrevet i Technical Guidance Document, TGD (EC 2003). I TGD estimeres den potentielle risiko for mennesker som forholdet mellem den observerede koncentration, hvor der ikke forventes skadelige effekter (NOAEL: No Observed Adverse Effect Level) og den skønnede koncentration af stoffet i det omgivende miljø, PEC (Predicted Environmental Concentration), dvs. NOAEL/PEC eller den skønnede optagelse i de eksponerede personer.

NOAEL baseres på data fra pattedyr, som ofte ikke er mennesker, men typisk rotter, mus og kaniner. Derfor er det nødvendigt at indføre en sikkerhedsfaktor (SF) til at dække eventuelle forskelle fra andre pattedyr til mennesket. Det kan udtrykkes enten ved direkte at indføre en fast sikkerhedsfaktor eller ved at udtrykke sikkerhedsmarginen (MOS: Margin Of Safety), som udtryk for afstanden til det skadelige niveau. Typisk foretrækkes en MOS >100.

Sikkerhedsfaktoren er fortolket som en sikkerhedsmargin, der anvendt på NOAEL giver en værdi, under hvilken eksposering antages at være uden sundhedsrisiko. Sikkerhedsfaktoren er traditionelt sammensat af en faktor 10 for ekstrapolering mellem arter (interspecies, dyr til menneske), en anden faktor 10 for at beskytte de mest følsomme individer af populationen (intraspecies) som fx børn. En tredje faktor anvendes afhængig af datagrundlaget og kan variere, fx 10, hvis der anvendes LOAEL (lowest

observed adverse effect level) i stedet for NOAEL, eller ved anvendelse af subkroniske data i stedet for kroniske data. Den samlede sikkerhedsfaktor beregnes som et produkt af alle tre faktorer.

Effektniveauet divideret med sikkerhedsfaktoren anvendes til at vurdere, om der er grund til bekymring ("concern level"), eller om en nærmere undersøgelse af metodik eller data er nødvendig. Det vil sige, at man kan vælge at udtrykke sig på basis af koncentration divideret med SF (som fx ADI, TDI, RfD, RfC) eller MOS.

I det moderne samfund anvendes mange kemiske produkter. Det kan være svært for den enkelte forbruger at holde styr på dem alle. Håndteringen af de kemiske stoffer er derfor reguleret på basis af en omfattende kemikalielovgivning. I forbindelse med dette projekt er der ikke søgt egenhændige værdier for kemiske stoffer, der allerede er vurderet af nationale eller internationale anerkendte eksperter på området.

Den klassifikation, der er godkendt i Danmark (Miljøministeriet 2002), som er en implementering af Den Europæiske Unions klassificering (28. tillæg til EU direktiv 67/548/EEC), er anvendt ved vurderingen. De ændringer, der er foretaget i 29. tillæg og vedtaget i Direktiv 2004/73/EC (EC 2004), som endnu ikke er implementeret i Danmark, er dog medtaget, da implementeringen kan forventes inden for overskuelig fremtid.

Til vurdering af de enkelte stoffer er anvendt de grænseværdier, der er anført ovenfor og forklaret nedenfor.

Grænseværdien gældende for arbejdsmiljø i Danmark (Arbejdstilsynet, AT 2002) er generelt ikke anvendt, da den alene gælder for arbejdsmiljø og ikke dækker forbrugeren i eget hjem. Den er anført til orientering og sammenligning, hvis den findes.

Andre grænseværdier som mål for sundhedsvurdering, der blev inddraget, var:

- ADI: Acceptable Daily Intake. En værdi der er beregnet ud fra NOAEL af et officielt organ som en acceptabel daglig indtagelse (mg/kg legemsvægt/dag. ADI er som regel baseret på kemiske stoffer i fødevarer
- B-værdi: Bidrags værdien: Defineret i Miljøstyrelsen 2002 som en virksomheds samlede maksimalt tilladelige bidrag til luftforureningen uden for virksomhedens område. Er B-værdien anvendt, er den anvendt direkte, da den er beregnet ud fra NOAEL niveauer og med sikkerhedsfaktor
- RfC Reference concentration. RfC er en inhalations reference koncentration baseret på antagelsen af, at der er en grænseværdi for visse toksiske effekter. Den er baseret på NOAEC fra inhalationsstudier af subkronisk eller kronisk karakter og inkluderer sikkerhedsfaktorer. Den opgives i mg/m^3
- RfD Reference dosis. RfD er en oral reference dosis baseret på antagelsen af, at der er en grænseværdi for visse toksiske effekter. Den er baseret på NOAEL fra subkroniske eller kroniske studier med oral

indgift og inkluderer sikkerhedsfaktorer. Den opgives i mg/kg legemsvægt/dag

TDI: Tolerable Daily Intake eller Tolerabel Daglig Indtag. Samme som ADI, men som regel baseret på kemiske forureninger

TCA Tolerable Concentration in Air (inhalation exposure). Hollandsk værdi, der i princippet kan sammenlignes med RfC

Effektniveauet for de enkelte stykker slimlegetøj er baseret på vurderinger af enkeltstoffer. De etablerede danske grænseværdier er anvendt, hvis de findes. Findes der ingen danske grænseværdier, er der anvendt udenlandske grænseværdier med beskrivelse af baggrund, hvis den kunne findes.

Indendørs luftkvalitet er afhængig af mange faktorer (ventilation, temperatur, osv.), samt mange kilder. I denne rapport er der alene taget hensyn til bidraget fra slimet legetøj, men det bør erindres, at andre kilder til samme kemiske stoffer kan eksistere i hjemmet (rygning, madlavning, afdampninger fra maling, lakker, tæpper, osv.).

Eksponeringen af forbrugeren i hjemmet er ud over koncentrationen i indendørs-luften også afhængig af eksponeringstiden. Da den kan variere betydeligt, er der her gået ud fra en maksimal eksponering på 1 time/dag.

6.2.3 Eksponering via indånding

Eksponering via indånding (inhalation) kan teoretisk strække sig fra erhvervelsen eller indkøbet af legetøjet, til det ikke længere anvendes (kasseres). De stoffer forbrugeren udsættes for ved udpakning af emballagen og i starten af brugsperioden, kan tilnærmelsesvis antages at være de stoffer, der er fundet i "headspace" analyserne.

Eksponering ved inhalation er udtrykt som koncentrationen af det kemiske stof i luften i indåndingszonen, og eksponeringen udtrykkes som en gennemsnitskoncentration over en referenceperiode, fx 1 time eller 1 dag. For forbrugeren af slimlegetøj kan eksponeringstiden være fra den tid, som slimlegetøjet pakkes ud og anvendes, til væsentligt længere tid, hvor legetøjet gasser af, eller hvis flere stykker slimlegetøj bringes i anvendelse, samt tiden til alle afgivelsesprodukter er ventileret ud af rummet/hjemmet.

Til estimering af eksponering via indånding skal man kende koncentrationen i luften, inhalationsraten og luftvolumen (indåndingszone eller rummets størrelse).

Inhalationsraten for en gennemsnits voksen person sættes til 20 m³/dag svarende til 0,83 m³/time (standard i TGD 2003). Da slimet legetøj i høj grad henvender sig mere til børn end voksne, er det besluttet at anvende scenarier med børn. For et barn er der flere muligheder afhængig af alder og aktivitetsniveau (TGD 2003). Til vurderingen er valgt et korttidsscenario med moderat aktivitet og respirationsraten 1,2 m³/time.

Til korttidssceneriet anvendes eksponering i indåndingszonen, som her er sat til 1 m³.

Da selv små børn kan antages enten at have kontakt med legetøjet eller være i samme rum, som legetøjet anvendes i, er der ud fra en rimelig "worst case" betragtning valgt et langtidsscenario med lang tids eksponering, hvor der er anvendt en respirationsrate på 8,3 m³/dag (barn 3-5 år, TGD 2003).

Koncentrationen i lukkede rum må antages at være større end i ventilerede. Til beregning af koncentrationen i rum antages, at stoffet frigives med det samme til hele rummet og er homogent fordelt. Standardrummets størrelse er sat til 8 m² og højden 2,5 meter, dvs. rummets volumen er 20 m³.

Koncentrationen i inhaleret luft kan så beregnes efter formlen

$$C_{inh} = \frac{Q_{prod} \times Fc_{prod}}{V_{room}}$$

C_{inh}	Koncentration i inhaleret luft	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Q_{prod}	Mængde af produktet anvendt i rummet	g
Fc_{prod}	Vægt fraktion af stof i produktet	$\mu\text{g}/\text{g}$
V_{room}	Volumen af rummet	m^3

Mængden af inhaleret stof er så (TGD 2003):

$$I_{inh} = \frac{F_{resp} \times C_{inh} \times IH_{air} \times T_{contact}}{BW} \times N_{event}$$

I_{inh}	Mængde stof inhaleret	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{d}$	
F_{resp}	Inhalerbare eller respirable fraktion af stoffet		sættes til 1 (dvs. 100%)
C_{inh}	Koncentration i luft	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
IH_{air}	Inhalationrate	m^3/time	se ovenfor
$T_{contact}$	Varighed af eksponering	timer	
N_{event}	Antal gange		(per dag)
BW	Legemsvægt (Body weight)	kg	Barn: 10 kg

6.2.4 Eksponering via huden

I et scenarie for hudeksponering antages, at produktet anvendes i hånden, som derved er primært eksponeret. Slimet legetøj kan dog også komme i kontakt med andre dele af kroppen, hvorfor et egentligt kontaktareal kan være vanskeligt at fastsætte. Det er derfor valgt at anvende afgivelsen fra legetøjet per tidsenhed i migrationstesten som værende det gennemsnit, forbrugeren kan blive udsat for.

Før hudoptagelse skal det kemiske stof overføres fra legetøjet til huden. Når det er på huden, kan stoffet absorberes via huden og derfra til blodet og spredes i resten af kroppen. Optagelsen efter kontakt kan ske fra "frie" kemiske stoffer afgivet fra legetøjet eller som nedbrydningsprodukter. Nedbrydningen kan ske i legetøjet eller via bakterier/enzymer på huden eller i mave-tarmkanalen efter optagelse.

Efter som de kemiske forbindelser sidder på overfladen af legetøjet eller potentielt kan udvaskes eller vandre ud fra dem (migrere), er der ved målingen anvendt en ekstraktionsvæske, der skal simulere sved. De stoffer, der er fundet

i ekstraktionen, er de stoffer der potentielt kan optages via huden ved kontakt med legetøjet.

Eksposeringen kan kort udtrykkes ved ligningen (TGD 2003), som dog er tilpasset dette eksponeringsscenarie:

$$U_{\text{derm}} = \frac{Q_{\text{prod}} \times Fc_{\text{migr}} \times T_{\text{contact}} \times N_{\text{event}}}{BW}$$

hvor:

U_{derm}	Potentiel optagelse af det kemiske stof	µg/kg lgv/dag
Q_{prod}	Mængden af produkt	g
Fc_{migr}	Fraktion af produkt anvendt til måling af koncentration af kemisk stof i ekstrakt (mængde migreret stof per vægtenhed af produkt)	µg/g
T_{contact}	Varigheden af kontakt per gang produktet anvendes	timer
N_{event}	antal gange eksponeringen sker	per dag
BW	Legemsvægt (lgv.)	kg

Som udgangspunkt er valgt, at et barn leger med slimlegetøjet en eller flere gange daglig. Den samlede dermale eksponeringstid er antaget at være maksimalt 1 time/dag. Barnets vægt er sat til 10 kg.

Det vil sige, at beregningerne udføres som afgivet (migreret) stof over gennemsnitligt 1 time (baseret på analyseekstraktion over 4 timer) × eksponeringstiden/dag × fraktion der absorberes/kg legemsvægt:

Det vil sige, at dermal optagelse = Vægt af legetøj × µg stof afgivet/time × 1/4 (timer) × (% absorption/100%) × eksponeringstid (time/dag) / 10 (kg) = µg/kg legemsvægt per dag.

Kontakttiden på 1 time/dag igennem længere tid er antagelig i overkanten, men er der ingen problemer her, er der heller ingen ved kortere tids eksponering.

Absorption

Efter eksponering af huden skal det kemiske stof passere huden, før der kan tales om en egentlig absorption. Der er kun fundet få data for dermal absorption af de undersøgte stoffer. Den dermale absorption er derfor estimeret.

Afhængig af eksponering og/eller stoffets lipofilitet antages den dermale gennemtrængelighed at være ubetydelig for meget lipofile stoffer med en log Kow mere end 5 (OECD 1993). Desuden anses dermal gennemtrængelighed for meget lille for stoffer med en log Kow mindre end -1 (dvs. meget hydrophile) og for stoffer med en molekylvægt over 700 (Vermeire *et al.* 1993). Efter en hollandsk model er dermal absorption skønnet til 10% for stoffer med en molekylvægt over 500 g/mol og en log Kow <-1 eller >4 (De Heer 1999). De sidste værdier er også angivet i TGD (2003).

Ved standardvurderinger, eller hvor ingen oplysninger haves, anvendes typisk en dermal absorption på 100% (TGD 2003). Det er gjort i alle tilfælde med de organiske stoffer. Hvis der er fundet oplysninger om absorptionen, er disse

anvendt som en forfining af estimaterne. Det er gjort ved at gange den dermale eksponering (U_{derm}) med absorptionsfaktoren (F_{abs}):

$$A_{derm} = U_{derm} \times F_{abs}$$

hvor:

A_{derm}	er potentiel optagelse af det kemiske stof	mg/kg lgv/dag
U_{derm}	er den potentielle hudeksponering	mg/kg lgv/dag
F_{abs}	er den fraktion af stoffet, der optages via huden	default: 1 (=100%)

Den dermale absorption af metaller er antaget at være lille. For zink er den dermale absorption med flydende zinkforbindelser 2% og med zink som fast stof antaget 0,2% i EUs risikovurdering (ECB 2004). For chrom er der fundet lave gennemtrængelighedsrater med ^{51}Cr : 0,07% over 3 timer og 0,18% over 50 timer (Fairhurst og Minty 1989). Omtrent den samme relation er antaget i scenarierne for dermal absorption af metaller, dog modificeret til 0,2% for alle metaller.

I det seneste udkast til risikovurderingen af nikkel er der for nikkelsalte anvendt 2% som absorberet fraktion ved dermal kontakt (nikkel sulfat, nikkel chlorid, nikkel nitrat og nikkel carbonat). For nikkel metal er fundet en dermal absorption på 0,2% baseret på et *in vivo* studie på mennesker (MST 2003).

6.2.5 Eksponering via munden

Ved oral eksponering sker absorption efter afgivelse (migration) af stofferne fra slimlegetøjet og opblanding i spyt. Optagelse antages at kunne ske over slimhinder i mundhule eller mave-tarmkanalen.

Som udgangspunkt til vurdering af det orale indtag er der anvendt de generelle ligninger beskrevet i relevante referencer (TGD 2003, OECD 1993, Bremmer og vanVeen 2002).

Ligningerne er herefter tillempet en ligning, der passer til det foreliggende scenarie med målinger af kemisk stof migreret til simuleret spyt. Der er ikke anvendt areal af legetøjet, da de fleste er så små, at barnet med en smule behændighed kan nå at komme i kontakt med (slikke, sutte, eller tygge på) hele overfladen.

$$I_{oral} = \frac{Q_{oral} \times F_{c_{migr}} \times F_{orl} \times T_{contact} \times N_{event}}{BW}$$

hvor

I_{oral}	Indtagelse af stoffet	µg/kg lgv/dag
Q_{oral}	Mængden af produkt	g
$F_{c_{migr}}$	Fraktion af produkt anvendt til måling af koncentration af kemisk stof i ekstrakt (mængde migreret stof per vægtenhed af produkt)	µg/g
F_{orl}	Fraktion der absorberes (biotilgængelig del)	
$T_{contact}$	Tiden for kontakt per gang	min.
N_{event}	Antal gange per dag	min/dag
BW	Legemsvægt	kg

Som udgangspunkt er valgt, at et barn leger med slimlegetøjet en eller flere gange daglig. Den samlede eksponeringstid er antaget at være maksimalt 60 minutter daglig. Barnets vægt er sat til 10 kg.

Analyseresultaterne angiver den migrerede mængde, der er fundet i spyteks-traktioner efter 4 timers ekstraktion. Mængden omregnes til afgivelse pr. time.

Det vil sige, at beregningerne udføres som afgivet stof/time (baseret på analyseekstraktion over 4 timer) \times eksponeringstiden/dag ekstraktion \times absorption/kg legemsvægt:

Det vil sige, at oral optagelse = Vægt af legetøj \times μg stof afgivet/time \times 1/4 (timer) \times (% absorption/100%) \times eksponeringstid (1 time/dag) / 10 (kg) = $\mu\text{g}/\text{kg}$ legemsvægt per dag.

Oral indtagelse er specielt relevant for det produkt, der som læbestift er direkte beregnet til at smøre på læberne (TO-03, lip gloss). Her vil i værste tilfælde hele produktet kunne indtages oralt.

Det bemærkes, at oral indtagelse også kan ske ved hånd-til-mund, dvs. at hånd eller fingre, der har rørt ved produktet, derefter puttes i munden. Der kan derved ske en overførsel af stof fra fingrene til munden. Især med et klæbrigt produkt som slimet legetøj må dette bidrag anses for sandsynligt og ikke ubetydeligt. Da angivelserne i referencelitteraturen (Bremmer og van Veen 2002, Green 2002, Kiss 2001) antyder, at hånd-til-mund udgør et gennemsnit på 3-10 minutter, er den del antaget inkluderet i den valgte eksponeringsperiode på 1 time.

Absorption

Efter eksponering af mundhulen skal det kemiske stof passere slimhinderne, før der kan tales om en egentlig absorption. Der er kun fundet få data for oral absorption af de undersøgte stoffer. Den orale optagelse over slimhinder (oral absorption) er derfor estimeret for mange af stofferne.

Der anvendes samme metodik som anført under dermal absorption (se ovenfor).

Ved standardvurderinger, eller hvor ingen oplysninger haves, anvendes typisk en oral absorption på 100% (TGD 2003).

6.2.6 Total eksponering

Hvis forbrugeren eksponeres for et stof fra det samme produkt via forskellige eksponeringsveje, kan den totale optagelse lægges sammen.

Der er ikke udført en vurdering af det enkelte slimlegetøj overfor det andet. Dels har det ikke været formålet at vurdere enkelte slimlegetøj, dels er antallet for lille. Kortlægningen har haft til formål at vurdere, hvilke stoffer slimlegetøjet afgav og i hvor store mængder. Endelig er de fundne koncentrationer så lave, at med de korte eksponeringstider ville en sådan øvelse være af begrænset værdi ved et normalt forbrugermønster.

Det bør dog bemærkes, at forbrugeren (barnet) kan lege med mere end ét stykke slimet legetøj samtidig eller med mellemrum og derved øge sin eksponering for et eller flere kemiske stoffer tilsvarende. Der kan desuden være an-

dre kilder til de samme kemiske stoffer i de omgivelser, legen foregår. Det vil også bidrage til den totale eksponering.

6.3 Vurdering af enkeltstoffer

Til vurdering af enkeltstoffer er nedennævnte kemiske stoffer udvalgt i samarbejde med Miljøstyrelsen.

Organiske stoffer

2-Butanon
2-Butoxyethanol
3-Caren
Cyclohexanon
Diethylglycoldibenzoat
Ethylbenzen
2-Hexanon
D-Limonen
2-Phenoxyethanol
2-Phenylmethylenoctanol (hexylcinnamaldehyd)
alfa-Pinen
1,2-Propandiol
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmethacrylat)
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid
Styren
Toluen
Xylen

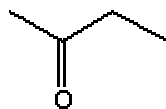
Uorganiske stoffer

Bor
Nikkel

6.3.1 2-Butanon

Identifikation

Navn	2-Butanon
CAS nr.	78-93-3
EINECS nr.	201-159-0
Molekylformel	C_4H_8O
Molekylstruktur	



Molekylvægt	72,12 g/mol
Synonymer	Butanon (EINECS navn) Ethylmethylketone Methylethylketon MEK

Stoffets smeltepunkt er $-86,6^{\circ}C$. Kogepunktet er $79,5^{\circ}C$ (Budavari 1996). Damptrykket er 12077 Pa ved $25^{\circ}C$ (90,6 mmHg). Vandopløseligheden er 223 g/l ved $25^{\circ}C$ (EPI). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 0,29 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

2-Butanon anvendes i flere industrielle processer. Den primære anvendelse, som udgør mere end 63% af det kendte forbrug, er som opløsningsmiddel i beskyttende overflader. Desuden anvendes 2-butanon som opløsningsmiddel i klæbestoffer, trykfarver, malingsfjerner, i produktion af magnetbånd og ved fjernelse af smøreolier.

Klassifikation

Butanon er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

F;R11	Meget brandfarlig
Xi;R36	Lokalirriterende. Irriterer øjnene
R66	Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud
R67	Dampe kan give sløvhed og svimmelhed

Effekter på sundhed

Af data på akutte effekter er der fundet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	3400 mg/kg lgv	IUCLID 2000
Akut oral, mus	LD ₅₀	3140 mg/kg lgv	IPCS 1993
Akut dermal, rotte	LD ₅₀	6400-8000 mg/kg lgv	IUCLID 2000
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	6480 mg/kg lgv	IUCLID 2000
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ (4 t)	34500 mg/m ³	IPCS 1993
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ (8 t)	23600 mg/m ³	IPCS 1993
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ (90 d)	>5000 ppm * (14750 mg/m ³)	IUCLID 2000

*: 1 ppm = 2,95 mg/m³

Stoffet er øjenirriterende og mild til moderat hudirriterende for kaniner (NCM 1999).

Hudirritationsforsøg på kanin viste en moderat irritation, men ikke nok til klassificering. Derimod var stoffet irriterende (highly irritating) i en Draize øjenirritationstest på kaniner, hvor stoffet fik maksimal score efter mellem 1 time og op til 14 dages eksponering. Stoffet var ikke sensibiliserende i en marsvintest (IUCLID).

Hos mennesker indikerer adskillige rapporterede tilfælde og arbejdsmiljøstudier på neurologiske effekter såsom polyneuropathi efter længere tids eksponering for 2-butanon. Dette støttes af akutte eksponeringsstudier (NCM 1999).

I en toxicitetstest (repeated dose toxicity test) med gentaget dosering blev rotter eksponeret for 0, 1250, 2500 eller 5000 ppm 2-butanon via inhalation (som dampe) i 6 timer om dagen 5 dage om ugen i 90 dage. Efter 90 dages eksponering via inhalation blev der observeret en lavere gennemsnitlig vægtforøgelse i 5000 ppm gruppen, som også havde en mindre men signifikant forøget levervægt. LOAEL var derfor 5000 ppm, og NOAEL 2500 ppm (svarende til 7500 mg/m³) (IUCLID).

I et studie af udviklingen hos mus med eksponering via inhalation (Schwetz *et al.* 1991) blev der baseret på udviklingen af skeletdele efter en eksponering via inhalation 7 timer om dagen i dag 6-15 af drægtighedsperioden fundet en laveste effekt koncentration, LEC, på 5202 mg/m³. Studiet blev benyttet til beregning af RfC (se nedenfor).

I et flergenerationsstudie, hvor rotter blev indgivet 2-butanol i drikkevandet, blev baseret på reduceret ungevægt fundet en NOAEL på 594 mg/kg lgv/dag (0,3% 2-butanol opløsning) og en LOAEL på 1771 mg/kg lgv/dag (1% 2-butanol opløsning) (Cox *et al.* 1975). Ved omregning fra butanol til butanon for resultaterne på dag 21 var det laveste 95% konfidensinterval forbundet med dosis, der gav 5% reduktion i kropsvægt (LED_{05}) 639 mg/kg lgv/dag. Studiet blev benyttet til beregning af oral RfD (se nedenfor).

I Cox *et al.* (1975) blev multigenerations reproduktions- og udviklingsstudiet udført med 2-butanol. Identifikationen af de kritiske effekter for 2-butanon er baseret på, at 2-butanol metabolisk omdannes til 2-butanon. Andre farmakologiske og toksikologiske undersøgelser bekræfter, at 2-butanol kan anvendes som modelstof for 2-butanon. Begrundelsen er, at 2-butanol indgivet oralt næsten fuldstændigt (96%) omdannes til 2-butanon og dets metabolitter inden for 16 timer (IRIS 2003).

Der er ikke fundet studier af subkroniske eller kroniske effekter efter oral indgift af 2-butanon på mennesker eller eksperimentelle dyrestudier.

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø: 50 ppm svarende til 145 mg/m³ med anmærkning H, dvs. kan optages gennem huden (AT 2002). B-værdien er 1 mg/m³ (B-værdilisten, Miljøstyrelsen 2002).

Inhalation RfC: 5 mg/m³, se ovenfor.

I et studie af udviklingen hos mus (Schwetz *et al.* 1991) blev der fundet en lavest effekt koncentration LEC: 5,202 mg/m³, som blev omregnet / justeret til $LEC_{(ADJ)} = 5202 \text{ mg/m}^3 \times 7 \text{ t}/24 \text{ t} = 1517 \text{ mg/m}^3$ eller justeret til mennesker (human equivalent concentration) LEC(HEC): 1517 mg/m³. Med en sikkerhedsfaktor på 300 (3 for interspecies, 10 for intraspecies og 10 for database mangler) fås en oral RfC 5 mg/m³ (IRIS 2003).

Oral RfD: 0,6 mg/kg lgv/dag

I et flergenerationsstudie, hvor rotter blev indgivet 2-butanol i drikkevandet, blev der fundet en NOAEL på 594 mg/kg lgv/dag (0,3% 2-butanol opløsning) (Cox *et al.* 1975). Ved omregning fra butanol til butanon var det laveste 95% konfidensinterval forbundet med 5% reduktion i kropsvægt (LED_{05}) 639 mg/kg lgv/dag. Med anvendelsen af en sikkerhedsfaktor på 1000 (10 inter-, 10 intraspecies og 10 for datamangler) blev beregnet en kronisk RfD på 0,6 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

Optagelse

Absorptionsstudier på mennesker og dyr har påvist, at 2-butanon kan blive absorberet via lunger, hud og mave-tarmkanalen. Absorptionen via lungerne varierede mellem 41,1 og 55,8% (IPCS 1993). Den relative optagelse via lungerne hos mennesker var ca. 53% efter 4 timers eksponering for 200 ppm (HSDB, WHO 1993).

Oral studier i rotter har vist, at det højeste blodniveau af 2-butanon (0,95 mg/ml blod) blev nået 4 timer efter oral indtagelse af stoffet i vand (1690 mg/kg) (US-EPA 1994).

2-Butanon kan også optages gennem intakt hud. En ligevægtskoncentration i udåndingsluften blev nået 2-3 timer efter en eksponering af undersiden af underarmen hos frivillige (Krasavage *et al.* 1982). Absorptionen er hurtigere

gennem fugtig hud end tør hud, og hastigheden af percutan absorption er blevet skønnet til at variere fra 5 til 10 microgram/cm²/min (IPCS 1993).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 53%.

Beregningseksempel:

(Beregningseksemplet er kun anført for det første stof, men samme beregningsmetode er anvendt for resten af stofferne):

Af afgasset 2-butanon blev der fundet 2,3% svarende til 184 ng fra legetøjet (184 ng i 1 liter rilsanpose svarende til 0,079 mg/m³. Eksponeringen i indåndingszonen vil være mindre, svarende til en fortynding på 1000 i forhold til koncentrationen i rilsanposen. Således vil koncentrationen i indåndingszonen være = 0,079 µg/m³)

Korttidseksponering vil således være 0,079 µg/m³ × 0,53 (absorption) × IH korttids 1,2 m³/t eller 8,3 m³/dag / 10 kg / 20 m³), dvs.:

Korttidseksponering: (0,079/1000) × 0,53 × 1,2 / 10 / 1

Langtidseksponering: (0,079/1000) × 0,53 × 8,3 / 10 / 20

Tabel 6.1. Optagelse via inhalation af 2-butanon

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³ *	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
TI-01, ydre	30396-16A	2,3	184	0,079	0,0050	0,0017
TI-01, væske	30396-16B	9,0	114,3	0,098	0,0062	0,0022

*: Bemærk at luftkoncentration i rummet, som er anvendt til skøn af kronisk eksponering, er 5% (1/20) af koncentrationen i den tabulerede indåndingszone

2-Butanon blev kun fundet afgasset fra 1 styk slimet legetøj, men både fra den ydre del og den indre væske.

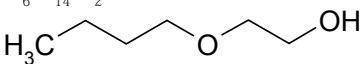
2-Butanon blev ikke fundet i spyt- eller svedekstraktionerne.

Konklusion

Mængden af 2-butanon lå langt under RfC-værdien på 5 mg/m³ og B-værdien på 1 mg/m³. RfD-værdien på 0,6 mg/kg lgv/dag blev heller ikke overskredet. Sikkerhedsmarginen (MOS) er mere end (594/2.2 × 10⁻⁶ =) 2.7 × 10⁸. Det vurderes derfor, at eksponeringen for 2-butanon ikke udgør nogen fare for sundhedsmæssig risiko for forbrugeren.

6.3.2 2-Butoxyethanol

Identifikation

Navn	2-Butoxyethanol
CAS nr.	111-76-2
EINECS nr.	203-905-0
Molekylformel	$C_6H_{14}O_2$
Molekylstruktur	
Molekylvægt	118,20 g/mol
Synonymer	ethylene glycol n-butyl ether EGBE Butylglycol

Stoffets smeltepunkt er $-74,8^{\circ}\text{C}$. Kogepunktet er $168,4^{\circ}\text{C}$ (DOW 1990). Damptrykket er 117 Pa ved 25°C (0,88 mmHg) (DOW 1990). Vandopløseligheden er 1 kg/l ved 25°C (blandbart, DOW 1990). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 0,83 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

2-Butoxyethanol anvendes som opløsningsmiddel for overfladebelægninger, samt i vinyl og akrylmaling (CICAD 1998). Desuden er anført anvendelse som opløsningsmiddel i trykfarver og farvestoffer i RAR draft 2004 (ECB 2004).

Klassifikation

2-Butoxyethanol er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

Xn;R20/21/22	Sundhedsskadeligt. Farlig ved indånding, hudkontakt og ved indtagelse
Xi;R36/38	Lokalirriterende. Irriterer øjne og huden

Effekter på sundhed

2-Butoxyethanol er moderat akut toksisk, er irriterende for øjne og hud (men ikke sensibiliserende). Øjenirritationstest viste, at 30 og 70% koncentrationer af stoffet var øjenirriterende med stigende irritation med stigende eksponeringstid. Hudirritationen var mild ved 4 timers eksponering af kaninhud, men øgedes med stigende eksponeringstid (CICAD 1998).

Effekterne har mest været registreret som en haematolytisk aktivitet af butoxyethanol. Effekten var aldersafhængig med ældre rotter som de mest følsomme (CICAD 1998).

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD_{50}	1480 mg/kg	Budavari 1996
Akut oral, mus	LD_{50}	1400 mg/kg	CICAD 1998
Akut oral, kanin	LD_{50}	320 mg/kg	CICAD 1998
Akut dermal, marsvin	LD_{50}	208 mg/kg	ECB 2004
Akut dermal, kanin	LD_{50} (8 t)	100 mg/kg	ECB 2004
Akut inhalation, rotte	LC_{50} (4 t)	2380 mg/m^3	ECB 2004

I et subkronisk 90 dages inhalationsstudie blev rotter eksponeret for 2-butoxyethanol i koncentrationer på 0, 5, 25 eller 77 ppm over 6 timer/dag, 5 dage om ugen i 13 uger. Baseret på ændringer i blodbilledet blev NOAEL og

LOAEL fastsat til henholdsvis 25 ppm (121 mg/m³) og 77 ppm (372 mg/m³) (Dodd *et al.* 1983).

