



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Børneinstitutioners anvendelse af materialer fra brugte produkter

Kortlægning af kemiske stoffer i
forbrugerprodukter nr. 143, 2015

Titel:

Børneinstitutioners anvendelse af materialer fra brugte produkter

Redaktion

Kristine Slot Ravnholt Vium, Teknologisk Institut
Lars-Henrik Lau Heckmann, Teknologisk Institut
Inge Bondgaard Nielsen, Teknologisk Institut
Kathe Tønning, Teknologisk Institut
Poul Bo Larsen; DHI
Eva Høy Engelund, DHI

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

År:

2015

ISBN nr.

978-87-93352-84-1

Ansvarsfraskrivelse:

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.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord.....	7
Konklusion og sammenfatning	8
Summary and Conclusion	15
1. Baggrund	22
2. Kortlægning af produkter og materialer	23
2.1 Formål med kortlægning.....	23
2.2 Fremgangsmåde.....	23
2.3 Litteratur- og internetstudie	23
2.4 Telefoninterviews.....	29
2.4.1 Hyppighed	37
2.4.2 Brugte produkters og materialers oprindelse	37
2.4.3 Institutionernes materialeudvælgelse og frasortering	38
2.5 Spørgeskemaundersøgelse	38
2.5.1 Hyppighed	42
2.5.2 Produkter, forarbejdning og anvendelse af brugte produkter og materialer	44
2.5.3 Brugte produkter og materialers alder og oprindelse	49
2.5.4 Institutionernes frasortering	50
2.5.5 Inspiration	50
2.6 Sammenfatning af resultat af kortlægningen	51
3. Udvalgelse af produkter og materialer	53
3.1 Indledende afgrænsning.....	53
3.2 Litteraturgennemgang.....	58
3.3 Endelig udvælgelse af produkter.....	58
3.3.1 Oversigt over centrale reguleringer	59
4. Beskrivelse af udvalgte produkter og materialer	61
4.1 Elektronik - Diverse apparater og dele	61
4.1.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	61
4.1.2 Udvælgelsen af elektronik - diverse apparater og dele.....	64
4.1.3 Regulering	64
4.2 Elektronik - Ledninger	65
4.2.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	65
4.2.2 Udvælgelsen af ledninger.....	66
4.2.3 Regulering	66
4.3 Gummi - Dæk (f.eks. fra cykler, biler og traktorer).....	67
4.3.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	67
4.3.2 Udvælgelsen af dæk	68
4.3.3 Regulering	69
4.4 Gummi - Slinger (f.eks. fra cykler, biler og traktorer).....	69
4.4.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	70
4.4.2 Udvælgelsen af gummislanger.....	70
4.4.3 Regulering	70

4.5	Plast - Engangsservice (f.eks. kopper, bestik og tallerkener).....	71
4.5.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	71
4.5.2	Udvælgelsen af engangsservice	71
4.5.3	Regulering	71
4.6	Plast - Haveslange.....	72
4.6.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	72
4.6.2	Udvælgelsen af haveslange	73
4.6.3	Regulering	73
4.7	Plast - Liggeunderlag/skummadrasser	74
4.7.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	74
4.7.2	Udvælgelsen af liggeunderlag og skummadrasser.....	76
4.7.3	Regulering	76
4.8	Plast - LP-plader	77
4.8.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	77
4.8.2	Udvælgelsen af LP-plader	78
4.8.3	Regulering	78
4.9	Træ - Lakeret træ	79
4.9.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	79
4.9.2	Udvælgelsen af lakeret træ	80
4.9.3	Regulering	80
4.10	Træ - Trykimprægneret træ	80
4.10.1	Litteraturgennemgang for problematiske stoffer	81
4.10.2	Udvælgelsen af trykimprægneret træ	81
4.10.3	Regulering	81
5.	Kemiske analyser	83
5.1	Baggrund	83
5.1.1	Potentielle problematiske stofgrupper og deres funktion	83
5.2	Analyseprogrammet	85
5.3	Screeningsanalyser	86
5.3.1	Screeningsanalyser ved GC/MS	89
5.3.2	Screeningsanalyser ved røntgen	95
5.4	Kvantitative analyser samt migrationstest på udvalgte produkter.....	97
5.4.1	Polyaromatiske kulbrinter (PAH)	98
5.4.2	Isocyanater	98
5.4.3	Analyseresultater for isocyanater ved HPLC	99
5.4.4	Grundstoffer ved røntgen	99
5.5	Migrationstest	100
5.5.1	Metode for migrationstest	100
5.5.2	Analysemetode for DEHP i migrationsvæske	101
5.5.3	Analyseresultater for DEHP i migrationsvæske	101
5.6	Sammenfatning for de kemiske analyser.....	101
5.6.1	Sammenfatning for screeningsanalyser	101
5.6.2	Sammenfatning for de kvantitative analyser	102
5.6.3	Sammenfatning for migrationstest	102
6.	Eksponeringsvurdering	103
6.1	Introduktion	103
6.2	Modeller til estimering af eksponering for kemiske stoffer i produkter og artikler.....	104
6.2.1	Estimering af eksponering via inhalation	105
6.2.2	Estimering af dermal eksponering	106
6.2.3	Estimering af oral eksponering	107
6.2.4	Relevante humane eksponeringsparametre	108
7.	Specifikke eksponeringsscenarier	111

7.1	Genanvendelse af ledning indeholdende DEHP	112
7.1.1	Algoritme for estimering af dermal eksponering.....	112
7.1.2	Algoritme for estimering af oral eksponering.....	113
7.1.3	Indhold og migration af DEHP.....	113
7.1.4	Estimat af eksponering for DEHP under fremstilling af smykker	113
7.1.5	Eksponeringsscenarie ved anvendelse af et halssmykke fremstillet af ledning	114
7.2	Genanvendelse af skummateriale indeholdende TDI	115
7.2.1	Algoritme til estimering af dermal eksponering ud fra kvantitativ analyse af indhold.....	115
7.2.2	Algoritme til estimering af dermal TDI eksponering ved brug af migrationshastighed	116
7.2.3	Algoritme for estimering af oral eksponering.....	116
7.2.4	Indhold af 2,4 og 2,6 TDI.....	116
7.2.5	Eksponeringsscenarie ved leg med skumdragt.....	117
7.3	Genanvendelse af printplader indeholdende triarylphosphater.....	119
7.3.1	Indhold af triarylphosphater	119
7.3.2	Eksponeringsscenarie ved bearbejdning/ leg med printpladen	119
7.4	Genanvendelse af cykelslanger og cykeldæk indeholdende PAH'er.....	120
7.4.1	PAH-indhold i cykeldæk og cykelslanger.....	120
7.5	Genanvendelse af LP-plader, ledninger og haveslanger indeholdende bly.....	120
8.	Sundhedsvurdering, indholdsstoffer	121
8.1	DEHP.....	121
8.1.1	Identitet.....	121
8.1.2	Stoffets funktion	122
8.1.3	Klassificering og grænseværdier	122
8.1.4	Sundhedsskadelige effekter	122
8.1.5	Resumé og tolerabel eksponering	123
8.2	TDI.....	123
8.2.1	Identitet.....	123
8.2.2	Stoffets funktion.....	124
8.2.3	Klassificering og grænseværdier.....	124
8.2.4	Sundhedsskadelige effekter	124
8.2.5	Resumé og tolerabel eksponering	126
8.3	Arylphosphater	127
8.3.1	Identitet.....	127
8.3.2	Stoffets funktion.....	128
8.3.3	Klassificering og grænseværdier.....	128
8.3.4	Sundhedsskadelige effekter	129
8.3.5	Resumé og tolerabel eksponering	132
8.4	PAH	133
8.5	Genanvendelse af LP-plader, ledninger og haveslanger indeholdende bly.....	134
9.	Risikovurdering	135
9.1	DEHP i ledninger.....	135
9.1.1	Dermal eksponering.....	135
9.1.2	Oral eksponering.....	136
9.1.3	Vurdering af risikoberegningerne	136
9.2	TDI i skummateriale	136
9.2.1	Dermal eksponering.....	136
9.2.2	Vurdering af risikoberegningerne	137
9.3	Triarylphosphater i printplader	138

9.3.1	Eksponeringsscenario i forbindelse med bearbejdning/leg med printplader.....	139
9.3.2	Den tilladelige migration i forhold til indholdet i printpladen	140
9.3.3	Vurdering af risikoberegningerne	140
9.4	PAH'er i cykeldæk og cykelslanger.....	141
9.4.1	Vurdering af risiko	141
9.5	Bly i ledninger, LP-plader og haveslanger	141
9.5.1	Vurdering af risiko	141
Referencer		142
Bilag 1:	Materialeliste.....	149
Bilag 2:	Spørgeguide til interviews med fagpersoner.....	169
Bilag 3:	Spørgeskemaundersøgelsen.....	170
Bilag 4:	Problematiske stoffer fundet i litteraturgennemgangen	195

Forord

Projektet ”Børneinstitutioners anvendelse af materialer fra brugte produkter” er udført i perioden marts 2014 - juni 2015.

Nærværende rapport beskriver resultaterne af projektet, herunder kortlægning, kemiske analyser, vurdering af eksponering og sundhedsfarer for børn, der anvender materialer fra brugte produkter.

Projektet er gennemført af Teknologisk Institut og DHI. Deltagere fra Teknologisk Institut var Kathe Tønning (projektleder), Kristine Slot Ravnholt Vium, Lars-Henrik Lau Heckmann og Inge Bondgaard Nielsen, og deltagere fra DHI var Poul Bo Larsen og Eva Høy Engelund.

Til at vurdere projektets fremdrift, forløb og resultater blev der nedsat en følgegruppe bestående af:

- Dorte Bjerregaard Lerche, Miljøstyrelsen
- Shima Dobel, Miljøstyrelsen
- Kathe Tønning, Teknologisk Institut.

Projektet er finansieret af Miljøstyrelsen.

Sammenfatning og konklusion

Miljøstyrelsen får regelmæssigt henvendelser fra borgere, museer og børneinstitutioner med spørgsmål vedrørende anvendelse af brugte materialer og produkter i kreativ sammenhæng. Miljøstyrelsens har ved disse henvendelser generelt anbefalet, at man bør udvise forsigtighed, når materialer fra brugte produkter anvendes til andre formål end de formål, produkterne oprindeligt var tiltænkt. For at kunne give en mere fyldestgørende vejledning har Miljøstyrelsen igangsat nærværende undersøgelse.

Formålet med projektet har været at foretage en kortlægning af, hvilke brugte materialer og produkter som anvendes af børn og unge i kreativ sammenhæng, samt hvordan materialerne anvendes, for at kunne vurdere den potentielle eksponering (via inhalation, oralt optag og hudkontakt) af kemiske stoffer under bearbejdning af materialerne og ved den efterfølgende anvendelse af de nye produkter.

Da der er tale om et kreativt område, hvor det i sagens natur handler om at få nye idéer, er det ikke muligt at give en tidsløs redegørelse. De fundne produkter og anvendelser er en beskrivelse af de produkter, som de adspurgte børneinstitutioner anvendte, og som blev fundet i litteratur- og internetstudiet på det givne tidspunkt.

Efter kortlægningen af produkter og materialer blev det vha. kemiske analyser undersøgt, om de identificerede produktgrupper indeholder problematiske stoffer, som kan frigives under den kreative fremstilling af nye produkter og under den efterfølgende brug af produkterne.

Endvidere var det projektets formål at vurdere, om den potentielle eksponering under bearbejdning og efterfølgende anvendelse af de nye produkter ville kunne udgøre en sundhedsrisiko.

Kortlægning af produkter og materialer

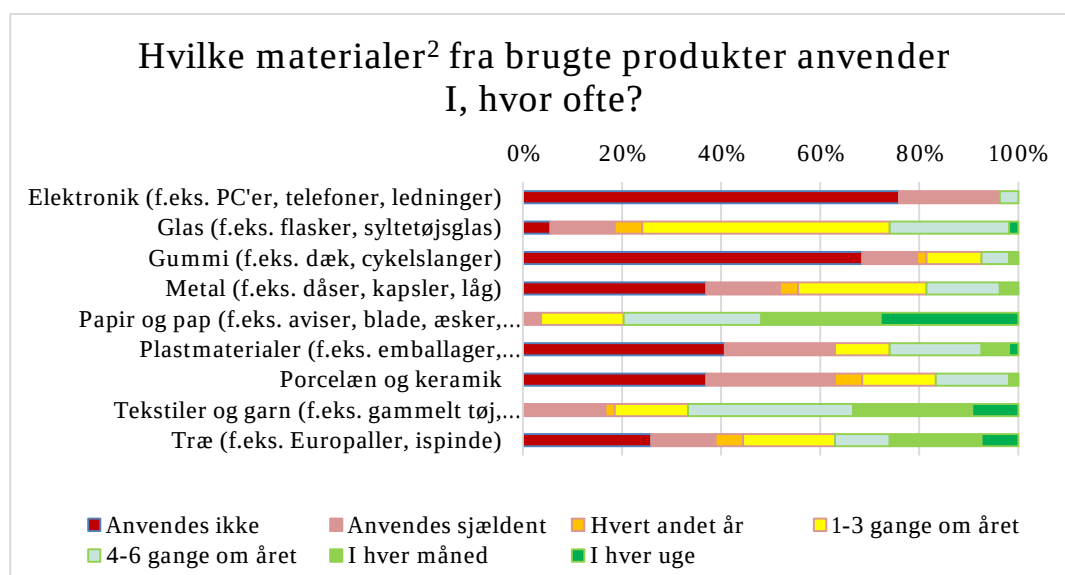
Indledningsvis blev der foretaget en litteratur- og internetscreening baseret på bøger for fagpersoner, der arbejder kreativt med børn og billedkunst, inspirationsbøger samt hjemmesider, der beskæftiger sig med kreativ udnyttelse af brugte produkter og materialer til at fremstille nye produkter.

I litteraturen og især ved søgning på internettet blev der fundet et meget stort antal anvendelsesmuligheder for brugte produkter og materialer. Der blev fundet 71 eksempler på produkter og produkttyper og tilhørende forarbejdninger og anvendelser. I de efterfølgende interviews af repræsentanter fra børne- og uddannelsesinstitutioner, museer og andre fritidstilbud til børn blev der brugt eksempler fra litteratur- og internetstudiet.

Via telefon blev der interviewet 13 medarbejdere fra ni forskellige institutionstyper (seminarer, børneinstitutioner, skoler etc.). 12 ud af 13 kontaktede institutioner arbejder i varierende grad med brugte materialer og produkter. Ifølge de adspurgte institutioner fremstiller børnene som oftest pyntegenstande, der finder plads i reolen i børnenes egne hjem eller aldrig forlader institutionen, fordi de er en del af et kunstprojekt. Ofte er pyntegenstandene for skrøbelige til, at børnene kan lege med dem i længere tid.

Ved de 13 interviews blev der i alt fundet 40 produkter og produkttyper samt tilhørende forarbejdninger og anvendelser.

På baggrund af de indhentede oplysninger i litteratur- og internetstudiet og ved de gennemførte interviews blev der udarbejdet et elektronisk spørgeskema, der blev sendt via e-mail til børneinstitutioner i fem kommuner og til kunstskeoler, til museer med kreative workshops og til uddannelsesinstitutioner, der uddanner lærere og pædagoger, fordelt over hele landet. I alt blev 868 institutioner kontaktet, hvoraf 64 besvarede spørgeskemaet.



FIGUR 1 ANVENDELSESHYPPIGHEDEN AF FORSKELLIGE FRAKTIONER¹.

84 % af de adspurgte svarede, at de anvender brugte produkter i kreativ sammenhæng.

Nogle steder er anvendelse af brugte produkter en integreret del af dagligdagen, mens de fleste har angivet, at arbejdet foregår i koncentreretemaforløb, f.eks. hver anden måned eller en til to gange om året. De adspurgte anvender oftest papir og pap, tekstiler og garn samt glas og i mindre grad elektronik, gummi, plastmaterialer, metal, porcelæn og keramik samt træ.

Af de 13 telefoninterviews fremgik det, at det varierer, hvor længe ad gangen børnene er beskæftiget med aktiviteten. Nogle steder arbejder børnene i 30 min. ad gangen og andre steder op mod 5 timer ad gangen afhængigt af børnenes alder og den enkelte institution. Ifølge spørgeskemaundersøgelsen arbejder børnene tidsmæssigt længst med materialetyperne glas, papir og pap, plastmaterialer samt tekstiler og garn, mens børnene arbejder tidsmæssigt kortest med elektronik og træ.

I litteratur- og internetstudiet blev der fundet eksempler på, at brugte produkter og materialer opvarmes under forarbejdningen. Ved de 13 telefoninterviews og i spørgeskemaundersøgelsen sås der sammenlagt kun tre tilfælde af opvarmning.

Øvrige former for forarbejdning, som for eksempel opskæring, klipning, neddeling med hammer, savning, maling eller sammenføjning med tape, søm og lim, er almindelig.

De nyfremstillede produkter bliver ifølge de kontaktede børneinstitutioner oftest anvendt som pyntegenstande og dekorationsmateriale. Herudover fremstilles også legetøj, brugsgenstande, brugsgenstande beregnet til fødevarekontakt og smykker.

De anvendte brugte materialer og produkter stammer typisk fra institutionens børn, forældre til børnene og fra personalet i institutionen. De adspurgte institutioner havde svært ved at sætte alder

¹ Der er brugt termen "materiale", selvom elektronik er sammensat af flere materialer, fordi det i affaldssammenhænge betragtes som en materialefraktion.

på de indkomne materialer både i telefoninterviews og i spørgeskemaundersøgelsen. Dog anslog flertallet af de respondenter i spørgeskemaundersøgelsen, som angav en alder på materialerne, at glas, metal, papir, plastmaterialer, porcelæn og keramik samt træ var 0 til 12 måneder gamle, når børnene anvender dem. Hvad angår brugt elektronik, gummi og tekstil anslog flertallet af de respondenter, som angav en alder på materialerne, at de brugte produkter og materialer var 1 til 5 år gamle eller ældre.

Udvælgelse af produkter og materialer samt regulering

Først blev der foretaget en indledende afgrænsning af de produkter og materialer, der blev identificeret i kortlægningen, med henblik på at udvælge produkter og materialer, hvor evt. indhold af problematiske stoffer skulle undersøges nærmere i tilgængelig litteratur. Gennemgangen af alle fundne produkter og materialer resulterede i udvælgelse af 20 produkter/produkttyper, der muligvis ville kunne indeholde og/eller afgive problematiske stoffer enten ved forarbejdningen eller under anvendelse.

I et litteraturstudie blev det herefter undersøgt, om de udvalgte produkter og materialer kunne indeholde potentielt problematiske stoffer. Der blev i søgningen taget udgangspunkt i rapporter om kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter og i ekspertviden inden for elektronik, plast og gummi. På basis af den indsamlede information blev der inden for 10 produktgrupper udvalgt 26 produkter til kemisk analyse:

1. Haveslange 1, nyeste
2. Haveslange 2, ældste
3. Lakeret træ 1, lamineret
4. Lakeret træ 2, hel træ, lys
5. Lakeret træ 3, hel træ, mørk
6. LP-plade 1
7. LP-plade 2
8. Engangsservice, skeer i polystyren (PS)
9. Engangsservice, krus i polystyren (PS)
10. Cykelslange 1
11. Cykelslange 2
12. Cykeldæk 1
13. Cykeldæk 2
14. Ledninger 1, gummiledning, sort
15. Ledninger 2, sort ledning
16. Ledninger 3, rød ledning med tyk kobber inderst
17. Skummadras 1, stor, hård
18. Skummadras 2, lille, blød
19. Trykimprægneret træ 1, mørk
20. Trykimprægneret træ 2, grøn
21. Elektronik 1, stor, grøn printplade
22. Elektronik 2, printplade fra dvd
23. Elektronik 3, printplade fra pc-tastatur
24. Elektronik 4, printplade fra mobiltelefon
25. Liggeunderlag 1
26. Liggeunderlag 2.

Flere af de potentielle problematiske stoffer, der ifølge litteraturgennemgangen kan være til stede i de udvalgte produkter, er i dag reguleret i Danmark og EU.

Kemiske analyser

Indledningsvis blev der udført screeningsanalyser ved GC/MS og røntgen på de udvalgte brugte produkter. 25 prøver blev undersøgt ved GC/MS-analyse og fire prøver ved røntgenanalyse.

Resultaterne for screeningsanalysen af de 25 prøver ved GC/MS for de flygtige og semiflygtige organiske stoffer varierede imellem de forskellige typer af produkter. Dette var som forventet, da de udvalgte brugte produkter er meget forskelligartede. Der sås også variation for resultaterne inden for samme produktkategorier. Engangsservicet, cykeldækkene, cykelslangerne og LP-pladerne viste ensartede resultater, mens der var variationer på resultaterne for f.eks. de forskellige typer af lak til træ og elektronik/ledninger, skummadrasser, trykimprægneret træ og liggeunderlag. I haveslangerne blev der påvist ftalater i begge prøver, men niveauerne og selve stofferne var forskellige.

I enkelte prøver blev der kun påvist meget få flygtige eller semiflygtige stoffer, og i andre prøver blev der påvist op til omkring 10 forskellige komponenter. Der blev påvist ftalater i en del af prøverne ved screeningsanalysen, og en enkelt prøve (ledning), som havde det højeste indhold, blev udvalgt til migrationstest for DEHP.

