

# Ftalater i plastsandaler

Kathe Tønning, Bjørn Malmgren-Hansen, Eva Pedersen og Eva Jacobsen

Teknologisk Institut

Kortlægning af kemiske stoffer  
i forbrugerprodukter Nr. 107 2010

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 INDLEDNING	15
2 KORTLÆGNING	17
2.1 FORMÅL MED KORTLÆGNINGEN	17
2.2 AFGRÆNSNING	17
2.3 FREMGANGSMÅDE	17
<b>2.3.1 Butiksbesøg</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2 Internetbesøg</b>	<b>18</b>
2.4 RESULTAT AF KORTLÆGNINGEN	18
<b>2.4.1 Resultat af besøg i butikker</b>	<b>18</b>
<b>2.4.2 Resultat af kortlægning via internetsider</b>	<b>18</b>
2.5 UDVALGTE PRODUKTER	18
<b>2.5.1 Produktpriser</b>	<b>22</b>
3 EKSPONERINGSSCENARIER	23
3.1 VALG AF PRØVER	24
3.2 TESTBETINGELSER VED MIGRATIONSTEST	26
4 KEMISKE ANALYSER	28
4.1 KVANTITATIVE ANALYSER	28
<b>4.1.1 Prøvetagning til kvantitative analyser</b>	<b>28</b>
<b>4.1.2 Indledende analyser</b>	<b>28</b>
<b>4.1.3 Metodebeskrivelse for kvantitative analyser</b>	<b>28</b>
4.2 RESULTATER AF KVANTITATIVE ANALYSER	32
<b>4.2.1 Kvantitative analyseresultater for voksne</b>	<b>33</b>
<b>4.2.2 Kvantitative analyseresultater for 2-årige</b>	<b>37</b>
<b>4.2.3 Kvantitative analyseresultater for 6/7-årige</b>	<b>41</b>
<b>4.2.4 Kommentar til kvantitative analyser</b>	<b>45</b>
4.3 MIGRATIONSANALYSER	45
<b>4.3.1 Udvælgelse til migrationsanalyser</b>	<b>45</b>
<b>4.3.2 Anvendte kunstige sved-simulanter samt eksponeringstemperatur og -tid</b>	<b>45</b>
<b>4.3.3 Metodebeskrivelse for migrationsanalyser</b>	<b>46</b>
4.4 RESULTATER AF MIGRATIONSANALYSER	48
4.5 SAMMENFATNING AF RESULTATER AF ANALYSER	53
5 RISIKOVURDERING	55
5.1 BEREGNING AF RISIKO – METODE	55
5.2 RISIKOVURDERING FOR DBP, DIBP, DEHP OG BBP	56
<b>5.2.1 Data for ftalater</b>	<b>56</b>
<b>5.2.2 Kontaktarealer</b>	<b>56</b>
<b>5.2.3 Beregnet af optag</b>	<b>56</b>
<b>5.2.4 Supplerende migrationsforsøg</b>	<b>60</b>
<b>5.2.5 Risk Characterisation Ratios for worst case-scenarie med dynamiske migrationsbestingelser og brug af sollotion</b>	<b>64</b>



# Forord

Projektet "Ftalater i plastsandaler" er udført i perioden marts 2010 til juni 2010.

Nærværende rapport beskriver resultaterne af projektet, herunder kortlægning og kemiske analyser af en række udvalgte produkter samt risikovurdering.

Som udgangspunkt er der i projektet kortlagt plastsandaler og gummitræsko/plastsko på det danske marked, som kan forventes at indeholde ftalater. Herefter er foretaget kvantitative analyser og migrationsanalyser af en række udvalgte produkter. Endelig er der gennemført en risikovurdering med fokus på ftalater.

Projektet er gennemført af Teknologisk Institut med cand.arch. Kathe Tønning som projektleder og lic.scient. Nils Nilsson, cand.scient. Eva Jacobsen, laboratorietekniker Eva Pedersen og lic.techn. Bjørn Malmgren-Hansen som projektmedarbejdere.

Projektet er fulgt af en følgegruppe bestående af:

- Shima Dobel, Miljøstyrelsen
- Maria Mostrup Scheel, Miljøstyrelsen
- Kathe Tønning, Teknologisk Institut
- Nils Nilsson, Teknologisk Institut
- Eva Pedersen, Teknologisk Institut.

Projektet er finansieret af Miljøstyrelsen.



# Sammenfatning og konklusioner

Den svenske Naturskyddsforening offentliggjorde i efteråret 2009 en undersøgelse, der viste, at mange plastsandaler, der var importeret fra Østen, indeholdt ftalater.

Endvidere viste det af Miljøstyrelsen gennemførte projekt om 2-åriges udsættelse for kemiske stoffer, at et par gummitræsko til børn afgav så høje koncentrationer af ftalater til kunstig sved, at de kunne udgøre en risiko.

På denne baggrund er plastsandaler på det danske marked undersøgt.

Formålet med undersøgelsen er at få belyst, om ftalater i plastsandaler på det danske marked er problematisk.

Der er i projektet fokus på de fire ftalater DEHP, BBP, DBP og DIBP, der alle er klassificeret som reprotoksiske.

Af kapitel 2 fremgår kortlægningen af plastsandaler og gummitræsko/plastsko på det danske marked, der kan forventes at indeholde ftalater. For en lang række af de kortlagte sandaler og gummitræsko/plastsko kan det forventes, at der ikke anvendes en strømpe, og at der således er direkte hudkontakt mellem fod og plastsandal eller gummitræsko/plastsko.

Kortlægningen har omhandlet både børne- og voksenfodtøj, men med primært fokus på børnefodtøj.

Børnefodtøjet er grupperet i sko til 2-årige og til 6/7-årige.

Ved plastsandaler forstås sandaler, hvor en del af produktet er af plast, og hvor denne del kan have hudkontakt, dvs. sandaler hvor der er plast i oversiden af sålen, eller hvor remmen er af plast. Sandalerne kan være med og uden hælrem, og der kan indgå andre materialer i produkterne (fx tekstil og/eller læder).

Ved gummitræsko forstås et træskolignende produkt fremstillet af et løst tværbundet plastmateriale eller vulkaniseret gummi.

Kortlægningen omfatter kun produkter, der markedsføres i Danmark eller forhandles på danske internetsider.

Ud over at identificere plastsandaler og gummitræsko/plastsko er produkter til videre analyse udvalgt og indkøbt. Der er udvalgt og indkøbt 60 par sandaler til kemisk analyse.

Sandalerne fordeler sig med 20 par sandaler til voksne, 20 par sandaler til 2-årige børn og 20 par sandaler til 6/7-årige børn.

Af kapitel 3 fremgår resultaterne af de gennemførte kvantitative analyser og migrationsanalyser.

De udvalgte 60 produkter fra kortlægningen er analyseret kvantitativt for fire udvalgte ftalater DIBP, DBP, BBP og DEHP. En delprøve af produkterne er ekstraheret med dichlormethan og analyseret ved gaschromatografisk massespektrometri (GC-MS).

Der er påvist indhold af ftalaterne DIBP, DBP og DEHP i flere af de analyserede plastsandaler og gummitræsko/plastsko og til alle de tre aldersgrupper. Der er flere plastsandaler til børn, som i sål eller rem indeholder ftalater i størrelsesordenen 10-46 %. BBP er kun påvist i få sandaler og i lave koncentrationer.

Ud fra de kvantitative analyseresultater er der udvalgt 19 produkter til 22 migrationsanalyser med kunstigt sved for at simulere eksponeringen af hudkontakt med produkterne. Desuden er udført 5 supplerende forsøg for at undersøge, hvorvidt der er forskel på dynamisk eller statisk ekstraktion, og om eksponeringen øges ved anvendelse af solcreme.

I Tabel 0.1 ses en oversigt over de udvalgte produkter, hvor der er foretaget migrationsanalyser. Resultaterne er angivet som gennemsnitsresultatet af enkeltbestemmelserne for hhv. den kvantitative analyse og migrationsanalysen.

Prøve nr. 1-20 er sandaler til voksne, prøve nr. 26-39 er sandaler til 2-årige og prøve nr. 43-55 er sandaler til 6/7-årige.

Tabel 0.1 Sammenfatning af udvalgte resultater, mg/kg

Prøve nr.	Beskrivelse	DIBP		DBP		BBP		DEHP	
		Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.
1.1	Sål	62650	13	228500	28	25	< L.O.D	22200	0,7
5.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	265500	53	< L.O.D	< L.O.D	24	0,4
6.1	Sål	51	< L.O.D	2190	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	302000	0,8
8.1	Sål	212000	20	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	148000	0,3
8.2	Rem	74000	23	82450	17	< L.O.D	< L.O.D	171000	0,4
12.1	Sål	115	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	460500	1,3
13.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	345000	44	< L.O.D	< L.O.D	265	4,2
17.1	Sål	66250	7,6	8900	0,8	< L.O.D	< L.O.D	245000	0,3
18.1	Midten af sål	22050	122	1965	4,1	< L.O.D	< L.O.D	110500	8,3
18.2	Yderste del af sål	116500	12	804	0,05	< L.O.D	< L.O.D	209500	0,2
20.2	Rem	53350	14	178000	29	< L.O.D	< L.O.D	10200	7,2
26.1	Sål	64	< L.O.D	0.01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	344500	0,4
29.2	Yderste del af sål	15500	17	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	0,3
37.2	Rem	121000	49	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	209000	2,3
38.2	Rem	121000	37	12250	2,6	< L.O.D	< L.O.D	138	< L.O.D
39.2	Rem	572	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	258000	1,1
43.1	Sål	112	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	327500	0,4
44.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	461500	1,0
46.1	Midten af sål	22300	38	2875	0,8	< L.O.D	< L.O.D	105000	21
46.2	Yderste del af sål	38650	13	3080	0,3	< L.O.D	< L.O.D	154000	1,8
54.2	Rem	2860	< L.O.D	282500	51	< L.O.D	< L.O.D	3710	0,3
55.1	Sål	329000	393	33	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	128	4,9

L.O.D: Detektionsgrænse

Detektionsgrænserne (L.O.D) er 10 mg/kg for kvantitative analyser og 0.02-0.2 mg/kg for migrationsanalyserne.

Analyseresultaterne viser, at migrationen af ftalaterne DIBP, DBP og DEHP til den kunstige sved-simulant er lavere end de kvantificerede indhold i produkterne. Dette skyldes den lave opløselighed af ftalaterne i simulanten, især DEHP.



Ved de supplerende forsøg er de højeste koncentrationer målt ved forsøgene, hvor der er påsmurt solcreme på produktet før migrationsanalysen. Der er udført sammenligningsforsøg mellem dynamisk og statisk udrystning, og resultatet viser, at der er større analyseusikkerhed ved den dynamiske udrystning.

Resultaterne af migrationsanalyserne er anvendt til risikovurdering.

I risikoevalueringen er beregnet Risk Characterisation Ratios (RCR) under statiske betingelser for de 22 migrationstest vist ovenfor.

Ingen RCR-værdier var større end 1 men 4 RCR-værdier var større end 0,1.

Tabel 0.2 RCR-værdier ved statiske betingelser (kun RCR-værdier >0,1 er vist)

Prøve ID	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	Sum af RCR 1)
1.1	0,0019	0,7459	0,0011	0,75
5.2	<0,0001	0,1373	<0,0001	0,14
13.2	<0,0001	0,1388	0,0009	0,14
54.2	<0,0001	0,1715	<0,0001	0,17

1) Kun værdier større end detektionsgrænsen er adderet i Sum af RCR

Der er udført et antal supplerende tests for at undersøge betydningen af dynamiske migrationsbetingelser og betydning af brug af solcreme.

Af Tabel 0.3 ses, at der er en signifikant effekt ved brug af solcreme og dynamiske migrationsbetingelser (svarende til bevægelse af foden).

Tabel 0.3 Faktor for øget migration af ftalater

Test	Faktor for øget migration af delvis vandopløselige ftalater som DIBP	Faktor for øget migration af svært vandopløselige ftalater som DEHP
Dynamiske betingelser	0,8-1,4 (1,1)	5-45 (25)
Solcreme	0,8-3,9 (2,4)	5-23 (14)
Solcreme og dynamiske betingelser	1,9-4,9 (3,4)	75-223 (149)

For delvis vandopløselige ftalater som DBP og DIBP er fundet en stigning i migrationen på en faktor 3-4 ved brug af solcreme og dynamiske migrationsbetingelser.

For DEHP, som har meget lav vandopløselighed, er fundet en meget stor stigning i migrationen på en faktor 149 ved brug af solcreme og dynamiske migrationsbetingelser.

Stigningen i migration af DEHP og til dels DBP, DIBP forventes øget yderligere ved brug af oliebaseeret solcreme.

RCR-værdierne er genberegnet for dynamiske migrationsbetingelser og brug af solcreme i Tabel 0.4. Der er nu 9 RCR-værdier over 0,1, men ingen over 1.

Tabel 0.4 RCR-værdier i worst case-situation med dynamiske migrationsbetingelser og brug af solcreme (kun RCR-værdier >0,1 er vist)

Prøve ID	Type 1)	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	Sum af RCR 2)
1.1	1	0,0021	0,8202	0,0573	<b>0,8796</b>
5.2	2	<0,0001	0,4644	<0,0103	<b>0,4644</b>
8.2	2	0,0009	0,1281	0,0177	<b>0,1468</b>
12.1	1	<0,0001	<0,0058	0,1185	<b>0,1185</b>
13.2	2	<0,0001	0,4695	0,2636	<b>0,7331</b>
20.2	2	0,0008	0,3028	0,4479	<b>0,7515</b>
37.2	2	0,0028	<0,0021	0,1441	<b>0,1469</b>
46.1	1	0,0006	0,0023	0,1825	<b>0,1854</b>
54.2	2	<0,0001	0,5801	<0,0133	<b>0,5801</b>

1) 1: Del af sål (dynamisk betingelser), 2: Stropper (dynamiske betingelser og sollotion)

2) Kun værdier større end detektionsgrænsen er adderet i SUM of RCR

RCR værdier >0,1 fordeler sig på 6 prøver fra voksne, 2 prøver fra 6-7 årige børn og en prøve fra 2-årige børn.

**Konklusion:**

- Koncentrationen af de fire ftalater i sandaler til børn ser generelt ud til at være lavere end for voksen sandaler.
- Migrationen fra ftalater i plastsandaler giver et væsentligt bidrag til den totale eksponering for ftalater for forbrugere

# Summary and conclusions

In the autumn of 2009, the Swedish Naturskyddsförening (the Swedish Society for Nature Conservation) published a study that demonstrated that many plastic sandals imported from the East contain phthalates.

In addition, a project carried out by the Danish Environmental Protection Agency concerning the exposure of 2-year-olds to chemical substances showed that a pair of foam clogs for children liberated very high concentrations of phthalates to artificial sweat and could constitute a health risk.

That is why plastic sandals available on the Danish market were investigated.

The objective of the investigation was to illustrate if phthalates in plastic sandals on the Danish market are problematic.