I et reproduktionsstudie blev gravide rotter eksponeret for 2-butoxyethanol i koncentrationerne 0, 25, 50, 100 eller 200 ppm (35 pr. gruppe) over 6 timer/dag i dag 6-15 i drægtighedsperioden. Baseret på haematotoksiske effekter blev NOAEL og LOAEL fastsat til henholdsvis 50 ppm (242 mg/m³) og 100 ppm (483 mg/m³) (Tyl *et al.* 1984).

I et 13 ugers studie med rotter blev grupper på 10 af hvert køn eksponeret via drikkevandet. Baseret på vandforbruget blev hanrotterne eksponeret for 0, 69, 129, 281, 367 eller 452 mg/kg/d og hunner for 0, 82, 151, 304, 363 eller 470 mg/kg/d. Baseret på effekter på blodbilledet og leverpåvirkninger, som blev observeret selv ved den laveste koncentration, blev LOAEL fastsat til 69 mg/kg/d for hanner og 82 mg/kg/d for hunner. Anvendes vandforbruget og kropsvægt fra den sidste uge af eksponeringen, er LOAEL omregnet til 55 mg/kg/d for hanner og 59 mg/kg/d for hunner. NOAEL kunne ikke fastlægges i forsøget (NTP 1993, IRIS 1999). Resultatet anvendes alligevel af US-EPA til beregning af en RfD-værdi på 0,5 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

2-Butoxyethanol er vurderet som potentiel human carcinogen, Gruppe C (IRIS 2004).

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 20 ppm svarende til 98 mg/m³ med anmærkning H, dvs. stoffet kan optages gennem huden (AT 2002). B-værdien er 0,04 mg/m³ (B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002).

Inhalation RfC-værdien er 13 mg/m³.

Værdien er baseret på subkronisk rotte inhalationsstudie (Tyl *et al.* 1984, omtalt ovenfor). Værdien er baseret på NOAEL 242 mg/m³ og beregnet med en sikkerhedsfaktor på 10, 6/24 for at konvertere 6 timers eksponering til 24 timer i døgnet, en omregning fra rotte til menneske (inhalationsrate for rotte 0,16 m³/d og for menneske 22 m³/d, legemsvægten af rotte 0,215 kg og for menneske 64 kg) (CICAD 1998): Den beregnede RfC værdi baseret på de nævnte relative parametre bliver således: $RfC = (242/10) \times (6/24) \times [(0,16/0,215)/(22/64)] = 13,1 \text{ mg/m}^3$.

Oral RfD-værdien er 0,5 mg/kg/dag.

Værdien er baseret på 13 uger subkronisk studie, hvor der blev fundet hematologiske effekter som de mest følsomme effekter med en LOAEL på 55-59 mg/kg/dag for rotter (NTP 1993, se ovenfor). US-EPA omregnede værdien til 5,1 mg/kg lgv/dag for mennesker og anvendte en usikkerhedsfaktor på 10 for intraspecies sensitivitet (US-EPA 1999).

Optagelse

2-Butoxyethanol absorberes let efter inhalation, eller ved oral eller dermal eksponering (CICAD 1998). Derfor er der anvendt en optagelse på 100%.

I ECB (2004), RAR udkastet anvendes 61% for optagelse via inhalation og 30% dermal optagelse.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.2. Optagelse via inhalation af 2-butoxyethanol

ID nr.	Lab. nr.	Indhold %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³ *	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-02	30396-2	0,6	39	0,017	0,0020	0,00071
DK-03	30396-3	0,1	28,3	0,012	0,0014	0,00050
F-01	30396-8	1,8	558	0,240	0,0288	0,0100
TO-03A	30396-11 glittergel	0,7	39,9	0,017	0,0020	0,00071
G-01	30396-12	0,6	39,6	0,017	0,0020	0,0007
R-01	30396-17A	0,8	371,2	0,160	0,0192	0,0066
	30396-17B	66	118,8	0,102	0,0122	0,0042

*: Bemærk at luftkoncentration i rummet, som er anvendt til skøn af kronisk eksponering, er 5% (1/20) af koncentrationen i den tabulerede indåndingszone 2-Butoxyethanol blev fundet afgivet fra 6 stykker slimlegetøj. Den beregnede koncentration ligger mere en 1000 gange under RfC-værdien og optagelsen væsentligt mindre end RfD på 500 µg/kg lgv/dag.

2- Butoxyethanol blev ikke fundet i spyt- eller svedekstraktionerne

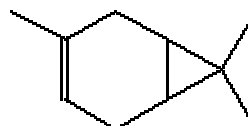
Konklusion

Af ovenstående tabeller fremgår, at ingen af de mængder, der optages ved anvendelsen af slimet legetøj, vil medføre en dosis på over RfD-værdien. Desuden er inhalationsreferenceværdien (RfC) på 13,5 mg/kg/dag eller B-værdien på 40 µg/m³ heller ikke overskredet, idet koncentrationen i indåndingszonen maksimalt var 0,24 µg/m³ og rumkoncentrationen maksimalt $0,24/20 = 0,012$ µg/m³. Sikkerhedsmarginen MOS er mere end $(500/0,012) = 50000$. Dette stof vurderes ikke at ville indebære nogen sundhedsmæssig risiko.

6.3.3 3-Caren

Identifikation

Navn 3-Caren
CAS nr. 13466-78-9
EINECS nr. 236-719-3
Molekylformel C₁₀H₁₆
Molekylstruktur



Molekylvægt 136,23 g/mol
Synonymer 3,7,7-trimethyl bicyclohep-3-ene
3,7,7-trimethylbicyclo[4.1.0]hept-3-ene
delta-3-carene

Stoffets smeltepunkt er <25°C. Kogepunktet er 170°C. Damptrykket er skønnet til 280 Pa ved 25°C (2,09 mmHg). Vandopløseligheden er skønnet til 4,6

mg/l ved 25°C (EPI 2000). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 4,38 (EPI).

Anvendelse

3-Caren tilhører gruppen af terpener. Terpener findes i æteriske olier. Terpenerne kan komme fra anvendelsen af vegetabiliske olier og harpikser (resiner) i produkterne og farverne som opløsningsmiddel.

Klassificering

3-Caren er ikke klassificeret i sig selv. 3-Caren tilhører gruppen af terpener, så der tages her udgangspunkt i gruppen af vegetabiliske terpener (terpentin CAS nr. 9006-64-2), som er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig.
Xn;R20/21/22-65	Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse.
Xi;R36/38	Irriterer øjnene og huden.
R43	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.
N;R51/53	Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Effekter på sundhed

Det har ikke været muligt at finde mange oplysninger om 3-caren. De oplysninger, der har kunnet findes, er mest baseret på akutte effekter.

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	4800 mg/kg	Söderkvist 1987
------------------	------------------	------------	-----------------

Eksponering af grise og rotter for 3-caren i 10-20 minutter i en koncentration på 5000 mg/m³ medførte en sammensnævring af bronchier i isolerede (perfused and ventilated) lunger (Falk-Filipsson 1995).

Et oxidationsprodukt af 3-caren (sandsynligvis et hydroperoxid) er anset for at være den udløsende faktor for observerede irritative og sensibiliserende effekter. 3-Caren inducerer kontaktallergi hos grise og sensibiliserer marsvin. I undersøgelser er 3-caren fundet at være det specifikke sensibiliserende stof i terpener (Söderkvist 1987, Falk-Filipsson 1995).

Hos mennesker forårsager en koncentration af 3-caren på 450 mg/m³ ubehag i øjnene. Der var ingen effekt ved 225 mg/m³ (Falk-Filipsson 1995).

Eftersom stoffet er en terpen, baseres vurderingen på generel viden om terpenner.

Terpenerne er generelt slimhindeirriterende. Terpentin fra nåletræer er hudsensibiliserende. Sensibiliseringen er dog ikke bekræftet for de enkelte terpener med undtagelse af 3-caren (ASS 2000).

Monoterpener, der blandt andet omfatter D-limonen og pinener samt carener, er beskrevet under fællesbetegnelsen "terpentin" med CAS nr. 8006-64-2. Terpentin består kemisk af 58-65% *alfa*-pinen sammen med *beta*-pinen og andre isomere terpener. Terpentin fra træ, udvundet af affaldstræ eller savsmuld, indeholder 80% *alfa*-pinen, 15% monocykliske terpener, 1,5% terpenalkoholer og andre terpener (Bingham *et al.*, 2001).

Allerede i 1939 påvistes, at svenske malere hyppigere fik dermatitis (hudeksem) fra terpentint end franske malere. Forskellen blev henført til terpentintens indhold af 3-caren, som var betydeligt højere i svensk end i fransk fremstillet terpentint. Et oxidationsprodukt af 3-caren blev senere udpeget som en sandsynlig årsag til disse effekter (Söderkvist 1978).

Effekter på sundhed fra terpentint

Dampe er irriterende ved kontakt med øjne og luftveje. Hvis dampe indåndes, kan de forårsage hovedpine, opkastning, omtågethed og besvimelse. Væsken irriterer huden, og hvis den indtages, vil der være irritationer i hele fordøjelsessystemet og mulighed for nyreskader. Hvis væsken kommer i lungerne, vil den forårsage alvorlig lungebetændelse (Prager 1996).

Den dødelige dosis for terpentint kan ved indtagelse være så lav som 110 g. Dog er der konstateret overlevelse efter indtagelse af 120 g. Så lidt som 15 g har dog vist sig fatalt for et barn (Bingham *et al.*, 2001).

I et forsøg med mandlige og kvindelige frivillige blev følgende rapporteret: Personer med en gennemsnitsalder på 35 år blev eksponeret til 0 eller 450 mg/m³ af en blanding bestående af 10 dele *alfa*-pinen, 1 del *beta*-pinen og 5 dele 3-caren (syntetisk terpentint) i 12 timer 4 gange over en 2-ugers periode. Der blev konstateret akutte lungeskader. Mandlige forsøgspersoner, udsat for eksponering i 2 timer med 450 mg/m³ under let aktivitet, oplevede påvirkning af luftvejene og åndedrætsbesvær efter eksponeringens ophør (Bingham *et al.* 2001).

Grænseværdier

Grænseværdien er 25 ppm svarende til 140 mg/m³, svarende til højt kogende aromatiske kulbrinter (terpener, terpentint) (AT 2002).

LCI (Lowest Concentration of Interest) er 0,25 mg/m³ for de fleste terpenere, (Larsen *et al.*, 1999).

B-værdien for terpentint er 1 mg/m³ (B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002).

Optagelse

Der er ikke fundet oplysninger på optagelse af 3-caren, men da terpentint samt *alfa* og *beta*-pinen let optages via lunger, hud og mavetarmkanal (Clayton og Clayton 1983), er absorptionen for 3-caren sat til 100%.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.3. Optagelse via inhalation af 3-caren

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *	Akut optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$	Kronisk optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$
DK-02	30396-2	1,4	91	0,039	0,00468	0,0016
DK-03	30396-3	0,4	113,2	0,049	0,00588	0,0020
BR-01	30396-7A	0,2	55,4	0,024	0,00288	0,0010
F-01	30396-8	0,1	31	0,013	0,00156	0,00054
TO-03	30396-11	2,3	36,8	0,016	0,00192	0,00066
G-01	30396-12	0,3	19,8	0,009	0,00108	0,00037
TI-01	30396-16A	0,6	48	0,021	0,00252	0,00087

Caren blev fundet i 7 analyser af slimet legetøj for flygtige organiske stoffer (headspace) i koncentrationer mellem 9 og $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den beregnede optagelse via inhalation er angivet i tabellen ovenfor.

Caren blev ikke fundet i sved spyt- eller svedekstraktionerne.

Konklusion

Sammenlignes den maksimalt målte koncentration på $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den fundne LCI-værdi på $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ses det, at der er en faktor 5 til forskel. Anvendes NOAEL $225 \text{ mg}/\text{m}^3$ er sikkerhedsmarginen til (MOS) $225/2 \times 10^{-6} = 1,1 \times 10^8$. Dette betyder, at den mængde stof, der afgives, ikke vil indebære nogen sundhedsmæssig risiko.

6.3.4 Cyclohexanon

Identifikation

Navn	Cyclohexanon
IUPAC navn	Cyclohexanone
CAS nr.	108-94-1
EINECS nr.	203-631-1
Molekylformel	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$
Molekylstruktur	



Molekylvægt 98,15 g/mol

Stoffets smeltepunkt er -31°C . Kogepunktet er 155°C (Budavari 1996). Damptrykket er 577 Pa ved 25°C (4,3 mmHg) (Daubert og Danner 1985). Vandopløseligheden er 25 g/l ved 25°C (Yalkowsky og Dannenfelser 1992). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 0,81 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

Cyclohexanon anvendes i den kemiske industri til organisk syntese, især i produktion af adipin syre og caprolactam (ca. 95%), polyvinylchlorid og dets copolymerer samt methacrylat estere polymere.

Klassifikation

Cyclohexanon er optaget på Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

R10 Brandfarlig

Effekter på sundhed

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	1296 mg/kg lgv	SIDS 1996
Akut oral, mus	LD ₅₀	1400 mg/kg lgv	SIDS 1996
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ (4 t)	32080 mg/m ³ (8000 ppm)	SIDS 1996
Akut inhalation, mus	LD ₅₀ (4 t)	1235 mg/m ³ (308 ppm)	SIDS 1996
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	948 mg/kg lgv	SIDS 1996

For mennesker er det fundet, at grænserne for irritation af næseslimhinderne var 0,28 mg/l luft (280 mg/m³ eller ca. 70 ppm). Dernæst fulgte irritation af øjne, næse og hals ved 0,0362 mg/l (362 mg/m³ eller 90 ppm). Ved en yderligere eksponering 2 uger efter den første serie blev antydnet en forøgelse af grænsen for sanse irritation, idet det eneste respons, der blev fundet, var irritation af halsen ved 0,547 mg/l (SIDS 1996).

Mennesker udsat for 50 og 75 ppm (200 og 301 mg/m³) i kun 3-5 minutter fandt, at det var irriterende for øjne, næse og hals, mens en koncentration på 25 ppm ikke gav anledning til ubehag (Nelson *et al.* 1994).

Cyclohexanon har en lav til let akut toksicitet ved oral eksponering og eksponering via inhalation og er moderat toksisk ved dermal eksponering. Det er øjen- og hudirriterende men ikke hudsensibiliserende.

Ved gentagen indgift af rotter med cyclohexanon i drikkevandet var NOAEL 4700 ppm efter 25 uger og LOAEL 3300 ppm efter 2 år. Effekter ved højere doseringer var primært reduktion i kropsvægt. NOAEL i inhalationsstudier med gentagen eksponering lå på 100-900 ppm. Disse værdier er enten baseret på "gray mottling" af lungerne eller øjenirritation og degenerative ændringer af lever og nyrer ved de højere koncentrationer. NOAEL værdierne i disse studier kunne ikke bekræftes i nyere og bedre inhalationsstudier, hvor der for effekter på reproduktion og udvikling blev fundet NOAEL på 650-1000 ppm. I et 2-generations rottestudie blev der observeret et fald i fertilitet efter eksponering for 1400 ppm via inhalation, men ikke ved 500 ppm. Effekterne var dog reversible efter en pause i eksponeringen (IRIS 2004).

I et kronisk oral rottestudie blev rotterne i grupper på 52 dyr per dosering indgivet cyclohexanon i drikkevandet i doseringer på 3300, 6500, 13000 og 25000 ppm. Baseret på mortalitet og fald i kropsvægt fundet en LOAEL på 6500 ppm svarende til 910 mg/kg lgv/dag og en NOAEL på 3300 ppm i vandet svarende til 462 mg/kg lgv/dag (Lijinski og Kovatch 1986).

Grænseværdier

Grænseværdi (TLV): 10 ppm svarende til 40 mg/m³ med anmærkning H, dvs. stoffet kan optages gennem huden (skinnotation) (AT 2002)

TCA (tolerable concentration in air): 136 µg/m³ (Baars *et al.* 2001)

B-værdien er 0,1 mg/m³ (B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002)

Oral RfD-værdien er 5 mg/kg lgv/dag. I et kronisk oral rottestudie blev der fundet en NOAEL på 462 mg/kg lgv/dag (se Lijinski og Kovatch 1986 ovenfor). Med en usikkerhedsfaktor på 100 (10 for inter- og 10 for intraspecies ekstrapolation) blev der udledt en oral RfD-værdi på 5 mg/kg lgv/dag.

TDI (tolerable daily intake) værdien er 4,6 mg/kg/dag (Baars *et al.* 2001).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.4 Optagelse via inhalation af cyclohexanon

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-01	30396-1	0,2	92	0,040	0,0048	0,0017
DK-02	30396-2	2,8	182	0,078	0,0093	0,0032
DK-03	30396-3	0,4	113,2	0,049	0,0059	0,0020
K-01, ydre	30396-5A	2,9	321,9	0,139	0,0167	0,0058
K-01, gel	30396-5B	24	139,2	0,120	0,0144	0,0050
F-01, ydre	30396-8	0,4	124	0,053	0,0064	0,0022
TO-01	30396-9	63	10773	4,637	0,5564	0,1924
TO-02	30396-10	30	1440	0,620	0,0744	0,0257
TO-03	30396-11 lip	2,3	36,8	0,016	0,0019	0,00066
TO-03	30396-11 glittergel	3,3	188,1	0,081	0,0097	0,0034
G-01	30396-12	3,9	257,4	0,111	0,0133	0,0046
K-03	30396-13	2,5	42,5	0,018	0,0022	0,00075
TI-01	30396-16B	1	12,7	0,011	0,0013	0,00046
R-01	30396-17	6	10,8	0,009	0,0011	0,00037

TDI-værdien på 4,6 mg/kg lgv/dag blev ikke overskredet. Der er en faktor på >8000 til den højeste skønnede koncentration i indåndingsluften (1 m³) ved akut eksponering og en faktor på >24000 til den højeste skønnede koncentration i luften i 20 m³ rum (kronisk eksponering).

Cyclohexanon blev fundet i svedekstraktionerne i 4 stykker slimlegetøj. Optagelsen er beregnet nedenfor.

Tabel 6.5 Optagelse af cyclohexanon ved dermal eksponering

ID nr.	Lab.nr.	Vægt, g	Målt migration, µg/g	Total migration, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
DK-03, ydre	30396-3	8,2	1,0	8,22	0,21
TO-01, ydre	30396-9	14,7	430	6311,54	157,8
TO-02, ydre	30396-10	9,4	6,9	64,78	1,62
G-01, ydre	30396-12	102,7	0,5	51,33	1,28

Der var ingen overskridelser af TDI-værdien (afstanden var ca. en faktor 30 til TDI-værdien på 4,6 og RfD-værdien på 5 mg/kg lgv/dag). Anvendes NOAEL-værdien 462 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS) >2900.

Cyclohexanon blev fundet i spytekstraktionerne i 3 stykker slimlegetøj. Den beregnede optagelse ved oral eksponering er gengivet i tabellen nedenfor.

Tabel 6.6 Optagelse af cyclohexanon ved oral eksponering

ID nr.	Lab.nr.	Vægt	Migration målt, µg/g	Total migration, µg	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag
DK-03, ydre	30396-3	8,2	0,6	4,93	0,12
TO-01, ydre	30396-9	14,7	160	2348,5	58,71
TO-02, ydre	30396-10	9,4	7,6	71,36	1,78
G-01, ydre	30396-12	102,7	<0,05	<5,1	<0,1

Der var ingen overskridelser af TDI-værdien (afstanden var ca. en faktor 80 til TDI-værdien på 4,6 og RfD-værdien på 5 mg/kg lgv/dag). Anvendes NOAEL-værdien 462 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS) >7800.

Konklusion

Den maksimale samlede optagelse af cyclohexanon var fra legetøj TO-01 med 216 µg/kg lgv/dag (se tabel nedenfor). Denne optagelse ligger under TDI-værdien på 4,6 mg/kg lgv/dag.

Tabel 6.7 Den samlede optagelse af cyclohexanon ved eksponering af slimet legetøj

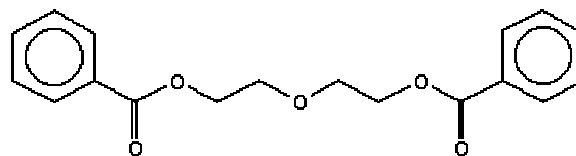
	Slimlegetøj nr.	Optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag	Sum optagelse, µg/kg lgv/dag
DK-01	30396-1	0,0017			0,0017
DK-02	30396-2	0,0032			0,0032
DK-03	30396-3	0,0020	0,21	0,12	0,332
K-01	30396-5A	0,0058			0,0058
	30396-5B	0,0050			0,0050
F-01	30396-8	0,0022			0,0022
TO-01	30396-9	0,1924	157,8	58,71	216,70
TO-02	30396-10	0,0257	1,62	1,78	3,43
TO-03A	30396-11 lip	0,00066			0,00066
TO-03B	30396-11 glittergel	0,0034			0,0034
G-01	30396-12	0,0046	1,28	<0,1	1,28
K-03	30396-13	0,00075			0,00075
TI-01	30396-16B	0,00046			0,00046
R-01	30396-17	0,00037			0,00037

Den samlede optagelse fra de tre eksponeringsveje er under TDI-værdien på 4,6 mg/kg lgv/dag. Desuden er den samlede sikkerhedsmargin (MOS: $462/0,217=$) > 2000. Afgivelserne af cyclohexanon anses derfor ikke at udgøre et sundhedsmæssigt problem.

6.3.5 Diethylglycoldibenzoat

Identifikation

Navn	Diethylglycoldibenzoat
IUPAC navn	Oxydiethylene dibenzoate (EINECS navn)
CAS nr.	120-55-8
EINECS nr.	204-407-6
Molekylformel	C ₁₈ H ₁₈ O ₅
Molekylstruktur	



Molekylvægt	314,34 g/mol
Andre navne	2,2'-oxybis-ethanol dibenzoate (CA navn) Diethylene glycol dibenzoate

Stoffets smeltepunkt er 28°C. Kogepunktet er 225°C (Budavari 1996). Damptrykket er 573 Pa ved 25°C (4,3 mmHg) (Daubert og Danner 1985). (1,7x10⁻⁵ Pa velsicol). Vandopløseligheden er 38,3 mg/l ved 30°C (Velsicol 2001). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 3,2 (Velsicol, OPPT 2001).

Anvendelse

Diethylglycoldibenzoat anvendes som blødgører i plastic og kan genfindes i vinylgulve, klæbestoffer og fugemasser. Diethylenglycoldibenzoat er nævnt i INCI listen med funktion som blødgørende middel.

Klassifikation

Diethylglycoldibenzoat er ikke klassificeret.

Effekter på sundhed

Den akutte toksicitet er lav:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	han: 4800 mg/kg lgv, hun: 3500 mg/kg lgv, kombineret: 4200 mg/kg lgv	OPPT 2001
Akut dermal, rotte	LD ₅₀	>2000 mg/kg lgv	OPPT 2001

I et fødetoksicitetsstudie (Repeated dose toxicity), hvor diethylglycoldibenzoat blev indgivet i føden i 13 uger med koncentrationen 0, 250, 1000, 1700 eller 2500 mg/kg/dag, blev der fundet en NOAEL 1000 mg/kg lgv/dag (OPPT 2001).

I et studie af effekten på rotteungers udvikling blev stoffet indgivet oralt (via gavage) i doseringerne 0, 250, 500 and 1000 mg/kg/dag. Eksposeringen var dag 6-19 inklusivt i drægtighedsperioden. Giftigheden over for moderdyret (Maternal toksicitet) viste en NOAEL 1000 mg/kg/dag. Prænatal udvikling viste en NOAEL 500 mg/kg/dag. Fostervækst og udvikling havde en NOAEL 250 mg/kg/dag (OPPT 2001).

I et reproduktions toxicitetsstudie med 2 generationer blev rotter eksponeret i 38 uger med 0, 1000, 3300 or 10000 ppm i føden. NOAEL for ungeudviklingen blev anset for 300 ppm, mens NOAEL for de reproduktive parametre blev anset for 10000 ppm (OPPT 2001).

I en hudsensibiliseringstest på marsvin blev der ikke fundet evidens for sensibilisering i nogen af de 20 forsøgsdyr, mens der var evidens for hudsensibilisering med hexylcinnamaldehyd i alle 10 positiv- kontroldyr. Dette bekræfter metodens validitet (OPPT 2001).

Grænseværdier

Der er ikke fundet nogen grænseværdier.

Optagelse

Der er ikke fundet værdier for optagelsen, hvorfor der antages en optagelse på 100%.

Vurdering

Diethylglycoldibenzoat blev ikke fundet som flygtigt stof i headspace, men derimod som migreret stof i sved- og spytekstrakterne.

Tabel 6.8 Optagelse af diethyl glycol dibenzoat ved dermal eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Legetøjsvægt, g	Migration til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	118	1732,0	43,3
TO-02, ydre	30396-10	9,4	26	244,1	6,1

Tabel 6.9 Optagelse af diethyl glycol dibenzoat ved oral eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Legetøjsvægt, g	Migration til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	65	954,1	23,85
TO-02, ydre	30396-10	9,4	38	356,8	8,92

Da der ikke er fundet grænseværdier, er der anvendt sikkerhedsmarginen til NOAEL fra et rotteungeudviklingsstudie (OPPT 2001). Den laveste NOAEL, der blev fundet, var 250 mg/kg lgv/dag, og den samlede optagelse fra dermal og oral eksponering var $43,3 + 23,9 = 67,2$ µg/kg lgv/dag, dvs. sikkerhedsmarginen (MOS) er >3700 .

Der vurderes derfor ikke at være en sundhedsmæssig risiko fra eksponeringen af diethylglycoldibenzoat.

Komponenter tilsvarende diethylglycoldibenzoat

Der blev imidlertid også fundet kemiske forbindelser, der var homologe med diethylglycoldibenzoat, selv om de ikke kunne endelig identificeres. De kunne dog måles i sved- og spytekstrakterne.

Målinger af komponenter tilsvarende diethylglycoldibenzoat.

Tabel 6.10 Optagelse ved dermal eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Legetøjsvægt, g	Migration til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	103	1511,8	37,8
TO-02, ydre	30396-10	9,4	4	37,6	0,94

Tabel 6.11 Optagelse ved oral eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Legetøjsvægt, g	Migration til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	69	1012,8	25,3
TO-02, ydre	30396-10	9,4	7	65,7	1,64

De analoge stoffer optræder i ca. samme koncentration som det tilsvarende diethylglycoldibenzoat. Under antagelse af, at deres toksicitet er af lignende karakter og størrelsesorden, kan de målte koncentrationer adderes (se tabel 6.12 nedenfor).

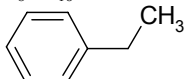
Tabel 6.12 Optagelse ved dermal eksponering for diethylenglycol + homologe stoffer

Stof	Diethylglycoldibenzoat		Diethylglycoldibenzoat homologe		Total optagelse µg/kg lgv/dag
	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse µg/kg lgv/dag	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse µg/kg lgv/dag	
TO-01, ydre	43,3	23,85	37,8	25,3	130,3
TO-02, ydre	6,1	8,92	0,94	1,64	17,6

Det er vurderet, på basis af en sikkerhedsmargin (MOS) på mindst 250/0,130 = 1920, at de ikke udgør et sundhedsmæssigt problem for forbrugeren.

6.3.6 Ethylbenzen

Identifikation

Navn	Ethylbenzen
CAS nr.	100-41-4
EINECS nr.	202-849-4
Molekylformel	C ₈ H ₁₀
Molekylstruktur	

Molekylvægt 106,17 g/mol

Stoffets smeltepunkt er -95°C. Kogepunktet er 136,2°C (Budavari 1996). Damptrykket er 1280 Pa ved 25°C (9,6 mmHg) (Daubert og Danner 1985). Vandopløseligheden er 169 mg/l ved 25°C (Sanemase *et al.* 1982; EPI). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 3,15 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

Ethylbenzen anvendes som resin solvent i farver og lakker. Det findes i olieprodukter.

Klassifikation

Ethylbenzen er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

F;R11	Meget brandfarlig
Xn;R20	Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding

Effekter på sundhed

Ethylbenzen har lav akut og kronisk toksisitet. De akutte grænseværdier er 430-860 mg/m³ (100-200 ppm) (IPCS 1996). Stoffet er moderat toksisk ved indtagelse (Lewis 1992).

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	3500 mg/kg	IPCS 1996
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	77400 mg/kg	IPCS 1996
Akut inhalation, rotte	LCL ₀	9370 mg/m ³ (2180 ppm)	IPCS 1996

Kroniske data:

Oral, rotte	NOAEL	136 mg/kg/d	Vermeire <i>et al.</i> 1996
Inhalation, rotte	NOAEL	430 mg/m ³	Vermeire <i>et al.</i> 1996
Inhalation, rotte	NOEL	2150 mg/m ³ (500 ppm)	IPCS 1996

Ethylbenzen er hudirriterende, øjenirriterende og slimhindeirriterende og kan påvirke centralnervesystemet (Budavari 1996, IPCS 1996).

Størsteparten af toksicitetsstudier med ethylbenzen er inhalationsstudier. Inhalation af 434 mg/m³ kan medføre irritation. Den laveste publicerede toksiske koncentration for mennesker er 434 mg/m³ (8 timers eksponering) med irritation af næse og øjne (Larsen *et al.* 1999).

Baseret på et 13 ugers inhalationsstudie blev der fastlagt en NOAEL på 430 mg/m³ (100 ppm) (IPCS 1996, ATSDR 1999). NOAEL på 430 mg/m³ er baseret på 6 timer/dag, 5 dage om ugen. Tilbageberegning baseret på kontinuær eksponering 24 t/dag og 7 dage om ugen giver en koncentration på 77 mg/m³. Med en usikkerhedsfaktor på 100 (10 for interspecies og 10 for intraspecies extrapolation) beregnes en TCA på 770 µg/m³ (Baars *et al.* 2001).

En vejledende grænseværdi (TWA) på 22 mg/m³ (5 ppm) er beregnet ud fra 13 ugers inhalation dyrestudie: 2150/(10×5×2)=22 mg/m³ (IPCS 1996).

I et 182 dages oral rottestudie blev ethylbenzen indgivet via gavage i olivenolie til rotter i doseringerne 13,6, 136, 408 og 680 mg/kg/dag i 5 dage om ugen. Efter undersøgelser af flere toksiske effekter blev der på basis af histopatologiske ændringer fastlagt en LOAEL på 408 mg/kg/dag. Ved omregning fra 5 dage/uge til 7 dage om ugen blev værdien omregnet til (408 × 5/7 =) 291 mg/kg lgv/dag. Tilsvarende blev NOAEL på 136 mg/kg lgv/dag omregnet til 97 mg/kg lgv/dag (Wolf *et al.* 1956).

Ethylbenzen er blevet evalueret af IARC, som konkluderede, at der var utilstrækkeligt evidens for, at ethylbenzen var carcinogen for mennesker men tilstrækkeligt evidens for forsøgsdyr. Ethylbenzen blev derfor klassificeret i gruppe 2B: mulighed for at være kræftfremkaldende ("possibly carcinogenic to humans") (IARC 2000).

Optagelse

Den væsentligste eksponering var inhalation, hvor 44-64% optages via lungerne (IPCS 1996). I vurderingen er antaget 100% optagelse.