Der blev påvist en række stoffer ved screeningen ved GC/MS, der ikke kunne identificeres, da stofferne ikke forekommer i NIST-biblioteket.

Screeningsanalysen ved røntgen af de fire prøver afslørede som forventet indhold af kobber i prøverne af trykimprægneret træ, samt tin og nikkel i lodningen på printpladen. Der blev ikke påvist brom i selve printpladen fra mobiltelefonen, og der er således ikke anvendt bromerede flammehæmmere i den undersøgte printplade. På den anden side blev der påvist fosfor i en meget lav koncentration, hvilket eventuelt kan stamme fra fosforbaserede flammehæmmere, men dette er ikke verificeret.

Ved de kvantitative analyser ved røntgen med focus på bly blev der påvist indhold af bly i den ene haveslange (630 mg/kg), de to LP-plader (2000 mg/kg) samt i den røde ledning 2100 mg/kg). De højeste indhold blev fundet i de to LP-plader samt i den røde ledning.

Af øvrige tungmetaller blev der fundet tin i to af prøverne med det højeste indhold i den ene haveslange. Dertil blev der påvist cadmium i de to LP-plader, svarende til hhv. 0,019 og 0,018 w/w% (hhv. 190 og 180 mg/kg).

De fire prøver af cykelslanger og cykeldæk viste høje indhold af kulbrinter ved screeningsanalysen ved GC/MS. På grund af det høje indhold af kulbrinter, var det ikke muligt ved screeningen at afklare, om der kunne være indhold af PAH'er inkluderet i summen af kulbrinterne. Der blev udført kvantitative analyser med fokus på de otte regulerede PAH'er i henhold til REACH, bilag XVII, men disse kunne ikke påvises i produkterne.

Der blev udført kvantitative analyser for isocyanater, da disse ikke er velegnede til screeningsanalysen ved GC/MS. Der blev udvalgt en enkelt prøve af skum fra en madras til kvantitativ analyse for isocyanter, da det er velkendt, at skum kan indeholde rester af monomere isocyanater. Der blev dog kun påvist indhold af 2,4- og 2,6-TDI og MDI tæt på metodens detektionsgrænse i skummadrassen.

Der blev kun påvist et relativt lavt indhold af DEHP ved migrationstesten til kunstig sved på trods af det høje indhold af DEHP i prøven.

Eksponeringsvurdering

Afhængigt af materialerne, indholdsstofferne og den kreative forarbejdning ved fremstilling af nye produkter ud fra materialer fra brugte produkter kan der forekomme eksponering i forbindelse med hudkontakt (dermalt), ved indtagelse (oralt), gennem indånding af dampe eller partikler i luften (ved inhalation) eller ved en kombination heraf.

I projektet blev det valgt at udarbejde følgende eksponeringsscenarier:

- Ledninger, fremstilling og brug som smykker (DEHP-eksponering).
- Skummaterialer, som "muskelfyld" i Supermankostume (toluendiisocyanat, TDI).
- Printplader, fremstilling og leg med "robot, elbil" (triarylphosphater).
- Cykeldæk og cykelslanger, diverse (polyaromatiske kulbrinter, PAH).
- Ledninger, LP-plader og haveslanger (Bly).

Produkterne blev valgt dels på baggrund af de kemiske stoffers toksikologiske profil (DEHP: hormonforstyrrende og kan påvirke udviklingen af kønsorganerne; TDI: kan fremkalde hud- og luftvejsallergi og kræftfremkaldende effekter; triarylphosphater: kan fremkalde organskader; PAH-stoffer: er højpotente kræftfremkaldende stoffer; bly: neurotokisk, kan påvirke indlæringssevnen hos børn), og dels som følge af særligt højt indhold i screeningsanalyserne (særligt for DEHP og triarylphosphaterne).

Valget af scenarier/anvendelser med de brugte produkter blev foretaget ud fra betragtninger om højest muligt eksponeringspotentiale for stofferne.

Vurderingen af DEHP-eksponeringen blev baseret på resultaterne for en migrationstest med kunstigt sved.

For TDI i skummaterialer blev eksponeringsscenariet dels baseret på kvantitative analyser af TDI i den konkrete skummadras, og dels ud fra litteraturredata vedrørende migration fra tilsvarende skummaterialer.

For triarylphosphater i printplader blev eksponeringsscenariet baseret på det målte indhold i printpladerne, da der ikke kunne foretages yderligere migrationstests i projektet.

For PAH'er i cykeldæk og cykelslanger og bly i div. produkter blev det ikke vurderet nødvendigt at beskrive et mere detaljeret eksponeringsscenarie, idet anvendelsen af disse materialer alene skulle vurderes i forhold til det målte indhold af PAH og bly, som derpå i risikovurderingssammenhæng kunne sammenholdes med de regulatoriske krav, der er fastsat ud fra en risikotilgang.

Sundheds- og risikovurdering

For de udvalgte stoffer blev der i forbindelse med sundhedsvurderingen fastlagt tolerable eksponeringsniveauer (DNEL-værdier), idet anerkendte ekspertgruppers vurderinger og deres fastlæggelse af DNEL værdier blev anvendt eller også på baggrund af udledning af disse værdier ud fra retningslinierne anført i kemikalireguleringen (REACH) og dens retningslinier.

I tabellen neden for er de beregnede eksponeringsniveauer for stofferne derpå sammenholdt med DNEL værdierne, og det vurderes om risikokarakteriseringsratioen, RCR (RCR = eksponering/DNEL) er over 1, hvilket er et udtryk for risiko:

Stof	Eksponeringsvej	DNEL-værdi mg/kg lgv/d	Højeste estimerede eksponering mg/kg /kgv/d	RCR-værdi
DEHP	Oralt	0,05	$0,029 \times 10^{-3}$	0,0006
	Dermalt	0,7	$0,148 \times 10^{-3}$	0,00021
	Indånding	-	-	-
TDI	Oralt	-	-	-
	Dermalt	0,33 µg/cm ²	0,0024 µg/cm ²	0,007
	Indånding	6,4 µg/m ³	0,00044 µg/m ³	0,00007
Tricresylphosphat + dicresylphenylphosphat	Oralt	0,013	Ved migration større end 1,8 µg/cm ² / time bliver RCR > 1 for dermal eksponering	
	Dermalt	0,013		
	Indånding	-		

DEHP og TDI

Fra beregningerne af de meget lave RCR-værdier kan det konkluderes, at eksponeringen for DEHP og TDI i forbindelse med de konkrete anvendelsesscenarier ligger betydeligt under betænkelige sundhedsmæssige niveauer.

Triarylphosphater

For triarylphosphaterne blev det i stedet for et egentligt eksponeringsestimat beregnet, hvor stor en mængde af den konkrete mængde triarylphosphat der kunne migrere ud af printpladen, før RCR-værdien ville overstige 1. Her blev det for de mest toksiske triarylphosphater (tricresylphosphat + dicresylphenylphosphat) beregnet, at migrationshastigheden fra printpladen ikke måtte overstige 3,1 mg/cm²/time, svarende til 0,06 % af det samlede indhold.

Hvorvidt dette er en realistisk migrationshastighed, kan evt. vurderes ved at foretage en migrationstest.

PAH

Risikovurderingen af PAH-indhold i cykeldæk og cykelslanger blev foretaget ved at sammenholde de analyserede niveauer med kravene i EU-Kommissionens anvendelsesbegrænsning for plast og gummiartikler beregnet til børn. For disse artikler er der fastsat en øvre indholdsgrænse for seks specifikke PAH-stoffer på hver 0,5 mg/kg (EU-Kommissionen 2013). Da disse PAH-stoffer ikke kunne detekteres i de udvalgte cykeldæk og slanger (analyseret ved en detektionsgrænse på 0,5 mg/kg), vurderes de konkrete dæk og slanger ikke at være betænkelige at anvende.

Bly

Haveslange nr. 2, LP-plade nr. 1 og 2 samt ledning nr. 3 indeholder alle sammen bly i en højere koncentration end grænseværdien på 500 mg/kg, som angivet i den kommende europæiske regulering af bly i genstande, som under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn (Kommissionens forordning (EU) 2015/628 af 22. april 2015).

Ledningen indeholder 2100 mg bly/kg, LP-pladerne 2000 mg bly/kg og haveslangen 650 mg bly/kg. Det betyder, at hvis de anvendes til nye produkter som under normale eller med rimelighed

forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn, er det muligt at de vil kunne udgøre en risiko.

Ledningen anvendes ifølge kortlægningen til smykker og legetøj, hvor det er forventeligt, at det vil kunne tages i munden af børn. LP-pladerne anvendes til opbevaring af frugt – det er muligt at bly vil kunne frigives til de fødevarer der opbevares i skålen, men det vides ikke i hvilket omfang det finder sted. Haveslangen opdeles manuelt og males.

Det er således muligt, særligt for ledningen, at der ifm. med den nye anvendelse vil kunne være en risiko for børnene, der bruger produkterne.

Samlet konklusion

I indeværende projekt er det søgt at udpege brugte produkter, der kunne være betænkelige at anvende til kreative formål i børneinstitutioner som følge af de kemiske indholdsstoffer og brugen af produkterne. Ud fra indsamlet viden om, hvilke brugte produkter børneinstitutioner anvender, og ud fra litteraturgennemgang af kemisk viden vedr. mulige betænkelige indholdsstoffer i materialer i de produkter blev det besluttet at foretage nærmere kemiske analyser og risikovurderinger af:

- Ledninger, fremstilling og brug som smykker (DEHP-eksponering).
- Skummaterialer, fremstilling og leg ifm. anvendelse som ”muskelfyld” i Supermankostume (toluendiisocyanat, TDI).
- Printplader, fremstilling og leg med ”robot, elbil” (triarylphosphater).
- Cykeldæk og cykelslanger (polycykliske aromatiske kulbrinter, PAH).
- Ledninger, LP-plader og haveslanger (Bly).

Disse produkter og scenarier blev udvalgt, idet de omfatter særligt kritiske stoffer og/eller forholdsvis høje indholdsmængder i det brugte produkt.

Ud fra kemiske analyser og ud fra en mere detaljeret eksponeringsvurdering og risikovurdering af disse konkrete scenarier kunne der efterfølgende – med undtagelse af bly - ikke peges på uacceptable sundhedsmæssige risici ved nogen af de konkrete anvendelser. Mht. triarylphosphaterne vil en tilbundsående risikovurdering dog kræve yderligere data mht. til stoffernes migration fra printpladerne.

Nærværende projekt har således kun kunnet udpege brugen af ledninger som smykker, hvor det er muligt, at der vil kunne være en risiko for børnene.

Det må dog klart understreges, at for alle scenarier drejer det sig om vurdering af enkeltstående, konkrete brugte produkter, hvorfor gentagelse af forsøget med andre tilsvarende produkter ikke nødvendigvis vil fremkomme med samme resultat. Projektet kan således ikke ”frikende” anvendelsen af brugte produkter og materialer generelt.

Summary and Conclusion

Citizens, museums and child care centres frequently contact the Danish Environmental Protection Agency (the Danish EPA) regarding the application of used materials and products for creative activities. In connection with inquiries, the Danish EPA recommends to exercise caution when applying material from used products for other purposes than originally intended. In order to be able to provide more satisfactory directions, the Danish EPA initiated this investigation.

The objective of this project was to carry out a survey of the used materials and products that children and young people apply for creative activities, and to show how the materials are used in order to assess the potential exposure (through inhalation, oral absorption or skin contact) to chemical substances during processing of the materials and the subsequent use of the new products.

A creative field is in question and focus is on bringing new ideas to light, and therefore it is not possible to give a timeless account. The found products and their use only give an up-to-the-minute account as informed by the interviewed child care centres and as found in the information and internet study when the investigation was carried out.

When the products and materials had been surveyed, it was by means of chemical analyses investigated if the identified product groups contain problematic substances that can be liberated during the creative production of new products and during the following use of the products.

Furthermore, the objective of this project was to assess if the potential exposure during processing and the subsequent use of the new products constitute a health risk.

Survey of products and materials

By way of introduction, information and internet studies were carried out, and they were based on books for specialists who work creatively with children and visual arts, books of inspiration and homepages dealing with the creative application of used products and materials for the production of new products.

In literature and especially through searches on the internet a very large number of applications were found for used products and materials. 71 examples were found of products and product types and their processing and applications. In the following interviews of representatives from child care centres and colleges of education, museums and other leisure time offers for children examples were used from the literature and internet study.

13 employees from 9 different types of institutions (colleges of education, child care centres, schools etc.) were interviewed by phone. 12 of the 13 institutions that were contacted to a varying degree work with used materials and products. According to the interviewed institutions, the children most often make ornamental articles that are placed on the bookshelf at home or the articles are left at the institution because they are part of an art project. The ornamental articles are often very fragile and the children play cannot play with them for very long.

The 13 interviews disclosed a total of 40 products and product types and their respective processing and applications.

An electronic questionnaire was prepared on the basis of information from the information and internet study and interviews. It was sent by e-mail to the child care centres in 5 municipalities, to art schools, museums with creative workshops and to colleges of education all over Denmark that educate teachers and youth workers. A total of 868 institutions were contacted out of which 64 filled in the questionnaire.

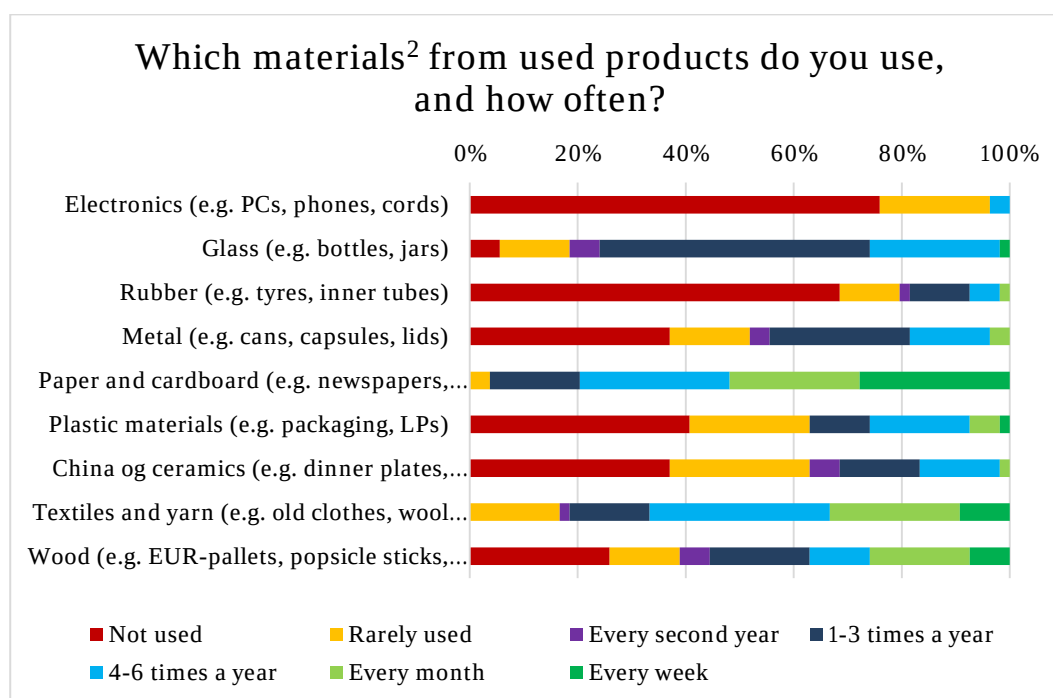


FIGURE 2 FREQUENCY OF USE OF THE VARIOUS FRACTIONS².

84% of the respondents stated that they apply used products for creative activities.

Some places, the application of used products is an integrated part of everyday life, but most interviewees stated that the work takes place during concentrated topics, e.g. every second month or once or twice a year. The interviewees most frequently use paper and cardboard, textiles & yarn and glass and to a minor degree electronics, rubber, plastic materials, metal, china, ceramics and wood.

According to the 13 telephone interviews, it varies for how long the children work with the activity. Some places the children work 30 min. at a time and other places up to 5 hours at a time depending on the age of the children and the individual institution. According to the questionnaire, the children spend most time with glass, paper and cardboard, plastic materials and textiles & yarn, whereas they spend least time working with electronics and wood.

The literature and internet study found that used products and materials are heated during processing. In the 13 telephone interviews and the questionnaire, only three cases of heating were disclosed.

Other types of processing such as e.g. carving, cutting, down-sizing with hammer, sawing, painting or joining with tape, nails or glue are common.

² The term "material" has been used although electronics are made up of several materials, because in waste connections it is considered to be one material fraction.

In the contacted child care centres, the new products are mainly used for ornamentation and decorations. Toys, everyday items, everyday items intended for food contact and jewellery are also made.

The applied used products and materials typically originate from the children, their parents and the staff at the institutions. In the telephone interviews and the questionnaire study, the interviewed institutions found it difficult to put an age on the received materials.

However, in the questionnaire the majority of the respondents, who informed an age of the material, estimated that glass, metal, paper, plastic materials, china, ceramics and wood are 0 to 12 months old when the children use them. Regarding used electronics, rubber and textile, the majority of the respondents who informed an age of the material, estimated that the used products and materials are 1 to 5 years old or more.

Selection of products and materials and regulation

First of all, an initial delimitation was carried out of the products and materials that were identified in the survey in order to select products and materials where a possible content of problematic substances had to be further investigated in the existing literature. The survey of all found products and materials resulted in the selection of 20 products/product types that perhaps could contain and/or liberate problematic substances either during processing or during application.

Subsequently, a literature study investigated if the selected products and materials contained potentially problematic substances. The study took its starting point in surveys of chemical substances in consumer products and expert knowledge within electronics, plastic and rubber. On the basis of the collected information, 26 products from 10 product groups were selected for chemical analysis:

27. Garden hose 1, newest
28. Garden hose 2, oldest
29. Lacquered wood 1, laminated
30. Lacquered wood 2, solid wood, pale
31. Lacquered wood 3, solid wood, dark
32. LP 1
33. LP 2
34. Disposable tableware, spoons made of polystyrene (PS)
35. Disposable tableware, cups made of polystyrene (PS)
36. Bicycle tube 1
37. Bicycle tube 2
38. Bicycle tyre 1
39. Bicycle tyre 2
40. Cords 1, rubber cord, black
41. Cords 2, black cord
42. Cords 3, red cord with thick copper inside
43. Foam mattress 1, large, hard
44. Foam mattress 2, little, soft
45. Pressure-treated wood 1, dark
46. Pressure-treated wood 2, green
47. Electronics 1, large, green printed circuit board
48. Electronics 2, printed circuit board from DVD
49. Electronics 3, printed circuit board from PC keyboard
50. Electronics 4, printed circuit board from cell phone
51. Sleeping mat 1
52. Sleeping mat 2

Today, several of the potential problematic substances that according to the literature study might be present in the selected products are regulated in Denmark and the EU.

Chemical analyses

Initially, screening analyses were carried out by GC/MS and X-ray on the selected used products. 25 samples were investigated by GC/MS analysis and 4 samples by X-ray analysis.

The results of the screening analysis of the 25 samples by GC/MS for volatile and semi-volatile substances varied among the different types of products. That was expected as the selected used products differ a lot. The results also varied within the same product categories. The disposable tableware, bicycle tyres, bicycle tubes and the LPs showed uniform results, whereas the results varied for e.g. the different types of lacquer for wood, electronics/cords, foam mattresses, pressure-treated wood and sleeping mats. Phthalates were found in both garden hoses, but the levels and the substances were different. In some samples, only very few volatile or semi-volatile substances were detected and in other samples around 10 different components were detected. The screening analysis detected phthalates in a number of the samples, and one single sample (cord) with the highest content was chosen for migration test for DEHP.

The screening by GC/MS detected a number of substances that could not be identified, as the substances do not appear in the NIST library.

As expected, the X-ray screening analysis of the 4 samples revealed a content of copper in the samples of pressure-treated wood, and tin and nickel in the soldering of the printed circuit board. Bromine was not detected in the printed circuit board from the cell phone, and therefore brominated flame-retardants were not used in the investigated printed circuit board. On the other hand, phosphorus was detected in a very low concentration, which might originate from phosphorus-based flame-retardants; however, that has not been verified.

The quantitative analyses by X-ray with focus on lead detected a content of lead in one of the garden hoses, the two LPs and the red cord. The highest content was detected in the two LPs and in the red cord.

Other heavy metals were also detected, and tin was found in two of the samples and the highest content was detected in one of the garden hoses. In addition, cadmium was detected in the two LPs corresponding to 0.019 and 0.018 w/w%, respectively, (190 and 180 mg/kg, respectively).

The screening analysis by GC/MS showed a high content of hydrocarbons in the 4 samples of bicycle tubes and tyres. Due to the high content of hydrocarbons, the screening could not clarify if there could be a content of PAH in the hydrocarbon total. Quantitative analyses were carried out with focus on the 8 regulated PAHs according to REACH, Annex XVII, but they were not detected in the products.

Quantitative analyses for isocyanates were carried out, as they are not suited for GC/MS screening analysis. One single foam sample from a mattress was selected for quantitative analysis for isocyanates as it is well known that foam may contain residue of monomeric isocyanates. However, only a content of 2,4- and 2,6-TDI and MDI was detected in the foam mattress close to the detection limit of the method.

