

Kortlægning samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere

Nanna Svendsen, Erik Bjarnov & Pia Brunn Poulsen
FORCE Technology

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

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

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

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
1 INTRODUKTION	17
1.1 INDLEDNING	17
1.2 FORMÅL	18
1.3 FREMGANGSMÅDE	18
2 KORTLÆGNING OG LOVGIVNING	19
2.1 MARKEDSUNDERSØGELSER	19
2.1.1 <i>Indledning</i>	19
2.1.2 <i>Markedsundersøgelse - kategorier</i>	19
2.1.3 <i>Markedsundersøgelse - Internettet</i>	20
2.1.4 <i>Statistik</i>	20
2.1.5 <i>Detailhandelen</i>	21
2.1.6 <i>Brancheforeninger</i>	21
2.2 LOVGIVNING	21
2.2.1 <i>Udvælgelseskriterier</i>	23
2.2.2 <i>Udvalgte produkter</i>	23
3 ANALYSEMETODER OG RESULTATER	27
3.1 SCREENING VED BEILSTEINS TEST	27
3.1.1 <i>Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder</i>	27
3.1.2 <i>Resultater af Beilstens testen.</i>	27
3.2 FT-IR ANALYSER	29
3.2.1 <i>Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder</i>	29
3.2.2 <i>Resultater af FT-IR screeningen.</i>	30
3.3 FTALATER I PVC	32
3.3.1 <i>Analysemetode</i>	32
3.3.2 <i>Resultat af ftalat analysen</i>	32
3.4 XRF-ANALYSER	33
3.4.1 <i>Analyse metode XRF analyse</i>	33
3.4.2 <i>Resultat af XRF analyse</i>	33
3.5 ICP ANALYSE	36
3.5.1 <i>Analyse metode ICP</i>	36
3.5.2 <i>Resultat af ICP analysen</i>	36
3.6 UV-VIS SCREENING	37
3.6.1 <i>Analyse metode UV-VIS screening</i>	37
3.6.2 <i>Resultat af UV-VIS screeningen</i>	38
3.7 GC-MS ANALYSE	39
3.7.1 <i>Analysemetode</i>	39
3.7.2 <i>Resultat af GC-MS screening</i>	40
3.8 PFOS ANALYSE	44
3.8.1 <i>Analysemetode PFOS analyser</i>	45
3.8.2 <i>Resultat af PFOS analysen</i>	45
3.9 OPSUMMERING AF ANALYSERESULTATER	45

4	SCREENING FOR EVENTUELLE SUNDHEDSSKADELIGE EFFEKTER	47
4.1	UDVÆLGELSE AF KEMISKE STOFFER TIL SUNDHEDSVURDERING	57
5	SUNDHEDSVURDERING	59
5.1	VURDERING AF SUNDHEDSRISIKOEN VED BRUG AF SKOLETASKER, LEGETASKER, VISKELEÐERE OG PENALHUSE	59
5.1.1	<i>Eksposering via indånding</i>	60
5.1.2	<i>Eksposering via huden</i>	62
5.1.3	<i>Eksposering via indtagelse</i>	63
5.1.4	<i>Margin of Safety</i>	65
5.1.5	<i>Total eksposering</i>	65
5.2	VURDERING AF ENKELTSTOFFER	65
5.2.1	<i>Isophoron</i>	65
5.2.2	<i>BHT</i>	70
5.2.3	<i>Cyclohexanon</i>	73
5.2.4	<i>Phenol</i>	76
5.2.5	<i>Toluen</i>	79
5.2.6	<i>DIBP</i>	82
5.2.7	<i>DEHP</i>	85
5.2.8	<i>2-Heptanon</i>	90
5.2.9	<i>tert-Butylalkohol</i>	92
5.2.10	<i>Methylpropionat</i>	95
5.2.11	<i>p-xylen</i>	96
5.3	SAMLET VURDERING	99
6	REFERENCER	101

Bilag A: Liste over internetsider af særlig interesse og hvilke produkter de forhandler

Bilag B: Liste over indkøbte produkter

Bilag C: Liste over udførte analyser

Bilag D: Beilstein, FT-IR og XRF analyseresultater fra screening

Bilag E: XRF analyseresultater

Bilag F: ICP analyseresultater

Bilag G: PFOS analyseresultater

Forord

Projektet ***Kortlægning samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere*** er en del af Miljøstyrelsens samlede indsats i forbindelse med kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter. Projektet er delt i tre faser.

Fase 1: En markedsundersøgelse af skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere, herunder en kortlægning af hvilke typer der findes på markedet. Kortlægning af hvilke kemiske stoffer, der anvendes i sådanne produkter ud fra litteratur, datablade og branchekontakter. Fase 1 er udført af FORCE Technology, Afdelingen for Plast og Kompositter v/ civilingeniør Nanna Svendsen i perioden maj - juli 2006.

Fase 2: Kvalitative og kvantitative analyser af indholdsstoffer samt analyse af hvilke flygtige forbindelser, der kan afgives til luften ved håndtering af produkterne. Derudover screening for organiske parametre ved migration til kunstig sved og kunstigt spyt. Fase 2 er udført af FORCE Technology, Afdelingen for Kemisk Analyse v/ Lic.Scient. Erik Bjarnov i perioden juli - november 2006. Der er desuden undersøgt for perfluorerede forbindelser. Analyserne er foretaget af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) v/ seniorforsker Rossana Bossi i perioden september - november 2006. Kvalitetsansvarlig er civilingeniør Ole Bundgaard.

Fase 3: Sundhedsmæssig vurdering af relevante kemiske stoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere. Der er fokuseret på de stoffer, som er vurderet til at kunne udgøre en risiko for forbrugernes - i det her tilfælde - primært børnenes sundhed. Derudover udarbejdelse af eksponeringsscenerier for udvalgte stoffer. Fase 3 er udført af FORCE Technology, Afdelingen for Bæredygtighed og Ledelse v/ civilingeniør Pia Brunn Poulsen. i november 2006. Kvalitetsansvarlig er senior projektleder Anders Christian Schmidt.

Sammenfatning og konklusioner

Som et led i Miljøstyrelsens kortlægning af kemiske stoffer i en række forbrugerprodukter ønskes viden om, hvilke stoffer der indgår i og afgives fra skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere. Projektet **Kortlægning samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere** er udført i tre faser. Undersøgelsen omfatter kortlægning af markedet, kvalitative og kvantitative analyser samt sundhedsmæssig vurdering af eventuelle sundhedsskadelige effekter fra stoffer, som afgives fra skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere.

Fase 1 omhandler 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 hvilken aldersgruppe disse produkter henvender sig til. Disse oplysninger er fremskaffet ad fire veje:

- Søgning via Internettet
- Indkøb af skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere
- Kontakt til leverandører og producenter, hvis identitet fremgik af emballagen
- Kontakt til et udvalg af relevante foreninger og organisationer

På baggrund af markedsanalysen er der indkøbt 26 forskellige stykker viskelædere. Disse 26 stykker viskelædere repræsenterer et bredt udvalg af de typer viskelædere, der findes på markedet i dag. Der er på baggrund af markedsundersøgelsen udvalgt de mest anvendte skoletasker samt et tilfældigt udvalg af legetasker og penalhuse.

Fase 2 omhandler kvalitative og kvantitative analyser af indholdsstoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere. Der er foretaget følgende analyser på i alt 43 produkter:

- Screening vha. FT-IR for identifikation af polymertyper, ftalater og i nogen udstrækning uorganiske farvestoffer. Denne analyse er udført på udvalgte produkter for at få en indikation af hvilke stoffer, de indeholder.
- Beilsteins test som verifikation af FT-IR analysen med henblik på at konstatere, hvorvidt en polymer er vinyl(PVC). Beilsteins test er en hurtig kvalitativ metode til bestemmelse af halogener, idet lidt prøve afbrændes på en kobbertråd i en flamme. Grønfarvning af flammen indikerer indhold af chlor. Beilsteins test udføres som screening på alle polymerer. Der er i projektet screenet for chlor på en række produkter herunder et større antal viskelædere.
- Kvantitativ bestemmelse af ftalater i en større mængde viskelædere og migration til spyt og sved.
- Kvantitativ grundstofbestemmelse vha. røntgenanalyse (XRF). Ved analysen fås bl.a. indikation af, om prøven indeholder chlorerede eller bromerede flammehæmmere, chlorerede antibakterielle midler, tin-forbindelser, svovl eller nikkel. Der er lagt særligt vægt på at fremhæve produkter, der indeholder krom, arsen, selen, antimon, cadmium, barium, kviksølv og bly, da disse stoffer i.flg. legetøjsdirektivet ikke må overstige en angivet maksimal mængde ved ekstraktion.

- ICP-MS analyse af ekstrakter for at bestemme indholdet af udvalgte metaller (krom, arsen, selen, antimon, cadmium, barrium, kviksølv og bly) i ekstrakterne.
- GC-MS headspace analyse. Det er konstateret, at nogle af produkterne afgiver en kemisk lugt, specielt når de er helt nye. Der er derfor analyseret for hvilke flygtige forbindelser, der kan afgives til luften ved håndtering af produkterne. Analysen er udført semi-quantitativt ved headspace teknik kombineret med GC-MS.
- Screening for afsmittende farvestoffer ved UV-VIS analyse. Resultatet af denne analyse har været en væsentlig oplysning for, om der var behov for nærmere analyser.
- GC-MS for analyse og identifikation af antioxidanter og organiske farvestoffer til vurdering af afgivelse af stoffer fra produkterne til kunstigt spyt.
- Analyse af perfluorerede forbindelser

Resultatet af Beilstein testen, FT-IR analysen og XRF analysen viste, at 9 ud af 26 af viskelæderne er lavet af PVC med ftalat som blødgører, samt at såvel skoletasker som legetasker primært er fremstillet af polyestertekstil med plastdele af PVC med ftalat.

Sammenholdt med resultaterne fra FT-IR analysen, hvor der er identificeret et højt indhold af kridt, måles tilsvarende et højt indhold af calcium ved XRF analysen foruden i mange tilfælde også et højt indhold af magnesium. Forekomsten af calcium og/eller magnesium i produkterne hidrører antageligt fra anvendelsen af kridt eller dolomit som fyldstoffer. Titan er målt i nogle af produkterne og indgår formentlig som et hvidt pigment i form af titandioxid. Resultatet af metal analyserne i ekstrakterne viste at disse metaller ikke i nævneværdig grad er migreret til ekstrakterne.

Der er derudover ved XRF analysen påvist højt indhold af Cr, As, Se, Cd, Sb, Ba, Hg og/eller Pb i et eller flere produkter.

Der er i alt fire produkter, der overskrider anvendelsesbegrænsningerne for bly og cadmium som beskrevet i kapitel 2 under Lovgivning.

Ved en efterfølgende GC-MS analyse på ekstrakter efter ekstraktion i kunstig sved, findes 25 forskellige forbindelser af interesse for en efterfølgende sundhedsvurdering. Af disse fremhæves især Isophoron, BHT, Cyclohexanon, Phenol, DIBP, DEHP og 2-Heptanon som værende af særlig interesse.

Ved headspace analysen for flygtige stoffer findes 23 forskellige forbindelser af interesse for en efterfølgende sundhedsvurdering. Af disse fremhæves især Isophoron, BHT, Cyclohexanon, Toluen, *tert*-Butylalkohol, Methylpropionat og *p*-Xylen som værende af særlig interesse.

Udvælgelsen af stoffer til sundhedsvurdering er baseret på stoffernes klassifikation og beskrivelse af effekter, som kan være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen (migrationen) af stofferne fra produkterne er for stor.

Fase 3

Der er foretaget risikovurdering for indholdet af de følgende 11 stoffer, der er identificeret via headspace (dvs. afdamper fra produkterne) og/eller via migration til kunstig sved eller spyt:

- Isophoron
- BHT
- Cyclohexanon
- Phenol
- Toluen
- DIBP
- DEHP
- 2-Heptanon
- *tert*-Butylalkohol
- Methylpropionat
- *p*-Xylen

For viskelæderne gælder, at der er mulighed for en eksponering via munden, eksempelvis ved at børnene tygger eller sutter på viskelæderne. Ved oral eksponering sker absorptionen efter afgivelse (migration) af stofferne fra viskelæderne og opblanding i spyt. Optagelse antages at kunne ske over slimhinder i mundhule eller mave-tarmkanalen. Netop fordi børn kan sutte på dem antages viskelædere at udgøre den mest interessante produktgruppe blandt skoleudstyr.

Der er kun foretaget migrationsanalyser til kunstigt spyt for produkt 22, men resultaterne fra migrationsanalyserne til kunstig sved anvendes som en rimelig tilnærmelse for resten af produkterne.

Generelt udgør indholdet af ovennævnte stoffer i de undersøgte produkter ikke nogen sundhedsmæssig risiko ved almindelig brug af produkterne. Hverken i de enkelte produkter eller hvis børn udsættes for flere produkter på én gang - eksempelvis via brug af både penalhus, viskelæder og skoletaske - ved eksponering via både indånding og migration til kunstig sved.

Nogle af de undersøgte viskelædere er af PVC (9 af 26), og tre af disse viskelædere har et indhold af DEHP som blødgører. Daglig indtagelse af en lille mængde (kub på ca. 4 mm) viskelæder med et indhold af DEHP over en længere periode kan udgøre en sundhedsmæssig risiko. Tilsvarende kan det udgøre en sundhedsmæssig risiko dagligt at sutte eller tygge på et viskelæder med et højt indhold af DEHP over en længere periode.

Generelt er beregningerne baseret på de analyserede værdier for enkelte udvalgte skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere. Det kan ikke afvises, at der findes produkter med et større indhold end det, der er fundet i de undersøgte produkter i dette projekt. Der kan desuden være andre kilder til de samme kemiske stoffer i barnets omgivelser, som vil 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 being a part of and being emitted from school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers is wanted. The project Survey as well as environmental and health assessment of chemical substances in school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers is conducted in three phases. The survey includes mapping of the market, qualitative and quantitative analyses as well as health assessment of possible harmful impacts from substances being emitted from school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers.

Phase 1 includes a study of the types of products which are on the Danish market. Furthermore, a study of which materials they are made of or which materials being a part of them as well as at which age group they direct is made. This information is provided in four ways:

- Search via the Internet
- Purchase of school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers
- Through contact to suppliers and producers whose identity is found on the packaging
- Through contact to a number of relevant associations and organizations

Based on the market analysis 26 different pieces of rubber erasers are bought. These 26 pieces of rubber erasers represent a wide choice of the types of rubber erasers which are found on the market today. Also based on the market analysis the most used school bags and a random choice of toy bags and pencil cases are selected.

Phase 2 includes qualitative and quantitative analyses of constituents in school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers. The following analyses of in total 43 products are carried out:

- Screening by use of FT-IR for identification of polymeric types, phthalates and to some extent inorganic colouring agents. This analysis is conducted on a part of the products to get an indication of which substances they contain. An indication of the presence of MBT at the FT-IR screening is also obtained.
- Beilstein's test as verification of the FT-IR analysis with the object of determining whether a polymer is vinyl (PVC). Beilstein's test is a quick qualitative method for determination of halogens as a little piece of the sample is burnt on a copper wire in a flame. Green colouring of the flame indicates content of chlorine. Beilstein's test is carried out as screening on all polymers. In the project screening for chlorine on a number of products including a large number of rubber erasers is conducted.
- Quantitative determination of phthalates in a large number of rubber erasers and migration to saliva and sweat.
- Quantitative determination of elements by use of X-ray analysis (XRF). From the analysis it is indicated whether the sample contains chlorinated or brominated flame retardants, chlorinated anti-bacterial

means, tin compounds, sulphur or nickel. Emphasis has especially been on underlining of products containing chromium, arsenic, selenium, antimony, cadmium, barium, mercury and lead as these substances must not be higher than a stated maximum amount at extraction according to the Toys Statutory Order.

- ICP-MS analysis of extractions to determine the content of selected metals (chromium, arsenic, selenium, antimony, cadmium, barium, mercury and lead) in the extractions.
- GC-MS headspace analysis. It is determined that some of the products emit a chemical odour, especially when they are quite new. Therefore, it is analyzed which volatile compounds being emitted to the air when handling the products. The analysis is conducted semi-quantitatively by means of headspace technique combined with GC-MS.
- Screening for spillover colouring agents through UV-VIS analysis. The result of this analysis has been significant information whether more detailed analyses were needed.
- GC-MS for analysis and identification of anti-oxidants and organic colouring agents for assessment of emission of substances from the products to artificial saliva.
- Analysis of perfluorinated compounds

The result of the Beilstein test, the FT-IR analysis and the XRF analysis showed that the 9 out of 26 of the rubber erasers are made of PVC with phthalate as plasticizer and that both school bags and toy bags are primarily made of polyester textile with plastic parts of PVC with phthalate.

Compared to the results of the FT-IR analysis where a high content of chalk is identified, a high content of calcium in the XRF analysis is correspondingly measured and in many cases also a high content of magnesium. The occurrence of calcium and/or magnesium in the products originates presumably from the use of chalk or dolomite as fillers. Titan is measured in some of the products and is probably integrated as a white pigment in the form of titandioxide.

Furthermore, that XRF analysis has shown a high content of Cr, As, Se, Cd, Sb, Ba, Hg and/or Pb in one or more products. Based on the chosen analysis programme these products are not analyzed further via migration analyses and therefore these are not selected for a more detailed health assessment.

In total, four products exceed the application limitations for lead and cadmium as described in chapter 2, Legislation (no overrun for mercury).

In a later GC-MS analysis on extracts after extraction in artificial sweat 25 different compounds of interest for a later health assessment are found. Of these, especially Isophorone, BHT, Cyclohexanone, Phenol, DIBP, DEHP and 2-Heptanone are emphasized as being of particular interest.

In the headspace analysis for volatile substances 23 different compounds of interests for a later health assessment are found. Of these, especially Isophorone, BHT, Cyclohexanone, Toluene, tert-Butyl alcohol, Methyl propionate and p-Xylene are emphasized as being of particular interest.

The selection is based on the classification of the substances and description of impacts which may be potentially problematic for the consumer if the emission (the migration) of the substances is too large.

Phase 3

A risk assessment is made for the content of the following 11 substances being identified via headspace (i.e. evaporate from the products) and/or via migration to artificial sweat or saliva:

- Isophorone
- BHT
- Cyclohexanone
- Phenol
- Toluene
- DIBP
- DEHP
- 2-Heptanone
- tert-Butyl alcohol
- Methyl propionate
- p-Xylene

Regarding the rubber erasers there is a potential of exposure via the mouth, for instance when the children chew and suck the rubber erasers. At oral exposure the absorption takes place after emission (migration) of the substances from the rubber erasers and mixture in saliva. Absorption is presumed to take place via the mucous membranes in the mouth cavity or in the gastrointestinal tract.

Migration analyses for artificial saliva are made only for product no. 22 but the results of the migration analyses for artificial sweat are used as a reasonable approximation for the rest of the products.

In general, the content of the above-mentioned substances in the tested products does not present any health risk at normal use of the products. Neither in the individual products nor if children are exposed to several products at once – for instance via use of pencil case, rubber eraser and school bag and at exposure via both inhalation and migration for artificial sweat.

Some of the studied rubber erasers are made of PVC (9 of 26) and four of these rubber erasers have a content of DEHP as plasticizer. Daily intake of a small amount (cube of approx. 4 mm) of rubber eraser with a content of DEHP during a longer period may represent a health risk. Correspondingly, it may represent a health risk if a child daily sucks or chews on a rubber eraser with a high content of DEHP during a longer period.

The calculations are generally based on the analyzed values for a few selected school bags, toy bags, pencil cases and rubber erasers. It cannot be rejected that there may be products with a higher content than found in the tested products in this project. Furthermore, there may be other sources to the same chemical substances in the child's surroundings which will contribute to the total exposure.

Forkortelser

ADI	Acceptabelt dagligt indtag. Estimeret indtag som antages ikke at have skadelig effekt. Kan være akut eller kronisk. Er som regel baseret på indholdsstoffer i fødevarer (additiver)
DL	Detektionsgrænse (detection limit)
EC	Effekt koncentration (effect concentration)
EC ₅₀	Median effekt koncentration, dvs. den koncentration hvor 50% af forsøgsdyrene viser en effekt
LC ₅₀	Median letal koncentration, dvs. den koncentration hvor 50% af forsøgsdyrene er døde
LD ₅₀	Median letal dosis, dvs. den dosis hvor 50% af forsøgsdyrene er døde
Igv	Legemsvægt
LOAEL	Den laveste fundne koncentration 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 forholdet mellem den estimerede eksponering og den koncentration, der anses for ikke at ville medføre nogen sundhedsrisiko (f.eks. NOAEL)
NOAEL	Den største koncentration, hvor der ikke er observeret skadelige effekter (No-Adverse-Effect Level)
RfC	Inhalation Reference Concentration. En koncentration (f.eks. µg/m ³), som er et estimat af en daglig eksponering ved inhalation, som antages uden væsentlig skadelig effekt ved inhalation over et menneskes levetid. Det antages, at der findes en grænseværdi for den toksiske effekt, som værdien er afledt af
RfD	Oral Reference Dosis, som er et estimat af en daglig indtagelse (f.eks. µg/kg Igv/dag), som antages uden væsentlig skadelig effekt ved indtagelse over et menneskes levetid. Det antages, at der findes en grænseværdi for den toksiske effekt, som værdien er afledt af
t	Timer
TDI	Tolerabelt dagligt indtag. Estimeret indtag som antages ikke at have skadelig effekt. Kan være akut eller kronisk. Er som regel baseret på forurenende kemiske stoffer.
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

Skoletasker og lignende tasker til børn findes i et utal af varianter og ofte i meget farvestrålende udgaver. Disse tasker er oftest lavet af tekstiler og/eller plastmaterialer. Disse plastmaterialer er i mange tilfælde PVC med en varierende mængde af bl.a. ftalater, farvestoffer, perfluorerede forbindelser, flammehæmmere, UV-stabilisatorer og flygtige forbindelser.

Skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere anvendes af børn i mange aldre, og det kan ikke udelukkes, at helt små børn i alderen 0-3 år også kommer i direkte kontakt med disse produkter. Visse produkter, såsom viskelædere udformet som frugter eller mad med tilhørende lugt (jordbærlugt o. lign.), kan risikere at havne i munden på selv de mindste børn. Det er desuden produkter, der i høj grad henvender sig til børn, og som i mange tilfælde kommer i direkte hudkontakt under brug.

Mange af produkterne afgiver, specielt når de er helt nye, en kemisk lugt. Den kemiske lugt kunne stamme fra en række opløsningsmidler såsom benzen, styren og cyclohexanon.

Produkterne er omfattet af produktsikkerhedsloven, og enkelte stoffer kan være omfattet af anvendelsesbegrænsningsbekendtgørelser. Produkter, som er legetøj, er herudover omfattet af legetøjsdirektivet.

De bløde plasttyper kan indeholde en eller flere former for ftalater som blødgørere. En undersøgelse offentliggjort på Greenpeace hjemmeside kaldet Chemikaze Shopping omtaler således, at skoletilbehør, såsom skoletasker, drikkedunke og penalhuse, indkøbt i div. lufthavne, indeholder store mængder ftalater. De fandt DEHP i koncentrationer helt op til 23% i en Batman drikkedunk. Der er derfor i projektet indgået en undersøgelse af muligt indhold af ftalater

Fase 1: Kortlægning af markedet

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

Fase 2: Kvalitativ og kvantitativ analyse

Følgende analyser er udført:

- Screeningsanalyse ved FT-IR for fastlæggelse af hvilke materialer produktet er fremstillet af samt for ftalater og i nogen udstrækning uorganiske farvestoffer.
- Beilstein test for detektion af tilstedeværelsen af Cl (klor) til påvisning af PVC og dermed mistanke om ftalater.
- Kvantitativ bestemmelse af ftalater i en større mængde viskelædere og ved afgivelse til spyt for et enkelt viskelæder.
- Kvantitativ analyse for grundstoffer ved XRF.

- Kvantitativ bestemmelse af udvalgte metaller i ekstrakter ved ICP.
- Semi-quantitativ analyse af hvilke stoffer, der kan afgives til luften ved headspace analyse kombineret med GC-MS.
- UV-VIS analyse til påvisning af visse farvestoffer.
- Kvantitativ analyse af hvilke stoffer, der afgives til kunstig sved ved GC-MS.
- Analyse for perfluorerede forbindelser.

Fase 3: Sundhedsmæssig vurdering

Sundhedsmæssig vurdering af relevante kemiske stoffer i skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere og udarbejdelse af eksponeringsscenerier.

1.2 Formål

Projektet har til formål at kortlægge markedet for skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere, herunder hvilke produkttyper der findes på markedet, hvor stort forbruget er i Danmark samt af hvilket materiale, det er fremstillet. Projektet har fokuseret på, hvorvidt disse produkter afgiver kemiske stoffer, og i givet fald om disse produkter kan være sundhedsmæssigt betænkelige at anvende.

Projektet omfatter en undersøgelse af indholdsstoffer og eventuel afgivelse af stoffer såsom ftalater, tungmetaller, perfluorerede forbindelser, farvestoffer og andre problematiske stoffer fra produkt til forbruger. Endvidere er der foretaget en sundhedsvurdering af de afgivne stoffer.

1.3 Fremgangsmåde

Projektet er delt op i tre faser:

1. En markedsundersøgelse af skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere, 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. Der lægges især vægt på perfluorerede forbindelser, flygtige stoffer, tungmetaller, blødgørere og evt. flammehæmmere.
2. For udvalgte produkter er udført analyser som beskrevet ovenfor under fase 2:
3. Udvalgelse af produkter i samarbejde med Miljøstyrelsen til sundhedsmæssig vurdering og relevante eksponeringsscenerier. Herunder undersøgelse af om stofferne optages gennem huden.

2 Kortlægning og lovgivning

2.1 Markedsundersøgelser

2.1.1 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 hvilken aldersgruppe, disse produkter henvender sig til.

Disse oplysninger er fremskaffet ved kontakt til producenter, leverandører og disses brancheorganisation, Legetøjsbranchens Fællesråd, der er brancheorganisation for hele legetøjsbranchen i Danmark. Der er taget kontakt til boghandlere og disses fælles indkøbsorganisation samt til større supermarkeder som Dansk Supermarked, der importerer for BILKA og Føtex, samt til COOP, der importerer til Super-Brugsen og Kvickly. Endvidere er der i undersøgelsen medtaget produkter fra 10 kr.'s markeder såsom Tiger, fra taskeforretninger og fra stormagasiner såsom Magasin.

Danmarks Statistik har for både skoletasker og viskelædere opgjort det årlige forbrug af disse produkter både som stykantal og samlet værdi.

2.1.2 Markedsundersøgelse - kategorier

Sikkerhedsstyrelsen har vurderet hvilke produkter, der er legetøj og hvilke produkter, der ikke er. Denne vurdering har taget udgangspunkt i følgende dokumenter:

- Legetøjsdirektivet (TDS)
- Det generelle produktsikkerheds direktiv (GPSD)
- Guide nr. 4 fra Kommissionen af 18.02.2003 (Pris og størrelse (punkter nævnt i Guide nr. 4) er vurderet som værende ikke aktuel for de indkøbte produkter)
- Skema over indkøbte produkter indleveret til MST
- Tabel 2.3 over hvilke produkter, der er CE-mærket

Denne vurdering er vist i Tabel 2.3.

Vi har valgt at opdele skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere i følgende kategorier:

Skoletasker

Tasker, der fra detailhandlen, er mærket som skoletaske må og i flg. Sikkerhedsstyrelsens vurdering betragtes som værende skoleudstyr og ikke legetøj, da de benyttes til opbevaring af bøger, penalhuse, papir mm. og tasken i sig selv ikke anvendes til legeformål. Der forefindes skoletasker med vedhæng, hvor det er vedhænet, der er legetøj og ikke tasken.

Legetasker

Dækker over et meget bredt område af tasker, f.eks.

- Tasker til brug i førskole alderen til madpakke og skiftetøj i vuggestue/børnehave.
- Tasker med legetøjsindhold såsom dukkepusletasker, lægetasker og værktøjskasser.
- Tasker med andet indhold såsom små tasker med hårelastikker eller underbukser, hvor tasken appellerer til at lege med alene.
- Diverse legetasker såsom pyntetasker, "dametasker", indkøbstasker og bamsetasker.
- Tasker til spil såsom V. Smile Pocket bæretaske, Gameboy taske, PS taske

Legetasker er vurderet som værende et produkt under enten legetøjsdirektivet eller under det generelle produktsikkerheds direktiv, som det fremgår af Tabel 2.3.

Penalhuse

- Til skolebrug.
- Til legebrug – penalhuse i en størrelse eller med et indhold der ikke egner sig til brug i skolen. Disse henvender sig ofte til mindre børn. Penalhuse til legebrug er vurderet som værende et produkt under enten legetøjsdirektivet eller under det generelle produktsikkerheds direktiv, som det fremgår af Tabel 2.3.

Viskelædere

- Traditionelle – viskelædere af en god kvalitet uden tryk, farve eller parfume.
- Populære – viskelædere med populære motiver eks. Batmand, Disney figurer og Diddl der anvendes til at viske med. Disse viskelædere kan indeholde duftstoffer.
- Lege – viskelædere i fantasifulde former og farver evt. med tryk på og duftstoffer i. Disse viskelædere er ofte i en kvalitet eller størrelse, der gør dem mest egnede som samleobjekter eller til at lege med. Viskelædere til legebrug er vurderet som værende et produkt under enten legetøjsdirektivet eller under det generelle produktsikkerheds direktiv, som det fremgår af Tabel 2.3.

2.1.3 Markedsundersøgelse - Internettet

I forbindelse med dette projekt er internettet anvendt dels til at få et overblik over markedet for skoletasker m.v. og dels som grundlag for videre kontakt til relevante firmaer. En liste over internetsider af særlig interesse og en liste over hvilke produkter, der forhandles findes i bilag A

2.1.4 Statistik

Ifølge Danmarks Statistik har industrien angivet et im- og eksport KN (Kombineret nomenklatur) efter enhed, im- og eksport, varer og tid angivet i Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Im- og eksport af varer i.flg. Danmarks Statistik

Varegruppe	Import		Eksport	
	2004	2005	2004	2005
Viskelæder af blødgummi	2.746.190	4.359.845	2.027.280	2.341.547
Kufferter, dokumentmapper, skoletasker o.l, med yderside af støbt plast	19.617.355	24.301.813	1.222.767	535.932

På grund af ændret praksis for offentliggørelsen af udenrigshandelstallene indeholder handelstallene for den seneste måned nu detaljerede tal for varehandelen med ikke-EU-lande. Handelstallene for samhandelen med EU forefindes fortsat kun på aggregeret niveau. De detaljerede tal for handelen med lande uden for EU findes under Udenrigshandel -Detaljeret udenrigshandel (månedlig).

Der er ikke angivet en værdi for "Industriens salg af egne varer efter enhed, varegruppe og tid", hvilket indikerer, at der ikke produceres varer fra disse varegrupper i Danmark.

2.1.5 Detailhandelen

På det danske marked findes der i dag to store dagligvarekæder, nemlig COOP Danmark (bl.a. butikskæderne Kvickly, Irma, Fakta, Super-Brugsen, 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. Derudover forhandles skoletasker mv. i boghandlere, taskebutikker, stormagasiner og 10kr.'s markeder.

Oplysninger over informationer indhentet fra detailhandelen forefindes i Bilag A.

2.1.6 Brancheforeninger

Der er blevet etableret kontakt til brancheorganisationen Legetøjsbranchens Fællesråd (LF) for at indhente informationer angående markedet for legetasker o. lign. 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 tvivsmål. Brancheforeningen besidder ikke et eget regelsæt, men de informerer medlemmerne om nye reguleringer. Love og regler er typisk formidlet til brancheforeningen gennem Miljøstyrelsen og EuroCommerce.

2.2 Lovgivning

Sikkerhedskrav til legetøj

For legetøj gælder "Bekendtgørelse om sikkerhedskrav til legetøj og produkter, som på grund af deres ydre fremtræden kan forveksles med levnedsmidler" (BEK 1116, 2003). Legetøj er defineret som produkter, "der klart er konstrueret eller bestemt til legefremål for børn under 14 år". Dvs. når eksempelvis viskelæderne har udformning som en figur (en burger, en is eller lignende), så skal bekendtgørelsen om sikkerhedskrav til legetøj også være opfyldt.

Ifølge Legetøjsbekendtgørelsen (BEK 1116, 2003) må legetøj kun bringes i omsætning, hvis det opfylder EU's lovgivning om sikkerhedskrav til legetøj, eller hvis det er fremstillet i overensstemmelse med en typegodkendt prototype (og godkendt af et organ af myndighederne i et EU-land). Legetøj, der opfyl-

der disse sikkerhedskrav, skal forsynes med et CE-mærke, inden det bringes i omsætning.

EU's lovgivning om sikkerhedskrav omfatter de standarder, der er angivet i Legetøjsbekendtgørelsens bilag 3 (BEK 1116, 2003). Disse er EN71-serien om sikkerhedskrav til legetøj samt Stærkstrømsbekendtgørelsen for elektrisk legetøj. EN71-3 (Del 3: Migration af særlige stoffer) omhandler bl.a. grænseværdier for migration af metaller, når legetøjet puttes i munden. Disse grænseværdier fremgår af Tabel 3.4.

Forbud mod ftalater i legetøj til børn

Ifølge Bekendtgørelse nr. 151 af 15.3.1999 "Bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt visse småbørnsartikler" er det forbudt at fremstille, sælge eller importere produkter, der indeholder mere end 0,05% (w/w) ftalater for følgende typer af produkter:

- Legetøj, der klart er konstrueret eller bestemt til legeformål til børn i alderen 0-3 år.
- Småbørnsartikler til børn i alderen 0-3 år, dvs. produkter, som er beregnet til eller må forventes at blive puttet i munden (narresutter, hagesmække, smykker samt badeudstyr m.v.).
- Produkter, som må forventes anvendt som legetøj af børn i alderen 0-3 år som følge af produktets konstruktion og design, herunder motivvalg.

Denne bekendtgørelse er imidlertid erstattet af ny "Bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler", der trådte i kraft i foråret 2007 (BEK 786, 2006). De nye regler omfatter forbud mod seks ftalater i småbørnsartikler og i legetøj til børn op til 14 år.

Ifølge den nye bekendtgørelse er det forbudt at anvende ftalaterne DEHP, DBP og BBP i koncentrationer over 0,1% samt at importere og sælge legetøj og småbørnsartikler, der indeholder disse ftalater i koncentrationer over 0,1%. Derudover er det forbudt at anvende ftalaterne DINP, DIDP og DNOP i koncentrationer over 0,1% i produkter, som børn vil kunne putte i munden samt at importere og sælge legetøj og småbørnsartikler, som børn vil kunne putte i munden, der indeholder disse ftalater i koncentrationer over 0,1%.

Endelig er det forbudt at anvende alle andre ftalater i koncentrationer over 0,05% i legetøj til børn fra 0-3 år samt i småbørnsartikler til børn i alderen 0-3 år, som er beregnet til at blive puttet i munden.

Anvendelsesbegrænsning af visse tungmetaller

For tungmetallerne bly, kviksølv og cadmium findes der lovgivning omkring begrænsning af anvendelsen af disse stoffer. Følgende lovgivning er relevant:

- Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly. BEK 1012 af 13.11.2000.
- Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter. BEK 627 af 01.07.2003.
- Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter. BEK 1199 af 23.12.1992.

Ifølge disse bekendtgørelser er det forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder mere end henholdsvis 100 ppm (mg/kg) bly og kviksølv og mere end 75 ppm cadmium i produktets homogene enkeltdele.

2.2.1 Udvalgelseskræterier

Følgende udvælgelseskræterier for produkter til videre analyse er anvendt:

- Der er udvalgt produkter fra hver af de ovenfor omtalte kategorier, således at både skoletasker og div. kategorier af legetasker, penalhuse og viskelædere er udvalgt til analyse.
- Der er taget kontakt til alle de ovenfor omtalte kontaktgrupper (legetøjshandlere, boghandlere, supermarkeder, stormagasiner og 10 kr.'s markeder), og ved besøg hos repræsentanter for disse kontaktgrupper er alle de varer, der kunne have en interesse for dette projekt, fotograferet og beskrevet. På denne baggrund er der udvalgt produkter fra alle de ovenfor omtalte kontaktgrupper.
- De udvalgte produkter indeholder alle plastdele eller er helt i plast.
- Produkterne er udvalgt under hensyntagen til oplysninger fremkommet ved kontakt til div. kontaktgrupper, således at der er udvalgt produkter, der alle sælger godt. (Det har ikke været muligt for alle kontaktgrupper at få oplyst en top 3 liste over mest solgte produkter indenfor de ovenfor omtalte kategorier, men hvor det er lykkedes at få oplysningerne, er der taget hensyn til dette under udvælgelsen af produkter til analyse.)
- Visse produkter forhandles både i butikkerne og over nettet, og der er derfor udvalgt produkter til videre analyse, der kan købes både over nettet og i div. butikker.
- Flere typer af produkter fås hos flere typer af kontaktgrupper (Spiderman skoletaske fra Marvel fås således hos både supermarkeder, boghandlere og i taskebutikker).