In the project, focus was on the four phthalates DEHP, BBP, DBP and DIBP that are classified as toxic for the reproduction.

Chapter 2 concerns the survey of plastic sandals and foam clogs/foam shoes on the Danish market that can be expected to contain phthalates. A wide range of the surveyed sandals and foam clogs/foam shoes will probably be used without socks and therefore there will be direct skin contact between the foot and the foam sandal or foam clog/foam shoe.

The survey comprises footwear for children as well as for adults but focus has mainly been on footwear for children.

Footwear for children was grouped in shoes for 2-year-olds and for 6/7-year-olds.

By plastic sandals is meant sandals where part of the product is made of foam and that part might be in contact with the skin i.e. sandals that consist of foam in the top side of the sole or that have a foam strap. The sandals come with or without a heel strap and other materials can form part of the product (e.g. textile and/or leather).

By foam clogs we mean a product similar to a wooden clog but made from a loosely cross-linked plastic material or vulcanised rubber.

The survey only comprises products that are marketed in Denmark or sold on Danish internet pages.

In addition to identifying plastic sandals and foam clogs/foam shoes, products for further analysis were selected and purchased. 60 sandals were selected and purchased for chemical analysis.

The sandals are distributed on 20 pairs of sandals for adults, 20 pairs of sandals for 2-year-olds and 20 pairs of sandals for 6/7-year-olds.

Chapter 3 shows the results of the quantitative analyses and the migration analyses that were carried out.

The 60 selected products from the survey were analysed quantitatively for four selected phthalates DIBP, DBP, BBP and DEHP. A sample amount of the products was extracted with dichloromethane and analysed by means of gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS).

A content of the phthalates DIBP, DBP and DEHP was detected in several of the analysed plastic sandals and foam clogs/foam shoes and for all three age groups. More plastic sandals for children contain phthalates in the sole or strap in the order of magnitude of 10-46%. BBP was only detected in a few sandals and in low concentrations.

In the light of the quantitative analysis results, 19 products were selected for 22 migration analyses with artificial sweat to simulate the exposure of skin contact with the products. Furthermore, 5 additional tests were carried out to investigate if there is a difference between dynamic or static extraction and if exposure increases when using sun lotion.

Table 0.1 gives an outline of the selected products on which migration analyses were carried out. The results are stated as the average result of the single analysis for the quantitative and migration analysis, respectively.

Samples no. 1-20 are sandals for adults, samples no. 26-39 are sandals for 2-year-olds and samples no. 43-55 are sandals for 6/7-year-olds.

Table 0.1 Summary of selected results, mg/kg

Sample no.	Description	DIBP		DBP		BBP		DEHP	
		Quant.	Migr.	Quant.	Migr.	Quant.	Migr.	Quant.	Migr.
1.1	Sole	62650	13	228500	28	25	< L.O.D	22200	0.7
5.2	Strap	< L.O.D	< L.O.D	265500	53	< L.O.D	< L.O.D	24	0.4
6.1	Sole	51	< L.O.D	2190	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	302000	0.8
8.1	Sole	212000	20	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	148000	0.3
8.2	Strap	74000	23	82450	17	< L.O.D	< L.O.D	171000	0.4
12.1	Sole	115	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	460500	1.3
13.2	Strap	< L.O.D	< L.O.D	345000	44	< L.O.D	< L.O.D	265	4.2
17.1	Sole	66250	7.6	8900	0.8	< L.O.D	< L.O.D	245000	0.3
18.1	Middle of sole	22050	122	1965	4.1	< L.O.D	< L.O.D	110500	8.3
18.2	Outer part of sole	116500	12	804	0.05	< L.O.D	< L.O.D	209500	0.2
20.2	Strap	53350	14	178000	29	< L.O.D	< L.O.D	10200	7.2
26.1	Sole	64	< L.O.D	0.01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	344500	0.4
29.2	Outer part of sole	15500	17	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	0.3
37.2	Strap	121000	49	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	209000	2.3
38.2	Strap	121000	37	12250	2.6	< L.O.D	< L.O.D	138	< L.O.D
39.2	Strap	572	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	258000	1.1
43.1	Sole	112	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	327500	0.4
44.1	Sole	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	461500	1.0
46.1	Middle of sole	22300	38	2875	0.8	< L.O.D	< L.O.D	105000	21
46.2	Outer part of sole	38650	13	3080	0.3	< L.O.D	< L.O.D	154000	1.8
54.2	Strap	2860	< L.O.D	282500	51	< L.O.D	< L.O.D	3710	0.3
55.1	Sole	329000	393	33	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	128	4.9

L.O.D: Detection limit

The detection limits were 10 mg/kg for the quantitative analyses and 0.02-0.2 mg/kg for the migration analyses.

The results of migration analyses of the phthalates DIBP, DBP and DEHP to the artificial sweat simulant is lower than the quantified content in the

products due to the low solubility of the phthalates in the stimulant, especially DEHP.

The highest concentrations were measured during the additional tests where sun lotion had been applied to the product before the migration analysis. Comparison tests were carried out between dynamic and static shaking and the result shows greater analysis uncertainty during dynamic shaking.

The results of the migration analyses were used for the risk assessment.

In the risk assessment the Risk Characterisation Ratios (RCR) were calculated for the static conditions in the 22 migration tests above.

No RCRs were larger than 1 but 4 RCR values were larger than 0.1.

Table 0.2 RCR values at static conditions (only RCR values >0.1 are shown)

Sample ID	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	SUM of RCR 1)
1.1	0.0019	0.7459	0.0011	0.75
5.2	<0.0001	0.1373	<0.0001	0.14
13.2	<0.0001	0.1388	0.0009	0.14
54.2	<0.0001	0.1715	<0.0001	0.17

1) Only the values larger than detection limit has been added in SUM of RCR

A number of supplementary tests were performed to evaluate the influence of dynamic conditions and use of sun lotion.

In Table 0.3 is shown a significant effect of using sun lotion and dynamic conditions (corresponding to movement of the foot).

Table 0.3 Factor of increase in migration

Test	Factor of increase in migration of partly water soluble phthalates like DIBP	Factor of increase in migration low water soluble phthalate DEHP
Dynamic conditions	0.8-1.4 (1.1)	5-45 (25)
Sun lotion	0.8-3.9 (2.4)	5-23 (14)
Sun lotion and dynamic conditions	1.9-4.9 (3.4)	75-223 (149)

For partly water soluble phthalates like DBP and DIBP the increase from sun lotion and dynamic conditions is approximately a factor 3-4.

For DEHP which has a very low water solubility the increase is very large with a factor 150. The increase may be expected to be even larger when using oil based sun lotion.

The RCR values were recalculated at dynamic conditions and use of sun lotion as shown in Table 0.4. In this case no RCR values were larger than 1 but 9 out of 22 were larger than 0.1.

Table 0.4 RCR values at worst case-situation with dynamic conditions and use of sun lotion (only RCR values >0.1 are shown)

Product ID	Type <sup>1)</sup>	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	SUM of RCR <sup>2)</sup>
1.1	1	0.0021	0.8202	0.0573	<b>0.8796</b>
5.2	2	<0.0001	0.4644	<0.0103	<b>0.4644</b>
8.2	2	0.0009	0.1281	0.0177	<b>0.1468</b>
12.1	1	<0.0001	<0.0058	0.1185	<b>0.1185</b>
13.2	2	<0.0001	0.4695	0.2636	<b>0.7331</b>
20.2	2	0.0008	0.3028	0.4479	<b>0.7515</b>
37.2	2	0.0028	<0.0021	0.1441	<b>0.1469</b>
46.1	1	0.0006	0.0023	0.1825	<b>0.1854</b>
54.2	2	<0.0001	0.5801	<0.0133	<b>0.5801</b>

1) 1: Part of soles (dynamic conditions), 2: Straps (dynamic conditions and sun lotion)

2) Only the values larger than detection limit have been added in SUM of RCR

Of the RCR values above, 6 samples are from sandals for “grown ups”, 2 samples from 6-7 year old children and one sample from 2 – year old children.

**Conclusions:**

- Sandals for children seem to have a lower content of the four phthalates.
- The migrations of phthalates in plastic sandals present a significant contribution to the total phthalate exposure for consumers.

# 1 Indledning

Den svenske Naturskyddsförening offentliggjorde i efteråret 2009 en undersøgelse, der viste, at mange plastsandaler, som var importeret fra østen, indeholdt ftalater.

Endvidere viste Miljøstyrelsens projekt om 2-åriges udsættelse for kemiske stoffer, at et par gummitræsko til børn afgav så høje koncentrationer af ftalater til kunstig sved, at de kunne udgøre en risiko.

På denne baggrund er plastsandaler på det danske marked undersøgt.

Formålet med undersøgelsen er at få belyst, om ftalater i plastsandaler på det danske marked er problematisk.

Ved plastsandaler forstås her sandaler, hvor oversiden af sålen (den side af sålen, hvor der er hudkontakt) og remmene er af plast, samt sandaler, hvor oversiden af sålen er af plast og remmene af andet materiale (fx tekstil og/eller læder). Sandalerne kan være med og uden hælrem.

Ved gummitræsko forstås et træskolignende produkt fremstillet af et løst tværbundet plastmateriale eller vulkaniseret gummi.

Plastsandaler og andre letvægtsplastsko i form af gummi-/plastsko anvendes af både børn og voksne. Fodtøjet anvendes primært om sommeren, hvor det anvendes både udendørs og indendørs; men fodtøjet kan også anvendes om vinteren som indesko.





## 2 Kortlægning

### 2.1 Formål med kortlægningen

Formålet med kortlægningen har været at:

- identificere plastsandaler og gummitræsko/plastsko på det danske marked
- fremskaffe produkter til kemiske analyser.

### 2.2 Afgrænsning

Kortlægningen har omfattet plastsandaler og gummitræsko/plastsko på det danske marked, der kan forventes at indeholde ftalater. For en lang række af de kortlagte sandaler og gummitræsko/plastsko kan det forventes, at der ikke anvendes en strømpe, og at der således er direkte hudkontakt mellem fod og plastsandal eller gummitræsko/plastsko.

Kortlægningen har omhandlet både børne- og voksenfodtøj, men med primært fokus på børnefodtøj.

Børnefodtøjet er grupperet i sko til 2-årige og til 6/7-årige.

Vedrørende skostørrelser er det for de 2-årige valgt at se på fodtøj i størrelserne 23-26 (som i projekt fra Miljøstyrelsen om 2-åriges udsættelse for kemiske stoffer /1/). For 6/7-åriges vedkommende er der valgt skostørrelserne 29-32 (oplyst på "SKORINGENS" hjemmeside for denne aldersgruppe /2/).

Kortlægningen omfatter kun produkter, der markedsføres i Danmark, eller som forhandles på danske internetsider.

### 2.3 Fremgangsmåde

Kortlægningen af sandaler og gummitræsko/plastsko er foretaget i marts måned, hvor plastsandaler og gummitræsko/plastsko netop er begyndt at komme frem i butikkerne.

En række detailhandelsbutikker i Århus og omegn er besøgt. Der har primært været tale om landsdækkende kæder, men også lokale butikker er besøgt.

Desuden er der besøgt en lang række internetbutikker, der forhandler sandaler og gummitræsko/plastsko.

#### 2.3.1 Butiksbesøg

Der har været aflagt besøg i en lang række butikker, herunder:

- Skobutikker
- Stormagasiner
- Sportsbutikker
- Børnetøjsbutikker

- Interiørbutikker med tøj/skoafdeling
- Supermarkeder
- Materialister
- Discountbutikker.

Derudover er der søgt i kataloger, reklameannoncer etc.

### 2.3.2 Internetbesøg

Der er via søgemaskinen Google anvendt diverse søgeord og kombinationer af søgeord, som fx "plastsandaler, plastsko, PVC", med henblik på at finde frem til en række netbutikker, der forhandler plastsandaler og gummitræsko/plastsko.

## 2.4 Resultat af kortlægningen

Plastsandaler og gummitræsko/plastsko begyndte netop at komme frem i butikkerne ved kortlægningens start. Sandalerne gummitræsko/plastsko blev først og fremmest registreret i skobutikker, stormagasiner og sportsbutikker, mens udbuddet var mere beskedent hos børnetøjsbutikker og supermarkeder.

Nedsatte varer (både nye varer og varer fra forrige sæson) er næsten udelukkende registreret i netbutikker.

### 2.4.1 Resultat af besøg i butikker

Specielt til voksne blev der registreret et stort og varieret udbud med mange forskellige produktnavne for plastsandaler.

Også til børn blev der registreret et stort udbud af plastsandaler. Til forskel fra udbuddet af plastsandaler til voksne var hovedindtrykket, at der for børnesandalernes vedkommende var færre produktnavne, men i højere grad mange modeller inden for det enkelte produktnavn/-mærke.

Et af de registrerede produktnavne er meget dominerende på markedet i år. Flere butikker oplyste, at produktnavnet var fremme også i 2009, men at det forventes at blive meget dominerende i sommeren 2010. Der blev i et stormagasin registreret mere end 20 forskellige modeller til børn af produktnavnet.

### 2.4.2 Resultat af kortlægning via internetsider

En række af de besøgte internetbutikker forhandler også mange af de mærker/brands, der blev registreret i de fysiske butikker, mens andre af de besøgte internetbutikker havde et begrænset udbud af plastsandaler og gummitræsko/plastsko og kun forhandlede kendte mærkevarer i begrænset omfang eller slet ikke.

## 2.5 Udvalgte produkter

Af Tabel 2.1, Tabel 2.2 og Tabel 2.3 fremgår de produkter, der i samarbejde med Miljøstyrelsen blev udvalgt til analyse for indhold af de fire klassificerede ftalater DEHP, BBP, DBP og DIBP.

Der er udvalgt i alt 60 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko, heraf:

- 20 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko til voksne
- 20 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko til 2-årige
- 20 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko til 6/7-årige.

Der er primært indkøbt nye varer fra sæson 2010, men der indgår dog også enkelte modeller fra sidste sæson. Disse er primært indkøbt i netbutikker.

Der er indkøbt i alt 40 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko fra fysiske butikker og 20 par plastsandaler og gummitræsko/plastsko fra internetbutikker.

Kriterierne for udvælgelsen af plastsandaler og gummitræsko/plastsko til videre analyse har været, at sandsynligheden for, at fodtøjet bliver anvendt uden strømpe er høj, således at der er direkte hudkontakt mellem fodtøj og fod. Plastsandaler i form af såkaldte klip-klapper og plastsandaler med rem over storetåen udgør derfor en betydelig del af det fodtøj, der er udvalgt til videre analyse, idet denne type fodtøj hindrer brugen af strømpe. Ligeledes må det formodes, at badesandaler primært anvendes uden strømpe.

Et andet kriterium for udvælgelsen af produkter har været et ønske om, at både billige og dyrere produkter er repræsenteret.

Følgende plastsandaler og gummitræsko/plastsko er indkøbt.