Grænseværdier

Grænseværdi for arbejdsmiljø: 50 ppm svarende til 217 mg/m³ (AT 2002).
B-værdi: 0,5 mg/m³ (B-værdivejledningen 2002, Miljøstyrelsen 2002).
TCA (tolerable concentration in air): 770 µg/m³ (Baars *et al.* 2001).

TDI (tolerable daily intake) værdien er 100 µg/kg/dag (IPCS 1996).

RfD-værdien er 97 µg/kg lgv/dag.

RfD-værdien blev udledt fra en NOAEL i 182 dages oralt rottestudie (Wolf *et al.* 1956) på 97 mg/kg lgv/dag. Med anvendelse af en sikkerhedsfaktor på 1000 (10 for intraspecies, 10 for interspecies variation og 10 for at ekstrapolere fra subkronisk til kronisk) blev afledt en NOAEL på 97 µg/kg lgv/dag. Det er samme studie og metodik, der ligger til grund for WHO's udledning i drikkevandsprogrammet af en TDI på 97 µg/kg lgv/dag (IPCS 1996).

Vurdering

Ethylbenzen blev fundet i screeningstesten, men blev kvantificeret sammen med xylener i headspace analyserne. I vurderingen af inhalation indgår ethylbenzen derfor i vurderingen af xylener.

Ethylbenzen er adskilt i de kvantitative analyser af migration til sved og spyt. Resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 6.13 Optagelse ved dermal eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migration til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
K-01, ydre	30396-5	22,2	<0,05	<1,11	<0,028
BR-01, ydre	30396-7	25,2	0,56	14,1	0,35
F-01, ydre	30396-8	20,6	<0,05	<1,0	<0,026
F-01, indre	30396-8C	6,1	<0,05	<1,0	<0,026
G-01, ydre	30396-12	102,7	<0,05	<5,1	<0,13
A-01, ydre	30396-18	12,2	0,06	0,73	0,018

Tabel 6.14 Optagelse ved oral eksponering

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migration til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse µg/kg lgv/dag
K-01, ydre	30396-5	22,2	<0,05	<1,11	<0,028
BR-01, ydre	30396-7	25,2	0,64	16,1	0,40
F-01, ydre	30396-8	20,6	<0,05	<1,0	<0,025
F-01, indre	30396-8C	6,1	<0,05		
G-01, ydre	30396-12	102,7	<0,05	<5,1	<0,13
A-01, ydre	30396-18	12,2	0,06	0,73	0,018

Summeres optagelsen fra sved og spyt fra det legetøj, der har den største migration af ethylbenzen, BR-01, fås $0,35+0,40 = 0,75$ µg/kg lgv/dag. Denne værdi overskrider ikke TDI-værdien 100 µg/kg lgv/dag. Sikkerhedsmarginen (MOS) er beregnet til: $97/0,00075 = >10000$.

Det vurderes derfor, at ethylbenzen ikke udgør en sundhedsmæssig risiko ved håndtering eller anbringelse i munden.

Hvad angår inhalation se under xylener.

6.3.7 2-Hexanon

Identifikation

Navn	2-hexanon
CAS nr.	591-78-6
EINECS nr.	209-731-1
Molekylformel	C ₆ H ₁₂ O
Molekylstruktur	



Molekylvægt	100,16 g/mol
Andre navne	hexan-2-one (EINECS navn) butyl methyl ketone methyl butyl ketone methyl-n-butyl ketone MBK propyl acetone

Stoffets smeltepunkt er -55,5°C. Kogepunktet er 127,6°C (Budavari 1996). Damptrykket er 1146 Pa ved 25°C (11,6 mmHg) (Daubert og Danner 1985). Vandopløseligheden er 17500 mg/l ved 25°C (EPI). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 1,38 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

2-Hexanon er som rent stof en klar væske med en skarp lugt. Stoffet er letopløseligt i vand og fordampes let til luft. Stoffet anvendes i maling og malingsfortynder, i produktionen af andre kemiske stoffer og som opløsningsmiddel i olier og vokse. Det anvendes ved tørring og hærkning af overfladedæklag, hvor det er anvendt som opløsningsmiddel.

Klassifikation

2-Hexanon er optaget på listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig
T;R48/23	Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding
Repr. Cat. 3; R62	Mulighed for skade på forplantningsevnen
R67	Dampe kan give sløvhed og svimmelhed

Effekter på sundhed

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	2590 mg/kg	ATSDR 1992
Akut inhalation, rotte	LD ₅₀ (4t)	8000 ppm	ATSDR 1992
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	4800 mg/kg	ATSDR 1992

De fleste studier omhandler eksponering via inhalation.

I et 90 dages inhalationstudie blev høns eksponeret kontinuerligt for 2-hexanon. Ved 200 ppm døde 1 af 5 høns efter 72 dage. Ved 400 ppm døde 2 af 5 høns dag 27. Dødsårsagen er ikke opgivet. Ingen døde i grupperne eksponeret for 100 ppm og derunder. Den højeste NOAEL (ca. 10 ppm) og en pålidelig LOAEL værdi på 50 ppm er angivet for sammenlignelige forsøg (ATSDR 1992).

Studier med oral indgivelse af stoffet er ofte af ringe kvalitet. To studier gengives dog nedenfor og bruges i vurderingen.

Den laveste NOAEL blev fundet i et studie af effekter efter oral indgift (gavage) i rotter, der blev doseret 5 dage om ugen i 40 uger. Baseret på effekter på nyrer og lever var NOAEL 400 mg/kg/dag (Eben *et al.* 1979).

I et studie af høns, der blev indgivet 2-hexanon oralt via gavage 7 dage om ugen i 90 dage med doser fra 100 mg/kg lgv/dag og op, blev der baseret på neurotoksiske symptomer som ataxi (koordinationsforstyrrelse eller dyssynergi, dvs. bevægelser er dårligt koordinerede, fordi de ikke kan dirigeres godt nok fra hjernen) og histopatologiske ændringer fastlagt en LOAEL på 100 mg/kg lgv/dag (Abou-Donia *et al.* 1982).

Grænseværdier

Grænseværdi for arbejdsmiljø: 1 ppm svarende til 4 mg/m³ med anmærkning H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT 2002).

B-værdi: 0,3 mg/m³ (Hexanoner i B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002).

Optagelse

2-Hexanon optages let efter inddånding. En analyse af udåndingsluften fra mennesker, som havde indåndet 2-hexanon ved 10 og 50 ppm i 7,5 timer eller 100 ppm i 4 timer, antyder, at 75-95% af den indåndede mængde dampe blev adsorberet i lunger og åndedrætsvejene (DiVincenzo *et al.* 1978).

2-Hexanon synes også at blive absorberet let efter indtagelse via munden. Mennesker, som indtog en enkelt kapsel indeholdende ¹⁴C-2-hexanon i mængder på 0,1 mg/kg, udskilte ca. 40% af den radioaktive ¹⁴C i udåndingsluften og 26% i urinen over de næste 8 dage (DiVincenzo *et al.* 1978). Dette antyder, at den udskilte og dermed optagne mængde udgjorde mindst 40+26 = 66% af den indgivne dosering.

Oral indgivelse af ¹⁴C-2-hexanon i doseringen 20 eller 200 mg/kg via gavage til rotter resulterede i udskillelse af ca. 1,2% af den indgivne radioaktivitet i afføring/fæces, ca. 44% i udåndingsluften, 38% i urinen og 16% forblev i kroppen (DiVincenzo *et al.* 1977). Resultaterne var overensstemmende i begge doseringsniveauer. Resultaterne antyder, at ca. 98% af den indgivne dosis blev optaget.

2-Hexanon bliver også absorberet efter dermal applikation. Udskillelsen af ¹⁴C i udåndingsluften af urinen fra 2 frivillige personer blev målt efter 60 minutters påføring af ¹⁴C-2-hexanon på deres barberede underarme (occlusive application) (DiVincenzo *et al.* 1978). De beregnede hudabsorptions rater var 4,8 og 8,0 pg/min/cm². Den absorberede fraktion af 2-hexanon blev ikke beregnet. ¹⁴C-Hexanone blev også påført klippet brystkasse på en beaglehund, hvor absorptionen var langsom i starten, men øgedes dramatisk efter 20 minutter. Efter 60 minutter var 77 mg af 2-hexanonen optaget over huden (DiVincenzo *et al.* 1978). Den absorberede fraktion af 2-hexanon blev ikke beregnet.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.15 Optagelse ved eksponering via inhalation af 2-hexanon

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
TI-01	30396-16A	2,7	216	0,093	0,01116	0,0038595
	30396-16B	8	101,6	0,087	0,01044	0,0036105

2-Hexanon blev fundet i 2 stykker slimet legetøj. Den beregnede optagelse via inhalation er 3,8 og 3,6 ng/kg legemsvægt.

Anvendes B-værdien for hexanoner på 300 µg/m³ ses, at værdien er langt over (>3000 gange) de fundne estimater på inhalationskoncentrationerne på 0,09 µg/m³ i indåndingszonen (1 m³) og værelseskoncentrationen på 0,09/20 = 0,0045 µg/m³.

Sammenlignes med LOAEL fra 90 dages oralstudiet på 100 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS) $100/3,9 \times 10^{-6} = >2,6 \times 10^8$.

Hexanon blev ikke fundet som migreret stof i sved- eller spytekstraktionerne.

Konklusion

2-Hexanon er flygtigt stof, som fordamper hurtigt, hvilket bekræftes at, at stoffet kun er fundet i headspace analyserne. Da der ikke er fundet ADI værdier eller lignende, er anvendt den validerede B-værdi og MOS til vurderingen. Da de målte koncentrationer var over B-værdien og MOS meget stor, er det vurderet, at der ikke kan forventes sundhedsmæssige problemer ved eksponeringen for 2-hexanon.

6.3.8 2-Phenoxyethanol

Identifikation

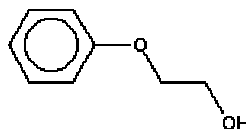
Navn 2-Phenoxyethanol

CAS nr. 122-99-6

EINECS nr. 204-589-7

Molekylformel C₈ H₁₀ O₂

Molekylstruktur



Molekylvægt 138,17 g/mol

Stoffets smeltepunkt er 14°C. Kogepunktet er 245°C (Budavari 1996).

Damptrykket er 0,93 Pa ved 25°C (0,007 mmHg) (Dow 1990) eller 4 Pa ved 20°C (IUCLID 2000). Vandopløseligheden er 26700 mg/l ved 20°C (Yalkowsky og Dannenfelter 1992,EPI). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 1,16 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

2-Phenoxyethanol anvendes som opløsningsmiddel i mange industrielle produkter.

Klassifikation

2-Phenoxyethanol er optaget på listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

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

Effekter på sundhed

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	1260 mg/kg lgv	IUCLID 2000
Akut oral, rotte	LD ₅₀	2740 mg/kg lgv	IUCLID 2000
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ (8 t)	mættet atmos	IUCLID 2000
Akut dermal, rotte	LD ₅₀	14422 mg/kg lgv	
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	3660 mg/kg lgv	

Stoffet var ikke hudirriterende i humantests i 48 timer i "closed patch" test og i 24 timers test 3 gange om ugen i 3 uger. Stoffet er fundet øjenirriterende på kaniner (IUCLID 2000). Stoffet er ikke sensibiliserende i maksimeringstest på marsvin og i patch test på mennesker (IUCLID 2000).

2-Phenoxyethanol er undersøgt i en gentaget eksponeringstest (repeated dose toxicity test) over 13 uger med oral administration i foderet i koncentrationerne 0, 50, 100, 200 og 500 mg/kg lgv. I den højeste dosering blev observeret et signifikant fald i kropstilvækst samt ændret blodbillede. NOAEL er derfor sat til 200 mg/kg lgv (IUCLID 2000).

Grænseværdier

Grænseværdi (TLV): 20 ppm svarende til 110 mg/m³ med anmærkning H, dvs. stoffet kan optages gennem huden (DF 2001).
B-værdien er 0,1 mg/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

Optagelse

Da der ikke er fundet værdier for absorptionen, er absorptionen sat til 100%.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.16 Optagelse ved eksponering via inhalation af 2-phenoxyethanol

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
TO-03	30396-11	3,9	222,3	0,096	0,01152	0,003984

2-Phenoxyethanol blev fundet i 1 styk slimlegetøj. Den beregnede optagelse via inhalation var på 3,9 ng/kg lgv/dag.

2-Phenoxyethanol blev fundet i svedekstraktionerne i 4 stykker slimlegetøj. Ved indtagelse er der taget udgangspunkt i, at et barn benytter legetøjet i 1

time/dag. Barnets vægt er sat til 10 kg og absorptionen til 100%. Ud fra dette er mængden af optaget stof beregnet i det følgende.

Tabel 6.17 Optagelse ved dermal eksponering af 2-phenoxyethanol

ID nr.	Lab nr.	Vægt, g	Migreret til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
F-01, ydre	30396-8	20,6	53	1090,1	27,3
F-01, indre	30396-8C	6,1	60	1234,1	30,9
TO-03, glittergel	30396-11	3,8	16000	60592	1514,8
R-01, ydre	30396-17	23,1	120	2775,5	69,4

Da der ikke foreligger en TDI-værdi, er anvendt NOAEL-værdien på 200 mg/kg lgv/dag. Ved sammenligning med denne var sikkerhedsmarginen (MOS) for dermal optagelse >130.

2-Phenoxyethanol blev fundet i spytekstraktionerne i 3 stykker slimlegetøj

Tabel 6.18 Optagelse ved oral eksponering af 2-phenoxyethanol

ID nr.	Lab nr.	Legetøjs-vægt, g	Migreret til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag
F-01, ydre	30396-8	20,6	44	905,0	22,6
F-01, indre	30396-8C	6,1	17	349,7	8,7
R-01, ydre	30396-17	23,1	80	1850,3	46,3

Da der ikke foreligger en TDI-værdi, er anvendt NOAEL-værdien på 200 mg/kg lgv/dag. Ved sammenligning med denne var sikkerhedsmarginen (MOS) for oral optagelse >4300.

Konklusion

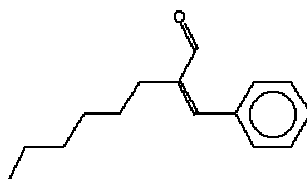
Da der ikke er fundet grænseværdier, er der anvendt sikkerhedsmarginen til NOAEL fra et 90 dages rotteungeudviklingsstudie (IUCLID 2000). Den laveste NOAEL, der blev fundet, var 200 mg/kg lgv/dag, og den højeste samlede optagelse fra inhalation, dermal og oral eksponering var 1514 µg/kg lgv/dag, dvs. sikkerhedsmarginen (MOS) er >130.

Der vurderes ikke at være en sundhedsmæssig risiko fra eksponeringen af 2-phenoxyethanol.

6.3.9 2-Phenylmethylenoctanal (*alfa*-Hexylcinnamaldehyd)

Identifikation

Navn	2-Phenylmethylenoctanal *
IUPAC navn	α -Hexylcinnamaldehyd
CAS nr.	101-86-0
EINECS nr.	202-983-3
Molekylformel	$C_{15}H_{20}O$
Molekylstruktur	



Molekylvægt	216,33 g/mol
Synonymer	Octanal, 2-(phenylmethylene)- alpha-hexylcinnamaldehyde (EINECS navn)

a-hexylkanelaldehyd
2-Benzylideneoctanal

* Stoffet er nok bedre kendt som α -hexylcinnamaldehyd, hvorfor dette navn anvendes nedenfor.

Stoffets smeltepunkt er 4°C. Kogepunktet er 304°C. Damptrykket er 0,027 Pa ved 20°C (0,0002 mmHg). Vandopløseligheden er skønnet til 1,8 mg/l ved 25°C (ses også skønnet til 2,75 mg/l ved 25°C baseret på estimeret log Kow 4,82). Fordelingskoefficienten log Kow er målt til 5,3. Alle data er baseret på undersøgelser eller skøn gengivet i FFHPVC (2000).

Anvendelse

alfa-Hexylcinnamaldehyd indgår ofte som duft eller smagsstof i fødevarer og kosmetik.

Klassifikation

alfa-Hexylcinnamaldehyd er ikke optaget på Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

Effekter på sundhed

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	3100 mg/kg lgv	RTECS 1998
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	>3000 mg/kg lgv	FFHPVC 2000
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀	>5000 mg/m ³	FFHPVC 2000

Af subkroniske tests er der kun fundet en 90 dages dermal test, hvor testmateriale er påført den barberede ryg på 10 rotter i doseringsniveauerne 0,125, 0,25, 0,50, og 1 g/kg dagligt i 90 dage. Baseret på multisystemiske effekter i de undersøgte parametre var LOAEL 0,125 g/kg/dag. Da der blev observeret effekter ved den laveste dosering, kunne NOAEL ikke fastlægges (FFHPVC 2000). Dvs. LOAEL 125 mg/kg lgv/dag.

I en lignende 90 dages test med applikation af teststoffet til barberet ryg på 10 rotter blev kun anvendt 1 dosering på 25 mg/kg lgv/dag. Der blev ikke fundet indikationer på effekter, dvs. NOAEL var 25 mg/kg lgv/dag (FFHPVC 2000).

I en Ames test blev der ikke fundet mutagen aktivitet i nogen af de anvendte *Salmonella typhimurium* stammer (FFHPVC 2000).

Sensibilisering som følge af hudkontakt med *alfa*-hexylcinnamaldehyd er sjælden (De Groot *et al.* 1994).

Alligevel anvendes *alfa*-hexylcinnamaldehyd som positiv kontrol i lymfekirtel test (Local Lymph Node Assay, LLNA). LLNA bruges til *in vivo* bekræftelse af kemiske stoffers sensibiliserende potentiale (Klink og Meade 2003).

I OECD vejledningen om hudsensibilisering er hexylcinnamaldehyd nævnt som et af tre foretrukne stoffer til kontrol af testens pålidelighed, eftersom stoffet er kendt for at have mild til moderat hudsensibiliserende egenskaber (OECD 1993b).

Gen toksiciteten blev undersøgt i en BASC test *in vivo* på frugtfluen *Drosophila melanogaster* efter oral indgift af teststoffet. Der blev ikke påvist mutagen aktivitet (FFHPVC 2000, Wild *et al.* 1983). Samme resultat blev observe-

ret i en micronucleus test på mus. Her var NOEL 756 mg/kg, som var den højeste anvendte dosering (FFHPVC 2000, Wild *et al.* 1983).

alfa-Hexylcinnamaldehyd tilhører de parfumestoffer, der ifølge den videnskabelige komite for kosmetik og andre forbrugerprodukter end fødevarer (SCCNFP), er vurderet som allergener ved hudkontakt, dvs. allergifremkaldende stoffer (Listen over uønskede stoffer 2004).

alfa-hexylcinnamaldehyde (CAS nr. 101-86-0) er et almindeligt duftallergen ifølge EU's videnskabelige komités kortlægning. Stoffet befinder sig på SCCNFPs liste over de 26 stoffer, der er hyppigst rapporteret som allergifremkaldende. Stoffet hørte til de stoffer, som EU-parlamentet i 2002 foreslog obligatorisk deklareret på kosmetiske produkter. Stoffet skal fra 11. marts 2005 indholdsdeklareret i kosmetiske produkter i EU, hvis koncentrationen overstiger 0,001 % (1 mg per 100 gram) i produkter, som forbliver på huden, eller 0,01% (10 mg per 100 gram) i produkter, som skylles bort (Direktiv 2003/15/EC, EC 2003).

Grænseværdier

Der er ikke fundet nogen grænseværdier.

Optagelse

Der er ikke fundet værdier for optagelsen over de forskellige eksponeringsveje. Derfor antages en optagelse på 100%.

Vurdering

alfa-Hexylcinnamaldehyd blev ikke fundet som flygtigt stof i headspace analyserne.

alfa-Hexylcinnamaldehyd blev fundet i svedekstraktionerne i 1 styk slimlegetøj.

Tabel 6.19 Optagelse ved dermal eksponering af *alfa*-hexylcinnamaldehyd

ID nr.	Lab nr.	Vægt, g	Migreret til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
TO-03, glittergel	30396-11	3,8	8,6	32,6	0,81

Da der ikke er fundet grænseværdier, er optagelsen gennem huden vurderet ved en sammenligning med NOAEL på 25 mg/kg lgv/dag fra en 90 dages dermal rottetest. Sikkerhedsmarginen var $25/0,00081 = 30800$.

alfa-Hexylcinnamaldehyd blev ikke fundet i spytekstraktionerne. Effekten af oral optagelse er derfor ikke vurderet.

Konklusion

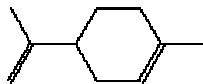
alfa-Hexylcinnamaldehyd blev alene fundet migreret til sved med en MOS på 30800. *alfa*-Hexylcinnamaldehyd vurderes derfor ikke at udgøre en sundhedsmæssig risiko for forbrugeren.

Det bør dog bemærkes, at *alfa*-hexylcinnamaldehyd anvendes som positiv kontrol i undersøgelser for hudsensibilisering, så en risiko for hudsensibilisering kan ikke udelukkes.

6.3.10 D-Limonen

Identifikation

Navn	D-Limonen
CAS nr.	5989-27-5
EINECS nr.	227-813-5
Molekylformel	C ₁₀ H ₁₆
Molekylstruktur	



Molekylvægt	136,24 g/mol
Synonymer	(R)-1-methyl-4-(1-methylethenyl)-cyclohexene 4-Isopropenyl-1-methylcyclohexene p-Mentha-1,8-diene (EINECS navn) Citrene Cinene

Stoffets smeltepunkt er -74,35°C (Lide 1992). Kogepunktet er 176°C (Budavari 1996). Damptrykket er 192 Pa ved 25°C (1,44 mmHg) (Riddick *et al.* 1986). Vandopløseligheden er 13,8 mg/l ved 25°C (Massaldi og King 1973). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentel fundet til 4,57 (Li og Perdue 1995).

d-Limonen har et højt damptryk, dvs. at limonen kan forventes at fordampe fra tørre og våde overflader.

Anvendelse

D-Limonen anvendes som opløsningsmiddel i produktionen af resiner og som befugtning og dispergeringsmiddel.

Klassifikation

D-Limonen er optaget på listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig
Xi;R38 R43	Lokalirriterende. Irriterer huden. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
N;R50/53	Miljøfarlig. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet

Effekter på sundhed

D-Limonen er hudirriterende og kan være sensibiliserende (Budavari 1996, Karlberg og Lindell 1993). Stoffet er moderat toksisk ved indtagelse (Lewis 1992). Eksempler på effektniveauer er givet nedenfor.

D-Limonen oxideres let af luftens ilt. Eksperimentelle studier viser, at limonen ikke i sig selv er allergent, men at allergene stoffer dannes ved autooxidation (Karlberg *et al.* 1992, Karlberg og Lindell 1993).

Akuttoksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	4400 mg/kg	Lewis 1992
Akut oral, mus	LD ₅₀	5600 ml/kg (4710 mg/kg)	HSDB 2004
Akut dermal, kanin	LD ₅₀	>5000 mg/kg	Karlberg og Lindell 1993
Oral rotte, 13 uger	NOEL	10 mg/kg/d	Falk-Filipsson 1998

I et 13 ugers studie på rotter blev de oralt indgivet doseringer på 0, 2, 5, 10, 30, og 75 mg/kg lgv/dag 5 dage om ugen. Baseret på histopatologiske undersøgelser blev der observeret ændringer i nyrene. På den baggrund blev der fastlagt en NOEL på 5 mg/kg lgv/dag. LOEL for forøget lever- og nyrevægt var 75 mg/kg lgv/dag. NOEL for effekter i leveren var 10 mg/kg lgv/dag. NOAEL for effekter i leveren var 30 mg/kg lgv/dag (Webb *et al.* 1989, CICAD 1998).

I et 13 ugers studie blev rotter oralt indgivet doseringer på 0, 150, 300, 600, 1200 eller 2400 mg/kg/dag. Baseret på dosisrelateret reduceret tilvækst fra 600 mg/kg/dag var NOAEL 300 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

I et 2-årigt studie blev rotter oralt indgiftet 5 dage om ugen med d-limonen i doseringerne 0, 300 og 600 mg/kg/dag. Mortaliteten var signifikant forøget ved 600 mg/kg/dag, dvs. NOAEL var 300 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

I et 2-årigt studie på mus med oral indgift 5 dage om ugen med doseringerne 0, 250 og 500 mg/kg/dag (hanmus); eller 0, 500 og 1000 mg/kg/dag (hunmus). Baseret på histopatologiske observationer i leveren ("multinucleated hepatocytes and cytomegaly") blev der fastlagt en LOAEL på 500 mg/kg lgv/dag og NOAEL på 250 mg/kg lgv/dag (NTP 1990, IRIS 2004).

I undersøgelserne synes effekter på leveren at være den effekt, der ses ved laveste doseringer. Denne effekt er derfor basis for TDI beregningen.

D-limonen (CAS nr. 5989-27-5) er et almindeligt duftallergen. Stoffet befinder sig på SCCNFPs liste over de 26 stoffer, der er hyppigst rapporteret som allergifremkaldende. Stoffet skal fra 11. marts 2005 indholdsdeklarereres i kosmetiske produkter i EU, hvis koncentrationen overstiger 0,001 % (1 mg per 100 gram) i produkter, som forbliver på huden, eller 0,01% (10 mg per 100 gram) i produkter, som skylles bort (Direktiv 2003/15/EC, EC 2003).

Grænseværdier

Grænseværdier for arbejdsmiljø er 25 ppm svarende til 140 mg/m³, svarende til højtstående aromatiske kulbrinter (terpener, terpentin) (AT 2002). Sverige: NGV (niveaugrænsværde) 150 mg/m³ (25 ppm) med tilføjelse hudsensibiliserende (Karlberg og Lindell 1993).

TDI: 0,1 mg/kg lgv/dag er baseret på 13 ugers oral rottestudie med de laveste fundne effekter på leveren. NOAEL var 10 mg/kg lgv/dag (Webb *et al.* 1989). Med anvendelse af sikkerhedsfaktor på 100 (10 for intraspecies og 10 for interspecies forskelle) er TDI beregnet til 0,1 mg/kg lgv/dag (CICAD 1998).

D-Limonen er optaget på listen over uønskede stoffer, da der er begrundet mistanke om, at det kan give allergi (Miljøstyrelsen 2000).

Optagelse

D-Limonen optages let fra lungerne. Korttidseksposeringer viser 68-70% optaget efter 2 timers eksponering (Karlberg og Lindell 1993, Falk-Filipsson *et al.* 1993, og 1998). Optagelsen er så høj, at absorptionen her er sat til 100%.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.20 Optagelse ved eksponering via inhalation af D-limonen

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-02	30396-2	0,9	58,5	0,025	0,0030	0,0010
DK-03	30396-3	0,2	56,6	0,024	0,0029	0,0010
TO-03B	30396-11 glittergel	0,4	22,8	0,010	0,0012	0,00041
G-01	30396-12	0,4	26,4	0,011	0,0013	0,00046

D-Limonen blev fundet i 4 stykker slimet legetøj med en beregnet optagelse via inhalation på mellem 1 og 3 ng/kg legemsvægt ved kortids eksponering og mellem 0,4 og 1 ng/kg lgv/dag ved længere tids eksponering. TDI-værdien på 0,1 mg/kg lgv/dag blev ikke overskredet, og sikkerhedsmarginen var 10 x 10⁶.

D-Limonen blev ikke fundet i spyt- eller svedekstraktionerne.

Konklusion

D-Limonen blev målt som flygtigt stof fra 4 stykker legetøj. NOEL var 10 mg/kg/dag i et 90 dages rotteforsøg. Sikkerhedsmarginen er derfor >1×10⁷, og D-limonen anses derfor ikke for et problem sundhedsmæssigt ved længere tids eksponering i forhold til de anvendte scenarier. Det bemærkes dog, at D-limonen er kendt for at kunne oxideres til allergene stoffer.

6.3.11 *alfa*-Pinen

Identifikation

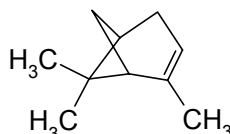
Navn *alfa*-Pinen

CAS nr. 80-56-8

EINECS nr. 201-291-9

Molekylformel C₁₀ H₁₆

Molekylstruktur



Molekylvægt 136,24 g/mol

Synonymer 2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]hept-2-ene

2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]-2-heptene

Pinene

2-Pinene

Stoffets smeltepunkt er -62,5°C. Kogepunktet er 156°C (Furia og Bellanca 1975). Damptrykket er 633 Pa ved 25°C (4,75 mmHg) (Daubert og Danner 1989). Vandopløseligheden er 0,65 mg/l ved 250°C (FFHPVC 2002). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentel fundet til 4,83 (Li og Perdue 1995).

Pinen har et højt damptryk. Dvs. pinen kan forventes at fordampe fra tørre og våde overflader.

Anvendelse

alfa-Pinen tilhører gruppen af terpener. Terpener findes i æteriske olier. Terpenerne kan komme fra anvendelsen af vegetabiliske olier og harpikser (resiner) i produktet og i farverne som opløsningsmiddel.

Klassifikation

alfa-Pinen er ikke klassificeret under eget navn, men det henregnes til gruppen af terpener, så der tages her udgangspunkt i gruppen af vegetabiliske terpener, som er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig.
Xn;R20/21/22-65	Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse
Xi;R36/38	Irriterer øjnene og huden
R43	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
N;R51/53	Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet

Effekter på sundhed

alfa-Pinen er moderat toksisk ved indtagelse, men meget giftigt ved inhalation (Lewis 1992) og stærkt irriterende for øjne, slimhinder og hud (Budavari 1996, Lewis 1992). Eksempler på effektniveauer er givet nedenfor. *alfa*-Pinen er kendt som kontaktallergen (Thomsen 1990).

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	3700 mg/kg	Lewis 1992
Akut dermal, rotte	LD ₅₀	>5000 mg/kg	FFHPVC 2002
Akut inhalation, rotte	LC ₁₀ (6 t)	0,625 mg/m ³	Lewis 1992
Akut inhalation, mus	LC ₁₀	0,364 mg/m ³	Lewis 1992

De fleste studier, der er fundet, er baseret på eksponering via inhalation. Der er dog fundet enkelte studier af effekten på reproduktion hos rotter (1-generationstudier). Alle forsøgene er gennemført med terpentindeholdende ca. 20% *alfa*-pinen. Teststoffet blev indgivet oralt via gavage. NOAEL var i alle tilfældene den højeste givne dosering, dvs. NOAEL varierede mellem 260 og 600 mg/kg lgv/dag (FFHPVC 2002). Tre eksempler er givet nedenfor:

1-generation reproduktionsstudie på mus. Musene blev oralt indgivet testmaterialet, som var en blanding af 85-90% terpen hydrocarboner og <10% oxygeneter terpen hydrocarboner. De mest forekommende bicycliske terpen hydrocarboner med den kemiske formel C₁₀H₁₆ var alpha-pinen (20-25%), beta-pinen (15-18%) og sabinen (38-42%). Dyrene blev eksponeret dag 6 til 15 i drægtighedsperioden. Doseringerne var 0 (kontrol), 6, 26, 120, 560 mg/kg lgv/dag. NOAEL var 560 mg/kg lgv/dag (FFHPVC 2002).

Samme testmateriale blev anvendt på hamstere, som et 1-generation reproduktionsstudie på voksne hamstere med oral indgivelse (gavage) på dag 6 til 15 i drægtighedsperioden med doseringerne 0 (kontrol), 6, 28, 130 eller 600 mg/kg lgv/dag. NOAEL var 600 mg/kg lgv/dag (FFHPVC 2002).