Only a rather low content of DEHP was detected by the migration test for artificial sweat in spite of the high content of DEHP in the sample.

Exposure assessment

Dependant of type of the reused materials, the content of chemical substances, the production processes for reuse and the use of the "new" products chemical exposure of the children may occur by dermal contact, oral ingestion and by inhalation of vapours or dust that may be emitted.

In this project it was based on the analytical content decided to consider exposure scenarios for the following materials and their uses:

- Cords used for making jewellery (DEHP).
- Foam material used for costume making (TDI).
- Printed circuit boards used for robots/cars (triaryl phosphates).
- Varying use of used bike tires and bike tubes (PAH).
- Cords, LP-records and garden hoses (lead)

The materials were chosen based on the toxicological profiles of the chemicals identified in the materials (DEHP is an endocrine disruptor; TDI can induce respiratory sensitization and is a suspected carcinogen; triaryl phosphates may induce organ damage; PAHs are potent carcinogens; lead: neurotoxic, may impair learning ability in children), and/or based on especially high concentrations of the substances found in the materials (DEHP and triaryl phosphates).

The choices for the specific scenarios for reuse of the materials were based on realistic worst-case situations of the use of the materials and exposure to the substances.

For DEHP the exposure assessment from the cord was based on a measured migration rate of DEHP where a migration test was performed using artificial sweat.

For TDI in foam material the exposure assessment was based on both the quantitative content of TDI in the foam as well as on literature data on the migration rate of TDI from the foam.

For triarylphosphater in printed circuit boards the exposure assessment was based on the quantitative content of the substances in the boards, as it was not possible to perform additional migration testing in this project.

For PAH i bike tires and bike tubes an exposure assessment was not considered necessary as the analysed PAH content i these articles could be evaluated and compared to an EU regulatory limit for the PAH content in toys.

Health and risk assessment

The results from the exposure assessment, the hazard characterisation and the risk assessment can be summarised as indicated in the table below:

Substance	Route of exposure	DNEL value mg/kg bw/d	Highest estimated exposure mg/kg /bw/d	RCR value
DEHP	Oral	0.05	0.029×10^{-3}	0.0006
	Dermal	0.7	0.148×10^{-3}	0.00021
	Inhalation	-	-	-
TDI	Oral	-	-	-
	Dermal	0.33 µg/cm ²	0.0024 µg/cm ²	0.007
	Inhalation	6.4 µg/m ³	0.00044 µg/m ³	0.00007
Tricresyl phosphate + Dicresylphenyl phosphate	Oral	0.013	At migration rates above 1.8 µg/cm ² /hour from the material the RCR > 1 for dermal exposure	
	Dermal	0.013		
	Inhalation	-		

DEHP and TDI

The calculated RCR values for the scenarios for DEHP and TDI are very, very low and it can be concluded that exposure levels from the specific scenarios given are considerable below levels of concern.

Triarylphosphates

For the triaryl phosphates a so-called "backwards" risk assessment was made as the migration rate at which the DNEL level would be exceeded was calculated (i.e. the RCR value exceeds 1). For the most toxic triaryl phosphates (tricresyl phosphate + dicresylphenyl phosphate) it was calculated that the migration rate from the print circuit board should exceed 1.8 µg/cm²/hour (corresponding to 0.02 % of the total content of the substances would migrate per hour) before the scenario would be of concern. Whether this is a realistic migration rate could be further evaluated by performing a migration test with the printed circuit board.

PAH

The risk assessment of PAH content in bike tires and bike tubes was carried out based on the concentration limits specified in the EU Commission's limits on use of plastic and rubber articles intended for children. These articles are covered by an upper content limit for specific PAH substances at 0.5 mg/kg (European Commission, 2013).

None of the regulated PAH substances were found in the bike tire and bike tube samples above the analytical detection limit of 0.5 mg/kg and thus no concern for reuse of these specific articles could be identified.

Lead

Garden hose no. 2, LP records nos. 1 and 2 and cord no. 3 all contain lead in a higher concentration than the limit value of 500 mg/kg, as indicated in the future European regulation of lead in articles, which under normal or reasonably foreseeable conditions of use can be mouthed by children (Commission Regulation (EU) 2015/628 of 22 April 2015).

The cord contains 2100 mg lead/kg, the LP records 2000 mg lead/kg and the garden hose 650 mg lead/kg. This means that if these materials are reused for articles, which under normal or

reasonably foreseeable conditions of use can be mouthed by children, it is possible that they might pose a risk.

According to the survey, the cord is used for jewelry and toys, where it is expected that it could be mouthed by children. The LP records are used for the storage of fruit - it is possible that the lead will be released to the food stored in the bowl, but it is not known to what extent this occurs. The garden hose is split manually and painted.

Thus, it is possible, especially for the cord, that the reuse may pose a risk to children when the produced items are mouthed.

Overall conclusion

The objective of this project was to single out products that might constitute a risk when used for creative activities in child care centres due to their chemical substances and the way the products are used. Based on knowledge of which used products are applied by the child care centres and based on the literature survey of chemical knowledge concerning possible dangerous substances in the materials in these products, it was decided to carry out further chemical analyses and risk assessments of:

- Cords, production and use as jewellery (DEHP exposure).
- Foam materials, production and play in connection with use as "muscle filling" in Superman costume (toluenediisocyanate, TDI).
- Printed circuit boards, production and play with "robot, electric car" (triaryl phosphates).
- Bicycle tyres and tubes, various (polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH).

These materials and scenarios were selected as they cover contents of problematic substances and/or rather high substance concentration in the used materials.

In the light of the chemical analyses and a more detailed exposure and risk assessment of the specific scenarios it was subsequently not possible – with the exception of lead - to point out unacceptable health related risks regarding any of the specific applications. However, in connection with the triaryl phosphates a thorough risk assessment will require further data regarding the migration of the substances from the printed circuit boards.

Thus, the project has only found the use of cord as jewellery as constituting a potential risk due to the content of lead at concentrations above 500 mg/kg.

However, it should be emphasized that all scenarios and assessments pertain to individual materials for specific types of reuse and therefore a repetition of the tests and assessment with other similar products/ materials would not necessarily give the same result. Therefore, the project cannot "acquit" the application of used products and materials in general.

1. Baggrund

Miljøstyrelsen får regelmæssigt henvendelser fra borgere, museer og børneinstitutioner med spørgsmål vedrørende anvendelse af brugte materialer og produkter i kreativ sammenhæng. Miljøstyrelsens har ved henvendelse generelt anbefalet, at man bør udvise forsigtighed, når materialer fra brugte produkter anvendes til andre formål end de formål, produkterne oprindeligt var tiltænkt. For at kunne give en mere fyldestgørende vejledning har Miljøstyrelsen igangsat nærværende undersøgelse.

Ifølge kemikaliereglerne er producenterne ansvarlige for, at de kemiske stoffer og materialer, producenterne fremstiller og markedsfører, er sikre at anvende under de tiltænkte forhold; eksempelvis i et forbrugerprodukt og på den måde, forbrugerproduktet normal anvendes. Hvis et produkt f.eks. opvarmes eller smeltes i forbindelse med kreative aktiviteter og dermed omdannes til et nyt produkt, vil denne forarbejdning (opvarmning) i de fleste tilfælde ikke være en tiltænkt anvendelse af produktet. Producenten vil derfor ikke have vurderet, om produktet er sikkert at anvende, når det eksempelvis opvarmes. Der kan opstå risiko for frigivelse af kemiske stoffer, når produkter anvendes på en ikke-tiltænkt måde.

En række farlige stoffer blevet forbudt i forbrugerprodukter både i Danmark og EU, i takt med at kendskabet til stoffers farlige egenskaber bliver bedre, er. For eksempel må der fra 2011 ikke være CMR-stoffer i legetøj (jf. BEK nr. 13 af 10/01/2011), ligesom flere tungmetaller har været forbudt i elektronik siden 2006. I materialer fra ældre produkter kan der herudover være stoffer, som man ud fra et sundheds- og/eller miljømæssigt hensyn med tiden har valgt at substituere, uden at de nødvendigvis er omfattet af et forbud (f.eks. visse ftalater).

I forbindelse med anvendelse af materialer fra brugte produkter kan man således utilsigtet risikere at udsætte sig for eksponering for skadelige stoffer, som i dag er forbudt i nye produkter. Ligeledes kan en uhensigtsmæssig forarbejdning (f.eks. opvarmning) af materialer fra et brugt produkt (af nyere eller ældre dato) medføre frigivelse af stoffer, som under normal brug ikke ville være tilgængelige.

Formålet med projektet er at foretage en kortlægning af, hvilke brugte materialer og produkter som anvendes i kreativ sammenhæng af børn og unge, samt hvordan materialerne anvendes, for at kunne vurdere den potentielle eksponering (via inhalation, oralt optag og hudkontakt) af kemiske stoffer under bearbejdning af materialerne og den efterfølgende anvendelse af nye produkter.

Endvidere er det projektets formål at vurdere, om den potentielle eksponering under bearbejdning og efterfølgende anvendelse af nye produkter vil udgøre en risiko.

2. Kortlægning af produkter og materialer

2.1 Formål med kortlægning

Formålet med kortlægningen er at undersøge, hvilke materialer fra brugte produkter der anvendes af børn til kreativ fremstilling af nye produkter, hvordan forarbejdningen finder sted, og hvordan de nye produkter bruges. Kortlægningen afdækker kreative idéer og er et forsøg på at samle så mange eksempler på anvendelse af brugte produkter som muligt.

Da der er tale om et kreativt område, hvor det i sagens natur handler om at få nye idéer, er det ikke muligt at give en tidsløs redegørelse. De fundne produkter og anvendelser giver derfor alene et øjebliksbillede, som det er oplyst af de adspurgte børneinstitutioner, og som det blev fundet i litteratur- og internetstudiet, på det tidspunkt undersøgelsen blev udført.

Kortlægningen fokuserer udelukkende på børns (under 14 år) kreative anvendelse af brugte produkter og materialer.

2.2 Fremgangsmåde

Indledningsvis blev der foretaget et litteratur- og internetstudie baseret på bøger for fagpersoner, der arbejder kreativt med børn og billedkunst, inspirationsbøger samt hjemmesider, der beskæftiger sig med kreativ udnyttelse af brugte produkter og materialer til at fremstille nye produkter.

Dernæst er repræsentanter fra børne- og uddannelsesinstitutioner, museer og andre fritidstilbud til børn blevet interviewet.

På baggrund af de indhentede oplysninger i litteratur- og internetstudiet og på baggrund af interviews blev der udarbejdet et elektronisk spørgeskema, der blev sendt via e-mail til børneinstitutioner i Lemvig, Aarhus, Odense og Vordingborg Kommuner, Bornholms Regionskommune samt til kunstskeoler, til museer med kreative workshops og til uddannelsesinstitutioner fordelt over hele landet, der uddanner lærere og pædagoger.

Kortlægningen er gennemført i perioden april – maj 2014.

2.3 Litteratur- og internetstudie

Det er forsøgt at finde flest mulige, forskellige produkter og materialer, anvendelsesmuligheder og forarbejdninger ved at bruge generelle søgeord ved søgningen, både efter litteratur og på internettet.

Der er i søgningen efter litteratur fundet ca. 25 bøger, der indeholder afsnit, hvor anvendelse af brugte produkter og materialer er beskrevet i forbindelse med kreative aktiviteter. Der er udvalgt seks bøger (Buusmann 2005, Dalbøge 2008, Johanson og Lauridsen 2005, Jørgensen 2013, Larsen 2009 samt Viqué og Carrillo 2005), hvor det overordnede fokus er på anvendelse af brugte

produkter og materialer, og som samtidig omhandler aktiviteter til målgruppen børn i alderen 0-14 år.

Derudover er der søgt specifikt på børn og deres kreative anvendelse af brugte produkter og materialer på internettet, og der er besøgt omkring 50 hjemmesider, som beskæftiger sig med emnet.

Der er via søgemaskinen Google anvendt forskellige søgeord, f.eks. "genbrug", "genbrugsmaterialer", "børn", "kreativ" og "institution" samt forskellige kombinationer af søgeordene.

I litteraturen og især ved søgning på internettet er der fundet et meget stort antal anvendelsesmuligheder for brugte produkter og materialer. F.eks. giver søgeordene "kreative idéer børn genbrug" 82.300 hits ved en søgning vha. Google. De anvendte materialer og produkter er kategoriseret i ni forskellige grupper:

- Brugsgenstande, som f.eks. sko og briller, der er sammensat af forskellige materialer
- Elektronik
- Glas
- Gummi
- Metal
- Papir og pap
- Plastmaterialer
- Porcelæn og keramik
- Træ.

Fremstillingsmetoderne, som er beskrevet i litteraturen og på hjemmesiderne, er i nedenstående Tabel 1 kategoriseret i tre overordnede grupper:

- Opdeling (f.eks. klippe, skære, adskille eller neddele).
- Opvarmning (f.eks. i ovn eller med træbrænder).
- Anden forarbejdning (f.eks. lime, tape, sømme eller male).

De produkter, bearbejdninger og anvendelser, der er fundet i bøgerne og på hjemmesiderne er beskrevet i Tabel 1. I alt er der fundet 71 eksempler. Oplysningerne kan også findes i Bilag 1, som opsummerer samtlige eksempler, der er fundet i projektet.

TABEL 1 LISTE OVER FUNDNE PRODUKTER, MATERIALER, BEARBEJDNING OG ANVENDELSER I LITTERATUR- OG INTERNETSTUDIET.

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
Brugsgenstand	Brugsgenstande, f.eks. briller, sko og vaser	Male/dekorere	Pyntegenstand	
Elektronik	Computerdele, f.eks. harddiske, tastaturer, skærm og printplader	Skille ad/slå i stykker	Smykke	
		Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	
	Elpære	Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand/legetøj	
	Fordelerboks, indmad fra	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Figurer

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
	forlængerledning - elektronikdelen			
	Ledninger	Formes/flettes/foldes/fyldes Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand	Figurer
	Lyskæder	Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	
Glas	Glas fra fødevarer	Male/dekorere	Brugsgenstand/opbevaring	Opbevaringsglas, hvor plastdyr limes på låget, som males
Gummi	Dæk, f.eks. fra cykler, biler og traktorer	Klippe/skære/save Sy sammen	Beklædning	Sandaler
	Gummislanger, f.eks. fra cykler, bil og traktor	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Brugsgenstand/legetøj	Punge Slangebøsser
Kork	Korkpropper	Lime/fæstne	Brugsgenstand	Opslagstavle
Metal	Dåseåbner på sodavandsdåse	Sy sammen Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Dekoration
	Dåser til drikkevarer, f.eks. øl og sodavand	Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand	Lysestager
		Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand	Vaser
	Grydesvamp (metal)	Forme/flette/folde/fylde Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration, f.eks. hjerter og sæler
	Kapsler	Banke fladt/lave hul	Dekorationsmateriale/legetøj/brugsgenstand	Instrumenter Dekoration Dørmåtte
	Konservesdåser fra fødevarer, f.eks. fra flåede tomater,	Banke fladt/lave hul	Pyntegenstand/brugsgenstand	Lysestager
		Male/dekorere	Legetøj/brugsgenstand	Trommer

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
	ananas og makrel			Holder til blyanter
	Byggevarer (søm, skruer, fjedre, møtrikker, spændeskiver, VVS-rør og rørsamlinger)	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration af figurer til f.eks. øjne og ben
	Ståltråd (forskellige typer metal)	Forme/flette/folde/fylde	Dekorationsmateriale/pyntegenstand	Figurer
	Sølvpapir	Lime/fæstne Forme/flette/folde/fylde	Dekorationsmateriale	Dekoration af genstande, kugler/stænger
Papir og pap	Aviser og tryksager (f.eks. aviser, blade og reklamer)	Bløde op i vand	Pyntegenstand	Skål/bæger
		Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/brugsgenstand	Hjemmelavet papir
		Forme/flette/folde/fylde	Brugsgenstand	Siddeunderlag Poser til madvarer
		Klippe/skære/save	Smykke	Perler
		Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Decoupage
	Kartoner fra f.eks. mælk, mejeriprodukter og juice	Klippe/skære/save Male/dekorere	Pyntegenstand	Fuglehuse Legetøjshuse
	Papkasser	Male/dekorere	Legetøj	Huse til små dukker/udstilling
		Male/dekorere	Opbevaring	Æsker
	Paprør, f.eks. toiletruller	Male/dekorere	Brugsgenstand	Holder til blyanter
		Forme/flette/folde/fylde	Legetøj	Risraser (instrument)
	Paptallerken	Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Kurv
		Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Ur til at lære klokken
		Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Tromme

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
	Te-/kaffefiltre	Male/dekorere	Pyntegenstand	Pynt på vandglas, så det ligner en vase Figurer
	Æggebakker	Blødes op i vand	Dekorationsmateriale/ pyntegenstand/ brugsgenstand	Hjemmelavet papir
Plast	Bobleplast	Lime/fæstne Sy sammen	Dekorationsmateriale	Lysestager
	Bobleplast	Sy sammen	Brugsgenstand	Pose til fx svømmetøj
	CD'er/DVD'er	Klippe/skære/save Male/dekorere	Dekorationsmateriale/ pyntegenstand/legetøj	
	CD-cover	Male/dekorere	Pyntegenstand	Fødselsdags-kort
	Emballage fra f.eks. flasker, bøtter, rengøringsartikler og kosmetik	Klippe/skære/save Male/dekorere	Brugsgenstand	Telefonholder Holder til blyanter
	Emballage fra fødevarer	Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Sommerfugle/ blomster
	Engangsservice, f.eks. bestik, koppe og tallerkener	Opvarme, f.eks. ovn	Pyntegenstand/ brugsgenstand	Lysestager Dekoration
	Skumvaskeklud	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	
		Klippe/skære/save	Dekorationsmateriale (udsmykning på kroppen)	Tatovering med sovseklud
		Male/dekorere	Legetøj	Skabelon til maling
	Flamingo/poly-styren, f.eks. kasser og små kugler/fiduser fra pakkepost	Male/dekorere	Dekorationsmateriale	
	Grydesvamp (farvede)	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/ legetøj	Dekoration Skilte Legetøjshuse

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
	Kassette-/videobånd	Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration
	Klatretov	Klippe/skære/save Opvarme, f.eks. i ovn	Smykke	Armbånd/smykker
	LP-plader	Opvarme, f.eks. i ovn	Brugsgenstand med fødevarekontakt	Frugtskål
	Opskummet plast, f.eks. liggeunderlag og skummadras	Klippe/skære/save	Beklædning	Slippers
	Opskummet plast, f.eks. liggeunderlag og skummadras	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Legetøj	Våben til rollespil
	Plastflasker fra f.eks. sodavand og juice	Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Bowlingspil, der laves om til pingviner
	Plastdunke	Klippe/skære/save Opvarme, f.eks. i ovn Male/dekorere	Brugsgenstand	Opbevarings-beholder
	Plastlommer	Sy sammen	Pyntegenstand	Dækkeserviet
		Male/dekorere	Brugsgenstand	Penalhus
	Poser af plast, f.eks. fra kaffe, chips, kattermad og slik, bæreposer, bobleplast og plastlommer	Rengøre Forme/flette/folde/fylde Sy sammen	Brugsgenstand/legetøj	Tasker og punge
		Klippe/skære/save	Legetøj	Drage
	Slikpose	Opvarme, f.eks. i ovn	Smykke	Vedhæng i halskæder
	Sugerør	Klippe/skære/save Male/dekorere	Smykke	Perler; sugerør klippes op og beklædes med avis
		Klippe/skære/save Opvarme, f.eks. i ovn	Smykke	Perler Sugerør klippes op og skrumper til små perler i ovnen
Porcelæn og keramik	Porcelæn, f.eks. tallerkener, fliser, spejle og kakler	Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Mosaik
Tekstil	Karklude	Klippe/skære/save	Dekorationsmateriale	Dekoration

Produkter og materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
		Lime/fæstne		
		Sy sammen	Legetøj	Figurer/bamser
	Vat	Male/dekorere Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Dekorationsmateriale	Dekoration
		Forme/flette/folde/fylde	Legetøj	Fyld
	Vatpinde	Lime/fæstne Male/dekorere	Dekorationsmateriale	Dekoration
Træ	Ispinde	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Flyvemaskine
	Lakeret træ, f.eks. træ fra møbler, træ og hegn	Brænde med træbrænder	Pyntegenstand	Skilte
	Trykimprægneret træ (grønt eller brunt), f.eks. fra terrasser og hegn	Brænde med træbrænder	Pyntegenstand	Skilte

I forbindelse med de efterfølgende interviews med fagpersoner, der arbejder med brugte materialer i kreative sammenhænge, blev de fundne produkter, materialer og forarbejdninger beskrevet i Tabel 1 brugt som eksempler og inspiration i den udarbejdede spørgeguide og i interviewsituationen.

2.4 Telefoninterviews

Til interviewene blev der udarbejdet en spørgeguide, se Bilag 2. Via telefon blev der interviewet 13 medarbejdere (fra ni forskellige institutionstyper), der arbejder med brugte produkter og materialer i kreative sammenhænge, se Tabel 2.

TABEL 2 OVERSIGT OVER INTERVIEWEDE INSTITUTIONER.