Tabel 2.1 Indkøbte produkter – Plastsandaler og gummitræsko/plastsko til voksne

Nr.	Type	Kort beskrivelse	Bemærkninger	Butikstype
1	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel	Badesandal med "massageknopper"	Skobutik
2	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Mærkevarebutik
3	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Mærkevarebutik
4	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Butik for undertøj og sandaler
5	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Discountbutik
6	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Sportsbutik
7	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel		Sportsbutik
8	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Skobutik
9	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel		Skobutik
10	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme		Skobutik
11	Sandal	Lædersål og plastremme	Sandal med storetårem	Tøjbutik
12	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel	Badesandal med "massageknopper"	Internetbutik
13	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik
14	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme		Internetbutik
15	Klip-klapper	Plastsål og plastremme	Sandal med hælrem	Internetbutik

Nr.	Type	Kort beskrivelse	Bemærkninger	Butikstype
16	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme	Ydersiden af remmene er plast/læder	Internetbutik
17	Lukket plastsko	Plast	Lukket plastsko med gennembrudt mønster	Internetbutik
18	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik
19	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik
20	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik

Tabel 2.2 Indkøbte produkter – Plastsandaler og gummitræsko/plastsko til 2-årige

Nr.	Type	Kort beskrivelse	Bemærkninger	Butikstype
21	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Børnetøjsbutik
22	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme		Butik for interiør mv.
23	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Tøjbutik
24	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Butik for børnetøj og accessories
25	Gummitræsko	Plast	Letvægtstræsko med hælrem	Discountbutik
26	Badesko	Plast	Lukket badesko	Skobutik
27	Gummitræsko	Plast	Letvægtstræsko med hælrem	Skobutik
28	Badesandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Skobutik
29	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel		Stormagasin
30	Lukket plastsko	Plastsko med tekstilrem over vrist og plasthælrem	Lukket plastsko med hælrem	Skobutik
31	Gummitræsko	Plast	Letvægtstræsko med hælrem	Skobutik
32	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Sportsbutik
33	Lukket plastsko	Lukket plastsko med åben tå		Skobutik
34	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik
35	Sandal	Plastsål med tekstilremme	Sandal med hælrem	Internetbutik
36	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme	Sandal med elastikhælrem	Internetbutik
37	Klip-klapper	Plastsål og plastremme	Sandal med elastikhælrem	Internetbutik
38	Gummitræsko	Plast	Letvægtstræsko med hælrem	Internetbutik
39	Sandal	Træsål og plastrem		Internetbutik
40	Klip-klapper	Stofsål og stofremme med plastfigur		Internetbutik

Tabel 2.3 Indkøbte produkter – Plastsandaler og gummitræsko/plastsko til 6/7-årige

Nr.	Type	Kort beskrivelse	Bemærkninger	Butikstype
41	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Tøjbutik
42	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Butik for børnetøj og accessories
43	Klip-klapper	Plastsål og plastremme	Sandal med hælrem	
44	Badesko	Plast	Lukket badesko	Sportsbutik
45	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Tøjbutik
46	Badesandal	Plastsål og tekstilforet plastoverdel		Skobutik
47	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme		Skobutik
48	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Skobutik
49	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med storetårem	Skobutik
50	Klip-klapper	Plastsål og tekstilremme		Skobutik
51	Gummitræsko	Plast	Letvægtstræsko med hælrem	Supermarked
52	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Sportsbutik
53	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Skobutik
54	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Skobutik
55	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Skobutik
56	Sandal med lukket snude	Plastsål og tekstiloverdel og -remme	Sandal med hælrem	Skobutik
57	Sandal med lukket snude	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Internetbutik
58	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Internetbutik
59	Sandal	Plastsål og tekstilremme	Sandal med hælrem	Internetbutik
60	Klip-klapper	Plastsål og plastremme		Internetbutik

Den første del af kortlægningen af plastsandaler og gummitræsko/plastsko er sket ved besøg i fysiske butikker.

Udvælgelsen af fodtøjet er sket ved en visuel bedømmelse og med at lugte til forskellige dele af fodtøjet, som huden er i direkte kontakt med.

Fodtøj i blødgjort PVC har i de fleste tilfælde en karakteristisk og ofte ubehagelig lugt af opløsningsmidler.

Fodtøj i opskummet EVA lugter ofte af acetophenon, da denne keton er et omdannelsesprodukt fra dicumylperoxid, som er den mest anvendte tværbinder af EVA.

I enkelte tilfælde er der tilsat duftstoffer til fodtøjet – muligvis for at maskere de ubehagelige lugte af opløsningsmidler og den kvalmende lugt fra acetophenon. Fodtøj, der er maskeret med duftstoffer, er også valgt ud til den kvantitative analyse.

Udvælgelsen af fodtøjet er således for en større dels vedkommende sket som følge af, at den visuelle vurdering og lugten af fodtøjet sandsynliggør, at der

indgår blødgjort PVC i direkte hudkontakt, eller at der er tale om fodtøj i opskummet EVA. Sidstnævnte træskolignende letvægtsplastsko er meget populære og fås i en mængde forskellige modeller og farver. Det er derfor betragtet som vigtigt at få et udsnit af disse plastsko med for at konstatere, om nogle kan være opskummet PVC med ftalater, eller om der også i EVA-fodtøj kan være mindre eller større mængder af ftalater til stede.

Generelt er der ved udvælgelse af plastsandaler og gummitræsko/plastsko taget hensyn til, om det er populære/trendy modeller og/eller mærkevarer.

Udvælgelsen af plastsandaler og letvægtsplastsko fra internetbutikkerne er baseret på den erfaring, der er opnået ved besøg i de fysiske butikker, og på baggrund af informationer om fodtøjet på selve netsiderne.

### 2.5.1 Produktpriser

Der er ved kortlægningen registreret plastsandaler og gummitræsko/plastsko i intervallet fra 10 kr. pr. par til 550 kr. pr. par.

### 3 Eksponeringsscenarier

Den primære eksponeringsvej for ftalater fra plastsandaler er via hudkontakt til foden.

Eksponeringen af foden sker via:

- sålen eller
- remme og topdele af plastsandalerne.

Ftalaterne overføres til foden via kontakt til sved, men også ved brug af hudplejeprodukter eller sollotion.

Mængden, der optages gennem huden, kan beregnes med formel "15-8" i REACH Guidance Document, Chapter R.15 "Consumer exposure estimation" (ECHA, april 2010). I formlen er tilføjet faktoren  $F_{abs}$ .  $F_{abs}$  er den brøkdelen af et kemisk stof, som kan absorberes gennem huden. Størrelsen  $D_{der}$  svarer således til mængden af kemisk stof, som absorberes per kg kropsvægt per dag, den interne eksponering.

$$D_{der} = \frac{Q_{prod} \cdot F_{C_{prod}} \cdot F_{C_{migr}} \cdot F_{abs} \cdot F_{contact} \cdot T_{contact}}{LV} \cdot n \quad (1)$$

$F_{C_{prod}} \cdot F_{C_{migr}}$  svarer til resultatet af migrationsanalysen,

hvor

$D_{der}$	Dermal daglig dosis (mængde af kemisk stof som absorberes)	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
$Q_{prod}$	Mængde af product some er anvendt	G
$F_{C_{prod}}$	Vægtandel af stof i produkt (decimal brøk mellem 0 og 1)	
$F_{C_{migr}}$	Andel af stof som migrerer per tidsandelud af produkt	$\mu\text{g}/\text{g per time}$
$F_{abs}$	Andel af stof som absorberes gennem hud(decimal brøk mellem 0 og 1)	
$F_{contact}$	Andel af kontaktareal (til korrektion for at produktet kun er i delvis hudkontakt)	$\text{m}^2/\text{m}^2$
$T_{contact}$	Eksponeringstid	Timer
N	Antal eksponeringer per dag	per dag
LV	Legemsvægt (lgv)	Kg

Ved migrationstest på plastsandaler udføres testen på et mindre overfladeareal  $A_{test}$  end eksponeringsareal  $A_{eksp}$  ved brug.

Indtag per dag per kg kropsvægt kan herefter beregnes med følgende formel:

$$D_{der} = \frac{Q_{prod} \cdot M_{migr} \cdot A_{exp} \cdot F_{abs} \cdot F_{contact} \cdot H_{exp}}{A_{test} \cdot H_{test} \cdot LV} \quad (\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}) \quad (2)$$

LV: Legemsvægt (kg)

$M_{migr}$ : Migreret mængde stof =  $F_{C_{prod}} \cdot F_{C_{migr}}$  ( $\mu\text{g}/\text{g per time}$  eksponering, test)

$A_{exp}$ : Eksponeringsareal ved brug ( $\text{cm}^2$ )

$A_{test}$ : Eksponeringsareal i test ( $\text{cm}^2$ )

$H_{test}$ : Eksponeringstid i test (timer)

$H_{exp}$ : Eksponeringstid ved brug pr. dag (timer) =  $T_{contact} \cdot n$

Data for den del af ftalaterne  $F_{abs}$  der absorbers gennem huden vises senere i kapitel 5 Risikovurdering.

I Tabel 3.1 er vist legemsvægt og eksponeringstid for de 3 persongrupper, der er omfattet af undersøgelsen. Eksponeringstiden er valgt ud fra forventet brug i et worst case-scenarie.

Tabel 3.1 Legemsvægt og eksponeringstid

Data	Børn 2-årige	Børn 6/7-årige	Voksne
Legemsvægt kg	15,2	23,1 <sup>1</sup>	60
Eksponeringstid (timer/dag) worst case	10	12	16

<sup>1</sup> fra (WHO, 2007) 7 år gammel dreng

Exponeringsarealerne beregnes i kapitel 5 Risikovurdering.

Kontaktarealerne vil blive målt separat for hvert produkt, afhængigt af om der er hudkontakt med fodsålen, en rem eller en større overflade, hvis skoen er delvis lukket.

Der korrigeres for forskelle i eksponeringstid og eksponeringsareal ved test ved brug af formel (2).

### 3.1 Valg af prøver

Der udvælges 22 delprøver af plastsandaler til migrationstest efter vurdering af de fundne kemiske analyseresultater i kapitel 4



Kemiske analyser. Herudover udføres 5 supplerende migrationstest.

Udvælgelsen baseres på følgende kriterier:

- Skoene skal indeholde en eller flere af de 4 valgte ftalater i indhold på mindst 0,05 vægtprocent.
- Der fokuseres på ftalater med høj koncentration
- Der fokuseres på en repræsentativ fordeling af de forskellige typer plastsandaler inklusiv fremstillingsmateriale og aldersgrupper.

Ved brug af plastsandaler er eksponeringen delvis dynamisk, idet brugeren går hhv. står stille en del af tiden.

Det vurderes, at specielt børn vil bruge sollotion i sommertiden.

Det er tidligere påvist, at vandemulsion og oliebasecremer kan øge udvaskningen af ftalater dramatisk (Kortlægning nr. 77, 2006). Baseret på dette forventes en stigning i den migrerede mængde ftalater ved brug af sollotion.

Fra andre studier (Kortlægning nr. 100, 2008) er fundet, at dynamiske migrationsbetingelser øger mængden af stof, der migrerer.

For at teste betydningen af dynamiske migrationsbetingelser samt brug af sollotion udføres 5 supplerende migrationstest på en referenceplastsandal. Testmatricen er vist i Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Supplerende migrationstest

Nr.	Andet ekstraktions-trin	Dynamiske betingelser ved brug af rystebord	50 % reduktion i ekstraktions tid	Brug af sollotion
A (reference)				
B	X			
C			X	
D		X		
E				X
F		X		X

### 3.2 Testbetingelser ved migrationstest

- Testtemperaturen er valgt til 37 °C, da produkterne er i direkte hudkontakt. Ekstraktionsmediet til migrationstest skal være kunstig sved-simulant.
- Ekstraktionstiden, som benyttes i migrationstest, er sat til 16 timer for alle produkter, svarende til worst case-eksponeringstiden for voksne. For produkter, som anvendes af 2-årige, samt 6/7-årige børn, korrigeres for den kortere eksponeringstid (se Tabel 3.1) ved brug af ligning (2).



## 4 Kemiske analyser

De kemiske analyser skal belyse, hvorvidt der i plastsandaler og letvægtstræsko er et indhold af en eller flere af fire udvalgte ftalater DIBP, DBP, BBP og DEHP. Analyserne skal desuden belyse, hvorvidt der ved brug er risiko for eksponering.

Alle de udvalgte produkter i kortlægningen er analyseret kvantitativt for de fire ftalater DIBP, DBP, BBP og DEHP. For at undersøge eksponeringen ved brug af produkterne med bare fødder er der efterfølgende foretaget migrationsundersøgelser med kunstig sved af udvalgte produkter med kvantificeret indhold af en eller flere ftalater.

### 4.1 Kvantitative analyser

Den valgte analysemetode til bestemmelse af ftalaterne DIBP, DBP, BBP og DEHP i plastsandaler og letvægtstræsko er en ekstraktion med dichlormethan, da det vurderes, at dette solvent er bedst egnet til at frigøre ftalaterne fuldstændigt fra de relevante polymermaterialer. PVC er eksempelvis opløseligt i dette solvent.

#### 4.1.1 Prøvetagning til kvantitative analyser

Ved de kvantitative analyser er der ved prøvetagning til analyserne lagt vægt på at udtage delprøver, som vil være i kontakt med brugerens hud, dvs. sål samt inderside af rem, hvis den er af et andet materiale end resten af sandalen/skoen og ikke er betrukket med tekstil. Desuden er der undersøgt pynt eller plastdele på remme, som vurderedes at kunne indeholde ftalater, og hvor der samtidig er mulighed for hudkontakt.

#### 4.1.2 Indledende analyser

Det er i tidligere undersøgelser påvist, at PVC-produkter kan være tilsat ftalater som additiver. PVC indeholder klor, så i forbindelse med udskæring af delprøverne, blev prøverne testet for indhold af klor efter Beilsteinestest. Testen bliver udført ved, at en kobbertråd opvarmes over en flamme fra en gasbrænder og efterfølgende i afkølet tilstand bringes i kontakt med produktet. Ved genopvarmning af kobbertråden i flammen, vil en grøn flamme indikere indhold af halogener, f.eks. klor.

#### 4.1.3 Metodebeskrivelse for kvantitative analyser

En afvejet prøvemængde (ca. 1 g) blev ekstraheret med 10 ml dichlormethan (DCM) tilsat deuteriummærkede interne standarder (DBP- $d_4$  og DEHP- $d_4$ ) ved ultralydsekstraktion. Ved lette materialer (opskummet plast) kan prøvemængden være lavere, og tilsvarende anvendes mindre mængde ekstraktionsmiddel. Der er foretaget dobbeltbestemmelse, dog ikke ved begrænset prøvemængde (f.eks. pynt på rem).

Ekstrakterne blev analyseret ved gaschromatografisk massespektrometri (GC-MS). Koncentration af ftalaterne blev bestemt kvantitativt over for standarder af de respektive ftalater DIBP, DBP, BBP og DEHP. Der er ved analysen medtaget blindprøver og kontrolprøver. Hvis der ved analysen er påvist større koncentration af andre ftalater, er disse angivet som kommentar til de kvantitative analyser, se afsnit 4.2.4.