Samme testmateriale blev anvendt på rotter, som et 1-generations reproduktionsstudie på voksne rotter med oral indgivelse (gavage) indtil dag 14 i drægtighedsperioden med doseringerne 0 (kontrol), 3, 12, 56 eller 260 mg/kg lgv/dag. NOAEL var 260 mg/kg lgv/dag (FFHPVC 2002).

Grænseværdier

Grænseværdi: 25 ppm svarende til 140 mg/m³, svarende til højt kogende aromatiske kulbrinter (terpener, terpentiner) (AT 2002).

B-værdien er 0,05 mg/m³ (Miljøministeriet 2002).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttids eksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.21 Optagelse ved eksponering via inhalation af *alfa*-pinen

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-01	30396-1	0,1	46	0,020	0,0024	0,00083
DK-02	30396-2	3,4	221	0,095	0,0114	0,0039
DK-03	30396-3	0,7	198,1	0,085	0,0102	0,0035
K-01	30396-5A	3,8	421,8	0,182	0,0218	0,0076
F-01	30396-8	0,3	93	0,040	0,0048	0,0017
TO-03A	30396-11 lip	1,1	17,6	0,008	0,00096	0,00033
TO-03B	30396-11 glittergel	0,4	22,8	0,010	0,0012	0,00042
G-01	30396-12	0,7	46,2	0,020	0,0024	0,00083
TI-01	30396-16A	1,2	96	0,041	0,0049	0,0017

alfa-Pinen blev fundet i 9 stykker slimet legetøj. Anvendes NOAEL 260 mg/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen (MOS) $>3,2 \times 10^7$.

alfa-Pinen blev ikke fundet i spyt- eller svedekstraktionerne.

Konklusion

alfa-Pinen blev målt i 9 ud af 17 stykker slimlegetøj.

MOS var meget stor, og *alfa*-pinen anses derfor ikke for et potentielt problem sundhedsmæssigt ved længere tids eksponering. Det bemærkes dog, at *alfa*-pinen er kendt som kontakt-allergifremkaldende.

6.3.12 1,2-Propandiol

Identifikation

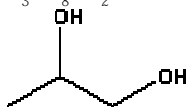
Navn 1,2-Propandiol

CAS nr. 57-55-6

EINECS nr. 200-338-0

Molekylformel $C_3H_8O_2$

Molekylstruktur



Molekylvægt 76,10 g/mol

Synonymer Propan-1,2-diol (EINECS navn)

Propylenglycol

Methylethylenglycol

(S)-(+)-propane-1,2-diol = CAS no. 4254-15-3 (ikke på EINECS listen)

Stoffets smeltepunkt er -60°C . Kogepunktet er $187,6^{\circ}\text{C}$ (Budavari 1996).

Damptrykket er 17,2 Pa ved 25°C (0,129 mmHg) (Daubert og Danner 1989). Vandopløseligheden er høj, dvs. blandbart ved 25°C (EPI).

Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til -0,92 (Hansch *et al.* 1995).

Anvendelse

1,2-Propandiol er en syntetisk flydende substans, som absorberer vand. Stoffet er også kendt som propylenglycol, der anvendes i produktionen af polyestere og som basis for af-isningsmidler. Stoffet anvendes i kemiske, fødevarer og farmaceutiske industrier. Det anvendes til at absorbere overskydende vand og opretholde fugtigheden i visse mediciner, kosmetik eller fødevarerprodukter. Det anvendes som opløsningsmiddel for farve og smagsstoffer i fødevarer, samt i malings- og plastindustrien (Clayton og Clayton 1982, IRIS 2004).

Klassifikation

Stoffet er ikke optaget på listen over farlige stoffer og derfor ikke klassificeret (Miljøministeriet 2002).

Effekter på sundhed

1,2-Propandiol er ikke særlig akut toksisk. Det er fx fundet, at en dødelig dosis for mennesker er 15 g/kg legemsvægt (Gosselin *et al.* 1976).

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD ₅₀	20000 mg/kg	Lewis 1999
Akut oral, mus	LD ₅₀	24000 mg/kg	Lewis 1999
Subakut, human (barn)	LOEL (56 uger)	79000 mg/kg	Lewis 1999

Undersøgelser af mennesker og dyr viser dog, at ved gentagen udsættelse for 1,2-propandiol til øjne, næse, hud eller oralt i kort tid kan man udvikle irritation (ATSDR 1997).

Undersøgelser tyder på, at eksponering for 1,2-propandiol i længere tid kan føre til en hæmolyse af de røde blodceller (ATSDR 1997).

I et 13-ugers studie er undersøgt effekten ved eksponering af rotter via inhalation 6 timer om dagen 5 dage om ugen med aerosol koncentrationer på 0, 51, 321 og 707 ppm. Baseret på blødning fra næsen er der fastlagt en LOAEL på 51 ppm, som var den lavest anvendte koncentration (Suber *et al.* 1989).

Hos rhesus aber og rotter eksponeret for 1,2-propandiol via uafbrudt inhalation af koncentrationer op til 112 ppm i 13-18 måneder fandt man ingen skadelige effekter i det hepatiske system (Robertson *et al.* 1947).

I undersøgelser af rotter eksponeret via føden i 2 år blev der ikke fundet effekter på leveren ved den højeste dosering på 2500 mg/kg lgv/dag (Gaunt *et al.* 1972).

Grænseværdier

Grænseværdi for arbejdsmiljø er ikke fastsat i Danmark. Der er fundet en amerikansk værdi på 50 ppm svarende til 170 mg/m³ (ACGIH, ATDSR 1997).

B-værdien er 1 mg/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

MRL (Minimal risk Level), som svarer til RfC, er 0,009 ppm svarende til 0,03 mg/m³. MRL er baseret på LOAEL 51 ppm for effekter for rotter (Suber *et al.* 1989, se ovenfor) med en sikkerhedsfaktor 1000 (10 for inter- og 10 for intravariation og 10 for at ekstrapolere til NOAEL) og justering fra eksponering i 6 timer/dag til 24 timer og 5 dage/uge til 7 dage (ATDSR 1997).

ADI-værdien er 25 mg/kg lgv/dag ifølge FAO/WHO (1974).

RfD_{subkronisk} er 30 mg/kg lgv/dag. Reference dosis er baseret på NOEL på 6% efter indgivelse oralt til rotte i foderet over 20 uger. Værdien er baseret på leverskader samt en sikkerhedsfaktor på 100 (10 for intra- og 10 for interspecies forskelle): RfD subkronisk oral 30 mg/kg lgv/dag (US-EPA 1997).

RfD_{kronisk} er 20 mg/kg lgv/dag. Reference dosis er baseret på NOEL 50000 ppm indgivet oralt over 2 år i foderet til hund. Værdien er baseret på forringet erythrocyt tal, reduceret hæmatocrit og hæmoglobin indhold i blodet samt en sikkerhedsfaktor på 100: RfD kronisk oral 20 mg/kg lgv/dag (US-EPA 1997).

Optagelse

Propylene glycol bliver let optaget i mave-tarm kanalen (US-EPA 1997). Absorptionen er derfor sat til 100%.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.22 Optagelse ved eksponering via inhalation af 1,2-propandiol

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
BR-01	30396-7	7	238	0,205	0,0246	0,0085
TO-03B	30396-11 glittergel	66	3762	1,619	0,1943	0,0672

1,2-Propandiol blev fundet som afdampet stof fra 2 stykker slimet legetøj. Optagelsen beregnedes til maksimalt 67 ng/kg lgv/dag. ADI-værdien på 25 mg/kg lgv er ikke overskredet. Anvendes NOAEL 2500 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS) mindst $3,6 \times 10^7$.

1,2-Propandiol blev ikke fundet i sved- eller spytekstraktionerne.

Konklusion

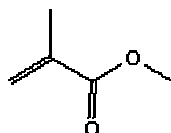
1,2-Propandiol vurderes ikke at udgøre et sundhedsmæssigt problem for forbrugeren.

6.3.13 2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylnmethacrylat)

2-Propenoic acid 2 methyl-methylester er bedre kendt under navnet methylmethacrylat, som derfor anvendes nedenfor.

Identifikation

Navn	Methylmethacrylat
CAS nr.	80-62-6
EINECS nr.	201-297-1
Molekylformel	C ₅ H ₈ O ₂
Molekylstruktur	



Molekylvægt	100,12 g/mol
Synonymer	Methyl methacrylate (EINECS navn) 2-methyl-propenoic acid, methyl ester (IUPAC navn) 2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (CA navn)

Stoffets smeltepunkt er -48°C. Kogepunktet er 100°C. Damptrykket er 3600-4700 Pa ved 20°C. Vandopløseligheden er 16000 mg/l ved 20°C. Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 1,38 ved 20°C. (Alle værdier er fra ECB 2002).

Anvendelse

Stoffet anvendes hovedsageligt som mellemstof i produktionen af polymere, copolymere, klæbestoffer, reaktive resiner og andre polymere anvendt i forbrugerprodukter (ECB 2002, RAR vol 22).

Klassifikation

Methylmethacrylat er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

F; R11	Meget brandfarlig
Xi; R37/38	Lokalirriterende. Irriterer åndedrætsorganerne og huden
R43	Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden

Effekter på sundhed

Akut toksicitet:

Akut oral, rotte	LD50	8420-10000 mg/kg	SIDS 2003
Akut oral, mus	LD50	5200 mg/kg	SIDS 2003
Akut inhalation, rotte	LC50 (4 t)	7093 ppm (29.8 mg/l =29800 mg/m ³)	SIDS 2003
Akut inhal., mus	LC50 (3 t)	33 mg/l	SIDS 2003
Akut dermal, kanin	LD50	5000-7500 mg/kg	SIDS 2003

Den akutte toksicitet er lav uanset eksponeringsvej, baseret på de fundne værdier. Stoffet er dog lokalirriterende og også klassificeret som sådan.

For lokalirriterende effekter er der fundet en NOAEC på 100 ppm svarende til 410 mg/m³ (ECB 2002).

Stoffet har et moderat til stærkt potentiale for at være sensibiliserende i forsøgsdyr. Tilfælde af kontakt dermatitis hos personer, der arbejder med stoffet, er kendt (SIDS 2003).

Hovedeffekten ved inhalation er en nedbrydning af slimhinderne i næsen. For den effekt er der i et 2-årigt rotteinhalationsstudie fundet en NOAEC på 25 ppm svarende til 104 mg/m³ (SIDS 2003). Baseret på resultaterne fra samme forsøg af Lomax et al. (1997) beregner US-EPA en RfC på 0,7 mg/m³ (IRIS 2004).

Ved oral indgivelse til rotter er der fundet en NOAEL på 200 mg/kg lgv/dag (SIDS 2003).

I et 2-årigt oral rottestudie blev rotter indgiftet via drikkevandet i doseringerne 6, 60 og 2000 mg/l. Det højeste eksponeringsniveau blev omregnet med dyrenes kropsvægt: 2000 mg/l × 0,0313 l/rotte/dag divideret med rottens kropsvægt. Der blev fundet en NOAEL på 146 mg/kg lgv/dag hos hunner, mens NOEL var 121 mg/kg lgv/dag for hanner, som var den højeste koncentration testet på hanner (Borzelleca et al. 1964).

Absorption

Methylmethacrylat absorberes hurtigt efter inhalation eller oral indtagelse. Stoffet kan desuden let passere huden (SIDS 2003, ECB 2002).

Grænseværdier

Grænseværdien er 25 ppm svarende til 102 mg/m³ med anmærkning H, dvs. kan optages gennem huden (AT 2002).

B-værdien er 0,03 mg/m³ (B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002).

RfC: 0,7 mg/m³ (se ovenfor)

TDI (tolerable daily intake) er 1,2 mg/kg/dag. Den laveste NOEL værdi i det 2-årige rotteforsøg af Borzelleca *et al.* (1964) er benyttet til udledning af en TDI ved anvendelse af en sikkerhedsfaktor på 100 (10 for intra- og 10 for interspecies forskelle), dvs. TDI er 121/100 = 1,2 mg/kg lgv/dag (CICAD 1998).

RfD-værdien er 1,4 mg/kg lgv/dag. RfD-værdien er afledt fra samme forsøg som ved TDI, men her anvendes gennemsnitskropsvægten i de anvendte rotter på 0,462 kg, så den kombinerede NOAEL blev 136 mg/kg lgv/dag og RfD-værdien 1,4 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.23 Optagelse ved eksponering via inhalation af methylmethacrylat

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
TO-03B	30396-11 glittergel	7,2	410,4	0,177	0,0212	0,0073

Methylmethacrylat blev fundet som afdampet stof fra 1 stykke slimet legetøj. Optagelsen beregnedes til 7 ng/kg lgv/dag. TDI-værdien på 1,2 mg/kg lgv er således ikke overskredet.

Methylmethacrylat blev ikke fundet i sved- eller spytekstraktionerne.

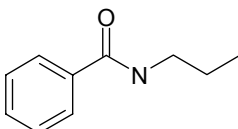
Konklusion

Methylmethacrylat blev vurderet ikke at udgøre en sundhedsmæssig risiko for forbrugeren.

6.3.14 N-Propylbenzamid

Identifikation

Navn N-Propylbenzamid
CAS nr. 10546-70-0
EINECS nr.



Molekylformel C₁₀H₁₃NO
Molekylstruktur
Molekylvægt 163,22 g/mol

Stoffets smeltepunkt er 100°C. Kogepunktet er 328°C (Budavari 1996).

Damptrykket er skønnet til 0,01 Pa ved 25°C (7,8×10⁻⁵ mmHg).

Vandopløseligheden er skønnet til 2247 mg/l ved 25°C (EPI).

Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 1,72 (Hansch *et al.* 1995).

Klassifikation

N-Propylbenzamid er ikke optaget på listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002).

Effekter på sundhed

Der er ikke fundet nogen oplysninger til beskrivelse af stoffets effekter på mennesker.

Grænseværdier

Der er ingen grænseværdier fundet.

Vurdering

N-Propylbenzamid sammen med N-acetylbenzamid blev ikke fundet i headspace som flygtigt stof.

N-Propylbenzamid og N-acetylbenzamid blev ikke bestemt kvantitativt i sved- og spytekstrakter.

De lidt mere usikre kvalitative målinger fra 2 produkter er derfor anvendt i vurderingen.

Tabel 6.24 Optagelse ved eksponering for N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid baseret på resultater fra screeningen af sved- og spytekstrakter

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	2,4	35,2	0,88
TO-02, ydre	30396-10	9,4	0,7	6,6	0,16

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	36	528	13,2
TO-02, ydre	30396-10	9,4	1,6	15	0,38

Konklusion

Der er ikke fundet data, der kan danne baggrund for en vurdering af effekter og dermed en konklusion.

Analyseresultaterne viser, at stofferne er fundet at migrere i koncentrationer mellem 1 og 36 µg/g og den skønnede optagelse til maksimalt $13,2 + 0,88 = 14,1$ µg/kg lgv/dag. De manglende toksikologiske data betyder dog, at det ikke er muligt at vurdere eventuelle risici for forbrugerne af legetøjet.

Stofferne forventes dog ikke umiddelbart at ville udgøre en potentiel sundhedsmæssig risiko i så lave koncentrationer.

6.3.15 N-Acetylbenzamid

Identifikation

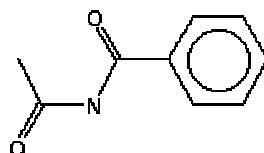
Navn N-Acetylbenzamid

CAS nr. 1575-95-7

EINECS nr.

Molekylformel $C_9H_9NO_2$

Molekylstruktur



Molekylvægt 163,18 g/mol

Stoffets skønnede smeltepunkt er 172°C. Kogepunktet er estimeret til 400°C (Budavari 1996). Damptrykket er skønnet til $1,5 \times 10^{-5}$ Pa ved 25°C (Daubert

og Danner 1985). Vandopløseligheden er estimeret til 17400 mg/l ved 25°C (EPI). Fordelingskoefficienten log Kow er skønnet til 0,68.

Klassifikation

N-Acetylbenzamid er ikke optaget på listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002).

Effekter på sundhed

Der er ikke fundet nogen oplysninger til beskrivelse af stoffets effekter på mennesker.

Grænseværdier

Der er ingen fundet.

Vurdering

Begge benzamider er samlet ovenfor under N-propylbenzamid.

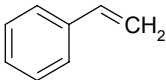
N-Acetylbenzamid blev ikke fundet i headspace som flygtigt stof. N-Acetylbenzamid blev ikke bestemt kvantitativt i sved- og spytekstrakter. De lidt mere usikre kvalitative målinger er derfor anvendt i vurderingen (se N-propylbenzamid ovenfor).

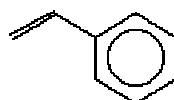
Konklusion

Se N-propylbenzamid

6.3.16 Styren

Identifikation af stoffet

Navn	Styren
CAS nr.	100-42-5
EINECS nr.	202-851-5
Molekylformel	C ₈ H ₈
Molekylstruktur	



Molekylvægt	104,15 g/mol
Synonymer	Benzene, ethenyl Ethenylbenzen Phenylethylen Vinylbenzen

Smeltepunktet er -30,6°C. Kogepunktet er 145,2°C. Vandopløseligheden er 300 mg/l ved 25°C. Damptrykket er 867 Pa ved 25°C. Octanol/vand fordelingskoefficienten er målt til log Kow 3,02 (ECB 2002).

Anvendelse

Styren anvendes i stor udstrækning i plast- (polystyren) og gummiindustrien men også i mange andre produkter.

Klassifikation

Styren er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig
Xn;R20	Sundhedsskadelig: Farlig ved indånding
Xi;R36/38	Lokalirriterende: Irriterer øjnene og huden
konc. >=12,5%:	Xn;R20 Xi;R36/38

Effekter på sundhed

Styren er ikke akut giftigt baseret på data for akut giftighed. Af dem kan nævnes:

Akut oral rotte	LD ₅₀	5000 mg/kg	IPCS 26, 1983
Akut inhalation, rotte	LC ₅₀ , 4 t	41000 mg/m ³	Koch 1984

De problematiske sundhedseffekter er, at styren anses for neurotoksisk. Påvirkning af neurologisk udvikling synes at være det mest følsomme effekt, der er fundet. Hos rotteunger eksponeret for 260 mg/m³ var der effekter på adfærd og biokemiske parametre i hjernen (Kishi *et al.* 1992 i WHO 2000).

I erhvervsmæssigt eksponerede mennesker er der observeret mindre effekter som effekter på verbale evner og synsforstyrrelse ved luftkoncentrationer på 107-213 mg/m³. Anvendes den laveste værdi af forsigtighedsgrunde, og omregner man fra arbejdstid til kontinuerlig eksponering med en faktor 4,2 og anvendes en yderligere faktor 10 for inter-individuel variation og 10 for omregning af LOAEL til NOAEL, fås en værdi på $107/(4,2 \times 10) = 0,26 \text{ mg/m}^3$ (ugentlig gennemsnit) (WHO 2000).

Mutti *et al.* (1984) har undersøgt den neuro-psykologiske funktion hos 50 arbejdere, hvis gennemsnitlige eksponeringstid for styren var 8,6 (SD 4.5) år. Styren eksponeringen er vurderet at svare til en gennemsnitlig daglig eksponering varierende mellem 10 og 300 ppm. Det er baseret på koncentration-respons forholdet mellem urinstofskifte metabolitter og koncentrationen af mandelinsyre og phenylglyoxyksyre niveauerne normaliseret til creatinin i "morgenen-efter" urinen. Der blev observeret et signifikant effekt niveau i grupper, hvis urin indeholdt 150-299 mmol urinmetabolitter/mol creatinin. Arbejdere med koncentrationer på op til 150 mmol/mol syntes ikke at have væsentlige effekter. Dette niveau er derfor anvendt som NOAEL i dette studie. Ifølge referencen svarer niveauet af urinmetabolitter til en daglig 8-timers eksponering af styren på 25 ppm (106 mg/m³). 95% konfidensintervallet er beregnet for en 8 timers eksponering ved 100 ppm, og den laveste konfidensgrænse var 88% af den gennemsnitlige styreneksponering. Denne faktor er anvendt til korrektion af NOAEL: $25 \text{ ppm} \times 0,88 = 22 \text{ ppm}$ (94 mg/m³).

I et subkronisk oralt forsøg på hunde, hvor effekten af styren på røde blodlegemer og leveren er undersøgt efter oral indgift over 560 dage, blev LOAEL fundet til 400 mg/kg/dag og NOAEL til 200 mg/kg/dag (Quast *et al.* 1979).

I et 2-årigt tre-generations rottestudie blev rotter eksponeret for 125 mg/l (svarende til 7,7 mg/kg/dag for hanner og 12 mg/kg/dag for hunner) og 250 mg/l (svarende til 14 mg/kg/dag for hanner og 21 mg/kg/dag for hunner) i drikkevand. Kropsvægten blev påvirket ved 21 mg/kg/dag, men hanners og hunners reproduktion ikke blev påvirket, så NOAEL var 14 mg/kg/dag for hanner og 12 mg/kg/dag for hunner (Van Appeldoorn *et al.* 1986).

Der er kun vage indicier på, at styren skulle være carcinogent, og IARC har placeret stoffet i gruppe 2B (utilstrækkelig evidens hos mennesker og begrænset evidens i forsøgsdyr for styrens carcinogenicitet: IARC 1994, WHO 2000). Netop fordi styrens carcinogene potentiale synes at være er tilknyttet

metabolitten styrenoxid, som hurtigt transformeres til styrenglycol (WHO 2000).

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 25 ppm svarende til 105 mg/m³ med bemærkning 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 (AT 2002).

WHO har angivet en 24 timers luftvejledningsgrænseværdi på 800 µg/m³ (IPCS 1983).

B-værdien er 0,2 mg/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

RfC-værdi fastsat på basis af effekter på centralnervesystemet (Mutti *et al.* 1984) med en NOAEL: 94 mg/m³ (se ovenfor). Værdien omregnet til kontinuerlig eksponering og forudsat, at 10 m³ luft var respirationsraten i arbejdstiden: 94 mg/m³ x 10/20 m³/dag x 5/7 dage = 34 mg/m³ (NOAEL HEC, human equivalent concentration). Sikkerhedsfaktoren på 30 var sammensat af 10 for intraspecies variation og 3 for manglende dataoplysninger, dvs. RfC = 34/30 = 1 mg/m³ (IRIS).

RfD-værdien er baseret på et subkronisk oralt forsøg på hunde over 560 dage, hvor NOAEL blev fundet til 200 mg/kg/dag (Quast *et al.* 1979). Der er anvendt en usikkerhedsfaktor på 1000 (10 for inter-, 10 for intraspecies variation og 10 for ekstrapolation af subkroniske til kroniske effekter. RfD bliver derfor: 200/1000 = 0,2 mg/kg lgv/dag (IRIS).

TDI er 120 µg/kg lgv/dag. Hollandsk værdi (Van Appeldoorn *et al.* 1986, se ovenfor) baseret på et 2-årigt rotteforsøg med sikkerhedsfaktor på 100 (Baars *et al.* 2001).

Optagelse

Styren optages let fra lungerne. I forskellige studier er der målt optagelser, der varierer mellem 45 og 93% (IPCS 1983).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.25 Optagelse via inhalation ved eksponering for styren

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
TO-02	30396-10	5,1	244,8	0,105	0,0126	0,0044
TO-03	30396-11 glittergel	2	114	0,049	0,0059	0,0020

Med hensyn til indånding ligger koncentrationerne under RfC-værdien på 1 mg/m³ og under WHO's luftkvalitetsværdi på 0,26 mg/m³.

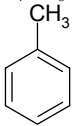
Med hensyn til den optagne mængde ligger RfD på 0,2 mg/kg lgv/dag. De beregnede værdier ligger med en faktor 1x10⁶ lavere. De beregnede værdier ligger under den angivne TDI-værdi på 0,12 mg/kg lgv/dag. Anvendes NOAEL 12 mg/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen (MOS) mere end 2,7x10⁶.

Samlet vurdering

Baseret på de beregnede scenarier forventes der ikke at være sundhedsmæssige problemer på grund af styrens tilstedeværelse i slimet legetøj.

6.3.17 Toluen

Identifikation

Navn	Toluen
CAS nr.	108-88-3
EINECS nr.	203-625-9
Molekylformel	C_7H_8
Molekylstruktur	
Molekylvægt	92,15 g/mol
Synonymer	methylbenzen phenylmethan

Stoffets smeltepunkt er -95°C . Kogepunktet er 111°C . Damptrykket er 3800 Pa ved 25°C . Vandopløseligheden er 515 mg/l. Fordelingskoefficienten $\log K_{ow}$ er eksperimentelt bestemt til 2,65 (ECB 2003).

Klassifikation

Toluen er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):

F;R11	Meget brandfarlig
Repr.Cat.3; R63	Mulighed for skade på barnet under graviditet
Xn;R48/20-65	Sundhedsskadelig. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, kan give lungeskade ved indtagelse.
Xi;R38	Lokalirriterende. Irriterer huden
R67	Dampe kan give sløvhed og svimmelhed

Effekt på sundhed

Toluen er hudirriterende og sundhedsskadelig. Toluen er mistænkt for at være reprotoxisk, dvs. mulighed for skade på fosteret under graviditeten.

Akut giftighed

Af akutte data er der fundet en del. Af dem kan nævnes:

Akut oral, rotte	LD_{50}	5500 mg/kg	Kimura <i>et al.</i> 1971
Akut dermal, kanin	LD_{50}	12400 mg/kg	Smyth <i>et al.</i> 1969
Akut inhalation, rotte	LC_{50} (6 t)	22 mg/l (22 g/m ³)	Bonnet <i>et al.</i> 1982
Akut inhalation, mus	LC_0 (6 t)	24 mg/l (24 g/m ³)	Bonnet <i>et al.</i> 1982

Data for akut giftighed ved indånding er 22 - 24 g/m³, hvilket ikke umiddelbart giver anledning til betænkelighed. Men det er samtidig konstateret, at toluen selv ved lave koncentrationer (fra 285 mg/m³) kan medføre hovedpine, svimmelhed, irritation og søvnløshed (ECB 2003).

Der er fundet en inhalationsværdi for mennesker med en LOEL 25 mg/m³ (Lewis 1999).

Hos mennesker, der eksperimentelt er blevet eksponeret for toluen, gav en koncentration på og over 75 ppm (285 mg/m³) hovedpine, svimmelhed, en

følelse af forgiftning, irritation og søvnløshed. En NOAEC på 40 ppm (150 mg/m³) er fastlagt for disse effekter (ECB 2003).

Et studie omfatter de neurologiske effekter hos erhvervsmæssigt eksponerede personer. Der kunne ikke fastlægges en NOAEL. LOAEL er fundet til 332 mg/m³ (88 ppm). LOAEL (justeret til kontinuerlig eksponering: $332 \times 10/20 \times 5/7$) var 119 mg/m³ (Foo *et al.* 1990).

I et 2-årigt rotteforsøg med kronisk inhalation, blev der observeret degenerati- on af næseepitelet (NTP, 1990). NOAEL kunne ikke fastlægges. LOAEL var 2261 mg/m³ (600 ppm). Omregnes LOAEL til 24 timer i døgnet og 7 dage om ugen fås: $2261 \text{ mg/m}^3 \times 6,5/24 \text{ timer} \times 5/7 \text{ dage} = 437 \text{ mg/m}^3$. Anvendes effekten i den ekstrathorakiske region, fås en værdi under antagelse at respira- tionsraten for rotter var 0,27 m³/dag og epitelet hos rotter var 11,6 cm² og 177 cm² hos mennesker på: $437 \times (0,24/20 \text{ m}^3/\text{dag}) \times (177/11,6 \text{ cm}^2) = 79 \text{ mg/m}^3$.

Hos mennesker er toluen kendt som et stof, der er irriterende for åndedrættet, og som har effekter på centralnervesystemet (CNS). Tilgængelige studier kunne ikke fastslå en NOAEL for nogen af disse effekter, som burde være anvendt i vurderingen af en potentiel basis for RfC-beregningen. Derfor er studiet af Foo *et al.* (1990) anvendt for at fastslå effektniveauet for CNS ef- fekter, samt studiet fra National Toxicology Program (NTP, 1990) som basis for de irritative effekter. Eftersom effekten på CNS blev vurderet som et mere alvorligt og relevant udtryk ("endpoint"), blev LOAEL for denne effekt an- vendt i afledningen af RfC-værdien. Desuden blev effekten støttet af andre studier fra arbejdsmiljø, som viste effekter omkring 100 ppm.

I et 13 ugers studie på mus blev der fundet en LOAEL 312 mg/kg/dag (WHO 2000). Resultaterne er baseret på subkronisk studie (NTP 1989), hvor 10 rotter/køn/gruppe blev oralt doseret med gavage med toluen opløst i majsolie i doseringerne 0, 312, 625, 1250, 2500 og 5000 mg/kg i 5 dage om ugen i 13 uger. Alle dyr, der fik 5000 mg/kg, døde inden for den første uge. En hun og 8 hanner døde i 2500 mg/kg gruppen, men 2 af dem på grund af fejl. Ingen dyr døde ved lavere dosering. Baseret på ændringer i lever- og nyrevægt i hanner ved 625 mg/kg var NOAEL 312 mg/kg/dag. Den toksikologiske betydning af disse organvægtændringer er bestyrket af observationer af histopatologiske ændringer i både lever og nyrer ved højere doseringer. Da eksponeringen var 5 dage om ugen, er LOAEL omregnet til 7 dage til $(625 \times 5/7 =) 446$ mg/kg/dag og NOAEL tilsvarende $325 \times 5/7 = 223$ mg/kg/dag (IRIS 2004).

Der er fundet et 90-dages oral rotte NOAEL på 625 mg/kg/dag samt et to- årigt rotte inhalationsstudie med NOAEC 300 ppm (1125 mg/m³) (ECB 2003).

Toluen er klassificeret som reprotoksisk kategori 3 (Dir. 2004/74/EC, EC 2004), dvs. der er fundet indikationer på, at der er en mulighed for skade på fosteret under en graviditet. Der er også indikationer på, at gentagen kontakt kan give kontaktdermatitis.

Optagelse

Der er fundet data for dermal eksponering, og optagelsesfraktionen er lav. Dermal optagelse ved eksponering for toluendampe er målt til ca. 1% af den respiratorisk optagne toluen ved eksponering for de samme koncentrationer (Riihimäki og Pfäffli 1978, Piotrowski 1967).

Optagelse via inhalation er undersøgt på mennesker. Optagelsen ved hvile efter 3 timers eksponering lå på ca. 50% af den indåndede toluen. Under arbejde kan optagelsen være væsentligt højere. Det er konkluderet, at toluen optages hurtigt ved inhalation, og at mængden, der absorberes, er afhængig af lungeventilationen.

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 94 mg/m^3 eller 25 ppm (AT 2002).

RfC-værdien $0,4 \text{ mg/m}^3$ er baseret på Foo *et al.* 1990 studiet omtalt ovenfor, hvor der blev fundet en LOAEL omregnet til 119 mg/m^3 . Der er anvendt en usikkerhedsfaktor på 300 (10 for intraspecies variation, 10 for at ekstrapolere fra LOAEL til NOAEL og 3 på grund af datamangler), dvs. $\text{RfC} = 119/300 = 0,4 \text{ mg/m}^3$.

B-værdien er $0,4 \text{ mg/m}^3$ (B-værdivejledningen 2002).