Institution	Antal interviews
Vuggestue	1
Integreret børneinstitution med børn i alderen 0-6 år	2
Skolefritidsordning (SFO)	1
Skole	2
Kunstskole	1
Uddannelsesinstitutioner for fagpersonale (pædagoger eller lærere)	3

Institution	Antal interviews
Museum med kreativ workshopmulighed	1
Bibliotek	1
Tværinstitutionelt center ³	1

En enkelt af de kontaktede institutioner (en vuggestue) anvendte ikke brugte produkter og materialer i kreative sammenhænge, og en integreret børneinstitution angav, at børn fra 0-2 år ikke arbejder med brugte produkter og materialer.

De øvrige, det vil sige 12 ud af 13 kontaktede institutioner, arbejder med brugte produkter og materialer i varierende grad.

Den interviewede pædagogiske uddannelsesinstitution angav ikke specifikke brugte produkter og materialer og er derfor ikke repræsenteret i Tabel 3. En faglærer ved institutionen oplyste, at de brugte produkter og materialer anvendes i undervisningen i forbindelse med de kreative og innovative fag. Derudover sås også genbrug og brug af genbrugsmaterialer til de studerendes afsluttende eksamener i kreative fag. Det var faglæreren opfattelse, at det desuden er udbredt, at de studerende arbejder med brugte produkter og materialer i forbindelse med den praktikperiode, der indgår i uddannelsen.

De identificerede anvendte produkter og materialer på de forskellige institutioner er listet i Tabel 3.

TABEL 3 IDENTIFICEREDE PRODUKTER OG MATERIALER VED TELEFONINTERVIEWS SAMT DE INSTITUTIONER, DER BENYTTER DEM.

Produkter og materialetyper	Institution
Brugsgenstand (f.eks. briller, legetøj og paraply)	SFO
	Kunstskole
Elektronik	Skole
	Kunstskole
	Uddannelsesinstitution (lærer)
	Bibliotek
	Tværinstitutionelt center
Glas	Integreret børneinstitution
	SFO
Gummi	Uddannelsesinstitution (lærer)
	Tværinstitutionelt center
Kork	Skole

³ Det tværinstitutionelle center tilbyder aktiviteter til både vuggestuer, børnehaver, integrerede institutioner og skoler. Centeret beskæftiger sig med mad, have, sundhed og natur (herunder også genbrug og genanvendelse) med fokus på udvikling af sprog, naturfaglig dannelse og sociale kompetencer.

Produkter og materialetyper	Institution
Metal	Integreret børneinstitution
	Skole
	Kunstske
	Uddannelsesinstitution (lærer)
Papir og pap	Integreret børneinstitution
	SFO
	Skole
	Kunstske
	Museum
	Bibliotek
	Tværinstitutionelt center
Plast	Integreret børneinstitution
	SFO
	Skole
	Kunstske
	Uddannelsesinstitution (lærer)
	Tværinstitutionelt center
Porcelæn og keramik	Integreret børneinstitution
	Kunstske
Tekstil	Integreret børneinstitution
	SFO
	Skole
	Kunstske
	Uddannelsesinstitution (lærer)
	Museum
	Bibliotek
Træ	Integreret børneinstitution
	Kunstske
	Uddannelsesinstitution (lærer)
	Museum
	Bibliotek

De produkter, materialer, bearbejdninger og anvendelser, der er identificeret ved interviewene, er beskrevet i Tabel 4. Oplysningerne kan også findes i Bilag 1, som opsummerer samtlige eksempler, der er fundet i projektet.

TABEL 4 LISTE OVER FUNDNE PRODUKTER, MATERIALER, BEARBEJDNING OG ANVENDELSER I TELEFONINTERVIEWS.

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
Brugsgenstand/forbruger-produkter	Blandede brugsgenstande, f.eks. briller, sko og vaser	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/ billedkunst
	Gammelt legetøj	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj Smykke	Robotter Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker
	Paraply	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj Smykke	Robotter Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker
Elektronik	Computerdele f.eks. harddiske, tastaturer, skærm og printplader	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Robotter Dyr og mennesker Sjove maskiner
		Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/ billedkunst
	Elektroniske apparater, f.eks. vægur, lommeregner, telefoner og musikafspiller	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt
	Ledninger	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd og halskæde) Redesign af gamle møbler
Glas	Glas	Lime/fæstne	Pyntegenstand/ brugsgenstand	Perler på et syltetøjsglas Fantasidyr Modelby Potter til såning Små lygter af husholdningsglas
Gummi	Gummislanger f.eks. fra cykler, bil og traktor		Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd,

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
				halskæde) Redesign af gamle møbler
		Rengøre Klippe/skære/save Sy sammen Lime/fæstne	Brugsgenstand/ smykke/beklædning	Accessories (broche, tasker osv.)
Kork	Korkpropper	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Dyr og mennesker Huse og byer Robotter
Metal	Chokoladedåser	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand Smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
	Dåser til drikkevarer, f.eks. øl og sodavand	Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Brugsgenstand/legetøj/ smykke	Lampe af konservesdåser
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Kunst Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
	Emballage fra rengøringsartikler (metal)	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst
	Konservesdåser fra fødevarer, f.eks. fra flåede tomater, ananas, makrel	Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Legetøj/ brugsgenstand/smykke	Lampe af konservesdåser
	Metalgenstande, f.eks. figurer, nøgler, dåseøl/sodavand	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/ billedkunst
		Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Brugsgenstand Smykke	Smykker (broderi, armbånd og halskæde), Redesignede gamle møbler
	Byggevarer (søm, skruer, fjedre, møtrikker, spændeskiver, VVS-rør og rørsamlinger)	Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/ pyntegenstand/ brugsgenstand	Perler på et syltetøjsglas Fantasidyr Modelby

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
				Potter til såning
Papir og pap	Aviser og tryksager (f.eks. aviser, blade og reklamer)	Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Perler på et syltetøjsglas Fantasidyr Modelby Potter til såning Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker
	Gamle landkort	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
	Kartoner fra f.eks. mælk, mejeriprodukter og juice	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugs-genstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache, Robotter Små huse Små tøjdyr, Smykker
		Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billed-kunst
	Pap	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/smykke	Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker
	Papir	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Kunst Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand Smykker	Skulptur Relieffer Collager Smykker
	Papkasser	Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand Smykker	Skulptur Relieffer Collager Smykker

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Huse og landskaber Robotter
	Papør, f.eks. toiletruller	Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulptur Relieffer Collager Smykker
	Æggebakker	Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Fantasidyr Modelby Potter til såning
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulptur Relieffer Collager Smykker
Plast	Bobleplast	Lime/fæstne Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
	Emballage, f.eks. flasker, bølter, rengøringsartikler og skønhedsprodukter	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	
	Flamingo/polystyren, f.eks. kasser, små kugler/fiduser fra pakkepost	Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker
	Indmad fra chokoladeæske	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/legetøj	Skåle og små mennesker Skrotrobotter
	Plastflasker fra f.eks. sodavand og juice	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr), Relieffer/billedkunst
	Plastmaterialer	Lime/fæstne	Pyntegenstand	Skraldekunst
	Plexiglas/akryl	Opvarme (ved punktsug)	Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi,

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
				armbånd, halskæde) Redesign af gamle møbler
Porcelæn og keramik	F.eks. tallerkener, fliser, spejle og kakler	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand/ Brugsgenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billed-kunst Mosaik Perler på et syltetøjsglas Fantasidyr Modelby Potter til såning
Tekstil	Gammelt tøj	Rengøre Klippe/skære/save Sy sammen Lime/fæstne	Brugsgenstand/smykke	Accessories (broche, tasker osv.) Beklædning
	Garn og snor	Lime/fæstne	Pyntegenstand/ brugsgenstand/smykke	Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt
	Stof, stof- og garnrester	Lime/fæstne	Pyntegenstand/ Brugsgenstand/smykke	Robotter Små huse Små tøjdyr Smykker Fantasidyr Modelby Potter til såning
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulptur Relieffer Collager Smykker
		Klippe/skære Lime/fæstne	Pyntegenstand/ brugsgenstand	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache
	Tekstil, f.eks. fra dukketøj, andet tøj og filt	Klippe/skære Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billed-kunst Julepynt
Træ	Europaller	Klippe/skære/save Slibe	Brugsgenstand	Møbler

Produkter og Materiale-typer	Produkter	Bearbejdning	Produkter, der fremstilles	Specifik produkt-beskrivelse
		Lime/fæstne		
	Træstykker	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer Relieffer Collager Smykker
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/ brugsgenstand	Fantasidyr Modelby Potter til såning
Varierende materialer	Blandet emballage	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Robotter

De identificerede fremstillingsmetoder var:

- Sammenføjning enten ved brug af lim, søm, tape eller snor (langt den største del af svarene).
- Opdeling ved at klippe, skære, save, hamre eller ved at slibe.
- Tørring af fugtige emner ved hjælp hårtørrer.
- Lodning, svejsning og opvarmning ved punktsug på en af de adspurgte uddannelsesinstitutioner.

Kun uddannelsesinstitutionerne samt en skole, hvor de unge skal være over 14 år, før de må arbejde med opvarmning, foretog opvarmning af materialerne under forarbejdningen. De øvrige institutioner benyttede sig ikke af opvarmning (herunder lodning og svejsning) i den kreative proces.

Ifølge de adspurgte institutioner fremstiller børnene som oftest pyntegenstande, der finder plads i reolen i børnenes egne hjem eller aldrig forlader institutionen, fordi de er en del af et kunstprojekt. Ofte er pyntegenstandene for skrøbelige til, at børnene kan lege med dem i længere tid. Børnene i de interviewede institutioner fremstiller herudover legetøj og brugsgenstande, som musikinstrumenter, fyrfadslygter og urtepotter, mens smykker og emballage til fødevarer kun fremstilles i lille udstrækning.

2.4.1 Hyppighed

I alle de adspurgte institutioner er anvendelse af brugte produkter og materialer et tilbagevendende tema. I den ene integrerede børneinstitution og på læreruddannelsen er anvendelse af brugte produkter en integreret del af dagligdagen, men her finder også mere koncentrerede temaforløb sted. En af de interviewede skoler arbejdede med brugte produkter og materialer hver anden måned, mens andre benyttede brugte produkter og materialer 1 eller 2 gange om året.

Det er forskelligt, hvor længe ad gangen børnene arbejder med brugte materialer og produkter i de enkelte institutioner. Biblioteket angav, at børnene i gennemsnit var beskæftiget i 30 min. med aktiviteten. De integrerede børneinstitutioner arbejdede typisk med aktiviteten i tre kvarter til en time ad gangen, men angav desuden, at det var meget forskelligt, hvor længe det enkelte barn er beskæftiget. En skole og kunstsolen angav, at børnene under et temaforløb nogle gange arbejder med brugte produkter og materialer i op mod 5 timer, men normalt blev der afsat 1 ½ time til denne type aktiviteter.

2.4.2 Brugte produkters og materials oprindelse

De kommunale børneinstitutioner erhverver de brugte produkter og materialer fra de børn, der er i institutionen, fra forældre til børnene og fra personalet – oftest på forespørgsel f.eks. i forbindelse

med temauger i institutionen. Flere af de adspurgte institutioner havde et mindre basislager, der fra gang til gang bliver suppleret op.

En af uddannelsesinstitutionerne oplyste, at de fik materialer fra de studerende, fra personalet og fra private virksomheder. F.eks. modtog den ene underviser brugte cykelslanger fra en cykelsmed.

Museet står selv for anskaffelsen af brugte produkter og materialer, der normalt fremskaffes på loppemarkeder og genbrugsbutikker.

2.4.3 Institutionernes materialeudvælgelse og frasortering

Alle adspurgte institutioner tager stilling til de indkomne materials beskaffenhed og frasorterer ud fra den viden og erfaring, som medarbejderne i institutionen har om materialernes sundhedsrisiko.

De adspurgte integrerede børneinstitutioner, museet og SFO'en ønsker ikke at arbejde med brugt elektronik. Den ene integrerede børneinstitution samt museet arbejdede heller ikke med plast. Museet oplyste derudover, at museet ikke anvendte gammelt jern, malede emner, ildelugtende effekter eller ledninger.

SFO'en og de skoler, der blev kontaktet, havde en mere lempelig kontrol med de indkomne materialer end de integrerede børneinstitutioner. Her var det holdningen, at børnene også skal lære at tage ansvar. En af de kontaktede skoler oplyste, at de ikke længere arbejdede med brugt gummi fra cykelslanger og bildæk, fordi man fra kommunens side frarådede, at materialerne blev brugt af børn.

Fælles for alle de adspurgte institutioner var, at produkter og materialer blev frasorteret, hvis de var ildelugtende, uhygiejniske, skarpe, stikkende, faremærkede og/eller mørnede.

2.4.3.1 Inspiration

De interviewede medarbejdere finder inspirationen til nye projekter med brugte materialer og produkter enten fra børnene selv, fra bøger, kolleger, leverandører af kreative materialer, arkitektskoler, internettet, museer og kunstudstillinger, tv-udsendelser, oplevelser i fritiden eller via pædagogstuderende, der er i praktik i institutionen.

2.5 Spørgeskemaundersøgelse

Et elektronisk spørgeskema (se Bilag 3) blev udviklet ud fra resultaterne fra litteratur- og internetstudiet og på baggrund af interviews med medarbejdere fra institutioner. Eksempler på produkter og materialer, forarbejdninger, kreativ anvendelse af produkter mv. blev indarbejdet i spørgeskemaet for at gøre spørgsmålene og svarmulighederne mere vedkommende og genkendelige for de adspurgte.

Spørgeskemaundersøgelsen blev opdelt i to dele. Første del vedrørte alle anvendte produkter og materialer og omfattede generelle spørgsmål til brugen af brugte produkter og materialer. Anden del omfattede uddybende spørgsmål til brugen af produkt-/materialer typerne elektronik, gummi, metal, plast og træ. Det var ikke muligt at medtage alle identificerede produkt-/materialer typer i det uddybende afsnit af spørgeskemaundersøgelsen, idet spørgeskemaet i så fald ville blive for omfattende med risiko for, at de adspurgte ikke ville tage sig tid til at udfylde skemaet. For at afgrænse skemaet blev de fem produkt-/materialer typer, der vurderedes at have størst risiko for at indeholde problematiske stoffer, udvalgt.

Der blev taget kontakt til Lemvig, Aarhus, Odense og Vordingborg Kommuner samt Bornholms Regionskommune, som alle stillede e-mailadresser til kommunernes børneinstitutioner til rådighed

for den elektroniske spørgeskemaundersøgelse. Desuden blev skemaet sendt ud til udvalgte kunstskeoler og museer, der beskæftiger sig med børn, samt til uddannelsesinstitutioner, der uddanner fagpersonale som pædagoger og lærere. I alt er der taget kontakt til 868 institutioner med hovedvægt på kommunale børneinstitutioner.

I løbet af besvarelsesperioden blev der i Odense Kommune udsendt en påmindelse til alle børneinstitutioner, mens der blev udsendt to påmindelser til de øvrige institutioner, der endnu ikke havde svaret på spørgeskemaundersøgelsen.

De kontaktede institutioner fordeler sig som vist i Tabel 5.

TABEL 5 OVERSIGT OVER KONTAKTEDE INSTITUTIONER I FORBINDELSE MED UDSENDELSE AF DET ELEKTRONISKE SPØRGESKEMA.

Institution	Antal	Procentvis andel
Vuggestuer, børnehaver og integrerede børneinstitutioner (børn i alderen 0-6 år)	476	55 %
SFO'er og fritidshjem	157	18 %
Skoler	115	13 %
Billedkunst-/kunsthåndværksskoler for børn og unge	98	11 %
Uddannelsesinstitutioner for fagpersonale, som pædagoger eller lærere	14	2 %
Museer, der tilbyder kreative workshops	8	1 %
I alt	868	100

Der indkom 64 svar fra de kontaktede institutioner i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen, hvilket giver en svarprocent på 7,4. Den lave svarprocent skal sandsynligvis ses som et udtryk for, at medarbejderne i denne type institutioner typisk ikke sidder foran en computer, mens de er på arbejde, snarere end at anvendelsen af brugte produkter og materialer ikke finder sted.

Nedenstående Tabel 6 viser fordelingen af respondenterne og antallet, der anvender brugte materialer og produkter.

TABEL 6 FORDELINGEN AF RESPONDENTER I FORBINDELSE MED SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN SAMT ANTAL RESPONDENTER, DER ANVENDER BRUGTE MATERIALER OG PRODUKTER.

	Antal besvarelser	Procent vis fordeling	Antal, der anvender brugte materialer	Andel, der anvender brugte materialer
Vuggestue	5	8 %	3	60 %
Børnehave	16	25 %	14	88 %
Integreret børneinstitution	28	44 %	25	89 %
SFO og fritidshjem	7	11 %	7	100 %
Skole	2	3 %	0	0 %

	Antal besvarelser	Procent vis fordeling	Antal, der anvender brugte materialer	Andel, der anvender brugte materialer
Billedkunst-/kunsthåndværksskoler for børn (unge <14 år)	4	6 %	3	75 %
Uddannelsesinstitutioner for fagpersonaler, som pædagoger eller lærere	0	0 %	0	-
Museum, der tilbyder kreative workshops	2	3 %	2	100 %
Total	64	100 %	54	84 %

Ud af besvarelserne er der 84 %, der har svaret, at de anvender brugte produkter i kreativ sammenhæng (54 respondenter).

De to skoler, som har besvaret spørgeskemaundersøgelsen, har begge angivet, at de ikke anvender brugte materialer og produkter.

I Tabel 7 ses typen af anvendte produkter og materialetyper og de institutioner, der anvender dem.

TABEL 7 MATERIALER (FRA SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN) SAMT DE INSTITUTIONER, DER BENYTTER DEM. PROCENTTALLET ANGIVER ANDELEN, DER ANVENDER BRUGTE MATERIALER I FORHOLD TIL DET TOTALE ANTAL BESVARELSER FRA DEN GIVNE INSTITUTIONSTYPE.

Produkter og materiale-typer	Institution	Antal institutioner	Procent af det totale antal besvarede inden for hver type institution
Elektronik	Børnehave	4	29 %
	Integreret børneinstitution	6	24 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	2	67 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	1	50 %
	Total	13	24 %
Glas	Vuggestue	3	100 %
	Børnehave	14	100 %
	Integreret børneinstitution	24	96 %
	SFO og fritidshjem	7	100 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	2	67 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	1	50 %
	Total	51	94 %
Gummi	Børnehave	3	21 %

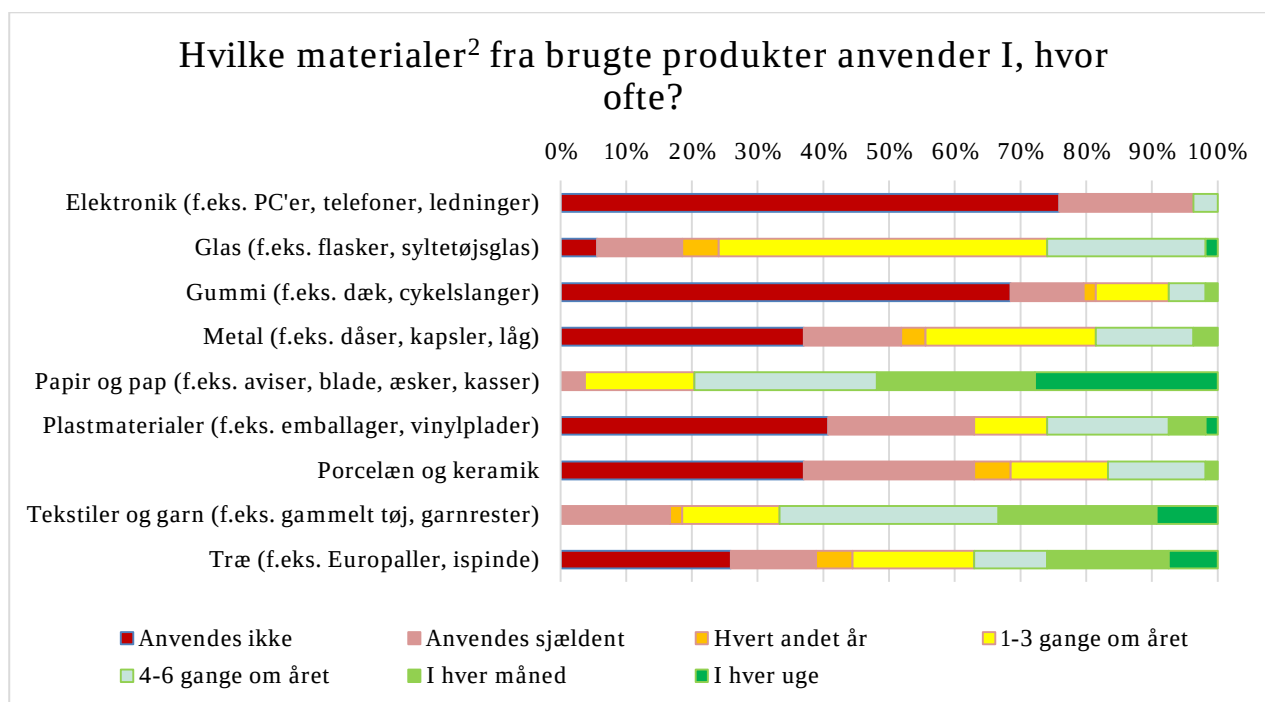
Produkter og materiale-typer	Institution	Antal institutioner	Procent af det totale antal besvarede inden for hver type institution
	Integreret børneinstitution	8	32 %
	SFO og fritidshjem	4	57 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	2	67 %
	Total	14	26 %
Metal	Vuggestue	1	33 %
	Børnehave	9	64 %
	Integreret børneinstitution	16	64 %
	SFO og fritidshjem	4	57 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	2	67 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	2	100 %
	Total	34	63 %
Papir og pap	Vuggestue	3	100 %
	Børnehave	14	100 %
	Integreret børneinstitution	25	100 %
	SFO og fritidshjem	7	100 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	3	100 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	2	100 %
	Total	54	100 %
Plast	Vuggestue	1	33 %
	Børnehave	10	71 %
	Integreret børneinstitution	15	60 %
	SFO og fritidshjem	1	14 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	3	100 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	2	100 %
	Total	32	59 %
Porcelæn og keramik	Vuggestue	1	33 %
	Børnehave	8	57 %
	Integreret børneinstitution	17	68 %
	SFO og fritidshjem	5	71 %

Produkter og materiale-typer	Institution	Antal institutioner	Procent af det totale antal besvarede inden for hver type institution
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	2	67 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	1	50 %
	Total	34	63 %
Tekstiler og garn	Vuggestue	3	100 %
	Børnehave	14	100 %
	Integreret børneinstitution	25	100 %
	SFO og fritidshjem	7	100 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	3	100 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	2	100 %
	Total	54	100 %
Træ	Vuggestue	2	67 %
	Børnehave	9	64 %
	Integreret børneinstitution	21	84 %
	SFO og fritidshjem	4	57 %
	Billedkunst-/kunsthåndværksskole	3	100 %
	Museum, der tilbyder kreative workshops	1	50 %
	Total	40	74 %

Alle respondenter arbejder i en eller anden udstrækning med papir/pap samt tekstiler og garn.