2.2.2 Udvalgte produkter

Der er indkøbt 26 forskellige stykker viskelædere under hensyntagen til de ovenfor omtalte udvælgelseskræterier. Disse 26 stykker viskelædere repræsenterer et bredt udvalg af de typer viskelædere, der findes på markedet idag. Der er på baggrund af markedsundersøgelsen udvalgt de mest anvendte skoletasker samt et tilfældigt udvalg af legetasker og penalhuse. I alt er der udvalgt 43 produkter til analyserne.

Udover de 26 forskellige viskelædere er følgende produkter udvalgt til videre analyse:

Tabel 2.2 Produkter udvalgt til analyser

Kategori	Kontaktgruppe/indkøbssted	Beskrivelse
Skoletasker	Legetøjsforretning	Rygsæk
	Supermarked	Skoletaske
	Taskeforretning	Skoletaske
Skoletaske		
Legetasker	Legetøjsforretning	Håndtaske, lille
	10 kr.'s marked	Taske med hårelastikker
		Pyntetaske
		Pyntetaske
Legetaske		
Penalhus	Legetøjsforretning	Penalhus
	Supermarked	Penalhus
	Boghandel	Penalhus
		Penalhus
		Penalhus
10 kr.'s marked	Penalhus	

Oplysninger angående materialevalg og andre relevante oplysninger fremgår desuden af emballagen på de enkelte produkter, der er valgt til videre analyse. Disse oplysninger er listet i Tabel 2.3 nedenfor. Ligeledes er Sikkerhedsstyrelsens vurdering angivet i tabellen. TDS i tabellen angiver, at produktet skal overholde legetøjsdirektivet. GPSD i tabellen angiver, at produktet skal overholde det generelle produktsikkerheds direktiv (GPSD).

Tabel 2.3 Mærkning eller bemærkning angivet på emballagen af indkøbte produkter.

Nr	Beskrivelse	Anden mærkning eller bemærkning	CE mærket [+/-]	Sikkerhedsstyrelsens vurdering af kategori [TSD/GPSD]
1	Viskelædere		-	TSD
2	Viskelædere		-	TSD
3	Viskelæder	Dufter	-	TSD
4	Viskelæder	Dufter	-	GPSD
5	Viskelæder		-	GPSD
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
7	Viskelæder		-	GPSD
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4236 and EN-71	-	TSD, EN 71 er anført
9	Viskelæder		-	TSD
10	Viskelæder		-	GPSD
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	-	GPSD
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
17	Viskelæder		-	GPSD
18	Viskelæder		-	GPSD
19	Viskelæder		-	GPSD
20	Viskelæder		-	GPSD

Nr	Beskrivelse	Anden mærkning eller bemærkning	CE mærket [+/-]	Sikkerhedsstyrelsens vurdering af kategori [TSD/GPSD]
21	Viskelæder		-	GPSD
22	Viskelæder		+	TSD
23	Viskelæder		+	TSD
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chock-ing Hazard	+	TSD
25	Viskelæder	Dufter	-	Er vurderet til at være levedsmiddelefterligning
26	Penalhus		-	TSD
27	Viskelæder		-	TSD
28	Viskelæder		-	GPSD
29	Legetaske		-	GPSD
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
31	Penalhus		-	TSD
32	Legetaske		+	TSD
33	Legetaske		-	GPSD
34	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+	TSD
35	Penalhus		-	TSD
36	Penalhus		-	GPSD
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963	+	TSD
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies	-	TSD
39	Skoletaske		-	GPSD
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år	+	TSD
41	Skoletaske		-	TSD
42	Skoletaske	Not for children under 3 years	+	TSD
43	Penalhus		-	GPSD

3 Analysemetoder og resultater

Følgende kvalitative og kvantitative analyser er gennemført som udgangspunkt for vurdering af evt. sundhedsrisiko ved brug af skoletasker, legetasker, viskelædere og penalhuse.

1. Screeningsanalyse ved FT-IR for fastlæggelse af hvilke materialer, produktet er fremstillet af samt for ftalater og i nogen udstrækning uorganiske farvestoffer.
2. Beilstein test for detektion af tilstedeværelsen af Cl til påvisning af PVC og dermed mistanke om ftalater.
3. Kvantitativ bestemmelse af ftalater i viskelædere.
4. Kvantitativ analyse for grundstoffer ved XRF for bestemmelse af mængden af de enkelte metaller i produktet.
5. Kvantitativ analyse for metaller i ekstrakter ved ICP-OES for at se hvor meget af det pågældende metal der migrerer.
6. Semi-kvantitativ analyse af hvilke stoffer, der kan afgives til luften ved headspace analyse kombineret med GC-MS.
7. UV-VIS analyse til påvisning af visse farvestoffer.
8. Kvantitativ analyse af hvilke stoffer, der afgives til kunstigt sved og i et enkelt tilfælde til kunstigt spyt ved GC-MS.
9. Analyse for perfluorerede forbindelser der hos visse produkter kan være anvendt som impregneringsmiddel.

3.1 Screening ved Beilsteins test

3.1.1 Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder

Beilsteins test er en hurtig metode til bestemmelse af halogener. Princippet i testen er, at flygtige kobbersalte vil farve en flamme grøn pga. kobberindholdet. Kobberhalider (F er undtaget) er flygtige, og kun i meget få andre tilfælde vil testen give positiv reaktion. Findes der halogener i plast, er plasten højst sandsynligt en PVC plast og vil typisk kunne være blødgjort med en ftalatblødgører.

Der skal anvendes en mikrobrænder og en kraftig kobbertråd. Mikrobrænderen skal have fuldt luftindtag (næsten farveløs flamme). Kobbertråden udglødes og den varme tråd gnides på prøven, så noget af prøven smelter over på tråden. Tråden føres midt ind i flammens yderste zone. Hvis prøven antændes og brænder, lader man den brænde ud uden for flammen. Tråden føres atter ind i flammen, og kort før glødning ses den grønne farve tydeligt, hvis prøven indeholder halogener.

3.1.2 Resultater af Beilsteins testen.

Beilsteins test er udført ved, at der på alle de indkøbte produkter er foretaget test af alle materialetyper fundet på de enkelte produkter.

Resultaterne er angivet i Tabel 3.1 og i Bilag D.

Tabel 3.1 Resultatet af Beilsteins test

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Beilstein +/-
1	Viskelædere		-
2	Viskelædere		-
3	Viskelæder	Dufter	Viskelæder: +
			Hylster: -
4	Viskelæder	Dufter	-
5	Viskelæder		Viskelæder: +
			Hylster: -
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Sorte del: +
			Resten: -
7	Viskelæder		-
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4266 and EN-71	-
9	Viskelæder		Viskelæder: +
			Hylster: -
10	Viskelæder		-
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Viskelæder: -
			Hylster: +
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+
17	Viskelæder		-
18	Viskelæder		-
19	Viskelæder		-
20	Viskelæder		-
21	Viskelæder		-
22	Viskelæder		+
23	Viskelæder		+
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chocking Hazard	-
25	Viskelæder	Dufter	-
26	Penalhus		+
27	Viskelæder		-
28	Viskelæder		-
29	Legetaske		+
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år	Rød plast (A): +
			Klar plast (B): +
31	Penalhus		Lærred (A): +
			Plastforside (B): +
			Resten: -
32	Legetaske		-
33	Legetaske		-
34	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+
35	Penalhus		Stof (A): +
			Mærker (B): +
			Grå inderside (C): +

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Beilstein +/-
			Resten: -
36	Penalhus		+
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963	Runde plast plader (A): +
			Stof (B): -
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies	Tasken (A): +
			Foer (B): -
			Lyserød plast (C):
			Rød strop (D): -
39	Skoletaske		Foer (A): -
			Tasken (B): +
			Plast (C): +
			Farvet strop (D): -
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år	Lyserød lærred (A): +
			Håndtag (B): +
			Grøn/gul plast (C): -
41	Skoletaske		Lyserød foer (A): +
			Sort bund (B): +
			Lille tilbehørstaske (C): +
			Resten (D): -
42	Skoletaske	Not for children under 3 years	Sort stof forside (A): +
			Gymnastikpose (B): +
			Plast forside (C): +
			Remme (D): -
			Foer, bagside: -
43	Penalhus		+

Det ses af ovenstående Tabel 3.1 hvilke produkter, der har en positiv test. Dette giver en mistanke om ftalater. Tilstedeværelsen af ftalater kan verificeres ved en FT-IR analyse. En sammenligning af analyseresultaterne for Beilstein, FT-IR og XRF analyserne findes i Bilag D.

3.2 FT-IR analyser

3.2.1 Anvendt analyseudstyr og præpareringsmetoder

FT-IR analyserne blev udført på et Nicolet Impact 400 FT-IR spektrometer.

I første omgang blev der udelukkende lavet en screeningsanalyse til en vurdering af materialetypen. Hvor et produkt bestod af mere end en type materiale, er det den del af produktet, der er vurderet som den største/væsentligste, der er analyseret.

Der blev anvendt forskellige teknikker afhængig af produktet. Flade, glatte materialer blev undersøgt ved hjælp af ATR teknik. Materialer, der ikke var glatte eller flade, blev undersøgt ved at gubbe et siliciumcarbid sandpapir mod prøven og optage spektret ved DRIFT (diffus reflektans) med det rene sandpapir som reference. Tekstiler blev ligeledes undersøgt ved DRIFT teknik med en ståloverflade (tom "kop") som reference.

Såvel ATR som DRIFT er reflektionsteknikker og spektrene bliver lidt forregnede i forhold til normale transmissionsspektre.

Til identifikation af plasttyper blev fortrinsvis anvendt elektroniske referencebiblioteker (Hummel-Scholl eller Sadtler Know-it-all) kombineret med FORCE Technologys generelle erfaring.

Blødgørere, som ftalater, anvendes normalt i store mængder (30%) og vil umiddelbart kunne ses i spektrene. Ofte vil disse stoffer camouflere spektret af basispolymeren. Ftalat, der er til stede i få procent af en anden ester, vil normalt ikke kunne observeres. Andre additiver, der anvendes i 0,1 til få %, vil normalt ikke blive opdaget ved screeningsanalysen, medmindre de har absorptioner i områder, hvor basispolymer og eventuelt blødgørere med sikkerhed ikke absorberer.

Fyldstoffer med karakteristiske spektre, f.eks. kridt, vil kunne påvises i niveauer på 10-30%, medens andre fyldstoffer oftest ikke kan identificeres med sikkerhed.

I forbindelse med antioxidanter, der er tilsat i langt mindre mængder end blødgørende komponenter, vil det kun være i de tilfælde, hvor der er tilsat over ca. 0,1 vægt%, og antioxidanten, eller andre additiver, har kraftige absorptionsbånd uden for absorptionerne fra polymeren, at de vil kunne erkendes i analysen.

3.2.2 Resultater af FT-IR screeningen.

Resultater er angivet i Tabel 3.2 og i Bilag D.

Tabel 3.2 Resultater af FT-IR screeningen

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Indhold
1	Viskelædere		
2	Viskelædere		
3	Viskelæder	Dufter	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt
			Hylster: Ikke undersøgt
4	Viskelæder	Dufter	
5	Viskelæder		Viskelæder: PVC med ftalat
			Hylster: Ikke undersøgt
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Sorte del af pingvin: Ikke undersøgt
			Resten: Ikke undersøgt
7	Viskelæder		
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4266 and EN-71	
9	Viskelæder		Viskelæder: PVC med ftalat og kridt
			Hylster: Ikke undersøgt
10	Viskelæder		Paraffinolie og masser af kridt
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Viskelæder: Ikke undersøgt
			Hylster: Ikke undersøgt
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	PVC med ftalat og kridt
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	PVC med ftalat og kridt

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Indhold
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Viskelæder: PVC med ftalat
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	Grå: PVC med ftalat. Hvidt: Polyester tekstil (PET)
17	Viskelæder		
18	Viskelæder		
19	Viskelæder		
20	Viskelæder		
21	Viskelæder		
22	Viskelæder		Viskelæder: PVC med ftalat og kridt.
23	Viskelæder		Viskelæder: PVC med ftalat og kridt.
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chocking Hazard	Isobuten Isopren gummi
25	Viskelæder	Dufter	
26	Penalhus		Polyester Polyurethan (PUR)
27	Viskelæder		
28	Viskelæder		
29	Legetaske		
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år	A: - B: PVC med ftalat
31	Penalhus		A: Polyestertekstil med tereftalat (PET) B: PVC med ftalat Resten: Ikke undersøgt
32	Legetaske		
33	Legetaske		
34	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	PVC med ftalat
35	Penalhus		A: Polyestertekstil med tereftalat (PET) B: PVC med ftalat C: PVC med ftalat og kridt Resten: Ikke undersøgt
36	Penalhus		
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963	A: PVC med ftalat B: Polyestertekstil med tereftalat
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies	A: Polyestertekstil med tereftalat B: Polyestertekstil med tereftalat C: Poly Urethan D: Ikke undersøgt
39	Skoletaske		A: Poly Amid tekstil B: Polyestertekstil med tereftalat C: PVC med ftalat D: Ikke undersøgt
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år	A: Polyestertekstil med tereftalat (PET) B: PVC med ftalat C: Polyestertekstil med tereftalat (PET)
41	Skoletaske		A: PVC med ftalat og kridt. B: Ikke undersøgt C: Ikke undersøgt

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Indhold
			D: Ikke undersøgt
42	Skoletaske	Not for children under 3 years	A: PA B: Polyestertekstil med tereftalat C: PVC med ftalat D: PP Foer, bagside: ikke undersøgt
43	Penalhus		Viskelæder: PVC med ftalat.

Sammenholdes resultaterne af Beilstein testen angivet i Tabel 3.1 med resultaterne af FT-IR analyserne angivet i Tabel 3.2, ses, at de viskelædere, der viste positiv ved Beilstein test hovedsageligt består af PVC med ftalatblødgørere. Det ses ligeledes, at de tasker og penalhuse, der viste positiv ved Beilstein test, hovedsageligt består af polyestertekstil (PET). En sammenligning af analyse resultaterne for Beilstein, FT-IR og XRF analyserne findes i Bilag D.

3.3 Ftalater i PVC

3.3.1 Analysemetode

Der er i samarbejde med Miljøstyrelsen udvalgt en række viskelædere til kvantitativ analyse for ftalater. 50 mg af prøven afvejes i småstykker i 20 ml skrue-lågs glas. Prøverne ekstraheres med CH_2Cl_2 ved stuetemperatur natten over. Eventuelt opløst PVC fældes ud ved tilsætning af methanol.

Prøven centrifugeres og ekstraktet analyseres ved gaschromatografi med massespektrometrisk detektor (GC-MS). Som intern standard er brugt butylhydroxy-toluen (BHT).

Til GC-MS analyserne anvendes Varian Saturn 2000 iontrap system.

Detektionsgrænsen er væsentlig under de fundne niveauer. Usikkerheden ved kvantifikationen er ca. 10% relativ.

3.3.2 Resultat af ftalat analysen

Resultatet af ftalat analysen er angivet i nedenstående Tabel 3.3

Tabel 3.3 Resultatet af ftalat analysen

Prøve	DEHP w/w%	DINP w/w%
3	0	37
5	0	54
9	0	32
12	35	Spor
13	0	50
14	0	43
15	0	70
16*	17	spor
22	54	0
23	22	0

* små mængder dibutyl ftalat

Der er ved analysen hovedsageligt fundet to typer ftalater, DEHP (Bis-(2-ethylhexyl)ftalat) og DINP (Diisononylftalat). Mindre indhold af andre ftalater er ikke forsøgt kvantiseret. Ftalat tilsættes som blødgørere til PVC normalt i mængder omkring 30% og i nogle tilfælde helt op til 50%. Det bør bemærkes,

at der i prøve nr. 15 er fundet et ftalatindhold på 70%, hvilket ligger over det normale.

Der er efterfølgende analyseret for DEHP for prøve 22 overfor en ekstern standard. Her blev resultatet et indhold på 44 w/w% DEHP. Da det er mere præcist at anvende eksterne standarder, er det et indhold på 44 w/w% DEHP for prøve 22, der er anvendt i sundhedsberegningerne.

3.4 XRF-analyser

3.4.1 Analyse metode XRF analyse

Til røntgenanalyserne (energidispersiv røntgenfluorescens) er anvendt et X-LAB 2000 instrument (Spectro). Til kvantificering af indholdet er anvendt programmet TURBO-QUANT. Ved denne teknik kan alle grundstoffer større end eller lig med nr. 11, natrium, analyseres. Mindstemængden, der kan bestemmes, afhænger af matrix og grundstof, men er for visse grundstoffer <10 ppm.

Der blev ikke lavet en egentlig prøveforbehandling. Prøven er enten anbragt direkte i instrumentet, eller der er klippet/skåret et stykke ud på ca. 5cm x 5cm. Disse prøveemner er analyseret direkte i instrumentet. Analysen er en overflade-analyse, dvs. at der maksimalt analyseres i en dybde af ca. 100µm afhængig af materialet.

3.4.2 Resultat af XRF analyse

Røntgenanalyserne er udført ved, at der på alle de indkøbte produkter er foretaget analyse af alle materialetyper fundet på de enkelte produkter.

Mængde af enkeltstoffer angivet i Tabel 3.4 er den maksimalt tilladte afgivelse ved ekstraktion i mavesyre iflg. Legetøjsdirektivet. Hvis der ved røntgenanalyserne er fundet en lavere totalværdi af metallernes indhold i produkterne end grænseværdierne for den maksimale afgivelse af stofferne ved ekstraktion i mavesyre, er der således ingen grund til at undersøge ekstraktionsniveauet til mavesyre nærmere.

Tabel 3.4 Maksimal afgivelse af enkelt stoffer ved ekstraktion i mavesyre

Z	Symbol	Element	Maksimal mængde [mg/Kg]
24	Cr	Krom	60
33	As	Arsen	25
34	Se	Selen	500
48	Cd	Cadmium	75
51	Sb	Antimon	60
56	Ba	Barium	1000
80	Hg	Kviksølv	60
82	Pb	Bly	90

Resultatet af røntgenanalyserne af produkter er angivet i Tabel 3.5 og i Bilag D. Resultatet af ICP-OES analysen til kvantitativ bestemmelse af udvalgte metaller ved ekstraktion i kunstig sved er angivet i Tabel 3.7

Tabel 3.5 Resultater af røntgenanalyserne

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Indhold iflg. XRF
1	Viskelæder		
2	Viskelæder		
3	Viskelæder	Dufter	Viskelæder: Cl (PVC) med Ca (kridt)
4	Viskelæder	Dufter	Ca (Kridt)
5	Viskelæder		
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	
7	Viskelæder		
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4266 and EN-71	
9	Viskelæder		Viskelæder: Cl (PVC) med Ca (kridt), Silicium
10	Viskelæder		Kridt
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Cl (PVC)med lidt Ca (kridt), Cu (farvestof)
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Cl (PVC) med Ca (kridt), Titan (måske titandioxid (farvestof))
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	
17	Viskelæder		
18	Viskelæder		
19	Viskelæder		
20	Viskelæder		
21	Viskelæder		
22	Viskelæder		
23	Viskelæder		
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chocking Hazard	Gummi, Silicium
25	Viskelæder	Dufter	
26	Penalhus		
27	Viskelæder		Ca (Kridt)
28	Viskelæder		
29	Legetaske		
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år	A: Cl (PVC) med Zn (varmestabilisator). Bør undersøges nærmere pga. Ba indhold
31	Penalhus		A: Ca (Kridt). Bør undersøges nærmere pga. Cd og Pb indhold (farvestoffer) B: Cl (PVC). Bør undersøges nærmere pga. Cd og Ba indhold (stabilisator). Indhold af Zn (stabilisator)
32	Legetaske		
33	Legetaske		

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Indhold iflg. XRF
34	penalhus	Faremærket for børn under 3 år	Cl (PVC). Bør undersøges nærmere pga. Cd og Ba indhold (stabilisator). Indhold af Zn (stabilisator)
35	Penalhus		Højt indhold af Ti, Ca (kridt). Bør undersøges nærmere pga. Sb og Ba indhold
36	Penalhus		
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963	B: Indeholder Cl, P og Ni. Bør undersøges nærmere pga. Sb indhold.
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies	A: Kridt, indeholder Cl (kunne være brandhæmmer), Zn. Bør undersøges nærmere pga. Sb indhold(kunne være brandhæmmer) B: Indeholder Ti, S, Ni. Bør undersøges nærmere pga. Sb indhold C: Indeholder S, Cl, Ti og Zn (varmestabilisatorer). Bør undersøges nærmere pga. Pb indhold
39	Skoletaske		A: Indeholder Ti og Zn B: Indeholder S, Cl og Zn (varmestabilisatorer). Bør undersøges nærmere pga. Ba indhold C:Cl (PVC), indeholder Zn. Bør undersøges nærmere pga. Ba indhold
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år	A: Bør undersøges nærmere pga. Ba, Pb og Sb indhold B: Cl(PVC). Bør undersøges nærmere pga. Cd indhold C: Indeholder Cl og Zn. Bør undersøges nærmere pga. Cd, Sb, Ba og Pb indhold
41	Skoletaske		
42	Skoletaske	Not for children under 3 years	A: Indeholder Cu, Zn, Br, Sr og Mo. Bør undersøges nærmere pga. Sb, Ba og Pb indhold B: Indeholder Br. Bør undersøges nærmere pga. Sb indhold C: Cl (PVC). Indeholder Zn og Ba. D: Indeholder S, Ca og Sr.
43	Penalhus		

XRF analyseresultaterne bekræfter resultaterne fra FT-IR analyse og Beilstein test. De fleste viskelædere består af PVC med ftalat som blødgører. Som det også fremgår af Tabel 3.5 viser XRF analysen tilstedeværelsen af store mængder Ca ved de produkter, der ved FT-IR analysen viste tilstedeværelsen af kridt.

Det skal bemærkes, at XRF analysen også påviser højt indhold af Cr, As, Se, Cd, Sb, Ba, Hg og/eller Pb i et eller flere produkter. Mængden af enkeltstoffer, angivet i Tabel 3.4, er den maksimalt tilladte afgivelse ved ekstraktion i mavesyre iflg. Legetøjsdirektivet, mens mængder angivet i Bilag D, der ligger til grund for Tabel 3.5, angiver mængden, der findes i produktet. Resultaterne, angivet i Tabel 3.5 og i Bilag D, skal således udelukkende opfattes som en indikation af muligheden for, at der ved en migrationsanalyse kan findes mængder, der overstiger de tilladte mængder. De produkter, hvor der er fundet et højt indhold af ovennævnte stoffer, er således udtaget til nærmere analyse.

Resultater af tungmetalindhold

Måling af indholdet af metaller i produkterne er foretaget ved en kvantitativ grundstofbestemmelse ved hjælp af røntgenanalyse (se resultaterne i Bilag E). Disse resultater er sammenholdt med anvendelsesbegrænsningsbekendtgørelserne for bly, cadmium og kviksølv som beskrevet i kapitel 2 under Lovgivning.

Som det ses af Tabel 3.6, er der i alt fire produkter, der overskrider disse anvendelsesbegrænsninger.

Tabel 3.6 Produkter, der overskrider anvendelsesbegrænsningerne for Pb, Cd og Hg.

Prøve nr.	Element	Koncentration	Grænse ifølge bekendtgørelser
31A	Cd	389,3 µg/g	75 ppm (=µg/g)
31A	Pb	474,3 µg/g	100 ppm (=µg/g)
31B	Cd	358,7 µg/g	75 ppm (=µg/g)
34	Cd	256,3 µg/g	75 ppm (=µg/g)
40A	Pb	740,4 µg/g	100 ppm (=µg/g)
40B	Cd	393,7 µg/g	75 ppm (=µg/g)
40C	Cd	375,2 µg/g	75 ppm (=µg/g)
40C	Pb	2427 µg/g	100 ppm (=µg/g)
42A	Pb	4682 µg/g	100 ppm (=µg/g)

3.5 ICP analyse

3.5.1 Analyse metode ICP

Barium er analyseret på ICP-OES – induktiv koblet optisk emissionsspektrometri - fra Jobin Yvon JY 38 S og øvrige metaller er analyseret på ICP-MS – induktiv koblet plasmamassespektrometri - fra Varian efter DS/ISO 17294-2

3.5.2 Resultat af ICP analysen

Der er foretaget migrationsanalyser på udvalgte produkter for metaller. Resultaterne fremgår af nedenstående Tabel 3.7 samt af Bilag F.

Tabel 3.7 Resultater af migrationsanalyser for metaller for udvalgte produkter

	Cr	As	Se	Cd	Sb	Ba	Hg	Pb
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
31 A	7,4	1,7	49	1,4	12	1,1	<0,1	0,64
31 B	4,9	0,35	57	33	<0,1	0,11	<0,1	0,86
34	7,0	12	62	0,19	0,1	1,6	<0,1	0,62
35 A	6,8	2,9	63	1,8	1,5	1,3	<0,1	0,31
37 B	17	1,4	75	2,2	43	0,087	<0,1	21
38 A	9,1	0,52	63	0,030	0,82	0,75	<0,1	<0,1
38 B	11	1,1	60	0,13	20	0,043	<0,1	0,12
38 C	19	1,0	58	0,50	5,3	0,026	<0,1	1,3
39 B	7,3	0,89	56	0,064	4,5	0,45	<0,1	1,5
39 C	10	2,8	56	0,18	<0,1	0,075	<0,1	0,48
40 A	10	1,4	59	0,16	27	0,22	<0,1	0,50
40 B	6,4	0,60	63	13	48	0,047	<0,1	0,63
40 C	86	1,9	51	39	<0,1	0,80	<0,1	14
42 A	41	17	50	1,7	5,8	0,16	<0,1	88
42 B	9,8	3,0	52	0,10	<0,1	0,045	<0,1	18
42 C	7,2	1,1	58	1,4	3,0	0,14	<0,1	6,5
GV*	60 mg/kg	25 mg/kg	500 mg/kg	75 mg/kg	60 mg/kg	1000 mg/kg	60 mg/kg	90 mg/kg

* GV = Grænse værdi

Disse værdier skal sammenholdes med grænseværdierne som angivet i DS/EN 71-3 – se Tabel 3.4. Grænseværdierne er dog gentaget i nederste række i ovenstående skema.

De målte migrationsværdier er alle angivet i µg/l på nær barium, der er angivet i mg/l. Grænseværdierne i DS/EN 71-3 er alle angivet i mg/kg. Omregningsfaktoren er: 1 µg/l = 0,001 mg/kg. Alle tal skal således være 1000 gange mindre (undtagen dem for barium) for at kunne sammenholde dem med grænseværdierne.

3.6 UV-VIS screening

3.6.1 Analyse metode UV-VIS screening

Hvis produkterne indeholder farvestoffer, som kan migrere til kunstig sved, vil dette være en væsentlig oplysning for, om der er behov for nærmere analyser.

Produkter til UV-VIS screening er udvalgt på grund af deres stærke farver. Der er udvalgt produkter fra alle produktkategorier.

UV-VIS spektrene af ekstrakterne er optaget i området 800 - 200 nm på et Perkin Elmer Lambda 2 spektrofotometer. Der kan med sikkerhed detekteres stoffer, som har en absorption på 0,01 absorbansenheder ved en given bølgelængde. Stoffer, der absorberer i området 400 til 700 nm, vil indikere tilstedeværelse af farvestoffer, medens stoffer, der kun absorberer i UV (200-400 nm), indikerer andre additiver som BHT, MBT, ftalater o. lign. Da farvestoffer har forskellig intensitet, er det ikke muligt at give en generel detektionsgrænse, men som indikation kan oplyses, at kraftigt farvende farvestoffer i en koncentration på 5 mg/l kan have absorptioner omkring 0,2 til 0,5 absorbansenheder målt i en 10 mm kuvette. Til analysen er anvendt en delprøve fra migrationstesten i kunstig sved.

3.6.2 Resultat af UV-VIS screeningen

Svedekstrakterne er kørt i 10 mm kuvette i bølglængdeområdet 200-800 nm.

På nær prøve 24 er der fundet stoffer med kraftig UV absorption i alle prøver. UV absorption kan stamme fra blodgørere (ftalater), opløsningsmiddelrester (isoforon), diverse additiver.

Kun tre prøver har absorption i det synlige område af spektret, som indikerer en farveafsmitning. En prøve, 42A, har givet en umiddelbart synlig, gul farve i ekstraktet. To prøver 4 og 38C har givet en svag rødtoning af ekstraktet. Rødtoningen var dog så svag, at den ikke umiddelbart bemærkes. Resultatet af UV-VIS screeningen er angivet i Tabel 3.8

Prøve 41A er ikke analyseret ved UV-VIS, men udviser en tydelig lyserød farvning i ekstraktet.

Tabel 3.8 Resultatet af UV-VIS screeningen:

	Beskrivelse af spektrene			
Prøvenr	200-300 nm	300-400 nm	400-800 nm	Farve
3	Middel, 0,6 210, bule 290	intet	intet	
4	Meget stærk >1 220nm, middel 0,5 290 nm	middel 0,4 340 nm	meget svag 550	svag rødtonet
9	Stærk 0,95 200+230nm, bule 280 nm	intet	intet	
10	Middel 0,6 210 nm, stærk =1 240 nm, bule 280	intet	intet	
14	Stærk 0,9 210, 0,9 250 nm,	intet	intet	
24	Ingen absorption	intet	intet	
30A	Middel 0,6 210 nm, 0,6 250 nm, sv 280	intet	intet	
30B	Svag 0,3 210 nm, 0,2 250 nm, bule 281	intet	intet	
31A	Meget stærk >1, 220-240 nm, bule 280	intet	intet	
31B	Svag 0,15 210nm, 0,14 250 nm	intet	intet	
34	Middel 0,5 210 nm, 0,4 250 nm	intet	intet	
35A	Stærk 1 210 nm, 0,7 250 nm	faldende (fnuller?)	(fnuller?)	
37B	Meget stærk >1 200-250 nm, bule 290 nm,	faldende	faldende	
38A	Meget stærk >1, 220-240 nm	meget svag, faldende	intet	
38B	Middel 0,7 210 nm, 0,5 250 nm, sv 280	intet	intet	
38C	Meget stærk>1 200-250 nm bule 300	noget	lidt maks v 500	svag rødtonet
39A	Stærk 0,9 210, 0,6 250 nm, bule 290	faldende	intet	
39B	Meget stærk >1, 200-280 nm	faldende	intet	
39C	Meget stærk >1 250 nm	intet	intet	
40A	Meget stærk >1 200-240 nm bule 280	faldende	faldende	
40B	Stærk 0,9 210 nm, 0,4 250 nm, bule 290 nm	intet	intet	
40C	Meget stærk>1 210-240 nm bule 290	intet	intet	

	Beskrivelse af spektrene			
Prøvenr	200-300 nm	300-400 nm	400-800 nm	Farve
42A	Meget stærk >1 200-240 nm bule 280	faldende	450 nm + lille v 600 nm	Gul
42B	Meget stærk >1 200-280 nm, bule 290 nm,	faldende	faldende	
42C	Stærk 0,7 210, 0,9 250 nm	intet	intet	
42D	Stærk 0,8 210 nm, bule mod 280 nm	intet	intet	

3.7 GC-MS Analyse

3.7.1 Analysemetode

Det er konstateret, at nogle af produkterne afgiver en kemisk lugt, specielt når de er helt nye. Der er derfor udvalgt en række produkter til analyse af hvilke flygtige forbindelser, der kan afgives til luften ved håndtering af produkterne. Analysen udføres semi-kvantitativt ved headspace teknik kombineret med GC-MS.

Screening af flygtige stoffer, headspace teknik

Ca. 1 g af prøven klippes i små stykker. Prøverne anbringes i en lukket prøveflaske på 10 ml. Prøverne er anbragt ved 40°C natten over og derpå henstillet ved stuetemperatur i ca. tre uger. Prøverne analyseres ved GS-MS ved brug af headspace teknikken. Prøverne varmes igen op ved 40°C i ti minutter og rystes med jævne mellemrum. Herefter injiceres 1000 µl af luften over prøven (headspace) på GC'en. Til GC-MS analyserne anvendes Varian Saturn 2000 ion-trap GC-MS system. Ved headspace teknikken observeres kun stoffer med et vist damptryk. Det skal bemærkes, at resultaterne fra headspace analyserne, pga. problemer med analyseudstyret, ikke er eksakte, men blot indikative. Det vurderes, at fejlprocenten er mellem 10 og 500%. Herudover betød problemerne med analyseudstyret, at prøverne stod til afdampning i tre uger og ikke i 6 timer. Analyseverdierne repræsenterer derfor langt mere end typiske daglige værdier. Det er svært at vurdere, hvad det betyder for, hvor meget de analyserede værdier er end de reelle typiske brugsværdier. Afdampningen vil dog helt klart være størst i starten, og på et tidspunkt vil der indstille sig en form for ligevægt, hvorfor afdampningen klinger af. Herudover vil temperaturen spille en rolle. Afdampningen er væsentlig større i starten ved den højere temperatur end ved stuetemperatur. Som kvantisering er *p*-xylen anvendt som ekstern standard, idet det er antaget, at total-ion arealet for en top er proportionalt med koncentrationen med samme faktor som *p*-xylen. Der er forskelle i ioniseringseffektiviteten og nedbrydningsmønstrene for de forskellige stoffer, så antagelsen kan kun give semikvantitative værdier for andre stoffer end xylen, men for samme stof i to forskellige prøver vil et større tal betyde et tilsvarende større indhold.

Migration til kunstig sved

Kunstig sved er fremstillet efter DS/EN 1811:2000.

2 g prøve med varierende areal anbringes i 25 ml kunstig sved og henstilles ved 40°C i 4 timer, hvorpå vandfasen er dekanteret fra prøvestykkerne. Vandfasen er undersøgt ved UV-VIS for farveafsmittning og GC-MS med fast-fase-mikroekstraktion (SPME) af stoffer migreret til vandfasen. Der er anvendt en Carboxen-DVB eller en 30 µ PDMS fiber, men enkelte prøver er analyseret ved begge fibre. Der er en vis forskel i opkoncentreringseffektiviteten for de to fibre, og desuden er der kun forsøgt at kalibrere for stoffer i EN71-9 samt fire specifikke ftalater (DIBP, DBP, DEHP DnOP) – af de stoffer, der er nævnt i

EN71-9, er det reelt kun isophoron, der er fundet i prøverne. Værdierne i tabellen for andre stoffer end isophoron og ftalater er derfor kun sammenlignelige for forskelle mellem afgivelse af samme stof for de forskellige prøver, idet forskellen i opkoncentreringseffektivitet ikke er kendt.

Da analyserne er foretaget over 4 timer, divideres analyseresultaterne med 4 i risikoberegningerne i kapitel 5, når der beregnes risikoen ved en daglig eksponering på 1 time.

Migration til kunstigt spyt

Efter aftale med Miljøstyrelsen er der foretaget migrationsanalyse til kunstigt spyt på viskelæder 22. Kunstigt spyt indeholder i 1000 ml 4,5 g NaCl + 0,3 g KCl + 0,3 g Na₂SO₄ + 0,4 g NH₄Cl + 3,0 g C₃H₆O₃ + 0,2 g Urea opløst i demineraliseret vand, hvorefter pH indstilles til 5,0 med 2 N NaOH. Ekstraktionen er foretaget af 1 g prøve i 20 ml spyt ved 37 grader i 1 time for at imitere et barn, der sutter på viskelæderet i 1 time dagligt. Spyttet er derpå gjort basisk, pH 10, og ekstraheret 3 gange med dichlormethan. Ekstraktet er tørret med natrium sulfat og derpå inddampet til tørhed. Remanensen er opløst i 1 ml dichlormethan tilsat tetradeutero-bis(2-ethylhexyl)-phthalate som intern standard.