Oral RfD-værdien er $0,2 \text{ mg/kg lgv/dag}$ baseret på et 13 ugers oral rottestudie, hvor styren blev indgivet via gavage. I studiet blev der observeret ændringer i lever- og nyrevægt. LOAEL var $625 \text{ mg/kg lgv/dag}$ og NOAEL $312 \text{ mg/kg lgv/dag}$. Eftersom eksponeringen var 5 dage/uge, er NOAEL justeret til $312 \times 5/7 = 223 \text{ mg/kg lgv/dag}$. Der er anvendt en sikkerhedsfaktor på 1000 (for inter og intraspecies og for subkronisk til kronisk ekstrapolation samt for begrænset antal data på reproduktion og udvikling).

TDI-værdien er $223 \mu\text{g/kg lgv/dag}$ baseret på LOAEL 312 mg/kg/dag i et 13 ugers studie på mus (WHO 2000).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m^3 luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m^3 rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 6.26 Optagelse via inhalation ved eksponering for toluen

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-01	30396-1	4,2	1932	0,832	0,0998	0,0345
DK-02	30396-2	18	1170	0,504	0,0605	0,0209
DK-03	30396-3	5,9	1670	0,719	0,0863	0,0298
K-01, ydre	30396-5A	66	7326	3,153	0,3784	0,1308
K-01, gel	30396-5B	70	406	0,350	0,0420	0,0145
BR-01	30396-7A	7,1	1967	0,847	0,1016	0,0352
	30396-7B	8	272	0,234	0,0281	0,0097
F-01	30396-8	6	1860	0,801	0,0961	0,0332
TO-01	30396-9	2,3	393,3	0,169	0,0203	0,0070
TO-02	30396-10	17	816	0,351	0,0421	0,0146
TO-03	30396-11 lip	20	320	0,138	0,0166	0,0057
TO-03	30396-11 glittergel	6,9	393,3	0,169	0,0203	0,0070
G-01	30396-12	10	660	0,284	0,0341	0,0118
K-03	30396-13	7,2	122,4	0,053	0,0064	0,0022
TI-01	30396-16A	10	800	0,344	0,0413	0,0143
TI-01	30396-16B	10	127	0,109	0,0131	0,0045
R-01	30396-17A	1	464	0,200	0,0240	0,0083
A-01	30396-18A	2,1	495,6	0,213	0,0256	0,0088

RfD- og TDI-værdien på 223 µg/kg lgv/dag er ikke overskredet

Toluen blev også fundet i analyserne af migreret stof. Resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 6.27 Optagelse ved dermal eksponering for toluen

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
DK-01	30396-1	23,7	0,20	4,734	0,1184
DK-02	30396-2	15,6	0,13	2,0238	0,0506
DK-03	30396-3	8,2	0,17	1,3969	0,0349
K-01, ydre	30396-5A	22,2	1,4	31,0716	0,7768
BR-01, ydre	30396-7	25,2	0,16	4,0254	0,1006
F-01, ydre	30396-8	20,6	0,14	2,8795	0,0720
F-01, indre	30396-8C	6,1	0,19	3,9079	0,0977
G-01	30396-12	102,7	0,06	6,1598	0,1540
K-03, ydre	30396-13	9,8	<0,05	<0,4884	<0,0122
TI-01, ydre	30396-16	3,7	<0,05	<0,1859	<0,0046
A-01	30396-18	12,2	0,05	0,6076	0,0152

Tabel 6.28 Optagelse ved oral eksponering for toluen

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse µg/kg lgv/dag
DK-01	30396-1	23,7	0,27	6,3909	0,1598
DK-02	30396-2	15,6	0,09	1,40112	0,0350
DK-03	30396-3	8,2	0,22	1,8077	0,0452
K-01, ydre	30396-5A	22,2	1,5	33,2910	0,8323
BR-01, ydre	30396-7	25,2	0,15	3,7739	0,0943
F-01, ydre	30396-8	20,6	0,16	3,2909	0,0823
F-01, indre	30396-8C	6,1	0,24	4,9363	0,1234
G-01	30396-12	102,7	0,05	5,1332	0,1283
K-03, ydre	30396-13	9,8	<0,05	<0,4884	<0,0122
TI-01, ydre	30396-16	3,7	<0,05	<0,1859	<0,0046
A-01	30396-18	12,2	<0,05	<0,6076	<0,0152

Det samlede bidrag fra de tre eksponeringsveje er beregnet nedenfor ved addition af de enkelte bidrag

Tabel 6.29 Den samlede optagelse ved eksponering for toluen

	Slimlegetøj nr.	Optag via inhalation, µg/kg/dag	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag	Sum optagelse, µg/kg lgv/dag
DK-01	30396-1	0,0345	0,1184	0,1598	0,3127
DK-02	30396-2	0,0209	0,0506	0,0350	0,1065
DK-03	30396-3	0,0298	0,0349	0,0452	0,1099
K-01, ydre	30396-5A	0,1308	0,7768	0,8323	1,7399
K-01, gel	30396-5B	0,0145			0,0145
BR-01	30396-7A	0,0352	0,1006	0,0943	0,2301
BR-01	30396-7B	0,0097			0,0097
F-01	30396-8	0,0332	0,0720	0,0823	0,1875
F-01	30396-8C		0,0977	0,1234	0,2211
TO-01	30396-9	0,0070			0,0070
TO-02	30396-10	0,0146			0,0146
TO-03	30396-11 lip	0,0057			0,0057
TO-03	30396-11 glittergel	0,0070			0,0070
G-01	30396-12	0,0118	0,1540	0,1283	0,2941
K-03	30396-13	0,0022	<0,0122	<0,0122	<0,0266
TI-01	30396-16A	0,0143	<0,0046	<0,0046	<0,0235
TI-01	30396-16B	0,0045			0,0045
R-01	30396-17A	0,0083			0,0083
A-01	30396-18A	0,0088	0,0152	<0,0152	<0,0392

Konklusion

Toluen-afgivelsen fra det testede slimede legetøj nåede ikke op i koncentrationer, der kunne give anledning til at give sundhedsmæssige problemer for forbrugeren. Den højeste optagelse var fra K-01, hvor der blev optaget 1,7 µg/kg lgv/dag. TDI-værdien er på 223 µg/kg lgv/dag. Anvendes NOAEL 223 mg/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen mere end ($223/0,0017 =$) 130000.

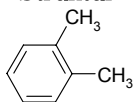
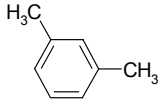
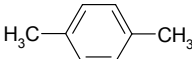
Det skal dog bemærkes, at toluenmængden i luft også kan øges af andre kilder end det undersøgte legetøj. Den egentlige indendørskoncentration af toluen kan derfor være højere end den estimerede.

6.3.18 Xylen

Xylen anvendes som solvent samt i produktionen af farver. Xylen består af en blanding af de tre isomere o-, m-, og p-xylen med m-xylen som dominerende (ca. 20:40:20)

Identifikation

Navn	Xylen
CAS nr.	1330-20-7
EINECS nr.	205-535-7
Molekylformel	C_8H_{10}
Molekylstruktur	$C_6H_4(CH_3)_2$
Molekylvægt	106,16 g/mol
Synonymer	Dimethylbenzen, (tre isomere o-, m-, og p-xylen) Methyltoluen Xylol

Navn	CAS nr.	EINECS nr.	Struktur
<i>ortho</i> -xylen (1,2-dimethylbenzen)	95-47-6	202-422-2	
<i>meta</i> -xylen (1,3-dimethylbenzen)	108-38-3	203-576-3	
<i>para</i> -xylen (1,4-dimethylbenzen)	106-42-3	203-396-5	

Xylens (blandings-) kogepunkt er 138,5°C. Damptrykket er 1065 Pa ved 25°C (7,99 mmHg, Daubert og Danner 1985). Vandopløseligheden er 106 mg/l ved 25°C (Yalkowski og Dannenfelser 1992). Fordelingskoefficienten log Kow er eksperimentelt bestemt til 3,12 (Hansch *et al.* 1995).

Klassifikation

Xylen (og isomererne) er optaget på Listen over farlige stoffer og klassificeret (Miljøministeriet 2002):

R10	Brandfarlig
Xn;R20/21	Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt
Xi;R38	Lokalirriterende. Irriterer huden

Sundhed

Af akutte og kroniske data er fundet:

Akut oral, rotte	LD50	3608 mg/kg (o-xylen) 5011 mg/kg (m-xylen) 4029 mg/kg (p-xylen)	IPCS 1997
Akut dermal, kanin	LD50	12180 mg/kg	IPCS 1997
Akut inhalation, rotte	LC50 (6 t)	4330 ppm (o-xylen) 5796 ppm (m-xylen) 4591 ppm (p-xylen)	IPCS 1997
Kroniske tests			
Oral rotte,	NOEL	250 mg/kg	2 år, IPCS 1997
Inhalation, rotte	LOAEL (6 t/d, 20 d)	870 mg/m ³ (200 ppm)	Hass og Jacobsen 1993

ATSDR (1995) pointerer, at både dyr og humane data antyder, at blandingen af xylener, m-, o- og p-xylener alle giver lignende effekter, men at de enkelte isomere ikke nødvendigvis er lige potente med hensyn til en given effekt. Der er derfor anvendt en samlet vurdering.

Forlænget eksponering til organiske opløsningsmidler kan give hjerneskade. Generelt er koncentrationer omkring 100 ppm observeret at være NOEL for hjerneskader. 10 mg/m³ er observeret at være NOEL for teratogene effekter i dyreforsøg (Hass og Jakobsen 1993).

Korsak *et al.* (1992) eksponerede grupper af 12 rotter til toluen, m-xylen, eller en 1:1 blanding i 6 timer per dag, 5 dage per uge for en koncentration på 0 eller 100 ppm over 6 måneder eller 1000 ppm over 3 måneder. I et andet studie, Korsak *et al.* (1994) eksponeredes grupper på 12 rotter ved inhalation for 0, 50, eller 100 ppm m-xylen, n-butyl alkohol eller en 1:1 blanding i 6 timer per dag, 5 dage per uge, over 3 måneder. Man vurderede samme parametre som i et tidligere studie (Korsak *et al.*, 1992). Følsomhed for smerte vurderedes ved at anbringe dyret på en varmeplade (54°C) og måle tiden til dyret begyndte at slikke sine fødder. Rotter eksponeret for 50 eller 100 ppm m-xylen alene havde statistisk signifikant forøget følsomhed for smerte i slutningen af 3-måneders perioden. LOAEL er sat til 100 ppm og NOAEL 50 ppm.

Condie *et al.* (1988) har udført et oral rottestudie. Der kunne kun fastslås en LOAEL på 150 mg/kg/dag, men effekterne var små, og der er ingen grund til at tro, at NOAEL ville være meget anderledes. Studiet støttes af NTP (1986), som i et kronisk oralt rottestudie fandt en NOAEL på 179 mg/kg/dag (se RfD nedenfor).

Xylener skal ikke klassificeres for deres kræftfremkaldende egenskaber. IARC har placeret xylener i Gruppe 3 "not classifiable as to its carcinogenicity to humans", dvs. stoffet er ikke klassificerbart som kræftfremkaldende for mennesker (IARC 1999).

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 25 ppm svarende til 109 mg/m³ med anmærkning H (kan optages gennem huden) (AT 2002).

B-værdien er 0,1 mg/m³ (B-værdivejledningen Miljøstyrelsen 2002).

TCA (tolerable concentration in air): 870 µg/m³ (Baars *et al.* 2001). TCA er en vejledende grænseværdi baseret på LOAEL 870 mg/m³ (200 ppm) fundet i et inhalationsstudie, hvor det kritiske "endpoint" var reprotoksicitet (Hass og Jakobsen 1993) med anvendelse af sikkerhedsfaktor på 1000 (IPCS 1997).

LCI-værdien 100 µg/m³ er baseret på et dyrestudie med en NOEL for teratogen effekt på 10 mg/m³ (LCI= NOEL/10×10×1) (Larsen *et al.* 1999).

RfC: 0,1 mg/m³ er baseret på Korsak *et al.* (1992). I studiet blev der fundet påvirkning af bevægelseskoordineringen med en NOAEL 50 ppm svarende til 217 mg/m³, som omregnedes til 217 mg/m³ × 6/24 timer × 5/7 dage = 39 mg/m³. Med en sikkerhedsfaktor på 300 (10 for inter- og 10 for intraspecies variation og 3 for LOEL til NOEL); 39/300 = 0,1 mg/m³.

TDI (tolerable daily intake): 150 µg/kg lgv/dag (baseret på Condie *et al.* 1988).

RfD-værdien: 0,2 mg/kg /dag er baseret på et 2-årigt rottestudie, hvor rotter blev indgivet xylen blanding dagligt i 5 dage om ugen. Der blev fundet en LOAEL på 500 mg/kg/dag og en NOAEL på 250 mg/kg/dag (NTP 1986). Justeret til kronisk svarede NOAEL-værdien til $250 \times 5/7$ dage = 179 mg/kg/dag. Med en usikkerhedsfaktor på 1000 fås RfD = $179/1000 = 0,2$ mg/kg lgv/dag.

Optagelse

Optagelsen efter inhalation er fundet til ca. 60% (ATSDR 1995, IPCS 1997). Da der ikke er fundet yderligere oplysninger, er der i vurderingen anvendt 100% optagelse.

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Da xylen (=dimethylbenzen) og ethylbenzen ligger meget tæt på hinanden i screeningsanalysen (headspace), er de her medtaget samlet for eksponering via inhalation. De er dog adskilt i de kvantitative analyser for migration i sved og spyt.

Tabel 6.30 Optagelse ved eksponering via inhalation af xylener og ethylbenzen

ID nr.	Lab. nr.	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
DK-01	30396-1	1,3	598	0,257	0,0308	0,0107
DK-02	30396-2	11	715	0,308	0,0370	0,0128
DK-03	30396-3	2,2	622,6	0,268	0,03216	0,0111
K-01, ydre	30396-5A	13	1443	0,621	0,0745	0,0258
K-01, gel	30396-5B	6	34,8	0,030	0,0036	0,0012
BR-01	30396-7A	74	20498	8,823	1,0588	0,3662
	30396-7B	79	2686	2,312	0,2774	0,0959
F-01	30396-8	4,2	1302	0,560	0,0672	0,0232
TO-01	30396-9	0,5	85,5	0,037	0,0044	0,0016
TO-02	30396-10	10	480	0,207	0,0248	0,0086
TO-03	30396-11 lip	20	320	0,138	0,0166	0,0057
TO-03	30396-11 glittergel	2,7	153,9	0,066	0,0079	0,0027
G-01	30396-12	39	2574	1,108	0,1330	0,0460
K-03	30396-13	16	272	0,117	0,0140	0,0049
TI-01	30396-16A	14	1120	0,482	0,0578	0,0200
	30396-16B	9	114,3	0,098	0,0118	0,0041
R-01	30396-17A	0,8	371,2	0,160	0,0192	0,0066
A-01	30396-18A	45	10620	4,571	0,5485	0,1897
	30396-18B	100	170	0,146	0,0175	0,0061

Optagelsen via inhalation er under TDI-værdien på 150 µg/kg lgv/dag.

Xylen blev også fundet i analyserne af migreret stof. Resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 6.31 Optagelse ved dermal eksponering for xylene

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til sved, µg/g	Total migration til sved, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag
K-01, ydre	30396-5A	22,2	0,30	6,6582	0,1665
BR-01, ydre	30396-7	25,2	1,10	27,6749	0,6919
F-01, ydre	30396-8	20,6	0,26	5,3477	0,1337
F-01, indre	30396-8C	6,1	0,20	4,1136	0,1028
G-01	30396-12	102,7	0,27	27,7190	0,6930
A-01	30396-18	12,2	0,81	9,8431	0,2461

Optagelsen via huden er under TDI-værdien på 150 µg/kg lgv/dag.

Tabel 6.32 Optagelse ved oral eksponering for xylene

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Migreret til spyt, µg/g	Total migration til spyt, µg	Oral optagelse µg/kg lgv/dag
K-01, ydre	30396-5A	22,2	<0,05	<1,1097	<0,0277425
BR-01, ydre	30396-7	25,2	1,2	30,1908	0,75477
F-01, ydre	30396-8	20,6	0,31	6,37608	0,159402
F-01, indre	30396-8C	6,1	<0,05	<1,0284	<0,02571
G-01	30396-12	102,7	0,25	25,66575	0,64164375
A-01	30396-18	12,2	0,79	9,60008	0,240002

Oral optagelse via mundhulen er under TDI-værdien på 150 µg/kg lgv/dag.

Selv om bidraget fra de to eksponeringsveje dermalt og oralt lægges sammen, er det største beregnede bidrag på ca. 14 µg/kg/dag stadig under TDI-værdien.

Det samlede bidrag kompliceres af, at bidraget fra inhalation indeholder både xylene og ethylbenzen. Det samlede bidrag fra de tre eksponeringsveje er derfor beregnet nedenfor ved addition af de enkelte bidrag fra både xylene og ethylbenzen.

Tabel 6.33 Den samlede optagelse ved eksponering for xylener og ethylbenzen

	Slimlegetøj nr.	Optag via inhalation, µg/kg/dag	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse, µg/kg lgv/dag	Sum optagelse, µg/kg lgv/dag
DK-01	30396-1	0,0107			0,0107
DK-02	30396-2	0,0128			0,0128
DK-03	30396-3	0,0111			0,0111
K-01, ydre	30396-5A	0,0258	0,1665 + <0,028	<0,0277 + <0,028	<0,2760
K-01, gel	30396-5B	0,0012			0,0012
BR-01	30396-7A	0,3662	0,6919 + 0,35	0,7548 + 0,40	2,5628
BR-01	30396-7B	0,0959			0,0959
F-01	30396-8	0,0232	0,1337 + <0,026	0,1594 + <0,025	<0,3673
F-01	30396-8C		0,1028	<0,0257	<0,1286
TO-01	30396-9	0,0015			0,0015
TO-02	30396-10	0,0086			0,0086
TO-03	30396-11 lip	0,0057			0,0057
TO-03	30396-11 glittergel	0,0027			0,0027
G-01	30396-12	0,0460	0,6930 + <0,13	0,6416 + <0,13	<1,6406
K-03	30396-13	0,0049			0,0049
TI-01	30396-16A	0,0200			0,0200
TI-01	30396-16B	0,0041			0,0041
R-01	30396-17A	0,0066			0,0066
A-01	30396-18A	0,1897	0,2461 + 0,018	0,2400 + 0,018	0,7118
A-01	30396-18B	0,0061			0,0061

Anvendes til vurderingen den laveste TDI-værdi på 100 µg/kg lgv/dag (TDI for ethylbenzen), ses det, at det højeste samlede optag på 2,6 µg/kg lgv/dag kommer fra produkt BR-01. Mængden er dog stadig under TDI-værdien. Anvendes NOAEL 179 mg/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen (MOS) mere end: $179/0,00256 = 69000$.

Konklusion

Det vurderes derfor samlet, at xylen (og ethylbenzen) ikke afgives i en mængde, der udgør en sundhedsmæssig risiko for forbrugeren.

6.3.19 Bor

Identifikation af stoffet

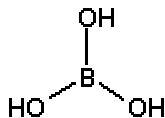
Navn	Bor
IUPAC navn	Boron
CAS nr.	7440-42-8
EINECS nr.	231-151-2
Molekylformel	B
Atomvægt	10,81 g/mol

Bor har et smeltepunkt på 2300°C.

Borsyre

Identifikation af stoffet

Navn	Borsyre
IUPAC navn	Boric acid
CAS nr.	10043-35-3 11113-50-1
EINECS nr.	233-139-2 234-343-4
Molekylformel	H ₃ BO ₃



Atomvægt 61,83 g/mol

Borsyre har et smeltepunkt på 171°C. Vandopløseligheden er 47,2 g/l ved 20°C (IUCLID 2000) og 63,5 g/l ved 30°C (WHO 1998). Damptrykket er meget lille (9,9 µPa, ECB 2004). Fordelingskoefficienten log Kow er 0,757 ved 25°C (IUCLID 2000).

Klassificering

Hverken bor eller borsyre er klassificeret på nuværende tidspunkt (Miljøministeriet 2002). Der er imidlertid foreslået en ny EU klassificering for borsyre, borax og visse andre borforbindelser (Miljøstyrelsen 2004):

Repr.Cat.3;R62 Mulighed for skade på forplantningsevnen
Repr.Cat.3;R63 Mulighed for skade på barnet under graviditeten

Forslaget er siden blevet skærpet ifølge udkast til 30. tilpasning (30th Adaptation to Technical Progress of Directive 67/548/EEC, draft, Jan. 2005):

Repr.Cat.2;R60 Kan skade forplantningsevnen
Repr.Cat.2;R61 Kan skade barnet under graviditeten

Anvendelse

Borsyre og natriumsalte af bor (primært borax eller dinatrium tetraborat) anvendes i produktionen af glas, glasuld, polymerer, vaskemidler, osv. (Woods 1994). Elementær bor har kun begrænsede formål.

Effekter på sundhed

Bor er et ikke metallisk element. Fordi borsyre er en svag syre med pKa værdi på 9,2, eksisterer stoffet primært som udissocieret syre (H₃BO₃) i vandige opløsninger. Det samme gælder borat saltene. Toksiciteten forbundet med disse stoffer vil derfor forventes at være sammenlignelige baseret på bor ækvivalenter (US-EPA 2004). De fleste data på effekter for bor er derfor fundet i studier, hvor der er anvendt borsyre og omregnet til bor.

Akut toksicitet:

Akut oral, rotter	LD ₅₀	550 mg B/kg lgv	WHO 1998
Akut, inhalation, rotter	LC ₅₀	890 mg/m ³	WHO 1998
Inhalation, rotter, mus	LC _{LO}	24 mg/m ³	WHO 1998

Borsyre er let irriterende ved kontakt med hud og øjne, men ikke i en sådan grad at det skal klassificeres. (IUCLID 2000).

Data angående toksiciteten på udvikling og reproduktion viser, at den kritiske effekt er lavere fostervægt hos rotter.

I et studie af rottefostres udvikling fik rottehunner føde doseret med borsyre fra undfangelsen til 20 dage senere. Doseringerne er beregnet til 0, 78, 163 og 330 mg borsyre/kg/dag (0, 13,6, 28,5 og 57,7 mg B/kg/dag). Iblant flere undersøgte parametre var fostervægten den mest følsomme. LOAEL for lavere fostervægt var 13,6 mg B/kg lgv/dag (Heindel *et al.* 1992).

Et tilsvarende studie udført på samme måde, men med doseringerne 19, 36, 55, 76, og 143 mg borsyre/kg/dag (3,3, 6,3, 9,6, 13,3 og 25 mg B/kg/dag) viste, at for tilvæksten i fosteret blev der her fundet en LOAEL på 76 mg borsyre/kg lgv/dag (13,3 mg B/kg lgv/dag) og en NOAEL på 55 mg borsyre/kg lgv/dag svarende til 9,6 mg B/kg lgv/dag (Price *et al.* 1996).

Det bemærkes, at borsyre er under risikovurdering i EU med Østrig som ansvarligt medlemsland.

Grænseværdier

Grænseværdi for arbejdsmiljø er 10 mg B/m³ (ACGIH, boric acid as nuisance dust).

B-værdien er foreløbig administrativt fastsat til 0,003 mg B/m³ (B-værdilisten Miljøstyrelsen 2002).

RfD-værdien er 0,2 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004, se nedenfor).

Baseret på studierne af Heindel *et al.* (1992) og Price *et al.* (1996) har US-EPA beregnet en "benchmark Dose Level, med effekt i foster vægttab på 59 mg borsyre/kg lgv/dag (10,3 mg B/kg lgv/dag) og med en sikkerhedsfaktor på 66 beregnet en RfD-værdi på 0,2 mg B/kg lgv/dag (IRIS 2004).

TDI er 0,4 mg B/kg lgv/dag.

Anbefalet TI (Tolerable Intake) er 0,4 mg/kg lgv/dag (9,6/25), hvor det desuden anbefales, at forbrugerprodukter tildeles 5% af denne værdi = 0,02 mg/kg lgv/dag (IPCS 1998).

Optagelse

Bor bliver absorberet ved eksponering via inhalation (US-EPA 2001).

Bor bliver tilsyneladende ikke absorberet over intakt hud, men der er evidens for, at bor kan optages over beskadiget hud, især i vandig opløsning (Nielsen 1970).

Bor bliver let absorberet fra mave-tarmkanalen i mennesker. Schou *et al.* (1984) fandt, at efter oral indgift af borsyre i både vand og olieemulsion blev 92-94% udskilt inden for 96 timer med urinen.

Vurdering

Bor blev målt som totalstof (se afsnit 5), resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 6.34 Indhold af bor i screeningsanalyser med positivt resultat (øvrige prøver under detektionsgrænsen på 1 µg/g)

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Målt indhold, µg B/g
DK-01, ydre	30396-1	23,7	30
DK-01, væske	30396-1	0,5	5800
K-01, væske	30396-5	22,2	1,7
TO-01, ydre	30396-9	14,7	520
TO-02, ydre	30396-10	9,4	920
TO-03, lip gloss	30396-11	1,0	2,5
A-01, stjerner	30396-18	0,1	5,4

Tabel 6.35 Indhold af borsyre i kvantitative analyser med positivt resultat (øvrige prøver under detektionsgrænsen på 0,5-1 µg/g)

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Målt indhold, µg B/g	Total, µg	Dermal optagelse µg B/kg/dag	Oral optagelse µg B/kg/dag
DK-01, væske	30396-1	0,5	8400	4200	0,097	4,2
TO-01, ydre	30396-9	14,7	653	9320	0,21	0,93
TO-02, ydre	30396-10	9,4	1170	10985	0,25	1,10

Estimaterne af optagelse via den indre del (væsken) i slimlegetøjet DK-01 er baseret på, at væsken kan komme i kontakt med huden eller i værste fald direkte i munden og derefter en absorption på 23% via huden (kontaktfraktion ca. 0,001) og 100% absorption via munden med en kontaktfraktion skønnet til 1%,

dvs.: dermal optagelse: $0,5 \times 8400 \times 0,23 \times 0,001 / 10 = 0,097$ µg B/kg lgv/dag og oral optagelse: $0,5 \times 8400 \times 1,0 \times 0,01 / 10 = 4,2$ µg B/kg lgv/dag.

Estimaterne af optagelsen fra analyser af ydre dele af slimet legetøj baseret på 1 o/oo migration og 23% optagelse via huden og 100% absorption oralt.

RfD-værdien af bor er 0,2 mg B/kg lgv/dag. Eftersom den er udviklet på basis af borsyre i studiet, anses værdien at være gældende. Det betyder, at hvis mere end 1% af væsken i legetøjet indtages oralt, kan der således være en risiko for sundhedsskadelig effekt. Anvendes NOAEL 9,6 mg B/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS) mere end: $9,6 / 0,0043 = 2230$.

Den største fundne koncentration var på 8400 µg/g svarende til 8400 mg/kg eller 0,8% af produktet.

Borsyre er reguleret i Kosmetikbekendtgørelsen, hvor det ikke må forekomme i produkter til børn under 3 år. I mundplejemidler maksimalt 0,1% beregnet borsyre, masse/masse og i andre midler maksimalt 3%, beregnet som borsyre (BEK nr. 74 af 14/01/2005). Det betyder, at hvis forbrugeren ved uheld (frigivelse af væsken i legetøjet) kan komme til at "skylle mund" med indholdet, før det spyttes ud, så har forbrugeren været udsat for en koncentration, der er højere end tilladt i mundskyllevand.

Konklusion

Indholdet af bor kan potentielt udgøre et sundhedsmæssigt problem for forbrugeren. Det gælder især ved kontakt med eller indtagelse af væsken i det stykke legetøj, hvor bor blev målt i høje koncentrationer.

6.3.20 Nikkel

Identifikation af stoffet

Navn	Nikkel
IUPAC navn	Nickel
CAS nr.	7440-02-0
EINECS nr.	231-111-4
Molekylformel	Ni
Atomvægt	58,69

Nikkel har et smeltepunkt på 1455°C.

Klassificering

Nikkel er klassificeret i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002):
Carc.Cat.3;R40 Mulighed for kræftfremkaldende effekt
R43 Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

De fleste nikkelforbindelser er klassificeret for stoffets allergene egenskab med R43, kan forårsage overfølsomhed ved kontakt med huden.

Effekt på sundhed

Hudkontakt med nikkel er væsentlig, da de fleste nikkelforbindelser kan forårsage allergiske reaktioner hos sensibiliserede personer. En vurdering af hudkontakt vil derfor være relevant, men det har ikke været muligt at finde relevante data til en sådan vurdering. EU har inkluderet nikkel i risikovurderingsprogrammet for eksisterende stoffer, men den er endnu ikke færdig (ECB 2002).

Oral RfD er baseret på resultaterne af et 2-årigt rottestudie (Ambrose *et al.* 1976), hvor rotterne blev indgivet 0, 100, 1000 eller 2500 ppm nikkel i føden (skønnet til 0, 5, 50 og 125 mg/kg lgv). Der blev fundet signifikant reduktion af kropsvægt og hos hunnerne signifikant højere hjerte til krop vægt ratio og lavere lever til krop vægt ratioen end kontrol i både 1000 og 2500 ppm grupperne, mens der ingen signifikante effekter blev observeret i 100 ppm gruppen. LOAEL blev derfor fastlagt som 1000 ppm (50 mg Ni/kg lgv), mens NOAEL var 100 ppm (5 mg Ni/kg lgv). Studiet støttes af et subkronisk studie udført senere (1986), som også finder en NOAEL på 5 mg Ni/kg lgv/dag (IRIS 2004).

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 0,05 mg/m³ (AT 2002).
TCA (tolerabel concentration in air) på 0,05 µg/m³ (Baars *et al.* 2001).
B-værdien er 0,0001 mg/m³ (B-værdivejledningen 2002).

Den tolerable daglige dosis ved indtagelse (TDI) er beregnet til 5 µg/kg lgv/dag (WHO 1996).

En hollandsk vurdering af nikkel foreslår dog en TDI på 0,05 mg/kg lgv/dag, dvs. 50 µg/kg lgv/dag baseret på en NOAEL på 5 mg/kg/dag i et kronisk rottestudie, hvor rotter blev eksponeret for nikkelsulfat i føden og en usikkerhedsfaktor på 100 (Baars *et al.* 2001).

RfD-værdien 0,02 mg/kg lgv/dag er baseret på et 2-årigt rottestudie af Ambrose *et al.* (1976). Der blev anvendt en usikkerhedsfaktor på 300 (IRIS 2004).

Biotilgængelighed

Biotilgængeligheden ved oral indtagelse er estimeret til 5% (Baars *et al.* 2001). Ved dermal optagelse er den påvist at være 0,2% for mennesker (MST 2003).

Vurdering

Nikkel blev målt som totalstof i screeningen. De kvantitative målinger gav kun en mindre forøgelse. Resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 6.36 Indhold af nikkel i screeningsanalyser med positivt resultat (øvrige prøver under detektionsgrænsen på 1µg/g)

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Målt indhold, µg Ni/g
TO-01, ydre	30396-9	14,7	0,72
A-01, gel	30396-18	12,2	2,6

Optagelsen er estimeret baseret på, at alt nikkel er tilgængeligt.