2.5.1 Hyppighed

Nedenfor ses en oversigt over, i hvilken grad de forskellige fraktioner bliver anvendt i de institutioner, der har svaret, at de anvender brugte materialer og produkter.



FIGUR 3 ANVENDELSESHYPPIGHEDEN AF FORSKELLIGE FRAKTIONER⁴.

Figur 3 viser, at papir og pap samt tekstiler og garn anvendes i alle de institutioner, der har angivet, at de anvender brugte produkter og materialer. Det ses desuden, at elektronik og gummi ikke anvendes af hhv. ca. 75 % og 70 % af de institutioner, der anvender brugte produkter og materialer, ligesom metal, plast og porcelæn ikke anvendes i 35 % - 40 % af de nævnte institutioner.

Spørgeskemaundersøgelsen indeholdt desuden et spørgsmål, hvor respondenterne blev bedt om at angive det maksimale antal timer, som børnene arbejder med materialer fra brugte produkter. Tabel 8 viser den højeste angivne værdi blandt alle besvarelser for hvert produkt og hver materialetype samt tidsinterval. Da flere respondenter kun har angivet en værdi for det maksimale antal timer (f.eks. ud for antal timer om måneden), er der divergens imellem det angivne antal timer om dagen, om ugen og om måneden.

Tabellen præsenterer derimod worst case-scenariet for børnenes anvendelse af materialer fra brugte produkter hos respondenterne.

TABEL 8 DET MAKSIMALE ANTAL TIMER, SOM BØRN ARBEJDER MED MATERIALER FRA BRUGTE PRODUKTER. TABELLEN VISER DEN HØJESTE ANGIVNE VÆRDI FOR DEN GIVNE MATERIALETYPE OM DAGEN, OM UGEN OG OM MÅNEDEN.

Produkter og materialetyper	Det maksimale antal timer om dagen	Det maksimale antal timer om ugen	Det maksimale antal timer om måneden
Elektronik (f.eks. PC'er, telefoner, ledninger)	1	-	1
Glas (f.eks. flasker, syltetøjsglas)	1	15	20

⁴ Der er brugt termen "materiale", selvom elektronik er sammensat af flere materialer, fordi det i affaldssammenhænge betragtes som en materialefraction.

Produkter og materialetyper	Det maksimale antal timer om dagen	Det maksimale antal timer om ugen	Det maksimale antal timer om måneden
Gummi (f.eks. dæk, cykelslanger)	1	1	10
Metal (f.eks. dåser, kapsler, låg)	1	2	10
Papir og pap (f.eks. aviser, blade, æsker, kasser)	2	15	32
Plastmaterialer (f.eks. emballager, vinylplader)	1	5	20
Porcelæn og keramik (tallerkener, kopper, potteskår, klinker)		2	10
Tekstiler og garn (f.eks. gammelt tøj, garnrester)	2	15	20
Træ (f.eks. Europaller, ispinde, rester fra træværksted)	2	3	4

Af Tabel 8 fremgår det, at børnene i worst case-tilfældet arbejder tidsmæssigt mest med materialetyperne glas, papir og pap, plastmaterialer samt tekstiler og garn, mens børnene tidsmæssigt arbejder mindst med elektronik og træ.

2.5.2 Produkter, forarbejdning og anvendelse af brugte produkter og materialer

Der er i spørgeundersøgelsen spurgt nærmere ind til forarbejdning og anvendelse af elektronik, gummi, metal, plastmaterialer og træ. 43 (ca. 80 %) af de institutioner, der anvender brugte materialer og produkter, har svaret, at de anvender mindst et af materialerne, hvilket efterlader 11 (ca. 20 %), som hverken anvender elektronik, gummi, metal, plastmaterialer eller træ.

Alle svar vedrørende forarbejdninger og anvendelser af fremstillede produkter er listet i Tabel 9. De nævnte produkter, forarbejdninger og anvendelser er forudbestemte eksempler, som respondenterne kunne vælge i spørgeskemaet, og altså ikke unikke tilbagemeldinger fra respondenterne.

Eksempler på produkter samt tilhørende forarbejdninger og anvendelser fra spørgeskemaundersøgelsen kan også ses i Bilag 1, som opsummerer samtlige eksempler, der er fundet i projektet.

Tabel 9 er ændret en smule i Bilag 1 (f.eks. står "PC-udstyr" og "Små el apparater" her oplistet under "Elektronik" som "Diverse apparater og dele").

TABEL 9 MATERIALER I SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE OG DE IDENTIFICEREDE FORARBEJNINGER OG ANVENDELSER.

Produkter og materialetyper samt eksempler	Forarbejdning	Produkter, der fremstilles
Elektronik	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre og save)	Pyntegenstand (f.eks. kunst)
- PC-udstyr (skærm, tastatur m.m.)		
- Printplader og andet	Anden forarbejdning (f.eks. male og sammenbygge f.eks. vha. tape, søm og	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)

Produkter og materialetyper samt eksempler	Forarbejdning	Produkter, der fremstilles
elektronisk ”indmad” - Telefoner - Ledninger - Små elapparater (lommeregner, musikafspiller m.m.)	limpistol)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)
Gummi - Dæk (f.eks. fra cykler, biler, traktorer) - Slinger (f.eks. fra cykler, biler)	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre og save) Anden forarbejdning (f.eks. male og sammenbygge (f.eks. vha. tape, søm og lim)	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)
Metal - Dåser til drikkevarer (f.eks. øl, sodavand) - Konservesdåser (f.eks. fra flåede tomater, ananas, makrel) - VVS-rør og rørsamlinger)	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre og save) Anden forarbejdning (f.eks. male og sammenbygge (f.eks. vha. tape, søm og lim)	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer
Plast - CD/DVD'er - Emballageplast (f.eks. flasker, bølter) - Engangsservice (f.eks. bestik, kopper, tallerkener) - Flamingo/polystyren (f.eks. kasser, små kugler) - Kasette-/videobånd - Opskummet plast (f.eks. liggeunderlag, skummadras) - Plexiglas - Poser af plast (f.eks. fra kaffe og slik, bobleplast, plastlommer)	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre og save) Anden forarbejdning (f.eks. male og sammenbygge (f.eks. vha. tape, søm og lim)	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer
Træ	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe,	Pyntegenstand (f.eks. kunst)

Produkter og materialetyper samt eksempler	Forarbejdning	Produkter, der fremstilles
- Lakeret eller malet træ (f.eks. træ fra møbler, træ, hegn)	hamre og save)	
- Rent træ (f.eks. ispinde, rent resttræ fra værksteder)	Opvarmning (f.eks. med brændepen)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)
- Trykimprægneret træ (grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser, hegn)	Anden forarbejdning (f.eks. male og sammenbygge (f.eks. vha. tape, søm og lim)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)
		Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)
		Brugsgenstand til fødevarer

I Tabel 9 ses det, at alle materialer bliver udsat for manuel opdeling, f.eks. ved at de bliver skåret, klippet, savet og/eller hamret i stykker. Kun træ bliver udsat for opvarmning under fremstillingen hos de institutioner, som har deltaget i spørgeskemaundersøgelsen.

Alle produkt- og materialetyper bruges kreativt i nye produkter, der anvendes som pyntegenstand eller legetøj.

Respondenterne har desuden angivet, at elektronik, gummi, plast og træ bruges til at fremstille smykker. I interviewene med medarbejdere fra 13 institutioner, der arbejder med børn i alderen 0 – 14 år, var det imidlertid indtrykket, at smykkefremstilling kun skete i lille udstrækning. Dette er dog ikke nødvendigvis et modsætningsforhold, idet det ikke kan udledes af spørgeskemaundersøgelsen, hvor ofte de forskellige nye produkter fremstilles (f.eks. om smykker fremstilles en gang om ugen eller om året).

Derudover ses det, at gummi, metal, plast og træ bruges til at fremstille brugsgenstande, og metal, plast og træ bruges til at fremstille brugsgenstande til fødevarer.

Hvis der ses overordnet på alle besvarelser, der er indkommet fra institutionerne, bliver alle fremstillede produkter, der er angivet i Tabel 9, anvendt af børn eller af både børn og voksne.

I spørgeskemaet har det ikke været muligt at angive den specifikke anvendelse for de forskellige produkter og materialer til de generelle anvendelseskategorier, men til gengæld har nogle respondenter været konkrete i fritekstfelterne.

Alle bemærkninger fra frifelterne i spørgeundersøgelsen ses i Tabel 10.

TABEL 10 LISTE OVER BEMÆRKNINGER, DER ER NOTERET I FRIFELTERNE I SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE. TEKST I CITATIONSTEGN ER RESPONDENTERNE EGNE ORD.

Produkter og materialetyper	Kommentarer
Brugsgenstande	"Brugt legetøj, perler m.m. er ofte ret populært"
	"Vi køber brugte møbler hos genbrug - Vi omsætter det ikke. Bruger det blot som det er."
	"Vi køber nogen gange brugt legetøj på en genbrugsstation ca. 2 - 4 gange årligt"

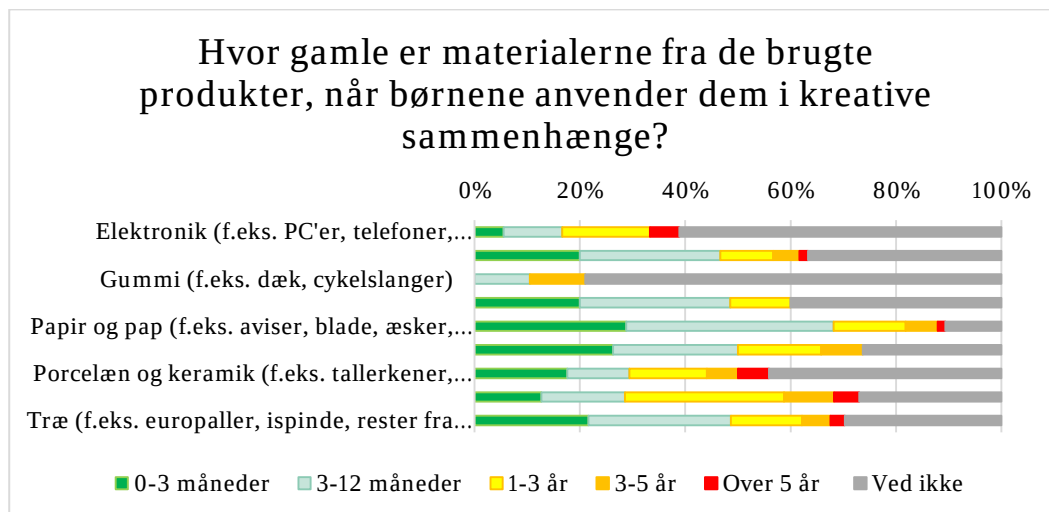
Produkter og materialetyper	Kommentarer
Dæk (f.eks. fra cykler, biler, traktorer)	"Traktordæk til gynger og bildæk til at stable m.m." "Vi har et enkelt bildæk stående som vi har brugt til at male med ved et projekt for år tilbage. Det leger børnene ofte med i pauserne. – Som sagt, har vi kun brugt dækket, til at male med, ved at smøre maling på det, og rulle det hen over træplader og således brugt det som en slags pensel"
Dåser til drikkevarer (f.eks. øl og sodavand)	"Kapsler fra øl og sodavand manuel opdeling til musikinstrumenter" "Kapsler limes på. "
Elektronik	"Vi anvender primært elektronik til at børnene leger med tastatur mv uden at ændre elektronikken mere end at fjerne farlige genstande på det."
Emballageplast (f.eks. flasker og bøtter)	"Vi bruger brugte plastikbøtter til at dosere maling, lim, vand eller andre flydende ting. Vi prikker hul i plastikbøtter og lader malingen dryppe ud og ned på papiret." "Mælkelåg, f.eks. bogstavspil" "Vi har sået karse i tom emballage til tomater"
Flamingo/polystyren (f.eks. kasser og små kugler)	"Vi har lavet halskæder af flamingofyld fra pakkepost"
Haveslange	"Manuel opdeling og maling"
Ledninger	"Vi har i et projekt der strakte sig over et par uger brugt nogle få ledninger. Det er 2 år siden. - Det givne produkt har været udstillet og som sådan ikke 'brugt' af nogen til andet end at kikke på. "
Mælkekartoner og papvarer	"Mælkekartoner" "Mælkekartoner og æggebakker" "Æggebakker - toilet og køkkenruller til leg og pynt"
Metal	"Altid kunstprodukter - processen er det væsentlige. Mange holder knapt til børnene kommer hjem fra skolen, men det er heller ikke det afgørende" "Nye låg (overskudsmaterialer) der limes f.eks. papirmosaik på billeder glimmer - Låg bliver til pyntegenstande" "Produkterne anvendes ikke som legetøj, men i processer, hvor fernisering og udstilling kommer ind i billedet"

Produkter og materialetyper	Kommentarer
Naturmateriale	"Pinde - sten - blade mm hvad vi finder i naturen. Hver måned"
Papir	"Vi har modtaget en masse gamle 2013 kalender som vi bruger bagsiden af som tegnepapir daglig. Vi har modtaget karton fra en fabrik."
PC-udstyr (skærm, tastatur m.m.)	"Vi anvender primært elektronik til at børnene leger med tastatur mv uden at ændre elektronikken mere end at fjerne farlige genstande på det."
Plast	"Børnespil børn og voksne" "Maddag". Dette er ikke uddybet i spørgeskemaundersøgelsen "Plastik mælkelåg knapper Plastposer mv. Højest en gang om året og som regel med ny skoleklasse hvert år. Så det er ikke de samme børn der bruger produkterne" "Vi bruger plastproduktet som trykstok. Dvs. det omdannes ikke direkte til et nyt produkt, men bruges som redskab i den kreative proces."
Poser af plast (f.eks. fra kaffe og slik, bobleplast, plastlommer)	"Vi har til et projekt brugt flamingo og ved et andet projekt brugt plastik indkøbsposer som børnene klippede i."
Telefoner	"Telefoner anvendes til leg som telefoner"
Forskellige materialer	"Bildæk til at plante blomster i. Gamle skoleborde, som bliver lavet om til alm. borde" "Det kan også være andet genbrugsmateriale. Jeg er selv præget af Regio Emilia tænkning og pædagogik, derfor er vi også medlem af Remida og skal til at hente genbrugsmaterialer og etablere et ude-værksted, hvor vi vil arbejde med mange forskellige materialer." "Mælkekartoner og låg 4-6/år papkasser/emballage 4-6/år" "Vi anvender mælkekartonner ca. 3 gange årligt. Plasticlåg fra mælkekartonner et par gange årligt." "Vi bruger alt, mælkekartoner, toiletruller, låg, emballage mv." "Vi bruger materialer fra remida" "Vi bruger toiletruller, køkkenruller, syltetøjsglas og trærester til at fremstille f.eks. sværd"

I Bilag 1 ses en liste over alle de fundne materialer og produkter samt deres forarbejdninger og anvendelser.

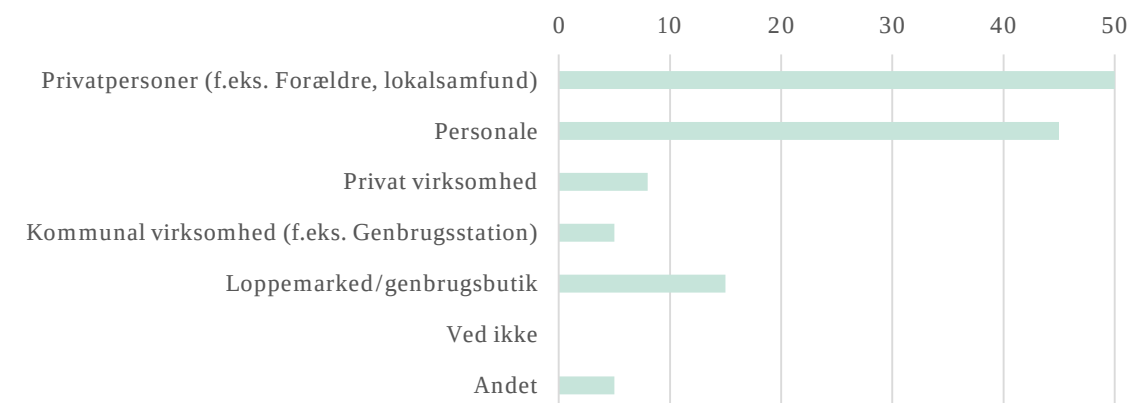
2.5.3 Brugte produkter og materialers alder og oprindelse

Et spørgsmål i spørgeskemaundersøgelsen omhandlede alderen på de brugte produkter og materialer, når børnene anvender dem i kreative sammenhænge. Som det ses af Figur 4, er mange af respondenterne uvidende om materialernes alder. Flertallet af de respondenter, som har angivet en alder på materialerne, anslår, at glas, metal, papir, plastmaterialer og træ er 0 til 12 måneder gamle, når børnene anvender dem. Hvad angår brugt elektronik og tekstil, anslår flertallet af de respondenter, som har angivet en alder på materialerne, at de brugte produkter og materialer er 1 år gamle eller derover.



FIGUR 4 BRUGTE PRODUKTERS ALDER, NÅR BØRN ANVENDER DEM I KREATIVE SAMMENHÆNGE. RESPONDENTERNE HAVDE MULIGHED FOR AT ANGIVE FLERE SVAR INDEN FOR DEN ENKELTE MATERIALETYPE OG FOR AT SPRINGE MATERIALETYPER OVER.

De institutioner, der har svaret på spørgeskemaundersøgelsen, får overvejende brugte produkter og materialer fra privatpersoner og personalet i institutionen, se Figur 5.



FIGUR 5 HVORFRA INSTITUTIONERNE FÅR BRUGTE PRODUKTER OG MATERIALER SAMT ANTALLET AF BESVARELSER.

Det ses desuden, at materialerne i mindre grad kommer fra loppemarkeder, genbrugsbutikker, private og kommunale virksomheder. Under "andet" er det angivet, at materialerne indkommer fra:

- ReMida Center Odense⁵.
- Ting, som institutionen selv bruger, f.eks. mælkekartoner.
- Ting, klassen selv medbringer (angivet af et museum med kreativ workshopmulighed).

2.5.4 Institutionernes frasortering

I spørgeundersøgelsen er der desuden spurgt ind til, om institutionerne foretager sortering af brugte produkter og materialer, inden børnene arbejder med dem.

Resultatet fra undersøgelsen viser, at:

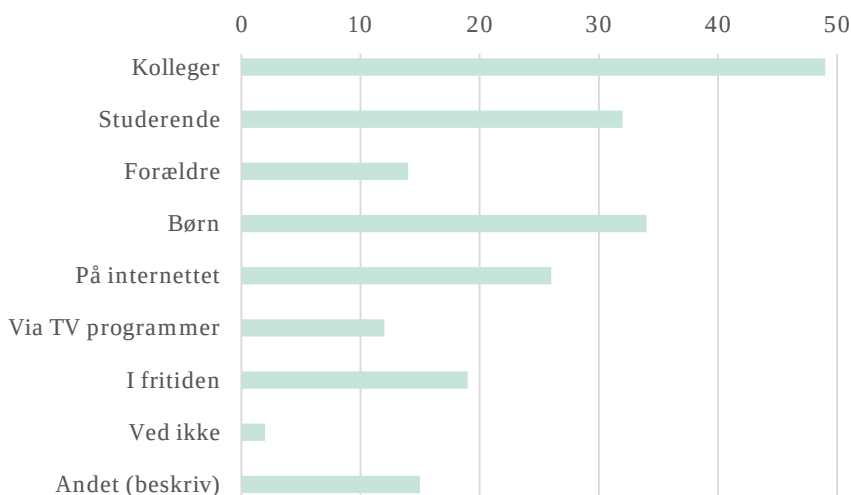
- 96 % af respondenterne foretager en form for sortering.
- 93 % sorterer uhygiejniske materialer fra.
- 85 % sorterer skarpe og stikkende genstande fra.
- 69 % sorterer materialer med tegn på ældning (mørnet, krakeleret eller lignende) fra.