3.7.2 Resultat af GC-MS screening

Resultatet fremgår af Tabel 3.9A og Tabel 3.9B

Tabel 3.9A Head-space analysen

Prøve	rt	Stof	CAS	ug [*] /prøve i glasset
Pr 3 B	4,704	Toluene	108-88-3	0,01
	7,229	p-xylene	106-42-3	0,01
	6,707	Butanoic acid, 2-methyl-, ethyl ester	7452-79-1	0,01
	7,792	1,3,5,7-Cyclooctatetraene	629-20-9	0,02
	8,84			
	8,946	Butanoic acid, 2,3-dimethyl-, ethyl este	54004-42-1	0,02
	9,993	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-me	18172-67-3	0,01
	10,211	Hexane, 2,2,5,5-tetramethyl-	1071-81-4	0,31
	10,475	Hexanoic acid, ethyl ester	123-66-0	0,04
	10,805	Acetic acid, hexyl ester	142-92-7	0,01
	11,134	Heptane, 4-propyl-	3178-29-8	0,03
	11,243	D-Limonene	5989-27-5	0,05
	11,305	1-Hexene, 3,5,5-trimethyl-	4316-65-8	0,04
	11,63	1-Hexene, 3,5,5-trimethyl-	4316-65-8	0,02
	11,697	Hexane, 2,2,5,5-tetramethyl-	1071-81-4	0,01
12,428	Hexanoic acid, 2-propenyl ester	123-68-2	0,29	
Pr 4 B	2,43	Propanoic acid, methyl ester	554-12-1	0,05
	4,527	Propanoic acid, 2-methyl-, ethyl ester	97-62-1	0,01
	6,89	3-Hexen-1-ol, (Z)- (leaf alcohol) ?	928-96-1	0,01
	8,868	1S-à-Pinene, men eksakt ikke mulig	7785-26-4	0,01
	12,43	Hexanoic acid, 2-propenyl ester	123-68-2	0,04
	12,872	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	78-70-6	0,10
	11,775	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	54105-67-8	0,03

Prøve	rt	Stof	CAS	ug*/prøve i glasset
	14,257	Heptadecane	629-78-7	0,02
	14,399	Heneicosane		0,02
	15,036	Heptadecane	629-78-7	0,03
	16,098	Decane, 2,6,7-trimethyl-	62108-25-2	0,02
	16,135			0,02
	16,242	Heneicosane, 11-(1-ethylpropyl)-		0,02
	16,354	Eicosane	112-95-8	0,03
	16,487	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	54105-67-8	0,02
	16,555	Heptadecane	629-78-7	0,01
	17,086	Hydroxylamine, O-decyl-	29812-79-1	0,02
	18,448	Triacontane, 11,20-didecyl-	55256-09-2	0,02
	11-18	White spirit		0,26
	20,955	Butylated Hydroxytoluene	128-37-0	0,14
Pr 10 B	1,813	tert butanol (?)	75-65-0	0,09
	8,958	1-Hexene, 3,5,5-trimethyl-	4316-65-8	0,01
	10-18	aromatholdig terpentin		0,14
	20,951	Butylated Hydroxytoluene	128-37-0	0,35
Pr 16 B	4,699	Toluene	108-88-3	0,01
Pr 24 B	4,699	Toluene	108-88-3	0,02
	9,557	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	611-14-3	0,03
	9,637	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	611-14-3	0,01
	9,766	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	108-67-8	0,02
	10,388	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	526-73-8	0,05
	12,014	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	29812-79-1	0,01
	12,159	Docosane	629-97-0	0,01
	12,843	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	29812-79-1	0,03
	14,052	1-Tetradecene	1120-36-1	0,02
	14,146	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	29812-79-1	0,02
	14,258	Heptadecane	629-78-7	0,04
	14,401	Heptadecane	629-78-7	0,03
	14,56	2(1H)-Naphthalenone, octahydro-4a,5-dime	51557-64-3	0,05
	15,035	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	29812-79-1	0,05
	16,098	Decane, 2,6,7-trimethyl-	62108-25-2	0,03
	16,139	1-Hexadecene	29812-79-1	0,04
	16,241	Heneicosane	29812-79-1	0,03
	16,353	Heptadecane	629-78-7	0,05
	16,489	Heptadecane, 2,6-dimethyl-	54105-67-8	0,04
	17,087		29812-79-1	0,04
	18,043			0,04
	18,102	Docosane	629-97-0	0,03
	18,203	Docosane	29812-79-1	0,02
	18,32	Eicosane	112-95-8	0,03
	18,45	Triacontane, 11,20-didecyl-	55256-09-2	0,03
	19,007	Heneicosane	29812-79-1	0,02
	9-18	Aromatholdig terpentin		0,78
	20,956	Butylated Hydroxytoluene	128-37-0	0,02

Prøve	rt	Stof	CAS	ug*/prøve i glasset
Pr 34 B	7,953	Cyclohexanone	108-94-1	0,01
	13,457	Isophorone	78-59-1	0,02
Pr 42 B	7,954	Cyclohexanone	108-94-1	0,01
	13,45	Isophorone	78-59-1	0,21
	2,904	Formentlig aldehyd	None	0,02

* Tallene er indicative (se metodebeskrivelsen).

Tabel 3.9B GC-MS af svedekstrakt analysen – [µg/g]

Stofnavn identificeret	CAS	4	10	24	30B	31A	31B	34	35A	35B	35C	37A,1	37B	38A	38B
1,2,3,5-Tetramethylbenzene	527-53-7														
1,2,4,5-Tetramethylbenzene	95-93-2														
1,2-Diphenylethanedione	134-81-6														
1,4-Methanoazulene, decahydro-4,8,8-trim	475-20-7										100				
2,6-Di-tert-butyl-p-benzoquinone	719-22-2	4	3					2	1		2			1	2
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7				2	10	20	40	20		60		1	8	2
2-Ethylhexanal	123-05-7								1						
2-heptanone	110-43-0														
2-Nonanone	821-55-6														
2-Octanone	111-13-7														
3,5,5-trimethyl-3-Cyclohexen-1-one	471-01-2													1	
alpha-methylstyrene	98-83-9														
Benzoic acid, 2-methylpropyl ester	120-50-3														
BHT	128-37-0	25	70	3					1		10		1		
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,3,3-trimet	1195-79-5									1					
Cedrol	77-53-2				spor				100	20	100	spor			
Cyclohexanol	108-93-0														
Cyclohexanone	108-94-1							5	2	10	5			3	
DEHP	117-81-7									4	6,0			2,4	
Diisobutyl Phthalate	84-69-5	1,5				2	0,7	0,1					1,3	0,3	2
Dibutyl Phthalate	84-74-2	2											spor		
Isophorone	78-59-1	1			2	5	3	15	10	40	40	spor	3	110	5
Linalool	78-70-6	35													
Nonylphenol eksempel CAS	25154-52-3	2													
Phenol	108-95-2													1	
Ftalater ikke ident		2													
Tinuvin - Drometrizole	2440-22-4	20													

Stofnavn identificeret	CAS	38C	39B	39C	40A	40B	40C	41A	42A	42B	42C	43	Antal	Max
1,2,3,5-Tetramethylbenzene	527-53-7	1										1	2	1
1,2,4,5-Tetramethylbenzene	95-93-2	1										1	2	1
1,2-Diphenylethanedione	134-81-6			10	spor			spor					3	10
1,4-Methanoazulene, decahydro-4,8,8-trim	475-20-7												1	100
2,6-Di-tert-butyl-p-benzoquinone	719-22-2	5			spor				2				7	5

2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	1	5	8	5	30	5	5	1	4		25	11	60
2-Ethylhexanal	123-05-7						1					2	3	2
2-heptanone	110-43-0			20									1	20
2-Nonanone	821-55-6			10			3						2	10
2-Octanone	111-13-7						3						1	3
3,5,5-trimethyl-3-Cyclohexen-1-one	471-01-2										3		2	3
alpha-methylstyrene	98-83-9					2							1	2
Benzoic acid, 2-methylpropyl ester	120-50-3	1											1	1
BHT	128-37-0	1											7	70
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,3,3-trimet	1195-79-5												1	1
Cedrol	77-53-2		1										4	100
Cyclohexanol	108-93-0												0	0
Cyclohexanone	108-94-1	1	4	2			1	2	1				7	10
DEHP	117-81-7			1			spor	1					5	6
Diisobutyl Phthalate	84-69-5	15	0,1		1,5	88	0,5	0,4	spor	0,1	spor	0,1	11	88
Dibutyl Phthalate	84-74-2						0,1						3	1,5
Isophorone	78-59-1	150	250	70		1	1	10	20	1	95	1	12	250
Linalool	78-70-6												1	35
Nonylphenol eksempel CAS	25154-52-3												1	2
Phenol	108-95-2	1				2		1	3	spor			4	3
Ftalater ikke ident													1	2
Tinuvin - Drometrizole	2440-22-4												1	20

Antal: Antal produkter stoffet er fundet i. Hvis stoffet er fundet i to forskellige undersøgte dele af produktet (eks. A og B) tælles det kun som et produkt i kolonnen "Antal".

Max: Maksimal koncentration stoffet er fundet i.

Migration til kunstigt spyt

Resultatet af migrationsanalysen for viskelæder 22 er, at der afgives 0,1 % (w/w) DEHP eller 1 mg/g viskelæder til kunstigt spyt, dvs. at koncentrationen i spyttet har været 0,05 mg/ml. Usikkerhed er 50%, dvs. at den reelle værdi ligger mellem 0,05 og 0,2%.

Screening af flygtige stoffer, headspace teknik

Der er ved screening af flygtige stoffer ved headspace teknik fundet følgende 23 stoffer af særlig interesse. Udvalgelsen af stoffer til sundhedsvurdering er baseret på stoffernes klassifikation og beskrivelse af effekter, som kan være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen (migrationen) af stofferne fra produkterne er for stor.

- BHT
- Isophoron
- Toluen
- t-Butyl Alcohol
- Methyl propionat
- Cyclohexanon
- *p*-Xylen
- D-limonene
- (1S)-6,6-dimethyl-2-methylenebicyclo[3.1.1]heptane
- Linalool
- Aromatholdig terpentint (flere CAS numre)

- White spirit – mineralsk terpentin (flere CAS numre)
- 3-Hexen-1-ol, (Z)-
- Hexanoic acid, ethyl ester
- Hexanoic acid, 2-propenyl ester
- Methylisobutyrat
- ethyl 2-methylbutyrate
- 1,3,5,7-Cyclooctatetraene
- Butanoic acid, 2,3-dimethyl-, e
- 2,2,5,5-Tetramethylhexane
- n-Hexyl Acetate
- 4-Propylheptane
- 3,3,5-Trimethyl-1-hexene

Migration til kunstig sved

Der er ved migration i kunstig sved og GC-MS analyse fundet følgende 25 stoffer af særlig interesse. Udvælgelsen af stoffer til sundhedsvurdering er baseret på stoffernes klassifikation og beskrivelse af effekter, som kan være potentielt problematiske for forbrugeren, hvis afgivelsen (migrationen) af stofferne fra produkterne er for stor.

- DEHP
- DIBP
- Isophoron
- BHT
- Nonylphenol (eks. på CAS – ikke sikker identifikation)
- 2-heptanon
- Cyclohexanon
- Phenol
- DBP
- α -Methylstyren
- Linalool
- 1,4-Methanoazulene, decahydro-4,8,8-trim
- 1,2,4,5-Tetramethylbenzen
- 1,2,3,5-Tetramethylbenzen
- Cedrol
- 2-Ethyl-1-hexanol
- 2,6-Di-tert-butyl-p-benzoquinon
- 2-Ethylhexanal
- 2-Nonanon
- 3,5,5-trimethyl-3-Cyclohexen-1-on
- Tinuvin - Drometrizole
- 1,2-Diphenylethanedion
- 2-Octanone
- Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,3,3-trimet
- Benzoic acid, 2-methylpropyl ester

3.8 PFOS Analyse

Perfluorooctansulfonat (PFOS) og en række beslægtede perfluorerede forbindelser bruges i talrige industriprodukter og forbrugerprodukter på grund af deres specielle kemiske egenskaber, fx evnen til at afvise vand og olie.

Der er stigende bekymring for disse potentielle skadelige forbindelser, der nu findes som globalt udbredte forureninger i luft, vand, jord samt i flora og fauna, hvilket indikerer, at disse perfluorerede stoffer er miljømæssigt persistente og akkumulerer i dyr og mennesker.

PFOS og beslægtede stoffer optages let i kroppen, hvor de kan bindes til proteiner og især akkumulerer i blod og lever, men for nogle forbindelsers vedkommende også i testikler og hjernevæv. Halveringstiden i kroppen synes at være flere år. Den akutte giftighed af PFOS og PFOA er moderat, og førstnævnte er mest sundhedsfarlig. Giftigheden af de beslægtede stoffer vokser med kædelængden.

Leveren er det primære målorgan for perfluorforbindelser, og de fremkalder peroxisom proliferation i rottelever såvel som induktion af forskellige enzymer involveret i fedtstofskiftet. PFOS synes at være mere aktiv end PFOA mht. denne effekt, men igen er PFDA med en længere alkylkæde endnu mere aktiv. PFOA og PFOS har også en indvirkning på blodniveauet af diverse hormoner, fx ved at nedsætte testosteronkoncentrationen og øge koncentrationen af estradiol i rotter. Stofferne må derfor anses for at være hormonforstyrrende (endocrin disruptor).

PFOS kan være anvendt som impregneringsmiddel i visse produkter, især tasker kunne indeholde PFOS. Der er derfor udvalgt en række tasker til analyse for PFOS.

3.8.1 Analysemetode PFOS analyser

Prøverne (2 g tekstil klippet i små stykker) er ekstraheret med methanol, fortyndet med vand efterfulgt af centrifugering. Ekstrakterne er analyseret med LC-MS-MS med electrospray.

3.8.2 Resultat af PFOS analysen

Tabel 3.10 Resultat af PFOS analysen

Koncentrationer: ng/g tekstil										
Stof	35A	38A	39A	39B	40A	41A	41B	42A	42B	42C
PFOS	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75
PFOSA	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
PFBS	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75
PFHXS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFOA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PFNA	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
PFDA	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80
PFUnA	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110

Ti udvalgte produkter blev analyseret for et eventuelt indhold af perfluorerede forbindelser. Analyserne viste, at alle målinger lå under detektionsgrænsen

3.9 Opsummering af analyseresultater

Der er analyseret et bredt udvalg af de skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere, der findes på markedet i dag. Analyserne har hovedsagelig vist følgende for de analyserede produkter:

- De 10 ud af 26 viskelædere består af PVC med ftalat som blødgører.
- Der er ved XRF analysen af udvalgte viskelædere hovedsageligt fundet to typer ftalater, DEHP og DINP.
- De fleste tasker og penalhuse består af polyestertekstil (PET).
- Der er i stor udstrækning anvendt kridt som fyldstof.
- XRF analysen påviser højt total indhold af Cr, As, Se, Cd, Sb, Ba, Hg og/eller Pb i et eller flere produkter. Disse produkter er udtaget til nærmere analyse (ekstraktion efterfulgt af ICP).
- ICP analyse af kvantitativt indhold af Cr, As, Se, Cd, Sb, Ba, Hg og Pb i kunstig sved ekstrakter viste meget lave indhold af de udvalgte metaller, som altså ikke frigives i større mængde.
- Fire produkter overskrider anvendelsesbegrænsningerne for cadmium og/eller bly.
- Af organiske forbindelser fundet efter ekstraktion i kunstig sved eller ved headspace analysen fremhæves følgende stoffer som værende af interesse for sundhedsvurdering:
 - Isophoron
 - BHT
 - Cyclohexanon
 - Phenol
 - Toluen
 - DIBP
 - DEHP
 - 2-heptanon
 - *tert*-Butyl alkohol
 - Methyl propionat
 - *p*-Xylen

De 10 udvalgte produkter til analyse for perfluorerede forbindelser viste, at alle målinger lå under detektionsgrænsen

Der er i alt fire produkter, der overskrider anvendelsesbegrænsningerne for bly, cadmium og kviksølv som beskrevet i kapitel 2 under Lovgivning (for bly og cadmium – ingen overskridelser for kviksølv).

I udvælgelsen til en nærmere sundhedsvurdering/risikovurdering er der lagt vægt på at udvælge de stoffer, der har sundhedsskadelige egenskaber.

4 Screening for eventuelle sundhedsskadelige effekter

Baseret på de identificerede forbindelser ved de forskellige analyser i fase 2 af projektet er der foretaget en screening for eventuelle sundhedsskadelige stoffer. Screeningen har taget udgangspunkt i klassificeringer i Listen over farlige stoffer suppleret med Miljøstyrelsens vejledende liste til selvklassificering (begge tilgængelige via www.mst.dk).

De identificerede forbindelser er summeret i nedenstående tabel, og der er foretaget en uddybende beskrivelse af udvalgte stoffer i nedenstående tekster, hvor deres sundhedsskadelige effekter er uddybet.

Ti udvalgte produkter blev analyseret for et eventuelt indhold af perfluorerede forbindelser. Analyserne viste, at alle målinger lå under detektionsgrænsen, hvorfor disse stoffer ikke indgår som en del af screeningen.

Tabel 4.1: Opsummering af screening for sundhedsskadelige effekter af de fundne indholdsstoffer

Stof/forbindelse	CAS nr.	Klassificering ifølge LOFS	MST selv-klassificering ¹	LOUS	Andet	Fundet i antal produkter	Højeste målte konc.
<i>Indhold af blødgørere / ftalater</i>							
DEHP (2-ethylhexyl ftalat)	117-81-7	Rep2;R60-61	-	Ja. Hormonforstyrrende EU2	Bek. om ftalater i legetøj ³ .	4	44%
DINP (diisononyl ftalat)	28553-12-0	-	-	-	Bek. om ftalater i legetøj ³ .	8	70%
DBP (dibutyl ftalat)	84-74-2	Rep2;R61 Rep3;R62 N;R50	N;R51/53	Ja. Hormonforstyrrende EU2	Bek. om ftalater i legetøj ³ .	1	Små mængder
<i>Indhold ifølge FT-IR</i>							
Kridt	471-34-1	-	-	-			Ikke målt
Paraffinolie	8012-95-1 8042-47-5	- -	- -	- -			Ikke målt
DBP (dibutyl ftalat)	Se ovenfor						
<i>Indhold ifølge XRF</i>							
Zinkoxid	1314-13-2	N; R50/53	-	-			-
Titandioxid	13463-67-7	-	-	-			-
Cu	7440-50-8	-	-	Ja			101,8 µg/g
Ba	7440-39-3	-	-	-			4748 µg/g
Cd	7440-43-9	Carc2;R45 F;R17 TX;R26 T;R48/23/25 Rep3;R62-63 Mut3;R68 N;R50/53	-	Ja			393,7 µg/g
Pb	7439-92-1	Blyforbindelse r: Rep1;R61 XN;R20/22	-	Ja			4682 µg/g

Stof/forbindelse	CAS nr.	Klassificering ifølge LOFS	MST selv-klassificering ¹	LOUS	Andet	Fundet i antal produkter	Højeste målte konc.
		R33 Rep3;R62 N;R50/53					
Zn	7440-66-6	F;R15-17 N;R50/53	-	- (zink-chromat er)			1007 µg/g
Sb	7440-36-0	-	-	-			2302 µg/g
Ni	7440-02-0	Carc3;R40 R43	-	Ja visse nikkelforbindelser			26,4 µg/g
<i>Indhold ifølge GC-MS (kunstig svedanalyser)</i>							
DEHP	117-81-7	Rep2;R60-61	-	Ja	Hormonforstyrrende. Bek. om ftalater i legetøj ⁴ .	5	6 µg/g
DIBP	84-69-5	Ingen klassificering i dag, men Miljøstyrelsen informerer om, at den bliver ændret til Rep2; R61-62	N;R50/53	-		11	88 µg/g
Isophoron	78-59-1	XN;R21/22 XI;R36/37 Carc3;R40	-	-		12	250 µg/g
BHT	128-37-0	-	Xn;R22 N;R50/53	Ja		7	70 µg/g
Nonylphenol (eks. på CAS – ikke sikker identifikation)	25154-52-3	XN;R22 C;R34 Rep3;R62-63 N;R50/53	Xn;R22 R43 N;R50/53	Ja	På EU's liste over hormonforstyrrende stoffer	1	2 µg/g
2-heptanon	110-43-0	R10 XN;R20/22	-	-		1	20 µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	R10 Xn; R20	-	-		7	10 µg/g
Phenol	108-95-2	T;R23/24/25 C;R34 XN;R48/20/21 /22 Mut3;R68	-	Nej, er taget af listen fra 2000		4	3 µg/g
DBP	84-74-2	Rep2;R61 Rep3;R62 N;R50	N;R51/53	Ja. Hormonforstyrrende EU2	Bek. om ftalater i legetøj ⁴ .	3	1,5 µg/g
-Methylstyren	98-83-9	R10 XI;R36/37 N;R51/53	-	-		1	2 µg/g
Linalool	78-70-6	-	-	Ja, pga. allergene egenskaber	En af de 26 allergifremkaldende parfumestoffer, der skal deklareres særskilt i kosmetik	1	35 µg/g
1,4-	475-20-7	-	N;R50/53	-		1	100 µg/g

Stof/forbindelse	CAS nr.	Klassificering ifølge LOFS	MST selv-klassificering ¹	LOUS	Andet	Fundet i antal produkter	Højeste målte konc.
Methanoazulene, decahydro-4,8,8-trim							
1,2,4,5-Tetramethylbenzen	95-93-2	-	N;R51/53	-		2	1 µg/g
1,2,3,5-Tetramethylbenzen	527-53-7	-	N;R51/53	-		2	1 µg/g
Cedrol	77-53-2	-	-	-		4	100 µg/g
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	-	-	-		11	60 µg/g
2,6-Di-tert-butyl-p-benzoquinon	719-22-2	-	-	-		7	5 µg/g
2-Ethylhexanal	123-05-7	-	-	-		3	2 µg/g
2-Nonanon	821-55-6	-	-	-		2	10 µg/g
3,5,5-trimethyl-3-Cyclohexen-1-on	471-01-2	-	-	-		2	3 µg/g
Tinuvin - Drometizole	2440-22-4	-	-	-		1	20 µg/g
1,2-Diphenylethanedion	134-81-6	-	-	-		3	10 µg/g
2-Octanon	111-13-7	-	-	-		1	3 µg/g
Bi-cyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,3,3-trimet	1195-79-5	-	-	-		1	1 µg/g
Benzoic acid, 2-methylpropyl ester	120-50-3	-	-	-		1	1 µg/g
<i>Indhold ifølge headspace (afgivelse til luft) - udvalgte</i>							
BHT	128-37-0	-	Xn;R22 N;R50/53	Ja		3	0,35 µg/g
Isophoron	78-59-1	XN;R21/22 XI;R36/37 Carc3;R40	-	-		2	0,21 µg/g
Toluen	108-88-3	F;R11 XI;R38 XN;R48/20-65 Rep3;R63 R67	-	-		3	0,02 µg/g
t-Butyl Alcohol	75-65-0	F;R11 XN;R20	-	-		1	0,09 µg/g
Methyl propionat	554-12-1	F;R11 XN;R20	-	-		1	0,05 µg/g
Cyclohexanon	108-94-1	R10 Xn; R20	-	-		2	0,01 µg/g
p-xylen	106-42-3	R10 XN;R20/21 XI;R38	-	-		1	0,01 µg/g
D-limonene	5989-27-5	R10 XI;R38 R43 N;R50/53	-	Ja, pga. allergene egenskaber	En af de 26 allergifremkaldende parfumestoffer, der skal deklareres særskilt i kosmetik	1	0,05 µg/g
(1S)-6,6-dimethyl-2-	18172-67-3	-	N;R50/53	-		1	0,01 µg/g

Stof/forbindelse	CAS nr.	Klassificering ifølge LOFS	MST selv-klassificering ¹	LOUS	Andet	Fundet i antal produkter	Højeste målte konc.
methylenbicyclo[3.1.1]heptane							
Linalool	78-70-6	-	-	Ja, pga. allergene egenskaber	Er en af de 26 allergifremkaldende parfumestoffer, der skal deklareres særskilt i kosmetik	1	0,1 µg/g
Aromatholdig terpentintin (flere CAS numre)	Flere CAS numre	forskellige	-	Ja, visse er		1	0,78 µg/g
White spirit – mineralsk terpentintin (flere CAS numre)	Flere CAS numre	?	-	Ja, visse er		1	0,26 µg/g
3-Hexen-1-ol, (Z)-	928-96-1	-	-	-		1	0,01 µg/g
Hexanoic acid, ethyl ester	123-66-0	-	-	-		1	0,04 µg/g
Hexanoic acid, 2-propenyl ester	123-68-2	-	-	-		2	0,29 µg/g
Methylisobutyrate	97-62-1	-	-	-		1	0,01 µg/g
ethyl 2-methylbutyrate	7452-79-1	-	-	-		1	0,01 µg/g
1,3,5,7-Cyclooctatetraene	629-20-9	-	-	-		1	0,02 µg/g
Butanoic acid, 2,3-dimethyl-, e	54004-42-1	-	-	-		1	0,02 µg/g
2,2,5,5-Tetramethylhexane	1071-81-4	-	-	-		2	0,31 µg/g
n-Hexyl Acetate	142-92-7	-	-	-		1	0,01 µg/g
4-Propylheptane	3178-29-8	-	-	-		1	0,03 µg/g
3,3,5-Trimethyl-1-hexene	4316-65-8	-	-	-		2	0,04 µg/g

LOFS Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005).

LOUS Miljøstyrelsens Liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004).

1 Miljøstyrelsens vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer (Miljøstyrelsen, 2001).

2 På EU's liste over stoffer med dokumentation for hormonforstyrrende effekter (EC DG Env., 2000).

3 Omfattet af Bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler (i produkter til børn i alderen 0-14 år). (BEK 786, 2006).

DEHP – 2-ethylhexyl ftalat

Ftalaten DEHP er klassificeret som Reproduktionstoksisk kategori 2 (Rep2¹) med R60-61 "Kan skade forplantningsevnen" og "Kan skade barnet under

¹ Rep2 stoffer er stoffer, der bør anses for at forringe menneskers forplantningsevne eller forårsage skader på afkommet hos mennesker. Der foreligger tilstrækkelig dokumentation til at nære stærk formodning om, at menneskets udsættelse for stoffet kan resultere i forringet forplantningsevne eller kan resultere i skader på afkommet. (BEK 329, 2002)

graviditeten". DEHP er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer, fordi denne ftalat er på EU's liste over stoffer med dokumentation for hormonforstyrrende effekter.

DEHP er omfattet af Bekendtgørelsen om forbud mod ftalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler (BEK 151, 1999). Denne bekendtgørelse er dog erstattet af Bekendtgørelsen om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler, der er trådt i kraft i foråret 2007 (BEK 786, 2006; BEK 1074, 2006). DEHP er således forbudt i legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-14 år i koncentrationer over 0,1%. I skrivende stund (2006) er DEHP forbudt i legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-3 år i koncentrationer over 0,05% (BEK 151, 1999). De produkter, der er udtaget i dette projekt, er købt inden de nye ftalaregler og måtte derfor gerne indeholde ftalater, da alle produkterne er til børn over 3 år.

DEHP er fundet i fire af de undersøgte produkter i koncentrationer på mellem 17 og 44% og er samtidigt fundet ved migration til kunstig sved i fem produkter i en maksimum koncentration på 6 µg/g. Endelig er et enkelt viskelæder undersøgt ved migration til kunstigt sved, hvor afgivelsen er målt til 0,1% (dvs. 1 mg/g).

DINP (diisononyl ftalat)

DINP er ikke klassificeret som et farligt stof og findes ikke på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. DINP er dog omfattet af Bekendtgørelsen om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler, der er trådt i kraft i foråret 2007 (BEK 786, 2006; BEK 1074, 2006). DINP bliver således forbudt i legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-14 år, ***som børn vil kunne putte i munden***, i koncentrationer over 0,1%.

DINP er fundet i otte af de undersøgte produkter i koncentrationer på mellem 3 og 70%.

DBP – dibutylftalat

DBP er klassificeret som Reproduktionstoksisk kategori 2 med R61 "Kan skade barnet under graviditeten" og reproduktionstoksisk kategori 3 (Rep3²) med R62 "Mulighed for skade på forplantningsevnen". Desuden er DBP klassificeret som miljøskadelig med R50 "Meget giftig for organismer, der lever i vand". Miljøstyrelsen har på deres selvklassificeringsliste klassificeret DBP som miljøskadelig med R51/53 "Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet". DBP er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer, fordi denne ftalat er på EU's liste over stoffer med dokumentation for hormonforstyrrende effekter.

DBP er omfattet af Bekendtgørelsen om forbud mod ftalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler (BEK 151, 1999). Denne bekendtgørelse er dog erstattet af Bekendtgørelsen om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler, som er trådt i kraft i foråret 2007 (BEK 786, 2006; BEK 1074, 2006). DBP bliver således forbudt i legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-14 år i koncentrationer over 0,1%. I skrivende stund (2006)

² Rep3 stoffer er stoffer, der giver anledning til betænkelighed med hensyn til menneskers forplantningsevne og med hensyn til skader på afkommet hos mennesker. (BEK 329, 2002)

er DBP forbudt i legetøj og småbørnsartikler til børn i alderen 0-3 år i koncentrationer over 0,05%. (BEK 151, 1999).

DBP er dog kun fundet i svedekstrakt i et enkelt af de undersøgte produkter i lave koncentrationer.

DIBP – Di-isobutyl ftalat

DIBP er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer, men Miljøstyrelsen klassificerer stoffet som miljøfarlig med R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet" ifølge deres vejledende liste til selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001).

Miljøstyrelsen oplyser desuden, at klassificeringen af DIBP er ved at blive ændret til Rep2 på udvikling og Rep3 på fertilitet med risikosætningerne R61 "Kan skade barnet under graviditeten" og R62 "Mulighed for skade på forplantningsevnen".

DIBP er fundet ved migration til kunstig sved i 11 produkter i en maksimum koncentration på 88 µg/g.

Zinkoxid

Zinkoxid er klassificeret som miljøfarlig med R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet". Zinkoxid har en LD50 værdi for rotter på mere end 5.000 mg/kg (bw), dvs. at zinkoxid ikke skal klassificeres som sundhedsskadelig. Ifølge IUCLID er zinkoxid ikke irriterende for huden og er ikke sensibiliserende (IUCLID, 2000a). Der er ikke fundet oplysninger, der tyder på, at zinkoxid udgør et sundhedsmæssigt problem.

Kobber

Kobber er i sin rene form ikke klassificeret ifølge listen over farlige stoffer. Forbindelser af kobber er klassificeret forskelligt afhængig af forbindelsen, men de fleste kobberforbindelser er klassificeret som sundhedsskadelig ved indtagelse, da kobber kan give leverskader (Miljøstyrelsen, 2003). Den kritiske effekt for kobber er kun relevant ved betydeligt oralt indtag (Miljøstyrelsen, 2001).

Kobber og kobberforbindelser er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

Barium

Barium er i sin rene form ikke klassificeret ifølge listen over farlige stoffer. Bariumsalte er derimod klassificeret som sundhedsskadelig og farlig ved indånding og ved indtagelse.

Cadmium

Cadmium er som rent stof (ustabiliseret) klassificeret som kræftfremkaldende kategori 2 (Carc2³) med R45 "Kan fremkalde kræft", som meget brandfarlig med R17 "Selvantændelig i luft", som meget giftig med R26 "Meget giftig ved indånding", som giftigt med R48/23/25 "Giftig; alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse", som reproduktionska-

³ Carc2 stoffer er stoffer, der bør anses for at fremkalde kræft hos mennesker. Der foreligger tilstrækkelig dokumentation til at nære stærk formodning om, at stoffets påvirkning af mennesker kan fremkalde kræft (BEK 329, 2002).

delig (Rep3) med R62 "Mulighed for skade på forplantningsevnen" og R63 "Mulighed for skade på barnet under graviditeten", som mutagen (Mut3⁴) med R68 "Mulighed for varig skade på helbred" og endelig som miljøfarlig med R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet".

Cadmium er et giftigt stof, men et af hovedproblemerne er, at stoffet akkumuleres i kroppen og især i nyrerne. Denne akkumulering begynder allerede ved fødslen. Udsættelse for cadmium vil derfor bidrage til ophobningen af cadmium i kroppen (Miljøstyrelsen, 2003).

Cadmium er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter (BEK 1199 af 23.12.1992) sætter anvendelsesbegrænsninger på produkter indeholdende cadmium. Ifølge bekendtgørelsen er det forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder mere end 75 ppm (mg/kg) cadmium i produktets homogene enkeltdele.

Bly

Blyforbindelser er generelt klassificeret som sundhedsskadelige (farlig ved indånding og ved indtagelse), som reproduktionsskadelige og som miljøfarlige. Enkelte specielle blyforbindelser er klassificeret som giftige/meget giftige, reproduktionsskadelige og som muligt kræftfremkaldende.

Bly og blyforbindelser er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly (BEK 1012 af 13.11.2000), sætter anvendelsesbegrænsninger på produkter indeholdende bly. Ifølge bekendtgørelsen er det forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder mere end 100 ppm (mg/kg) bly i produktets homogene enkeltdele.

Zink

Zink er som rent stof (zinkpulver og zinkstøv) klassificeret som meget brandfarlig med risikosætningerne R15 "Reagerer med vand under dannelse af yderst brandfarlige gasser" og R17 "Selvantændelig i luft". Zink er desuden klassificeret som miljøfarlig med risikosætningen R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet".

Zink bruges i hudpræparater, og metabolismeforstyrrelser pga. zink er kun relevant ved betydeligt og regelmæssigt oralt indtag (Miljøstyrelsen, 2000).

Antimon

Antimonforbindelser er ifølge listen over farlige stoffer klassificeret som sundhedsskadelig med R20/22 "Farlig ved indånding og ved indtagelse" og som miljøfarlig med R51/53 "Giftig for organismer, der lever i vand. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet".

⁴ Stoffer, som giver anledning til betænkelighed, da de muligvis har mutagene virkninger. Der foreligger dokumentation fra mutagenicitetsundersøgelser, men den er utilstrækkelig til at placere stoffet i kategori 2 (BEK 329, 2002).

Antimon og dets forbindelser er kendt for at kunne forårsage dermatitis (Miljøstyrelsen, 2003).

Nikkel

Nikkel er i ren form klassificeret som kræftfremkaldende kategori 3 (Carc⁵) med R40 "Mulighed for kræftfremkaldende effekt" og er allergifremkaldende R43 "Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden". Visse nikkelforbindelser er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

De fleste nikkelforbindelser er klassificeret som allergifremkaldende med R43 og som miljøfarlige med R50/53. En række nikkelforbindelser er desuden enten erkendt eller mistænkt for at være kræftfremkaldende (Miljøstyrelsen, 2003).

Isophoron

Isophoron er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som sundhedsskadeligt med R21/22 "Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse" samt lokalirriterende med R36/37 "Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne". Desuden er isophoron klassificeret som kræftfremkaldende kategori 3 (Carc⁶) med R40 "Mulighed for kræftfremkaldende effekt".

Isophoron er fundet dels ved migration til kunstig sved i 12 produkter (max. koncentration på 250 µg/g) og dels ved headspace analyser i 2 produkter (max. koncentration på 0,21 µg/g).

BHT

BHT er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer, men Miljøstyrelsen giver stoffet følgende vejledende klassificering: Sundhedsskadelig med R22 "Farlig ved indtagelse" og miljøskadelig med R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet".

BHT står desuden på Listen over uønskede stoffer på baggrund af selvklassificeringen fra Miljøstyrelsen.

BHT er fundet dels ved migration til kunstig sved i 7 produkter (max. koncentration på 70 µg/g) og dels ved headspace analyser i 3 produkter (max. koncentration på 0,35 µg/g).

2-heptanon

2-heptanon er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som R10 "Brandfarlig" og som sundhedsskadeligt med R20/22 "Farlig ved indånding og ved indtagelse".

⁵ Stoffer i denne kræftfremkaldende gruppe er stoffer, der giver anledning til betænkelighed, da de muligvis kan fremkalde kræft hos mennesket, men for hvilke der ikke foreligger tilstrækkelige oplysninger til at foretage en tilfredsstillende vurdering (BEK 329, 2002).

⁶ Stoffer i denne kræftfremkaldende gruppe er stoffer, der giver anledning til betænkelighed, da de muligvis kan fremkalde kræft hos mennesket, men for hvilke der ikke foreligger tilstrækkelige oplysninger til at foretage en tilfredsstillende vurdering (BEK 329, 2002).

2-heptanon er fundet ved migration til kunstig sved i et enkelt produkt i en maksimumkoncentration på 20 µg/g.

Cyclohexanon

Cyclohexanon er klassificeret som sundhedsskadeligt med R20 "Farlig ved indånding" ifølge Listen over farlige stoffer. Ifølge IUCLID er cyclohexanon ikke irriterende for huden og er ikke sensibiliserende (IUCLID, 2000c).

Cyclohexanon er fundet dels ved migration til kunstig sved i 7 produkter (max. koncentration på 10 µg/g) og dels ved headspace analyser i 2 produkter (max. koncentration på 0,01 µg/g).

Phenol

Phenol er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som værende giftig med R23/24/25 "Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse, ætsende med R34 "Ætsningsfare", sundhedsskadeligt med R48/20/21/22 "Farlig; alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse". Herudover er phenol klassificeret som mutagen kategori 3 (Mut3) med R68 "Mulighed for varig skade for helbred".

Phenol var på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer i 2000, men er blevet taget af listen i 2004, da stoffet ikke opfylder de nye kriterier for uønskede egenskaber (på baggrund i klassificeringen) (Miljøstyrelsen, 2004).

Phenol er fundet ved migration til kunstig sved i 4 produkter i en maksimum koncentration på 3 µg/g.

α-Methylstyren

α-methylstyren er klassificeret som R10 "Brandfarlig", lokalirriterende med R36/37 "Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne" og miljøfarlig med R51/53 "Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet" ifølge Listen over farlige stoffer.

α-methylstyren er fundet ved migration til kunstig sved i et enkelt produkt i en maksimum koncentration på 2 µg/g.

Linalool

Linalool er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer og findes heller ikke på Miljøstyrelsens selvklassificeringsliste. Linalool er derimod på Listen over uønskede stoffer, da det er et af de 26 parfumestoffer, som den videnskabelige komite for kosmetik og andre forbrugerprodukter end fødevarer (SCCNFP) vurderer som værende allergen ved hudkontakt. Parfumestoffet skal derfor særskilt deklareres på kosmetiske produkter.

Linalool er fundet dels ved migration til kunstig sved i et enkelt produkt (max. koncentration på 35 µg/g) og dels ved headspace analyser i et enkelt produkt (max. koncentration på 0,1 µg/g).

1,2,4,5-Tetramethylbenzen

1,2,4,5-Tetramethylbenzen er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer, men Miljøstyrelsen klassificerer stoffet som miljøfarlig med R51/53 "Gif-

tig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet” ifølge deres vejledende liste til selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001).

Stoffet er fundet ved migration til kunstig sved i to produkter i en maksimumkoncentration på 1 µg/g.

1,2,3,5-Tetramethylbenzen

1,2,3,5-Tetramethylbenzen er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer, men Miljøstyrelsen klassificerer stoffet som miljøfarlig med R51/53 ”Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet” ifølge deres vejledende liste til selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001).