Beregningseksempel (antager alt migrerer):

Dermal optagelse: $2,96 \times 12,2 \times 0,002 / 10 = 0,0072$ µg/kg lgv/dag

Oral optagelse: $2,96 \times 12,2 \times 0,05 / 11 = 0,1798$ µg/kg lgv/dag

Tabel 6.37 Indhold af nikkel i kvantitative analyser med positivt resultat (øvrige prøver under detektionsgrænsen på 1µg/g)

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Målt indhold, µg Ni/g	Total, µg	Dermal optagelse µg/kg lgv/dag	Oral optagelse µg/kg lgv/dag
TO-01, ydre	30396-9	14,7	0,83	12,18	0,0024	0,06
A-01, gel	30396-18	12,2	2,96	35,97	0,0072	0,18

Det vil sige, at den samlede optagelse (dermal og oral) ligger på maksimalt 0,2 µg/kg lgv/dag. Denne beregning viser, at selv ved en urealistisk betragtning om fuld afgivelse, vil mængderne være under TDI-værdien.

Den største fundne mængde var på 2,96 µg Ni/g svarende til 3×10^{-4} %.

Den af WHO beregnede TDI-værdi var 5 µg pr kg legemsvægt, som den laveste af de to fundne TDI-værdier.

Af ovenstående beregninger i tabellen ses, at ingen af de mængder, der indtages eller optages, vil medføre en dosis på over 5 µg/kg lgv/d. Anvendes NOAEL 5 mg/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen (MOS) mere end: $5 / 0,00018 = 28000$. Nikkelindholdet vurderes derfor ikke at ville indebære nogen sundhedsmæssig risiko.

Konklusion

Nikkel indebærer ingen sundhedsmæssig risiko ved optagelse i de mængder, der er konstateret ved analyse af de udvalgte legetøjer, for de fleste forbrugere.

Nikkel er et kendt allergen. Der er ikke oplysninger om, hvilke værdier man skal op på for at udelukke muligheden, da den er individuel og afhængig af, hvor følsom den pågældende person er. Der tages derfor forbehold for eventuelt særligt følsomme personer.

6.4 Konklusion på sundhedsvurdering

Til sundhedsvurderingerne er der, da forbrugerne i dette tilfælde især er antaget at være børn, i de anvendte scenarier benyttet parametre for små børn.

For de udvalgte stoffer er opsummet i tabellen nedenfor de frigivne koncentrationer i indåndingszonen (1 m³), migration til kunstigt sved og spyt, den beregnede optagelse, den anvendte NOAEL, sikkerhedsmarginen (MOS) samt konklusioner. Det bemærkes, at koncentrationen i rumluften, der er anvendt til beregning af de skønnede optagelser og sammenligning med NOAEL er 5% (1/20) af den i tabellen nævnte koncentration i indåndingszonen.

Tabel 6.38 Opsummering af konklusioner for de vurderede stoffer

Navn	N	Frigivelse til indåndingszone (ng/m ³), sved og spyt (µg/g)	Optagelse µg/kg lgv/dag	NOAEL mg/kg lgv/dag	MOS	Konklusion
Organiske stoffer:						
2-Butanon	2	Luft: 79-98 ng/m ³	0,0017-0,0022	594	≥2,7×10 ⁶	Ingen sundhedsmæssig risiko
2-Butoxyethanol	6	Luft: 12-240 ng/m ³	0,0005-0,010	5	≥5,1×10 ⁵	Ingen sundhedsmæssig risiko
3-Caren	7	Luft: 9-49 ng/m ³	0,0003-0,002	225	≥1,1×10 ⁸	Ingen sundhedsmæssig risiko (NB allergen)
Cyclohexanon	14 4 4	Luft: 9-4637 ng/m ³ Sved: 0,5-43 µg/g Spyt: <0,05-160 µg/g	0,0004-0,192 0,21-158 <0,1-59 Total: 0,0004-217	462	≥2,4×10 ⁶ ≥2,9×10 ³ ≥7,8×10 ³ Total: ≥2000	Ingen sundhedsmæssig risiko
Diethylglycoldi-benzoat	2	Sved: 26-118 µg/g Spyt: 38-65 µg/g	6,1-43,3 8,9-23,9 Sum: 15-67	250	≥5770 ≥10480	Ingen sundhedsmæssig risiko
Homologe	2	Sved: 4-103 µg/g Spyt: 7-69 µg/g	Total inkl homologe: 17,6-130		Total incl homologe: ≥1920	
Ethylbenzen	6	Sved: <0,05-0,56 µg/g Spyt: <0,05-0,64 µg/g	0,018-0,35 0,018-0,4 Total: <0,036-0,75	97	≥2,8×10 ⁵ ≥2,4×10 ⁵ Total: ≥10000	Ingen sundhedsmæssig risiko
2-Hexanon	1	Luft: 87-93 ng/m ³	0,004	100	≥2,6×10 ⁸	Ingen sundhedsmæssig risiko
d-Limonen	4	Luft: 10-25 ng/m ³	0,00046-0,001	10	≥1,0×10 ⁷	Ingen sundhedsmæssig risiko (NB allergen oxidationsprodukter)

N = antal fund over detektionsgrænsen

Navn	N	Frigivelse til indåndingszone (ng/m ³), sved og spyt (µg/g)	Optagelse µg/kg lgv/dag	NOAEL mg/kg lgv/dag	MOS	Konklusion
2-Phenoxyethanol	1 4 3	Luft: 96 ng/m ³ Sved: 53-16000 µg/g Spyt: 17-80 µg/g	0,004 27,3-1515 8,7-46 Total: 40-1515	200	5×10 ⁷ ≥130 ≥4300 Total ≥130	Ingen sundhedsmæssig risiko
2-Phenylmethylen-oktanal	1	Sved: 8,6 µg/g	0,81	25	30800	Ingen sundhedsmæssig risiko (NB allergen)
alfa-Pinen	9	Luft: 8-182 ng/m ³	0,0003-0,022	260	≥3,2×10 ⁷	Ingen sundhedsmæssig risiko (NB allergen)
1,2-Propandiol	2	Luft: 205-1619 ng/m ³	0,008-0,067	2500	≥3,6×10 ⁷	Ingen sundhedsmæssig risiko
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester =Methylmethacrylat	1	Luft: 177 ng/m ³	0,0073	121	1,6×10 ⁷	Ingen sundhedsmæssig risiko
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	2	Sved: 0,7-2,4 µg/g Spyt: 1,6-36 µg/g	0,16-0,88 0,38-13,2 Total: 0,54-14,1	?		Der forventes ikke sundhedsmæssig risiko
Styren	2	Luft: 49-105 ng/m ³	0,002-0,004	12	≥2,7×10 ⁶	Ingen sundhedsmæssig risiko
Toluen	17 11 11	Luft: 53-3153 ng/m ³ Sved: 0,05-1,4 µg/g Spyt: 0,05-1,5 µg/g	0,002-0,13 <0,005-0,78 <0,005-0,83 Total: <0,02-1,74	223	≥1,3×10 ⁵	Ingen sundhedsmæssig risiko
Xylen	15	Luft: 37-8823 ng/m ³ Sved: 0,20-1,1 µg/g Spyt: 0,31-1,2 µg/g	0,0016-0,37 0,13-0,69 <0,03-0,75 Total (sved+spyt): 0,17-1,4	179	Spyt + sved: ≥128000	Ingen sundhedsmæssig risiko
Xylen + ethylbenzen	16 6 6		Luft: 0,006-0,37 Sved: 0,1-1,14 Spyt: 0,02-1,15 Total: 0,0012-2,56	179 / 97 (anvendt 97)	Total: ≥37900	Ingen sundhedsmæssig risiko
Uorganiske stoffer						
Bor	3	Total: 635-8400 µg B/g	Dermal: 0,10-0,25 Oral: 0,93-4,2 Total: 1,14-4,3	9,6	≥38400 2≥286 Total: ≥2230	Ingen sundhedsmæssig risiko ved normalt brug, se bemærkninger nedenfor samt i vurderingen af stoffet

Navn	N	Frigivelse til indåndingszone (ng/m ³), sved og spyt (µg/g)	Optagelse µg/kg lgv/dag	NOAEL mg/kg lgv/dag	MOS	Konklusion
Nikkel	2	Total: 0,83-2,96 µg Ni/g	Dermal: 0,0024- 0,0072 Oral: 0,06- 0,18 Total: 0,06-0,187	9,6	≥1,3×10 ⁵ ≥1,4×10 ⁵ Total: 51280	Ingen sundhedsmæssig risiko (NB allergen)

N = antal fund over detektionsgrænsen

Den kraftige duft, der er observeret fra enkelte produkter, kan ikke udelukkes at kunne give akutte effekter som irritation af øjne, næse og hals. For enkelte stoffer kan der ved længere tids eksponering være tale om, at muligheden for kontaktallergi ikke kan udelukkes for særligt følsomme individer.

Den videnskabelige komite for kosmetiske produkter har identificeret 26 stoffer som erkendte kontaktallergener (SCCNFP 1999). Disse stoffer er senere blevet reguleret ved Direktiv 2003/15/EC (EC 2003). Af dem er der i undersøgelsen fundet 2 af de 26 stoffer:

Tabel 6.37 Kontaktallergener fra SCCNFP I listen fundet ved analyse af slimelegetøj

Navn i analyselisten	Navn i SCCNFP 1999	CAS nr.
2-(phenylmetylen)-octanal	Hexyl cinnamaldehyd	101-86-0
d-Limonen	D-Limonen	5989-27-5

D-Limonen blev fundet i 3 produkter og hexylcinnamaldehyd i 1 produkt.

Af andre stoffer, der er potentielt allergene, er der derudover fundet 3-careen, *alfa*-pinen og nikkel.

Alle 3 terpenener, D-limonen, 3-careen (7 produkter) og *alfa*-pinen (8 produkter), blev kun fundet i headspace analyserne. Om effekten fra kontaktallergener er den samme ved en eksponering via luftveje som ved hudkontakt, er lidt usikkert, men de er eller kan også genfindes i aerosoler, som potentielt også kan lægge sig på hudflader.

Bor blev fundet i 3 produkter, højest med 0,8% af produktet. Det er vurderet, at ved kontakt med væsken i et af produkterne, kunne en sundhedsmæssig risiko ikke udelukkes.

Nikkel blev fundet i 2 produkter, højest med 0,0003% af legetøjet. Det er derfor vurderet, at nikkelindholdet ikke umiddelbart udgør et problem, medmindre man er særlig følsom (nikkelallergiker).

For de øvrige stoffer er det gældende, at ingen forekommer hverken som flygtige stoffer eller migreret til sved eller spyt i sådanne koncentrationer, at optagelser skulle give betænkeligheder ved at lade børn lege med produkterne.

Det bør dog bemærkes, at forbrugeren (barnet) kan lege med mere end ét stykke slimet legetøj samtidig eller med mellemrum og derved øge sin ekspo-

nering for et eller flere kemiske stoffer tilsvarende. Der kan desuden være andre kilder til de samme kemiske stoffer i de omgivelser, legen foregår. Det vil også bidrage til den totale eksponering.

7 Sundhedsvurdering af to ekstra produkter

7.1 Indledning

Forbrugerrådet har testet 80 stykker legetøj købt i 10 europæiske lande i samarbejde med andre europæiske forbrugerorganisationer (Forbrugerrådet 2004a). Analyseresultaterne er offentliggjort på Internettet (Forbrugerrådet 2004b).

Som følge af undersøgelsen fandt Miljøstyrelsen, at man ønskede 2 slimede legetøjsprodukter, som indgik i testen, analyseret og vurderet sammen med de slimede legetøjsprodukter, der indgik i kortlægningsprojektet.

7.2 Screening og kvantitative analyser

På baggrund af de fundne resultater fra Forbrugerrådets undersøgelse er der foretaget analyse af bor ved ICP-AES og headspace analyse ved GC-MS for VOC, herunder alifatiske kulbrinter og styren. Disse analyser er foretaget samstemmende med analyserne for de øvrige stykker slimet legetøj omtalt i kap. 5. Det er vedtaget af Miljøstyrelsen ikke at gennemføre migrationsanalyser (sved- og spytekstraktioner) på de 2 stykker slimet legetøj.

7.3 Identificerede stoffer

Stofferne i de 2 ekstra slimede legetøjsprodukter er identificeret, og resultaterne er anført i bilag J og K. Nedenfor er gengivet, hvilke flygtige stoffer, der blev fundet ved headspace (organiske stoffer), og hvor meget bor der blev fundet i en totalanalyse (uorganiske stoffer).

Tabel 7.1 Identificerede flygtige stoffer i headspace analysen af de 2 produkter

ID no.		EX-01	EX-02
Komponent	CAS nr.	% m/m	% m/m
Organiske stoffer			
2-n-Butylacrolein	1070-66-2	4,2	
Cyclohexanon	108-94-1	0,9	
Ethanol	64-17-5		0,1
Heptanal	111-71-7	0,8	
cis-Hept-2-enal	57266-86-1	0,9	
Hexanal	66-25-1	13	
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	7,9	
1-Methoxy-2-propanon	5878-19-3		incl. i 2-propanol
2-Methyl-2-propanol	75-65-0	12	
Nonanal	124-19-6	1,7	
Octanal	124-13-0	1,8	
2-Okten-1-ol	26001-58-1	0,8	
2-Phenoxyethanol	122-99-6		8,1
1-Propanol	71-23-8	14	
2-Propanol	67-63-0	15	0,3
Propylenglycol	57-55-6		28
Styren	100-42-5		3,3
Xylener			2,3
C9H12 aromatiske kulbrinter			17
C10H14 aromatiske kulbrinter			3,2
C9H18 alifatiske kulbrinter		2,8	
C6 - C7 alifatiske kulbrinter		26	
C12-C16 alifatiske kulbrinter			37

Som det fremgår af tabellen ovenfor, er der kun et organisk stof til fælles (2-propanol), ellers er produkterne forskelligt sammensat.

Tabel 7.2 Kvantitative målinger af uorganiske stoffer (mg/kg)

Element	CAS nr.	EX-01	EX-02
		mg/kg	mg/kg
Bor	7440-42-8	729	1100
Kobber	7440-50-8	2,4 *	-
Nikkel	7440-02-0	1,0 *	-
Selen	7782-49-2	1,4 *	-
Zink	7440-66-6	13000 *	-

* Værdier fra Forbrugerrådet (2004b).

-.: under detektionsgrænsen

7.4 Identificerede stoffers klassifikation

De identificerede stoffers klassifikation er nævnt i nedenstående tabeller for henholdsvis de flygtige organiske forbindelser og de uorganiske stoffer.

Tabel 7.3 Klassifikation af identificerede flygtige stoffer

Kemisk navn	CAS nr.	EINECS nr.	Klassifikation	Tekst
2-n-Butylacrolein (=2-Methylenhexanal)	1070-66-2	213-978-0		
Cyclohexanon	108-94-1	203-631-1	R10 Xn;R20	Brandfarlig Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding (konc.>=25% klass.: Xn;R20)
Ethanol	64-17-5	200-578-6	F;R11	Meget brandfarlig
Heptanal	111-71-7	203-898-4		
cis-2-Heptenal	57266-86-1			
Hexanal	66-25-1	200-624-5		

Kemisk navn	CAS nr.	EINECS nr.	Klassifikation	Tekst
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	203-539-1	R10	Brandfarlig
1-Methoxy-2-propanon (= Methoxyacetone)	5878-19-3	227-549-0		
2-Methyl-2-propanol (= EU: <i>tert</i> -butyl alkohol)	75-65-0	200-889-7	F;R11 Xn;R20	Meget brandfarlig Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding (konc.>=25% klass.: Xn;R20)
Nonanal	124-19-6	204-688-5	Selvklass.: N;R50	Meget giftig for organismer, der lever i vand
Oktanal	124-13-0	204-683-8		
2-Okten-1-ol	26001-58-1			
2-Phenoxyethanol	122-99-6	204-589-7	Xn;R22 Xi;R36	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse Lokalirriterende: Irriterer øjnene
1-Propanol	71-23-8	200-746-9	F;R11 Xi;R41 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Risiko for alvorlig øjenskade. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
2-Propanol	67-63-0	200-661-7	F;R11 Xi;R36 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer øjnene. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed
Propylenglycol	57-55-6	200-338-0		
Styren	100-42-5	202-851-5	R10 Xn;R20 Xi;R36/38	Brandfarlig Sundhedsskadelig: Farlig ved indånding Lokalirriterende: Irriterer øjnene og huden konc.>=12,5% klass.: Xn;R20 Xi;R36/38
Xylen (isomerer)	1330-20-7	205-535-7	R10 Xn;R20/21 Xi;R38	Brandfarlig Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt Lokalirriterende. Irriterer huden konc.>=20% klass.: Xn;R20/21 Xi;R38 12,5%<=konc.<20% klass.: Xn;R20/21
C ₉ H ₁₂ aromatiske kulbrinter				
C ₁₀ H ₁₄ aromatiske kulbrinter				
C ₉ H ₁₈ alifatiske kulbrinter				
C ₆ – C ₇ alifatiske kulbrinter				
C ₁₂ – C ₁₆ alifatiske kulbrinter				

Tabel 7.4 Klassifikation af uorganiske stoffer

Kemisk navn	CAS nr.	EINECS nr.	Klassifikation	Tekst
Bor	7440-42-8	231-151-2		Ifølge Miljøstyrelsen 2004 foreligger et forslag til at give bor samme klassifikation som borsyre. Ifølge 30. ATP er borsyre foreslået klassificeret Repr.Cat.2;R60 - 61, dvs. kan skade forplantningsevnen og Kan skade barnet under graviditeten
Kobber	7440-50-8	231-159-6		
Nikkel	7440-02-0	231-111-4	Carc3;R40 R43	Mulighed for kræftfremkaldende effekt. Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.
Selen	7782-49-2	231-957-4	T; R23/25 R33 R53	Giftig ved indånding og ved indtagelse. Kan ophobes i kroppen efter gentagen brug. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Zink	7440-66-6	231-175-3	N; R50/53	Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet

Stofferne er herefter vurderet baseret på de kemiske stoffer, der blev udvalgt i de øvrige produkter af slimet legetøj.

7.5 Vurdering af 2 ekstra produkter

Vurderingerne er for sammenlignelighedens skyld udført som på de øvrige slimede legetøjsprodukter. Af hensyn til læsbarheden er de anvendte grænseværdier angivet igen.

Cyclohexanon

Cyclohexanon er tidligere fundet i 11 ud af 20 produkter. Effektdata er anført i afsnit 6.3.4.

Grænseværdier

Grænseværdien er 40 mg/m³ med anmærkning H, dvs. stoffet kan optages gennem huden (AT 2002).

TCA (tolerable concentration in air): 136 µg/m³ (Baars *et al.* 2001).

B-værdien er 0,1 mg/m³ (B-værdivejledningen, Miljøstyrelsen 2002)

Oral RfD-værdien er 5 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

TDI-værdien er 4,6 mg/kg/dag (Baars *et al.* 2001).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 7.5 Optagelse via inhalation ved eksponering for cyclohexanon

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
EX-01	31396-19	0,9	10	0,004	0,0005	0,00017

TDI-værdien på 4,6 mg/kg lgv/dag blev ikke overskredet. Der er en faktor på $9,2 \times 10^6$ til den skønnede koncentration i indåndingsluften (1 m³) ved akut eksponering og en faktor på $2,7 \times 10^6$ til den skønnede koncentration i luften i 20 m³ rum (kronisk eksponering).

Anvendes NOAEL 462 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS):
 $462/0,00000017 = 2,7 \times 10^6$.

Konklusion

Afgivelserne af cyclohexanon anses derfor ikke at udgøre et sundhedsmæssigt problem.

2-Phenoxyethanol

2-phenoxyethanol er tidligere fundet som flygtigt stof i 1 produkt. Effektdata er anført i afsnit 6.3.8.

Grænseværdier

Grænseværdien er 110 mg/m³ med anmærkning H, dvs. stoffet kan optages gennem huden (DF 2001).

B-værdien er 0,1 mg/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 7.6 Optagelse via inhalation ved eksponering for 2-phenoxyethanol

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndings-zonen, µg/m ³	Akut optagelse via inhalation, µg/kg/dag	Kronisk optagelse via inhalation, µg/kg/dag
EX-02	30396-20	8,1	2680	1,152	0,138	0,048

Den beregnede optagelse via inhalation var på 138 ng/kg lgv/dag i korttidsscenarioet og 48 ng/kg lgv/dag i det kroniske scenarie.

Da der ikke foreligger en TDI-værdi, er anvendt NOAEL-værdien på 200 mg/kg lgv/dag. Ved sammenligning med denne var sikkerhedsmarginen (MOS) for optagelse via inhalation 40×10^6 .

Det bør bemærkes, at headspace koncentrationen, som er målt i 1 liter luft, skal fortyndes med en faktor 1000 til 1 m³, dvs. koncentrationen i indåndingszonen er 1,152 µg/m³ luft. Denne værdi er så ca. 100 gange mindre end B-værdien.

Konklusion

Der vurderes ikke at være en sundhedsmæssig risiko fra eksponeringen af 2-phenoxyethanol.

Styren

Styren er tidligere fundet i 2 produkter.

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er 105 mg/m³ med bemærkning 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 (AT 2002).

WHO har angivet en 24 timers luftvejledningsgrænseværdi på 0,8 mg/m³ (IPCS 1983) og for kontinuerlig eksponering 0,26 mg/m³ (WHO 2000).

B-værdien er 0,2 mg/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

RfC-værdien er 1 mg/m³ (IRIS).

RfD-værdien er 0,2 mg/kg lgv/dag (IRIS).

TDI er 120 µg/kg lgv/dag (Baars *et al.* 2001).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m³ luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m³ rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 7.7 Optagelse via inhalation ved eksponering for styren

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Akut optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$	Kronisk optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$
EX-02	30396-20	3,3	1090	0,467	0,056	0,019

Det bemærkes, at den optagne mængde er 5 gange højere for dette produkt end for de tidligere 2 produkter, hvor styren blev fundet.

Med hensyn til indånding ligger den estimerede koncentration på $0,467 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i indåndingszonen under RfC-værdien på $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ og under WHO's luftkvalitetsværdi på $0,26 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Med hensyn til den optagne mængde ligger den kroniske RfD på $0,2 \text{ mg}/\text{kg}$ lgv/dag. Den beregnede værdi ligger med en faktor 10500 lavere. Den beregnede værdi ligger under den angivne TDI-værdi på $0,12 \text{ mg}/\text{kg}$ lgv/dag.

Anvendes NOAEL $12 \text{ mg}/\text{kg}$ lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS):
 $12/0,000019 = 631000$.

Konklusion

Baseret på de beregnede scenarier forventes der ikke at være sundhedsmæssige problemer på grund af styrens tilstedeværelse i nævnte legetøj.

Xylen

Xylen blev fundet som flygtigt stof i næsten samtlige undersøgte slimede legetøjer.

Grænseværdier

Grænseværdien for arbejdsmiljø er $109 \text{ mg}/\text{m}^3$ med anmærkning H (kan optages gennem huden) (AT 2002).

B-værdien er $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (Miljøstyrelsen 2002).

TCA (tolerable concentration in air): $870 \text{ mg}/\text{m}^3$ (Baars *et al.* 2001).

RfC-værdien er $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (IRIS 2004).

TDI (tolerable daily intake): $150 \text{ mg}/\text{kg}$ lgv/dag (baseret på Condie *et al.* 1988).

RfD-værdien er $0,2 \text{ mg}/\text{kg}$ /dag (IRIS 2004).

Vurdering

Vurderingen af inhalation er baseret på korttidseksponering med 1 m^3 luft i indåndingszonen og med eksponering i 1 time, samt et langtidsscenario med eksponering i 20 m^3 rum i 1 time daglig, begge til barn på 10 kg legemsvægt (lgv). Absorptionen ved inhalation er sat til 100%.

Tabel 7.8 Optagelse via inhalation ved eksponering for xylener og ethylbenzen

ID nr.	Lab. nr	Indhold, %	Total, ng	Koncentration i indåndingszonen, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Akut optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$	Kronisk optagelse via inhalation, $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$
EX-02	30396-20	2,3	770	0,331	0,0397	0,0137

Koncentrationen i indåndingszonen er $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$, svarende til 300 gange mindre end RfC-værdien.

Optagelsen via inhalation er under TDI-værdien på 150 µg/kg lgv/dag.

Anvendes NOAEL 179 mg/kg lgv/dag er sikkerhedsmarginen (MOS):
 $179/0,0000137 = 1.3 \times 10^7$.

Konklusion

Det vurderes derfor, at xylen og ethylbenzen ikke afgives i en mængde, der udgør en sundhedsmæssig risiko for forbrugeren.

Alifatiske kulbrinter

De alifatiske kulbrinter kan være ligekædede eller forgrenede.

Alkanerne C₆₋₇ og C₁₂₋₁₆ (hexan, heptan og dodecan, tridecan, tetradecan, pentadecan, hexadecan) er grupperet i målingerne.

Effekter på sundhed

For mange af de alifatiske kulbrinter er der observeret dermatitis, irritation, påvirkninger af centralnervesystemet og bedøvende virkninger. Effekterne øges med øget molekylvægt. Generelt har alifatiske blandinger en neurotoksisk effekt ved omkring 100 ppm svarende til 200-600 mg/m³ (Larsen *et al.* 1999).

Den laveste toksiske dosis (TDLo) for tetradecan på mus er 9600 mg/kg over 20 uger ifølge Clayton og Clayton (1981), som fremfører, at C₁₃-C₁₆ alkaner ved indånding har samme effekter som C₆-C₁₀, men med en langsommere dødsrate.

Klassifikation

Alkaner, C₆₋₁₂-forgrenede og ligekædede, er optaget i Listen over farlige stoffer (Miljøministeriet 2002) med klassifikationen:

Carc2;R45 Kan fremkalde kræft

Grænseværdier

Grænseværdi for C₉-C₁₃: 180 mg/m³ (AT 2002)

LCI for C₇₋₁₂ er baseret på en generel neurotoksisk effekt ved 200 - 600 mg/m³ hos mennesker, dvs. LCI = NOEL/1×10 = 20 - 60 mg/m³ er foreslået i Larsen *et al.* (1999).

Af andre grænseværdier er der fundet for stofferne eller beslægtede stoffer:

Stof	Grænseværdi mg/m ³	LCI, mg/m ³	B-værdi, mg/m ³
Heptan	820	8	
Octan	930		
Nonan	180	10	
Decan	180	2	
Undecan	180		1
Dodecan	180		
Tridecan	180		1

I analyserne blev der for 1 produkt (lab nr. 31396-20) for gruppen af C₁₂₋₁₆ fundet en koncentration, som blev omregnet til 5,3 mg/m³ i headspacebehol-

deren på 1 liter. Fortyndes dette op til 1 m³ (indåndingszonen), er koncentrationen i indåndingszonen 5,3 µg/m³.

Konklusion

De alifatiske kulbrinter kunne ikke adskilles i den kemiske analyse og må betragtes som gruppe. Baseret på den subjektive bedømmelse ved hjemtagning kunne kulbrinternes tilstedeværelse lugtes som en olieagtig lugt, der er typisk for kulbrinter.

Målingerne af de afgassede koncentrationer når ikke op på de 200 mg/m³, som giver neurotoksiske skader iflg. Larsen *et al.* (1999). LCI-værdien (som er den laveste koncentration, der kan give lokalirriterende effekter ved inhalation) på 20 mg/m³ kan kun overskrides, hvis man putter næsen helt ned i det nyindkøbte produkt. Datagrundlaget er for svagt til, at der kan konkluderes entydigt. Men er klassificeringen gældende for de fundne stoffer, så kan de være kræftfremkaldende.

Bor

Bor er blevet målt i 6 af de tidligere undersøgte slimelegetøjsprodukter.

Grænseværdier

Grænseværdi for arbejdsmiljø er 10 mg B/m³ (ACGIH, boric acid as nuisance dust).

B-værdien er foreløbig administrativt fastsat til 0,003 mg B/m³ (Miljøstyrelsen 2002).

RfD-værdien er 0,2 mg/kg lgv/dag (IRIS 2004).

Anbefalet TI (Tolerable Intake) er 0,4 mg/kg lgv/dag (9,6/25), hvor det desuden anbefales, at forbrugerprodukter tildeles 5% af denne værdi = 0,02 mg/kg lgv/dag (IPCS 1998).

Vurdering

Bor blev målt som totalstof, resultaterne er gengivet nedenfor.

Tabel 7.9 Indhold af bor i µg B/g

ID nr.	Lab. nr.	Vægt, g	Målt indhold, µg B/g	Total, µg	Dermal optagelse µg/kg/dag	Oral optagelse µg/kg/dag
EX-01	30396-19	27,9	729	20339	0,4678	20,3
EX-02	30396-20	17,8	1100	19580	0,4503	19,6

Den største fundne mængde var på 1100 µg/g svarende til 1100 mg/kg eller 0,11% af produktet.

Estimaterne af optagelse via væsken i slimlegetøjet er baseret på, at væsken kan komme i kontakt med huden eller i værste fald direkte i munden. Estimaterne af optagelsen fra ydre dele af slimet legetøj er baseret på 1 o/oo migration og 23% optagelse via huden og 100% absorption oralt. Optagelse via inhalation er vurderet uvæsentlig fra et slimet produkt.

Det vil sige, at beregningerne er (eksempel):

dermal optagelse: $17,8 \times 1100 \times 0,23 \times 0,001/10 = 0,45 \mu\text{g/kg/dag}$

oral optagelse: $17,8 \times 1100 \times 1,0 \times 0,01/10 = 19,6 \mu\text{g/kg/dag}$

Sammenlignes den samlede optagelse på ca. 20 µg/kg lgv/dag med den kroniske RfD-værdi på 0,2 mg/kg lgv/dag, er der ingen umiddelbare sundhedsmæssige problemer.

Anvendes NOAEL 9.6 mg B/kg lgv/dag bliver sikkerhedsmarginen (MOS) ca.: $9.6/0,020 = 480$.

Det bør dog erindres, at der ifølge Miljøstyrelsen (2004) foreligger et forslag til at give bor samme klassifikation som borsyre. Det ville medføre en klassifikation: Reprotoksisk kategori 3;R62 og R63, dvs. "Mulighed for skade på forplantningsevnen" og "Mulighed for skade på barnet under graviditeten".

Bor er med i EUs risikovurdering af eksisterende kemiske stoffer, men vurderingen er ikke færdig.

Konklusion

På det foreliggende grundlag må det vurderes, at indholdet af bor ikke udgør et sundhedsmæssigt problem for forbrugeren.

7.6 Konklusion

Der blev i undersøgelsen inddraget yderligere 2 produkter. Det blev vurderet, at eksponeringen for de fleste flygtige stoffer ikke gav anledning til sundhedsmæssig risiko for forbrugeren. Der blev fundet en ret høj koncentration af gruppen af alifatiske kulbrinter, som er klassificeret kræftfremkaldende.

8 Referencer

Abdo KM, Graham DG, Timmons PR (1982): Neurotoxicity of continuous (90 days) inhalation of technical grade methyl butyl ketone in hens. *J. Toxicol. Environ. Health* 9:199-215.

Abou-Donia MB, Makkawy H-AM, Graham DB (1982): The relative neurotoxicities of n-hexane, methyl n-butyl ketone, 2,5-hexanediol, and 2,5-hexanedione following oral or intraperitoneal administration in hens. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 62: 369-389.

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.

Ambrose AM, Larson DS, Borzelleca JR, Hennigar GR, Jr. (1976): Long-term toxicologic assessment of nickel in rats and dogs. *J. Food Sci. Technol.* 13: 181-187.

ASS (2000): Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar. Arbetskyddsstyrelsen, Solna, Sverige.

AT (2002): Grænseværdier for stoffer og materialer. At-vejledning. C.0.1, Oktober 2002. Arbejdstilsynet, København.