Desuden er der under "andet" angivet følgende (respondenternes egne ord):

- "Det vurderes altid på det konkrete materiale samt hvad det skal anvendes til".
- "Vi modtager ikke mange materialer, så det har ikke været nødvendigt at sortere. HVIS vi gjorde ville vi helt sikkert sortere det fra, som kunne være farligt eller "for ulækkert" for børnene at lege med".
- "Da de fleste materialer hentes på remida eller kommer fra forældre, er de i orden"
- "Størrelse (sikkerhed i forhold til kvælning)".
- "Er det beskidt - vasker vi det".
- "Afsmitning".
- "Hvis vi tror at det ikke er sundt for børnene".

2.5.5 Inspiration

Inspirationskilder til nye projekter, hvor anvendelse af brugte materialer og produkter indgår, er ifølge respondenterne typisk kolleger, studerende og børn. På nedenstående figur ses fordelingen af de indkomne svar.



FIGUR 6 INSPIRATIONSKILDER TIL ANVENDELSE AF BRUGTE MATERIALER OG PRODUKTER SAMT ANTALLET AF BESVARELSER.

Desuden er der under "Andet" angivet følgende:

⁵ Et center for kreativ genbrug, der modtager og oplagrer virksomheders overskudsmaterialer, som institutioner kan afhente til fri afbenyttelse. ReMida-centrene er opkaldt efter Kong Midas, fordi alt, hvad han rørte ved, blev til guld. Idéen er udsprunget i byen Reggio Emilia i Italien (www.remida.dk).

- "Bøger og blade", "Bøger på biblioteket", "Kataloger" og "Kreative blade m.m."
- "Fagligt, pædagogisk retning (Reggio Emilia⁶)" og "Remida samarbejde med kunstpædagog og Reggio Emilia".
- "Genbrugskursus".
- "Kunstneren Henry Heerup, som er museets vidensgrundlag, lavede sin første skraldemodel i 1933", "Inspirationen kommer fra kunstværker i museets samling", "Os selv" og "Vore undervisere er uddannede kunstnere".
- "Kunst og museer".
- "Studieture".

2.6 Sammenfatning af resultat af kortlægningen

Kortlægningen viser, at anvendelse af materialer fra brugte produkter i kreative sammenhænge i børneinstitutioner er udbredt blandt de institutioner, der har medvirket i denne undersøgelse. I interviewene med medarbejdere på institutionerne angav 12 af de 13 adspurgte institutioner, at de anvendte brugte produkter, mens 84 % af de adspurgte via det elektroniske spørgeskema svarede, at de anvender brugte produkter i kreativ sammenhæng (64 respondenter).

Nogle steder er anvendelse af brugte produkter en integreret del af dagligdagen, mens de fleste har angivet, at arbejdet foregår i koncentrerede temaforløb, f.eks. hver anden måned eller en til to gange om året. Børns kreative anvendelse af brugte materialer og produkter er som oftest et tilbagevendende tema i de adspurgte institutioner. Ifølge telefoninterviews varierede det, hvor længe ad gangen børnene er beskæftiget med aktiviteten. Nogle steder arbejder børnene i 30 min. ad gangen og andre steder op mod 5 timer ad gangen, afhængigt af børnenes alder og den enkelte institution.

Overordnet set anvender de adspurgte oftest papir og pap, tekstiler og garn samt glas og i mindre grad elektronik, gummi, plastmaterialer, metal, porcelæn og keramik samt træ. I worst case-tilfældet fra respondenternes besvarelser vedrørende det maksimale antal timer, som børnene arbejder med materialer fra brugte produkter, arbejder børnene tidsmæssigt længst med materialetyperne glas, papir og pap, plastmaterialer samt tekstiler og garn, mens børnene arbejder tidsmæssigt kortest med elektronik og træ.

I litteratur- og internetstudiet er der fundet seks eksempler på, at brugte produkter og materialer opvarmes under forarbejdningen. Ved telefoninterviews og i spørgeskemaundersøgelsen er der set tre tilfælde af opvarmning ud af 13 interviews og 64 spørgeskemabesvarelser. Øvrige former for forarbejdning er almindeligt forekommende; det gælder for eksempel opskæring, klipning, neddeling med hammer, savning, maling eller sammenføjning med tape, søm og lim.

De nyfremstillede produkter i de kontaktede børneinstitutioner anvendes oftest som pyntegenstande og dekorationsmateriale. Herudover fremstilles legetøj, brugsgenstande, brugsgenstande med fødevarekontakt og smykker.

De anvendte brugte produkter og materialer stammer typisk fra institutionens børn, forældre til børnene og fra personalet og rekvireres på forespørgsel f.eks. i forbindelse med temauger i institutionen. De adspurgte institutioner havde svært ved at sætte alder på de indkomne materialer både i telefoninterviewene og i spørgeskemaundersøgelsen.

Flertallet af de respondenter i spørgeskemaundersøgelsen, som har angivet en alder på materialerne, anslår, at glas, metal, papir, plastmaterialer og træ er 0 til 12 måneder gamle, når børnene anvender dem. Hvad angår brugt elektronik og tekstil, anslår flertallet af de respondenter,

⁶ Reggio Emilia Pædagogik er udsprunget fra byen Reggio Emilia i Italien og bygger på et syn på børn som personer med mange ressourcer og kompetencer (www.reggioemilia.dk).

som har angivet en alder på materialerne, at de brugte produkter og materialer er 1 år gamle eller derover.

Inden børnene arbejder med brugte materialer og produkter, foretager børneinstitutioner generelt en sortering af materialerne med hensyn til påvirkning på børns sikkerhed og sundhed. Personalet foretager sorteringen ud fra den viden og erfaring, som medarbejderne i institutionen har, dvs. sorteringen må antages at ske uden større indsigt i materialernes kemiske sammensætning.

Inspirationen til den kreative anvendelse af brugte materialer og produkter hentes hovedsageligt fra kolleger, fra børnene selv og fra studerende, der er i praktik i institutionen.

3. Udvælgelse af produkter og materialer

I dette kapitel beskrives, hvordan der i projektet er foretaget en indledende afgrænsning af de produkter og materialer, der er identificeret i kortlægningen. Herefter er der udført et litteraturstudie af de udvalgte produkter og materialer for indhold af potentielle problematiske stoffer. Der er i søgningen taget udgangspunkt i kortlægningsrapporter af kemiske stoffer i forbrugerprodukter og i ekspertviden inden for elektronik, plast og gummi. På basis af den indsamlede information er der udvalgt materialer/produkter til kemisk analyse.

3.1 Indledende afgrænsning

Den samlede liste over produkter og materialer fra kortlægningen, som kan ses i Bilag 1, er blevet gennemgået med henblik på at udvælge produkter og materialer, hvis eventuelle indhold af problematiske stoffer skal undersøges nærmere i tilgængelig litteratur. Udvælgelse af produkter og materialer er sket ud fra følgende tre kriterier:

- 1) Potentiel tilstedeværelse af problematiske stoffer i det oprindelige produkt og i de materialer, som produktet er fremstillet af.
- 2) Risiko for eksponering for problematiske stoffer under børnenes forarbejdning af de brugte produkter og materialer. Der var i gennemgangen særlig fokus på opvarmning, forarbejdningsmetoder, der blotlægger indvendige dele, der kan bestå af eller være behandlet med problematiske stoffer, samt neddeling med risiko for frigivelse af små partikler.
- 3) Mulig eksponering af problematiske stoffer under anvendelsen af de nyfremstillede produkter. I gennemgangen af Bilag 1 har der været særlig fokus på anvendelse som smykker, legetøj, beklædning og brugsgenstande i kontakt med fødevarer (f.eks. frugtskål), fordi der ved disse anvendelser er risiko for dermal og oral eksponering.

Der blev ved gennemgangen af Bilag 1 udvalgt 20 produktgrupper, som er opsummeret i Tabel 11.

TABEL 11 BESKRIVELSER AF 20 UDVALGTE PRODUKTGRUPPER SAMT RATIONALET FOR UDVÆLGELSEN.

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse	Udvælgelse
Elektronik	Diverse apparater og løsdele (tastatur, printplader, små apparater, stik og skærm)	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Lime/fæstne	Legetøj Smykke	Risiko for tilstedeværelse af f.eks. tungmetaller, Bisphenol A og flammehæmmere i materialerne. Der er risiko for oral og dermal eksponering, da materialerne anvendes til legetøj og smykker.
Elektronik	Elpærer	Skille ad/slå i stykker	Legetøj	Glødepærer vurderes ikke at udgøre en sundhedsrisiko i forhold til problematiske stoffer. Hvad angår sparepærer, er der risiko for inhalation af kvikksølv, i forbindelse med at pærerne knuses. Herudover er der risiko for oral og dermal eksponering, da det anvendes til legetøj.
Elektronik	Ledninger	Klippe/skære/save Lime/fæstne Formes/flettes/foldes	Brugsgenstand Smykke	Risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater) og tungmetaller i materialet. Der er risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstand og smykker.
Gummi	Dæk (cykler, biler og traktorer)	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne Sy sammen	Brugsgenstand Legetøj Beklædning (sandaler og tasker) Smykke	Risiko for tilstedeværelse af polycykliske, aromatiske hydrokarboner (PAH'er) og aromatiske aminer i materialet. Der er risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til legetøj, beklædning og smykker.
Gummi	Slanger (cykler, biler og traktorer)	Rengøre Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Sy sammen Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj Beklædning (broche og tasker) Smykke	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er og aromatiske aminer i materialet. Der er risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande, legetøj, beklædning og smykker.
Metal	Byggevarer (søm, skruer, møtrikker, spændeskiver, VVS-rør og rørsamlinger)	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj	Risiko for tilstedeværelse af Krom VI og tungmetaller i materialerne. Risiko for oral og dermal eksponering, da materialerne anvendes til brugsgenstande og legetøj.
Metal	Dåser	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Slibe	Brugsgenstand Legetøj Smykke	Risiko for tilstedeværelse af tungmetaller i materialet og Bisphenol A fra eventuel epoxybelægning på indersiden af dåse. Risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialerne anvendes til

Materialtype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse	Udvælgelse
		Lodde/svejse Male/dekorere Lime/fæstne		brugsgenstande, legetøj og smykker.
Papir	Tryksager (f.eks. aviser, blade og reklamer)	Opbløde i vand Klippe/skære/save Formes/flettes/foldes Lime/fæstne	Brugsgenstand Smykke	Risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer i tryksværten, f.eks. PAH. Risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande og smykker.
Plast	CD og DVD	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj Smykke	Risiko for tilstedeværelse af Bisphenol A i CD'er og DVD'er. Risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande, legetøj og smykker.
Plast	Emballage, der ikke er fødevaregodkendt (f.eks. rengøringsartikler og skønhedsprodukter)	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Pyntegenstand Brugsgenstand Brugsgenstand til fødevarer Legetøj Smykke	Risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer i form af blødgørere og andre additiver i materialet. Risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande, brugsgenstande til fødevarer, legetøj og smykker.
Plast	Engangsservice i plast (kopper, bestik, tallerkener)	Opvarme og ændring af form	Brugsgenstand	Risiko for dannelse og inhalation af aldehyder, PAH'er og andre flygtige stoffer ved opvarmning i forbindelse med bearbejdningen. Risiko for dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande. Når materialet opvarmes, er der risiko for frigivelse af monomeren styren og for dannelse af sundhedsskadelige oxidationsprodukter.
Plast	Flamingo/polystyren	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj Smykke	Umiddelbart er det vurderet, at der er en lav risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer i materialet. Der er risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstand, legetøj og smykker.
Plast	Haveslange	Manuel opdeling og maling		Risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater) og tungmetaller i materialet.
Plast	Kassettebånd og videobånd	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save	Legetøj	Risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer, da kassette- og videobånd kan være fremstillet af genbrugsplast. Risiko for oral og

Materialtype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse	Udvælgelse
		Male/dekorere Lime/fæstne		dermal eksponering, da produkterne anvendes til legetøj.
Plast	Liggeunderlag og skumadrasser (opskummet plast)	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj Beklædning (slippers) Smykke	Risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer i form af blodgørere, flammehæmmere, og rester af opblæsningsmidler i materialet. Herudover er der risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstand, legetøj, beklædning og smykker.
Plast	LP-plader	Opvarme, f.eks. i ovn	Brugsgenstand med fødevarekontakt	Risiko for dannelse og inhalation af saltsyre, aldehyder, PAH'er og andre flygtige stoffer ved opvarmning ifm. bearbejdningen. Herudover er der risiko for oral og dermal eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstand med fødevarekontakt.
Plast	Plexiglas	Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne Opvarme ved punktsug	Legetøj Brugsgenstand Smykke	Umiddelbart er det vurderet, at der er en lav risiko for tilstedeværelse af problematiske stoffer i materialet, da der sjældent vil være rester af den reaktive og problematiske monomer methylmethacrylat. Evt. tilstedeværelse af monomeren er desuden let at konstatere pga. dens ubehagelige lugt. Der er risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til legetøj, brugsgenstand og smykker. Hvis materialet opvarmes, er der risiko for frigivelse af monomeren methylmethacrylat og dannelse af sundhedsskadelige oxidationsprodukter.
Plast	Slikposer	Opvarme f.eks. i ovn	Smykke	Risiko for dannelse og inhalation af aldehyder og andre sundhedsskadelige oxidationsprodukter ved opvarmning ifm. bearbejdningen. Risiko for længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til smykker.
Træ	Lakeret træ (f.eks. træ fra møbler, legetøj, hegn)	Brænde med træbrænder	Pyntegenstand	Risiko for tilstedeværelse af tungmetaller i lakken på materialet. Risiko for dannelse og inhalation af PAH'er og andre flygtige stoffer ved opvarmning ifm. bearbejdningen

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse	Udvælgelse
Træ	Trykimprægneret træ (grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser, hegn)	Brænde med træbrænder Skille ad/slå i stykker Klippe/skære/save Male/dekorere Lime/fæstne	Brugsgenstand Legetøj	Risiko for tilstedeværelse af konserveringsmidler og tungmetaller i materialet. Risiko for dannelse og inhalation af PAH'er og andre flygtige stoffer ved opvarmning i forbindelse med bearbejdningen. Risiko for oral og dermal eksponering, da det anvendes til brugsgenstande og legetøj.

3.2 Litteraturgennemgang

De 20 produktgrupper, der blev identificeret i den indledende afgrænsning (se Tabel 11), er blevet kortlagt ved en litteraturgennemgang for potentielt indhold af sundhedsskadelige stoffer.

Der er primært anvendt dansk litteratur fundet via rapporter om kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter (udgivet af Miljøstyrelsen), på hjemmesiden www.forbrugerkemi.dk samt via internetsøgemaskinen Google. Desuden er der taget kontakt til materialespecialister (Nils H. Nilsson samt Bjørn Malmgren-Hansen, personlig kommunikation 2014) for at få uddybende information om kemiske stoffer anvendt i elektronik, gummi og plast.

Det er blevet undersøgt, om de fundne problematiske stoffer i denne kortlægning er opført på følgende lister:

- Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010).
- EU's SVHC-kandidatliste (Substances of Very High Concern).
- EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber og med henblik på at optage stoffet på EU's SVHC-kandidatliste.

Det er ligeledes blevet noteret, hvis det i litteraturgennemgangen er fundet, at et givent stof er optaget på EU's liste over registrering af intentioner (ECHA's registrering af medlemslandenes intentioner om at indsende en Annex XV dossier⁷ og/eller foreslå en harmoniseret klassificering og mærkning), eller Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste (der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentligt reduceret).

I Bilag 4 ses en opsummering af de oplysninger, der er fundet i litteraturgennemgangen om problematiske stoffer i de 20 produkttyper.

3.3 Endelig udvælgelse af produkter

Bilag 4 er blevet gennemgået med henblik på at udvælge produkter og materialer, som ifølge litteraturen kan indeholde sundhedsskadelige stoffer. Det gælder f.eks. stoffer, der enten er eller er mistænkt for at være kræftfremkaldende, mutagene eller reprotoksiske, og hvor der vurderes at være en risiko for frigivelse af stofferne i forbindelse med børnenes forarbejdning af produkterne/materialerne eller i forbindelse med anvendelse af de nyfremstillede produkter. Der blev i alt udvalgt 10 produktgrupper til de videre laboratorieanalyser. De 10 udvalgte produktgrupper er anført i Tabel 12.

TABEL 12 LISTE OVER UDVALGTE PRODUKTGRUPPER.

Produktgrupper
Diverse elektroniske apparater og dele – printplader
Ledninger
Cykeldæk
Cykelslanger
Haveslanger

⁷ Annex XV dossier er et begrundende dokument, der skal udarbejdes i forbindelse med en myndigheds forslag under REACH-forordningen om restriktioner i fremstilling, markedsføring og anvendelse af et givent stof.

Produktgrupper
Engangsservice i polystyren
Liggeunderlag
Skummadras
LP-plader
Lakeret træ
Trykimprægneret træ

3.3.1 Oversigt over centrale reguleringer

Efter den endelige udvælgelse af produkter til de videre laboratorieanalyser blev det undersøgt, hvorvidt de potentielt problematiske stoffer, der ifølge litteraturgennemgangen formodes at være til stede i de udvalgte produkter - se Bilag 4 - er omfattet af lovgivning. Det viste sig, at flere af de potentielle problematiske stoffer er reguleret i Danmark og EU. De undersøgte reguleringer er opført i Tabel 13 sammen med ikrafttrædelsestidspunkterne. Listen er ikke fuldkommen; således er f.eks. regler for legetøj ikke taget med, da de interviewede institutioner angav, at de ikke genanvendte legetøj i nævneværdig grad.

TABEL 13 OVERSIGT OVER CENTRALE REGULERINGER SAMT TILHØRENDE IKRAFTTRÆDELSESTIDSPUNKTER.

Produktgrupper eller stoffer	Lovstof	Ikrafttrædelse første gang
Elektriske og elektroniske apparater	RoHS-bekendtgørelsen	1. juli 2006
Fødevarekontaktmaterialer	Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1935/2004	November 1976 (Direktiv 76/893 /EØF), implementeret i dansk lovgivning 1. februar 1983
	Kommissionens forordning (EF) nr. 10/2011	1. maj 2011
	Bekendtgørelse nr. 822 af 26. juni 2013	1. april 1986 (BEK nr. 100 af 19/02/1986)
	Kommissionens forordning (EF) nr. 2023/2006	1. august 2008
Arsen	REACH Forordning nr. 552/2009	6. januar 2003 (European Commission 2003b) Træ, som var behandlet med arsen og i brug før 30. september 2007, kan forblive på brugsstedet og bruges i hele produktets levetid
Bly	Blybekendtgørelsen nr. 856 af 05/09/2009	1. december 2000
Cadmium	Cadmiumbekendtgørelsen (BEK nr. 858 af 05/09/2009)	1. januar 1993
	REACH Forordning nr. 552/2009	1. juni 2007

Produktgrupper eller stoffer	Lovstof	Ikrafttrædelse første gang
Creosot	Creosotbekendtgørelsen nr. 665 af 04/07/1996	20. juli 1996
	REACH Forordning nr. 1907/2006	26. oktober 2001 (European Commission 2001)
Ftalater	REACH Forordning nr. 552/2009	27. december 2005
Formaldehyd	Formaldehydbekendtgørelsen BEK nr. 289 af 22/06/1983	1. juli 1984
Organiske tinforbindelser	REACH Forordning nr. 276/2010	1. juli 2010, hvad angår tributyltinforbindelser (TBT-forbindelser) og triphenyltinforbindelser (TPT-forbindelser), samt 1. januar 2012, hvad angår dibutyltinforbindelser (DBT-forbindelser) og dioctyltinforbindelser (DOT-forbindelser)
Polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH)	Europa-Parlamentets direktiv 2005/69/EF	16. november 2005

En uddybende beskrivelse af de enkelte produkt- og materialegruppers endelige udvælgelse, de potentielle problematiske stoffer samt de tilhørende reguleringer kan ses i afsnit 4 under de enkelte produktgrupper.

4. Beskrivelse af udvalgte produkter og materialer

I dette kapitel beskrives kortlagte informationer (forarbejdning, anvendelse, problematiske stoffer og regler/regulering) for de 10 udvalgte produkter og materialer.

De produktgrupper, som ikke blev udvalgt, er ikke beskrevet, men oplysninger om f.eks. forarbejdning, anvendelser og mulig tilstedeværelse af problematiske stoffer for disse produktgrupper kan findes i Tabel 11, Bilag 1 og Bilag 4.

4.1 Elektronik - Diverse apparater og dele

Kategorien diverse elektriske apparater og dele indeholder f.eks. tastaturer, printplader, stik, skærme og små apparater, som f.eks. lommeregner, musikafspillere, telefoner, vægure, harddiske og lyskæder. Kategorien indeholder ikke ledninger som sådan, da ledninger har deres egen kategori.