Stoffet er fundet ved migration til kunstig sved i to produkter i en maksimumkoncentration på 1 µg/g.

Toluen

Toluen er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som R11 ”Meget brandfarlig”, lokalirriterende med R38 ”Irriterer huden” og sundhedsskadelig med R48/20 ”Farlig; alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding”, R65 ”Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse”, og R67 ”Dampe kan give sløvhed og svimmelhed”. Herudover er toluen klassificeret som reproduktionstoksisk kategori 3 med R63 ”Mulighed for at skade barnet under graviditeten”.

Toluen er fundet i 3 produkter via headspace analyser i en maksimumkoncentration på 0,02 µg/g.

t-Butylalkohol

t-Butyl alkohol er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som værende meget brandfarlig (R11) og sundhedsskadelig med R20 ”Farlig ved indånding”.

t-butylalkohol er fundet i et enkelt produkt via headspace analyser i en koncentration på 0,09 µg/g.

Methyl propionat

Methyl propionat er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som værende meget brandfarlig (R11) og sundhedsskadelig med R20 ”Farlig ved indånding”.

Methylpropionat er fundet i et enkelt produkt via headspace analyser i en koncentration på 0,05 µg/g.

D-limonen

D-limonen er ifølge Listen over farlige stoffer klassificeret som brandfarlig (R10) og lokalirriterende med R38 ”Irriterer huden” og R43 ”Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden”. Desuden er stoffet klassificeret som miljøskadelig med R50/53 ”Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet”.

D-limonen er på Listen over uønskede stoffer, da det er et af de 26 allergifremkaldende parfumestoffer, der skal deklareres særskilt i kosmetik.

D-Limonen er fundet i et enkelt produkt via headspace analyser i en koncentration på 0,05 µg/g.

(1S)-6,6-dimethyl-2-methylenbicyclo[3.1.1]heptane

Stoffet er ikke klassificeret ifølge Listen over farlige stoffer, men Miljøstyrelsen giver stoffet følgende vejledende klassificering: Miljøskadelig med R50/53 "Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet".

Stoffet er fundet i et enkelt produkt via headspace i en koncentration på 0,01 µg/g.

Andre stoffer

Herudover er der identificeret en aromatholdig terpenforbindelse i et enkelt produkt via headspace i en koncentration på 0,78 µg/g og en form for mineralsk terpen i et enkelt produkt via headspace i en koncentration på 0,26 µg/g. For begge stoffer gælder, at visse afarter af stofferne findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Det har imidlertid ikke været muligt at komme nærmere på en endelig identifikation. Det skal bemærkes, at begge forbindelser er fundet i en forholdsvis stor koncentration via headspace (i forhold til de andre målte koncentrationer).

Stoffet 2-ethyl-1-hexanol er fundet i mange af de analyserede produkter – 11 i alt – og i en maksimumkoncentration på 60 µg/g. Herudover er stoffet Cedrol fundet i fire produkter i en forholdsvis høj maksimum koncentration på 100 µg/g. Disse stoffer kommenteres ikke yderligere, da de ikke har en klassificering ifølge Listen over farlige stoffer eller via Miljøstyrelsens selvklassificeringsliste.

Herudover er der identificeret en række andre forbindelser – mange af dem kun i et enkelt af de undersøgte produkter. Disse stoffer kommenteres heller ikke yderligere, da de ikke har en klassificering ifølge Listen over farlige stoffer eller via Miljøstyrelsens selvklassificeringsliste.

4.1 Udvælgelse af kemiske stoffer til sundhedsvurdering

Ved røntgenanalyse er der for en række produkter identificeret metaller, som har et højere totalindhold end de anbefalede grænseværdier for migration til mavesyre ifølge Legetøjsbekendtgørelsen. En migrationsanalyse til mavesyre skal således udføres for at vurdere, om de anbefalede grænseværdier kan være overskredet i disse tilfælde. På baggrund af det valgte analyseprogram er disse produkter ikke analyseret nærmere mht. metallernes evne til at migrere, og derfor udvælges disse ikke til en mere detaljeret sundhedsvurdering.

Med undtagelse af BHT og nogen af ftalaterne er stoffer med en miljøfareklassificering kun fundet i et enkelt produkt. Derfor er der ikke foretaget miljøvurdering af enkelte stoffer.

I udvælgelsen til en nærmere sundhedsvurdering/risikovurdering er der lagt vægt på at udvælge nogle af de ovenstående stoffer, der har sundhedsskadelige egenskaber. Der kan imidlertid kun foretages en risikovurdering for stoffer, hvor der foreligger kvantitative målinger ved analyser. Der fokuseres derfor på stoffer, der enten er analyseret via analyserne for kunstig sved eller headspace (afgivelse til luften).

De 11 stoffer nedenfor, der i samarbejde med Miljøstyrelsen er udvalgt til en mere detaljeret sundhedsvurdering, er således udvalgt på baggrund af deres klassificering og på baggrund af, at det er de stoffer, der hyppigst er fundet via enten migrationsanalysen eller headspace.

- Isophoron
- BHT
- Cyclohexanon
- Phenol
- Toluen
- DIBP
- DEHP
- 2-heptanon
- *tert*-Butyl alkohol
- Methyl propionat
- *p*-Xylen

5 Sundhedsvurdering

Til vurdering af sundhedsrisikoen ved daglig brug af skoletasker, legetasker, viskelædere og penalhuse vurderes udvalgte af de fundne stoffers effektive niveauer i forhold til den relevante eksponeringstid og eksponeringsvej.

Beregningerne foretages med baggrund i EU's Technical Guidance Document (TGD) (European Commission, 2003).

I undersøgelsen er, i samarbejde med Miljøstyrelsen, udvalgt 11 specifikke stoffer til en vurdering. Udvælgelsen er baseret på et samspil mellem stoffernes klassificering, de fundne koncentrationer samt antallet af produkter, de er fundet i.

Generelt foretages først en vurdering af de udvalgte stoffers sundhedsmæssige egenskaber, hvorefter der foretages eksponeringsberegninger baseret på worst case betragtninger, der anvendes til at vurdere sundhedsrisikoen for de udvalgte stoffer i de analyserede produkter.

5.1 Vurdering af sundhedsrisikoen ved brug af skoletasker, legetasker, viskelædere og penalhuse

Eksponering fra skoletasker, legetasker, viskelædere og penalhuse sker dels ved indånding af flygtige stoffer som produkterne afgiver (målt via "headspace" analyserne) og dels ved dermal absorption af stoffer ved hudkontakt med produkterne (målt via afgivelse til kunstig sved analyserne).

Herudover er der for viskelædere en yderligere eksponeringsmulighed via oralt indtag, idet det kan forventes at nogle børn bider eller sutter på viskelæderne og måske endda sluger noget af dem. Nogle af viskelæderne, der indgår i denne kortlægning, dufter og har en udformning, der gør, at det kan være tillokkende at putte dem i munden. I kortlægningen indgår viskelædere med udformning som en læbestift, en burger, vindruer og lignende.

Der er ikke foretaget analyser med det formål at kvantificere de totale mængder af indholdsstofferne i viskelædere – med undtagelse af enkelte ftalater.

Der er som hovedregel heller ikke foretaget migrationsanalyser af viskelæderne i forhold til kunstigt spyt, men derimod migrationsanalyser i forhold til kunstig sved. Disse analyseresultater vil blive anvendt i en risikovurdering af oralt indtag af indholdsstoffer i viskelæderne, da forskellen på væskerne kunstigt spyt og kunstig sved ikke er stor (for begge former for migrationsanalyser kan anvendes vand i stedet). Det betyder dog, at der kan være visse forbehold ved konklusionerne, men det vurderes, at der er større usikkerheder på koncentrationerne for de semi-kvantitative analyser end i at antage, at resultaterne fra kunstig sved analyserne kan overføres direkte som kunstigt spyt resultater. Ftalatanalyserne viste dog forholdsvis høje koncentrationer af visse ftalater (bl.a. DEHP), og risikovurderingen viste, at koncentrationerne kan være problematiske. På denne baggrund er der derfor efterfølgende foretaget en enkelt migrationsanalyse til kunstigt spyt for det viskelæder med højest indhold af DEHP.

De grundlæggende beregninger for de tre typer eksponeringer er angivet i det følgende.

5.1.1 Eksponering via indånding

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

Det skal dog bemærkes, at pga. problemer med analyseudstyret er resultaterne fra "headspace" analyserne ikke eksakte, men blot indikative. Det vurderes, at fejlprocenten er mellem 10 og 50%.

Eksponering via indånding er udtrykt som koncentrationen af det kemiske stof i luften i indåndingszonen, og eksponeringen udtrykkes som en gennemsnitskoncentration over en referenceperiode på eks. én dag. For eksponering via indånding udregnes både et korttidsscenario for den akutte toksicitet og et langtidsscenario for den kroniske toksicitet ifølge TGD, hvis de tilhørende NOAEL-værdier er fundet.

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

Inhalationsraten for børn ved moderat aktivitet er 1,2 m³/time ifølge TGD.

Luftvolumen kan ved korttidseksponering sættes til 2 m³ ifølge TGD for at repræsentere det luftrum, der er umiddelbart omkring personen. Denne værdi er sandsynligvis gældende for en voksen, og der anvendes derfor 1 m³ i stedet for at repræsentere et barns indåndingszone.

Ved langtidseksponering regnes med et luftvolumen på 20 m³ (8 m² rum med 2,5 m til loftet) som standard. Det kan diskuteres hvilken værdi, der skal anvendes. Børnene udsættes i teorien både for stofferne, der afdamper fra produkterne hjemme (og så kun fra deres egne produkter) og i skolen, men så fra mange flere (ens?) produkter i et langt større lokale. Det tages der ikke hensyn til i eksponeringsberegningen, men som worst case regnes med et forholdsvist lille rum på 20 m³.

Koncentrationen i lukkede rum kan antages at være større end i ventilerede rum. Til beregningen af koncentrationen i rummet antages, at stoffet frigives med det samme til hele rummet og er homogent fordelt. Der tages ikke højde for, at afdampningen og dermed koncentrationen af stofferne bliver mindre over tid.

Da selv små børn kan antages at være i kontakt med produkterne eller være i samme rum, som produkterne anvendes/står i, er der ud fra en worst case betragtning valgt et langtidsscenario med langtidseksponering, hvor der er anvendt en respirationsrate på 8,3 m³/dag for et barn på 3-5 år (ifølge TGD).

I TGD er der ikke angivet en standardvægt for et barn. Af hensyn til realistisk "worst case" anvendes børns vægt i den laveste alder, hvor de forventes at lege med legetasker, dvs. 3 år. Børn er generelt noget ældre (tæt på skolealderen) før de bruger skoletasker, viskelædere og penalhuse, men kan stadig blive

udsat via inhalation ved at være i samme rum som produkterne. Børns vægt for en bestemt alder kan findes via officielle vækstkurver. Netdoktor.dk har en tabel over piger og drenge vægt, der stammer fra en ældre skandinavisk undersøgelse. De påpeger, at det er en ældre undersøgelse, og at børnene siden generelt er blevet lidt højere og tungere (Netdoktor, 2006). Ifølge disse tabeller vejer 3-årige drenge 12,7 kg (lav vægt) og 3-årige piger 12,0 kg (lav vægt). Der anvendes derfor 12 kg som et barns vægt som worst case.

Det antages, at børn kan være eksponeret for stofferne, der afdamper fra produkterne i op til 6 timer på en dag. I en skolesituation vil børn have både skoletaske, penalhus og viskelæder tæt på sig under hele skoledagen.

Der er for vægten af produkterne brugt produktets **totale vægt**, selvom nogle stoffer eksempelvis kun er fundet i håndtag eller yderside af en skoletaske.

Ifølge EU's Technical Guidance Document on Risk Assessment beregnes ekponeringen via indånding via følgende formel (European Commission, 2003):

$$I_{inh} = \frac{F_{resp} \cdot C_{inh} \cdot IH_{air} \cdot T_{contact}}{BW} \cdot n$$

hvor

I_{inh}	Mængde stof inhaleret	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
F_{resp}	Indhalebare fraktion af stoffet	1, dvs. 100%
C_{inh}	Koncentrationen i luften	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
IH_{air}	Inhalationsraten for personen	m^3/time
$T_{contact}$	Varigheden af eksponering per hændelse	Timer
N	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	kg

Hvor koncentrationen i luften C_{inh} beregnes efter følgende formel (European Commission, 2003):

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

hvor

C_{inh}	Koncentrationen i luften	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
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

Ligningen, der bruges til beregningerne er således:

$$I_{inh} = \frac{F_{resp} \cdot IH_{air} \cdot T_{contat} \cdot n \cdot Q_{prod} \cdot Fc_{prod}}{BW \cdot V_{room}}$$

Det skal bemærkes, at analyseværdierne brugt til risikoberegningerne for eksponering via indånding er for høje – måske mellem en faktor 100 til 500 for høje. Det hænger sammen med, at prøverne har stået til afdampning – først natten over ved 40 °C, hvorefter det var meningen, at prøverne skulle analyseres. Men pga. problemer med analyseudstyret har alle prøver herefter stået i ca. tre uger ved stuetemperatur før de er blevet analyseret. Det betyder, at resultaterne ikke repræsenterer, hvad der afdamper i løbet af de 6 timer, som

er brugt som daglig eksponering, men tværtimod hvad der afdamper i løbet af tre uger.

Afdampningen vil være helt klart størst i starten, og på et tidspunkt vil der indstille sig en form for ligevægt, hvorfor afdampningen klinger af. Herudover spiller temperaturen en rolle. Afdampningen er væsentlig større i starten ved den højere temperatur end ved stuetemperatur. Det er således svært at skønne, hvilken faktor analyseresultaterne skal divideres med for at illustrere afdampningen per dag, men anvendes de analyserede værdier, som de er, vil beregnede MoS (Margin of Safety) således være væsentlig mindre end den reelle værdi. Når de beregnede MoS ligger over 100 er det sikkert, at eksponeringen således ikke vil udgøre nogen sundhedsrisiko.

5.1.2 Eksponering via huden

I scenariet for hudeksponering antages, at produkterne anvendes i hånden, som derved primært er eksponeret. For viskelædere og penalhuse er dette oplagt, mens hudeksponering for legetasker og skoletasker også kan forekomme, når tasken er taget på ryggen. Det antages dog, at børnene har tøj på, hvorved hudeksponeringen er minimal. Derfor regnes der udelukkende med hudeksponering via hånden.

Før hudoptagelse skal det kemiske stof overføres fra produktet til huden. Når det er på huden, kan stoffet absorberes via huden og derfra til blodet og spredes i resten af kroppen.

Der er foretaget migrationsanalyser, der simulerer sved. Dvs. analyserne viser, hvor store mængder af stofferne, der kan migrere (overføres), når man rører ved produktet med sine hænder. De stoffer, der er fundet i ekstraktionsvæsken, er de stoffer, der potentielt kan optages via huden ved kontakt med produkterne.

Det potentielle optag (eksponeringen) kan udtrykkes ved følgende ligning (European Commission, 2003):

$$U_{der,pot} = \frac{A_{der} \cdot FC_{migr} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW} = \frac{(W_{der} \cdot AREA_{der}) \cdot FC_{migr} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW}$$

hvor

$U_{der,pot}$	Potentiel optagelse af det kemiske stof	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
A_{der}	Total mængde stof som huden potentielt eksponeres for	g
W_{der}	Vægten af produktet på huden	g/cm^2
$AREA_{der}$	Areal af kontakten mellem produktet og huden	cm^2
FC_{migr}	Fraktion af stof, der migrerer	$\mu\text{g}/\text{g}$ per time
$T_{contact}$	Varigheden af eksponering per hændelse	Timer
N	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	kg

Dvs. der tages udgangspunkt i hvor stor en mængde stof, der migrerer per cm^2 af produktet, og denne værdi sammenholdes med hvor stort et areal af produktet, der berører huden i hvor lang tid.

Det antages, at det kun er arealet af et barns håndflader (på begge hænder), der er i berøring med produktet. Denne værdi findes ikke i TGD, men til

gengæld findes en oversigt for mænd og kvinders hænders overfladeareal i forhold til kroppens samlede overfladeareal (for kvinder 731 cm² for både for og bag på begge hænder i forhold til et samlet kropsareal på 16.900 cm²). Dette forhold sammenholdes med oplysningen fra TGD om, at en barnekrops samlede kropsareal er 6.030 cm² for et barn i 2-3 års alderen, dvs. samme alder som kropsvægten er defineret ud fra. Herved fås, at et 3-årigt barns hænder har et overfladeareal på 131 cm², når der også er divideret med 2, fordi det antages at produkterne kun berøres med indersiden af hænderne.

$$AREA_{der} = \frac{731 \text{ cm}^2}{16.900 \text{ cm}^2} \cdot 6.030 \text{ cm}^2 / 2 = 131 \text{ cm}^2$$

Overfladen af et barns hænder er kun en tilnærmelse, da det er antaget, at størrelsesforhold mellem en voksen kvindes hænder og krop er det samme for et barn.

Som udgangspunkt for beregningerne er valgt, at et barn har sin skoletaske/legetaske og sit penalhus i hænderne i maksimalt 1 time dagligt i alt. Migrationsanalyserne til kunstig sved er foretaget ved, at et stykke af produktet er ekstraheret i kunstig sved i 4 timer. Migrationsmængderne skal således divideres med 4, da prøverne har trukket 4 timer i kunstig sved og således repræsenterer migrationsmængden per 4 timer.

Produkterne er til analyserne klippet i små stykker (kuber) af 2-3 mm i bredden. Det betyder, at overfladen bliver væsentlig større end den overflade produkterne normalt har. Desuden vil berøring af produkterne normalt kun ske på den ene overflade. De målte koncentrationer kan således være overvurderet med minimum en faktor 3.

For et skolebarn kan hudeksponeringen for et viskelæder være væsentlig længere, da børnene bruger det ofte og kan sidde og lege med det. For viskelædere regnes derfor med en eksponeringstid på 4 timer som worst case. Barnets vægt er sat til 12 kg i alle tilfælde.

Efter eksponering af huden skal det kemiske stof passere huden, før der kan tales om en egentlig absorption. Den dermale absorption af stofferne er generelt estimeret pga. manglende data. Er ingen andre oplysninger fundet, er der som standard brugt en dermal absorption på 100%, og en dermal absorption på 10% for stoffer med en molvægt større end 500 g/mol, der samtidigt har en log K_{ow} mindre end -1 eller større end 4 (som angivet i TGD). Store molekyler har nemlig sværere ved at trænge igennem huden ligesom meget lipofile stoffer.

Faktoren for den dermale absorption (1 eller 0,1) ganges med den potentielle optagelse for at få den aktuelle optagelse (worst case).

5.1.3 Eksponering via indtagelse

For viskelæderne gælder, at der er mulighed for en eksponering via munden, eksempelvis ved at børnene tygger eller sutter på viskelæderne. Ved oral eksponering sker absorptionen efter afgivelse (migration) af stofferne fra viskelæderne og opblanding i spyt. Optagelse antages at kunne ske over slimhinder i mundhule eller mave-tarmkanalen.

Som beskrevet tidligere er der som hovedregel ikke foretaget migrationsanalyser af viskelæderne i forhold til kunstigt spyt, men derimod migrationsanalyser i forhold til kunstig sved. På baggrund af forholdsvis høje koncentrationer af visse ftalater (bl.a. DEHP) er der dog efterfølgende foretaget en enkelt migrationsanalyse til kunstigt spyt for det viskelæder med højest indhold af DEHP. Resultaterne fra migrationsanalyserne til kunstig sved anvendes som en rimelig tilnærmelse for resten af produkterne

Som udgangspunkt for det orale indtag er anvendt ligningen for migration af stoffer fra et produkt over til fødevarer/drikkevarer, som så indtages (European Commission, 2003). Det er dog ikke præcis denne situation, der forekommer, når der suttes/tygges på et viskelæder, hvorfor ligningen er tilpasset. Viskelæderne er alle så små, at der kan suttes, slikkes, tygges på hele overfladen af viskelæderet. Det antages således som worst case, at den målte migration fra hele viskelæderet indtages – uanset størrelsen af viskelæderet.

Det orale indtag kan således beregnes ud fra nedenstående formel:

$$I_{oral} = \frac{A_{oral} \cdot F_{C_{migr}} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW} \cdot F_{oral}$$

hvor

I_{oral}	Mængde stof indtaget	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
A_{oral}	Totalmængde produkt, som der slikkes/tygges på	g
$F_{C_{migr}}$	Fraktion af stof, der migrerer per tidsenhed	$\mu\text{g}/\text{g}/\text{time}$
$T_{contact}$	Varigheden af eksponering per hændelse	Timer
N	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	kg
F_{oral}	Fraktion, der absorberes (biotilgængelig del)	

Som udgangspunkt er der til beregningen valgt, at et barn slikker, tygger eller sutter på viskelæderet flere gange dagligt. Den samlede eksponering antages at være maksimalt 1 time daglig. Barnets vægt er som før sat til 12 kg, (dog er der for enkelte beregninger anvendt en vægt på 20 kg for at illustrere et skolebarns vægt).

Migrationsanalyserne til kunstig sved og kunstigt spyt er foretaget ved, at et stykke af produktet er ekstraheret i kunstig sved/spyt i 4 timer, hvorfor der skal divideres med en faktor 4 for, at de målte værdier svarer til eksponeringstiden. Viskelæderne er til analyserne klippet i små stykker (kuber) af 2-3 mm i bredden. Det betyder, at overfladen bliver væsentlig større end den overflade et viskelæder normalt har, men tygges der i viskelæderet er der også adgang til en større overflade af viskelæderet. De målte koncentrationer kan være overvurderet med en faktor 3 eller mere.

Det skal 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 fingre til mund. I litteraturen angives, at hånd-til-mund i gennemsnit udgør 3-10 minutter, hvorfor denne del er antaget inkluderet i den valgte eksponeringstid på 1 time (Bremmer og van Veen, 2002; Green, 2002; Kiss, 2001).

Efter eksponering af mundhulen skal det kemiske stof passere slimhinderne, før der kan være tale om en egentlig absorption. Den orale absorption af stof-

ferne er generelt estimeret pga. manglende data. Som standard er derfor antaget en oral absorption på 100%.

For ftalaterne (især DEHP), hvor der er foretaget en totalbestemmelse af ftalatholdet har Miljøstyrelsen ønsket beregnet et scenarium, hvor det antages, at børnene kommer til at sluge en del af viskelæderet, når de tygger i det. Det antages, at der sluges mellem 0,008 og 0,1 g viskelæder, hvilket svarer til mellem omkring 0,01 og 0,08 cm³ for de relevante viskelædere – dvs. kuber på omkring 1,9 til 4,3 mm i højde, bredde og længde - en mængde, der ikke er helt urealistisk at sluge.

Det orale indtag kan beregnes ud fra nedenstående formel:

$$I_{oral} = \frac{F_{oral} \cdot Q_{prod,oral} \cdot FC_{prod} \cdot n}{BW}$$

hvor

I_{oral}	Mængde stof indtaget	mg/kg lgv/dag
F_{oral}	Den orale absorption	
$Q_{prod,oral}$	Mængde produkt, der indtages	g
FC_{prod}	Fraktion af stof i produktet	mg/g
N	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	kg

5.1.4 Margin of Safety

Til en vurdering af risikoen for de enkelte kemiske stoffer beregnes den såkaldte Margin of Safety (MoS). Her sættes den beregnede daglige eksponering (I_{inh} eller U_{der} eller I_{oral}) i forhold til nul-effektniveauet (NOAEL – No Observed Adverse Effect Level) efter følgende formel:

$$MoS = \frac{NOAEL}{I}$$

Det er generelt accepteret, at MoS skal være mindst 100 for, at et stof kan erklæres for sikkert at bruge. Herved tages der højde for en sikkerhedsfaktor på 10 for ekstrapolering af data fra dyr til mennesker og en sikkerhedsfaktor på 10 for at tage højde for særligt følsomme menneskelige individer.

5.1.5 Total eksponering

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

Der kan desuden være andre kilder til de samme kemiske stoffer i barnets omgivelser, som vil bidrage til den totale eksponering.

5.2 Vurdering af enkel tstoffer

5.2.1 Isophoron

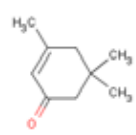
Anvendelse

Isophoron har en bred anvendelse som opløsningsmiddel for forskellige syntetiske harpikser og polymerer samt for voks, fedtstoffer og olie. Isophoron bruges i nogle trykfarver, malinger, lakker og lime. Desuden bruges det som ke-

misk mellemstof og i nogle bekæmpelsesmiddelpræparater. (ATSDR, 1989; HSDB; IUCLID, 2000d; IPCS, 1995; Jensen AA, 1997a).

Isophoron forekommer naturligt i tranebær (Jensen AA, 1997a).

Identifikation

Kemisk navn	3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on
CAS-Nr.	78-59-1
EINECS Nr.	201-126-0
Bruttoformel	C ₉ H ₁₄ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	138,21 g/mol
Synonymer	Isophoron Trimethylcyclohex-2-enon 3,5,5-Trimethyl-2-Cyclohexenon 1,1,3-trimethyl-3-cyclohexen-5-on

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Farveløs væske med pebermynteagtig duft	Chemfinder, HSDB
Smeltepunkt	-8 °C	Chemfinder
Kogepunkt	215,2 °C	Chemfinder
Damptryk	0,438 mm Hg ved 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Opløselig. 12 g/l	Chemfinder
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	1,7	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	XN; R21/22. XI; R36/37. Carc3; R40.	Sundhedsskadelig. Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse. Lokalirriterende. Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne. Mulighed for kræftfremkaldende effekt.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Isophoron optages let i kroppen via lunger, hud eller mave-tarm kanal (Jensen AA, 1997a). ¹⁴C-mærket isophoron viser, at 93% af den indtagne orale mængde isophoron hovedsageligt findes i urinen og i udåndingsluften efter 24 timer. (IPCS, 1995; HSDB; ATSDR, 1989). Der forudsættes således 100% optagelse i beregningerne.

Effekter på sundhed

Isophoron er sundhedsskadeligt ved indtagelse og ved hudkontakt. I akutte og 90-dages forsøg med mus og rotter er der ved høje doser set skader på lever og centralnervesystemet samt dødsfald. I langtidsstudier med mus og rotter er der konstateret nyreskader (IPCS, 1995; ATSDR, 1989).

LD₅₀-værdier (oralt indtag for rotter) for isophoron ligger mellem 1000 og 3450 mg/kg lgv (HSDB; IUCLID, 2000d).

Isophoron er irriterende for både øjne og åndedrætsorganerne (HSDB; ATSDR, 1989; IPCS, 1995; IUCLID, 2000d). I arbejdsmiljøet er der set eksempler på klager over irritationseffekter ved luftniveauer af isophoron fra 0,7 til 14 ppm (Jensen AA, 1997a).

Der er ikke rapporteret om sensibiliserende egenskaber af isophoron (IUCLID, 2000d; IPCS, 1995; HSDB).

NOAEL hos rotter fodret med isophoron i 90 dage blev bestemt til 102,5 – 163,8 mg/kg lgv. Ved forsøget blev der set signifikante reduktioner i legemsvægt ved høje doser. I et 90-dages forsøg med hunde (oral indtagelse) blev en NOAEL på over 150 mg/kg lgv observeret (højeste dosis testet, og ingen effekter observeret), (IUCLID, 2000d).

NOAEL hos rotter og marsvin, der havde inhaleret isophoron i seks uger var 0,144 mg/l luft baseret på nyreeffekter. Der er ikke angivet, hvor meget luft, og dermed hvor stor en dosis, dyrene har indtaget per kg legemsvægt (IUCLID, 2000d). NOAEL hos rotter og kaniner, der havde inhaleret isophoron i seks måneder, var 250 ppm (250 mg/kg) baseret på dødelighed (ATSDR, 1989).

Nogle ugers eksponering for isophorondampe på mere end 100 ppm har givet alvorlige nyre- og lungeskader i forsøgsdyr. Ved 2-3 gange større eksponering er der også set effekter på leveren (Jensen AA, 1997a).

Isophoron er klassificeret som kræftfremkaldende kategori 3 (Carc3) med R40 "Mulighed for kræftfremkaldende effekt". Stoffer i denne kræftfremkaldende gruppe er stoffer, der giver anledning til betænkelighed, da de muligvis kan fremkalde kræft hos mennesket, men for hvilke der ikke foreligger tilstrækkelige oplysninger til at foretage en tilfredsstillende vurdering (BEK 329, 2002). En undersøgelse, der ligger bag denne vurdering, er fra et to-års studie af isophorons kræftfremkaldende egenskaber i mus og rotter. Resultatet af studiet er, at der var nogen indikation af kræftfremkaldende effekt i hanrotter, men ingen indikation af kræftfremkaldende effekt i hverken hunrotter eller hunmus. I hanmus var der tvetydig indikation af kræftfremkaldende effekt. (NTP, 1986a).

Nogle dyreforsøg med mus og rotter indikerer, at isophoron ikke er reproduktionsskade (HSDB; ATSDR, 1989), der er dog også fundet forsøg med drægtige rotter og mus udsat for lidt over 100 ppm, der antyder muligheden for fosterskader (Jensen AA, 1997a).

Isophoron udviser ikke mutagene egenskaber (HSDB; IPCS, 1995).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for isophoron er 5 ppm eller 25 mg/m³ med anmærkningerne L og K, dvs. at grænseværdien er en loftsværdi (L), der ikke må overskrides, og at stoffet er optaget på listen over stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende (AT, 2005).

Vurdering

Isophoron er ved analyse identificeret i følgende 12 produkter. Isophoron er primært identificeret ved migration til kunstig sved, men også ved afdampning fra to produkter. Der er flere analyseværdier end dem angivet i tabellen nedenfor (se tabel 3.9A og 3.9B). Flere dele fra samme produkt har været analyseret. I tabellen nedenfor er angivet den højest målte værdi, når der findes flere værdier fra samme produkt.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	4		1	
Legetaske	30B		2	
Legetaske	37B		3	
Legetaske	38C		150	
Skoletaske	39B		250	
Skoletaske	40B	Håndtag	1	
Skoletaske	41A	Inderside	10	
Skoletaske	42C		95	0,21
Penalhus	31 A		5	
Penalhus	34		15	0,02
Penalhus	35B		40	
Penalhus	43		1	

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{resp}	$I_{H_{air, lang}}$	Q produktets vægt	$T_{contact}$	BW	$V_{room, lang}$	$I_{inh, lang}$	NOAEL	MoS_{lang}
		Headspace		$m^3/time$	g	timer/dag	kg	m^3	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Skoletaske	42C	0,21	1	0,35	900	6	12	20	1,63	150	91.796
Penalhus	34	0,02	1	0,35	47	6	12	20	0,01	150	18.456.806

Følgende eksponering for isophoron fås ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i $\mu\text{g/g}$	F_{abs}	W_{der}	AREA_{der}	T_{contact}	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g/cm^2	cm^2	timer/dag	kg	$\mu\text{g/kg lgv/dag}$	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	4	0,25	1	0,299	131	4	12	3,27	150,0	45.893
Legetaske	30B	0,5	1	0,020	131	1	12	0,11	150,0	1.394.931
Legetaske	37B	0,75	1	0,009	131	1	12	0,08	150,0	1.965.069
Legetaske	38C	37,5	1	0,066	131	1	12	26,99	150,0	5.558
Skoletaske	39B	62,5	1	0,058	131	1	12	39,60	150,0	3.788
Skoletaske	40B	0,25	1	0,136	131	1	12	0,37	150,0	405.618
Skoletaske	41A	2,5	1	0,042	131	1	12	1,14	150,0	131.744
Skoletaske	42C	23,75	1	0,119	131	1	12	30,76	150,0	4.877
Penalhus	31 A	1,25	1	0,036	131	1	12	0,49	150,0	308.446
Penalhus	34	3,75	1	0,040	131	1	12	1,66	150,0	90.577
Penalhus	35B	10	1	0,087	131	1	12	9,48	150,0	15.829
Penalhus	43	0,25	1	0,054	131	1	12	0,15	150,0	1.014.595

Følgende eksponering for isophoron fås ved oralt indtag, når der suttes eller tygges på et viskelæder. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i $\mu\text{g/g}$	F_{oral}	Vægt A_{oral}	T_{contact}	BW	I_{oral}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g	timer/dag	kg	$\mu\text{g/kg lgv/dag}$	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	4	0,25	1	21,1	1	12	0,44	150,0	341.232

Som worst case kan de højeste af ovenstående eksponeringsværdier lægges sammen, da det er muligt, at et barn udsættes over længere tid for isophoron både via indånding fra en skoletaske og et penalhus samtidigt med, at der forekommer en eksponering via huden fra en skoletaske, en legetaske, et penalhus og et viskelæder samt oral eksponering, når der suttes eller tygges i et viskelæder.

Dette scenarium giver en samlet eksponering på $81,42 \mu\text{g/kg lgv/dag}$, og når denne værdi sammenholdes med en NOAEL på $150 \text{ mg/kg lgv/dag}$ fås en Margin of Safety på 1842.

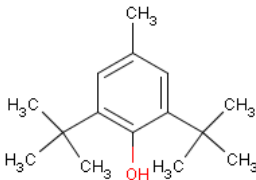
Det er generelt accepteret, at MoS skal være mindst 100 for, at et stof kan erklæres for sikkert at bruge. Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger væsentlig over 100 og vurderes derfor ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko mht. isophoron. Udsættelse for isophoron ved både indånding og hudoptag fra flere produkter samtidigt vurderes heller ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko for de undersøgte produkter.

5.2.2 BHT

Anvendelse

BHT anvendes som antioxidant i fødevarer (E321), dyrefoder, petroleumprodukter, kunstgummi, plastmaterialer samt vegetabiliske olier og sæber. BHT er også udbredt anvendt i kosmetiske produkter. Herudover fungerer det som anti-skindmiddel i maling og blæk (Merck, 1983; OECD SIDS, 2002).

Identifikation

Kemisk navn	2,6-Di-tert-butyl-p-cresol
CAS-Nr.	128-37-0
EINECS Nr.	204-881-4
Bruttoformel	C ₁₅ H ₂₄ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	220.35 g/mol
Synonymer	Butyleret hydroxytoluen (BHT) 2,6-Bis(1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Farveløst fast stof.	OECD SIDS, 2002
Smeltepunkt	71 °C	TOXNET ChemIDplus
Kogepunkt	265 °C	TOXNET ChemIDplus
Damptryk	0.015 mm Hg v. 20 °C	Dutch Institute for the Working Environment, 1991.
Vandopløselighed	Svagt opløseligt: 0.0006 g/L v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{OW})	5.1	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Nej	
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Ja	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Xn;R22 N;R50/53	Sundhedsskadelig. Farlig ved indtagelse. Miljøfarlig. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Biotilgængelighed

BHT optages let gennem mave-tarmkanalen og til en vis grad også gennem intakt hud. Rotter fodret med en enkelt dosis BHT udskilte 80-90% af dosis via urinen efter fire dage, det meste i løbet af 24 timer. For mennesker udskilles 66% i løbet af 11 dage via urinen (OECD SIDS, 2002).

I et forsøg blev rottehud påsmurt med ¹⁴C-mærket BHT. Her var hudoptagelsen på 13% af den påsmurte dosis (Nordisk Ministerråd, 1997). Denne værdi anvendes derfor i beregningerne med dermal optagelse.

Effekter på sundhed

BHT har en lav akut giftighed. Forsøg med rotter, der oralt indtog BHT, resulterede i en LD₅₀ værdi på mere end 2930 mg/kg lgv (OECD SIDS, 2002).

BHT er lettere irriterende for både hud og øjne (på baggrund af forsøg med kaniner), men viser ikke tegn på sensibiliserende egenskaber ved dyreforsøg (OECD SIDS, 2002; IUCLID, 2000e). Der er rapporteret få tilfælde af allergiske reaktioner overfor BHT hos mennesker og det på trods af BHT's brede anvendelse som antioxidant i både fødevarer og kosmetiske produkter (OECD SIDS, 2002).

Længerevarende eksponering for BHT har i dyreforsøg vist effekter på lunger, lever, nyrer og skjoldbruskkirtel. Høje subkroniske doser af BHT kan resultere i dødsfald hos mus og rotter enten pga. alvorlige lungeskader eller massive blødninger. Ved kronisk oral eksponering sker der først og fremmest effekter på lever og skjoldbruskkirtel. Doser på over 25 mg BHT/kg lgv/dag resulterer i hyperaktivitet af skjoldbruskkirtlen og forstørrelse af leveren fra 7 dages daglig eksponering. NOAEL er derfor på 25 mg/kg lgv/dag (OECD SIDS, 2002).

IARC vurderer, at BHT ikke er klassificerbar i forhold til stoffets kræftfremkaldende egenskaber i mennesker. Der er begrænsede indikationer af BHT's kræftfremkaldende egenskaber i dyr, og en vurdering for mennesker kan derfor ikke foretages (IARC, 1986).

BHT udviser ikke mutagene egenskaber – Ames test er negativ (OECD SIDS, 2002; IUCLID, 2000e).

Reproduktionsstudier med mus og rotter viste en effekt (færre unger per kuld) ved doser over 100 mg/kg lgv/dag. NOAEL for dette studie var 25 mg/kg lgv/dag for rotter (OECD SIDS, 2002).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for BHT er 10 mg/m³ (AT, 2005).