Detektionsgrænsen er 10 mg/kg svarende til 0,001 % (m/m) i produktet.

Den relative usikkerhed for metoden er estimeret til 10-15 %.

Usikkerhed på dobbeltbestemmelserne er angivet som standardafvigelse (SD) i resultattabeller.

I Tabel 4.1 er angivet ftalaternes fulde navne og CAS-nr. foruden de interne standarder.

Tabel 4.1 Oversigt over de anvendte referencestandarder og interne standarder

Ftalatforkortelse	Navn	CAS-nr.	Anvendelse
DIBP	Diisobutylftalat	84-69-5	Referencstandard
DBP	Dibutylftalat	84-74-2	Referencstandard
BBP	Benzylbutylftalat	85-68-7	Referencstandard
DEHP	Di(ethylhexyl)ftalat	117-81-7	Referencstandard
DBP-d <sub>4</sub>	Deuterium mærket Dibutylftalat		Intern standard
DEHP-d <sub>4</sub>	Deuterium mærket Di(ethylhexyl)ftalat		Intern standard

I Tabel 4.2 ses de kromatografiske betingelser.

Tabel 4.2 Parametre for GC-MS

GC/MS-instrument	Agilent GC-MS
GC-parametre	Kolonne: Phenomex, ZB-5MS 30 m x 0,5 mm id., 0,25 µm filmtykkelse Bæregas: Helium, konstant flow ved 1,8 ml/min. Ovnprogram: 40 °C i 0,5 min., 30 °C/min. til 250 °C, 20 °C/min. til 320 °C, 320 °C i 8 min. Injektion: 2 µl, 280 °C, splitless
MS-parametre	Scan mode: 40-450 m/z

I nedenstående tabeller ses oversigter over prøvetagning til kvantitative analyser. Der er foretaget dobbeltbestemmelse, og den gennemsnitlige vægt af disse er angivet. Ved begrænset prøvemængde er der foretaget enkeltbestemmelse. Disse prøver er markeret med '\*' ved den enkelte delprøve. Desuden er angivet resultatet af den indledende test for halogener, hvor 'x' angiver grøn flamme, hvilket kan indikere indhold af klor og dermed muligvis PVC-baseret materiale, som kan være tilsat ftalater som additiver.

Tabel 4.3 Oversigt over prøvetagning til kvantitative analyser, Voksne

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
1	1.1	Sål	X	1,024	10
2	2.1	Sål		0,993	10
	2.2	Rem	X	1,007	10
3	3.1	Sål		1,004	10
	3.2	Rem	X	1,042	10
4	4.1	Sål		1,003	10
	4.2	Rem	X	0,997	10

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
5	5.1	Sål		0,999	10
	5.2	Rem	X	1,002	10
6	6.1	Sål	X	1,007	10
	6.2	Rem	X	1,009	10
7	7.1	Sål		1,006	10
8	8.1	Sål	X	0,999	10
	8.2	Rem	X	1,028	10
9	9.1	Sål		0,999	10
10	10.1	Sål		1,012	10
	10.2*	Mærke	X	0,420	10
11	11.1	Sål		1,007	10
	11.2	Tå + skoside	X	1,004	10
12	12.1	Sål	X	0,980	10
	12.2	Rem	X	0,527	10
	12.3	Trædepude	X	0,935	10
13	13.1	Sål		0,999	20
	13.2	Rem	X	0,967	10
14	14.1	Sål		0,507	10
15	15.1	Sål		0,986	10
	15.2*	Plast ved rem	X	0,579	10
16	16.1	Sål		0,522	10
17	17.1	Sål	X	0,960	10
	17.2*	Snip med tekst ved hæl	X	0,263	5
18	18.1	Midten af sål	X	0,506	10
	18.2	Yderste del af sål	X	0,985	10
	18.3	Rem	X	0,992	10
19	19.1	Sål		0,544	10
	19.2	Rem		0,952	10
20	20.1	Sål		0,534	10
	20.2	Rem	X	0,858	10

\*\* angiver enkeltbestemmelser

Tabel 4.4 Oversigt over prøvetagning til kvantitative analyser, 2-årige

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
21	21.1	Sål		1,009	10
	21.2	Rem	X	0,994	10
22	22.1	Sål		0,985	10
	22.2	Rem	X	1,003	10
	22.3*	Plast mellem tæer	X	0,295	5
23	23.1	Sål		0,994	10
	23.2*	Plast mellem tæer		0,110	10

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
24	24.1	Sål		0,994	10
	24.2	Rem	X	1,029	10
25	25.1	Sål		0,998	10
	25.2*	Knap i rem	X	1,002	10
26	26.1	Sål		1,021	10
27	27.1	Sål		0,505	10
	27.2	Rem		0,534	10
28	28.1	Sål		0,554	10
29	29.1	Midten af sål	X	0,580	10
	29.2	Yderste del af sål		0,608	10
	29.3	Rem	X	0,553	10
30	30.1	Sål		0,561	10
31	31.1	Sål		0,551	10
	31.2	Mærke i sål	X	0,604	10
	31.3	Knap i rem		0,360	10
32	32.1	Sål		0,521	10
33	33.1	Sål		0,522	10
34	34.1	Sål		1,020	10
	34.2	Rem	X	1,000	10
35	35.1	Sål		0,611	10
36	36.1	Sål		0,491	10
37	37.1	Sål		1,000	10
	37.2	Rem	X	1,007	10
	37.3	Plast ved elastik		0,397	10
38	38.1	Sål		0,516	10
	38.2	Rem	X	0,888	10
39	39.1	Sål		0,549	10
	39.2	Plast på rem	X	0,985	10
40	40.1	Sål, pynt i trædeflade	X	0,627	10
	40.2	Sål		0,530	10
	40.3*	Plast mellem tæer	X	0,385	5

\*\* angiver enkeltbestemmelser

Tabel 4.5 Oversigt over prøvetagning til kvantitative analyser, 6/7-årige

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
41	41.1	Sål		0,987	10
	41.2	Rem		0,995	10
42	42.1*	Sål		1,025	10
	42.2	Rem	X	1,022	10
43	43.1	Sål	X	1,001	10
	43.2	Rem	X	1,010	10
44	44.1	Sål	X	1,028	10
45	45.1	Sål	X	0,989	10

Produkt nr.	Delprøve nr.	Beskrivelse	Klortest	Gennemsnitlig vægt (g)	Ekstaktionsvolumen (ml)
46	46.1	Midten af sål	X	0,993	10
	46.2	Yderste del af sål	X	1,040	10
	46.3*	Rem		0,765	10
	46.4*	Mærke ved hæl		0,371	5
47	47.1	Sål		1,000	10
	47.2*	Plast mellem tæer		0,304	5
48	48.1*	Sål		1,034	20
	48.2*	Rem		0,810	10
	48.3*	Pynteringe ved rem		0,355	5
49	49.1	Sål		1,007	10
50	50.1	Sål		1,016	10
51	51.1	Sål		0,523	10
	51.2	Knap ved rem		0,705	10
52	52.1	Sål		0,520	10
53	53.1	Sål		0,545	10
	53.2	Rem		0,359	10
54	54.1	Sål		0,518	10
	54.2	Rem	X	0,997	10
55	55.1	Sål		0,544	10
56	56.1	Sål		0,526	10
57	57.1	Sål		0,591	10
58	58.1	Sål		0,704	10
59	59.1	Sål		0,522	10
60	60.1	Sål		0,496	10
	60.2	Rem	X	0,959	10

\* \* angiver enkeltbestemmelser

#### 4.2 Resultater af kvantitative analyser

Resultaterne følger nedenfor inddelt efter de forskellige aldersgrupper og er angivet i to tabeller med resultater beregnet som hhv. mg/kg og i % (m/m), som er vægtprocent (masse/masse). Resultaterne (mg/kg) er efter aftale med Miljøstyrelsen rapporteret med tre betydende cifre, dog ikke når resultatet er nær detektionsgrænsen.

Der er foretaget dobbeltbestemmelse ved de kvantitative analyser, i det omfang der var tilstrækkeligt med prøvemængde. Resultaterne er angivet som enkeltbestemmelser (a og b), gennemsnittet af dobbeltbestemmelserne og den beregnede standardafvigelse for dobbeltbestemmelsen. Delprøver mærket '\* \*' er kun analyseret som enkeltbestemmelser pga. begrænset prøvemængde, og derfor er der ikke anført en standardafvigelse.

Resultater under detektionsgrænsen er angivet som "< L.O.D" (Limit Of Detection).

Detektionsgrænserne er 10 mg/kg svarende til 0,001 % (m/m).



#### 4.2.1 Kvantitative analyseresultater for voksne

Tabel 4.6 Resultater af kvantitative analyser i mg/kg, voksne

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD
1	1.1	60100	65200	62650	3606	222000	235000	228500	9192	26	24	25	1	22100	22300	22200	141
2	2.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	2.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
3	3.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		13	11	12	1
	3.2	23	30	27	4	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
4	4.1	220	221	220	0,5	202	189	196	9	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		11	11	11	0,1
	4.2	22500	24000	23250	1061	5840	6890	6365	742	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		4230	6390	5310	1527
5	5.1	85	27	56	41	2350	2330	2340	14	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		121	92	107	21
	5.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		253000	278000	265500	17678	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		29	18	24	8
6	6.1	47	54	51	5	1860	2520	2190	467	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		302000	302000	302000	56
	6.2	32	29	30	3	113	130	121	12	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		313000	248000	280500	45962
7	7.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		15	15	15	0,3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		106	101	104	4
8	8.1	208000	216000	212000	5657	1	1	1	0,04	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		151000	145000	148000	4243
	8.2	72000	76000	74000	2828	81100	83800	82450	1909	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		168000	174000	171000	4243
9	9.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
10	10.1	12	12	12	0,3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	10.2*	13		13		15		15		< L.O.D		< L.O.D		17		17	
11	11.1	15	15	15	0,2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		12	9	11	2
	11.2	1	4	3	2	4	3	3	0,4	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		33	23	28	7
12	12.1	117	113	115	2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		451000	470000	460500	13435
	12.2	108	82	95	18	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		112	77	95	25
	12.3	102	97	100	4	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		466000	456000	461000	7071

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD
13	13.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		3580	1570	2575	1421	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	13.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		350000	340000	345000	7071	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		280	250	265	21
14	14.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		30	32	31	1
15	15.1	10	11	10	0,3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		212	63	138	105
	15.2*	99		99		107		107		< L.O.D		< L.O.D		334000		334000	
16	16.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
17	17.1	64700	67800	66250	2192	8400	9400	8900	707	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		237000	253000	245000	11314
	17.2*	47100		47100		5890		5890		< L.O.D		< L.O.D		133000		133000	
18	18.1	22000	22100	22050	71	2100	1830	1965	191	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		112000	109000	110500	2121
	18.2	119000	114000	116500	3536	538	1070	804	376	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		213000	206000	209500	4950
	18.3	116000	112000	114000	2828	516	1050	783	378	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		214000	204000	209000	7071
19	19.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	19.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
20	20.1	22	114	68	65	48	296	172	175	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	20.2	53500	53200	53350	212	176000	180000	178000	2828	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		10100	10300	10200	141

\*' angiver enkeltbestemmelser

Tabel 4.7 Resultater af kvantitative analyser i %(m/m), voksne

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
1	1.1	6,0	6,5	6,3	0,4	22,2	23,5	22,9	0,9	0,003	0,002	0,002	0,00014	2,2	2,2	2,2	0,01
2	2.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	2.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
3	3.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,00009
	3.2	0,002	0,003	0,003	0,0004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
4	4.1	0,022	0,022	0,022	0,00005	0,020	0,019	0,020	0,0009	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,00001
	4.2	2,3	2,4	2,3	0,1	0,58	0,69	0,64	0,07	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,42	0,64	0,53	0,15
5	5.1	0,008	0,003	0,006	0,004	0,24	0,23	0,23	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,012	0,009	0,011	0,002
	5.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		25,3	27,8	26,6	1,8	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,002	0,002	0,0008
6	6.1	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,19	0,25	0,22	0,05	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		30,2	30,2	30,2	0,00
	6.2	0,003	0,003	0,003	0,0003	0,011	0,013	0,012	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		31,3	24,8	28,1	4,6
7	7.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,001	0,002	0,00003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,011	0,010	0,010	0,0004
8	8.1	20,8	21,6	21,2	0,6	0,0001	0,0001	0,0001	0,000004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		15,1	14,5	14,8	0,4
	8.2	7,2	7,6	7,4	0,3	8,1	8,4	8,2	0,2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		16,8	17,4	17,1	0,4
9	9.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
10	10.1	0,001	0,001	0,001	0,00003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	10.2*	0,001		0,001		0,002		0,002		< L.O.D		< L.O.D		0,002		0,002	
11	11.1	0,002	0,002	0,002	0,00002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,0002
	11.2	0,0001	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0003	0,00004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,002	0,003	0,0007
12	12.1	0,012	0,011	0,011	0,0002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		45,1	47,0	46,1	1,3
	12.2	0,011	0,008	0,009	0,002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,011	0,008	0,009	0,002
	12.3	0,010	0,010	0,010	0,0004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		46,6	45,6	46,1	0,7
13	13.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,36	0,16	0,26	0,14	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	13.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		35,0	34,0	34,5	0,7	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,028	0,025	0,027	0,002
14	14.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,003	0,003	0,0001

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
15	15.1	0,001	0,001	0,001	0,00003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,021	0,006	0,014	0,011
	15.2*	0,010		0,010		0,011		0,011		< L.O.D		< L.O.D		33,4		33,4	
16	16.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
17	17.1	6,5	6,8	6,6	0,2	0,84	0,94	0,89	0,07	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		23,7	25,3	24,5	1,1
	17.2*	4,7		4,7		0,589		0,589		< L.O.D		< L.O.D		13,3		13,3	
18	18.1	2,2	2,2	2,2	0,01	0,21	0,18	0,20	0,02	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		11,2	10,9	11,1	0,2
	18.2	11,9	11,4	11,7	0,4	0,05	0,11	0,08	0,04	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		21,3	20,6	21,0	0,5
	18.3	11,6	11,2	11,4	0,3	0,05	0,11	0,08	0,04	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		21,4	20,4	20,9	0,7
19	19.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	19.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
20	20.1	0,002	0,011	0,007	0,007	0,005	0,030	0,017	0,018	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	20.2	5,4	5,3	5,3	0,02	17,6	18,0	17,8	0,3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1,0	1,0	1,0	0,01