Kortlægningen viser, at apparater og dele opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save, og at de sammenføjes med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape eller lim. Efter bearbejdning fremstilles f.eks. smykker og legetøj.

4.1.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Der er i litteraturen fundet to rapporter, der har undersøgt problematiske stoffer i nye produkter, som TV'er, monitører, spillekonsoller og transformere (Malmgren-Hansen et al., 2003) og printere, hårtørrere, mobiltelefoner, strygejern, dekorative lamper, computere, TV'er og elpaneler (multistikdåser) (Mortensen, 2005).

I Tabel 14 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen (Bilag 4).

TABEL 14 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I ELEKTRONIK - DIVERSE APPARATER OG DELE.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Problematiske stoffer fundet i nye TV-apparater, monitører, spillekonsoller og transformere (Malmgren-Hansen et al., 2003)		
Benzen	71-43-2	Fundet i TV og monitor Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Muta. 1B, Carc. 1A, STOT RE 1
Formaldehyd	50-00-0	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
		Opført på CoRAP-listen ¹
Acetaldehyd	75-07-0	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Eye Irrit. 2, STOT SE 3, Carc. 2
3-careen	13466-78-9	Fundet i TV og monitor Selvklassifikation: Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1
Butylhydroxytoluen (BHT)	128-37-0	Fundet i TV, monitor og transformere Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3
Styren	100-42-5	Fundet i TV, monitor og spillekonsol Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1
		Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Ethylbenzen	100-41-4	Fundet i TV, monitor og transformere Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1, mistænkt fosterskadende Opført på CoRAP-listen ¹
2-ethylhexansyre	149-57-5	Fundet i transformere Repr. 2
Cyclohexanon	108-94-1	Fundet i monitor og transformere Acute Tox. 4, mistænkt kræftfremkaldende
Dibutylftalat (DBP)	84-74-2	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten ²
Problematiske stoffer fundet ved brug af produkterne printere, hårtørrere, mobiltelefoner, strygejern, dekorative lamper, computere, TV-apparater, elpaneler (multistikdåser) (Mortensen, 2005)		
2-Ethylhexansyre	149-57-5	Repr. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
2-ethylhexylacrylat	103-11-7	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3
Acetaldehyd	75-07-0	Eye Irrit. 2, STOT SE 3, Carc. 2
Benzothiazol	95-16-9	Selvklassifikation: Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Butyleret Hydroxytoluen	128-37-0	Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten ²
Ethylbenzen	100-41-4	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1, mistænkt fosterskadende
Ethylglycolacetat	111-15-9	Repr. 2; R60-61 Xn;R20/21/22 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten ²
Formaldehyd	50-00-0	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹
Hydroxyethylmethacrylat	868-77-9	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
Kodaflex (1-isopropyl-2,2-dimethyltrimethylen diisobutytrat)	6846-50-0	Selvklassifikation: Skin Irrit. 2
Longifolen (2-ethylhexyl acrylat)	103-11-7	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3
Naphtalen	91-20-3	Acute Tox. 4, Carc. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹
Methylmethacrylat	80-62-6	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3 Opført på CoRAP-listen ¹
Phenol	108-95-2	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Muta. 2, STOT RE 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)
Phthalsyre anhydrid	85-44-9	Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, Resp. Sens. 1, STOT SE 3

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Problematiske stoffer i printplader (Remmen et al., 1999)		
Epoxy (kan indeholde Bisphenol A)	80-05-7 (Bisphenol A)	Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Bisphenol A er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹ Opført på den norske prioritetsliste ³ .
Bromerede flammehæmmere	-	Visse bromerede flammehæmmere er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

1 EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

2 EU's kandidatliste til godkendelsesordning (SVHC-liste, Substances of Very High Concern).

3 Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentlig reduceret.

4.1.2 Udvalgelsen af elektronik - diverse apparater og dele

Litteraturen viser, at der i elektriske og elektroniske apparater kan være bl.a. tungmetaller, Bisphenol A og flammehæmmere i materialerne grundet de høje kogepunkter. Letflygtige stoffer som aldehyder og flygtige stoffer som styren forventes at være fordampet ud af de brugte produkter.

Materialerne anvendes til smykker og legetøj, og der er derfor en risiko for oral og dermal eksponering.

Det foreslås, at det alene er printplader, der udvælges til videre analyse, da sandsynligheden for tilstedeværelse af problematiske stoffer i printplader er forholdsvis høj i forhold til de øvrige dele. I printplader indgår der typisk epoxy. Epoxy er ofte baseret på diglycidyletheren af Bisphenol A og kan samtidig indeholde flammehæmmere (Bjørn Malmgren-Hansen, personlig kommunikation 2014). Det er derfor relevant at have fokus på rester af monomeren Bisphenol A ved GC/MS-screeningen og brom ved røntgen, da indhold af brom kan indikere indhold af bromerede flammehæmmere. Der kan desuden være blødgørere i den eventuelt anvendte lim, som kan detekteres ved GC/MS.

4.1.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er specifikt relevant for diverse elektriske apparater og dele:

- RoHS-bekendtgørelsen (BEK nr. 1041 af 30/12/2012).

Ifølge RoHS-bekendtgørelsen har det fra 1. juli 2006 været forbudt i Danmark at sælge nyt elektrisk og elektronisk udstyr, kabler og reservedele hertil, der indeholder følgende stoffer i koncentrationer højere end 0,1 vægtprocent:

- Bly
- Kviksølv
- Cadmium (her er grænseværdien dog 0,01 vægtprocent)
- Hexavalent krom
- Polybromerede biphenyler (pbb)
- Polybromerede diphenylethere (pbde).

Elektriske og elektroniske produkter, der er solgt før 1. juli 2006, kan indeholde de uønskede stoffer i koncentrationer, der er højere end 0,1 vægtprocent (0,01 vægtprocent for cadmium) og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere produkter, hvis de skilles ad og genanvendes til at lave nye produkter.

4.2 Elektronik - Ledninger

Ledninger omfatter alle former for ledninger, der forsyner elektriske og elektroniske apparater med strøm.

Kortlægningen viser, at ledningerne opdeles ved f.eks. at klippe og sammenføje delene med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape eller lim. Efter bearbejdning fremstilles f.eks. smykker og legetøj.

4.2.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Det er i litteraturen fundet, at ledninger kan indeholde problematiske stoffer (Hansen et al., 2014).

I Tabel 15 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 15 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I LEDNINGER.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Problematiske stoffer, der kan være til stede i ledninger (Hansen et al., 2014)		
Bly og blyforbindelser (stabilisator i PVC)	-	PVC-producenterne i EU forventer en total substitution i 2015 (Hansen et al., 2014). Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på den norske prioritetsliste ³
Dibutyltin diklorid (stabilisator i PVC)	683-18-1	Acute Tox. 3, Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, Acute Tox. 2, Muta. 2, Repr. 1B, STOT RE 1 Opført på kandidatlisten ² Opført på listen over registrering af intentioner ⁴
Medium-kæde-klorinerede paraffiner (MCCP) (blødgørere og flammehæmmere i PVC)	85535-85-9	Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹ Opført på den norske prioritetsliste ³ .
Octylphenol og dens ethoxylater (antioxidant)	140-66-9, 1806-26-4, 9004-87-9, 9036-19-5, 9063-89-2, 11081-15-5, 68987-90-6, 69011-84-3	140-66-9, 1806-26-4 og 11081-15-5 er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten ² Opført på den norske prioritetsliste ³ .
Perfluorooctancarboxylat (PFOA) og lignende forbindelser (dispergeringsmiddel i plasten polytetrafluorethylene (PTFE))	-	Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten ² Opført på den norske prioritetsliste ³ Opført på listen over registrering af intentioner ⁴

Ledninger af plastmaterialer er tilsat blødgørere, f.eks. ftalater (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)

Ftalater	-	Flere ftalater er mistænkt for at være hormonforstyrrende Flere er på kandidatlisten ² Flere er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)
----------	---	--

Ledninger af gummimaterialer er tilsat gummikemikalier. Nogle gummityper vulkaniseres med organiske svovlforbindelser, f.eks. benzothiazol. Hvis ledningen er sort, er det muligt, at der også være forskellige PAH'er til stede (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)

Organiske svovlforbindelser, herunder benzothiazol	95-16-9 (Benzothiazol)	Selvklassifikation: Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4 (Benzothiazol)
PAH'er	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettede.

1 EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

2 EU's kandidatliste til godkendelsesordning (SVHC-liste, substances of very high concern).

3 Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentligt reduceret.

4 ECHA's registrering af medlemslandenes intentioner om at indsende en Annex XV dossier eller foreslå en harmoniseret klassificering og mærkning.

4.2.2 Udvalget af ledninger

Der er risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater) og tungmetaller (tin og bly) i materialet. For ledninger isoleret med gummi kan der ud over blødgørere være eksponering for andre kemikalier, der tilsættes gummi.

Der er desuden risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til smykker.

4.2.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for ledninger:

- RoHS-bekendtgørelsen (BEK nr. 1041 af 30/12/2012).
- Blybekendtgørelsen (BEK nr. 856 af 05/09/2009).
- REACH (Forordning nr. 276/2010 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII - organiske tinforbindelser.

Ifølge RoHS-bekendtgørelsen har det fra 1. juli 2006 været forbudt i Danmark at sælge nyt elektrisk og elektronisk udstyr, kabler og reservedele hertil, der indeholder følgende stoffer i koncentrationer højere end 0,1 vægtprocent:

- Bly
- Kviksølv
- Cadmium (her er grænseværdien dog 0,01 vægtprocent)
- Hexavalent krom
- Polybromerede biphenyler (pbb)
- Polybromerede diphenylethere (pbde).

Det skal bemærkes, at ikke alle medlemslande i EU har betragtet ledninger som en del af direktivet før 2011.

I udgangspunktet udgør ledninger, der er solgt før 1. juli 2006, en større sundhedsrisiko end nyere produkter, idet ældre produkter kan indeholde de problematiske stoffer i koncentrationer, der er højere end 0,1 vægtprocent (0,01 vægtprocent for cadmium).

Ifølge blybekendtgørelsen har det siden 1. december 2000 været forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder bly, herunder blyholdige ledninger. Ledninger, der er solgt før 1. december 2000, kan indeholde bly og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere ledninger.

Ifølge REACH (Forordning nr. 276/2010 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII må trisubstituerede, organiske tinforbindelser som tributyltinforbindelser (TBT-forbindelser) og triphenyltinforbindelser (TPT-forbindelser) ikke anvendes i artikler efter 1. juli 2010, hvis koncentrationen i artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Desuden må dibutyltinforbindelser (DBT-forbindelser) ikke anvendes efter 1. januar 2012 i blandinger og artikler, der leveres til privat brug, hvis koncentrationen i blandingen eller artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Der er dog nogle undtagelser.

Ledninger, der er solgt før 1. juli 2010 kan indeholde TBT- og TPT-forbindelser, mens ledninger solgt før 1. januar 2012 kan indeholde DBT-forbindelser. Ledninger, der er købt efter 1. januar 2012, udgør derfor en mindre sundhedsrisiko end ældre ledninger, hvad angår organiske tinforbindelser.

4.3 Gummi - Dæk (f.eks. fra cykler, biler og traktorer)

Det er i kortlægningen fundet, at dæk fra f.eks. cykler, biler og traktorer opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save, og at de sammenføjes med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape eller lim. Desuden er det fundet, at de fremstillede produkter er blevet anvendt som legetøj, beklædning (sandaler og tasker) og smykker.

4.3.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Der er i litteraturgennemgangen fundet problematiske stoffer i nye og brugte dæk (Nilsson et al., 2005).

I Tabel 16 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 16 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I GUMMI FRA DÆK.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Nye og brugte dæk er undersøgt for tilstedeværelse af PAH'er og aromatiske aminer (Nilsson et al., 2005)		
Fluoranthren	206-44-0	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Acute Tox. 4
Pyren	129-00-0	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3
Benz(a)anthracen	56-55-3	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
Chrysen	218-01-9	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
		Muta. 2, Carc. 1B
Benzo(b+j+k)fluoranthren	205-99-2	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk
	205-82-3 207-08-9	Carc. 1B
Benzo(e)pyren	192-97-2	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
Ben(a)pyren	50-32-8	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Skin Sens. 1, Muta. 1B, Carc. 1B, Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	Fundet i 16 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Carc. 2
Benzo(ghi)perylene	191-24-2	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Ingen data vedrørende sundhedsfare i ECHA C&L-fortegnelsen
Dibenz(ah)anthracen	53-70-3	Fundet i 4 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin (6PPD)	793-24-8	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Sens. 1
N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin (IPPD)	101-72-4	Fundet i 18 ud af 21 analyserede dæk Acute Tox. 4, Skin Sens. 1,
N,N'-diphenyl-p-phenylendiamin (DPPD)	74-31-7	Fundet i 9 ud af 21 analyserede dæk Skin Sens. 1
1-naphthyl-phenyl-amin (PAN)	90-30-2	Fundet i 1 ud af 21 analyserede dæk Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, STOT RE 2 Opført på CoRAP-listen ¹

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

¹ EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

4.3.2 Udvalgelsen af dæk

Der er risiko for tilstedeværelse af polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og aromatiske aminer i materialet.

Der er desuden risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til legetøj, beklædning og smykker.

Det foreslås, at det alene er cykeldæk, der udvælges til videre analyse, da dæk fra biler og traktorer er stålarmerede og kræver professionelle saveredskaber for at kunne forarbejdes.

4.3.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for gummidæk:

- Europa-Parlamentets direktiv 2005/69/EF – Polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH'er).

Ifølge Europa-Parlamentets direktiv 2005/69/EF (Europa-Parlamentet 2005b) har det siden 16. november 2005 ikke været tilladt at markedsføre eller anvende blødgøringsolier til gummi til fremstilling af dæk eller dækdele, hvis de indeholder:

- mere end 1 mg/kg (0,0001 vægtprocent) Benzo[a]pyren (BaP), eller
- mere end 10 mg/kg (0,001 vægtprocent) af alle opregnede PAH'er tilsammen (Benzo[a]pyren (BaP), Benzo[e]pyren (BeP), Benzo[a]anthracen (BaA), Chrysen (CHR), Benzo[b]fluoranthren (BbFA), Benzo[j]fluoranthren (BjFA), Benzo[k]fluoranthren (BkFA) og Dibenzo[a,h]anthracen (DBA_hA)).

Desuden må dæk og slidbaner til regummiering, der er fremstillet efter 1. januar 2010, ikke markedsføres, hvis de indeholder blødgøringsolier i mængder, der ligger over de nævnte grænseværdier.

Dæk er i denne sammenhæng dæk til alle almindelige motoriserede køretøjer og tilhørende påhængere (herunder dæk til biler, trailere, motorcykler, traktorer og vogne). Det betyder, at dæk og slanger fra cykler ikke er omfattet af ovenstående regler og derfor gerne må indeholde større koncentrationer af de nævnte PAH'er.

Dæk, der er solgt før 16. november 2005, og cykeldæk kan indeholde de problematiske stoffer i koncentrationer, der er højere end i nyere bildæk.

4.4 Gummi - Slanger (f.eks. fra cykler, biler og traktorer)

Det er i kortlægningen fundet, at slanger fra f.eks. cykler, biler og traktorer opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save, og at de sammenføjes med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape eller lim. Desuden er det fundet, at de fremstillede produkter er blevet anvendt som legetøj, beklædning (sandaler og tasker) og smykker.

4.4.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

I Tabel 17 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 17 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I GUMMISLANGER TIL DÆK

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Slanges til dæk er fremstillet af butylgummi. Gummi vulkaniseres typisk med organiske svovlforbindelser, som f.eks. benzothiazol. Hvis slangen er sort, vil der også være forskellige PAH'er til stede (Nils Nilsson, personlig kommunikation, 2014).		
Organiske svovlforbindelser, herunder benzothiazol	95-16-9 (Benzothiazol)	Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4 (Benzothiazol)
PAH'er	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettede.

4.4.2 Udvalgelsen af gummislanges

Der er risiko for tilstedeværelse af PAH'er og organiske svovlforbindelser i materialet.

Der er desuden risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til legetøj, beklædning og smykker.

Det foreslås, at det alene er cykelslanges, der udvælges til videre analyse, da det vurderes at være lettest for børneinstitutioner at skaffe og håndtere cykelslanges i forhold til slanges fra større dæk.

4.4.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for gummislanges:

- Europa-Parlamentets direktiv 2005/69/EF – Polycykliske hydrocarboner (PAH'er).

Ifølge Europa-Parlamentets direktiv 2005/69/EF (Europa-Parlamentet 2005b) har det siden 16. november 2005 ikke været tilladt at markedsføre eller anvende blødgøringsolier til gummi til fremstilling af dæk eller dækdele, hvis de indeholder:

- mere end 1 mg/kg (0,0001 vægtprocent) Benzo[a]pyren (BaP), eller
- mere end 10 mg/kg (0,001 vægtprocent) af alle opregnede PAH'er tilsammen (Benzo[a]pyren (BaP), Benzo[e]pyren (BeP), Benzo[a]anthracen (BaA), Chrysen (CHR), Benzo[b]fluoranthren (BbFA), Benzo[j]fluoranthren (BjFA), Benzo[k]fluoranthren (BkFA) og Dibenzo[a,h]anthracen (DBA_hA)).

Desuden må dæk og slidbaner til regummiering, der er fremstillet efter 1. januar 2010, ikke markedsføres, hvis de indeholder blødgøringsolier i mængder, der ligger over de nævnte grænseværdier.

Dæk er i denne sammenhæng dæk til alle almindelige motoriserede køretøjer og tilhørende påhængere (herunder dæk til biler, trailere, motorcykler, traktorer og vogne). Det betyder, at dæk og slanges fra cykler ikke er omfattet af ovenstående regler og derfor gerne må indeholde større koncentrationer af de nævnte PAH'er.

Dæk, der er solgt før 16. november 2005, og cykeldæk kan indeholde de problematiske stoffer i koncentrationer, der er højere end i nyere bildæk.

4.5 Plast - Engangsservice (f.eks. kopper, bestik og tallerkener)

Engangsservice er fremstillet af enten af polyethylen (PE), polyetylentereftalat (PET) eller polystyren (PS) (www.forbrugerkemi.dk "Fakta om engangsservice", Jensen et al., 2000).

Det er fundet i kortlægningen, at engangsservice opvarmes og derved ændrer form. Desuden er det fundet, at de fremstillede produkter er blevet anvendt som brugsgenstand.

4.5.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Da engangsservice har kontakt til fødevarer, er det underlagt lovgivningen for fødevarekontaktmaterialer. Det betyder, at der for mange af stofferne er fastsat grænseværdier for afgivelse til mad, og Fødevarestyrelsen vurderer via den offentlige kontrol, om virksomheder kan dokumentere, at reglerne er overholdt.

Der er en minimal risiko for frigivelse af problematiske stoffer ved opvarmning af PE.

PET smelter ved 250 °C og er irrelevant i denne sammenhæng (Nils Nilsson, personlig kommunikation, 2014).

Der er ved opvarmning af polystyren en risiko for frigivelse af styren, se Tabel 18.

TABEL 18 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I ENGANGSSERVICE FREMSTILLET I POLYSTYREN.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Engangsservice er underlagt lovgivningen for fødevarekontaktmaterialer og er fremstillet af enten af polyethylen (PE), polyetylentereftalat (PET) eller polystyren (PS) (www.forbrugerkemi.dk "Fakta om engangsservice", Jensen et al., 2000).		
Ved opvarmning af PS kan der frigives styrenmonomerer (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
Styren	100-42-5	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010).

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettede.

4.5.2 Udvælgelsen af engangsservice

Da PET har krystallitsmeltepunkt ved 250 °C, og der erfaringsmæssigt er minimal risiko for frigivelse af problematiske stoffer ved opvarmning af PE til krystallit (krystallitsmeltepunkt ved 120 °C), foreslås det at udvælge engangsservice af PS.

Ved opvarmning af engangsservice af PS er der risiko for dannelse og inhalation af monomeren styren og flygtige oxidationsprodukter ved opvarmning i forbindelse med forarbejdningen.

Desuden er der risiko for dermal eksponering, da materialet anvendes som brugsgenstand.

4.5.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der regulerer fødevarekontaktmaterialer:

- Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1935/2004 af 27. oktober 2004 om materialer og genstande bestemt til kontakt med fødevarer og om ophævelse af direktiv 80/590/EØF og 89/109/EØF.

- Kommissionens forordning (EF) nr. 10/2011 af 14. januar 2011 om plastmaterialer og -genstande bestemt til kontakt med fødevarer.
- Bekendtgørelse nr. 822 af 26. juni 2013 om fødevarekontaktmaterialer.
- Kommissionens forordning (EF) nr. 2023/2006 af 22. december 2006 om god fremstillingsmæssig praksis for materialer og genstande bestemt til kontakt med fødevarer.

Ifølge Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1935/2004 af 27. oktober 2004 skal materialer og genstande, herunder aktive og intelligente materialer og genstande, fremstilles i overensstemmelse med god fremstillingspraksis, således at de under normale eller forudsigelige anvendelsesforhold ikke afgiver bestanddele til fødevarer i mængder, der kan:

- udgøre en fare for menneskers sundhed
- forårsage en uacceptabel ændring af fødevarernes sammensætning
- forårsage en forringelse af fødevarernes indvirken på sanserne (organoleptiske egenskaber).