Vurdering

BHT er identificeret i følgende 6 produkter ved analyser. BHT er primært identificeret ved migration til kunstig sved, men også ved afdampning fra tre viskelædere. Der er flere analyseværdier end dem angivet i tabellen nedenfor (se tabel 3.9A og 3.9B). Flere dele fra samme produkt har været analyseret. I tabellen nedenfor er angivet den højeste målte værdi, når der findes flere værdier fra samme produkt.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	4		25	0,14
Viskelæder	10		70	0,35
Viskelæder	24		3	0,02
Penalhus	35C	Inderside	10	
Legetaske	37B		1	
Legetaske	38C		1	

Den fundne NOAEL-værdi for BHT er for kroniske effekter, hvorfor der udelukkende beregnes et langtidsscenario for eksponering for BHT via indånding fra viskelædere, penalhuse og legetasker. Herved fås følgende eksponering for BHT:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{resp}	$I_{H_{air, lang}}$	Q produktets vægt	$T_{contact}$	BW	$V_{room, lang}$	$I_{inh, lang}$	NOAEL	MoS_{lang}
		Headspace		$m^3/time$	g	timer/dag	kg	m^3	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	4	0,14	1	0,35	900	6	12	20	1,09	25	22.949
Viskelæder	10	0,35	1	0,35	105	6	12	20	0,32	25	78.682
Viskelæder	24	0,02	1	0,35	47	6	12	20	0,01	25	3.076.134

Følgende eksponering for BHT fås ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{abs}	W_{der}	$AREA_{der}$	$T_{contact}$	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g/cm^2	cm^2	timer/dag	kg	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	4	6,25	0,13	0,299	131	4	12	10,62	25	2.353
Viskelæder	10	17,5	0,13	0,671	131	4	12	66,67	25	375
Viskelæder	24	0,75	0,13	0,093	131	4	12	0,40	25	63.183
Penalhus	35C	2,5	0,13	0,026	131	1	12	0,09	25	273.400
Legetaske	37B	0,25	0,13	0,009	131	1	12	0,00	25	7.557.957
Legetaske	38C	0,25	0,13	0,066	131	1	12	0,02	25	1.068.937

Følgende eksponering for BHT fås ved oralt indtag, når der suttes eller tygges på et viskelæder. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{oral}	Vægt A_{oral}	$T_{contact}$	BW	I_{oral}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g	timer/dag	kg	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	4	6,25	1	21,1	1	12	10,99	25	2.275
Viskelæder	10	17,5	1	105	1	12	153,13	25	163
Viskelæder	24	0,75	1	21,1	1	12	1,32	25	18.957

Som worst case kan de højeste af ovenstående eksponeringsværdier lægges sammen, da det er muligt, at et barn udsættes for BHT både via indånding fra et viskelæder samtidigt med, at der forekommer en eksponering via huden fra en legetaske, et penalhus og et viskelæder samt oral eksponering, når der suttes eller tygges i et viskelæder.

Dette scenarium giver en samlet eksponering på 221 µg/kg lgv/dag, og, når denne værdi sammenholdes med en NOAEL på 25 mg/kg lgv/dag, fås en Margin of Safety på 113.

Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger over 100 og vurderes derfor ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko mht. deres indhold af BHT. Udsættelse for BHT ved både indånding, hudoptag og oral indtagelse fra flere produkter samtidigt vurderes heller ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko for de undersøgte produkter – men MoS er tæt på 100.

Det skal dog bemærkes, at den mest kritiske af ovenstående eksponeringsniveauer (laveste MoS) er for oral indtagelse af et viskelæder (Produkt ID 10). I disse beregningerne er værdierne fra kunstig sved antaget at være de samme som for kunstigt spyt (da kunstigt spyt analyser ikke er foretaget med analyse for BHT). Der er desuden antaget, at der suttes og tygges på hele viskelæderet, der i dette tilfælde er et temmelig stort viskelæder på 4 x 1,3 x 11 cm, hvilket højst sandsynligt giver et for højt estimat.

Desuden er viskelæderne til analyserne klippet i små stykker (kuber) af 2-3 mm i bredden. Det betyder, at overfladen bliver væsentlig større end den overflade et viskelæder normalt har.

For at illustrere dette beregnes her overfladen på viskelæderet, hvis hele viskelæderet klippes i kuber af 0,3 x 0,3 x 0,3 mm. Det giver således ca. $13 \times 4 \times 36 = 1872$ stykker viskelæder hver med en overflade på $0,3 \times 0,3 \times 6 = 0,54 \text{ cm}^2$, dvs. en samlet overflade på 1010 cm^2 . Til sammenligning har viskelæderet i hel stand en overflade på $((4 \times 1,3) + (4 \times 11) + (1,3 \times 11)) \times 2 = 127 \text{ cm}^2$, dvs. næsten en faktor 8 til forskel. De målte koncentrationer af BHT er derfor sandsynligvis overvurderet med en faktor 8, hvorved MoS i stedet for således bliver ca. 1.300, for produkt nr. 10 ved oralt indtag. MoS for samlet eksponering fra flere produkter ad flere eksponeringsveje bliver således ca. 287 i stedet for.

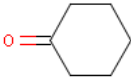
Alt i alt betyder disse forhold, at udsættelse for BHT fra flere produkter samtidigt og via flere eksponeringsveje, sandsynligvis ikke vil udgøre nogen risiko for de undersøgte produkter. Det er imidlertid ikke til at vide, om andre produkter kan have et større indhold af BHT og dermed udgøre et sundhedsmæssigt problem, hvis et barn udsættes for flere produkter med et højt indhold af BHT. Da BHT er meget anvendt som antioxidant i fødevarer, er der mulighed for eksponering via andre kilder. Den samlede eksponering er ikke vurderet i dette projekt.

5.2.3 Cyclohexanon

Anvendelse

Cyclohexanon er en syntetisk organisk væske, der primært bruges som mellemstof i produktionen af nylon. Herudover anvendes det også som mellemstof, tilsætningsmiddel og opløsningsmiddel i en række produkter (IARC, 1989).

Identifikation

Kemisk navn	Cyclohexanon
CAS-Nr.	108-94-1
EINECS Nr.	203-631-1
Bruttoformel	C ₆ H ₁₀ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	98.14 g/mol
Synonymer	Cyclohexyl keton Hexanon Ketoexamethylen Pimelic keton

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Hvid til svagt gullig olieagtig væske med en duft af peppermyn-te.	Chemfinder
Smeltepunkt	-47 °C (-31°C hos TOXNET ChemIDplus)	Chemfinder
Kogepunkt	155.6 °C (155.4 °C hos TOXNET ChemIDplus)	Chemfinder
Damptryk	4.33 mm Hg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Svagt opløselig: 25 g/L v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{OW})	0.81	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	R10 XN;R20	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Der er ikke fundet oplysninger om biotilgængeligheden af cyclohexanon, men ifølge den danske grænseværdiliste kan stoffet optages gennem huden, hvorfor der regnes med 100% optagelse i beregningerne.

Effekter på sundhed

Test af cyclohexanons akutte toksicitet på dyr har vist en lav akut oral toksicitet. Orale LD₅₀-værdier for rotter ligger på mellem 1296 og 3460 mg/kg lgv/dag, og LC₅₀-værdier (indånding, 4 timer) for rotter ligger mellem 10,7 og 32,5 mg/l (IUCLID, 2000h).

Forsøg med kaniner viser, at cyclohexanon er irriterende for huden og for øjne. Cyclohexanondampe kan irritere slimhinder og kontakt med væsken kan fremkalde dermatitis hos sensitive individer. (IUCLID, 2000h; HSDB). Få

minutters udsættelse for dampe på 25 ppm forekommer ubehagelige, hvorimod der ved 75 ppm observeres kraftig irritation af næse, svælg og øjne (Jensen AA, 2003c).

Cyclohexanon ser ikke ud til at være sensibiliserende ifølge flere dyreforsøg, hvorimod lappeprøver på mennesker har vist, at cyclohexanonharpikser giver allergisk kontaktdermatitis. (IUCLID, 2000h; HSDB).

Eksponering for 3.000 ppm cyclohexanon i få timer er dødeligt for forsøgsdyr. Eksponering for 200-500 ppm påvirker nervesystemet, idet det kan give en forlænget reaktionstid (Jensen AA, 2003c).

IARC vurderer, at cyclohexanon ikke er klassificerbar i forhold til stoffets kræftfremkaldende egenskaber i mennesker. Der er utilstrækkelig indikation af cyclohexanons kræftfremkaldende egenskaber i dyr (IARC, 1989).

Størstedelen af de eksperimentelle data indikerer, at cyclohexanon ikke er genotoxisk. Langtidsforsøg med mus og rotter tyder på, at cyclohexanon ikke er kræftfremkaldende (OECD SIDS).

I et to-generationsstudie med rotter blev der påvist effekter på forplantningsevnen ved 1400 ppm, men ikke ved 500 ppm. Det viste sig imidlertid, at effekten var reversibel ved en efterfølgende bedringsperiode efter endt eksponering (OECD SIDS).

NOAEL for de kroniske effekter (vægtstigning) af cyclohexanon er beregnet til 462 mg/kg lgv/dag for rotter (Nilsson et al, 2006).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for cyclohexanon er 10 ppm eller 40 mg/m³ med anmærkningen H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

Cyclohexanon er identificeret i følgende 7 produkter ved analyser. Cyclohexanon er primært identificeret ved migration til kunstig sved, men også ved afdampning fra to produkter. Der er flere analyseværdier end dem angivet i tabellen nedenfor (se tabel 3.9A og 3.9B). Flere dele fra samme produkt har været analyseret. I tabellen nedenfor er angivet den højest målte værdi, når der findes flere værdier fra samme produkt.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Penalhus	34		5	0,01
Penalhus	35B		10	
Legetaske	38A		3	
Skoletaske	39B		4	
Skoletaske	40C		1	
Skoletaske	41A	Inderside	2	
Skoletaske	42A		1	0,01

Der er ikke identificeret nogen akut NOAEL for cyclohexanon, hvorfor et langtidsscenarium for eksponering for cyclohexanon via penalhuse, legetasker og skoletasker via indånding er foretaget.

Ved langtidseksponering fås følgende eksponering for cyclohexanon ved indånding:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{resp}	$IH_{air, lang}$	Q produktets vægt	$T_{contact}$	BW	$V_{room, lang}$	$I_{inh, lang}$	NOAEL	MoS_{lang}
		Headspace		m ³ /time	g	timer/dag	kg	m ³	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Penalhus	34	0,01	1	0,35	47	6	12	20	0,00	462	113.693.925
Skoletaske	42B	0,01	1	0,35	900	6	12	20	0,08	462	5.937.349

Følgende eksponering for cyclohexanon fås ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{abs}	W_{der}	$AREA_{der}$	$T_{contact}$	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g/cm ²	cm ²	timer/dag	kg	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Penalhus	34	1,25	1	0,040	131	1	12	0,55	462	836.932
Penalhus	35B	2,5	1	0,087	131	1	12	2,37	462	195.013
Legetaske	38A	0,75	1	0,041	131	1	12	0,33	462	1.389.245
Skoletaske	39B	1	1	0,058	131	1	12	0,63	462	729.184
Skoletaske	40C	0,25	1	0,036	131	1	12	0,10	462	4.750.065
Skoletaske	41A	0,5	1	0,042	131	1	12	0,23	462	2.028.850
Skoletaske	42A	0,25	1	0,037	131	1	12	0,10	462	4.570.626

Som worst case kan de højeste af ovenstående eksponeringsværdier lægges sammen, da det er muligt, at et barn udsættes for cyclohexanon både via indånding fra en skoletaske og et penalhus samtidigt med, at der forekommer en eksponering via huden fra en skoletaske, et penalhus og en legetaske.

Dette scenarium giver en samlet eksponering på 3,41 µg/kg lgv/dag, og når denne værdi sammenholdes med en NOAEL på 462 mg/kg lgv/dag, fås en Margin of Safety på 135.484.

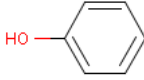
Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger væsentlig over 100 og vurderes derfor ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko mht. cyclohexanon. Udsættelse for cyclohexanon ved både indånding og hudoptag fra flere produkter samtidigt vurderes heller ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko for de undersøgte produkter.

5.2.4 Phenol

Anvendelse

Phenol anvendes primært som mellemstof i organiske synteser og indgår som råmateriale i produktionen af bl.a. bisphenol A, phenolharpikser, alkylphenoler, caprolactam, salicylsyre, nitrophenoler, diphenylæter og halogenphenoler. Herudover anvendes en mindre mængde som komponent i kosmetik, medicinske præparater, bindemidler, imprægneringsmidler, maling, lakker og opløsningsmidler (EU ECB, 2006a).

Identifikation

Kemisk navn	Phenol
CAS-Nr.	108-95-2
EINECS Nr.	203-632-7
Bruttoformel	C ₆ H ₆ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	94.11 g/mol
Synonymer	Benzenol Hydroxybenzen Karbolsyre Oxybenzen

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Lysfølsom solid/tyk væske med en sød tjæreagtig duft. Farven varierer fra farveløs til pink.	Chemfinder
Smeltepunkt	40.5 °C	Chemfinder
Kogepunkt	181.7 °C	Chemfinder
Damptryk	0.35 mm Hg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Opløselig: 82.8 g/L	Chemfinder
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	1.46	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	T;R23/24/25 C;R34 XN;R48/20/21/22	Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse. Ætsningsfare. Sundhedsskadelig. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Mut3;R68 Nej	Mutagen kat. 3. Mulighed for varig skade på helbred. Stod tidligere på listen, med opfylder ikke de nye kriterier for uønskede egenskaber (klassificeringer).
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Phenol optages hurtigt og næsten fuldstændigt via lunger, mave-tarmkanal og hud. Hudoptageligheden er så stor, at nogle få timers kontakt med 2% phenolopløsning kan resultere i akut forgiftning med chok, kramper, koma og dødsfald. Af det optagne udskilles 90% indenfor et døgn (Jensen AA, 1997b). I EU's Risk Assessment Report for phenol regnes med 100% absorption ved oral indtagelse og indånding, men kun med 80% absorption ved dermal eksponering (EU ECB, 2006a). Samme værdier anvendes i beregningerne i dette projekt.

Effekter på sundhed

Tegn på akut giftighed hos mennesker og dyr er ens uanset eksponeringsvejen. Absorption af phenol er hurtig, da der ved udsættelse for phenol ses tegn på forgiftninger allerede efter nogle minutter. Der er rapporteret dødsfald hos mennesker ved udsættelse for phenolkoncentrationer på 140-290 mg/kg lgv (EU ECB, 2006a).

LD₅₀-værdier for rotter ved oralt indtag er opgivet til 340 mg/kg lgv (EU ECB, 2006a). Mennesker synes dog at være mere modtagelige overfor phenols akutte giftighed end dyr, idet indtagelse af 1 g phenol kan være dødeligt for et voksent menneske, hvorimod den dødelige koncentration i dyr kun svarer til, hvad der gælder for et sundhedsfarligt stof (Jensen AA, 1997b).

Både ved akutte og kroniske forgiftninger ved større mængder phenol ved indånding eller indtagelse ses alvorlige skader på lunger, hjerte, lever og nyrer. Phenol er desuden giftigt overfor de hvide blodlegemer (Jensen AA, 1997b).

Phenol kan give alvorlige hudskader ved hudkontakt, og er således også klassificeret som ætsende (EU ECB, 2006a; BEK 923, 2005). Der er ikke undersøgelser, der tyder på, at phenol er allergifremkaldende (Jensen AA, 1997b; EU ECB, 2006a).

Human data indikerer, at phenol har en alvorlig effekt på nervesystemet efter længerevarende eksponering hvad enten den er oral, dermal eller via indånding. Ved oral indtagelse er LOAEL angivet til 1,8 mg/kg lgv/dag (ingen NOAEL). Ved hudkontakt er NOAEL angivet til 130 mg/kg lgv/dag (EU ECB, 2006a).

Phenol synes ikke at være hverken fosterskadende eller kræftfremkaldende. I et to-generationsforsøg med rotter er der fundet en NOAEL på 93 mg/kg lgv/dag. Effekterne ved højere koncentrationer var reduceret kropsvægt (EU ECB, 2006a).

Der er både positive og negative resultater i forskellige test for phenols mutagene egenskaber, hvorfor EU klassificerer phenol som mutagent i kategori 3, dvs. mulighed for varig skade på helbred. (EU ECB, 2006a; BEK 923, 2005).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for phenol er 1 ppm eller 4 mg/m³ med anmærkningen H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

Phenol er identificeret i følgende fire produkter ved analyser og udelukkende ved migration til kunstig sved.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Legetaske	38A/C		1	
Skoletaske	40B	Håndtag	2	
Skoletaske	41A	Inderside	1	
Skoletaske	42A		3	

Data indikerer, at phenols effekt afhænger af eksponeringsvejen. En højere NOAEL værdi er angivet for hudeksponering end for oralt indtag. Den primære eksponering for phenol vil være ved indånding og ved hudkontakt af phenoldampe. Ved brug af NOAEL værdien for hudkontakt (baseret på forsøgsdyr) fås følgende dermale eksponering for phenol ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer. Desuden er der anvendt en absorptionsfaktor på 100%, da det er antaget, at den listede NOAEL for dermal eksponering tager hensyn til den dermale absorption.

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i $\mu\text{g/g}$	F_{abs}	W_{der}	AREA_{der}	T_{contact}	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g/cm^2	cm^2	timer/dag	kg	$\mu\text{g/kg lgv/dag}$	mg/kg lgv/dag	
Legetaske	38A/C	0,25	1	0,066	131	1	12	0,18	130	722.602
Skoletaske	40B	0,5	1	0,136	131	1	12	0,74	130	175.768
Skoletaske	41A	0,25	1	0,042	131	1	12	0,11	130	1.141.777
Skoletaske	42A	0,75	1	0,037	131	1	12	0,30	130	428.702

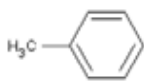
Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger væsentlig over 100, og det vurderes derfor ikke, at de undersøgte produkter udgør nogen sundhedsmæssig risiko med hensyn til migration af phenol, selvom der er forsøg, der indikerer, at mennesker er mere følsomme overfor phenol end dyr.

5.2.5 Toluen

Anvendelse

Toluen anvendes under produktionen af benzin samt i visse typer maling, fortyndere, blæk, bindemidler, medicinalvarer og kosmetiske produkter. Herudover anvendes det i nogle former for lak, neglelak, gummi-produkter og læder-farvningsprocesser (IPCS, 1985; ATSDR, 2000).

Identifikation

Kemisk navn	Methylbenzen
CAS-Nr.	108-88-3
EINECS Nr.	203-625-9
Bruttoformel	C_7H_8
Molekylstruktur	
Molekylvægt	92,14 g/mol
Synonymer	Toluen Methylbenzol Monomethyl benzen Phenyl methan

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Farveløs væske med benzenlignende duft	Chemfinder
Smeltepunkt	-93 °C (-94.9 hos TOXNET ChemIDplus)	Chemfinder
Kogepunkt	110.6 °C	Chemfinder
Damptryk	28.4 mm Hg ved 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Svagt opløselig: 0.526 g/L	Chemfinder
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K_{ow})	2.73	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	F;R11 X1;R38 XN;R48/20-65 Rep3;R63 R67	Meget brandfarlig. Lokalirriterende. Irriterer huden. Sundhedsskadelig. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Reproduktionsskadelig kat. 3. Mulighed for skade på barnet under graviditeten. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Toluen optages let i kroppen. Toluen kan optages gennem huden, og omkring halvdelen af den mængde toluen, der indåndes, optages i kroppen. Toluen ophobes efter optagelse i kroppen i fedtholdigt væv (nervesystem og fedtdepoter). Halveringstiden af toluen i mennesker kan være helt op til tre dage. Toluen overføres let til livmoderen, og ca. 75% af den toluenkonzentration, der findes i blodet hos moderen, kan findes i fosteret (Jensen AA, 1997c; EU ECB, 2003).

Effekter på sundhed

Den akutte giftighed af toluen er lav. LD_{50} -værdier for rotter ligger på mellem 5.500 og 7.500 mg/kg lgv. Tegn på akutte forgiftninger er hovedpine, svimmelhed, følelse af beruselse og ved høje koncentrationer også bevidstløshed. Toluen er således også klassificeret med R67 "Dampe kan give sløvhed og svimmelhed" (EU ECB, 2003; Jensen AA, 1997c).

Toluen er klassificeret som hudirriterende og har en affedtende virkning på huden. Toluen virker desuden irriterende på øjne og luftvejene. Der er ingen tegn på, at toluen er allergifremkaldende ved hudkontakt eller ved indånding, men der foreligger begrænsede data (EU ECB, 2003).

I et to-års inhalationsstudie med rotter blev der fundet en NOAEC-værdi på 1.125 mg/m³ (svarende til ca. 300 ppm). Der var ingen tydelige tegn på forgiftninger ved de højeste doser. Et 13-ugers studie med både rotter og mus viste en NOAEL på 625 mg/kg lgv. I rotterne blev der fundet nerveskader i hjernen ved doser over NOAEL (1.250 mg/kg lgv), og der var et enkelt dødsfald hos musene ved samme dosis (1.250 mg/kg lgv) (EU ECB, 2003). Længere tids indånding af toluen i høje koncentrationer kan således give nerve- og hjerneskader (Jensen AA, 1997c), og toluen er således også klassificeret med "alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding".

Baseret på erfaringer med arbejdsrelaterede eksponeringer vurderes det, at der skal mere end 10 års ekponering for toluen ved lavere koncentrationer til, før der opnås skader på hjernen såsom malersyndromet (EU ECB, 2003).

Toluen er hverken mutagent eller kræftfremkaldende (EU ECB, 2003). IARC vurderer, at toluen ikke er klassificerbar i forhold til stoffets kræftfremkaldende egenskaber i mennesker. Der er utilstrækkelig indikation af toluens kræftfremkaldende egenskaber i mennesker og indikationer af manglende kræftfremkaldende effekt i dyr (IARC, 1999).

Toluen betragtes som reproduktionsskadende, og klassificeres også som reproduktionsskadende kategori 3. Begrænsede human data indikerer, at der er en øget risiko for spontan abort ved doser på omkring 88 ppm (Jensen AA, 1997c; EU ECB, 2003).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for toluen er 25 ppm eller 94 mg/m³ med anmærkningen H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

Toluen er identificeret i følgende tre produkter ved analyser og udelukkende ved afdampning.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	3			0,01
Viskelæder	24			0,02
Penalhus	16			0,01

Der er ikke identificeret nogen akut NOAEL for toluen, hvorfor langtidsscenario for eksponering for toluen via viskelædere og penalhuse via indånding er foretaget.

Ved langtidseksponering fås følgende eksponering for toluen ved indånding:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F _{resp}	IH _{air, lang}	Q produktets vægt	T _{contact}	BW	V _{room, lang}	I _{inh, lang}	NOAEL	MoS _{lang}
		Headspace									
Viskelæder	3	0,01	1	0,35	900	6	12	20	0,08	625	8.032.129
Viskelæder	24	0,02	1	0,35	21	6	12	20	0,00	625	171.301.319
Penalhus	16	0,01	1	0,35	47	6	12	20	0,00	625	153.806.716

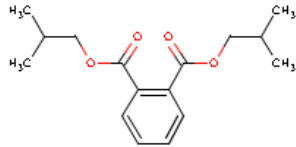
Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger langt over 100, og det vurderes derfor ikke, at toluenafdampningen fra de undersøgte produkter udgør nogen sundhedsmæssig risiko. Dette gælder også, hvis de 88 ppm (øget risiko for spontan abort) anvendes i beregningerne.

5.2.6 DIBP

Anvendelse

DIBP anvendes bl.a. i maling, lak, papir og pap. Herudover anvendes det som blødgørings- og bindemiddel i især plastprodukter samt til at regulere viskositeten i visse produkter (IUCLID, 2000f).

Identifikation

Kemisk navn	Diisobutylftalat
CAS-Nr.	84-69-5
EINECS Nr.	201-553-2
Bruttoformel	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
Molekylstruktur	
Molekylvægt	278.35 g/mol
Synonymer	1,2-Benzendicarboxylsyre, bis(2-methylpropyl) ester Ftalatsyre, diisobutyl ester Isobutyl ftalat Palatinol IC

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Klar tyktflydende væske.	Chemfinder
Smeltepunkt	-64 °C	HSDB
Kogepunkt	296 °C	Chemfinder
Damptryk	6.65E-03 mm Hg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Ikke opløseligt. 0.0062 g/L v. 24 °C	Chemfinder TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{OW})	4.11	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Nej	Ifølge Miljøstyrelsen bliver klassificeringen ændret til Rep2 på udvikling og Rep3 på fertilitet. Dvs. Rep2; R61-62 (Kan skade barnet under graviditeten. Mulighed for skade på forplantningsevnen).
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	N;R50/53	Miljøfarlig. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Biotilgængelighed

Ftalater generelt – og dermed også DIBP – optages let i kroppen via enten lunger, mave-tarmkanal eller hud (Jensen AA, 1997d). Der regnes således med 100% optagelse i beregningerne.

Effekter på sundhed

Den akutte giftighed af ftalater er generelt lav. LD₅₀-værdier for rotter for DIBP ligger på mellem 10.400 og 15.000 mg/kg lgv (IUCLID, 2000f).

Forsøg med kaniner viser, at DIBP ikke er irriterende for hverken hud eller øjne (IUCLID, 2000f). Der foreligger kun meget begrænsede data om stoffets sensibiliserende egenskaber. HSDB rapporterer, at der er set flere eksempler på allergiske reaktioner ved kontakt med plastprodukter indeholdende DIBP.

Et forsøg med rotter, der blev fodret oralt med DIBP i 14 dage, gav en NOAEL på 50 mg/kg lgv/dag. Den højeste dosis (2000 mg/kg) resulterede i forhøjet levervægt, samt et fald i triglycerid- og kolesterolniveauer. I de mellemste doser (på 100 og 200 mg/kg) sås kun mindre effekter, såsom et fald i tryglyceridniveaue. DEHP blev givet til positiv kontrolgruppe, og der var de samme effekter ved høj dosis af DIBP som ved DEHP (IUCLID, 2000f).

Generelt er ftalater sjældent aktive i genetiske korttidstest. Nogle ftalater er ikke mutagene (Ames test) og det gælder også DIBP (IUCLID, 2000f; Jensen AA, 1997d).

Der er ingen data om DIBP's kræftfremkaldende egenskaber, men generelt vurderes ftalater ikke til at udgøre en stor kræftrisiko. (Jensen AA, 1997d).

Der er generelt begrænsede data om DIBP's reproduktionsskadende egenskaber, men et enkelt forsøg med rotter, der fik doser af DIBP (henholdsvis 390, 780 og 1300 mg/kg lgv) på henholdsvis 5., 10. og 15. svangerskabsdag, viser, at DIBP har reproduktionsskadende effekter. For alle doser var den gennemsnitlige fostervægt reduceret kraftigt, og der blev fundet anormaliteter på fostrenes skeletter (dosis-afhængige). Ved midterste dosis blev der fundet to døde fostre uden øjne (IUCLID, 2000f).

I et reproduktionsstudie med blev rotter fodret med 0 eller 600 mg DIBP/kg lgv/dag fra 7. til 19. eller 20/21. svangerskabsdag. Resultatet af forsøget var, at DIBP har tilsvarende effekter på testikler og udvikling som DBP og DEHP. Der konkluderes, at der er brug for flere studier til at identificere DIBP's reproduktionsskadende effekter, men resultaterne viser, at der er grund til bekymring med hensyn til at anvende DIBP som substitut for DBP (Borch J et al, 2005).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for DIBP er 3 mg/m³ (AT, 2005).

Vurdering

DIBP er identificeret i følgende 10 produkter ved analyser. DIBP er udelukkende identificeret ved migration til kunstig sved. Der er flere analyseværdier end dem angivet i tabellen nedenfor (se tabel 3.9B). Flere dele fra samme produkt har været analyseret. I tabellen nedenfor er angivet den højest målte værdi, når der findes flere værdier fra samme produkt.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	4		1,5	
Penalhus	31 A		2	
Penalhus	34		0,1	
Penalhus	43		0,1	
Legetaske	37B		1,3	
Legetaske	38C		15	
Skoletaske	39B		0,1	
Skoletaske	40B	Håndtag	88	
Skoletaske	41A	Inderside	0,4	
Skoletaske	42B	Gymnastikpose	0,1	

Følgende eksponering for DIBP fås ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F _{abs}	W _{der} g/cm ²	AREA _{der} cm ²	T _{contact} timer/dag	BW kg	U _{der} ug/kg lgv/dag	NOAEL mg/kg lgv/dag	MoS
		Migration kunstig sved								
Viskelæder	4	0,375	1	0,299	131	4	12	4,90	50	10.198
Penalhus	31 A	0,5	1	0,036	131	1	12	0,19	50	257.038
Penalhus	34	0,025	1	0,040	131	1	12	0,01	50	4.528.855
Penalhus	43	0,025	1	0,054	131	1	12	0,01	50	3.381.985
Legetaske	37B	0,325	1	0,009	131	1	12	0,03	50	1.511.591
Legetaske	38C	3,75	1	0,066	131	1	12	2,70	50	18.528
Skoletaske	39B	0,025	1	0,058	131	1	12	0,02	50	3.156.641
Skoletaske	40B	22	1	0,136	131	1	12	32,54	50	1.536
Skoletaske	41A	0,1	1	0,042	131	1	12	0,05	50	1.097.863
Skoletaske	42B	0,025	1	0,011	131	1	12	0,00	50	16.695.573

Følgende eksponering for DIBP fås ved oralt indtag, når der suttes eller tygges på et viskelæder. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer. Her er der som tidligere nævnt antaget, at resultaterne fra migration til kunstig sved direkte kan overføres til kunstigt spyt.

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F _{oral}	Vægt A _{oral} g	T _{contact} timer/dag	BW kg	I _{oral} ug/kg lgv/dag	NOAEL mg/kg lgv/dag	MoS
		Migration kunstig sved							
Viskelæder	4	0,375	1	21,1	1	12	0,66	50	75.829

Som absolut worst case kan de højeste af ovenstående eksponeringsværdier lægges sammen, da det er muligt, at et barn udsættes for DIBP både via huden fra en skoletaske, en legetaske, et penalhus og et viskelæder samt oral eksponering, når der suttes eller tygges i et viskelæder.

Dette scenarium giver en samlet eksponering på 40,99 µg/kg lgv/dag, og når denne værdi sammenholdes med en NOAEL på 50 mg/kg lgv/dag, fås en Margin of Safety på 1219.

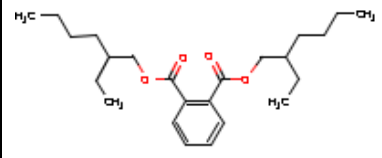
Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger væsentlig over 100 og vurderes derfor ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko mht. DIBP for de undersøgte produkter. Udsættelse for DIBP ved både indånding og hudoptag fra flere produkter samtidigt vurderes heller ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko for de undersøgte produkter.

5.2.7 DEHP

Anvendelse

DEHP bliver primært anvendt som blødgører, da den har en evne til at blødgøre plast uden at reagere kemisk med det. DEHP bliver især brugt i PVC produkter som rør, slanger og dele til medicinsk udstyr. Yderligere bliver det brugt som blødgører i cellulose ester plastmaterialer og syntetiske elastomerer (IPCS, 1992).

Identifikation

Kemisk navn	1,2-Benzendicarboxylsyre, bis(2-ethylhexyl)ester
CAS-Nr.	117-81-7
EINECS Nr.	204-211-0
Bruttoformel	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
Molekylstruktur	
Molekylvægt	390.56 g/mol
Synonymer	Bis(2-Ethylhexyl)Phthalat (DEHP) Ethylhexylftalat Dioctylftalat Bisoflex 81

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Farveløs olieagtig væske med næsten ingen lugt.	Chemfinder
Smeltepunkt	-50 °C (-55 °C ifølge TOXNET ChemIDplus)	Chemfinder
Kogepunkt	386.9 °C (384 °C ifølge TOXNET ChemIDplus)	Chemfinder
Damptryk	1.42E-07 mm Hg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Uopløselig: 0.00027 g/L v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	7.6	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Rep2;R60-61	Reproduktionsskadende kat.2. Kan skade forplantningsevnen. Kan skade barnet under graviditeten.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Ja	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

DEHP optages let i kroppen via enten lunger eller mave-tarmkanalen. Hudgennemtrængeligheden af DEHP er ikke stor og er målt til mellem 6,5 og 26% afhængig af dyrearten. DEHP er en af de langkædede ftalater, hvor hudgennemtrængeligheden er mindst. EU's Draft Risk Assessment Report om DEHP anvender følgende relevante biotilgængelighedsprocenter, som derfor også anvendes i beregningerne: Oral eksponering – 50%, men 100% for børn. Dermal – 5% for både voksne og børn (EU ECB, 2006b).

Effekter på sundhed

Den akutte giftighed af DEHP er meget lav. LD₅₀-værdien for rotter ligger på over 20.000 mg/kg lgv – i nogle forsøg endda over 30.000 mg/kg lgv (IUCLID, 2000g). Der er en enkelt undersøgelse af den akutte giftighed af DEHP i mennesker. Her medførte oralt indtag af 5 g ingen symptomer, og indtag af 10 g medførte kun milde symptomer såsom mavebesvær. Det var kun mænd, der indtog DEHP som enkelt dosis (EU ECB, 2000b; Jensen AA, 1997d).

DEHP er let irriterende for både hud og øjne. Dyreforsøg indikerer, at DEHP ikke har sensibiliserende egenskaber. (EU ECB, 2006b).

Ved dyreforsøg med rotter er der bestemt en NOAEL for DEHP's akutte effekt på hjertefrekvensen 28,5 mg/kg lgv/dag (EU ECB, 2006b).

DEHP's mutagene egenskaber (genmutationer, DNA skader og kromoson effekter) er testet i flere studier, og resultaterne er overvejende negative (EU ECB, 2006b; IUCLID, 2000g).

IARC vurderer DEHP som værende ikke klassificerbar i forhold til stoffets kræftfremkaldende egenskaber i mennesker. Der er utilstrækkelige oplysninger om DEHP's kræftfremkaldende egenskaber i mennesker, og der er tilstrækkelige indikationer af DEHP's kræftfremkaldende egenskaber i dyr (IARC, 2000). Men mekanismen bag DEHP's kræftfremkaldende effekt i gnavere er meget speciel og synes ikke at være relevant for mennesker (Jensen AA, 1997d; EU ECB, 2000b).

Et to-generationsstudie med rotter fastsætter en NOAEL-værdi på 8 mg/kg lgv/dag for testikeltoksicitet. Effekterne var en reduktion i testikelvægt. Samme forsøg fastsætter en NOAEL-værdi på 77 mg/kg lgv/dag for reproduktionsskader. I et andet to-generationsstudie med rotter fastsættes en NOAEL-værdi på 4,8 mg/kg lgv/dag for testikeltoksicitet og en NOAEL på 46 mg/kg for reproduktionsskader. DEHP anses derfor for at være reproduktionsskadende og klassificeres også som reproduktionsskadende kategori 2, dvs. at det kan skade forplantningsevnen og kan skade barnet under graviditeten (BEK 923, 2005).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for DEHP er 3 mg/m^3 (AT, 2005).

Vurdering

DEHP er identificeret i fire produkter ved migration til kunstig sved. Der er flere analyseværdier end dem angivet i tabellen nedenfor (se tabel 3.9A og 3.9B). Flere dele fra samme produkt har været analyseret. I tabellen nedenfor er angivet den højeste målte værdi, når der findes flere værdier fra samme produkt.

Herudover er DEHP identificeret ved totalbestemmelse i fire viskelædere i en maximum koncentration på 44%. På baggrund af disse tal beregnes et scenarium, hvor det antages, at et barn kommer til at sluge mellem 0,008 og 0,1 g viskelæder, hvilket svarer til omkring 0,01 og 0,08 cm^3 for de relevante viskelædere – dvs. kuber på omkring 1,9 til 4,3 mm i højde, bredde og længde – en mængde, der ikke er helt urealistisk at sluge. Værdien 0,008 g viskelæder er valgt, da det er den øvre grænse for indtagelse af legetøjsmateriale, som anvendes i DS/EN 71-3 "Legetøj. Sikkerhedskrav. Del 3: Migration af særlige stoffer".

Endelig er der foretaget migrationsanalyse til kunstigt sved for et enkelt viskelæder – det viskelæder med højeste DEHP koncentration. På baggrund af denne værdi beregnes et scenarium for et barn, der sutter 1 time dagligt på dette viskelæder.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i	mg/g
			$\mu\text{g/g}$ Migration kunstig sved	Total indhold
Viskelæder	12			350
Viskelæder	16			170
Viskelæder	22			440
Viskelæder	23			220
Penalhus	35C	Inderside	6	
Legetaske	38A		2,4	
Skoletaske	39C		1	
Skoletaske	41A	Inderside	1	

Følgende eksponering for DEHP fås ved hudkontakt. De målte koncentrationer er korrigeret med en faktor 0,25 (divideret med 4), da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i	F_{abs}	W_{der}	AREA_{der}	T_{contact}	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		$\mu\text{g/g}$ Migration kunstig sved								
Penalhus	35C	1,5	0,05	0,026	131	1	12	0,02	4,8	227.469
Legetaske	38A	0,6	0,05	0,041	131	1	12	0,01	4,8	360.843
Skoletaske	39C	0,25	0,05	0,039	131	1	12	0,01	4,8	901.198
Skoletaske	41A	0,25	0,05	0,042	131	1	12	0,01	4,8	843.158

Som worst case kan de højeste af ovenstående eksponeringsværdier lægges sammen, da det er muligt, at et barn udsættes for DEHP både via huden fra en skoletaske, en legetaske og et penalhus.