\*' angiver enkeltbestemmelser

#### 4.2.2 Kvantitative analyseresultater for 2-årige

Tabel 4.8 Resultater af kvantitative analyser i mg/kg, 2-årige

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD
21	21.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	21.2	318	326	322	5	179	173	176	4	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		835	845	840	7
22	22.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		10	11	11	1
	22.2	7	17	12	7	12	29	21	12	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		18	32	25	10
	22.3*	49		49		54		54		< L.O.D		< L.O.D		191		191	
23	23.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		18	20	19	1
	23.2*	88		88		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
24	24.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	24.2	21	18	20	2	25	22	24	2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		87	62	74	18
25	25.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		15	14	15	0	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		29	134	81	74
	25.2*	< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
26	26.1	67	61	64	5	129	100	115	21	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		335000	354000	344500	13435
27	27.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	27.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
28	28.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
29	29.1	4600	5820	5210	863	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		238	140	189	70
	29.2	15000	16000	15500	707	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	29.3	282	302	292	14	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		111	228	170	83
30	30.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
31	31.1	359	383	371	17	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		74	71	72	2
	31.2	66	65	66	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		37	40	39	3
	31.3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
32	32.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD
33	33.1	383	279	331	73	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		17	19	18	2
34	34.1	3390	3630	3510	170	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1650	2060	1855	290
	34.2	111000	95800	103400	10748	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		200000	176000	188000	16971
35	35.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
36	36.1	22	21	21	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		19	25	22	4
37	37.1	1860	1810	1835	35	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		566	572	569	4
	37.2	121000	121000	121000	52	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		209000	209000	209000	582
	37.3	12	490	251	338	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		13	30	21	12
38	38.1	865	570	718	209	57	41	49	11	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		115	191	153	54
	38.2	116000	126000	121000	7071	12400	12100	12250	212	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		184	92	138	65
39	39.1	167	204	185	26	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		22	28	25	4
	39.2	760	384	572	266	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		250000	266000	258000	11314
40	40.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1750	1650	1700	71
	40.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		134	151	143	12
	40.3*	103		103		254		254		< L.O.D		< L.O.D		185000		185000	

\*' angiver enkeltbestemmelser

Tabel 4.9 Resultater af kvantitative analyser i %(m/m), 2-årige

Produkt nr.	Delprøve nr.	DIBP				DBP				BBP				DEHP			
		a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
21	21.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	21.2	0,032	0,033	0,032	0,0005	0,018	0,017	0,018	0,0004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,083	0,084	0,084	0,0007
22	22.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,00006
	22.2	0,001	0,002	0,001	0,0007	0,001	0,003	0,002	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,003	0,002	0,001
	22.3*	0,005		0,005		0,005		0,005		< L.O.D		< L.O.D		0,019		0,019	
23	23.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,002	0,002	0,0001
	23.2*	0,009		0,009		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
24	24.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	24.2	0,002	0,002	0,002	0,0002	0,003	0,002	0,002	0,0002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,009	0,006	0,007	0,002
25	25.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,00005	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,013	0,008	0,007
	25.2*	< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
26	26.1	0,007	0,006	0,006	0,0005	0,013	0,010	0,011	0,002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		33,5	35,4	34,5	1,3
27	27.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	27.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
28	28.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
29	29.1	0,46	0,58	0,52	0,09	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,024	0,014	0,019	0,007
	29.2	1,5	1,6	1,6	0,1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	29.3	0,028	0,030	0,029	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,011	0,023	0,017	0,008
30	30.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
31	31.1	0,036	0,038	0,037	0,002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,007	0,007	0,007	0,0002
	31.2	0,007	0,007	0,007	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,004	0,004	0,004	0,0003
	31.3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
32	32.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
33	33.1	0,038	0,028	0,033	0,0073	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,002	0,002	0,0002

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
34	34.1	0,34	0,36	0,35	0,02	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,17	0,21	0,19	0,03
	34.2	11,1	9,6	10,3	1,1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		20,0	17,6	18,8	1,7
35	35.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
36	36.1	0,002	0,002	0,002	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,003	0,002	0,0004
37	37.1	0,19	0,18	0,18	0,004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,057	0,057	0,057	0,0004
	37.2	12,1	12,1	12,1	0,01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		20,9	20,9	20,9	0,0
	37.3	0,001	0,049	0,025	0,034	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,003	0,002	0,0012
38	38.1	0,087	0,057	0,072	0,021	0,006	0,004	0,005	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,012	0,019	0,015	0,005
	38.2	11,6	12,6	12,1	0,7	1,2	1,2	1,2	0,0	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,018	0,009	0,014	0,007
39	39.1	0,017	0,020	0,019	0,003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,003	0,003	0,0004
	39.2	0,076	0,038	0,057	0,027	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		25,0	26,6	25,8	1,1
40	40.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,18	0,17	0,17	0,01
	40.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,013	0,015	0,014	0,001
	40.3*	0,010		0,010		0,025		0,025		< L.O.D		< L.O.D		18,5		18,5	



### 4.2.3 Kvantitative analyseresultater for 6/7-årige

Tabel 4.10 Resultater af kvantitative analyser i mg/kg, 6/7-årige

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)
41	41.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		16	16	16	0,3
	41.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
42	42.1*	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	42.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		21	19	20	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		34	39	36	3
43	43.1	42	182	112	99	20	50	35	21	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		330000	325000	327500	3536
	43.2	102	19	60	58	29	11	20	13	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		335000	335000	335000	153
44	44.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		445000	478000	461500	23335
45	45.1	25	47	36	16	9	9	9	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		13	11	12	2
46	46.1	22200	22400	22300	141	2710	3040	2875	233	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		108000	102000	105000	4243
	46.2	35000	42300	38650	5162	2920	3240	3080	226	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		151000	157000	154000	4243
	46.3*	6430		6430		219		219		< L.O.D		< L.O.D		56200		56200	
	46.4*	21176		21176		2700		2700		79		79		100000		100000	
47	47.1	11	14	12	3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		30	35	32	3
	47.2*	62		62		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
48	48.1*	< L.O.D		< L.O.D		76		76		< L.O.D		< L.O.D		24		24	
	48.2*	< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		26		26	
	48.3*	< L.O.D		< L.O.D						< L.O.D		< L.O.D		15		15	
49	49.1	19	18	18	0,2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		61	37	49	17
50	50.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		9	12	10	2

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)
51	51.1	22	22	22	0,5	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	51.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
52	52.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
53	53.1	36	47	41	8	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		69	71	70	1
	53.2	33	29	31	2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
54	54.1	68	73	71	3	314	241	278	52	60	32	46	20	31	26	28	4
	54.2	2860	2860	2860	3	275000	290000	282500	10607	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		3570	3850	3710	198
55	55.1	34200	31600	32900	1838	36	30	33	5	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		150	105	128	32
56	56.1	21	25	23	3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		57	65	61	6
57	57.1	23	16	19	5	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
58	58.1	14	15	14	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		36	43	39	5
59	59.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		44	21	33	16
60	60.1	20	20	20	0,1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	60.2	64	33	49	22	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1080	1130	1105	35

\*\* angiver enkeltbestemmelser

Tabel 4.11 Resultater af kvantitative analyser i %(m/m), 6/7-årige

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
41	41.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,002	0,002	0,00003
	41.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
42	42.1*	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	42.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,002	0,002	0,002	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,004	0,004	0,0003
43	43.1	0,004	0,018	0,011	0,010	0,002	0,005	0,004	0,002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		33,0	32,5	32,8	0,4
	43.2	0,010	0,002	0,006	0,006	0,003	0,001	0,002	0,001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		33,5	33,5	33,5	0,02
44	44.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		44,5	47,8	46,2	2,3
45	45.1	0,002	0,005	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,00006	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,0002
46	46.1	2,2	2,2	2,2	0,01	0,27	0,30	0,29	0,02	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		10,8	10,2	10,5	0,4
	46.2	3,5	4,2	3,9	0,5	0,29	0,32	0,31	0,02	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		15,1	15,7	15,4	0,4
	46.3*	0,643		0,643		0,022		0,022		< L.O.D		< L.O.D		5,6		5,6	
	46.4*	2,118		2,118		0,27		0,27		0,008		0,008		10,0		10,0	
47	47.1	0,001	0,001	0,001	0,0003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,003	0,003	0,003	0,0003
	47.2*	0,006		0,006		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D	
48	48.1*	< L.O.D		< L.O.D		0,008		0,008		< L.O.D		< L.O.D		0,002		0,002	
	48.2*	< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		< L.O.D		0,003		0,003	
	48.3*	< L.O.D		< L.O.D						< L.O.D		< L.O.D		0,001		0,001	
49	49.1	0,002	0,002	0,002	0,00002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,006	0,004	0,005	0,002
50	50.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,001	0,001	0,0002
51	51.1	0,002	0,002	0,002	0,00005	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	51.2	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
52	52.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
53	53.1	0,004	0,005	0,004	0,0008	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,007	0,007	0,007	0,0001
	53.2	0,003	0,003	0,003	0,0002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	

		DIBP				DBP				BBP				DEHP			
Produkt nr.	Delprøve nr.	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD	a %	b %	Gns. %	SD
54	54.1	0,007	0,007	0,007	0,0003	0,031	0,024	0,028	0,005	0,006	0,003	0,005	0,002	0,003	0,003	0,003	0,0004
	54.2	0,29	0,29	0,29	0,0003	27,5	29,0	28,3	1,1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,36	0,39	0,37	0,02
55	55.1	3,4	3,2	3,3	0,2	0,004	0,003	0,003	0,0005	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,015	0,010	0,013	0,003
56	56.1	0,002	0,003	0,002	0,0003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,006	0,007	0,006	0,0006
57	57.1	0,002	0,002	0,002	0,0005	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
58	58.1	0,001	0,002	0,001	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,004	0,004	0,004	0,0005
59	59.1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,004	0,002	0,003	0,002
60	60.1	0,002	0,002	0,002	0,00001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
	60.2	0,006	0,003	0,005	0,0022	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,11	0,11	0,11	0,004

\*\* angiver enkeltbestemmelser

#### 4.2.4 Kommentar til kvantitative analyser

Ftalaterne DIBP, DBP, BBP og DEHP er detekteret i plastsandaler til alle de tre aldersgrupper med indhold fra detektionsgrænsen og helt op til 46 %.

Hovedparten af produkterne, som ved flammepróven viste indikation af klor, har vist sig at indeholde ftalater i store mængder, men en række andre produkter indeholder også ftalater. Beilsteinesten bør derfor ledsages af en ekstraktion for at påvise ftalater i alle de typer af materialer, som anvendes til plastsandaler da andre plasttyper end klorholdige (f.eks. PVC) også kan indeholde ftalater.

I flere af produkterne er der påvist andre ftalater, disse er angivet i Tabel 4.12. Det er ikke undersøgt om produkterne indeholder andre ftalater.

Tabel 4.12 Oversigt over andre ftalater påvist i plastsandaler

Ftalatforkortelse	Navn	CAS-nr.	Produktnr.
Isoftalat	Di-(2-ethylhexyl)-isofthalat	137-89-3	2, 3, 11, 24, 31, 42, 54, 60
DINP	Di-isononylftalat	28553-12-0	12, 22, 29, 43, 60
DEP	Diethylftalat	84-66-2	24, 27
DMP	Dimethylftalat	131-11-3	27
DiDeP	Di-isodecylftalat	26761-40-0	29

#### 4.3 Migrationsanalyser

Formålet med migrationsanalyserne er at undersøge eksponeringen ved brug af sandaler eller letvægtsplastsko, hvor der ved de kvantitative analyser er påvist indhold af de fire udvalgte ftalater. Ved migrationsanalyserne er produkterne i kontakt med kunstig sved, som efterfølgende ekstraheres og analyseres for ftalaterne DIBP, DBP, BBP og DEHP. Resultaterne anvendes til risikovurderingerne.

##### 4.3.1 Udvalgelse til migrationsanalyser

Ud fra resultaterne af de kvantitative analyser er der i samarbejde med Miljøstyrelsen udvalgt 22 sandaler/letvægtsplastsko til migrationsanalyse. Ved udvælgelsen er der lagt vægt på følgende kriterier:

- Høje koncentrationer af ftalater
- Stort eksponeringsareal (sål), men også nogle remme er medtaget
- Repræsentativt valg af sko til voksne, 6/7-årige og 2-årige
- Repræsentativt valg mellem billige og dyre (mærkevarer) produkter
- Repræsentativt valg mellem de fundne ftalater DBP/DIBP og DEHP.

En af sandalerne med flere ftalater i høje koncentrationer i sål er udvalgt til supplerende forsøg, som beskrives i det følgende.

##### 4.3.2 Anvendte kunstige sved-simulanter samt eksponeringstemperatur og -tid

Den anvendte kunstige sved-simulant er beskrevet i DS/EN ISO 105-E04, som anvendes i forbindelse med ØKO-TEX-certificering (Öko-Tex Standard 100).

Simulanten til svedmigrationerne har tidligere været anvendt til sammenlignelige migrationsanalyser for f.eks. tekstiler og letvægtstræsko (2-åriges udsættelse for kemiske stoffer, kortlægning nr. 103, 2009). Svedsimulanten i DS/EN ISO 105-E04 består af 1-histidin-monohydrochlorid-1-hydrat, natriumchlorid, natriumdihydrogenfosfat og natriumhydroxid til justering af pH til pH 5,5.

Der foretages en analyse af den anvendte svedsimulant for de udvalgte ftalater før eksponering for at sikre, at den er fri for ftalater.

Migrationstestene udføres ved 37 °C, da dette er tæt på kropstemperaturen og anvendes i DS/EN-71-3, DS/EN ISO 105-E04.

Ved gennemførelsen af migrationsundersøgelserne forvarmes simulanten, inden den tilsættes delprøven af fodtøjet.

Der er foretaget supplerende forsøg på et udvalgt par sandaler, hvor der sker eksponering to gange 8 timer (med frisk kunstig sved i 2. eksponering). Desuden er undersøgt dynamisk påvirkning på rystebord og effekten af solcreme eller tilsvarende fed creme på migration af ftalater.

Resultaterne af migrationstest og supplerende test bliver anvendt i risikovurderingen.

#### 4.3.3 Metodebeskrivelse for migrationsanalyser

Der afvejes en delprøve, og overfladen estimeres. Delprøven nedsænkes i den forvarmede svedsimulant (20 ml). Prøverne anbringes i temperaturstyret varmeskab ( $37 \pm 3$  °C) i 16 timer og med statisk kontakt til simulanten. Der foretages dobbeltbestemmelse, undtaget i tilfælde hvor der er begrænset prøvemængde.

Et sæt fodtøj udvælges til eksponering med sollotion. En delprøve afvejes, og en klud med solcreme smøres hen over overfladen på produktet inden eksponering med svedsimulant.

Der foretages en analyse af den anvendte solcreme for de udvalgte ftalater før eksponering for at sikre, at den er fri for ftalater.

Kontaktmediet ekstraheres ved udrystning i skilletragt med dichlormethan (2x10 ml) tilsat deuteriummærkede interne standarder (DBP- $d_4$  og DEHP- $d_4$ ). Ekstrakterne analyseres ved gaschromatografisk massespektrometri (GC-MS).

Mængden af ftalater kvantificeres over for standarder af de respektive ftalater DIBP, DBP, BBP og DEHP. Der medtages blindprøver og kontrolprøver ved analysen.

Detektionsgrænserne er 0,02-0,2 mg/kg svarende til 0,000002-0,00002 % (m/m).

Overfladen af den undersøgte delprøve estimeres til brug for beregning af den samlede eksponering i risikovurderingen.