ATP (2003): Revision of the 29th Adaptation to Technical Progress of Dir. 67/548/EEC on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances. European Commission, European Chemicals Bureau. *NB revisionen godkendt i Dir. 2004/73/EC (EC 2004) men endnu ikke implementeret i dansk lovgivning " bekg. af listen over farlige stoffer" (Miljøministeriet 2002)*

ATSDR (1992): Toxicological profile for hexanone. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta (GA), USA.

ATSDR (1995): Toxicological profile for xylenes. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta (GA), USA.

ATSDR (1997): Toxicological profile for ethylene glycol and propylene glycol. US Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Georgia, USA.

Baars AJ, Theelen RMC, Janssen PJCM, Hesse JM, van Apeldoorn ME, Meijerink MCM, Verdam L, Zeilmaker MJ (2001): Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM report 711701025. National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands.

- Bingham E, Cohrssen B, Powell CH (2001): Turpentine. *Patty's Toxicology*, 5th ed., Vol.4: 209-212. John Wiley and Sons, New York, NY.
- BEK 74 (2005): Bekendtgørelse om kosmetiske produkter. Bekendtgørelse nr. 74 af 14/01/05. Miljøministeriet.
- Bonnet P, Morele Y, Raoult G, Zissu D, Gradiski D (1982). Détermination de la concentration létale₅₀ des principaux hydrocarbures aromatiques chez le rat. *Arch. Mal. Prof.* 34: 261-65.
- Borzelleca JF, Larson PS, Hennigar GR, Hluf EG, Crawford EM, Blackwell Smith R (1964): Studies on the chronic oral toxicity of monomeric ethyl acrylate and methyl methacrylate. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 6: 29-36.
- Bremmer HJ, van Veen MP (2002): Children's toys fact sheet. To assess the risks for the consumer. RIVM report 612810012/2002. National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands.
- Budavari S, ed. (1996). *The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals*. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 1996.
- CICAD (1998): Methyl methacrylate. The Concise International Chemical Assessment Document No. 4. The International Programme on Chemical Safety (IPCS), World Health Organization, Geneva.
- CICAD (1998): Limonene. The Concise International Chemical Assessment Document No. 5. The International Programme on Chemical Safety (IPCS), World Health Organization, Geneva.
- CICAD (1998): 2-Butoxyethanol. Concise International Chemical Assessment Document No. 10. International Programme on Chemical Safety. WHO, Geneva.
- Clayton GD, Clayton FE, eds. (1981): *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology: Volume 2: Toxicology*. 3rd ed. John Wiley Sons, 1981-1982. New York.
- Cox GE, Bailey DE, Morgareidge K (1975): Toxicity studies in rats with 2-butanol including growth, reproduction and teratologic observations. Food and Drug Research Laboratories, Inc., Waverly, NY. Report No. 91MR R 1673 (IRIS 2004).
- Condie LW, Hill JR, Borzelleca JF (1988): Oral toxicity studies with xylene isomers and mixed xylenes. *Drug Chem. Toxicol.* 11: 329-354.
- Daubert TE, Danner RP (1989); *Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals: Data Compilation*. Design Inst Phys Prop Data, Amer Inst Chem Eng NY: Hemisphere Pub Corp, NY.
- De Groot AC, Bos JD, Jagtman BA, Bruynzell DP, van Joost T, Weyland JW (1986): Contact allergy to preservatives – II. Contact Dermatitis 15: 218-222.
- De Heer C, Wilschut A, Stevenson H, Hakkert BC (1999): Guidance document on the estimation of dermal absorption according to a tiered approach.

An update. TNO report No. V98.1237. TNO Nutrition and Food Research Institute, Zeist, The Netherlands.

DF (2001): Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Mitteilung 37. MAK und BAT Werte Liste 2001. Weinheim, Wiley-VCH.

DF (2001): MAK- und BAT- Werte-Liste 2001. Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Mitteilung 37. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH.

DiVincenzo GD, Hamilton ML, Kaplan CJ, et al. (1977): Metabolic fate and disposition of ¹⁴C-labeled methyl n-butyl ketone in the rat. *Toxicol Appl Pharmacol* 41:547-560.

DiVincenzo GD, Hamilton ML, Kaplan CJ, et al. (1978): Studies on the respiratory uptake and excretion and the skin absorption of methyl n-butyl ketone in humans and dogs. *Toxicol Appl Pharmacol* 44:593-604.

Dodd DE, Snelling WM, Maronpot RR (1983) Ethylene glycol monobutyl ether. Acute, 9-day and 90-day vapor inhalation studies in Fisher 344 rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 68: 405-414.

DOW (1990): The Glycol Ethers Handbook. The Dow Chemical Company, Midland, MI.

Eben A, Flucke W, Mihail F (1979): Toxicological and metabolic studies of methyl n-butylketone, 2,5-hexanedione, and 2,5-hexanediol in male rats. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 3: 204-217.

EC (2003): Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) 1488/94 on Risk assessment for existing substances and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. Parts 1-4. European Commission (EC), Joint Research Centre, EUR 20418 EN, Office for Official Publications of the EC, Luxembourg.

EC (2003): Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2003/15/EF af 27. februar 2003 om ændring af Rådets direktiv 76/768/EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om kosmetiske midler. *Den Europæiske Unions Tidende*, 11.3.2003, L 66: 26-35.

EC (2004): Commission Directive 2004/73/EC of 29 April 2004 adapting to technical progress for the 29th time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances. *Official Journal of the European Union*, 16.6.2004, L 216; 3-310.

ECB (2002): Risk Assessment Report on Methyl methacrylate, CAS#: 80-62-6, EINECS#: 201-297-1. Risk-Assessment Report Vol. 22, EUR 19832 EN. European Commission – Joint Research Centre. Institute for Health and Con-

sumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB). Office for official publications of the European Communities. Luxembourg.

ECB (2002): Risk Assessment Report on Styrene, CAS#: 100-42-5, EINECS#: 202-851-5. Risk-Assessment Report, environment only Vol. 27, EUR 20541 EN. European Commission – Joint Research Centre. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB). Office for official publications of the European Communities. Luxembourg.

ECB (2003): Risk Assessment Report on Toluene, CAS#: 108-88-3, EINECS#: 203-625-9. Risk-Assessment Report Vol. 30, EUR 20539 EN. European Commission – Joint Research Centre. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB). Office for official publications of the European Communities. Luxembourg.

ECB (2004); Risk Assessment Report on 2-Butoxyethanol, CAS No.: 111-76-2, EINECS No: 203-905-0. Draft of August 2004. Prepared by France for the European Commission – Joint Research Centre. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB).

ECB (2004): Risk Assessment Report on zinc metal, CAS#: 7440-66-6, EINECS#: 231-175-3. Risk Assessment Report Vol. 42, 2004: EUR 21169 EN. European Commission – Joint Research Centre. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB). Office for official publications of the European Communities. Luxembourg.

EU (1997): Evaluation of VOC Emissions from Building Products. Report no. 18. European Commission.

Fairhurst S, Minty CA (1989): The toxicity of chromium and inorganic chromium compounds. Toxicity Review 21. Health and Safety Executive, Her Majesty's Stationary Office, London.

Falk-Filipsson A (1995): Toxicokinetics and acute effects of inhalation exposure to monoterpenes in man. Arbete och Hälsa 1995: 3. Arbetsmiljövinstutetet (National Institute of Occupational Health), Solna, Sweden.

Falk-Filipsson A, Löf A, Hagberg M, Wigaeus Hjelm E, Wang Z (1993): d-Limonene exposure to humans by inhalation: Uptake, distribution, elimination and effects on the pulmonary function. J. Toxicol. Environ. Health 38: 77-88.

Falk Filipsson A, Bard J, Karlsson S (1998): Limonene. Concise International Chemical Assessment Document (CICAD) No. 5, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva.

FAO/WHO (1974). Toxicological evaluation of certain food additives with a review of general principles and of specifications. In: 17th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, Switzerland, June 25-July 4, 1973. Geneva, Switzerland: Food and Agricultural Organization of the United Nations/World Health Organization.

FFHPVC (2000): Test plan for cinnamyl derivatives. Submitted to US-EPA under the HPV Challenge Program by The Flavor and Fragrance High Production Volume Consortia, The Aromatic Consortium, Washington DC.

FFHPVC (2002): Robust summaries for bicyclic terpene hydrocarbons. The Flavour and Fragrance High Production Volume Consortia, The Terpene Consortia. Submitted to the US-EPA under the HPV challenge program. (www.epa.gov/opptintr).

Foo S, Jeyaratnam J, Koh D (1990): Chronic neurobehavioral effects of toluene. *Br. J. Ind. Med.* 47(7): 480-484.

Forbrugerrådet (2004a): Legetøj – Kemiske stoffer kaster skygge over børns leg. Tænk og test nr. 49/2004: 16-23 . Forbrugerrådet, København.

Forbrugerrådet (2004b): Test of toys for presence of chemical compounds. Udført af Teknologisk Institut for Forbrugerrådet, København, Danmark. Oktober 2004 (http://www.miljoeogsundhed.dk/rapport/TI_report.pdf)

Furia TE, Bellanca N (1975): Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients. Volume 2. Edited, translated, and revised by T.E. Furia and N. Bellanca. 2nd ed. The Chemical Rubber Co., Cleveland.

Gaunt IF, Carpanin FMB, Grasso P(1972) Long-term toxicity of propylene glycol in rats. *Food Cosmet Toxicol* 10(2):151-162.

Gosselin RE, Smith RP and Hodge HC (1984). *Clinical Toxicology of Commercial Products*. 5th ed. Williams and Wilkins, London.

Green MA (2002): Mouthing times among young children from observational data. Division of Hazard Analysis, US Consumer Product Safety Commission (www.cpsc.gov). Washington DC, USA.

Groot ME, Lekkerkerk MC, Steenbekkers LPA (1998): Mouthing behaviour of young children - an observational study. *Household and Consumer Studies*, report no. 3. Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.

Hansch C, Leo A, Hoekman D (1995): *Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants*. American Chemical Society, Washington, DC.

Hass U, Jacobsen BM (1993): Prenatal toxicity of xylene inhalation in the rat: a teratogenicity and postnatal study. *Pharmacol. Toxicol.* 73: 20-23.

Heindel JJ, Price CJ, Field EA (1992): Developmental toxicity of boric acid in mice and rats. *Fund. Appl. Toxicol.* 18: 266-277.

HSDB (2004): Hazardous Substances Databank, a database of the National Library of Medicine's TOXNET system (<http://toxnet.nlm.nih.gov>).

IARC (1978): *Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to man*. Vol 16. World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. Geneva.

IARC (1994): Styrene. *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man*. Vol 60: 297. International Agency for Research on Cancer.

IARC (1999): Xylenes. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Vol. 71: 1189. International Agency for Research on Cancer.

IPCS (1983): Styrene. Environmental Health Criteria 26. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva.

IPCS (1993): Methyl Ethyl Ketone. Environmental Health Criteria No. 143. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva.

IPCS (1994): Assessing human health risks of chemicals: derivation of guidance values for health-based exposure limits. Environmental Health Criteria 170. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva.

IPCS (1996): Ethylbenzene. Environmental Health Criteria 186. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

IPCS (1997): Xylenes. Environmental Health Criteria 190. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

IPCS (1998): Boron. Environmental Health Criteria 204. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

IRIS (2004): Integrated Risk Information System. US Environmental Protection Agency (www.epa.gov/iris).

IRIS (1998): Methyl methacrylate CAS no. 80-62-6. Last update 03/02/98. Integrated Risk Information System (IRIS), U.S. Environmental Protection Agency.

IUCLID (2000) International Uniform Chemical Information Database. A database on 'Existing Chemicals' compiled by the European Chemicals Bureau (ECB), Ispra, Italy. (CD-rom).

IUCLID: International Uniform Chemical Information Database. A database on 'Existing Chemicals' compiled by the European Chemicals Bureau (ECB), Ispra, Italy. (on line <http://ecb.jrc.it>).

JECFA (1999) Safety evaluation of certain food additives. WHO Food Additives Series 42. 51st meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Geneva

Karlberg AT, Lindell B (1993): Limonen. Nordiska Expertgruppen för Gränsvärdesdokumentation, 107 Limonen. Arbete och Hälsa 1993:14. Arbetsmiljöstitutet, National Institute of Occupational Health, Solna, Sweden.

Karlberg AT, Magnusson K, Nilsson U (1992): Air oxidation of d-limonene (the citrus solvent) creates potent allergens. Contact Dermatitis 26(5): 332-340.

- Kimura ET, Ebert DM, Dodge PW (1971): Acute toxicity and limits of solvent residue for sixteen organic solvents. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 19: 699-704.
- Kirk-Othmer (1978): *Encyclopedia of Chemical Technology*. 3rd ed., Volumes 1-26. New York, NY: John Wiley and Sons, 1978-1984.
- Kishi R, et al. (1992): Neurochemical effects in rats following gestational exposure to styrene. *Toxicol. Letters* 63(2): 141-146.
- Kiss CT (2001): A mouthing observation study of children under 6 years of age. Division of human factors. US Consumers Product Safety Commission (www.cpsc.gov).
- Klink KJ, Meade BJ (2003): Dermal exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole (AMT) induces sensitization and airway hyperactivity in BALB/c mice. *Toxicological Science* 75: 89-98.
- Korsak Z, Sokal JA, Górny R (1992): Toxic effects of combined exposure to toluene and m-xylene in animals. III. Subchronic inhalation study. *Polish J Occup Med Environ Health* 5:27-33.
- Korsak Z, Wisniewska-Knypl J, Swiercz R (1994): Toxic effects of sub-chronic combined exposure to n-butyl alcohol and m-xylene in rats. *Int J Occup Med Environ Health* 7:155-166.
- Krasavage WJ, O'Donoghue JL, Divincenzo GD (1982): Ketones. In: Clayton GD, Clayton FE. 1981-1982. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, 3rd ed., Vol. 2C. John Wiley & Sons, New York, pp. 4747-4751.
- Larsen A, Frost L, Funch LW, Hansen MK, Jensen LK, Knudsen BB, Mølhave L (1999): Emission af flygtige forbindelser fra træ, træbaserede materialer, møbler og inventar. Miljøprojekt nr. 501. Miljøstyrelsen.
- Larsen A, Frost L, Funch LW (1999): Emission of volatile organic compounds from wood and wood-based materials. Working Report no. 15/1999. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen, Denmark.
- Lewis R.J (1999): *Sax's Dangerous Properties of of Industrial Materials*. 10th ed. Volumes 1-3 New York, NY: John Wiley & Sons Inc.
- Li J, Perdue EM; Physicochemical Properties of Selected Monoterpenes. Preprint Extended Abstract, Presented Before The Division of Environmental Chemistry, Amer Chem Soc, Anaheim, Ca: April 2-7 (1995)
- Lijinsky W, Kovatch M (1986): A chronic toxicity study of cyclohexanone in rats and mice (NCI study). *J. Natl. Cancer Inst.* 77(4): 941-949.
- Lomax LG, Krivanek N, Frame SR (1997): Chronic inhalation toxicity and oncogenicity of methyl methacrylate in rats and hamsters. *Food Chem. Toxicol.* 35: 393-407.
- Massaldi HA, King CJ (1973): Simple technique to determine solubilities of sparingly soluble organics: solubility and activity coefficients of *d*-limonene,

n-butylbenzene, and *n*-hexyl acetate in water and succrose solutions. J. Chem. Eng. Data. 18(4): 393-397.

Miljøministeriet (2002): Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer. Bekendtgørelse nr. 439 af 3. juni 2002. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen (2000): Listen over uønskede stoffer. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9. Miljøstyrelsen, København.

Miljøstyrelsen (2001): Rapport om Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer. Miljøprojekt nr. 635. Sammen med søgefunktion og excell-fil under emnet Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer under kemikalier på Miljøstyrelsens hjemmeside (www.mst.dk). Miljøstyrelsen, København.

Miljøstyrelsen (2002): B-værdivejledningen. Oversigt over B-værdier. Vejledning nr. 2, 2002. Miljøstyrelsen, København.

Miljøstyrelsen (2004): Listen over uønskede stoffer 2004. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8/2004. Miljøstyrelsen, København.

MST (2003): Risk assessment report of nickel compounds prepared in relation to Council Regulation (EEC) 793/93. Draft of August 2003. Chapter 4: Human Health – only. Draft prepared by the Danish Environmental Protection Agency for the European Commission.

Mutti A, Mazzucchi A, Rusticelli P, Frigeri G, Arfini G, Franchini I (1984): Exposure-effect and exposure-response relationships between occupational exposure to styrene and neuropsychological functions. Am. J. Ind. Med. 5: 275-286.

NCM (1999): Butanone. Health Effects of Selected Chemicals Vol 1-5. Nord 1999:5, p. 45-61. Nordic Council of Ministers. Copenhagen, Denmark.

Nelson KW et al. (1943): Journal of Industrial Hygiene and Toxicology, 25, 282-285. I OECD/SIDS. Screening Information Data Set (SIDS) of OECD High Production Volume Chemicals Programme, (1994)

Nielsen FH (1970): Percutaneous absorption of boric acid from boron-containing preparations in rats. Acta Pharmacol. Toxicol. 28: 413-424.

NTP (1989): Toxicology and Carcinogenesis Studies of toluene in F344/N rats and B6C3F1 mice. Technical Report Series No. 371. United States National Toxicology Program, Research Triangle Park, NC.

NTP (1990): Toxicology and carcinogenesis studies of d-limonene in F344/N rats and B6C3F1 mice. NTP Technical Report No. 347. US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Toxicology Program. Springfield, VA.

NTP (1993): Technical report on toxicity studies of ethylene glycol ethers 2-methoxyethanol, 2-ethoxyethanol, 2-butoxyethanol administered in drinking water to F344/N rats and B6C3F1 mice. National Toxicology Program Technical Report No. 26. US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, Research Triangle Park, NC.

NTP (2003): United States National Toxicology Program. Chemical Status Report. NTP Chemtrack System. Research Triangle Park, NC. (<http://ntp-server.niehs.nih.gov>).

OECD (1993): Occupational and consumer exposure assessment. Environment Monograph no. 70. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.

OECD (1993b): Skin sensitisation. Guideline for testing of chemicals No. 406. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Organisation for Economic Co-operation and Development)

OPPT (2001): Diethylene glycol dibenzoate robust summary in the HPV chemical challenge program. Report AR201-13271. Velsicol to OPPT, 2001. Office of Pollution Prevention & Toxics, US Environmental Protection Agency
(www.epa.gov/chemrtk/diglydib/c13271tc.htm)

Piotrowski J (1967). Quantitative estimate of the absorption of toluene in people (In Polish with English summary). Med. Pracy. 18; 213-223.

Prager JC (1996): Environmental Contaminant Reference Handbook, Vol. 2 1067. Van Nostrand Reinhold New York, NY.

Price CJ, Strong PL, Marr MC, Myers CB, Murray FJ (1996): Developmental toxicity NOAEL and postnatal development in rats fed boric acid during gestation. Fund. Appl. Toxicol. 32: 179-193.

Quast JF, Humiston CG, Kalnins RY (1979): Results of a toxicity study of monomeric styrene administered to beagle dogs by oral intubation for 19 months. J. Work Environ. Health. 4(suppl.2): 127-135.

Riddick JA, Bunger WB, Sakano TK (1985): Techniques of Chemistry 4th ed., Volume II. Organic Solvents. New York, NY: John Wiley and Sons.

Riihimäki V, Pfäffli P (1978). Percutaneous absorption of solvent vapors in man. Scand J Work Environ Health, 4, 73-85.

Sanemasa I, Araki M, Deguchi T, Nagai H (1982): Solubility measurements of benzene and the alkylbenzenes in water by making use of solute vapor. Bull. Chem. Soc. Jpn 55: 1054-1062.

SCCNFP (1999): Fragrance allergy in consumers: A review of the problem, analysis of the need for approximate consumer information and identification of consumer allergens. SCCNFP/0017/98 Final. The Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-food Products Intended for Consumers. Brussels.

Schou JS, Jansen JA, Aggerbeck B (1984): Human pharmacokinetics and safety of boric acid. Arch. Toxicol. 7: 232-235.

Schwetz BA, Mast TJ, Weigel RJ, Dill JA, Morrissey RE (1991): Developmental toxicity of inhaled methyl ethyl ketone in mice. Fund. Appl. Toxicol. 16: 742-748.

SIDS (1996): Cyclohexanone. OECD/SIDS. Screening Information Data Set (SIDS) of OECD High Production Volume Chemicals Programme, (1994) vol 3/II, July 1996

Smyth HF, Carpenter CP, Weil CS, Pozzani UC, Striegel JA, Nycum JS (1969): Range-finding toxicity data: List VII. American Industrial Hygiene Association Journal, 30: 470-476.

Suber RL, Deskin R, Nikiforov I, et al. 1989. Subchronic nose-only inhalation study of propylene glycol in Sprague-Dawley rats. Food Chem. Toxicol. 27(9): 573-584.

Söderkvist S (1987): Kriteriedokument för gränsvärden: Terpentin/terpener (alfa-pinen, beta-pinen, delta-3-careen). Arbete och Hälsa 1987:23. Arbetsmiljöinstitutet, Solna, Sverige.

Thomsen KG (1990): Allergi- og overfølsomhedsfremkaldende stoffer i arbejdsmiljøet. AMI rapport nr. 34/1990. Arbejdsmiljøinstitutet, Arbejdstilsynet.

Tyl TR, Millicovsky G, Dodd DE, Pritts IM, France KA, Fisher LC (1984): Teratologic evaluation of ethylene glycol monobutyl ether in Fisher 344 rats and New Zealand white rabbits following inhalation exposure. Env. Health Perspectives 57:47-68

US-EPA (1994): Chemical summary for methyl ethyl ketone. EPA 749-F-94-015a. Office of Pollution and Prevention and Toxics, US-Environmental Protection Agency.

US-EPA (1997): Exposure factors handbook. Update to exposure factors handbook 1989. EPA/600/P-95/002Fa. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment. Washington DC.

US-EPA (1997): Health effects assessment summary tables. FY-1997 update. Office of Research and Development, Office of Emergency and Remedial Responses. EPA 540/R-97-036, PB97-921199. US Environmental Protection Agency.

US-EPA (1999): Toxicological review of ethylene glycol monobutyl ether (EGBE), CAS no. 111-76-2, in support of summary information on the Integrated Risk Information System (IRIS), October 1999. U.S. Environmental Protection Agency. Washington DC, USA

US-EPA (2004): Toxicological review of boron and compounds. EPA 635/04/052. US Environmental Protection Agency, Washington DC.)

Van Apeldoorn ME (1986): Criteriadocument Styreen. , RIVM report no. 738513003. National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands.

Vermeire TG, Van der Poel P, Van de Laar RTH, Roelfzema H (1993): Estimation of consumer exposure to chemicals: application of simple models. Sci. Total Environ. 136: 155-176.

Webb DR, Ridder GM, Alden CL (1989): Acute and subchronic nephrotoxicity of d-limonene in Fischer 344 rats. *Food and Chemical Toxicology* 27: 639-649.

WHO (1993): Methyl Ethyl Ketone. Environmental Health Criteria no. 143. World Health Organisation, Geneva, Switzerland.

WHO (1996): Guidelines for Drinking water quality. Second edition, Vol. 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2000): Air quality guidelines for Europe. 2nd edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. World Health Organisation Regional Office for Europe, Copenhagen.

Wild D, King MT, Gocke E, Eckhardt K (1983): Study of artificial flavouring substances for mutagenicity in the Salmonella / Microsome, BASC and Micronucleus tests. *Food and Chem. Toxicol.* 21(6): 707-719.

Wolf MA, Rowe VK, McCollister DD, Hollingsworth RL, Oyen F (1956): Toxicological studies of certain alkylated benzenes and benzene. *Arch. Ind. Health.* 14: 387-398.

Woods WG (1994): An introduction to boron: history, sources, uses, and chemistry. *Environ. Health Perspect.* 102(Suppl 7): 5-11.

Yalkowsky SH, Dannenfelser RM; The Aquasol Database of Aqueous Solubility. Fifth Ed, Tucson, AZ: Univ Az, College of Pharmacy (1992)

Bilag A: Liste over indkøbt slimet legetøj

Identifikations Nr.	Beskrivelse	Indkøbssted
DK-01	Ca. 10 cm mangefarvet gummieagtig øgle	Tankstation
DK-02	Ca. 4 cm blå og blød blæksprutte	Tankstation
DK-03	Ca. 4 cm lilla og blød fisk	Tankstation
BO-01	Pink gummislange. Ca. 20 cm lang	Automat
K-01	Gul, gennemsigtig bold med insekt indeni	Supermarked
K-02	Lilla pig hoppebold med lysdiode, ca. 10 cm i diameter	Supermarked
K-03	Pink gummieagtig hånd	Supermarked
BR-01	Pink gennemsigtig væskefyldt blød bold med insekt indeni. Ca. 5 cm i diameter. Made in China	Legetøjsforretning
F-01	Gennemsigtigt væskefyldt æg med "blomme". Ca. 5 cm langt	Supermarked
TO-01	Grønt slim med insekter i	Legetøjsforretning
TO-02	Hård plastbeholder med grønt slim indeni	Legetøjsforretning
TO-03	Blå glittergelé til hår, hud og læber	Legetøjsforretning
G-01	Mangefarvet blæksprutte ca. 20 cm lang med bitte små kugler indeni	Legetøjsforretning
TI-01	Grøn 10 cm væskefyldt stang. Made in China	10 kr. marked
B-01	Rød tomat. Ca. 5 cm i diameter	Supermarked
B-02	Grønt slim med figur indeni	Supermarked
R-01	Grøn væskefyldt bold med pigge	Kræmmermarked
A-01	Gennemsigtig væskefyldt disc med stjerner i	Tilbehør til ugeblad
EX-01	Grønt slim	Forbrugerrådet
EX-02	Slim med coladuft	Forbrugerrådet

Bilag B: FTIR Analyseresultater fra screening

Nr.	Ydre produkt	Indhold (oftest væske)	Tilbehør
DK-01	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Hydrogel, fortrinsvis vand og glycerol	
DK-02	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
DK-03	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
BO-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		
K-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Gul væske kan ikke identificeres entydigt med FTIR	Fisk er fremstillet af en SBS (styren-butadien-styren) elastomer
K-02	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Er der ikke noget væske	Klar kugle er af PS (polystyren)
BR-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væske kan ikke identificeres entydigt med FTIR	Edderkopper er fremstillet af en SBS (styren-butadien-styren) elastomer
F-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væsken kan være vand med konserveringsmiddel (Na salt af benzoyre)	Gul bold er fremstillet af hydrocarbon med et lille aromatisk indhold
TO-01	Hydrogel med et indhold af "paraben"		Dyr er fremstillet af LDPE, low density polyethylen
TO-02	Hydrogel med et indhold af "paraben" i		
TO-03	Vand-glycerin gel		
G-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold		Små kugler er fremstillet af PS (polystyren)
K-03	Pink gummieagtig hånd		
B-01	Hydrocarbon med et lille aromatisk indhold	Væsken er vandig og ser ud til at være fortykket med en acrylpolymer	
B-02	Hydrogel med et indhold af "paraben"		Dyr er fremstillet af phthalat blødgjort PVC med kridt
TI-01	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken er vandig med et lille indhold af en komponent, der ikke entydigt kan identificeres med FTIR	
R-01	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken er vandig med et mindre indhold af en komponent, der ikke entydigt kan identificeres med FTIR	
A-01	Hydrocarbon med et aromatisk indhold	Væsken indeholder vand men også en væsentlig del af en komponent, der måske kan være en modificeret glycerol	

Bilag C: Headspace analyseresultater fra screening

Analyseresultater for headspace analyse ved 20°C

Rekvirent mrk.	DK-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-1	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Toluen	108-88-3	4,2
Hexanal	66-25-1	< 0,1
Ethylbenzen	100-41-4	1,3
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	0,2
α -Pinen	80-56-8	0,1
C10H14-aromatiske kulbrinter	-	0,5
C11-C14 alifatiske kulbrinter + decahydronaphthalener methyldecahydronaphthalener dimethyldecahydronaphthalener	-	94

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	DK-02, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-2	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Toluen	108-88-3	18
Hexanal	66-25-1	0,6
Ethylbenzen	100-41-4	11
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	2,8
2-Butoxyethanol	111-76-2	0,6
α -Pinen	80-56-8	3,4
β -Pinen	127-91-3	0,6
3-Caren	13466-78-9	1,4
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	0,6
d-Limonen	5989-27-5	0,9
Alifatiske kulbrinter m.m.	-	60

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	DK-03, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-3	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Toluen	108-88-3	5,9
Hexanal	66-25-1	0,1
Ethylbenzen	100-41-4	2,2
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	0,4
2-Butoxyethanol	111-76-2	0,1
α -Pinen	80-56-8	0,7
β -Pinen	127-91-3	0,1
3-Caren	13466-78-9	0,4
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	0,2
d-Limonen	5989-27-5	0,2
C11-C14 alifatiske kulbrinter + decahydronaphthalener methyldecahydronaphthalener dimethyldecahydronaphthalener	-	90

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	K-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-5 A	
Komponent	CAS nr.	% m/m
C7H14 og C7H16 alifatiske kulbrinter	-	1,8
Toluen	108-88-3	66
C8 + C9 alifatiske kulbrinter	-	8,1
Ethylbenzen	100-41-4	13
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	2,9
α -Pinen	80-56-8	3,8
C9H12 + C10H14 aromatiske kulbrinter	-	3,3
Eucalyptol (C10H18O)	470-82-6	0,2
C10H16	-	1,0

Rekvirent mrk.	K-01, væske	
Kemiteknik mrk.	30396-5 B	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Toluen	108-88-3	70
Ethylbenzen	100-41-4	6
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	24

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	BR-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-7 A	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Toluen	108-88-3	7,1
Hexanal	66-25-1	0,3
C8H16	Fx 1678-91-7	1,3
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	74
o-Xylen	95-47-5	
C9H12 aromatiske kulbrinter	-	5,9
3-Caren	80-56-8	0,2
C11-C14 alifatiske kulbrinter	-	10,8

Rekvirent mrk.	BR-01, væske	
Kemiteknik mrk.	30396-7 B	
Komponent	CAS nr.	% m/m
1.2-Propandiol	4254-15-3	7
Toluen	108-88-3	8
Ethylbenzen	100-41-4	79
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
C9H12 aromatiske kulbrinter	-	3
C10-C14 alifatiske kulbrinter	-	3

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	F-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-8	
Komponent	CAS nr.	% m/m
2-Ethylbutanal	97-96-1	0,2
Butanal	123-72-8	0,2
Butanol	71-36-3	0,2
Toluen	108-88-3	6,0
C ₈ H ₁₆ alifatiske kulbrinter	-	0,4
Ethylbenzen	100-41-4	4,2
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanol	108-93-0	0,3
Cyclohexanon	108-94-1	0,4
2-Butoxyethanol	111-76-2	1,8
α-Pinen	80-56-8	0,3
C ₉ H ₁₂ -aromatiske kulbrinter		0,6
3-Caren	13466-78-9	0,1
C ₁₀ H ₁₄ -aromatiske kulbrinter	-	0,6
C ₁₁ -C ₁₄ alifatiske kulbrinter	-	85
C ₁₀ H ₁₆ O	Fx 5948-04-9	0,2