Dette scenarium giver en samlet eksponering på 0,04 µg/kg lgv/dag, og når denne værdi sammenholdes med en NOAEL på 4,8 mg/kg lgv/dag, fås en Margin of Safety på 120.000.

Alle de beregnede MoS for de enkelte produkter ligger væsentlig over 100 og vurderes derfor ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko mht. hudoptag af DEHP. Udsættelse for DEHP ved hudoptag fra flere produkter samtidigt vurderes heller ikke at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko.

Indtagelse af små mængder viskelæder

Ved indtagelse af små stykker viskelæder på henholdsvis 0,008, 0,5 og 0,1 g viskelæder, svarende til kuber á henholdsvis 1,9 mm, 3,5 mm og 4,3 mm fås følgende eksponering for DEHP. Der regnes med 100% optagelse fra mave-tarmkanalen for børn. Beregningerne er baseret på en kropsvægt på både 12 og 20 kg. De 20 kg er anvendt for at illustrere børns vægt i det første skoleår.

Produkttype	Produkt ID	Målt konc. i	F _{oral}	Q _{oral}	BW	I _{oral}	NOAEL	MoS
		mg/g						
Viskelæder	12	350	1	0,1	12	2,92	4,8	1,6
Viskelæder	12	350	1	0,1	20	1,75	4,8	2,7
Viskelæder	12	350	1	0,05	12	1,46	4,8	3,3
Viskelæder	12	350	1	0,05	20	0,88	4,8	5,5
Viskelæder	12	350	1	0,008	12	0,23	4,8	20,6
Viskelæder	12	350	1	0,008	20	0,14	4,8	34,3
Viskelæder	16	170	1	0,1	12	1,42	4,8	3,4
Viskelæder	16	170	1	0,1	20	0,85	4,8	5,6
Viskelæder	16	170	1	0,05	12	0,71	4,8	6,8
Viskelæder	16	170	1	0,05	20	0,43	4,8	11,3
Viskelæder	16	170	1	0,008	12	0,11	4,8	42,4
Viskelæder	16	170	1	0,008	20	0,07	4,8	70,6
Viskelæder	22	440	1	0,1	12	3,67	4,8	1,3
Viskelæder	22	440	1	0,1	20	2,20	4,8	2,2
Viskelæder	22	440	1	0,05	12	1,83	4,8	2,6
Viskelæder	22	440	1	0,05	20	1,10	4,8	4,4
Viskelæder	22	440	1	0,008	12	0,29	4,8	16,4
Viskelæder	22	440	1	0,008	20	0,18	4,8	27,3
Viskelæder	23	220	1	0,1	12	1,83	4,8	2,6
Viskelæder	23	220	1	0,1	20	1,10	4,8	4,4
Viskelæder	23	220	1	0,05	12	0,92	4,8	5,2
Viskelæder	23	220	1	0,05	20	0,55	4,8	8,7
Viskelæder	23	220	1	0,008	12	0,15	4,8	32,7
Viskelæder	23	220	1	0,008	20	0,09	4,8	54,5

I beregningerne er her anvendt en NOAEL for reproduktionsskadelige effekter – dvs. langtidseffekter. Dvs. at det klart udgør en sundhedsmæssig risiko at spise viskelæder dagligt, selv i små mængder. Det må dog antages, at det at sluge et stykke viskelæder generelt er en engangshændelse.

Sutte på viskelæder

For viskelæder 22 er der foretaget migrationsanalyse til kunstigt spyt, da dette er det viskelæder med det højeste indhold af DEHP. Analysen er foretaget ved 37 grader i 1 time for at imitere et barn, der sutter på viskelæderet i 1 time dagligt. Resultatet af migrationsanalysen er, at der afgives 0,1% (w/w) DEHP, dvs. 1 mg/g viskelæder til kunstigt spyt. Usikkerhed er 50%. Beregningerne er baseret på en kropsvægt på 20 kg for at illustrere børns vægt i det første skoleår.

Følgende eksponering for DEHP fås ved oralt indtag, når der suttes eller tygges på viskelæder 22. Varigheden af eksponeringen antages at være én time daglig. Da migrationsanalysen er udført med en varighed på én time for et gram viskelæder, vil den mængde DEHP, der indtages, når der suttes på viskelæderet én time, kunne beregnes som migrationen (1 mg/g viskelæder) multipliceret med den mængde viskelæder, der suttes på (her 14,4 g).

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i mg/g	F oral	Vægt A prod oral	T _{contact}	BW	I oral	NOAEL	MOS
		Migration		g	Timer/dag	kg	mg/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	22	1	1	14,4	1	20	0,72	4,8	6,7

MoS ligger således væsentlig under 100, og det udgør således et sundhedsmæssigt problem, hvis et barn på 20 kg sutter på dette viskelæder én time dagligt i en længere periode (NOAEL er for reproduktionsskadelige effekter – langtidseffekter).

I beregningerne er antaget, at der suttes og tygges på hele viskelæderet, der i dette tilfælde er et viskelæder på 3,8 x 3,1 x 1 cm, dvs. et større viskelæder. Beregningen giver derfor højst sandsynligt et for højt estimat, da det ikke er realistisk, at et barn sutter eller tygger på hele viskelæderet på en gang.

Antages det, at et barn blot vil have den ene ende af viskelæderet i munden, dvs. den første cm af viskelæderet, så er det kun 1 x 3,1 x 1 cm = 3,1 cm³ af viskelæderets samlede 11,78 cm³, der suttes på. Der suttes således på 3,79 g af viskelæderets samlede vægt på 14,4 g. MoS kan således beregnes til 25 i stedet. Det ændrer dog ikke på det faktum, at MoS stadig ligger væsentligt under 100.

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i mg/g	F oral	Vægt A prod oral	T _{contact}	BW	I oral	NOAEL	MOS
		Migration		g	Timer/dag	kg	mg/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	22	20	1	3,79	1	20	0,19	4,8	25,3

Ved migrationsanalysen til kunstigt spyt er viskelæderet klippet i små stykker (kuber) af 2-3 mm i bredden. Det betyder, at overfladen bliver væsentlig stør-

re end den overflade et viskelæder normalt har. For at illustrere dette beregnes her overfladen på viskelæderet, hvis hele viskelæderet klippes i kuber af $0,3 \times 0,3 \times 0,3$ mm. Det giver således ca. $13 \times 10 \times 3 = 390$ stykker viskelæder, hver med en overflade på $0,3 \times 0,3 \times 6 = 0,54$ cm², dvs. en samlet overflade på 211 cm². Til sammenligning har viskelæderet i hel stand en overflade på $((3,8 \times 3,1) + (3,1 \times 1) + (3,8 \times 1)) \times 2 = 37,4$ cm², dvs. næsten en faktor 6 til forskel. De målte koncentrationer af DEHP er derfor sandsynligvis overvurderet med en faktor 6. Hvis dette tages i betragtning vil MoS være på 150, dvs. over 100 og uden for sundhedsfare, men det gælder formentlig kun, hvis der udelukkende suttes på den yderste cm af viskelæderet. Hvis der også tygges i viskelæderet eller suttes på et større areal, bliver overfladearealet hvorfra, der kan migrere DEHP, større, og dermed kan MoS ryge under 100.

Inddrages analyseusikkerheden – dvs. at den målte værdi rent faktisk kan være halveret – ændrer det heller ikke væsentligt på MoS. Der sker en fordobling af MoS ved halvering af eksponeringen.

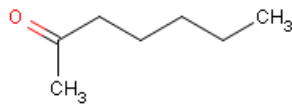
Alt i alt betyder disse forhold, at det således må antages at være sundhedsskadeligt for et barn på 20 kg at sutte eller tygge på dette viskelæder én time dagligt i en længere periode.

5.2.8 2-Heptanon

Anvendelse

2-heptanon bliver brugt som industrielt opløsningsmiddel bl.a. for harpikser og lakker og er også anvendt som smagsstof i fødevarer (HSDB).

Identifikation

Kemisk navn	2-heptanon
CAS-Nr.	110-43-0
EINECS Nr.	203-767-1
Bruttoformel	C ₇ H ₁₄ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	114.19 g/mol
Synonymer	Amyl methylketon Butylacetone Methyl amyl keton Pentyl methyl keton

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Klar, farveløs væske med en mild duft af banan.	Chemfinder
Smeltepunkt	-35 °C (-31 °C ifølge Chemfinder)	TOXNET ChemIDplus
Kogepunkt	151 °C (150 °C ifølge Chemfinder)	TOXNET ChemIDplus
Damptryk	3.86 mmHg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Svagt opløselig 43 g/L	Chemfinder
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	1.98	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	R10 XN;R20/22	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved indtagelse.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Der er ikke fundet oplysninger om biotilgængeligheden af 2-heptanon, men ifølge den danske grænseværdiliste kan stoffet optages gennem huden, hvorfor der antages 100% optagelse i beregningerne.

Effekter på sundhed

Der er kun fundet få oplysninger om de sundhedsmæssige effekter af 2-heptanon. Hvis ikke andet er angivet, er data fundet via TOXNET's HSDB database.

2-heptanon klassificeres som sundhedsskadelig ved indånding og ved indtagelse LD₅₀ (oral, rotte) er 1.670 mg/kg (HSDB, TOXNET ChemIDplus).

2-heptanon er irriterende for både hud og øjne, og dampe af stoffet er ligeledes irriterende for slimhinderne.

Hudsensibilisering af 2-heptanon på mennesker har været undersøgt på 26 frivillige. Ved en koncentration på 4% i vaseline var der ingen positive reaktioner.

Over 13 uger blev rotter fodret med 0 (kontrol), 20, 100 og 500 mg 2-heptanon/kg lgv. Ved dosis på 500 mg sås en forøgelse af vægt af lever og nyre. Ved 100 mg sås tilsvarende effekter blot knap så udtalte. Ingen alvorlige effekter blev set ved 20 mg/kg lgv.

I et reproduktionsstudie blev rotter udsat for op til 1000 ppm 2-heptanon. Der var effekter såsom reduktioner i fødeindtaget og ændringer i kropsvægten, men ingen reproduktive og udviklingstoksiske effekter.

2-heptanon har vist negative resultater i Ames test, og andre test for mutagene egenskaber har ligeledes været negative.

Der er meget få data om 2-heptanons kræftfremkaldende egenskaber, men de få resultater tyder på, at 2-heptanon ikke er kræftfremkaldende.

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for 2-heptanon er 50 ppm eller 238 mg/m³ med anmærkningen H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

2-heptanon er identificeret i ét produkt ved migration til kunstig sved.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Skoletaske	39C		20	

Ved antagelse om en NOAEL-værdi baseret på de få data, der findes for 2-heptanon, på 20 mg/kg lgv/dag fås følgende eksponering for 2-heptanon ved hudkontakt, hvor T_{contact} (varigheden af eksponeringen) er divideret med en faktor 4, da de målte migrationskoncentrationer er for 4 timer:

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F_{abs}	W_{der}	$AREA_{\text{der}}$	T_{contact}	BW	U_{der}	NOAEL	MoS
		Migration kunstig sved		g/cm ²	cm ²	timer/dag	kg	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Skoletaske	39C	5	1,00	0,039	131	1	12	2,13	20,0	9.387

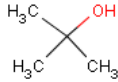
Den beregnede MoS for det undersøgte produkt ligger langt over 100, og det vurderes derfor ikke, at eksponeringen via hudkontakt med 2-heptanon fra det undersøgte produkt udgør nogen sundhedsmæssig risiko.

5.2.9 tert-Butylalkohol

Anvendelse

tert-Butylalkohol er specielt vigtig pga. dets egenskaber som opløsningsmiddel. Det bruges til at fjerne vand fra stoffer i fremstilling af parfume (specielt kunstig musk), til rekrystallisering af kemikalier og som denatureringsmiddel i sprit. Herudover anvendes **tert**-butylalkohol som mellemprodukt til fremstilling af andre kemikalier såsom MTBE (methyl-**tert**-butylether) (IPCS, 1987; Jensen AA, 2003a).

Identifikation

Kemisk navn	<i>tert</i> -Butanol
CAS-Nr.	75-65-0
EINECS Nr.	200-889-7
Bruttoformel	C ₄ H ₁₀ O
Molekylstruktur	
Molekylvægt	74.12 g/mol
Synonymer	1,1-Dimethylethanol 2-Methyl-2-propanol 2-methylpropan-2-ol t-Butylhydroxid t-Butylalkohol

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Fast stof ved normal stuetemperatur. Har en stærk lugt.	Jensen AA, 2003a
Smeltepunkt	25.4 °C (25.5 °C hos Chemfinder)	TOXNET ChemIDplus
Kogepunkt	82.4 °C	Chemfinder
Damptryk	40.7 mmHg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Let opløselig: 1000 g/L v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	0.35	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	F;R11 XN;R20	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

tert-Butylalkohol optages let gennem hud, lunger og mavetarm-kanal. De nedbrydes hurtigt i kroppen til carbondioxid og vand, som derefter udåndes indenfor et døgn (Jensen AA, 2003a).

Effekter på sundhed

Den akutte giftighed af *tert*-butylalkohol er lille. Orale LD₅₀-værdier for rotter er fundet til mellem 2733 og 3500 mg/kg lgv (IUCLID, 2000i; IPCS, 1987). *tert*-Butylalkohol har en narkotisk virkning (ca. 1½ gang større end ethanols). Forgiftningssymptomer er hovedpine, svimmelhed, kvalme, søvnighed og døsigthed (Jensen AA, 2003a; IPCS, 2003).

tert-Butylalkohol virker affedtende på huden og kan forårsage kontakteksem. Hudpræparater baseret på **tert**-butylalkohol har forårsaget kontaktallergi (Jensen AA, 2003a).

Der er ikke mange oplysninger om effektværdier for **tert**-butylalkohol i litteraturen. IUCLID refererer til et forsøg med mus, der fik doser af **tert**-butylalkohol via drikkevandet i 90 dage. Effekterne ved de høje doser var bl.a. ataksi (tab af fuld kontrol over kropsbevægelser), afmagring og hyperaktivitet. NOEL for de direkte kemiske effekter blev sat til 1566 mg/kg lgv/dag for hanmus og 4363 mg/kg lgv/dag for hunmus (IUCLID, 2000i).

tert-Butylalkohol er fundet inaktiv i Ames test samt i flere andre korttidstest, og har således ikke mutagene egenskaber (Jensen AA, 2003a; IUCLID, 2000i).

Der foreligger få undersøgelser vedrørende de reproduktionsskadelige egenskaber af stoffet. Indånding af høje koncentrationer, der er giftige for moderdyret, resulterede i fosterskader (Jensen AA, 2003a).

De kræftfremkaldende egenskaber er undersøgt i et langtidsstudium med mus og rotter eksponeret for **tert**-butylalkohol via drikkevandet i 2 år. Der var ingen indikation af kræftfremkaldende effekt i hanrotter ved 420 mg/kg lgv og hunmus ved 2110 mg/kg lgv, men ingen indikationer i hunrotter. I hanmus var der tvetydig indikation af kræftfremkaldende effekt (NTP, 1995).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for **tert**-Butylalkohol er 50 ppm eller 150 mg/m³ med anmærkningerne L og H, dvs. at grænseværdien er en loftsværdi (L), der ikke må overskrides, og at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

tert-Butylalkohol er identificeret i ét produkt udelukkende ved headspace.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	10			0,09

Der er ikke identificeret nogen akut NOAEL for **tert**-butylalkohol, hvorfor udelukkende et langtidsscenario for eksponering for stoffet via indånding via skoletasker og penalhuse er foretaget. Der er fundet en NOAEL-værdi på 1566 mg/kg lgv/dag baseret på et 90 dages studie, men samtidigt er der fundet indikationer på kræftfremkaldende effekt i hanrotter ved 420 mg/kg lgv i et to-års studie. Der er dog ikke fastsat en NOAEL på baggrund af dette langtidsstudium. I beregningerne anvendes de 420 mg/kg lgv/dag vel vidende, at det ikke er en fastsat NOAEL-værdi.

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F _{resp}	IH _{air, lang}	Q produktets vægt	T _{contact}	BW	V _{room, lang}	I _{inh, lang}	NOAEL	MoS _{lang}
		Headspace									
Viskelæder	10	0,09	1	0,35	105	6	12	20	0,08	420	5.140.562

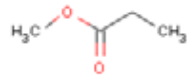
Den beregnede MoS for det undersøgte produkt ligger langt over 100, og det vurderes derfor ikke, at eksponeringen via hudkontakt med **tert**-butylalkohol fra det undersøgte produkt udgør nogen sundhedsmæssig risiko, selvom det ikke er en egentlig NOAEL-værdi, der er anvendt til beregning af MoS.

5.2.10 Methylpropionat

Anvendelse

Propionater er tilladt som tilsætningsstof i fødevarer og anvendes som aroma-stof (f.eks. i bagværk, slik og is). Stoffet findes naturligt i nogle frugter, såsom kiwi og nogle jordbær samt i skaldyr (muslinger). Herudover anvendes methylpropionat som opløsningsmiddel i f.eks. malinger og lakker (HSDB).

Identifikation

Kemisk navn	Propansyre, methyl ester
CAS-Nr.	554-12-1
EINECS Nr.	209-060-4
Bruttoformel	C ₄ H ₈ O ₂
Molekylstruktur	
Molekylvægt	88.11 g/mol
Synonymer	Methyl propionat Methyl propylat

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Brændbar farveløs væske	Chemfinder. HSDB.
Smeltepunkt	-87.5 °C	TOXNET Che- mIDplus
Kogepunkt	79.8 °C	TOXNET Che- mIDplus
Damptryk	84 mmHg v. 25 °C	TOXNET Che- mIDplus
Vandopløselighed	62.4 g/L v. 25 °C	TOXNET Che- mIDplus
Octanol-vand fordelingskoeffi- cient (log K _{ow})	0.84	TOXNET Che- mIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	F;R11 XN;R20	Meget brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Der er ikke fundet nogen oplysninger om methylpropionats biotilgængelighed.

Effekter på sundhed

Der er kun fundet få oplysninger om de sundhedsmæssige effekter af methylpropionat. Hvis ikke andet er angivet, er data fundet via TOXNET's HSDB database.

Methylpropionat har en lav giftighed ved indtagelse. LD₅₀-værdi for rotter ved oral indtagelse er 5.000 mg/kg lgv. Effekter såsom ataksi (tab af fuld kontrol over kropsbevægelser), gispende vejrtrækning og hypotermi (nedkøling af kroppen) er set ved dødelige niveauer. Den dermale giftighed af stoffet er lav. Stoffet er sundhedsskadeligt ved indånding.

Der er ikke rapporteret om nogen toksiske effekter af methylpropionat hos mennesker.

Methylpropionat er en meget brandfarlig væske, der er hudirriterende.

Der er ikke fundet nogen oplysninger om eventuelle kræftfremkaldende, reproduktionsskadelige eller mutagene effekter af stoffet.

Grænseværdier

Arbejdstilsynet har ikke sat nogen grænseværdi for stoffet (AT, 2005).

Vurdering

Methylpropionat er identificeret i ét produkt udelukkende ved headspace.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	4			0,05

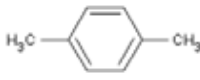
Der er ikke fundet oplysninger om forsøg, der har identificeret en NOAEL-værdi for methylpropionat, hvorfor der ikke foretages nogen eksponeringsberegninger for stoffet.

5.2.11 *p*-xylene

Anvendelse

p-Xylen (blanding af *ortho*-, *meta*- og *para*-xylen) er et af de vigtigste opløsningsmidler. *p*-Xylen bruges til at fremstille bl.a. dimethyletherftalat (IPCS, 1997). I Danmark anvendes xylen primært som opløsningsmiddel og fortynder i maling, lak, malingsfjerner, pletfjerner, lime, trykfarver, blæk, afløbsrens, neglelak m.v. (Jensen AA, 2003b).

Identifikation

Kemisk navn	<i>p</i> -xylene
CAS-Nr.	106-42-3
EINECS Nr.	203-396-5
Bruttoformel	C ₈ H ₁₀
Molekylstruktur	
Molekylvægt	106.12
Synonymer	1,4-Dimethylbenzen 1,4-Xylen Benzen, 1,4-dimethyl- Chromar

Fysisk-kemiske data

Fysisk tilstandsform	Klar væske, med karakteristisk sød aromatisk lugt.	Chemfinder, Jensen AA, 2003b
Smeltepunkt	13.2 °C	TOXNET ChemIDplus
Kogepunkt	138.3 °C	TOXNET ChemIDplus
Damptryk	8.84 mm Hg v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Vandopløselighed	Tungt opløseligt: 0.162 g/L v. 25 °C	TOXNET ChemIDplus
Octanol-vand fordelingskoefficient (log K _{ow})	3.15	TOXNET ChemIDplus

Klassificering

Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	R10 XN;R20/21 XI;R38	Brandfarlig. Sundhedsskadelig. Farlig ved indånding og ved hudkontakt. Lokalirriterende. Irriterer huden.
Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2004)	Nej	
MST Selvklassificering (Miljøstyrelsen, 2001)	Nej	

Biotilgængelighed

Dampe af *p*-Xylen optages i høj grad (60-70%) gennem lungerne. I flydende form optages stoffet hurtigt fra mave-tarmkanalen, og det trænger let gennem huden (ATSDR, 1995; Jensen AA, 2003b).

Det optagne *p*-Xylen fordeles hurtigt i kroppen med blodet, især til knoglemarv, hjerne, milt og fedtvæv. Hovedparten af det optagne *p*-Xylen udskilles i løbet af få timer med urinen. En mindre del, ca. 5%, elimineres uomdannet med udåndingsluften. Den del af det optagne xylen, der fordeles til fedtdeponerne, elimineres langsommere (halveringstid 2-4 dage) (Jensen AA, 2003b).

Effekter på sundhed

Den akutte giftighed for **p-Xylen** er lav. LD₅₀-værdier for rotter ved oralt indtag ligger på mellem > 3400 og 4779 mg/kg lgv (IUCLID, 2000j). Der er set eksempler på alvorlige akutte forgiftninger med dødsfald efter eksponering for meget høje koncentrationer (10.000 ppm) i luften ved arbejde med rensning af tanke med rester af **p-Xylen** (Jensen AA, 2003b).

Symptomerne på en akut forgiftning er træthed, fråde om munden, synsforstyrrelser, ukoordinerede bevægelser, muskelkrampe, lammelser, bevidstløshed og koma. Skader på hjerte, lever og nyrer kan forekomme. Alkohol forstærker **p-Xylens** giftighed (Jensen AA, 2003b).

Ved direkte kontakt med huden virker **p-Xylen** affedtende og irriterende (IUCLID, 2000j). Ved direkte udsættelser for øjnene er der set alvorlige forbrændinger på hornhinden. Få minutters udsættelse for **p-Xylen** i koncentration på 200 ppm resulterer i irritation af øjne, næse og svælg (Jensen AA, 2003b).

Eksponering gennem lang tid for **p-Xylen** kan medføre det såkaldte malersyndrom, hvor effekterne er unaturlig træthed om dagen, søvnproblemer om natten, hovedpine, hukommelsessvigt, irritabilitet og andre personlighedsændringer (Jensen AA, 2003b)

Arbejds miljøinstituttet vurderer, at **p-Xylen** medfører stor risiko for varige og alvorlige skader på nervesystemet selv ved normalt arbejde med stofferne. En række dyreforsøg indikerer, at **p-Xylen** og dets isomerer har en neurotoksisk effekt ved eksponering via indånding. Der er bl.a. observeret effekter på dyrene såsom skælven, muskelkramper, anstrengt vejtrækning, høretab m.m. efter indånding af **p-Xylen** (ATSDR, 2005).

Der er ingen sikker viden om reproduktionseffekterne af **p-Xylen** i mennesker, men en række befolkningsundersøgelser peger på, at udsættelse for opløsningsmidler kan forårsage fosterskader og et øget antal spontane aborter. **p-Xylen** transporteres let med blodet fra moder til foster via moderkagen. Udsættelse for **p-Xylen** i en koncentration, der påvirkede moderdyret, fremkaldte i forsøg med drægtige mus og rotter, en øget fosterdødelighed, en hæmmet vækst og udvikling af fosteret samt muligvis fostermisdannelser (ATSDR, 2005; Jensen AA, 2003b).

p-Xylen er testet negativ i Ames test samt en række andre korttidstest for mutagene effekter (IUCLID, 2000j; Jensen AA, 2003b).

IARC vurderer, at **p-Xylen** ikke er klassificerbare i forhold til stoffets kræftfremkaldende egenskaber i mennesker. Der er utilstrækkelige indikationer af **p-Xylens** kræftfremkaldende egenskaber i både mennesker og dyr (IARC, 1999). Langtidsforsøg med mus og rotter, hvor dyrene fik teknisk **p-Xylen** i doser op til 1 mg/kg lgv/dag oralt i to år, har ikke vist kræftfremkaldende effekter (NTP, 1986b; Jensen AA, 2003b).

En NOAEL-værdi på 500 mg/kg lgv/dag er fundet for **p-Xylen** for både reproduktive, neurologiske og andre systemiske effekter i rotter i et forsøg på varighed af to år (ATSDR, 2005; NTP, 1986b).

Grænseværdier

Grænseværdien i arbejdsmiljøet for *p*-Xylen er 25 ppm eller 109 mg/m³ med anmærkningen H, dvs. at stoffet kan optages gennem huden (AT, 2005).

Vurdering

p-Xylen er identificeret i ét produkt udelukkende ved headspace.

Produkttype	Produkt ID	Bemærkning	Max. målt konc. i µg/g	
			Migration kunstig sved	Headspace
Viskelæder	3			0,01

Den identificerede NOAEL-værdi er baseret på langtidseffkter, hvorfor et langtidsscenario for eksponering for stoffet via indånding via viskelæderet er foretaget. Der fås følgende eksponering for *p*-Xylen via indånding.

Produkttype	Produkt ID	Max. målt konc. i µg/g	F _{resp}	IH _{air, lang}	Q produktets vægt	T _{contact}	BW	V _{room, lang}	I _{inh, lang}	NOAEL	MoS _{lang}
		Headspace		m ³ /time	g	timer/dag	kg	m ³	ug/kg lgv/dag	mg/kg lgv/dag	
Viskelæder	3	0,01	0,7	0,35	900	6	12	20	0,27	625	11.474.469

Den beregnede MoS for det undersøgte produkt ligger langt over 100, og det vurderes derfor ikke, at eksponeringen via indånding af *p*-Xylen fra det undersøgte produkt udgør nogen sundhedsmæssig risiko.

5.3 Samlet vurdering

Der er foretaget risikovurdering for indholdet af de følgende 11 stoffer, der er identificeret via headspace (dvs. afdamper fra produkterne) og/eller via migration til kunstig sved eller kunstigt spyt (for et enkelt viskelæder):

- Isophoron
- BHT
- Cyclohexanon
- Phenol
- Toluen
- DIBP
- DEHP
- 2-Heptanon
- *tert*-Butylalkohol
- Methylpropionat
- *p*-Xylen

Generelt udgør indholdet af ovennævnte stoffer i de undersøgte produkter ikke nogen sundhedsmæssig risiko. Hverken i de enkelte produkter eller hvis børn udsættes for flere produkter på én gang – eksempelvis via brug af både penalhus, viskelæder og skoletaske og ved eksponering via både indånding og migration til kunstig sved.

For BHT gælder dog, at Margin of Safety for et enkelt scenarium og et enkelt produkt – et viskelæder – ligger rimelig tæt på 100 (på 163). Det drejer sig i dette tilfælde om et temmelig stort viskelæder på 4 x 1,3 x 11 cm, og der er i beregningerne antaget, at der suttes og tygges på hele viskelæderet. Desuden

er viskelæderne til analyserne klippet i små stykker (kuber) af 2-3 mm i bredden. Det betyder, at overfladen bliver væsentlig større end den overflade et viskelæder normalt har. De målte koncentrationer kan således være overvurderet med en faktor 8.

Alt i alt betyder disse forhold, at udsættelse for BHT fra flere produkter samtidigt og via flere eksponeringsveje sandsynligvis ikke vil udgøre nogen risiko for de undersøgte produkter. Det er imidlertid ikke til at vide, om andre produkter kan have et større indhold af BHT og dermed udgøre et sundhedsmæssigt problem, hvis et barn udsættes for flere produkter med et højt indhold af BHT. Da BHT er meget anvendt som antioxidant i fødevarer, er der mulighed for eksponering via andre kilder. Den samlede eksponering er ikke vurderet i dette projekt.

For DEHP er der analyseret de totale mængder i udvalgte viskelædere. På baggrund af disse resultater er der beregnet et scenarium, hvori det antages, at der sluges et lille stykke af et viskelæder på mellem 0,008 og 0,1 g. Til beregningerne er antaget, at der indtages et lille stykke viskelæder på mellem ca. 1,9 x 1,9 x 1,9 mm og 4,3 x 4,3 x 4,3 mm. I dette scenarium ligger Margin of Safety væsentligt under 100 (baseret på NOAEL-værdi for reproduktionsskadelende effekter). Det er således klart, at gentagen spisning af viskelæder kan medføre alvorlige sundhedseffekter.

Herudover er der vurderet et scenarium, hvor et skolebarn sutter på et viskelæder i 1 time dagligt. Beregningerne er foretaget for det viskelæder med det højeste indhold af DEHP. Beregningerne viser, at det kan udgøre en sundhedsmæssig risiko dagligt at sutte på et viskelæder med et højt indhold af DEHP over en længere periode.

Generelt er beregningerne baseret på de analyserede værdier for enkelte udvalgte skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere. Det kan ikke afvises, at der findes produkter med et større indhold, end der er fundet i de undersøgte produkter i dette projekt. Der kan desuden være andre kilder til de samme kemiske stoffer i barnets omgivelser, som vi bidrage til den totale eksponering.

6 Referencer

AT, 2005. "Grænseværdier for stoffer og materialer". At-vejledning, Stoffer og materialer – C.0.1. April 2005 – erstatter oktober 2002. Arbejdstilsynet.

ATSDR, 1989. "Toxicological profile for isophorone". Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). US Public Health Service in collaboration with US Environmental Protection Agency (EPA), December 1989. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp138.pdf>

ATSDR, 2000. "Toxicological profile for Toluene". Agency for Toxic for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. September 2000. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp56.pdf>.

ATSDR, 2005. "Draft toxicological profile for Xylene". Agency for Toxic for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. September 2005. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp71.pdf>

BEK 151, 1999. "Bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler m.v.". BEK nr. 151 af 15.3.1999. Miljø- og Energiministeriet.

BEK 329, 2002. "Bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter". BEK nr. 329 af 16.5.2002. Miljøministeriet.

BEK 627, 2003. "Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter". BEK 627 af 01.07.2003. Miljøministeriet.

BEK 786, 2006. "Bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler". BEK nr. 786 af 11.7.2006, Miljøministeriet.

BEK 923, 2005. "Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer". BEK nr. 923 af 28.09.2005. Miljøministeriet.

BEK 975, 2002. "Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj til børn i alderen 0-3 år samt i visse småbørnsartikler m.v.". BEK nr. 975 af 27.11.2002. Miljøministeriet.

BEK 1012, 2000. "Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly". BEK 1012 af 13.11.2000. Miljøministeriet.

BEK 1074, 2006. "Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler". BEK nr. 1074 af 3.11.2006, Miljøministeriet.

BEK 1199, 1992. "Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter". BEK 1199 af 23.12.1992. Miljøministeriet.

Borch J. et al, 2005. "Diisobutyl ftalate has comparable anti-drogenic effects to di-*n*-butyl ftalate in feral rat testis", Borch J, Axelstad M, Vinggaard AM, Dalgaard M, Danish Institute for Food and Veterinary Research. Toxicology Letters (2006). Article in press. Accepted 20 October 2005.

Bremmer og van Veen, 2002. "Children's toys fact sheet. To assess the risks for the consumer". Bremmer HJ, van Veen MP. RIVM report 612810012/2002. National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands. Som beskrevet i (Svendsen et al, 2006).

Chemfinder. Chemfinder.com – Database & Internet searching.
<http://chemfinder.cambridgesoft.com>

Dutch Institute for the Working Environment, 1991. Dutch Institute for the Working Environment; Dutch Chemical Industry Association; Chemical safety sheets: Working safely with hazardous chemicals. Dordrecht: Samson Chemical Publishers; 1991. Som beskrevet i (Pors og Fuhendorff, 2002).

EC DG Env., 2000. "Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation in their role in endocrine disruption" – preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting". Final report (Incorporating corrigenda to final report dated 21 June 2000). European Commission DG Environment. BKH Consulting Engineers, Delft, The Netherlands in association with TNO Nutrition and Food Research, Zeist, the Netherlands. Delft, 10 November 2000.
http://www.edenresearch.info/public/bkh_main.pdf

European Commission, 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) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances. Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market". Part I. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, 2003.

EU ECB, 2003. "European Union Risk Assessment Report. Toluene." European Commission. Joint Research Centre. European Chemicals Bureau. Institute for Health and Consumer Protection. 2nd. Priority List. Vol. 30. 2003.

EU ECB, 2006a. "European Union Risk Assessment Report. Phenol." European Commission. Joint Research Centre. European Chemicals Bureau. Institute for Health and Consumer Protection. 1st. Priority List. Vol. 64. 2006.

EU ECB, 2006b. "European Union Risk Assessment Report. Bis(2-ethylhexyl) ftalate". Draft of March 2006. European Commission. Joint Research Centre. European Chemicals Bureau. Institute for Health and Consumer Protection.

Green, 2002. "Mouthing times among young children from observational data", Green MA, 2002. Division of Hazard Analysis, US Consumer Product Safety Commission (www.cpsc.gov). Washington DC, USA. Som beskrevet i (Svendsen et al, 2006).

HSDB. Hazardous Substance Data Bank. TOXNET. Udtræk fra HSDB for de forskellige stoffer på CAS-nr. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

IARC, 1986. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. "Some Naturally Occuring and Synthetic Food Components, Furocoumarins and Ultraviolet Radiation". Volume 40 (p. 161). 1986. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer.

IARC, 1989. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. "Some Organic Solvents, Resin Monomers and Related Compounds, Pigments and Occupational Exposures in Paint Manufacture and Painting." Volume 47 (p. 157). 1989. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer.

IARC, 1999. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. "Re-Evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrozine and Hydrogen Peroxide". Volume 71 (p. 829 + 1189). 1999. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer.

IARC, 2000. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. "Some Industrial Chemicals." Volume 77 (p. 41). 2000. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer.

IPCS, 1985. "Toluene". Environmental Health Criteria 52. IPCS Inchem, International programme on chemical safety. WHO. Geneva, 1985.

IPCS, 1987. "t-Butanol. Health and safety guide". Health and Safety guide No. 7. IPCS International Programme on Chemical Safety. WHO, Geneva, 1987.

IPCS, 1992. "Diethylhexyl ftalate". Environmental Health Criteria 131. IPCS Inchem, International programme on chemical safety. WHO, Geneva, 1992.

IPCS, 1995. "Isophorone". Environmental Health Criteria 174. IPCS Inchem, International programme on chemical safety. WHO, Geneva, 1995.

IPCS, 1997. "Xylenes". Environmental Health Criteria 190. IPCS Inchem, International programme on chemical safety. WHO, Geneva, 1997.

IUCLID, 2000a. "IUCLID Datasheet. Substance ID: 1314-13-2, Zink oxide", European Commission – European Chemicals Bureau. Creation data 18.2.2000.

IUCLID, 2000b. "IUCLID Datasheet. Substance ID: 13463-67-7, Titanium dioxide", European Commission – European Chemicals Bureau. Creation data 18.2.2000.

IUCLID, 2000c. "IUCLID Datasheet. Substance ID: 108-94-1, Cyclohexanone", European Commission – European Chemicals Bureau. Creation data 18.2.2000.

IUCLID, 2000d. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 78-59-1, 3,5,5-trimethylcyclohex-2-enone". Creation date 19.2.2000. European Commission, European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000e. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 1289-37-0, 2,6-di-tert-butyl-p-cresol". Creation date 18.2.2000. European Commission, European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000f. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 84-69-5, Diisobutyl ftalate". Creation date 19.2.2000. European Commission. European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000g. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 117-81-7, bis(2-ethylhexyl) ftalate". Creation date 18.2.2000. European Commission. European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000h. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 108-94-1, cyclohexanone". Creation date 18.2.2000. European Commission. European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000i. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 75-65-0, 2-methylpropan-2-ol". Creation date 19.2.2000. European Commission. European Chemicals Bureau.

IUCLID, 2000j. "IUCLID Datasheet, Substance ID: 106-42-3, *p*-xylene". Creation date 18.2.2000. European Commission. European Chemicals Bureau.

Jensen AA, 1997a. "Fokus på farlige stoffer i arbejdsmiljøet nr. 43. Isophoron", Jensen AA. Opdateret 08/96. Arbejdsmiljøfondet 1997.

Jensen AA, 1997b. "Fokus på farlige stoffer i arbejdsmiljøet nr. 30. Phenol", Jensen AA. Opdateret 08/96. Arbejdsmiljøfondet 1997.

Jensen AA, 1997c. "Fokus på farlige stoffer i arbejdsmiljøet nr. 16. Toluen", Jensen AA. Opdateret 08/96. Arbejdsmiljøfondet 1997.