Tabel 4.13 Oversigt over prøvetagning til migrationsanalyser, voksne

Produktmærke	Delprøve	Beskrivelse	Areal af delprøve cm <sup>2</sup> *	Vægt** g
1	1.1	Sål	16	3,81
5	5.2	Rem	12	2,39
6	6.1	Sål	23	5,07
8	8.1a	Sål	22	5,13
	8.2	Rem	9,6	2,01
12	12.1	Sål	16	3,80
13	13.2	Rem	12	2,75
17	17.1	Sål	16	5,37
18	18.1	Midten af sål	16	0,29
	18.2	Yderste del af sål	18	5,78
20	20.2	Rem	12	2,89

\* arealet er det gennemsnitlige areal af dobbeltbestemmelsen.

\*\* vægten er den gennemsnitlige vægt af dobbeltbestemmelsen.

Tabel 4.14 Oversigt over prøvetagning til migrationsanalyser, 2-årige

Produktmærke	Delprøve	Beskrivelse	Areal af delprøve cm <sup>2</sup> *	Vægt** g
26	26.1	Sål	19,5	4,74
29	29.2	Yderste del af sål	22,5	2,75
37	37.2	Rem	9,6	1,48
38	38.2	Rem	10,4	1,80
39	39.2	Rem	20	1,39

\* arealet er det gennemsnitlige areal af dobbeltbestemmelsen.

\*\* vægten er den gennemsnitlige vægt af dobbeltbestemmelsen.

Tabel 4.15 Oversigt over prøvetagning til migrationsanalyser, 6/7-årige

Produktmærke	Delprøve	Beskrivelse	Areal af delprøve cm <sup>2</sup> *	Vægt** g
43	43.1	Sål	22,6	4,61
44	44.1	Sål	16	3,16
46	46.1	Midten af sål	24	0,75
	46.2	Yderste del af sål	18,6	2,28
54	54.2	Rem	12	2,37
55	55.1	Sål	24	0,48

\* arealet er det gennemsnitlige areal af dobbeltbestemmelsen.

\*\* vægten er den gennemsnitlige vægt af dobbeltbestemmelsen.

Tabel 4.16 Oversigt over prøvetagning til migrationsanalyser, supplerende forsøg

Produktmærke	Delprøve, Beskrivelse	Forsøg	Areal af delprøve cm <sup>2</sup> *	Vægt** g
8	8.1, sål	8.1b: Kontakttid 16 timer, udskiftning af svedsimulant efter 8 timer	22	5,39
		8.1c: Kontakttid 8 timer	22	5,39
		8.1d: Dynamisk	19	6,53
		8.1e: Sollotion/statisk	21	6,96
		8.1f: Sollotion/dynamisk	17	4,56

\* arealet er det gennemsnitlige areal af dobbeltbestemmelsen.

\*\* vægten er den gennemsnitlige vægt af dobbeltbestemmelsen.

I de supplerende forsøg blev en sollotion uden parfume, faktor 30, anvendt i test 8.1e og 8.1f.

Den benyttede sollotion blev testet i et separat migrationsforsøg, og den fundne mængde ftalater var under detektionsgrænsen.

I de supplerende forsøg 8.1d og 8.1f, hvor dynamiske migrationsbetingelser blev testet, blev benyttet et rystebord med en hastighed på 155 retningsskift per minut.

Den totale overflade af de undersøgte produkter, som er i kontakt med huden, estimeres til brug for beregning af den samlede eksponering. Arealerne er angivet i kapitlet Risikovurdering.

#### 4.4 Resultater af migrationsanalyser

Resultaterne følger nedenfor og er angivet i Tabel 4.17 og Tabel 4.18 med resultater for migrationsanalyserne beregnet som hhv. mg/kg og i %(m/m), som er vægtprocent. Resultaterne (mg/kg) er efter aftale med Miljøstyrelsen rapporteret med tre betydende cifre, dog ikke for resultater nær detektionsgrænsen.

Desuden er opført en tabel med resultater for de supplerende forsøg med migration under dynamiske betingelser og med sol lotion Tabel 4.19 og Tabel 4.20.

Der er foretaget dobbeltbestemmelse for migrationsanalyserne. Resultaterne er angivet som enkeltbestemmelser (a og b), gennemsnittet af dobbeltbestemmelserne og den beregnede standardafvigelse for dobbeltbestemmelsen.

Resultater under detektionsgrænsen er angivet som " $< L.O.D$ ". Detektionsgrænserne er 0,02-0,2 mg/kg svarende til 0,000002-0,00002 %(m/m).

Den relative usikkerhed for metoden er estimeret til 10-15 %. Usikkerhed på dobbeltbestemmelserne er angivet som standardafvigelse (SD) i resultattabeller.

I de tilfælde, hvor der ikke kan beregnes en gennemsnitsværdi, fordi ftalater kun blev detekteret i en af de to prøver, er resultatet af prøven angivet, og der er ikke beregnet standardafvigelse.

Der er ikke påvist BBP ved migrationsanalyserne.

Resultaterne af migrationsanalyserne er anvendt i det følgende kapitel Risikovurdering.



Tabel 4.17 Resultater af migrationsanalyser, mg/kg

Delprøve nr.	Beskrivelse	DIBP				DBP				DEHP			
		a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)
1.1	Sål	14	13	13	0,4	29	28	28	1	0,80	0,50	0,7	0,21
5.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		55	51	53	2	< L.O.D	0,4	0,4	
6.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1,1	0,5	0,8	0,4
8.1	Sål	19	20	20	1	< L.O.D	0,33	0,3		0,33	0,33	0,33	0,001
8.2	Rem	24	22	23	1	17	16	17	1	0,5	0,3	0,4	0,1
12.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1,1	1,5	1,3	0,3
13.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		45	44	44	1	8,2	0,2	4,2	5,6
17.1	Sål	8,3	6,9	7,6	1,0	0,79	0,70	0,8	0,1	0,47	0,21	0,3	0,2
18.1	Midten af sål	121	123	122	1	3,5	4,8	4,1	0,9	7,7	8,9	8,3	0,8
18.2	Yderste del af sål	13	12	12	0,8	0,03	0,07	0,05	0,02	0,41	0,17	0,3	0,2
20.2	Rem	13	15	14	1,1	30	27	29	2	< L.O.D	7,2	7,2	7
26.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,55	0,30	0,4	0,2
29.2	Yderste del af sål	19	15	17	2,5	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,38	0,21	0,3	0,1
37.2	Rem	51	48	49	2,3	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		4,2	0,4	2,3	2,7
38.2	Rem	41	32	37	6,3	2,9	2,4	2,6	0,4	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
39.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		1,5	0,7	1,1	0,5
43.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,35	0,51	0,4	0,1
44.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,6	1,4	1,0	0,6
46.1	Midten af sål	40	36	38	3	0,5	1,1	0,8	0,4	30	12	21	13
46.2	Yderste del af sål	16	11	13	3	0,19	0,33	0,26	0,10	1,5	2,1	1,8	0,4
54.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		52	50	51	1	< L.O.D	0,26	0,3	
55.1	Sål	393	394	393	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		8,1	1,7	4,9	4,5

Tabel 4.18 Resultater af migrationsanalyser analyser, %(m/m)

Delprøve nr.	Beskrivelse	DIBP				DBP				DEHP			
		a %	b %	Gns. %	SD %	a %	b %	Gns. %	SD %	a %	b %	Gns. %	SD %
1.1	Sål	0,001	0,001	0,001	0,00004	0,003	0,003	0,003	0,00010	0,0001	0,00005	0,0001	0,00002
5.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,005	0,005	0,005	0,0002	< L.O.D	0,00004	0,00004	0,00004
6.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,0001	0,0001	0,0001	0,00004
8.1	Sål	0,002	0,002	0,002	0,0001	< L.O.D	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,0000001
8.2	Rem	0,002	0,002	0,002	0,0001	0,002	0,002	0,002	0,00007	0,00005	0,00003	0,00004	0,00001
12.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,0001	0,0002	0,0001	0,00003
13.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,004	0,004	0,004	0,00008	0,001	0,00002	0,0004	0,0006
17.1	Sål	0,001	0,001	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,00001	0,00005	0,00002	0,00003	0,00002
18.1	Midten af sål	0,012	0,012	0,012	0,0001	0,0003	0,0005	0,0004	0,00009	0,001	0,001	0,001	0,00008
18.2	Yderste del af sål	0,001	0,001	0,001	0,0001	0,000003	0,00001	0,00001	0,000002	0,00004	0,00002	0,00003	0,00002
20.2	Rem	0,001	0,002	0,001	0,0001	0,003	0,003	0,003	0,0002	< L.O.D	0,001	0,001	0,00100
26.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,00005	0,00003	0,00004	0,00002
29.2	Yderste del af sål	0,002	0,002	0,002	0,0002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,00004	0,00002	0,00003	0,00001
37.2	Rem	0,005	0,005	0,005	0,0002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,0004	0,0000	0,0002	0,0003
38.2	Rem	0,004	0,003	0,004	0,0006	0,0003	0,0002	0,0003	0,00004	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	
39.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,00015	0,00007	0,00011	0,00005
43.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,00004	0,00005	0,00004	0,00001
44.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,00006	0,00014	0,00010	0,00006
46.1	Midten af sål	0,004	0,004	0,004	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,00004	0,003	0,001	0,002	0,001
46.2	Yderste del af sål	0,002	0,001	0,001	0,0003	0,00002	0,00003	0,00003	0,00001	0,0002	0,0002	0,0002	0,00004
54.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,005	0,005	0,005	0,0001	< L.O.D	0,00003	0,00003	0,00003
55.1	Sål	0,039	0,039	0,039	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D		0,001	0,0002	0,0005	0,0005

Tabel 4.19 Resultater af supplerende analyser, mg/kg

Forsøg	DIBP				DBP				DEHP			
	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)	a (mg/kg)	b (mg/kg)	Gns. (mg/kg)	SD (mg/kg)
Kontaktid 16 timer, statisk	19	20	20	1	< L.O.D	0,33	0,3		0,33	0,33	0,3	0,001
Kontaktid 16 timer, udskiftning af svedsimulant efter 8 timer, statisk	26	16	21	7	0,55	0,69	0,6	0,1	12	0,3	6,4	8,6
Kontaktid 8 timer, statisk	15	17	16	2	0,48	0,61	0,5	0,1	< L.O.D	0,16	0,2	0,16
Kontaktid 16 timer, Dynamisk	28	16	22	8	1,4	0,5	1,0	0,7	15	1,5	8,3	9,6
Kontaktid 16 timer, sollarion/statisk	77	17	47	43	0,9	0,4	0,7	0,3	7,6	1,7	4,6	4,2
Kontaktid 16 timer, sollarion/dynamisk	37	97	67	42	0,8	1,2	1,0	0,3	25	74	49	35

Tabel 4.20 Resultater af supplerende analyser, %(m/m)

Forsøg	DIBP				DBP				DEHP			
	a %	b %	Gns. %	SD %	a %	b %	Gns. %	SD %	a %	b %	Gns. %	SD %
Kontaktid 16 timer, statisk	0,002	0,002	0,002	0,0001	< L.O.D	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,0000001
Kontaktid 16 timer, udskiftning af svedsimulant efter 8 timer, statisk	0,003	0,002	0,002	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,00001	0,001	0,00003	0,001	0,0009
Kontaktid 8 timer, statisk	0,001	0,002	0,002	0,0002	0,0000	0,0001	0,0001	0,00001	< L.O.D	0,00002	0,00002	0,00002
Kontaktid 16 timer, Dynamisk	0,003	0,002	0,002	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001	0,00007	0,002	0,0002	0,001	0,001
Kontaktid 16 timer, sollarion/statisk	0,008	0,002	0,005	0,004	0,0001	0,00004	0,0001	0,00003	0,001	0,0002	0,0005	0,0004
Kontaktid 16 timer, sollarion/dynamisk	0,004	0,010	0,007	0,004	0,0001	0,0001	0,0001	0,00003	0,002	0,007	0,005	0,003



#### 4.5 Sammenfatning af resultater af analyser

Der er påvist indhold af ftalaterne DIBP, DBP og DEHP i flere af de analyserede plastsandaler og letvægtstræsko og i sko til alle de tre aldersgrupper. Der er flere plastsandaler til børn, som i sål eller rem indeholder ftalater i størrelsesordenen 10-46 %. BBP er kun påvist i få sandaler og i lave koncentrationer.

I Table 4.21 og Tabel 4.22 ses en oversigt over de udvalgte produkter, hvor der er foretaget migrationsanalyser. Resultaterne er angivet som gennemsnitsresultatet af enkeltbestemmelserne for hhv. den kvantitative analyse og migrationsanalysen.

Prøve nr. 1-20 er sandaler til voksne, prøve nr. 26-39 er sandaler til 2-årige og prøve nr. 43-55 er sandaler til 6/7-årige.

Table 4.21 Sammenfatning af udvalgte resultater, mg/kg

Prøve nr.	Beskrivelse	DIBP		DBP		BBP		DEHP	
		Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.
1.1	Sål	62650	13	228500	28	25	< L.O.D	22200	0.7
5.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	265500	53	< L.O.D	< L.O.D	24	0.4
6.1	Sål	51	< L.O.D	2190	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	302000	0.8
8.1	Sål	212000	20	1	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	148000	0.3
8.2	Rem	74000	23	82450	17	< L.O.D	< L.O.D	171000	0.4
12.1	Sål	115	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	460500	1.3
13.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	345000	44	< L.O.D	< L.O.D	265	4.2
17.1	Sål	66250	7.6	8900	0.8	< L.O.D	< L.O.D	245000	0.3
18.1	Midten af sål	22050	122	1965	4.1	< L.O.D	< L.O.D	110500	8.3
18.2	Yderste del af sål	116500	12	804	0.05	< L.O.D	< L.O.D	209500	0.2
20.2	Rem	53350	14	178000	29	< L.O.D	< L.O.D	10200	7.2
26.1	Sål	64	< L.O.D	0.01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	344500	0.4
29.2	Yderste del af sål	15500	17	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	0.3
37.2	Rem	121000	49	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	209000	2.3
38.2	Rem	121000	37	12250	2.6	< L.O.D	< L.O.D	138	< L.O.D
39.2	Rem	572	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	258000	1.1
43.1	Sål	112	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	327500	0.4
44.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	461500	1.0
46.1	Midten af sål	22300	38	2875	0.8	< L.O.D	< L.O.D	105000	21
46.2	Yderste del af sål	38650	13	3080	0.3	< L.O.D	< L.O.D	154000	1.8
54.2	Rem	2860	< L.O.D	282500	51	< L.O.D	< L.O.D	3710	0.3
55.1	Sål	329000	393	33	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	128	4.9

L.O.D: Detektionsgrænse

Tabel 4.22 Sammenfatning af udvalgte resultater, %(m/m)

Prøve nr.	Beskrivelse	DIBP		DBP		BBP		DEHP	
		Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.
1.1	Sål	6,3	0,001	23	0,003	0,002	< L.O.D	2,2	0,0001
5.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	27	0,005	< L.O.D	< L.O.D	0,002	0,00004
6.1	Sål	0,005	< L.O.D	0,22	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	30	0,0001
8.1	Sål	21	0,002	0,0001	0,00003	< L.O.D	< L.O.D	15	0,00003
8.2	Rem	7,4	0,002	8,2	0,002	< L.O.D	< L.O.D	17	0,00004
12.1	Sål	0,01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	46	0,0001
13.2	Rem	< L.O.D	< L.O.D	35	0,004	< L.O.D	< L.O.D	0,003	0,000
17.1	Sål	6,6	0,001	0,89	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	25	0,00003
18.1	Midten af sål	2,2	0,012	0,20	0,0004	< L.O.D	< L.O.D	11	0,001
18.2	Yderste del af sål	12	0,001	0,08	0,00001	< L.O.D	< L.O.D	21	0,00003
20.2	Rem	5,3	0,001	18	0,003	< L.O.D	< L.O.D	1,0	0,001
26.1	Sål	0,006	< L.O.D	0,01	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	35	0,00004
29.2	Yderste del af sål	1,5	0,002	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	0,00003
37.2	Rem	12	0,005	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	21	0,00023
38.2	Rem	12	0,004	1,2	0,0003	< L.O.D	< L.O.D	0,01	< L.O.D

Prøve nr.	Beskrivelse	DIBP		DBP		BBP		DEHP	
		Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.	Kvant.	Migr.
39.2	Rem	0,06	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	26	0,00011
43.1	Sål	0,06	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	33	0,00004
44.1	Sål	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	46	0,00010
46.1	Midten af sål	2,2	0,004	0,29	0,0001	< L.O.D	< L.O.D	11	0,002
46.2	Yderste del af sål	3,9	0,001	0,31	0,00003	< L.O.D	< L.O.D	15	0,0002
54.2	Rem	0,29	< L.O.D	28	0,005	< L.O.D	< L.O.D	0,37	0,00003
55.1	Sål	3,3	0,039	0,003	< L.O.D	< L.O.D	< L.O.D	0,01	0,0005

Detektionsgrænserne er 0,001 %(m/m) for kvantitative analyser og 0,000002-0,00002 %(m/m) for migrationsanalyserne.