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TO-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-9	
Komponent	CAS nr.	% m/m
2-Ethylbutanal	97-96-1	2,4
Butanal	123-72-8	0,6
3-Methylbutanal	590-86-3	0,3
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	1,0
Toluen	108-88-3	2,3
Hexanal	66-25-1	2,6
C9H20 alifatiske kulbrinter	-	5,3
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	0,5
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	63
2-Cyclohexen-1-on	930-68-7	0,1
2-Heptenal	18829-55-5	0,5
2-Okten-1-ol	18409-17-1	0,6
Oktanal	124-13-0	1,2
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	3,6
C10-C14 alifatiske kulbrinter	-	16

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TO-02, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-10	
Komponent	CAS nr.	% m/m
1-Propanol	71-23-8	1,1
Butanal	123-72-8	0,7
Toluen	108-88-3	17
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	0,4
Oktan	111-65-9	1,1
Hexanal	66-25-1	1,5
Ethylbenzen	100-41-4	10
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
n-Butylether	142-96-1	1,5
Styren	100-42-5	5,1
Cyclohexanon	108-94-1	30
C9H12-aromatiske kulbrinter	-	7,7
Oktanal	124-13-0	0,7
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	7,7
C10H14-aromatiske kulbrinter	-	15

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TO-03, lip gloss	
Kemiteknik mrk.	30396-11	
Komponent	CAS nr.	% m/m
2-Propanol	67-63-0	20
2-Methyl-1-propanol	78-83-1	6.9
Toluen	108-88-3	30
Ethylbenzen	100-41-4	16
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	2.3
α -Pinen	80-56-8	1.1
3-Caren	13466-78-9	2.3
3.3.5-Trimethylcyclohexen-1-ol	Fx 78-59-1	5.7
C10-C13 alifatiske kulbrinter	-	16

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TO-03, glittergel	
Kemiteknik mrk.	30396-11	
Komponent	CAS nr.	% m/m
1-Propanol	71-23-8	0,7
2-Methyl-1-propanol	78-83-1	1,3
1-Butanol	71-36-3	2,6
1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	0,4
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester (methylmetacrylat)	80-62-6	7,2
Toluen	108-88-3	6,9
1.2-Propandiol	4254-15-3	66
Ethylbenzen	100-41-4	0,7
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	1,0
o-Xylen	95-47-5	1,0
Styren	100-42-5	2,0
Cyclohexanon	108-94-1	3,3
2-Butoxyethanol	111-76-2	0,7
α -Pinen	80-56-8	0,4
D-Limonen	5989-27-5	0,4
3.3.5-Trimethylcyclohexen-1-ol	Fx 78-59-1	2,3
2-Phenoxyethanol	122-99-6	3,9

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	G-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-12	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Butandiol + alkohol fx ethanol, 2-propanol	110-63-4 + Fx 64-17-5, 67-63-0	35
Butanal	123-72-8	2,8
Butanol		1,0
Toluen	108-88-3	10
Hexanal	66-25-1	0,4
Ethylbenzen	100-41-4	39
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	3,9
2-Butoxyethanol	111-76-2	0,6
α -Pinen	80-56-8	0,7
Benzaldehyd	100-52-7	1,3
3-Caren	13466-78-9	0,3
D-Limonen	5989-27-5	0,4
C10H14-aromatiske kulbrinter	-	3,8
Nonanal	124-19-6	0,5

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	K-03, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-13	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Butandiol + alkohol fx ethanol, 2-propanol	110-63-4 + Fx 64-17-5, 67-63- 0	55
Ethylacetat	141-78-6	1,9
Tetrahydrofuran	109-99-9	3,4
Toluen	108-88-3	7,2
Hexanal	66-25-1	1,8
Ethylbenzen	100-41-4	16
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
Cyclohexanon	108-94-1	2,5
C10-C13 alifatiske kulbrinter	-	15

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TI-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-16	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Butandiol + alkohol fx ethanol, 2-propanol	110-63-4 + Fx 64-17-5, 67- 63-0	4,3
2-Butanon	78-93-3	2,3
Tetrahydrofuran	109-99-9	0,4
Butanol	71-36-3	3,0
2-Pentanon	107-87-9	1,1
C7+C8+C9 alifatiske kulbrinter		29
Toluen	108-88-3	10
2-Hexanon	591-78-6	2,7
Hexanal	66-25-1	0,7
Ethylbenzen	100-41-4	14
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42- 3	
o-Xylen	95-47-5	
n-Butylether	142-96-1	2,2
2-Heptanon	110-43-0	3,3
Heptanal	111-71-7	1,3
α -Pinen	80-56-8	1,2
C9H12-aromater (sum)		4,5
2-Oktanon	111-13-7	2,4
Oktanal	124-13-0	2,1
3-Caren	13466-78-9	0,6
Nonanol	143-08-8	1,1
C11H22		5,0
Nonanal	124-19-6	1,3
3.5.5-Trimethylcyclohexen-1-on	78-59-1	1,2
2-Decanon	693-54-9	0,4
Decanal	112-31-2	0,4
Undecanal	112-44-7	0,9
Dodecanal	112-54-9	0,8

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	TI-01, væske	
Kemiteknik mrk.	30396-16,B	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Dichlormethan	75-09-2	3
1.1-Dimethoxypropan	4744-10-9	5
2-Butanon	78-93-3	9
Tetrahydrofuran	109-99-9	1
2-Pentanon	107-87-9	9
Toluen	108-88-3	10
2-Hexanon	591-78-6	8
Ethylbenzen	100-41-4	9
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42-3	
o-Xylen	95-47-5	
n-Butylether	142-96-1	2
3-Heptanon	106-35-4	1
2-Heptanon	110-43-0	10
Cyclohexanon	108-94-1	1
Heptanal	111-71-7	3
Heptanol	53535-33-4	3
2-Oktanon	111-13-7	6
Oktanal	124-13-0	5
Nonanol	143-08-8	1
C11H22	-	7
Nonanal	124-19-6	3
3.5.5-Trimethylcyclohexen-1-on	78-59-1	3
Decanal	112-31-2	1

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	R-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-17	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Ethanol	64-17-5	0,2
2.6-Dimethyl-1.4-dioxan (C ₆ H ₁₂ O ₂) eller tilsvarende	Fx 10138-17-7	0,9
Toluen	108-88-3	1,0
Ethylbenzen	100-41-4	0,8
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42- 3	
o-Xylen	95-47-5	
2-Butoxyethanol	111-76-2	0,8
C11-C14-alifatiske kulbrinter	-	96

Rekvirent mrk.	R-01, væske	
Kemiteknik mrk.	30396-17 B	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Ethanol	64-17-5	27
Cyclohexanon	108-94-1	6
2-Butoxyethanol	111-76-2	66

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Rekvirent mrk.	A-01, ydre	
Kemiteknik mrk.	30396-18	
Komponent	CAS nr.	% m/m
C6H12O2	Fx 21460-36-6 + 10138-17-7	1,7
Toluen	108-88-3	2,1
Ethylbenzen	100-41-4	45
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42- 3	
o-Xylen	95-47-5	
C9H12 aromatiske kulbrinter	-	3,2
1-Propenylbenzen	873-66-5	
C10 – C16 alifatiske kulbrinter	-	46

Rekvirent mrk.	A-01, væske	
Kemiteknik mrk.	30396-18	
Komponent	CAS nr.	% m/m
Ethylbenzen	100-41-4	100
m-, p-Xylen	108-88-3/106-42- 3	
o-Xylen	95-47-5	

Kommentarer

Den anførte % m/m svarer til komponentens procentiske andel af total opsamlet VOC-indhold under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde.

Bilag D: GC-MS Analyseresultater fra screening

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-01, ydre	Prøvemængde: 1,83 g	
Kemiteknik mrk. 30396-1		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,25
Naphthalen	91-20-3	0,02
Ethanol-2-(butoxyethoxy)acetat	112-15-2	0,2

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-01, ydre	Prøvemængde: 1,98 g	
Kemiteknik mrk. 30396-1		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,31
Naphthalen	91-20-3	0,02
Ethanol-2-(butoxyethoxy)acetat	112-15-2	0,2

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-02, ydre	Prøvemængde: 1,30 g	
Kemiteknik mrk. 30396-2		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,10

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-02, ydre	Prøvemængde: 1,97 g	
Kemiteknik mrk. 30396-2		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,09

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-03, ydre	Prøvemængde: 1,14 g	
Kemiteknik mrk. 30396-3		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,15
Cyclohexanon	108-94-1	0,2

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. DK-03, ydre	Prøvemængde: 1,17 g	
Kemiteknik mrk. 30396-3		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,26
Cyclohexanon	108-94-1	0,2

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-01, ydre	Prøvemængde: 2,34 g	
Kemiteknik mrk. 30396-5		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	1,8

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-01, ydre	Prøvemængde: 1,90 g	
Kemiteknik mrk. 30396-5		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	1,9

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-01, gel	Prøvemængde: 2,31 g	
Kemiteknik mrk. 30396-5		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Alifatisk kulbrinte >C14		0,1

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-01, gel	Prøvemængde: 1,57g	
Kemiteknik mrk. 30396-5		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Alifatisk kulbrinte >C14		0,9

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. BR-01, ydre	Prøvemængde: 2,39 g	
Kemiteknik mrk. 30396-7		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,14
o-, m, -p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5,108-38-3, 106-42-3, 100-41-4	2,3

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. BR-01, ydre	Prøvemængde: 2,23 g	
Kemiteknik mrk. 30396-7		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,17
o-, m, -p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5,108-38-3, 106-42-3, 100-41-4	2,4

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. F-01, ydre	Prøvemængde: 2,69 g	
Kemiteknik mrk. 30396-8A		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,16
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	0,06
2-Phenoxyethanol	122-99-6	0,4

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. F-01, ydre	Prøvemængde: 2,23 g	
Kemiteknik mrk. 30396-8A		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,21
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	0,05
2-Phenoxyethanol	122-99-6	0,5

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. F-01, indre (gul æggeblomme)	Prøvemængde: 3,37 g	
Kemiteknik mrk. 30396-8C		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,23
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	0,05
2-Phenoxyethanol	122-99-6	0,5

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. F-01, indre (gul æggeblomme)	Prøvemængde: 2,64 g	
Kemiteknik mrk. 30396-8C		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,29
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	0,03
2-Phenoxyethanol	122-99-6	0,3

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-01, ydre	Prøvemængde: 2,16 g	
Kemiteknik mrk. 30396-9		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	57
Methylparaben	99-76-3	3,9
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7	5,8
Propylparaben	94-13-3	5,3
Benzosyre-propylester	2315-68-6	12
Benzosyre-butylester	136-60-7	10
Benzosyrephenylester	93-99-2	0,3
N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0 + 1575-95-7	2,4
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende	Fx 120-55-8	127
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende		99

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-01, ydre	Prøvemængde: 2,41 g	
Kemiteknik mrk. 30396-9		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	14
Methylparaben	99-76-3	1,8
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7	3,0
Propylparaben	94-13-3	3,3
Benzosyre-propylester	2315-68-6	6,9
Benzosyre-butylester	136-60-7	5,1
Benzosyrephenylester	93-99-2	0,2
N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0 + 1575-95-7	36
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende	Fx 120-55-8	115
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende		114

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-02, ydre	Prøvemængde: 2,31 g	
Kemiteknik mrk. 30396-10		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	0,6
Methylparaben	99-76-3	2,2
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7	0,2
Propylparaben	94-13-3	1,9
Benzosyre-propylester (el. lignende)	2315-68-6	0,8
Benzosyre-butylester (el. lignende)	136-60-7	0,7
Benzosyrephenylester (el. lignende)	93-99-2	1,1
N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0 + 1575-95-7	0,7
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende	Fx 120-55-8	25
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende		4,1

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-02, ydre	Prøvemængde: 1,97 g	
Kemiteknik mrk. 30396-10		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	0,2
Methylparaben	99-76-3	0,6
1,2-Propandion-1-phenyl-2-oxim	119-51-7	0,8
Propylparaben	94-13-3	1,2
Benzosyre-propylester (el. lignende)	2315-68-6	0,5
Benzosyre-butylester (el. lignende)	136-60-7	0,4
Benzosyrephenylester (el. lignende)	93-99-2	0,2
N-propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0 + 1575-95-7	1,6
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende	Fx 120-55-8	16
Diethylglycoldibenzoat el. tilsvarende		3,7

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-03, glittergel	Prøvemængde: 2,10 g	
Kemiteknik mrk. 30396-11		
Komponent	CAS nr.	µg/g
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	0,3
2-Phenoxyethanol	122-99-6	145
Methylparaben	99-76-3	1,6
Ethylparaben	120-47-8	2,2
Propylparaben	94-13-3	0,6
Methyldihydrojasmonat	24851-98-7	0,2
Butylparaben	94-26-7	0,9
Benzosyre-propylester (el. lignende)	2315-68-6	1,5
2-Phenylmethylenoktanal (= hexylcinnamaldehyd) Allergent duftstof	101-86-0	0,3

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TO-03, lip gloss	Prøvemængde: 0,64 g	
Kemiteknik mrk. 30396-11		
Komponent	CAS nr.	µg/g
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	78-59-1	1,4
Propylparaben	94-13-3	23
Komponent ikke identificeret		12
Komponent ikke identificeret		5,8
Komponent ikke identificeret		4,2
Komponent ikke identificeret		4,2
Komponent ikke identificeret		5,2

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. G-01, ydre	Prøvemængde: 2,98 g	
Kemiteknik mrk. 30396-12		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	0,05
o-, m-, p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3, 100-41-4	0,1
Cyclohexanon	108-94-1	0,1

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. G-01, ydre	Prøvemængde: 3,13 g	
Kemiteknik mrk. 30396-12		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,05
o-, m-, p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3, 100-41-4	0,08
Cyclohexanon	108-94-1	Spor <0,05

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-03, ydre	Prøvemængde: 2,26 g	
Kemiteknik mrk. 30396-13		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,02
Kulbrinter > C14		2

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. K-03, ydre	Prøvemængde: 1,96 g	
Kemiteknik mrk. 30396-13		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,02
Kulbrinter > C14		3

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TI-01, ydre	Prøvemængde: 1,29 g	
Kemiteknik mrk. 30396-16		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,05
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1- on	78-59-1	0,8

Analysesul tater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. TI-01, ydre	Prøvemængde: 1,35 g	
Kemiteknik mrk. 30396-16		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,05
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1- on	78-59-1	0,7

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analysesul tater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. R-01, ydre	Prøvemængde: 2,67 g	
Kemiteknik mrk. 30396-17		
Komponent	CAS nr.	µg/g
5-Methyl-2-(1-methylethylcyclohexanol)	23283-97-8	0,1
2-Phenoxyethanol	122-99-3	1,8

Analysesul tater for sput-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. R-01, ydre	Prøvemængde: 1,84 g	
Kemiteknik mrk. 30396-17		
Komponent	CAS nr.	µg/g
5-Methyl-2-(1-methylethylcyclohexanol)	23283-97-8	0,2
2-Phenoxyethanol	122-99-3	1,6

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse.

Analyseresultater for sved-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. A-01, ydre	Prøvemængde: 2,02 g	
Kemiteknik mrk. 30396-18		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,05
o-, m-, -p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5,108-38-3, 106-42-3, 100-41- 4	0,90

Analyseresultater for spyt-ekstrakter angivet i µg/g prøve

Rekvirent mrk. A-01, ydre	Prøvemængde: 2,05 g	
Kemiteknik mrk. 30396-18		
Komponent	CAS nr.	µg/g
Toluen	108-88-3	Spor <0,05
o-, m-, -p-Xylen, ethylbenzen	95-47-5,108-38-3, 106-42-3, 100-41- 4	0,86

Kommentarer

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

De anførte mængder er beregnet ud fra respons for interne standarder under antagelse af, at alle detekterede komponenter har samme respons for samme mængde og samme genfindelse

Bilag E: ICP analyseresultater fra screening

Mærke	DK-01		DK-02	DK-03	K-01			BR-01			F-01			DL
	ydre	væske	ydre	Ydre	ydre	væske	tilbehør	ydre	væske	tilbehør	ydre	væske	tilbehør	
30396-	1	1	2	3	5	5	5	7	7	7	8	8	8	
Analyt	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Li	-	-	0,13	-	-	-	7,5	-	-	4,2	-	-	-	0,1
Be	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
B	30	5800	-	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	1
Na	34	7200	-	61	-	-	10	-	260	17	-	74	-	10
Mg	-	25	-	-	-	15	-	1,1	37	31	-	-	-	10
Al	-	44	65	58	-	-	49	-	13	25	-	-	-	10
K	-	40	36	10	-	-	-	-	17	21	18	-	-	5
Ca	370	820	8,4	9	-	-	35	20	-	1400	16	-	8	5
Sc	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ti	-	-	9,2	0,86	-	-	0,95	-	1,2	1,3	-	-	-	0,5
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Cr	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Mn	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	0,19	-	-	-	0,1
Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6	-	-	-	5
Co	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	0,1
Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Cu	-	-	8,7	-	-	-	5,3	-	-	0,68	-	-	-	0,5
Zn	-	-	-	1,1	0,79	-	1,9	1,2	-	210	0,61	-	1,9	0,5
Ga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Se	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Rb	-	0,17	0,3	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	0,1
Sr	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	0,5
Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Zr	-	-	-	-	-	-	0,23	-	-	-	-	-	-	0,1
Nb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Mo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
In	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sn	-	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Sb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Te	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Cs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ba	11	0,49	0,2	0,1	0,1	-	28	-	-	7,9	0,13	-	-	0,1
La	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Eu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Gd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Tb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Dy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Er	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Tm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Yb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Lu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Hf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
W	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Os	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Au	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Hg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Tl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,12	-	0,12	0,1
Bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Th	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1

	TO-01	TO-02	TO-03		G-01	K-03	TI-01		R-01		A-01			
	ydre	ydre	lip gloss	glitter gel	ydre	gel	gel	væske	ydre	væske	gel	væske	stjerner	
30396-	9	10	11	11	12	13	16	16	17	17	18	18	18	DL
Analyt	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Li	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1
Be	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
B	520	920	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	1
Na	440	800	17	32	-	-	-	130	14	100	10	-	40	10
Mg	24	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Al	-	-	120	16	-	-	-	-	11	-	12	-	-	10
K	82	140	-	-	-	5,1	-	-	16	-	4	22	24	5
Ca	120	250	8,7	-	22	14	7,7	-	74	-	18	12	330	5
Sc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	0,5
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Cr	0,1	-	-	0,52	-	-	-	-	-	-	0,61	-	-	0,5
Mn	-	-	2	-	-	-	-	-	0,43	-	0,17	-	-	0,1
Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	15	5
Co	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ni	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-	0,5
Cu	-	0,56	4	-	-	-	0,75	0,61	0,82	-	0,73	-	0,92	0,5
Zn	-	14	-	-	2,6	0,68	-	-	2,8	-	1,5	-	2,2	0,5
Ga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Se	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Rb	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sr	0,59	1,1	-	-	0,69	-	-	-	0,34	-	-	-	-	0,5
Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Zr	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,1
Nb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Mo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ag	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,1
Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	0,07	0,1
In	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sn	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	0,5
Sb	-	-	1,8	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,1
Te	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Cs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ba	-	0,21	0,64	0,16	-	-	-	-	0,38	-	0,69	-	8	0,1
La	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,1
Pr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Eu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Gd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Tb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Dy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Er	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Tm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Yb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Lu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Hf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Os	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Au	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Hg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Tl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Pb	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,17	-	0,29	-	0,9	0,1
Bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Th	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1

Bilag F: Analyseresultater af borsyre bestemmelse ved ICP-AES

Lab.mrk. 30396-	Prøve mrk.	Delprøve	B µg/g	%RSD	DL µg/g
1	DK-01	Ydre	-		1
1	DK-01	Væske	8400	1,2	1
2	DK-02	Ydre	-		1
3	DK-03	Ydre	-		1
5	K-01	Ydre	-		1
5	K-01	Væske	-		0,5
5	K-01	Tilbehør	-		1
7	BR-01	Ydre	-		1
7	BR-01	Væske	-		0,5
7	BR-01	Tilbehør	-		1
8	F-01	Ydre	-		1
8	F-01	Væske	-		0,5
8	F-01	Tilbehør	-		1
9	TO-01	Ydre	653	0,94	1
10	TO-02	Ydre	1170	4,7	1
11	TO-03	Lip gloss	-		0,5
11	TO-03	Glitter	-		1
12	G-01	Ydre	-		1
13	K-03	Gel	-		1
16	TI-01	Gel	-		1
16	TI-01	Væske	-		1
17	R-01	Ydre	-		1
17	R-01	Væske	-		1
18	A-01	Gel	-		1
18	A-01	Væske	-		0,5
18	A-01	Stjerner	-		1

%RSD angiver den procentiske relative standardafvigelse ud fra dobbeltbestemmelser.

"-" angiver mindre end detektionsgrænsen listet i yderste højre kolonne.

DL angiver detektionsgrænsen.

Bilag G: Analyseresultater for headspace analyser angivet i mg/m³

Rekvirent mrk.		DK-01	DK-02	DK-03	K-01 ydre	K-01 væske
Kemiteknik mrk.		30396-1	30396-2	30396-3	30396-5A	30396-5B
Komponent	CAS nr.	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
2-Butoxyethanol	111-76-2	-	0,017	0,012	-	-
Cyclohexanon	108-94-1	0,040	0,078	0,049	0,139	0,120
Dichlormethan	75-09-2	-	-	-	-	-
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	-	-	-	-	-
2-Hexanon	591-78-6	-	-	-	-	-
1,2-Propandiol	4254-15-3	-	-	-	-	-
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester	80-62-6	-	-	-	-	-
Toluen	108-88-3	0,832	0,504	0,719	3,153	0,350
Xylener, ethylbenzen	-	0,257	0,308	0,268	0,621	0,030
<i>alfa</i> -Pinen	80-56-8	0,020	0,095	0,085	0,182	-
Styren	100-42-5	-	-	-	-	-
3-Caren	13466-78-9	-	0,039	0,049	-	-
D-Limonen	5889-27-5	-	0,025	0,024	-	-
2-Phenoxyethanol	122-99-6	-	-	-	-	-
2-Butanon	78-93-3	-	-	-	-	-

Rekvirent mrk.		BR-01 ydre	BR-01 væske	F-01	TO-01	TO-02
Kemiteknik mrk.		30396-7A	30396-7B	30396-8	30396-9	30396-10
Komponent	CAS nr.	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
2-Butoxyethanol	111-76-2	-	-	0,240	-	-
Cyclohexanon	108-94-1	-	-	0,053	4,637	0,620
Dichlormethan	75-09-2	-	-	-	-	-
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	-	-	-	-	0,008
2-Hexanon	591-78-6	-	-	-	-	-
1,2-Propandiol	4254-15-3	-	0,205	-	-	-
2-Propenoic acid 2 methyl-methylester	80-62-6	-	-	-	-	-
Toluen	108-88-3	0,847	0,234	0,801	0,169	0,351
Xylener, ethylbenzen	-	8,823	2,312	0,560	0,037	0,207
<i>alfa</i> -Pinen	80-56-8	-	-	0,040	-	-
Styren	100-42-5	-	-	-	-	0,105
3-Caren	13466-78-9	0,024	-	0,013	-	-
D-Limonen	5889-27-5	-	-	-	-	-
2-Phenoxyethanol	122-99-6	-	-	-	-	-
2-Butanon	78-93-3	-	-	-	-	-

"-": betyder ikke detekteret

Analyseresultater for Headspace analyser angivet i mg/m³

Rekvirent mrk.		TO-03 Lip gloss	TO-03 glittergel	G-01	K-03	TI-01 ydre
Kemiteknik mrk.		30396-11	30396-11	30396-12	30396-13	30396- 16A
Komponent	CAS nr.	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
2-Butoxyethanol	111-76-2	-	0,017	0,017	-	-
Cyclohexanon	108-94-1	0,016	0,081	0,111	0,018	-
Dichlormethan	75-09-2	-	-	-	-	-
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	-	-	-	-	-
2-Hexanon	591-78-6	-	-	-	-	0,093
1,2-Propandiol	4254-15-3	-	1,619	-	-	-
2-Propenoic acid 2 methyl- methylester (methylmethacrylat)	80-62-6	-	0,177	-	-	-
Toluen	108-88-3	0,138	0,169	0,284	0,053	0,344
Xylener, ethylbenzen	-	0,138	0,066	1,108	0,117	0,482
<i>alfa</i> -Pinen	80-56-8	0,008	0,010	0,020	-	0,041
Styren	100-42-5	-	0,049	-	-	-
3-Caren	13466-78- 9	0,016	-	0,009	-	0,021
D-Limonen	5889-27-5	-	0,010	0,011	-	-
2-Phenoxyethanol	122-99-6	-	0,096	-	-	-
2-Butanon	78-93-3	-	-	-	-	0,079

Rekvirent mrk.		TI-01 væske	R-01 ydre	R-01 Væske	A-01 ydre	A-01 væske
Kemiteknik mrk.		30396- 16B	30396- 17A	30396- 17B	30396- 18A	30396- 18B
Komponent	CAS nr.	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
2-Butoxyethanol	111-76-2	-	0,160	0,102	-	-
Cyclohexanon	108-94-1	0,011	-	0,009	-	-
Dichlormethan	75-09-2	0,033	-	-	-	-
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	-	-	-	-	-
2-Hexanon	591-78-6	0,087	-	-	-	-
1,2-Propandiol	4254-15-3	-	-	-	-	-
2-Propenoic acid 2 methyl- methylester (methylmethacrylat)	80-62-6	-	-	-	-	-
Toluen	108-88-3	0,109	0,200	-	0,213	-
Xylener, ethylbenzen	-	0,098	0,160	-	4,571	0,146
<i>alfa</i> -Pinen	80-56-8	-	-	-	-	-
Styren	100-42-5	-	-	-	-	-
3-Caren	13466-78- 9	-	-	-	-	-
D-Limonen	5889-27-5	-	-	-	-	-
2-Phenoxyethanol	122-99-6	-	-	-	-	-
2-Butanon	78-93-3	0,098	-	-	-	-

"-": betyder ikke detekteret

Bilag H: GC-MS kvantitative analyseresultater

Kvantitativ analyse af udvalgte komponenter i sved-ekstrakt ($\mu\text{g/g} = \text{mg/kg}$)

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	BR-01, ydre	F-01, ydre	F-01, indre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	TO-03, glitter- gel	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	R-01, ydre	A-01, ydre
		1	2	3	5	7	8	8 C	9	10	11	12	13	16	17	18
Cyclohexanon	108-94-1			1,0					430	6,9		0,5				
Diethylglycoldibenzoat	120-55-8								118	26						
Komponent tilsvarende diethylglycoldibenzoat									103	4						
2-Phenoxyethanol	122-99-6						53	60			16000				120	
2-Phenylmethylenoktanal (=hexylcinnamaldehyd)	101-86-0										8,6					
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7								*	*						
Toluen	108-88-3	0,20	0,13	0,17	1,4	0,16	0,14	0,19				0,06	<0,05	<0,05		0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3				0,30	1,1	0,26	0,20				0,27				0,81
Ethylbenzen	100-41-4				< 0,05	0,56	< 0,05	< 0,05				< 0,05				0,06

Kvantitativ analyse af udvalgte komponenter i spyt-ekstrakter ($\mu\text{g/g} = \text{mg/kg}$)

Komponent	CAS nr.	DK-01, ydre	DK-02, ydre	DK-03, ydre	K-01, ydre	BR-01, ydre	F-01, ydre	F-01, indre	TO-01, ydre	TO-02, ydre	G-01, ydre	K-03, ydre	TI-01, ydre	R-01, ydre	A-01, ydre
		1	2	3	5	7	8	8 C	9	10	12	13	16	17	18
Cyclohexanon	108-94-1			0,6					160	7,6	<0,5				
Diethylglycoldibenzoat	120-55-8								65	38					
Komponent tilsvarende diethylglycoldibenzoat									69	7					
2-Phenoxyethanol	122-99-6						44	17						80	
N-Propylbenzamid + N-acetylbenzamid	10546-70-0, 1575-95-7								*	*					
Toluen	108-88-3	0,27	0,09	0,22	1,5	0,15	0,16	0,24			0,05	<0,05	<0,05		<0,05
o-, m-, p-Xylen	95-47-5, 108-38-3, 106-42-3				< 0,05	1,2	0,31	< 0,05			0,25				0,79
Ethylbenzen	100-41-4				< 0,05	0,64	< 0,05	< 0,05			< 0,05				0,06

* Disse organiske forbindelser er ikke kvantitativt bestemt, da standarderne ikke var kommercielt tilgængelige.

Bilag I: ICP kvantitative analyseresultater

Analyse UT015

Lab. mrk.	Prøve mrk.	Ni $\mu\text{g/g}$	% RSD
31519-14	TO-01	0,83	4,0
31519-24	A-01	2,96	2,5

Bilag J: Borbestemmelse ved ICP-AES

Lab. mrk.	Prøve mrk.	B $\mu\text{g/g}$	% RSD
30396-19	EX-01	729	0,97
30396-20	EX-02	1100	20

%RSD angiver den procentiske relative standardafvigelse ud fra dobbeltbestemmelser

Bilag K: Supplerende tests - Analyseresultater for headspace analyser angivet i mg/m³

Rekvirent mrk.		EX-01
Kemiteknik mrk.		30396-19
Komponent	CAS nr.	mg/m ³
2-Propanol	67-63-0	0,063
2-Propanol, 2-methyl-	75-65-0	0,053
1-Propanol	71-23-8	0,065
2-Propanol, 1-methoxy-	107-98-2	0,036
C6-C7 alifatiske kulbrinter		0,119
Hexanal	66-25-1	0,061
2,4-Dimethyl-1-heptene	19549-87-2	0,013
2-n-Butylacrolein	1070-66-2	0,019
Cyclohexanon	108-94-1	0,004
Heptanal	111-71-7	0,004
cis-Hept-2-enal	57266-86-1	0,004
2-Octen-1-ol, (Z)-	26001-58-1	0,004
Octanal	124-13-0	0,008
Nonanal	124-19-6	0,008

Rekvirent mrk.		EX-02
Kemiteknik mrk.		30396-20
Komponent	CAS nr.	mg/m ³
Ethanol	64-17-5	0,019
2-Propanol	67-63-0	0,000
2-Propanone, 1-methoxy-	5878-19-3	0,037
Eddikesyre		*
Propylenglycol	57-55-6	4,039
Xylener	-	0,331
Styren	100-42-5	0,467
C9H12 aromatiske kulbrinter	-	2,410
C10H14 aromatiske kulbrinter	-	0,451
C12-C16 alifatiske kulbrinter	-	5,324
2-Phenoxyethanol	122-99-6	1,152

"*": betyder påvist

Bilag L: Analyseresultater for phthalater

Prøve mrk.	Lab. mrk.	Komponent	µg/g	% (m/m)
DK-01	30396-1	Diisononylphthalat (DINP)	1800	0,18
F-01 (hvid)	30396-8	Diethylhexylphthalat (DEHP)	20	0,0020
F-01 (gul)	30396-8	Diethylhexylphthalat (DEHP)	21	0,0021
R-01	30396-17	Diethylhexylphthalat (DEHP)	17	0,0017
A-01	30396-18	Diethylhexylphthalat (DEHP)	27	0,0027
EX-02	30396-20	Diethylhexylphthalat (DEHP)	81	0,0081

Prøve mrk.	Lab. mrk.	Kommentarer
DK-02	30396-2	Der blev ikke konstateret indhold af phthalater over de anførte detektionsgrænser
DK-03	30396-3	
K-01	30396-5	
BR-01	30396-7	
TO-03, gel	30396-11	
G-01	30396-12	
K-03	30396-13	
EX-01	30396-19	