Jensen AA, 1997d. "Fokus på farlige stoffer i arbejdsmiljøet nr. 32. Ftalater", Jensen AA. Opdateret 08/96. Arbejdsmiljøfondet 1997.

Jensen AA, 2003a. "Fokus på farlige stoffer nr. 53. Butylalkoholer", Jensen AA. Samlet og delvist opdateret/revideret 5. januar 2003. Det ny ABF.

Jensen AA, 2003b. "Fokus på farlige stoffer nr. 28. Xylener", Jensen AA. Samlet og delvist opdateret/revideret 5. januar 2003. Det ny ABF.

Jensen AA, 2003c. "Fokus på farlige stoffer nr. 58. Cyclohexanoner", Jensen AA. Samlet og delvist opdateret/revideret 5. januar 2003. Det ny ABF.

Kiss, 2001. "A mouthing observation study of children under 6 years of age", Kiss CT, 2001. Division of human factors. US Consumers Product Safety Commission (www.cpsc.gov). Som beskrevet i (Svendsen et al, 2006).

Miljøstyrelsen, 2000. "Kemikalier i tekstiler". Larsen HF et al, DHI – Institut for Vand og Miljø, Dansk Toksikologi Center, Teknologisk Institut. Miljøprojekt nr. 534, 2000. Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen, 2001. "Rapport om vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer". Miljøprojekt nr. 635, 2001, Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen, 2003. "Kortlægning af kemiske stoffer i tekstilmetervarer". Laursen SE et al, Teknologisk Institut. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 23, 2003. Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen, 2004. "Listen over uønskede stoffer 2004". Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004. Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen, 2005. "Kortlægning af læbeplejeprodukter med duft, smag m.v.". Jette Rud Larsen & Rikke D. Holmberg. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter. Nr. 55, 2005. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen.

Merck, 1983. The Merck Index, Whitehouse Station, NJ, USA: Windholz M. Merck and Co., Inc(ed) 1983. 215-216, No. 1521: Butylated Hydroxytoluene. Som beskrevet i (SIDS, 2002).

Netdoktor, 2006. "Drenge's højde og vægt i forhold til alder" og "Piger's højde og vægt i forhold til alder". Fundet på Netdoktors hjemmeside i oktober, 2006. <http://www.netdoktor.dk/boern/fakta/drengvaeksttabel.htm> og <http://www.netdoktor.dk/Sunderaad/fakta/pigevaeksttabel.htm>.

Nilsson NH et al, 2006. "Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i sexlegetøj". Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 77. Miljøstyrelsen, 2006.

Nordisk Ministerråd, 1997. "Health effects of selected chemicals to the environment – 4: Summaries and classification proposals". Copenhagen: Nordisk Ministerråd, 1997. Vol TemaNord 1997:605CP – the environment. Som beskrevet i (Pors og Fuhlendorff, 2002).

NTP, 1986a. "Toxicology and carcinogenesis studies of Isophorone (CAS No. 78-59-1) in F344/N Rats and B6C3F₁ mice (gavage studies)". National Toxicology Program, Technical Reports Series No. 291. US Department of Health and Human Services, Public Health Services, National Institutes of Health.

NTP, 1986b. "Toxicology and Carcinogenesis Studies of Xylenes (Mixed) (60% m-Xylene, 14% *p*-Xylene, 9% o-Xylene, and 17% Ethylbenzene) (CAS No. 1330-20-7) in F344/N Rats and B6C3F₁ Mice (Gavage Studies)". National Toxicology Program, Technical Report No. 327. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.

NTP, 1995. "Toxicology and Carcinogenesis Studies of t-Butyl Alcohol (CAS No. 75-65-0) in F344/N Rats and B6C3F₁ Mice". National Toxicology Program, Technical Report No. 436. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.

OECD SIDS. "Cyclohexanone CAS No. 108-94-1. UNEP Publication.

OECD SIDS, 2002. "SIDS Initial Assessment Report For SIAM 14". 2,6-di-tert-butyl-p-cresol (BHT) CAS No. 128-37-0. UNEP Publication. Paris, France, 2002.

Pors og Fuhlendorff, 2002. Pors, J., Fuhlendorff, R. "Kortlægning af kemiske stoffer i hygiejnebind". Kortlægning nr. 13, 2002. Miljøstyrelsen, 2002.

Svendsen et al, 2006. "Kortlægning og afgivelse af kemiske stoffer I "slimet" legetøj". Svendsen N, Pedersen SF, Berth N, Pedersen E, Hansen OC, Teknologisk Institut, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 67, Miljøstyrelsen, 2006.

TOXNET ChemIDplus. Udtræk fra TOXNETs ChemIDplus database for de forskellige stoffer på CAS-nr. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?CHEM>

Liste over internetsider af særlig interesse og hvilke produkter der forhandles herigennem.

Følgende internetsider er af særlig interesse:

<http://www.miljoeogsundhed.dk>
<http://www.statistikbanken.dk>
<http://www.mst.dk>
<http://www.taenk.dk>
<http://www.coop.dk>
<http://www.dsg.dk>
http://www.mst.dk/udgiv/Publications/2005/87-7614-668-5/html/default_eng.htm
http://www.motto.dk/diddl-dk/Produkter/produktliste_tasker.htm

Internetsalg

Fra www.leg-hoppy.dk:

Skoletasker: JEVA skoletasker, Spiderman Rygsæk (til skole, sport og fritid), Witch Rygsæk (til skole, sport og fritid), Manchester United Rygsæk,

Penalhuse: Spiderman Penal Rund, Penal Peter Plys, Penal Peter Plys med hoved.

Legepenalhuse: Sparkle Unicorn Skrivesæt med Penal.

Legetasker: BabyBorn Pusletaske Rygsæk, Baby Annabell Taske med musik, Sparkle Unicorn Perletaske, Lægetaske Little Doktor (fra 3 år), Postmand Per cykeltaske med albue-/knæbeskyttere og drikkedunk (fra 3 år)

Fra www.disney.dk: <http://www.disneystore.co.uk> :

Legetasker: Sleeping Beauty Mini Doll Crown Handbag Set (3+ år), Minnie Nurses Set (ikke til børn under 3 år pga. små dele), Marie Small Vet Kit, Power Rangers Skateboard, Pads & Bag Set, Mickey Builders Box Set, Minnie 'Fresh' Stamp Set, Cinderella Girls Blue Handbag, Little Mermaid 'Summer Time' Backpack, W.I.T.C.H Denim & Flower Girls Magazine Bag, Buzz with Canteen Swim Bag, Dash Swim Bag, Mickey Nightmare Tote Bag, Mickey Messenger Bag, Mickey Surfer Boys Backpack, Stitch Backpack, Power Rangers Swim Backpack, W.I.T.C.H Colourful Girls Shoulder Bag, Fairies Flower Girls Backpack, Fairies Girls Straw Bag, Minnie Fruit Girls Straw Bag.

Penalhuse: Narnia Pencil Case, Little Mermaid Stationery Set (penal, viskelæder mm.), Fairies Stationery Set (tin penal, viskelæder mm.), Stitch Triple Filled Pen Case (3+ år), Nemo Turquoise Triple Filled Pen Case (3+ år) (fås med flere motiver: Power Rangers, Fairies, Cinderella, Marie), Little Mermaid Small Filled Pencil case, Eeyore Double Filled Pen Case.

Lege penalhuse: Fairies Mini Stationery Set ("penal" viskelæder mm.).

Fra www.diddl.dk

Her præsenteres et stort produktprogram med mange skoletasker og penalhuse i polyester samt penalhuse i metal og plys. Desuden legetasker i form af kosmetiktaske og kosmetikpung samt kuffertsæt.

Diddl viskepen i forskellige typer og Diddl væskelædere i forskellige typer

Følgende oplysninger stammer fra henvendelse til detailhandelen:

NEYE:

Skoletasker: JEVA, Panino, EASTPAK, Disney, Lego, Ticket to Heaven og JanSport.

Bog&Ide:

Skoletasker: Bratz og Justic League, Diddl (produceret af vandafvisende polyester og alle materialer er "AZO-fri"). Legotaskerne er produceret uden brug af nikkel og skadelige AZO-favestoffer.

Penalhuse: Diddl håndtaskepenalhus, Diddl nylonpenalhus, Diddl penalhus med indhold. Legopenalhuse med indhold (flere typer).

Producenter

JEVA:

Alle JEVA's produkter er fremstillet af PVC-fri nylon og polyester.

JEVA laver serien Tessa til børnehave og fritid. I serien fås Shopper-taske m/håndtag, Accesorize-penal, Posh-håndtaske, Niña-rygsæk, Chica-rygsæk. Der laves en serie miniatuerygsække til brug i førskole alderen. Derudover er der et skoletaskeprogram for forskellige alderstrin opdelt i et program for drenge og et for piger. Til hvert program hører et penalhus.

JEVA A/S er en traditionsrig dansk virksomhed, der siden først i 70'erne har produceret, markedsført og solgt skoletasker, rygsække, rejsetasker og tilbehør.

JEVA A/S, Langgade 2, DK-8350 Hundslund, Tel.: +45 8655 0100

Fax: + 45 8655 0462, E-mail: info@jeva.dk

Lego:

"LEGO® BAGS is a school and leisure time bag program for active girls and boys between 3 and 10 years. The bags are designed to meet all expectations regarding durability, function, comfort, ergonomics and safety".

Der findes 7 serier. Alle med 2 tilhørende penalhuse (på nær den serie der henvender sig til de mindste, den har ingen penal).

Eastpack:

Hjemmesiden gav ingen informationer om materialer.

Disney:

Hjemmesiden gav umiddelbart ingen oplysninger om materialer.

Ticket to Heaven:

Hjemmesiden omtaler ikke tasker.

JanSport:

Hjemmesiden oplyser, at materialet er ribstop med ballistisk bund.

Diddl:

Hjemmesiden oplyser, at produkter er af vandafvisende polyester, og at alle materialer er "AZO-fri".

Bratz:

Hjemmesiden omtaler ikke taskerne.

Erhvervede skoletasker, legetasker, penalhuse og viskelædere

Nr	Beskrivelse	Bemærkning
1	Viskelædere	
2	Viskelædere	
3	Viskelæder	Dufter
4	Viskelæder	Dufter
5	Viskelæder	
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
7	Viskelæder	
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4266 and EN-71
9	Viskelæder	
10	Viskelæder	
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år
17	Viskelæder	
18	Viskelæder	
19	Viskelæder	
20	Viskelæder	
21	Viskelæder	
22	Viskelæder	
23	Viskelæder	
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chocking Hazard
25	Viskelæder	Dufter
26	Penalhus	
27	Viskelæder	
28	Viskelæder	
29	Legetaske	
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år
31	Penalhus	
32	Legetaske	
33	Legetaske	
34	Penalhus	Faremærket for børn

Bilag B

Nr	Beskrivelse	Bemærkning
		under 3 år
35	Penalhus	
36	Penalhus	
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies
39	Skoletaske	
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år
41	Skoletaske	
42	Skoletaske	Not for children under 3 years
43	Penalhus	

Udførte analyser

Prøve nr.	Produkt beskrivelse	Bør færemærkes for børn u. 3 år ja/nej	Beilsteins Test	Hvilken del af produktet er analyseret	FT-IR Screening	XRF Røntgenanalyse	GC-MS Headspaceanalyse	GC-MS Kvantitativtaltat	UV-VIS Afsmittende farvestoffer	Ekstraktion + GC-MS analyse	Perfluorede forbindelser
1	Viskelæder	Ja	-								
2	Viskelæder	Nej	-								
3	Viskelæder	Nej	+ viskelæder	Viskelæder	+	+	+	+	+		
			- hylster								
4	Viskelæder	Nej	-	Viskelæder		+	+	+	+	+	
5	Viskelæder	Nej	+ viskelæder	Viskelæder	+						
			- hylster								
6	Viskelæder	Ja	+ sorte del på pingvin								
			- resten								
7	Viskelæder	Nej	-								
8	Viskelæder	Nej	-								
9	Viskelæder	Nej	+ viskelæder	Viskelæder	+	+			+		
			- hylster								
10	Viskelæder	Nej	-		+	+	+	+	+	+	
11	Viskelæder	Ja	- viskelæder								
			+ hylster								
12	Viskelæder	Nej	+		+	+			+		
13	Viskelæder	Nej	+	Viskelæder	+						
14	Viskelæder	Nej	+	Grønt viskelæder	+	+			+		
15	Viskelæder	Nej	+	Viskelæder	+						
16	Penalhus	Nej	+	Lyseblå plast	+		+	+		+	

Bilag C

Prøve nr.	Produkt beskrivelse	Bør faremærkes for børn u. 3 år ja/nej	Beilsteins Test	Hvilken del af produktet er analyseret	FT-IR Screening	XRF Røntgenanalyse	GC-MS Headspaceanalyse	GC-MS Kvantitativtaltal	UV-VIS Afsmitende farvestoffer	Ekstraktion + GC-MS analyse	Perfluorede forbindelser
17	Viskelæder	Nej	-								
18	Viskelæder	Nej	-								
19	Viskelæder	Ja	-								
20	Viskelæder	Ja	-								
21	Viskelæder	Ja	-								
22	Viskelæder	Nej	+	Viskelæder	+						
23	Viskelæder	Nej	+	Viskelæder	+						
24	Viskelæder	Ja	-	Viskelæder	+	+	+	+	+	+	
25	Viskelæder	Ja	-								
26	Penalhus	Nej	+ Penalhus	Penalhus	+						
			- hale								
27	Viskelæder	Nej	-								
28	Viskelæder	Nej	-								
29	Legetaske	Ja	+								
30	Legetaske	Ja	+	Rød plast A		+			+		
				Klar plast B	+			+	+		
31	Penalhus	Nej	+ Tekstil A	Tekstil A	+	+			+	+	
			+ plastforside B	Plastforside B	+	+			+	+	
			- resten C	Resten C							
32	Legetaske	Ja	-								

Prøve nr.	Produkt beskrivelse	Bør faremærkes for børn u. 3 år ja/nej	Beilsteins Test	Hvilken del af produktet er analyseret	FT-IR Screening	XRF Røntgenanalyse	GC-MS Headspaceanalyse	GC-MS Kvantitativtaltal	UV-VIS Afsmitende farvestoffer	Ekstraktion + GC-MS analyse	Perfluorede forbindelser	
33	Legetaske	Nej	-									
34	Penalhus	Nej	+		+	+	+	+	+	+		
35	Penalhus	Nej	+ stof, mærker									
			+ grå inderside									
			+ Tekstil A	Tekstil A	+	+				+	+	+
			+ Mærke B	Pony mærke B	+						+	
			+ Grå inderside C	Grå inder-side C	+						+	
			- Resten D									
36	Penalhus	Nej	+									
37	Legetaske	Nej	+ rnd plast plader A	Rnd plast plader A	+					+		
			- Stof B	Stof B	+	+				+	+	
38	Legetaske	Nej	+ Hvide stof A	Hvide stof A	+	+				+	+	
			- Inder-side B	Inderside B	+	+				+		
			- Lyserøde plast C	Lyserøde plast C	+	+					+	
			- Røde strop D									
39	Skoletaske	Nej	- Inder-side lyserøde A	Inders lyserøde A	+	+				+	+	
			+ Yder-side hvid B	Yderside hvide B	+	+				+	+	+
			+ Plast Forside C	Plast For-side C	+						+	
			- Strop-per D	Stropper D							+	
			+ lyserød lærred A	Lyserød lærred A	+	+				+	+	
40	Skoletaske	Nej	+ håndtag B	Håndtag B	+	+				+	+	
			- Grøngule plast C	Grøn/gule plast C	+	+				+	+	
41	Skoletaske	Nej	+ inder-side A	Inderside A	+						+	
			- Gymnastikps. B	Gymnastik ps. B								

Bilag C

Prøve nr.	Produkt beskrivelse	Bør færemærkes for børn u. 3 år ja/nej	Beilsteins Test	Hvilken del af produktet er analyseret	FT-IR Screening	XRF Røntgenanalyse	GC-MS Headspaceanalyse	GC-MS Kvantitativtaltal	UV-VIS Afsmitende farvestoffer	Ekstraktion + GC-MS analyse	Perfluorede forbindelser
			+ Sorte bund C								
			+ Lille taske								
42	Skoletaske	Nej	+ Stof forside A	Stof forside A	+	+			+	+	+
			- Gymnastik pose B	Gymnastik pose B	+	+			+	+	+
			+ Plast forside C	Plast forside C	+	+	+	+	+	+	+
			- Remme rød del D	Remme røde del D	+	+			+		
43	Penalhus	Nej	+ Penalhus	Penalhus	+						

Beilstein, FT-IR og XRF analyseresultater

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Beilstein +/-	FT-IR analyse resultater	Indhold iflg. XRF
1	Viskelædere		-		
2	Viskelædere		-		
3	Viskelæder	Dufter	Viskelæder: +	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt	Viskelæder: Cl (PVC) med Ca (kridt)
			Hylster: -	Hylster: ikke undersøgt	
4	Viskelæder	Dufter	-		Ca (Kridt)
5	Viskelæder		Viskelæder: +	Viskelæder: PVC med ftalat	
			Hylster: -	Hylster: ikke undersøgt	
6	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Sorte del: +	Sorte del af pingvin: ikke undersøgt	
			Resten: -	Resten: ikke undersøgt	
7	Viskelæder		-		
8	Viskelæder	Conform to ASTM 4266 and EN-71	-		
9	Viskelæder		Viskelæder: +	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt	Viskelæder: Cl (PVC) med Ca (kridt), Silicium
			Hylster: -	Hylster: ikke undersøgt	
10	Viskelæder		-	Parafinolie og masser af kridt	Kridt
11	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	Viskelæder: -	Viskelæder: ikke undersøgt	
			Hylster: +	Hylster: ikke undersøgt	
12	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	-	PVC med ftalat og kridt	Cl (PVC) med lidt Ca (kridt), Cu (farvestof)
13	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt	
14	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	PVC med ftalat og kridt	Cl (PVC) med Ca (kridt), Titan(måske titandioxid (farvestof))
15	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 år	+	Viskelæder: PVC med ftalat	
16	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+	Grå: PVC med ftalat. Hvidt: Polyester tekstil (PET)	
17	Viskelæder		-		
18	Viskelæder		-		
19	Viskelæder		-		
20	Viskelæder		-		
21	Viskelæder		-		
22	Viskelæder		+	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt.	
23	Viskelæder		+	Viskelæder: PVC med ftalat og kridt.	

Bilag D

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Beilstein +/-	FT-IR analyse resultater	Indhold iflg. XRF
24	Viskelæder	Faremærket for børn under 3 og 5 år. Non toxic. Do not swallow. Warning: Chocking Hazard	-	Isobuten Isopren gummi	Gummi, Silicium
25	Viskelæder	Dufter	-		
26	Penalhus		+	Polyester Polyurethan (PUR)	
27	Viskelæder		-		Ca (Kridt)
28	Viskelæder		-		
29	Legetaske		+		
30	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år	Rød plast (A): +	A:	A: Cl (PVC) med Zn (varmestabilisator), for højt Ba indhold
			Klar plast (B): +	B: PVC med I ftalat	
31	Penalhus		Lærred (A): +	A: Polyestertekstil med ftalate (bundet) (PET)	A: Ca (Kridt), Cd og Pb indhold for højt (farvestoffer)
			Plastforside (B): +	B: PVC med ftalat	B: Cl (PVC), for højt Cd og Ba indhold (stabilisator). Højt Zn indhold (stabilisator)
			Resten: -	Resten: ikke undersøgt	
32	Legetaske		-		
33	Legetaske		-		
34	Penalhus	Faremærket for børn under 3 år	+	PVC med ftalat	Cl (PVC), for højt Cd og Ba indhold (stabilisator). Højt Zn indhold (stabilisator)
35	Penalhus		Stof (A): +	A: Polyestertekstil med ftalat (bundet) (PET)	Højt indhold af Ti, Ca (kridt). For højt indhold af Sb og Ba
			Mærker (B): +	B: PVC med I ftalat	
			Grå inder-side (C): +	C: PVC med ftalat og kridt	
			Resten: -	Resten: ikke undersøgt	
36	Penalhus		+		
37	Legetaske	Faremærket for børn under 3 år. This product conforms the safety requirements of ASTM F963	Runde plast plader (A): +	A: PVC med ftalat	
			Stof (B): -	B: Polyestertekstil med tereftalat	B: Indeholder Cl, P og Ni. Sb indhold for højt.
38	Legetaske	This bag is not toy keep away from babies	Tasken (A): +	A: Polyestertekstil med tereftalat	A: Kridt, højt indhold af Cl (kunne være brandhæmmer), Zn. For højt indhold af Sb (kunne være brandhæmmer)

Bilag D

Nr	Beskrivelse	Bemærkning	Beilstein +/-	FT-IR analyse resultater	Indhold iflg. XRF
			Foer (B): -	B: Polyestertekstil med tereftalat	B: Højt indhold af Ti, S, Ni og for højt indhold af Sb
			Lyserød plast (C):	C: Poly Urethan	C: Højt indhold af S, Cl, Ti og Zn (varmestabilisatorer). For højt indhold af Pb
			Rød strop (D): -	D: ikke undersøgt	
39	Skoletaske		Foer (A): -	A: Poly Amid tekstil	A: Indeholder Ti og Zn
			Tasken (B): +	B: Polyestertekstil med tereftalat	B: højt indhold af S, Cl og Zn (varmestabilisatorer). For højt indhold af Ba
			Plast (C): +	C: PVC med lftalat	C: Cl (PVC), højt indhold af Zn. For højt indhold af Ba
			Farvet strop (D): -	D: ikke undersøgt	
40	Skoletaske	Er ikke egnet for børn under 3 år	Lyserød lærred (A): +	A: Polyester tekstil (polyethylen tereftalat)	A: for højt indhold af Ba og Pb. Højt indhold af Sb
			Håndtag (B): +	B: PVC med ftalat	B: Cl (PVC). For højt indhold af Cd
			Grøn/gul plast (C): -	C: Polyester tekstil med tereftalat	C: indeholder Cl og Zn. For højt indhold af Cd, Sb, Ba og Pb
41	Skoletaske		Lyserød foer (A): +	A: PVC med ftalat og kridt.	
			Sort bund (B): +	B: ikke undersøgt	
			Lille tilbehørstaske (C): +	C: ikke undersøgt	
			Resten (D): -	D: ikke undersøgt	
42	Skoletaske	Not for children under 3 years	Sort stof forside (A): +	A: PA	A: Højt indhold af Cu, Zn, Br, Sr og Mo. For højt indhold af Sb, Ba og Pb
			Gymnastikpose (B): +	B: Polyestertekstil med tereftalat	B: Højt indhold af Br. For højt indhold af Sb
			Plast forside (C): +	C: PVC med ftalat	C: Cl (PVC) med højt indhold af Zn og Ba.
			Remme (D): -	D: PP	D: Højt indhold af S, Ca og Sr.
			Foer, bagside: -	Foer, bagside: ikke undersøgt	
43	penalhus		+	Viskelæder: PVC med ftalat.	

XRF analyseresultater

Prøve 3

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	5,82 %
12	Mg	Magnesium	0,242 %
13	Al	Aluminum	< 0,022 %
14	Si	Silicon	< 0,0098 %
15	P	Phosphorus	0,1194 %
16	S	Sulfur	< 0,0070 %
17	Cl	Chlorine	25,95 %
19	K	Potassium	< 0,017 %
20	Ca	Calcium	6,104 %
22	Ti	Titanium	0,1986 %
23	V	Vanadium	0,0102 %
24	Cr	Chromium	0,00085 %
25	Mn	Manganese	0,00164 %
26	Fe	Iron	< 0,00024 %
27	Co	Cobalt	1,5 µg/g
28	Ni	Nickel	5 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,7 µg/g
30	Zn	Zinc	129,1 µg/g
31	Ga	Gallium	1,4 µg/g
32	Ge	Germanium	0,4 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,4 µg/g
34	Se	Selenium	1,1 µg/g
35	Br	Bromine	0,5 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,8 µg/g
38	Sr	Strontium	31,5 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,4 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 1,9 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,2 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,0 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,6 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,6 µg/g
49	In	Indium	< 0,6 µg/g
50	Sn	Tin	< 0,8 µg/g
51	Sb	Antimony	< 0,8 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,3 µg/g
53	I	Iodine	< 2,3 µg/g
55	Cs	Cesium	< 3,4 µg/g
56	Ba	Barium	< 5,2 µg/g
57	La	Lanthanum	< 7,1 µg/g
58	Ce	Cerium	< 10 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,7 µg/g
80	Hg	Mercury	0,6 µg/g
81	Tl	Thallium	< 0,7 µg/g
82	Pb	Lead	2,6 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,7 µg/g
90	Th	Thorium	0,8 µg/g
92	U	Uranium	< 3,0 µg/g

Prøve 4

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,265 %
12	Mg	Magnesium	0,323 %
13	Al	Aluminum	0,091 %
14	Si	Silicon	1,346 %
15	P	Phosphorus	0,00603 %
16	S	Sulfur	0,03513 %
17	Cl	Chlorine	0,04719 %
19	K	Potassium	< 0,0100 %
20	Ca	Calcium	22,2 %
22	Ti	Titanium	0,02524 %
23	V	Vanadium	< 0,00072 %
24	Cr	Chromium	0,00147 %
25	Mn	Manganese	0,00541 %
26	Fe	Iron	0,01758 %
27	Co	Cobalt	< 2,1 µg/g
28	Ni	Nickel	11 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	31,1 µg/g
31	Ga	Gallium	1,9 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,4 µg/g
33	As	Arsenic	1,2 µg/g
34	Se	Selenium	1 µg/g
35	Br	Bromine	0,7 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,6 µg/g
38	Sr	Strontium	109,4 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,4 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 5,3 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,9 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,7 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	0,4 µg/g
49	In	Indium	< 0,9 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,2 µg/g
51	Sb	Antimony	< 1,3 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,0 µg/g
53	I	Iodine	< 3,8 µg/g
55	Cs	Cesium	< 5,8 µg/g
56	Ba	Barium	316,8 µg/g
57	La	Lanthanum	< 12 µg/g
58	Ce	Cerium	< 18 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,2 µg/g
80	Hg	Mercury	0,7 µg/g
81	Tl	Thallium	1,8 µg/g
82	Pb	Lead	3,4 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,4 µg/g
90	Th	Thorium	0,7 µg/g
92	U	Uranium	< 3,2 µg/g

Prøve 9

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	5,07 %
12	Mg	Magnesium	0,312 %
13	Al	Aluminum	0,0244 %
14	Si	Silicon	< 0,0089 %
15	P	Phosphorus	0,0709 %
16	S	Sulfur	0,0257 %
17	Cl	Chlorine	16,89 %
19	K	Potassium	< 0,018 %
20	Ca	Calcium	15,73 %
22	Ti	Titanium	0,0817 %
23	V	Vanadium	< 0,0030 %
24	Cr	Chromium	0,00095 %
25	Mn	Manganese	0,00686 %
26	Fe	Iron	< 0,00021 %
27	Co	Cobalt	3,6 µg/g
28	Ni	Nickel	5,9 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,7 µg/g
30	Zn	Zinc	53,3 µg/g
31	Ga	Gallium	1,8 µg/g
32	Ge	Germanium	0,3 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,4 µg/g
34	Se	Selenium	1,1 µg/g
35	Br	Bromine	1 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,9 µg/g
38	Sr	Strontium	95,1 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 3,3 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,2 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,7 µg/g
48	Cd	Cadmium	1 µg/g
49	In	Indium	< 0,7 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,0 µg/g
51	Sb	Antimony	< 1,0 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,5 µg/g
53	I	Iodine	< 2,6 µg/g
55	Cs	Cesium	< 3,9 µg/g
56	Ba	Barium	235,4 µg/g
57	La	Lanthanum	< 8,1 µg/g
58	Ce	Cerium	< 11 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,1 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	2 µg/g
82	Pb	Lead	4 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,6 µg/g
90	Th	Thorium	0,8 µg/g
92	U	Uranium	< 3,7 µg/g

Prøve 10

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,6 %
12	Mg	Magnesium	0,216 %
13	Al	Aluminum	0,061 %
14	Si	Silicon	0,3151 %
15	P	Phosphorus	0,0138 %
16	S	Sulfur	0,1639 %
17	Cl	Chlorine	1,245 %
19	K	Potassium	< 0,013 %
20	Ca	Calcium	36,24 %
22	Ti	Titanium	< 0,0020 %
23	V	Vanadium	< 0,0012 %
24	Cr	Chromium	0,00176 %
25	Mn	Manganese	0,00182 %
26	Fe	Iron	< 0,00031 %
27	Co	Cobalt	< 2,7 µg/g
28	Ni	Nickel	6,4 µg/g
29	Cu	Copper	< 1,2 µg/g
30	Zn	Zinc	622,5 µg/g
31	Ga	Gallium	< 0,9 µg/g
32	Ge	Germanium	0,7 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,6 µg/g
34	Se	Selenium	0,7 µg/g
35	Br	Bromine	1 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,6 µg/g
38	Sr	Strontium	272,2 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,6 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 6,1 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,8 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,7 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,9 µg/g
49	In	Indium	< 0,8 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,1 µg/g
51	Sb	Antimony	1,6 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,6 µg/g
53	I	Iodine	< 3,0 µg/g
55	Cs	Cesium	< 4,3 µg/g
56	Ba	Barium	< 6,9 µg/g
57	La	Lanthanum	< 9,2 µg/g
58	Ce	Cerium	< 13 µg/g
74	W	Tungsten	< 6,3 µg/g
80	Hg	Mercury	< 1,1 µg/g
81	Tl	Thallium	< 1,0 µg/g
82	Pb	Lead	6,5 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,8 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,8 µg/g
92	U	Uranium	< 4,2 µg/g

Prøve 12

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	4,64 %
12	Mg	Magnesium	0,226 %
13	Al	Aluminum	< 0,018 %
14	Si	Silicon	0,851 %
15	P	Phosphorus	0,0757 %
16	S	Sulfur	0,01607 %
17	Cl	Chlorine	25,08 %
19	K	Potassium	< 0,015 %
20	Ca	Calcium	3,34 %
22	Ti	Titanium	0,3545 %
23	V	Vanadium	0,0111 %
24	Cr	Chromium	0,00616 %
25	Mn	Manganese	< 0,00042 %
26	Fe	Iron	< 0,00019 %
27	Co	Cobalt	< 1,6 µg/g
28	Ni	Nickel	4,7 µg/g
29	Cu	Copper	101,8 µg/g
30	Zn	Zinc	48 µg/g
31	Ga	Gallium	2,1 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,5 µg/g
33	As	Arsenic	10,6 µg/g
34	Se	Selenium	0,4 µg/g
35	Br	Bromine	5,7 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,6 µg/g
38	Sr	Strontium	18,7 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,4 µg/g
40	Zr	Zirconium	18,4 µg/g
41	Nb	Niobium	7,2 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,1 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,5 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,4 µg/g
49	In	Indium	< 0,5 µg/g
50	Sn	Tin	0,6 µg/g
51	Sb	Antimony	< 0,8 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,2 µg/g
53	I	Iodine	1,6 µg/g
55	Cs	Cesium	< 3,1 µg/g
56	Ba	Barium	< 4,6 µg/g
57	La	Lanthanum	< 6,3 µg/g
58	Ce	Cerium	< 8,5 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,1 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	1,5 µg/g
82	Pb	Lead	58,4 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,1 µg/g
90	Th	Thorium	0,8 µg/g
92	U	Uranium	< 2,6 µg/g

Prøve 14

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	2,79 %
12	Mg	Magnesium	0,303 %
13	Al	Aluminum	2,887 %
14	Si	Silicon	3,54 %
15	P	Phosphorus	0,0862 %
16	S	Sulfur	0,1241 %
17	Cl	Chlorine	8,559 %
19	K	Potassium	0,0286 %
20	Ca	Calcium	8,237 %
22	Ti	Titanium	10,64 %
23	V	Vanadium	< 0,015 %
24	Cr	Chromium	< 0,00049 %
25	Mn	Manganese	0,00264 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	2,2 µg/g
28	Ni	Nickel	7,5 µg/g
29	Cu	Copper	26,9 µg/g
30	Zn	Zinc	44,7 µg/g
31	Ga	Gallium	2,2 µg/g
32	Ge	Germanium	0,6 µg/g
33	As	Arsenic	1,1 µg/g
34	Se	Selenium	0,8 µg/g
35	Br	Bromine	1,2 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,1 µg/g
38	Sr	Strontium	89,9 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 3,8 µg/g
41	Nb	Niobium	6,2 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,9 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,9 µg/g
49	In	Indium	< 0,8 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,2 µg/g
51	Sb	Antimony	4,2 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,0 µg/g
53	I	Iodine	< 3,9 µg/g
55	Cs	Cesium	6,2 µg/g
56	Ba	Barium	174,8 µg/g
57	La	Lanthanum	< 14 µg/g
58	Ce	Cerium	< 20 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,5 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,9 µg/g
81	Tl	Thallium	2 µg/g
82	Pb	Lead	3,9 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 0,7 µg/g
90	Th	Thorium	1,7 µg/g
92	U	Uranium	< 4,3 µg/g

Prøve 24

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	< 0,059 %
12	Mg	Magnesium	0,154 %
13	Al	Aluminum	< 0,012 %
14	Si	Silicon	22,2 %
15	P	Phosphorus	< 0,0037 %
16	S	Sulfur	4,099 %
17	Cl	Chlorine	0,06242 %
19	K	Potassium	0,0269 %
20	Ca	Calcium	0,02221 %
22	Ti	Titanium	0,0076 %
23	V	Vanadium	< 0,00043 %
24	Cr	Chromium	< 0,00060 %
25	Mn	Manganese	0,0005 %
26	Fe	Iron	0,00559 %
27	Co	Cobalt	< 1,6 µg/g
28	Ni	Nickel	4,6 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	57,9 µg/g
31	Ga	Gallium	0,5 µg/g
32	Ge	Germanium	0,4 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,3 µg/g
34	Se	Selenium	0,3 µg/g
35	Br	Bromine	0,8 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,5 µg/g
38	Sr	Strontium	0,7 µg/g
39	Y	Yttrium	1,2 µg/g
40	Zr	Zirconium	37,9 µg/g
41	Nb	Niobium	0,4 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,0 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,4 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,4 µg/g
49	In	Indium	< 0,5 µg/g
50	Sn	Tin	< 0,8 µg/g
51	Sb	Antimony	< 0,8 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,3 µg/g
53	I	Iodine	< 2,4 µg/g
55	Cs	Cesium	3,8 µg/g
56	Ba	Barium	< 6,0 µg/g
57	La	Lanthanum	< 8,1 µg/g
58	Ce	Cerium	< 11 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,1 µg/g
80	Hg	Mercury	0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	0,9 µg/g
82	Pb	Lead	1,5 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,9 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,5 µg/g
92	U	Uranium	< 1,8 µg/g

Prøve 27

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	< 0,064 %
12	Mg	Magnesium	0,158 %
13	Al	Aluminum	0,0752 %
14	Si	Silicon	0,1041 %
15	P	Phosphorus	< 0,0016 %
16	S	Sulfur	0,01425 %
17	Cl	Chlorine	0,01998 %
19	K	Potassium	< 0,0095 %
20	Ca	Calcium	32,91 %
22	Ti	Titanium	0,00662 %
23	V	Vanadium	< 0,00096 %
24	Cr	Chromium	0,00126 %
25	Mn	Manganese	0,00188 %
26	Fe	Iron	< 0,00020 %
27	Co	Cobalt	2,6 µg/g
28	Ni	Nickel	5,5 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,7 µg/g
30	Zn	Zinc	8,3 µg/g
31	Ga	Gallium	2,4 µg/g
32	Ge	Germanium	0,5 µg/g
33	As	Arsenic	0,3 µg/g
34	Se	Selenium	0,8 µg/g
35	Br	Bromine	5 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,7 µg/g
38	Sr	Strontium	123,6 µg/g
39	Y	Yttrium	2 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 3,8 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,8 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,5 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,6 µg/g
49	In	Indium	< 0,7 µg/g
50	Sn	Tin	10,9 µg/g
51	Sb	Antimony	< 0,9 µg/g
52	Te	Tellurium	1,9 µg/g
53	I	Iodine	< 2,5 µg/g
55	Cs	Cesium	< 3,6 µg/g
56	Ba	Barium	< 5,7 µg/g
57	La	Lanthanum	< 7,6 µg/g
58	Ce	Cerium	< 10 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,2 µg/g
80	Hg	Mercury	1,1 µg/g
81	Tl	Thallium	2,1 µg/g
82	Pb	Lead	3,6 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,9 µg/g
90	Th	Thorium	1,3 µg/g
92	U	Uranium	< 4,5 µg/g