Analyseresultaterne viser, at migrationen af ftalaterne DIBP, DBP og DEHP til den kunstige sved-simulant er lavere end de kvantificerede indhold i produkterne. Dette skyldes den lave opløselighed af ftalaterne i simulanten, især DEHP.

Ved de supplerende forsøg er de højeste koncentrationer målt ved forsøgene, hvor der er påsmurt solcreme på produktet før migrationsanalysen.

Der er meget større analyseusikkerhed på resultatet af dobbeltbestemmelserne for de supplerende forsøg sammenlignet med de øvrige migrationsanalyser.

Ved forsøgene med solcreme kan dette skyldes, at det ikke var muligt at sikre, at solcremen er homogent smurt ud over emnet før migrationsanalyserne. Der er udført sammenligningsforsøg mellem dynamisk og statisk migration, og resultatet viser, at der er større analyseusikkerhed ved den dynamiske migration. Mønster i materialet kan også bidrage til variation i dobbeltbestemmelserne. Desuden vil der ved små koncentrationer være højere analyseusikkerhed.

Resultaterne af migrationsanalyserne er anvendt i det følgende kapitel Risikovurdering.

I 13 af produkterne er der påvist andre ftalater, som ikke er kvantificeret. Ftalaterne, som er påvist, er isoftalat, DINP, DEP, DMP og DiDeP.

# 5 Risikovurdering

## 5.1 Beregning af risiko – metode

Ifølge Reach Guidance Document om forbrugereksponeering (ECHA April 2010 R.15) kan optag fra forskellige eksponeringsveje adderes til en total dosis  $D_{total} = D_{inh} + D_{der} + D_{oral}$ . I dette studie er det kun den dermale eksponering der er relevant, og derfor er  $D_{total} = D_{der}$ .

Risikovurderingen udføres ved at beregne Risk Characterisation Ratio (RCR) fra de fundne niveauer, hvor der ikke findes en effekt "Derived No Effect Level" (DNEL) og sammenligne denne værdi med den beregnede eksponering:

$$RCR = \text{Eksponering } (D_{total}) / \text{DNEL}.$$

DNEL beregnes ud fra NOAEL (No observed adverse effect level) eller LOAEL (Lowest observed adverse effect level), som er testdata for en given effect for dyr, såsom rotter eller mus. For at beregne niveauet for mennesker benyttes en samlet usikkerhedsfaktor (AF) til at korrigere for en række faktorer:

- Forskel mellem arter (interspecies)
- Forskelle inden for arter (intraspecies)
- Kvaliteten af studiet (om det er et korttids- et generations- eller et flergenerations-2-års-studie)
- dosis-respons (hvis der kun eksisterer data for LOAEL, benyttes en vurderingsfaktor til at korrigere til NOAEL niveau).

Den samlede usikkerhedsfaktor AF er produktet af de individuelle vurderingsfaktorer:  $AF = AF_1 * AF_2 * \dots * AF_n$  :

Korrektionen til fundet "No effect level" (for mennesker) udføres ved at dividere NOAEL eller LOAEL med den samlede vurderingsfaktor, AF:

$$\text{DNEL} = \text{NOAEL} / \text{AF}$$

Hvis  $RCR > 1$ , er der en sundhedsrisiko.

Hvis der findes flere sundhedsskadelige kemiske stoffer, kan der opstå kombinationseffekter.

For ftalaterne, som undersøges i dette studie, kan benyttes en additiv beregning af den totale RCR, hvilket er diskuteret i (Kortlægning nr. 103, 2009).

$$RCR(\text{total}) = RCR_1 + RCR_2 + \dots + RCR_n$$

## 5.2 Risikovurdering for DBP, DIBP, DEHP og BBP

Af de 4 ftalater blev kun fundet DBP, DIBP og DEHP i de gennemførte migrationstest.

### 5.2.1 Data for ftalater

Følgende data for ftalater benyttes i vurderingen:

Tabel 5.1 Data for ftalater

Ftalat	CAS-nr.	Log KOW <sup>1</sup>	Intern DNEL <sup>2</sup> mg/kg/dag	F abs <sup>2</sup>
DIBP	84-69-5	4,11	1,25	0,1
DBP	84-74-2	4,57	0,0067	0,1
DEHP	117-81-7	7,5	0,025 <sup>3)</sup>	0,05

1 Data fra (Echa 2008 DBP), (ECHA 2008 DEHP) og (ECHA 2009 DIBP)

2 Data fra (Kortlægning nr. 103 2009)

3 Data for DEHP fra ikke publiceret rapport Miljøstyrelsen (2010)

### 5.2.2 Kontaktarealer

Arealerne, som er i kontakt med hud, blev udmålt for de forskellige dele/materialer af plastsandalerne.

Prøver til migrationstest blev udskåret fra henholdsvis sålen eller remme/topdele af plastsandalerne.

Arealet af sålen blev målt for den største typiske skostørrelse i hver persongruppe ud fra en worst case-betragtning. Fodens kontaktareal til sålen blev vurderet til 90 % af sålens areal.

Tabel 5.2 Estimering af kontaktareal for eksponering

Gruppe	Vægt	Skostørrelse	Målt areal af sål på plastiksandal (cm <sup>2</sup> )	Beregnet kontaktareal for fodsål (cm <sup>2</sup> )
2-årige (1)	15,2	26	95	85
6-7 årige (2)	22,8 (WHO)	32	127	114
Voksne (3)	60	44	244	222

De målte arealer af remme og andre topdele af plastsandaler blev skaleret proportionalt op til størrelserne i Tabel 5.2.

Eksempel: For et målt kontaktareal med foden på 38 cm<sup>2</sup> for en rem på en skostørrelse 39 beregnes kontaktarealet for en skostørrelse 44 til  $44/39 \cdot 38 = 42,8$  cm<sup>2</sup>.

### 5.2.3 Beregning af optag

Andelen af arealet, som er i kontakt med foden,  $F_{\text{cont}}$ , blev sat til 1 for såler af sandaler, idet arealet er beregnet som fodsålens kontaktareal i Tabel 5.2, mens andelen, som er i kontakt, er sat til 0,5 for remme, da disse forventes at være i mindre kontakt med foden gennem dagen (kroppens vægt hviler på fodsålen, ikke på remmene).

Resultaterne for beregnet optag af ftalater er vist i



Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Beregnet optag af ftalater

Delprøve nr.	Vægt af testemne g	Test-areal cm <sup>2</sup>	Kontakt-areal cm <sup>2</sup>	Fcont	Gruppe	Migr. DIBP µg/g	Migr. DBP µg/g	Migr. DEHP µg/g	Dder DIBP µg/kg/dag	Dder DBP µg/kg/dag	Dder DEHP µg/kg/dag
1.1	3,81	16	222	1	3	13,47	28,35	0,65	2,3747	4,9974	0,0571
5.2	2,39	12	52,11	0,5	3	< L.O.D	53,13	< L.O.D	<0,0035	0,9202	<0,0017
6.1	5,07	23	222	1	3	< L.O.D	< L.O.D	0,82	<0,0326	<0,0326	0,0665
8.1a	5,13	22	222	1	3	19,81	< L.O.D	0,33	3,4155	<0,0345	0,0286
8.1b	5,39	22	222	1	3	21,29	0,62	6,38	3,8620	0,1121	0,5789
8.1c	5,39	22	222	1	3	15,78	0,54	0,16	5,7230	0,1971	0,0290
8.1d	6,53	19	222	1	3	21,78	0,97	8,32	5,5371	0,2461	1,0575
8.1e	6,96	21	222	1	3	46,78	0,65	4,62	11,4720	0,1599	0,5671
8.1f	4,56	17	222	1	3	66,99	0,98	49,34	13,2988	0,1938	4,8973
8.2	2,01	9,6	42,87	0,5	3	22,84	16,93	0,40	0,3424	0,2538	0,0030
12.1	3,80	16	222	1	3	< L.O.D	< L.O.D	1,34	<0,0351	<0,0351	0,1181
13.2	2,75	12	55	0,5	3	< L.O.D	44,28	4,22	<0,0042	0,9302	0,0443
17.1	5,37	16	222	1	3	7,58	0,75	0,34	1,8831	0,1856	0,0426
18.1	0,29	16	107,3	1	3	121,67	4,13	8,27	0,7887	0,0268	0,0268
18.2	5,78	18	57,97	1	3	12,50	0,05	0,29	0,7750	0,0032	0,0091
20.2	2,89	12	52	0,5	3	14,26	28,69	7,20	0,2981	0,5998	0,0753
26.1	4,74	19,5	85	1	1	< L.O.D	< L.O.D	0,42	<0,0340	<0,0340	0,0358
29.2	2,75	22,5	47,2	1	1	16,78	< L.O.D	0,30	0,7964	<0,0095	0,0070
37.2	1,48	9,6	33,43	0,5	1	49,43	< L.O.D	2,29	1,0464	<0,0042	0,0242
38.2	1,80	10,4	17,68	0,5	1	36,64	2,63	< L.O.D	0,4616	0,0331	<0,0013
39.2	1,39	20	45	0,5	1	< L.O.D	< L.O.D	1,09	<0,0026	<0,0026	0,0070
43.1	4,61	22,6	114	1	2	< L.O.D	< L.O.D	0,43	<0,0302	<0,0302	0,0327
44.1	3,16	16	114	1	2	< L.O.D	< L.O.D	1,02	<0,0293	<0,0293	0,0745
46.1	0,75	24	86,61	1	2	38,16	0,80	20,70	0,6703	0,0140	0,1818
46.2	2,28	18,6	66,99	1	2	13,45	0,26	1,82	0,7177	0,0138	0,0485
54.2	2,37	12	35	0,5	2	< L.O.D	51,25	< L.O.D	<0,0045	1,1493	<0,0022
55.1	0,48	24	114	1	2	393,26	< L.O.D	4,94	5,7744	<0,0029	0,0363

I

Tabel 5.3 er foretaget en beregning af den maksimale værdi af optaget  $D_{der}$  for de analyser, hvor der er fundet indhold mindre end detektionsgrænsen ”< L.O.D”. I disse tilfælde er den migrerede mængde ftalater sat til den maksimale værdi af L.O.D = 0,2 mg/kg.

Eksempel på beregning:

Delprøve nr. 1.1 for DIBP:

$$D_{der} = \frac{Q_{prod} \cdot M_{migr} \cdot A_{exp} \cdot F_{abs} \cdot F_{contact} \cdot H_{exp}}{A_{test} \cdot H_{test} \cdot BW}$$

$$D_{der} = 2 \text{ sandaler} * 3.81 \text{ g} * 13.47 \text{ } \mu\text{g/g} * 222 \text{ cm}^2 / 16 \text{ cm}^2 * 0.1 * 1 * 16 / 16 / 60 = 2.375 \text{ } \mu\text{g/kg/dag}.$$

De beregnede ”Risk Characterisation Ratios” er vist i Tabel 5.4.

Eksempel på beregning af RCR:

For delprøve nr. 1.1 og DIBP beregnes  $RCR = 2,375 / 1250 = 0,0019$ .

Tabel 5.4 Risk characterisation ratios

Delprøve nr.	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	Sum af RCR 1)
1.1	0,0019	0,7459	0,0023	0,7501
5.2	< 0,0001	0,1373	< 0,0001	0,1373
6.1	< 0,0001	< 0,0049	0,0027	0,0027
8.1a	0,0027	< 0,0051	0,0011	0,0039
8.1b	0,0031	0,0167	0,0232	0,0430
8.1c	0,0046	0,0294	< 0,0012	0,0340
8.1d	0,0044	0,0367	0,0423	0,0835
8.1e	0,0092	0,0239	0,0227	0,0557
8.1f	0,0106	0,0289	0,1959	0,2355
8.2	0,0003	0,0379	0,0001	0,0383
12.1	< 0,0001	< 0,0052	0,0047	0,0047
13.2	< 0,0001	0,1388	0,0018	0,1406
17.1	0,0015	0,0277	0,0017	0,0309
18.1	0,0006	0,0040	0,0011	0,0057
18.2	0,0006	0,0005	0,0004	0,0010
20.2	0,0002	0,0895	0,0030	0,0928
26.1	< 0,0001	< 0,0051	0,0014	0,0014
29.2	0,0006	< 0,0014	0,0003	0,0009
37.2	0,0008	< 0,0006	0,0010	0,0018
38.2	0,0004	0,0049	< 0,0001	0,0053
39.2	< 0,0001	< 0,0004	0,0003	0,0003
43.1	< 0,0001	< 0,0045	0,0013	0,0013
44.1	< 0,0001	< 0,0044	0,0030	0,0030
46.1	0,0005	0,0021	0,0073	0,0099
46.2	0,0006	0,0021	0,0019	0,0046
54.2	< 0,0001	0,1715	< 0,0001	0,1715

Delprøve nr.	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	Sum af RCR 1)
55.1	0,0046	< 0,0004	0,0015	0,0061

1) Kun værdier større end detektionsgrænsen er adderet i Sum af RCR

De beregnede RCR-værdier er baseret på statistiske migrationstest, undtagen nogle supplerende migrationsforsøg (8.1b til 8.1f). Det ses, at ingen "Risk Characterisation Ratios" er større end 1, og at kun 4 RCR-værdier er større end 0,1 (0,13 til 0,75 eller op til 75 % af værdien, hvor der er en mulig risiko ved brug). I det følgende kapitel diskuteres resultaterne af de supplerende migrationsforsøg.