Prøve 30A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	9,7 %
12	Mg	Magnesium	< 0,12 %
13	Al	Aluminum	< 0,039 %
14	Si	Silicon	< 0,016 %
15	P	Phosphorus	0,2323 %
16	S	Sulfur	< 0,013 %
17	Cl	Chlorine	49,91 %
19	K	Potassium	< 0,020 %
20	Ca	Calcium	< 0,0072 %
22	Ti	Titanium	0,2018 %
23	V	Vanadium	< 0,0056 %
24	Cr	Chromium	0,00181 %
25	Mn	Manganese	0,00274 %
26	Fe	Iron	< 0,00023 %
27	Co	Cobalt	2,1 µg/g
28	Ni	Nickel	8,1 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,8 µg/g
30	Zn	Zinc	523 µg/g
31	Ga	Gallium	0,8 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,5 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,5 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,4 µg/g
35	Br	Bromine	3,6 µg/g
37	Rb	Rubidium	3,4 µg/g
38	Sr	Strontium	40,5 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 2,8 µg/g
41	Nb	Niobium	< 2,0 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,7 µg/g
47	Ag	Silver	21 µg/g
48	Cd	Cadmium	13 µg/g
49	In	Indium	< 1,6 µg/g
50	Sn	Tin	8,7 µg/g
51	Sb	Antimony	< 2,5 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,4 µg/g
53	I	Iodine	< 6,8 µg/g
55	Cs	Cesium	< 11 µg/g
56	Ba	Barium	1176 µg/g
57	La	Lanthanum	< 22 µg/g
58	Ce	Cerium	< 31 µg/g
74	W	Tungsten	< 5,3 µg/g
80	Hg	Mercury	2,7 µg/g
81	Tl	Thallium	2 µg/g
82	Pb	Lead	4,6 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,4 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 4,5 µg/g

Prøve 30B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	8,05 %
12	Mg	Magnesium	0,199 %
13	Al	Aluminum	< 0,025 %
14	Si	Silicon	< 0,014 %
15	P	Phosphorus	0,2454 %
16	S	Sulfur	< 0,0091 %
17	Cl	Chlorine	74,92 %
19	K	Potassium	< 0,027 %
20	Ca	Calcium	< 0,011 %
22	Ti	Titanium	0,0438 %
23	V	Vanadium	< 0,0069 %
24	Cr	Chromium	0,00085 %
25	Mn	Manganese	0,00157 %
26	Fe	Iron	< 0,00026 %
27	Co	Cobalt	< 2,1 µg/g
28	Ni	Nickel	8,2 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,5 µg/g
30	Zn	Zinc	285,5 µg/g
31	Ga	Gallium	1,9 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,6 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,6 µg/g
34	Se	Selenium	1,1 µg/g
35	Br	Bromine	2,1 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,2 µg/g
38	Sr	Strontium	20,2 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,6 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 3,4 µg/g
41	Nb	Niobium	< 2,2 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,9 µg/g
47	Ag	Silver	37,6 µg/g
48	Cd	Cadmium	2,2 µg/g
49	In	Indium	< 1,2 µg/g
50	Sn	Tin	< 2,1 µg/g
51	Sb	Antimony	< 2,5 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,8 µg/g
53	I	Iodine	< 7,0 µg/g
55	Cs	Cesium	< 11 µg/g
56	Ba	Barium	514 µg/g
57	La	Lanthanum	< 24 µg/g
58	Ce	Cerium	< 31 µg/g
74	W	Tungsten	< 4,1 µg/g
80	Hg	Mercury	1,6 µg/g
81	Tl	Thallium	1,9 µg/g
82	Pb	Lead	6 µg/g
83	Bi	Bismuth	2,1 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,7 µg/g
92	U	Uranium	< 4,0 µg/g

Prøve 31A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	2,82 %
12	Mg	Magnesium	0,301 %
13	Al	Aluminum	0,23 %
14	Si	Silicon	0,0925 %
15	P	Phosphorus	0,0824 %
16	S	Sulfur	0,0808 %
17	Cl	Chlorine	7,394 %
19	K	Potassium	0,0472 %
20	Ca	Calcium	9,606 %
22	Ti	Titanium	1,398 %
23	V	Vanadium	0,0137 %
24	Cr	Chromium	0,00522 %
25	Mn	Manganese	0,00288 %
26	Fe	Iron	0,01066 %
27	Co	Cobalt	< 2,2 µg/g
28	Ni	Nickel	16,3 µg/g
29	Cu	Copper	< 1,0 µg/g
30	Zn	Zinc	279,5 µg/g
31	Ga	Gallium	4,1 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,6 µg/g
33	As	Arsenic	24,4 µg/g
34	Se	Selenium	0,7 µg/g
35	Br	Bromine	8,8 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,5 µg/g
38	Sr	Strontium	235,5 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,7 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 8,1 µg/g
41	Nb	Niobium	7,9 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,7 µg/g
47	Ag	Silver	31,6 µg/g
48	Cd	Cadmium	389,3 µg/g
49	In	Indium	< 1,7 µg/g
50	Sn	Tin	< 3,0 µg/g
51	Sb	Antimony	41,9 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,9 µg/g
53	I	Iodine	< 7,1 µg/g
55	Cs	Cesium	< 11 µg/g
56	Ba	Barium	660 µg/g
57	La	Lanthanum	< 22 µg/g
58	Ce	Cerium	< 31 µg/g
74	W	Tungsten	< 4,7 µg/g
80	Hg	Mercury	< 1,1 µg/g
81	Tl	Thallium	< 1,7 µg/g
82	Pb	Lead	474,3 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,9 µg/g
90	Th	Thorium	< 1,1 µg/g
92	U	Uranium	< 3,8 µg/g

Prøve 31B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	5,58 %
12	Mg	Magnesium	< 0,046 %
13	Al	Aluminum	< 0,016 %
14	Si	Silicon	< 0,0069 %
15	P	Phosphorus	0,0828 %
16	S	Sulfur	< 0,0054 %
17	Cl	Chlorine	38,17 %
19	K	Potassium	< 0,016 %
20	Ca	Calcium	0,016 %
22	Ti	Titanium	0,0169 %
23	V	Vanadium	< 0,0036 %
24	Cr	Chromium	0,00067 %
25	Mn	Manganese	0,00174 %
26	Fe	Iron	< 0,00018 %
27	Co	Cobalt	1,4 µg/g
28	Ni	Nickel	5,4 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	424,1 µg/g
31	Ga	Gallium	0,4 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,4 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,4 µg/g
34	Se	Selenium	1 µg/g
35	Br	Bromine	2 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,3 µg/g
38	Sr	Strontium	29,9 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	3 µg/g
41	Nb	Niobium	4,8 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,6 µg/g
47	Ag	Silver	24,6 µg/g
48	Cd	Cadmium	358,7 µg/g
49	In	Indium	< 1,9 µg/g
50	Sn	Tin	< 2,3 µg/g
51	Sb	Antimony	< 4,9 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,7 µg/g
53	I	Iodine	< 9,3 µg/g
55	Cs	Cesium	< 14 µg/g
56	Ba	Barium	2413 µg/g
57	La	Lanthanum	< 29 µg/g
58	Ce	Cerium	< 38 µg/g
74	W	Tungsten	< 3,7 µg/g
80	Hg	Mercury	2 µg/g
81	Tl	Thallium	1,7 µg/g
82	Pb	Lead	3,9 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,3 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 4,4 µg/g

Prøve 34

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	7,48 %
12	Mg	Magnesium	0,203 %
13	Al	Aluminum	< 0,025 %
14	Si	Silicon	< 0,012 %
15	P	Phosphorus	0,1224 %
16	S	Sulfur	< 0,0085 %
17	Cl	Chlorine	50,32 %
19	K	Potassium	< 0,019 %
20	Ca	Calcium	< 0,0074 %
22	Ti	Titanium	< 0,0052 %
23	V	Vanadium	< 0,0040 %
24	Cr	Chromium	0,00129 %
25	Mn	Manganese	0,0032 %
26	Fe	Iron	< 0,00028 %
27	Co	Cobalt	< 2,0 µg/g
28	Ni	Nickel	6,3 µg/g
29	Cu	Copper	43 µg/g
30	Zn	Zinc	732,4 µg/g
31	Ga	Gallium	< 0,8 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,6 µg/g
33	As	Arsenic	2,9 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,4 µg/g
35	Br	Bromine	14,2 µg/g
37	Rb	Rubidium	2,1 µg/g
38	Sr	Strontium	64,8 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	10,2 µg/g
41	Nb	Niobium	13,3 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,3 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	256,3 µg/g
49	In	Indium	< 1,5 µg/g
50	Sn	Tin	< 2,1 µg/g
51	Sb	Antimony	< 3,9 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,9 µg/g
53	I	Iodine	< 7,3 µg/g
55	Cs	Cesium	24,9 µg/g
56	Ba	Barium	4679 µg/g
57	La	Lanthanum	< 21 µg/g
58	Ce	Cerium	< 29 µg/g
74	W	Tungsten	< 5,4 µg/g
80	Hg	Mercury	0,7 µg/g
81	Tl	Thallium	2 µg/g
82	Pb	Lead	7,7 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,3 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 4,2 µg/g

Prøve 35A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,56 %
12	Mg	Magnesium	0,095 %
13	Al	Aluminum	0,2601 %
14	Si	Silicon	0,646 %
15	P	Phosphorus	0,0181 %
16	S	Sulfur	0,1735 %
17	Cl	Chlorine	0,7738 %
19	K	Potassium	< 0,0041 %
20	Ca	Calcium	1,919 %
22	Ti	Titanium	5,924 %
23	V	Vanadium	< 0,0045 %
24	Cr	Chromium	< 0,00064 %
25	Mn	Manganese	0,00269 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	< 1,2 µg/g
28	Ni	Nickel	2,8 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	247,6 µg/g
31	Ga	Gallium	< 0,5 µg/g
32	Ge	Germanium	0,6 µg/g
33	As	Arsenic	4,1 µg/g
34	Se	Selenium	0,8 µg/g
35	Br	Bromine	5 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,4 µg/g
38	Sr	Strontium	161,1 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	68,5 µg/g
41	Nb	Niobium	29,6 µg/g
42	Mo	Molybdenum	3,2 µg/g
47	Ag	Silver	2 µg/g
48	Cd	Cadmium	8,1 µg/g
49	In	Indium	< 1,5 µg/g
50	Sn	Tin	< 2,5 µg/g
51	Sb	Antimony	102 µg/g
52	Te	Tellurium	5,8 µg/g
53	I	Iodine	12,8 µg/g
55	Cs	Cesium	< 15 µg/g
56	Ba	Barium	4748 µg/g
57	La	Lanthanum	< 29 µg/g
58	Ce	Cerium	< 42 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,8 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,7 µg/g
81	Tl	Thallium	1,1 µg/g
82	Pb	Lead	6,1 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,6 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 4,0 µg/g

Prøve 37B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,91 %
12	Mg	Magnesium	< 0,021 %
13	Al	Aluminum	0,2009 %
14	Si	Silicon	< 0,0076 %
15	P	Phosphorus	3,016 %
16	S	Sulfur	< 0,0019 %
17	Cl	Chlorine	2,403 %
19	K	Potassium	< 0,0052 %
20	Ca	Calcium	0,02643 %
22	Ti	Titanium	0,1739 %
23	V	Vanadium	< 0,00086 %
24	Cr	Chromium	0,00075 %
25	Mn	Manganese	0,00075 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	< 0,8 µg/g
28	Ni	Nickel	26,4 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,2 µg/g
30	Zn	Zinc	12,1 µg/g
31	Ga	Gallium	0,7 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,2 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,3 µg/g
34	Se	Selenium	0,4 µg/g
35	Br	Bromine	16,3 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,5 µg/g
38	Sr	Strontium	1,1 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 1,3 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,0 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,3 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,5 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,8 µg/g
49	In	Indium	< 1,2 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,9 µg/g
51	Sb	Antimony	89,4 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,5 µg/g
53	I	Iodine	< 6,5 µg/g
55	Cs	Cesium	< 11 µg/g
56	Ba	Barium	< 16 µg/g
57	La	Lanthanum	< 24 µg/g
58	Ce	Cerium	< 33 µg/g
74	W	Tungsten	< 1,6 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,4 µg/g
81	Tl	Thallium	1,1 µg/g
82	Pb	Lead	2,3 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,6 µg/g
90	Th	Thorium	1,3 µg/g
92	U	Uranium	< 1,5 µg/g

Prøve 38A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	2,12 %
12	Mg	Magnesium	0,1029 %
13	Al	Aluminum	< 0,0079 %
14	Si	Silicon	< 0,0031 %
15	P	Phosphorus	0,0282 %
16	S	Sulfur	< 0,0026 %
17	Cl	Chlorine	8,382 %
19	K	Potassium	< 0,0060 %
20	Ca	Calcium	2,448 %
22	Ti	Titanium	0,4632 %
23	V	Vanadium	< 0,0028 %
24	Cr	Chromium	0,00067 %
25	Mn	Manganese	0,00119 %
26	Fe	Iron	0,00669 %
27	Co	Cobalt	0,8 µg/g
28	Ni	Nickel	3 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,4 µg/g
30	Zn	Zinc	128,3 µg/g
31	Ga	Gallium	0,3 µg/g
32	Ge	Germanium	0,5 µg/g
33	As	Arsenic	1,6 µg/g
34	Se	Selenium	0,5 µg/g
35	Br	Bromine	1,2 µg/g
37	Rb	Rubidium	1 µg/g
38	Sr	Strontium	60,3 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,6 µg/g
40	Zr	Zirconium	5,9 µg/g
41	Nb	Niobium	23,8 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 3,5 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,5 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 1,4 µg/g
49	In	Indium	< 2,3 µg/g
50	Sn	Tin	1,9 µg/g
51	Sb	Antimony	158,5 µg/g
52	Te	Tellurium	< 4,5 µg/g
53	I	Iodine	< 9,1 µg/g
55	Cs	Cesium	< 15 µg/g
56	Ba	Barium	648 µg/g
57	La	Lanthanum	< 32 µg/g
58	Ce	Cerium	< 49 µg/g
74	W	Tungsten	< 1,6 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,5 µg/g
81	Tl	Thallium	0,8 µg/g
82	Pb	Lead	29 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,9 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 4,6 µg/g

Prøve 38B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	< 0,026 %
12	Mg	Magnesium	< 0,0065 %
13	Al	Aluminum	0,1068 %
14	Si	Silicon	0,0377 %
15	P	Phosphorus	< 0,0050 %
16	S	Sulfur	0,01313 %
17	Cl	Chlorine	0,02306 %
19	K	Potassium	< 0,0026 %
20	Ca	Calcium	0,03677 %
22	Ti	Titanium	0,3024 %
23	V	Vanadium	0,0018 %
24	Cr	Chromium	< 0,00023 %
25	Mn	Manganese	0,00034 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	0,7 µg/g
28	Ni	Nickel	6,2 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,2 µg/g
30	Zn	Zinc	4 µg/g
31	Ga	Gallium	0,5 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,2 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,2 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,2 µg/g
35	Br	Bromine	1,9 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,6 µg/g
38	Sr	Strontium	1,2 µg/g
39	Y	Yttrium	0,8 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 1,4 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,3 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,4 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,9 µg/g
49	In	Indium	< 1,2 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,5 µg/g
51	Sb	Antimony	198,4 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,6 µg/g
53	I	Iodine	< 4,4 µg/g
55	Cs	Cesium	< 7,2 µg/g
56	Ba	Barium	< 11 µg/g
57	La	Lanthanum	< 15 µg/g
58	Ce	Cerium	< 23 µg/g
74	W	Tungsten	0,4 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,3 µg/g
81	Tl	Thallium	< 0,3 µg/g
82	Pb	Lead	1,5 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,7 µg/g
90	Th	Thorium	1,2 µg/g
92	U	Uranium	< 1,7 µg/g

Prøve 38C

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	5,78 %
12	Mg	Magnesium	0,228 %
13	Al	Aluminum	0,287 %
14	Si	Silicon	0,278 %
15	P	Phosphorus	0,0704 %
16	S	Sulfur	0,1666 %
17	Cl	Chlorine	16,47 %
19	K	Potassium	0,0205 %
20	Ca	Calcium	8,242 %
22	Ti	Titanium	3,509 %
23	V	Vanadium	< 0,0093 %
24	Cr	Chromium	0,01215 %
25	Mn	Manganese	0,00093 %
26	Fe	Iron	< 0,00022 %
27	Co	Cobalt	1,8 µg/g
28	Ni	Nickel	7,1 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,7 µg/g
30	Zn	Zinc	484,2 µg/g
31	Ga	Gallium	3,3 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,5 µg/g
33	As	Arsenic	6,7 µg/g
34	Se	Selenium	0,9 µg/g
35	Br	Bromine	0,8 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,9 µg/g
38	Sr	Strontium	46,4 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	2,8 µg/g
41	Nb	Niobium	4,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,4 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,7 µg/g
48	Cd	Cadmium	0,5 µg/g
49	In	Indium	< 0,6 µg/g
50	Sn	Tin	0,9 µg/g
51	Sb	Antimony	13 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,3 µg/g
53	I	Iodine	< 2,5 µg/g
55	Cs	Cesium	< 3,8 µg/g
56	Ba	Barium	< 5,5 µg/g
57	La	Lanthanum	< 7,9 µg/g
58	Ce	Cerium	< 11 µg/g
74	W	Tungsten	< 4,9 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	1,6 µg/g
82	Pb	Lead	93,9 µg/g
83	Bi	Bismuth	1 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,7 µg/g
92	U	Uranium	< 2,0 µg/g

Prøve 39A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,259 %
12	Mg	Magnesium	0,0293 %
13	Al	Aluminum	0,1796 %
14	Si	Silicon	0,03137 %
15	P	Phosphorus	< 0,0050 %
16	S	Sulfur	0,01815 %
17	Cl	Chlorine	0,4745 %
19	K	Potassium	< 0,0014 %
20	Ca	Calcium	0,01389 %
22	Ti	Titanium	1,37 %
23	V	Vanadium	< 0,0011 %
24	Cr	Chromium	< 0,0015 %
25	Mn	Manganese	< 0,0010 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	0,4 µg/g
28	Ni	Nickel	8,8 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,2 µg/g
30	Zn	Zinc	21,2 µg/g
31	Ga	Gallium	0,7 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,2 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,3 µg/g
34	Se	Selenium	0,3 µg/g
35	Br	Bromine	16,8 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,4 µg/g
38	Sr	Strontium	1,2 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 2,3 µg/g
41	Nb	Niobium	6,3 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 2,3 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,2 µg/g
48	Cd	Cadmium	1,3 µg/g
49	In	Indium	< 1,4 µg/g
50	Sn	Tin	11,3 µg/g
51	Sb	Antimony	5,7 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,4 µg/g
53	I	Iodine	< 6,9 µg/g
55	Cs	Cesium	< 11 µg/g
56	Ba	Barium	< 16 µg/g
57	La	Lanthanum	< 25 µg/g
58	Ce	Cerium	< 37 µg/g
74	W	Tungsten	< 0,9 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,3 µg/g
81	Tl	Thallium	0,8 µg/g
82	Pb	Lead	2,4 µg/g
83	Bi	Bismuth	1 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,4 µg/g
92	U	Uranium	< 2,3 µg/g

Prøve 39B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	1,05 %
12	Mg	Magnesium	< 0,037 %
13	Al	Aluminum	0,332 %
14	Si	Silicon	1,694 %
15	P	Phosphorus	< 0,0032 %
16	S	Sulfur	0,1865 %
17	Cl	Chlorine	3,302 %
19	K	Potassium	< 0,0079 %
20	Ca	Calcium	2,426 %
22	Ti	Titanium	9,144 %
23	V	Vanadium	< 0,0078 %
24	Cr	Chromium	< 0,00077 %
25	Mn	Manganese	0,00192 %
26	Fe	Iron	< 0,00022 %
27	Co	Cobalt	< 1,8 µg/g
28	Ni	Nickel	6,2 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,7 µg/g
30	Zn	Zinc	1007 µg/g
31	Ga	Gallium	0,4 µg/g
32	Ge	Germanium	0,7 µg/g
33	As	Arsenic	0,7 µg/g
34	Se	Selenium	0,5 µg/g
35	Br	Bromine	4 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,8 µg/g
38	Sr	Strontium	107,1 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	8,8 µg/g
41	Nb	Niobium	18,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,9 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,4 µg/g
48	Cd	Cadmium	1 µg/g
49	In	Indium	< 1,4 µg/g
50	Sn	Tin	3,5 µg/g
51	Sb	Antimony	28,3 µg/g
52	Te	Tellurium	< 3,1 µg/g
53	I	Iodine	< 6,2 µg/g
55	Cs	Cesium	< 10 µg/g
56	Ba	Barium	1155 µg/g
57	La	Lanthanum	< 21 µg/g
58	Ce	Cerium	< 31 µg/g
74	W	Tungsten	< 6,7 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	0,9 µg/g
82	Pb	Lead	6,5 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,3 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,6 µg/g
92	U	Uranium	< 3,0 µg/g

Prøve 39C

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	5,35 %
12	Mg	Magnesium	0,0817 %
13	Al	Aluminum	< 0,020 %
14	Si	Silicon	< 0,0084 %
15	P	Phosphorus	0,1201 %
16	S	Sulfur	< 0,0065 %
17	Cl	Chlorine	30,23 %
19	K	Potassium	< 0,012 %
20	Ca	Calcium	< 0,0041 %
22	Ti	Titanium	< 0,0035 %
23	V	Vanadium	< 0,0026 %
24	Cr	Chromium	< 0,00045 %
25	Mn	Manganese	0,00065 %
26	Fe	Iron	< 0,00018 %
27	Co	Cobalt	1 µg/g
28	Ni	Nickel	5,1 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,5 µg/g
30	Zn	Zinc	131,4 µg/g
31	Ga	Gallium	1 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,3 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,4 µg/g
34	Se	Selenium	0,6 µg/g
35	Br	Bromine	1 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,9 µg/g
38	Sr	Strontium	8,1 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	69,4 µg/g
41	Nb	Niobium	15,7 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 3,4 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 1,5 µg/g
49	In	Indium	< 1,6 µg/g
50	Sn	Tin	< 3,0 µg/g
51	Sb	Antimony	< 3,0 µg/g
52	Te	Tellurium	< 4,5 µg/g
53	I	Iodine	< 9,2 µg/g
55	Cs	Cesium	< 16 µg/g
56	Ba	Barium	869 µg/g
57	La	Lanthanum	< 35 µg/g
58	Ce	Cerium	< 49 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,2 µg/g
80	Hg	Mercury	0,9 µg/g
81	Tl	Thallium	1,2 µg/g
82	Pb	Lead	3,8 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 0,6 µg/g
90	Th	Thorium	0,8 µg/g
92	U	Uranium	< 4,4 µg/g

Prøve 40A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,337 %
12	Mg	Magnesium	0,0361 %
13	Al	Aluminum	0,1066 %
14	Si	Silicon	0,0562 %
15	P	Phosphorus	< 0,0013 %
16	S	Sulfur	0,03931 %
17	Cl	Chlorine	0,951 %
19	K	Potassium	0,0085 %
20	Ca	Calcium	1,992 %
22	Ti	Titanium	0,3367 %
23	V	Vanadium	0,00147 %
24	Cr	Chromium	0,00039 %
25	Mn	Manganese	0,00063 %
26	Fe	Iron	0,00206 %
27	Co	Cobalt	1,1 µg/g
28	Ni	Nickel	3,9 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,4 µg/g
30	Zn	Zinc	25,1 µg/g
31	Ga	Gallium	< 1,2 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,4 µg/g
33	As	Arsenic	14,3 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,5 µg/g
35	Br	Bromine	17,7 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,4 µg/g
38	Sr	Strontium	67,7 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,8 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 4,8 µg/g
41	Nb	Niobium	3,7 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 3,2 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,9 µg/g
48	Cd	Cadmium	11,9 µg/g
49	In	Indium	< 1,5 µg/g
50	Sn	Tin	2 µg/g
51	Sb	Antimony	50,7 µg/g
52	Te	Tellurium	< 4,8 µg/g
53	I	Iodine	< 9,3 µg/g
55	Cs	Cesium	< 15 µg/g
56	Ba	Barium	1534 µg/g
57	La	Lanthanum	< 32 µg/g
58	Ce	Cerium	< 46 µg/g
74	W	Tungsten	< 1,4 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,8 µg/g
81	Tl	Thallium	< 1,5 µg/g
82	Pb	Lead	740,4 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 1,5 µg/g
90	Th	Thorium	4 µg/g
92	U	Uranium	< 2,1 µg/g

Prøve 40B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	4,43 %
12	Mg	Magnesium	0,0514 %
13	Al	Aluminum	< 0,015 %
14	Si	Silicon	< 0,0064 %
15	P	Phosphorus	0,0949 %
16	S	Sulfur	0,00512 %
17	Cl	Chlorine	43,06 %
19	K	Potassium	0,07 %
20	Ca	Calcium	< 0,0069 %
22	Ti	Titanium	0,00337 %
23	V	Vanadium	< 0,0039 %
24	Cr	Chromium	< 0,00077 %
25	Mn	Manganese	< 0,00051 %
26	Fe	Iron	< 0,00027 %
27	Co	Cobalt	< 1,8 µg/g
28	Ni	Nickel	5 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	46,6 µg/g
31	Ga	Gallium	1,9 µg/g
32	Ge	Germanium	0,5 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,5 µg/g
34	Se	Selenium	1,6 µg/g
35	Br	Bromine	7,9 µg/g
37	Rb	Rubidium	1,4 µg/g
38	Sr	Strontium	6,7 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 1,5 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	2,2 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,2 µg/g
48	Cd	Cadmium	393,7 µg/g
49	In	Indium	< 0,8 µg/g
50	Sn	Tin	3,1 µg/g
51	Sb	Antimony	< 2,4 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,4 µg/g
53	I	Iodine	< 2,6 µg/g
55	Cs	Cesium	< 4,0 µg/g
56	Ba	Barium	414,5 µg/g
57	La	Lanthanum	< 8,3 µg/g
58	Ce	Cerium	< 11 µg/g
74	W	Tungsten	< 2,2 µg/g
80	Hg	Mercury	1 µg/g
81	Tl	Thallium	1,9 µg/g
82	Pb	Lead	4,3 µg/g
83	Bi	Bismuth	1,4 µg/g
90	Th	Thorium	4,1 µg/g
92	U	Uranium	< 2,9 µg/g

Prøve 40C

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	1,5 %
12	Mg	Magnesium	< 0,028 %
13	Al	Aluminum	0,1295 %
14	Si	Silicon	0,0914 %
15	P	Phosphorus	0,0338 %
16	S	Sulfur	0,0668 %
17	Cl	Chlorine	2,819 %
19	K	Potassium	< 0,0089 %
20	Ca	Calcium	9,368 %
22	Ti	Titanium	1,145 %
23	V	Vanadium	< 0,0028 %
24	Cr	Chromium	0,02621 %
25	Mn	Manganese	0,00168 %
26	Fe	Iron	< 0,00019 %
27	Co	Cobalt	< 1,7 µg/g
28	Ni	Nickel	5,5 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	428,5 µg/g
31	Ga	Gallium	< 2,5 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,7 µg/g
33	As	Arsenic	9,5 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,8 µg/g
35	Br	Bromine	2,6 µg/g
37	Rb	Rubidium	3,1 µg/g
38	Sr	Strontium	143,8 µg/g
39	Y	Yttrium	< 1,2 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 6,9 µg/g
41	Nb	Niobium	6,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	4,5 µg/g
47	Ag	Silver	< 2,1 µg/g
48	Cd	Cadmium	375,2 µg/g
49	In	Indium	6,8 µg/g
50	Sn	Tin	< 3,0 µg/g
51	Sb	Antimony	170,8 µg/g
52	Te	Tellurium	< 4,0 µg/g
53	I	Iodine	< 8,6 µg/g
55	Cs	Cesium	27,4 µg/g
56	Ba	Barium	2501 µg/g
57	La	Lanthanum	< 27 µg/g
58	Ce	Cerium	< 39 µg/g
74	W	Tungsten	< 4,6 µg/g
80	Hg	Mercury	< 1,4 µg/g
81	Tl	Thallium	< 3,1 µg/g
82	Pb	Lead	2427 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 2,8 µg/g
90	Th	Thorium	12,1 µg/g
92	U	Uranium	< 3,9 µg/g

Prøve 42A

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	< 0,064 %
12	Mg	Magnesium	< 0,014 %
13	Al	Aluminum	0,1111 %
14	Si	Silicon	0,0478 %
15	P	Phosphorus	< 0,0015 %
16	S	Sulfur	0,2522 %
17	Cl	Chlorine	0,7282 %
19	K	Potassium	0,0265 %
20	Ca	Calcium	0,8723 %
22	Ti	Titanium	0,1431 %
23	V	Vanadium	< 0,00065 %
24	Cr	Chromium	0,0538 %
25	Mn	Manganese	< 0,00051 %
26	Fe	Iron	0,01166 %
27	Co	Cobalt	0,9 µg/g
28	Ni	Nickel	3,3 µg/g
29	Cu	Copper	59,6 µg/g
30	Zn	Zinc	173,9 µg/g
31	Ga	Gallium	< 3,2 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,9 µg/g
33	As	Arsenic	< 12 µg/g
34	Se	Selenium	< 1,1 µg/g
35	Br	Bromine	62,7 µg/g
37	Rb	Rubidium	4,5 µg/g
38	Sr	Strontium	30,6 µg/g
39	Y	Yttrium	< 1,8 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 6,0 µg/g
41	Nb	Niobium	< 2,5 µg/g
42	Mo	Molybdenum	36,8 µg/g
47	Ag	Silver	< 1,5 µg/g
48	Cd	Cadmium	15,8 µg/g
49	In	Indium	< 3,8 µg/g
50	Sn	Tin	24,5 µg/g
51	Sb	Antimony	2302 µg/g
52	Te	Tellurium	< 4,5 µg/g
53	I	Iodine	< 9,0 µg/g
55	Cs	Cesium	< 14 µg/g
56	Ba	Barium	1042 µg/g
57	La	Lanthanum	< 29 µg/g
58	Ce	Cerium	< 41 µg/g
74	W	Tungsten	< 3,2 µg/g
80	Hg	Mercury	< 1,7 µg/g
81	Tl	Thallium	< 4,0 µg/g
82	Pb	Lead	4682 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 3,9 µg/g
90	Th	Thorium	29,9 µg/g
92	U	Uranium	< 3,6 µg/g

Prøve 42B

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	0,159 %
12	Mg	Magnesium	< 0,013 %
13	Al	Aluminum	0,2736 %
14	Si	Silicon	0,0566 %
15	P	Phosphorus	0,01925 %
16	S	Sulfur	0,04555 %
17	Cl	Chlorine	0,1904 %
19	K	Potassium	< 0,0045 %
20	Ca	Calcium	0,02929 %
22	Ti	Titanium	0,5351 %
23	V	Vanadium	0,00215 %
24	Cr	Chromium	0,00043 %
25	Mn	Manganese	0,00086 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	< 0,7 µg/g
28	Ni	Nickel	15,1 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,3 µg/g
30	Zn	Zinc	3,2 µg/g
31	Ga	Gallium	0,7 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,3 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,3 µg/g
34	Se	Selenium	< 0,4 µg/g
35	Br	Bromine	882,3 µg/g
37	Rb	Rubidium	< 1,2 µg/g
38	Sr	Strontium	1,3 µg/g
39	Y	Yttrium	0,9 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 1,6 µg/g
41	Nb	Niobium	3 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,2 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,8 µg/g
48	Cd	Cadmium	0,5 µg/g
49	In	Indium	< 1,0 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,6 µg/g
51	Sb	Antimony	95,7 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,0 µg/g
53	I	Iodine	< 3,9 µg/g
55	Cs	Cesium	< 6,5 µg/g
56	Ba	Barium	< 10 µg/g
57	La	Lanthanum	< 14 µg/g
58	Ce	Cerium	< 20 µg/g
74	W	Tungsten	1,5 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,5 µg/g
81	Tl	Thallium	1,7 µg/g
82	Pb	Lead	4 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 0,5 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,7 µg/g
92	U	Uranium	< 1,2 µg/g

Prøve 42C

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	12,4 %
12	Mg	Magnesium	0,171 %
13	Al	Aluminum	< 0,041 %
14	Si	Silicon	< 0,017 %
15	P	Phosphorus	0,3611 %
16	S	Sulfur	< 0,013 %
17	Cl	Chlorine	44,48 %
19	K	Potassium	< 0,017 %
20	Ca	Calcium	0,0312 %
22	Ti	Titanium	0,0397 %
23	V	Vanadium	< 0,0035 %
24	Cr	Chromium	0,00092 %
25	Mn	Manganese	0,00103 %
26	Fe	Iron	< 0,00026 %
27	Co	Cobalt	< 1,8 µg/g
28	Ni	Nickel	7,7 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,6 µg/g
30	Zn	Zinc	337,1 µg/g
31	Ga	Gallium	1,9 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,6 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,5 µg/g
34	Se	Selenium	0,7 µg/g
35	Br	Bromine	2,4 µg/g
37	Rb	Rubidium	1 µg/g
38	Sr	Strontium	25,2 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,5 µg/g
40	Zr	Zirconium	10,4 µg/g
41	Nb	Niobium	< 1,6 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,6 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,9 µg/g
48	Cd	Cadmium	0,3 µg/g
49	In	Indium	< 0,8 µg/g
50	Sn	Tin	< 1,3 µg/g
51	Sb	Antimony	< 1,3 µg/g
52	Te	Tellurium	< 2,0 µg/g
53	I	Iodine	< 4,0 µg/g
55	Cs	Cesium	< 6,2 µg/g
56	Ba	Barium	649,2 µg/g
57	La	Lanthanum	< 12 µg/g
58	Ce	Cerium	< 17 µg/g
74	W	Tungsten	< 4,5 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,9 µg/g
81	Tl	Thallium	1,4 µg/g
82	Pb	Lead	3,7 µg/g
83	Bi	Bismuth	0,8 µg/g
90	Th	Thorium	0,9 µg/g
92	U	Uranium	< 2,5 µg/g

Prøve 42D

Z	Symbol	Element	Concentration
11	Na	Sodium	< 0,024 %
12	Mg	Magnesium	< 0,0060 %
13	Al	Aluminum	0,1026 %
14	Si	Silicon	0,0515 %
15	P	Phosphorus	0,00641 %
16	S	Sulfur	0,0302 %
17	Cl	Chlorine	0,06387 %
19	K	Potassium	0,0111 %
20	Ca	Calcium	0,1413 %
22	Ti	Titanium	0,01255 %
23	V	Vanadium	0,00118 %
24	Cr	Chromium	< 0,00034 %
25	Mn	Manganese	0,00063 %
26	Fe	Iron	< 0,0015 %
27	Co	Cobalt	0,4 µg/g
28	Ni	Nickel	11,1 µg/g
29	Cu	Copper	< 0,2 µg/g
30	Zn	Zinc	3,7 µg/g
31	Ga	Gallium	0,7 µg/g
32	Ge	Germanium	< 0,2 µg/g
33	As	Arsenic	< 0,2 µg/g
34	Se	Selenium	0,4 µg/g
35	Br	Bromine	1,7 µg/g
37	Rb	Rubidium	0,2 µg/g
38	Sr	Strontium	155,2 µg/g
39	Y	Yttrium	< 0,3 µg/g
40	Zr	Zirconium	< 3,2 µg/g
41	Nb	Niobium	< 0,8 µg/g
42	Mo	Molybdenum	< 1,1 µg/g
47	Ag	Silver	< 0,5 µg/g
48	Cd	Cadmium	< 0,6 µg/g
49	In	Indium	< 0,6 µg/g
50	Sn	Tin	0,3 µg/g
51	Sb	Antimony	< 1,0 µg/g
52	Te	Tellurium	< 1,7 µg/g
53	I	Iodine	< 3,5 µg/g
55	Cs	Cesium	< 5,5 µg/g
56	Ba	Barium	113,6 µg/g
57	La	Lanthanum	< 12 µg/g
58	Ce	Cerium	< 17 µg/g
74	W	Tungsten	3,2 µg/g
80	Hg	Mercury	< 0,4 µg/g
81	Tl	Thallium	0,7 µg/g
82	Pb	Lead	1,9 µg/g
83	Bi	Bismuth	< 0,3 µg/g
90	Th	Thorium	< 0,4 µg/g
92	U	Uranium	< 0,9 µg/g

ICP analyseresultater

	Cr	As	Se	Cd	Sb	Ba	Hg	Pb
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
31 A	7,4	1,7	49	1,4	12	1,1	<0,1	0,64
31 B	4,9	0,35	57	33	<0,1	0,11	<0,1	0,86
34	7,0	12	62	0,19	0,1	1,6	<0,1	0,62
35 A	6,8	2,9	63	1,8	1,5	1,3	<0,1	0,31
37 B	17	1,4	75	2,2	43	0,087	<0,1	21
38 A	9,1	0,52	63	0,030	0,82	0,75	<0,1	<0,1
38 B	11	1,1	60	0,13	20	0,043	<0,1	0,12
38 C	19	1,0	58	0,50	5,3	0,026	<0,1	1,3
39 B	7,3	0,89	56	0,064	4,5	0,45	<0,1	1,5
39 C	10	2,8	56	0,18	<0,1	0,075	<0,1	0,48
40 A	10	1,4	59	0,16	27	0,22	<0,1	0,50
40 B	6,4	0,60	63	13	48	0,047	<0,1	0,63
40 C	86	1,9	51	39	<0,1	0,80	<0,1	14
42 A	41	17	50	1,7	5,8	0,16	<0,1	88
42 B	9,8	3,0	52	0,10	<0,1	0,045	<0,1	18
42 C	7,2	1,1	58	1,4	3,0	0,14	<0,1	6,5
GV	60 mg/kg	25 mg/kg	500 mg/kg	75 mg/kg	60 mg/kg	1000 mg/kg	60 mg/kg	90 mg/kg

PFOS analyseresultater

Koncentrationer: ng/g tekstil										
Stof	35A	38A	39A	39B	40A	41A	41B	42A	42B	42C
PFOS	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75
PFOSA	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
PFBS	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75	<75
PFHXS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFOA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PFNA	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
PFDA	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80	<80
PFOA	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110