#### 5.2.4 Supplerende migrationsforsøg

I de passive migrationsforsøg (

Tabel 5.3) blev benyttet følgende betingelser:

- Ekstraktionstid: 16 timer
- Stillestående migrationsvæsker (passive betingelser).

Sålen fra prøve 8.1 blev valgt som reference til supplerende migrationstest, da den både indeholder den svagt vandopløselige DIBP (pKOW = 4.11) og den meget svært vandopløselige DEHP (pKOW = 7.5). For referencen blev der udført en række supplerende migrationstest for at undersøge betydningen af migrationsbetingelserne baseret på følgende data:

- Der forventes en forbedret kontakt mellem sål og fod, når der gås/lægges vægt på foden, hvilket forventes at øge migrationen af ftalater i forhold til passive betingelser.
- I tidligere migrationsstudier (kortlægning nr. 77, 2006) blev indflydelsen af migrationen af DEHP undersøgt ved brug af en vandbaseret creme (som har et vist indhold af emulgator) og en oliebaseeret creme i forbindelse med brug af sexlegetøj. Der blev fundet en stigning i migrationen på en faktor 7 for den vandemulsionsbaserede creme og en faktor 1000 for den oliebaseerede creme. Sollotion indeholder typisk vandemulsioner eller kan være oliebaseerede, og da børn og voksne forventes at bruge solbeskyttelse i sommerperioden, kan der forudses en forøget migration af ftalater ved brug af sollotion.

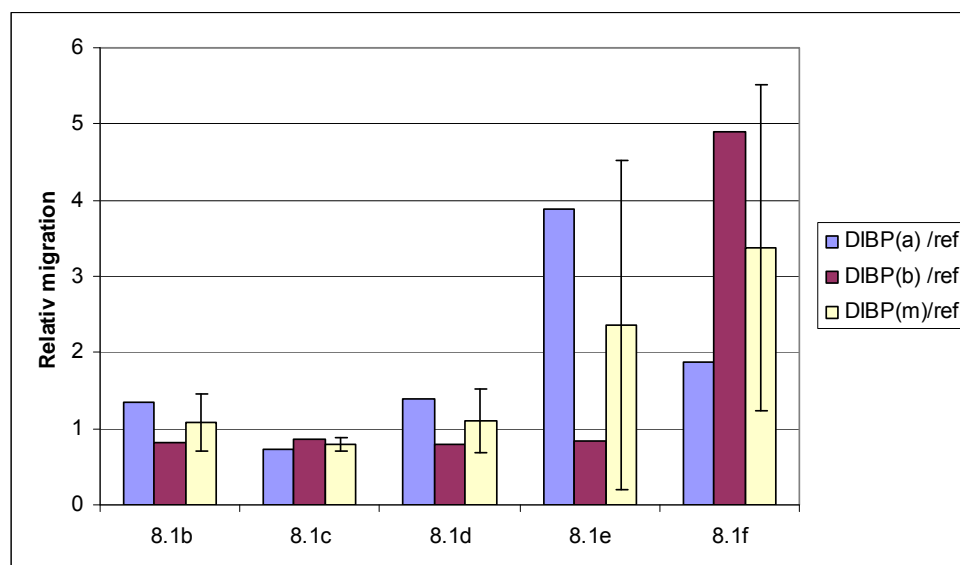
Testbetingelserne for de supplerende migrationsforsøg 8.1a-8.1f er vist i Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Eksperimentelle betingelser i supplerende migration tests

Delprøve nr.	Andet ekstraktions-trin	Dynamiske ekstraktionsbetingelser (rystebord)	50 % reduktion i ekstraktionstid	Brug af sollotion
8.1a (reference)				
8.1b	X			
8.1c			X	
8.1d		X		
8.1e				X
8.1f		X		X

Resultaterne af de supplerende migrationsforsøg 8.1a-8.1f er vist på Figur 1 og Figur 2.

På figurerne er vist den relative migration (migrationsværdier) af supplerende tests i  $\mu\text{g/g}$  divideret med migrationen for referencen 8.1a.



Figur 1 Relativ migration for DIBP. DIBP (a)/ref: test nr. 1 divideret med reference DIBP (B)(Ref test nr. 2 divideret med reference, DIBP (m)/Ref Middel værdi af de to tests divideret med reference

For DIBP viser figuren:

#### **8.1b 2 ekstraktioner**

Resultatet af 2 sekventielle ekstraktioner viser ca. 10 % stigning i migrationen. Standardafvigelsen er betragtelig, men hovedparten af ftalaten DIBP ser ud til at migrere ved den første ekstraktion.

#### **8.1c 50 % reduktion i kontakttid**

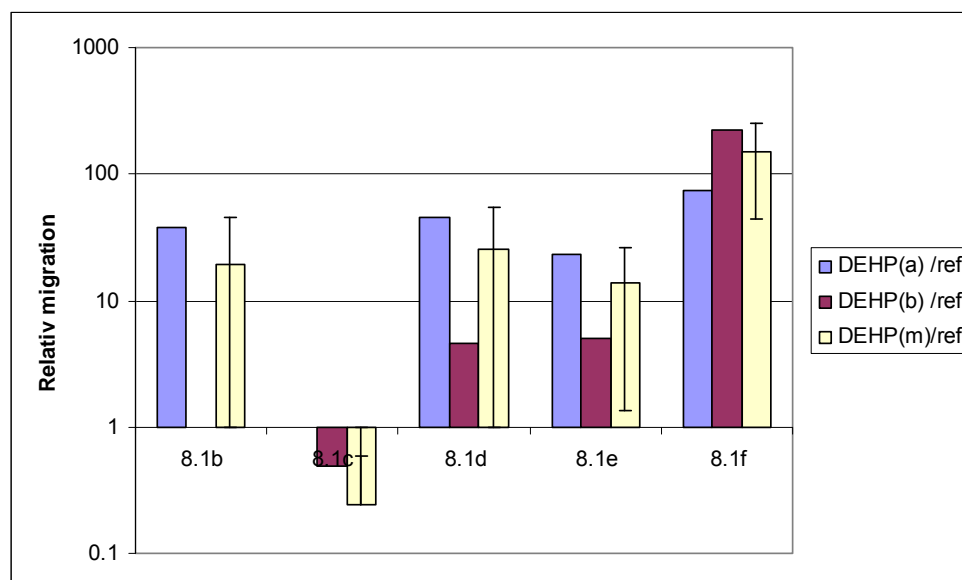
Resultatet af en 50 % reduktion i kontakttid viser, at hovedparten (ca. 80 %) af DIBP ekstraheres de første 8 timer.

#### **8.1d Forøget migrationshastighed ved brug af dynamiske migrationsbetingelser**

Resultatet af migrationsforsøg med brug af rystebord viser en lille stigning i den ekstraherede mængde ftalat.

#### **8.1e,f Brug af sollotion**

Resultatet af migrationsforsøgene 8.1e (sollotion) og 8.1f (sollotion og rystebord) viser en relativ stigning i migrationen på op til en faktor 3,4 i middelværdi (de individuelle tests giver stigninger på henholdsvis en factor 1,9 og 4,9) som udtryk for et worst case-scenarie. De analytiske standardafvigelser er store, men det vurderes stadig, at brug af sollotion medfører en betragtelig stigning i migrationshastigheden.



Figur 2 Relativ migration for DEHP. DEHP (a)/ref: test nr. 1 divideret med reference, DEHP (B)/Ref test nr. 2 divideret med reference, DEHP (m)/Ref Middelværdi af de to tests divideret med reference

For DEHP viser resultaterne:

#### **8.1b 2 ekstraktioner**

Resultatet af 2 sekventielle ekstraktioner er svære at forklare, da den ekstraherede mængde i 2 sekventielle ekstraktioner bør være mindre end 2 gange mængden ved 1 ekstraktion.

#### **8.1c 50 % reduktion i kontaktid**

Resultatet for en 50 % reduktion i kontaktid viser 50 % reduktion i migrationen i en test og en reduktion til under detektionsgrænsen i en anden test. Da værdien over detektionsgrænsen er tæt på detektionsgrænsen, virker data rimelige. Af resultatet kan observeres, at migrationen af den svært vandopløselige ftalat DEHP ca. fordobles, når ekstraktionstiden fordobles.

#### **8.1d Forøget migrationshastighed ved brug af dynamiske migrationsbetingelser**

Resultatet af dynamiske migrationstest med brug af rystebord viser en betragtelig stigning i den ekstraherede mængde ftalat, men med en stor standardafvigelse. Den relative stigning er henholdsvis en faktor 46 og en faktor 5 i de 2 tests med en middelværdi på en faktor 25.

#### **8.1e Brug af sollotion**

Resultatet af migrationsforsøg 8.1e (brug af sollotion) viser en betragtelig stigning i den ekstraherede mængde ftalat, men med en stor standardafvigelse. Den relative stigning er henholdsvis en faktor 23 og en faktor 5 i de 2 tests.

#### **8.1f Brug af sollotion og rystebord**

Resultatet af migrationstest 8.1f (worst case-scenarie) viser en endnu højere migration med en relativ stigning i migrationen på henholdsvis en faktor 75 og en faktor 223 i de 2 tests. Middelværdien er en stigning på en faktor 149. Standardafvigelsen er stor, men der ser ud til at være en stor stigning i migrationshastigheden i worst case-scenariet.

## 5.2.5 Risk Characterisation Ratios for worst case-scenarie med dynamiske migrationsbestigelser og brug af sollotion

I Tabel 5.6 er estimeret Risk Characterisation Ratios for worst case-scenariet med brug af sollotion og dynamiske migrationsbetingelser. I beregningen er anvendt følgende faktorer for stigningen i migration:

	DIBP	DBP	DEHP
Faktor for stroppe (8.1f) dynamiske betingelser og sollotion	3,4	3,4	149,5
Faktor for saler (8.1d) dynamiske betingelser	1,1	1,1	25,1

Faktorerne for stigning i migration af DBP blev antaget at vare de samme som for DIBP, da de to ftalater har sammenlignelige verdier af pKOW (henholdsvis 4,11 og 4,57).

Tabel 5.6 Beregning af RCR I et worst case-scenarie med foroget migration grundet dynamiske migrationsbetingelser og brug af sollotion.

Prove nr.	Type <sup>1)</sup>	RCR DIBP	RCR DBP	RCR DEHP	Sum af RCR <sup>2)</sup>
1.1	1	0,0021	0,8202	0,0573	<b>0,8796</b>
5.2	2	< 0,0001	0,4644	< 0,0103	<b>0,4644</b>
6.1	1	< 0,0001	< 0,0054	0,0667	0,0667
8.1a	1	0,0030	< 0,0057	0,0287	0,0317
8.2	2	0,0009	0,1281	0,0177	<b>0,1468</b>
12.1	1	< 0,0001	< 0,0058	0,1185	<b>0,1185</b>
13.2	2	< 0,0001	0,4695	0,2636	<b>0,7331</b>
17.1	1	0,0017	0,0305	0,0427	0,0748
18.1	1	0,0007	0,0044	0,0269	0,0320
18.2	1	0,0007	< 0,0005	0,0092	0,0098
20.2	2	0,0008	0,3028	0,4479	<b>0,7515</b>
26.1	1	< 0,0001	< 0,0056	0,0360	0,0360
29.2	1	0,0007	< 0,0016	0,0070	0,0077
37.2	2	0,0028	< 0,0021	0,1441	<b>0,1469</b>
38.2	2	0,0012	0,0167	< 0,0075	0,0180
39.2	2	< 0,0001	< 0,0013	0,0416	0,0416
43.1	1	< 0,0001	< 0,0050	0,0328	0,0328
44.1	1	< 0,0001	< 0,0048	0,0747	0,0747
46.1	1	0,0006	0,0023	0,1825	<b>0,1854</b>
46.2	1	0,0006	0,0023	0,0487	0,0516
54.2	2	< 0,0001	0,5801	< 0,0133	<b>0,5801</b>
55.1	1	0,0051	< 0,0005	0,0364	0,0415

Verdier >0.1 er markeret med fed skrift

1) 1: Del af sal, 2: Stropper

2) Kun verdier storre end detektionsgrensen er adderet i Sum af RCR

Det ses, at ingen af de beregnede RCR-verdier er storre end 1. Imidlertid giver 9 ud af 22 prover RCR-verdier >0,1.

Den storste RCR-verdi er for prove nr. 1.1 med en RCR-verdi pa 0,88, der har en relativ hoj afgivelse af DBP, som har den laveste DNEL, men 5 prover der afgiver DEHP bidrager vesentligt; ogsa med RCR-verdier fra 0,1 til 0,45.



I nogle tilfælde vil migrationen kunne stige yderligere. Hvis sollotion påføres noget af fodsålen, vil migrationen fra såler (type 1) i ovenstående tabel således stige.

Det forventes endvidere, at brug af andre emulsioner, såsom fugtighedscreme, vil øge migrationen af ftalater.

For DEHP blev tidligere observeret en meget stor stigning i migrationen ved brug af oliebasecremer (kortlægning nr. 77, 2006). Baseret på dette vurderes, at der kan være en yderligere stigning i migrationen ved brug af oliebasecreme. I så fald kan RCR-værdier nemt overskride 1, hvorved der vil være en sundhedsmæssig risiko. Der kræves imidlertid et mere dybdeborende testprogram, hvis dette skal verificeres.



## 6 Referencer

ECHA, April 2010. Guidance on information requirements and chemical safety assessment.  
[http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/information\\_requirements\\_en.htm](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_requirements_en.htm)

ECHA, Oct. 2008 SVHC support document Dibutylftalate

ECHA, Oct. 2008 SVHC support document Bis(2-ethylhexyl)ftalate

ECHA, Nov. 2009 SVHC support document Diisobutylftalate

Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 77, 2006, N. H. Nilsson, B. Malmgren-Hansen, N. Bernth, E. Pedersen, K. Pommer, Kortlægning og sundhedsvurdering af kemiske stoffer i sexlegetøj, Miljøstyrelsen

Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter no. 100, 2008, N. H. Nilsson, B. Malmgren-Hansen, U. Thomsen, Kortlægning, emissioner samt miljø- og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i kunstgræs, Miljøstyrelsen

Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 103, 2009, K. Tønning et al. 2-åriges udsættelse for kemiske stoffer, Miljøstyrelsen

Miljøstyrelsen, Data for DEHP fra upubliceret rapport fra Miljøstyrelsen, kommunikation med Shima Dobel (2010)

WHO Growth reference 5-19 years 2007  
[http://www.who.int/growthref/wfa\\_boys\\_5\\_10years\\_z.pdf](http://www.who.int/growthref/wfa_boys_5_10years_z.pdf)