Første direktiv på området trådte i kraft november 1976, og forbud mod salg af fødevarekontaktmaterialer, der ikke lever op til ovenstående europæiske regler, blev første gang implementeret i dansk lovgivning 1. februar 1983.

Bilag 1 i Kommissionens forordning (EF) nr. 10/2011 om plastmaterialer og -genstande bestemt til kontakt med fødevarer beskriver de tilladte migrationsgrænseværdier for 885 stoffer, herunder flere ftalater (med grænseværdier i mellem 0,05 mg/kg – 60 mg/kg) og formaldehyd (15 mg stof pr. kg fødevare).

Migrationsgrænseværdier for stoffer, som ikke er nævnt i ovenstående bilag, er fastsat til 60 mg/kg. Overordnet må plastmaterialers bestanddele samlet set ikke frigive mere end 10 mg/dm² kontaktoverflade til fødevarer. For plastmaterialer, der skal i kontakt med fødevarer til babyer og småbørn, er migrationsgrænsen 60 mg/kg fødevare.

EU lovgivningen trådte i kraft 1. maj 2011.

Desuden er fødevarer reguleret af Kommissionens forordning (EF) nr. 2023/2006 af 22. december 2006, der beskriver god fremstillingsmæssig praksis for materialer og genstande bestemt til kontakt med fødevarer. Denne EU-lovgivning er anvendt fra 1. august 2008.

Fødevarekontaktmaterialer (herunder engangsservice) har været reguleret siden 1. februar 1983, så selv for meget gammelt engangsservice forventes indholdet og migrationen af problematiske stoffer at være lav.

4.6 Plast - Haveslange

Haveslanger er ofte fremstillet af PVC, da det er et forholdsvis billigt materiale, men der findes også slanger i andre materialer, eksempelvis gummi.

Det er i kortlægningen fundet, at haveslanger opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save, og at slangerne males.

4.6.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

I Tabel 19 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 19 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I HAVESLANGER.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
En undersøgelse i 2013 af 21 haveslanger viste, at 14 ud af 21 var fremstillet af PVC (www.healthystuff.org). Der blev desuden fundet følgende problematiske stoffer:		
Antimon	7440-36-0	Fundet i 11 ud af 21 slanger Selvklassifikation: Acute Tox. 4
Bly > 100 ppm	7439-92-1	Fundet i 3 ud af 21 slanger. PVC-producenterne i EU forventer en total substitution i 2015 (Hansen et al., 2014) Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på den norske prioritetsliste ³
Bisphenol A	80-05-7	Fundet i vand fra 2 udvalgte PVC-haveslanger Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹ Opført på den norske prioritetsliste ³ .
Ftalater	-	Undersøgt i 4 udvalgte PVC-haveslanger Nogle er mistænkt for at være hormonforstyrrende Flere ftalater er mistænkt for at være hormonforstyrrende Flere er på kandidatlisten ² Flere er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)
Tinstabilisatorer (fundet i 4 ud af 14 PVC-haveslanger)	-	Liste over registrering af intentioner ⁴ (ECHA 2014)

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

1 EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

2 EU's SVHC-kandidatliste (Substances of Very High Concern).

3 Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentlig reduceret.

4 ECHA's registrering af medlemslandenes intentioner om at indsende en Annex XV dossier eller foreslå en harmoniseret klassificering og mærkning.

4.6.2 Udvalgelsen af haveslange

Der er risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater) og tungmetaller i materialet. Såfremt slangen er udført i gummi, kan der ske frigørelse af de kemikalier, der findes i gummi.

4.6.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for haveslanger:

- Blybekendtgørelsen (BEK nr. 856 af 05/09/2009).

- REACH (Forordning nr. 276/2010 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII - organiske tinforbindelser.

Ifølge blybekendtgørelsen har det siden 1. december 2000 været forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder bly, herunder blyholdige haveslanger.

Haveslanger, der er solgt før 1. december 2000, kan indeholde bly, og disse kan derfor muligvis udgøre en større sundhedsrisiko end nyere haveslanger.

Ifølge REACH (Forordning nr. 276/2010 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII må trisubstituerede organiske tinforbindelser som tributyltinforbindelser (TBT-forbindelser) og triphenyltinforbindelser (TPT-forbindelser) ikke anvendes i artikler efter 1. juli 2010, hvis koncentrationen i artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Desuden må dibutyltinforbindelser (DBT-forbindelser) ikke anvendes efter 1. januar 2012 i blandinger og artikler, der leveres til privat brug, hvis koncentrationen i blandingen eller artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Der er nogle undtagelser, f.eks. fugemasser, malinger og overfladebehandlinger, bløde PVC-profiler og udendørs nedløbsrør, tagrender og fittings.

Haveslanger, der er solgt før 1. juli 2010, kan indeholde TBT- og TPT-forbindelser, mens haveslanger solgt før 1. januar 2012 kan indeholde DBT-forbindelser.

4.7 Plast - Liggeunderlag/skummadrasser

Det er i kortlægningen fundet, at liggeunderlag/skummadrasser opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save, og at de sammenføjes med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape eller lim. Desuden er det fundet, at de fremstillede produkter er blevet anvendt som legetøj og smykker.

4.7.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

I litteraturgennemgangen blev det fundet, at babyskummadrasser kan indeholde problematiske stoffer (Tønning et al., 2008). I Tabel 20 er problematiske stoffer, som er fundet i legetøj og børneartikler af skumplast (Borling et al., 2006), ligeledes oplistet, idet lignende stoffer muligvis er til stede i liggeunderlag, der også er fremstillet i skumplast.

I Tabel 20 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 20 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I LIGGEUNDERLAG/SKUMMADRASSER.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Der er fundet følgende problematiske stoffer i nye babyskumadrasser (Tønning et al., 2008):		
2-Ethyl hexansyre	149-57-5	Repr. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
2,4-Diisocyanat-1-methylbenzen	584-84-9	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)
Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	Ingen data i ECHA C&L-fortegnelsen
Tetrapropylenglycol monomethyl ether	20324-34-9	Ingen data i ECHA C&L-fortegnelsen
Legetøj og børneartikler af skumplast er typisk produceret af Ethylen-vinylacetat (EVA)- og Polyurethan (PUR)-skum. Der er fundet følgende problematiske stoffer i legetøj og børneartikler af skumplast (Borling et al., 2006):		
C10-C14 hydrocarboner (flygtige organiske forbindelser)	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
Ftalater Dimethylphthalat (DMP) Diisobutylphthalat (DIBP) Di-n-butylphthalat (DBP) Di-2-(ethylhexyl)phthalat (DEHP) Di-n-octyl-phthalat (DNOP) Diisodecylphthalat (DIDP) Diisononylphthalat	131-11-3 84-69-5 84-74-2 117-81-7 117-84-0 26761-40-0 28553-12-0	De lavmolekylære ftalater (DEHP, BBP, DBP og DIBP) er klassificerede som reproduktionsskadelige (CLP). DEHP, DBP, BBP, DMEP og DIBP er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Organotinforbindelser	-	Opført på den norske prioritetsliste ³ (Hansen et al., 2014)
Fleksibelt PUR-skum fremstilles ved hjælp af toluen diisocyanater (TDI) og methylen difenyl diisocyanater (MDI) (Christensen et al., 2014).		
Toluen diisocyanater (TDI)	584-84-9 (2,4-TDI) 91-08-7 (2,6-TDI) 26471-62-5 (Mix af 2,4 TDI og 2,6 TDI)	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2 Mix af 2,4 TDI og 2,6 TDI (CAS-nr. 26471-62-5) er opført på CoRAP-listen ¹ . TDI er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Methylen difenyl diisocyanater (MDI)	101-68-8 (4,4'-MDI) 26447-40-5 (uspecificeret mix af MDI)	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2, STOT RE 2 4,4'-MDI er opført på CoRAP-listen ¹ . MDI er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010)

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

¹ EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

(2 Ikke nævnt i tabellen)

³ Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentligt reduceret.

4.7.2 Udvalgelsen af liggeunderlag og skumadrasser

Der er en begrænset mulighed for tilstedeværelse af problematiske stoffer i form af blødgørere (f.eks. ftalater), organiske tinforbindelser og rester af monomerer i materialet (f.eks. MDI og TDI). Desuden er der risiko for oral og længerevarende dermal eksponering, da materialet anvendes til legetøj og smykker.

4.7.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for liggeunderlag og skumadrasser:

- REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII - organiske tinforbindelser.
- Til dels REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII – ftalaterne DBP, DEHP, BBP, DINP, DIDP og DNOP, der dog omhandler småbørnsartikler og legetøj.

Ifølge REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII må trisubstituerede organiske tinforbindelser som tributyltinforbindelser (TBT-forbindelser) og triphenyltinforbindelser (TPT-forbindelser) ikke anvendes i artikler efter 1. juli 2010, hvis koncentrationen i artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Desuden må dibutyltinforbindelser (DBT-forbindelser) ikke anvendes efter 1. januar 2012 i blandinger og artikler, der leveres til privat brug, hvis koncentrationen i blandingen eller artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin. Der er dog nogle undtagelser, f.eks. fugemasser, maling og overfladebehandlinger, bløde PVC-profiler og udendørs nedløbsrør, tagrender og fittings.

Herudover må dioctyltinforbindelser (DOT-forbindelser) ikke anvendes efter 1. januar 2012, hvis koncentrationen i blandingen eller artiklen eller en del heraf er større end ækvivalenten af 0,1 vægtprocent tin i følgende artikler, der leveres til privat brug:

- Tekstilartikler, der er beregnet til at komme i berøring med huden.
- Handsker.
- Skotøj eller dele af skotøj, der beregnet til at komme i berøring med huden.
- Væg- og gulvbeklædninger.
- Småbørnsartikler.
- Hygiejneprodukter til kvinder.
- Bleer.
- Tokomponentstøbesæt med vulkanisering ved stuetemperatur.

Liggeunderlag og skumadrasser, der er solgt før 1. juli 2010, kan indeholde TBT- og TPT-forbindelser, mens liggeunderlag og skumadrasser solgt før 1. januar 2012 kan indeholde DBT-forbindelser og DOT-forbindelser. Liggeunderlag og skumadrasser, der er købt efter 1. januar 2012, udgør derfor en mindre sundhedsrisiko end ældre artikler, hvad angår organiske tinforbindelser.

Hvis et liggeunderlag eller en skumadrass er markedsført som en småbørnsartikel, må dibutylphthalat (DBP), bis(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP) og butylbenzylphthalat (BBP) ifølge REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII ikke anvendes som stof eller i blandinger i koncentrationer over 0,1 vægtprocent af det blødgjorte materiale i legetøj og småbørnsartikler.

For di-isononyl-phthalat (DINP), di-isodecyl-phthalat (DIDP) og di-n-octylphthalat (DNOP) gælder, at de ikke må anvendes i koncentrationer over 0,1 vægtprocent af det blødgjorte materialer i legetøj og småbørnsartikler, som børn vil kunne putte i munden.

Småbørnsartikler er i denne sammenhæng ethvert produkt, der har til formål at gøre det lettere for børn at sove eller slappe af, som anvendes til børns hygiejne, eller som børn kan mades med eller kan sutte på.

EU-lovgivningen trådte i kraft 16. januar 2007 (Europa-Parlamentet 2005a).

Liggeunderlag/skumadrasser, som er markedsført som småbørnsartikler, må altså ikke indeholde ftalaterne DBP, DEHP og BBP samt DINP, DIDP og DNOP (hvis liggeunderlaget eller skumadrassen vil kunne puttes i munden) efter ovennævnte dato. Ældre liggeunderlag/skumadrasser, som er markedsført som småbørnsartikler, samt alle øvrige liggeunderlag/skumadrasser uanset alder kan indeholde de nævnte ftalater og udgør derfor en større sundhedsrisiko end yngre liggeunderlag/skumadrasser til småbørn.

4.8 Plast - LP-plader

LP-plader er fremstillet af PVC. Det er i kortlægningen fundet, at LP-plader opvarmes og derved ændrer form. Desuden er det fundet, at de nyfremstillede produkter er blevet anvendt som brugsgenstand til fødevarer.

4.8.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

I Tabel 21 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 21 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I LP-PLADER.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
LP-plader kan indeholde bly og cadmium, som tidligere har været anvendt som stabilisator i PVC. Derudover kan der forekomme PAH. Ved opvarmning kan der frigives klorbrintegasser (Nils Nilsson, personlig kommunikation, 2014).		
Bly	7439-92-1	PVC-producenterne i EU forventer en total substitution i 2015 (Hansen et al., 2014) Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på den norske prioritetsliste³
Cadmium	7440-43-9	Acute Tox. 2, Muta. 2, Carc. 1B, Repr. 2, STOT RE 1 Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på kandidatlisten²
PAH	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
Klorbrinte	7647-01-0	Skin Corr. 1B, STOT SE 3

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

(1 nævnes ikke i tabellen)

2 EU's SVHC-kandidatliste (Substances of Very High Concern)

4.8.2 Udvalgelsen af LP-plader

Der er risiko for dannelse og inhalation af saltsyre og aldehyder, PAH, klorbrinte og andre flygtige oxidationsprodukter ved opvarmning i forbindelse med forarbejdningen. Der er desuden risiko for dermal og oral eksponering, da materialet anvendes til brugsgenstande til fødevarer.

4.8.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for LP-plader:

- Blybekendtgørelsen (BEK nr. 856 af 05/09/2009).
- REACH (Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII – Cadmium.
- Cadmiumbekendtgørelsen (BEK nr. 858 af 05/09/2009).

Ifølge blybekendtgørelsen har det siden 1. december 2000 været forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder bly, herunder blyholdige LP-plader.

LP-plader, der er solgt før 1. december 2000, kan indeholde bly og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere LP-plader.

Ifølge cadmiumbekendtgørelsen har det siden 1. januar 1993 været forbudt at importere, sælge og fremstille cadmiumholdige varer med mere end 75 ppm i varens homogene enkeltdele.

Ifølge REACH (Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII må cadmium ikke anvendes som farvepigment i en lang række plasttyper, herunder PVC. Det er heller ikke tilladt at anvende

cadmium som plaststabilisator i gramfonplader (LP-plader). EU-lovgivningen trådte i kraft 1. juni 2007.

LP-plader solgt efter 1. juni 2007 må ikke indeholde cadmiumstabilisatorer uanset koncentration. LP-plader, der er solgt i Danmark efter 1. januar 1993 og før 1. juni 2007, må maksimalt indeholde 75 ppm i varens homogene enkeltdele, mens LP-plader, der er solgt før 1. januar 1993, kan indeholde cadmium i større koncentrationer og derfor udgør en større sundhedsrisiko end nyere LP-plader.

4.9 Træ - Lakeret træ

Kategorien lakeret træ indeholder f.eks. træ fra møbler, træ og hegn.

Det er i kortlægningen fundet, at lakeret træ opvarmes med f.eks. brændepen.

4.9.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Lakeret træ er typisk behandlet med nitrocelluloselak, der indeholder omkring 20 % cellulose (Ferdinand et al., 2003) og 75 % flygtige organiske forbindelser (butylacetat, ethanol, 2-propanol og alifatiske kulbrinter) (Miljøstyrelsen, 1999).

I Tabel 22 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 22 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I LAKERET TRÆ.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Der kan i lakeret træ være rester af lakkens monomerer og katalysatorer, der kan være problematiske. Ved opvarmning med brændepen kan der dannes en række nedbrydnings- og omdannelsesprodukter af ukendt natur. Dannelse afhænger af laktypen, temperatur og tid (Nils Nilsson, personlig kommunikation, 2014)		
Rester af monomerer og katalysatorer	-	-
I databasen RAPEX er der fundet CMR-stoffer i legetøj af træ med malet/behandlet overflade, herunder lakeret overflade (RAPEX 2014):		
Formaldehyd	50-00-0	Forventes at være fordampet i brugte produkter Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på CoRAP-listen ¹
Bly	7439-92-1	Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010) Opført på den norske prioritetsliste ³

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Krom	7440-47-3	Selvklassifikation: Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1
O-toluidin	95-53-4	Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Carc. 1B

Opført på kandidatlisten²

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettere.

1 EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

2 EU's SVHC-kandidatliste (Substances of Very High Concern).

3 Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentligt reduceret

4.9.2 Udvalgelsen af lakeret træ

Der er risiko for tilstedeværelse af rester af monomerer og katalysatorer samt tungmetaller i lakken på materialet. Der er desuden risiko for dannelse og inhalation af aromatiske kulbrinter og andre flygtige oxidationsprodukter ved opvarmning i forbindelse med forarbejdningen.

4.9.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for lakeret træ:

- Blybekendtgørelsen (BEK nr. 856 af 05/09/2009).
- Til dels Bekendtgørelse om begrænsning af formaldehyd i spånplader, krydsfinerplader og lignende plader, som anvendes i møbler, inventar og lignende (BEK nr. 289 af 22/06/1983).

Ifølge blybekendtgørelsen har det siden 1. december 2000 været forbudt at importere og sælge produkter, der indeholder bly, herunder blyholdigt lakeret træ. Lakeret træ, der er solgt før 1. december 2000, kan indeholde bly og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere lakeret træ.

Ifølge "Bekendtgørelse om begrænsning af formaldehyd i spånplader, krydsfinerplader og lignende plader, som anvendes i møbler, inventar og lignende" må spånplader, krydsfinerplader og lignende kun anvendes i møbler, inventar og lignende, hvis ligevægtskoncentrationen for formaldehyd ikke overstiger 0,15 mg/m³ luft, eller indholdet af fri formaldehyd ikke overstiger 25 mg/100 g tørstof af pladen.

Ifølge "Bekendtgørelse om begrænsning af formaldehyd i spånplader, krydsfinerplader og lignende plader, som anvendes i møbler, inventar og lignende" må spånplader, krydsfinerplader og lignende plader, hvori der indgår lim, der afspalter formaldehyd, kun anvendes i møbler, inventar og lignende, såfremt de ved afprøvning i klimakammer højst afgiver så meget formaldehyd, at ligevægtskoncentrationen ikke overstiger 0,15 mg/m³ luft, eller hvis indholdet af fri formaldehyd ikke overstiger 25 mg/100 g tørstof af pladen.

Alle bekendtgørelsens bestemmelser var trådt i kraft 1. juli 1984.

Pga. formaldehyds lave kogepunkt forventes det, at formaldehyd er fordampet fra brugte træprodukter og derfor ikke udgør en risiko for børnene ved kreativ brug til nye produkter uanset træets alder.

4.10 Træ - Trykimprægneret træ

Kategorien trykimprægneret træ indeholder f.eks. terrasser, hegn og andet trykimprægneret træ, som er beregnet til udebrug.

Det er i kortlægningen fundet, at trykimprægneret træ opvarmes med f.eks. brændepens og opdeles ved f.eks. at skære, klippe, hamre og save. Træet sammenføjes med andre materialer ved hjælp af f.eks. tape, søm eller lim. Det er desuden fundet, at de nye produkter er blevet anvendt som brugsgenstande og legetøj.

4.10.1 Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

I Tabel 23 ses de problematiske stoffer, som er fundet i litteraturgennemgangen.

TABEL 23 POTENTIELLE PROBLEMATISKE STOFFER I TRYKIMPRÆGNERET TRÆ.

Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
På hjemmesiden Forbrugerkemi.dk (Forbrugerkemi.dk; Fakta om imprægnering af træ) er der fundet følgende problematiske stof:		
Fungicider	-	-
På Miljøstyrelsens hjemmeside (www.mst.dk; Trykimprægneret træ og naturligt træ samt Creosot) er der fundet følgende problematiske stoffer:		
Arsen	7784-42-1	Acute Tox. 2, STOT RE 2
Krom	7440-47-3	Selvklassifikation: Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1
Creosot En blanding af creosot, creosotolie, stenkulstjære, naphthalenolie, acenaphthenolie, anthracenolie og tjæresyrer	-	Creosot indeholder blandt andet benzo-a-pyren, som er kræftfremkaldende. Ved kontakt med creosot kan der desuden opstå allergisk kontakteksem (www.mst.dk ; Creosot). Creosotforbindelser med kræftfremkaldende "urenheder" er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen, 2010).

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L-fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettede.

4.10.2 Udvalgelsen af trykimprægneret træ

Der er risiko for tilstedeværelse af konserveringsmidler og tungmetaller (f.eks. arsen og krom) i materialet. Der er desuden risiko for dannelse og inhalation af aromatiske kulbrinter og andre flygtige oxidationsprodukter ved opvarmning i forbindelse med forarbejdningen. Endelig er der risiko for oral og dermal eksponering, da det anvendes til brugsgenstande og legetøj.

4.10.3 Regulering

Der er fundet følgende lovtekster, der er relevante for trykimprægneret træ:

- REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII – Arsenforbindelser.
- REACH (Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII – creosot.
- Bekendtgørelse om begrænsning af salg og anvendelse af creosot (BEK nr. 665 af 04/07/1996).

Ifølge REACH (Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII må arsenforbindelser ikke markedsføres eller anvendes som træbeskyttelse. Arsen kan dog undtagelsesvis markedsføres til erhvervsmæssig og industriel brug.

Ovenstående lovgivning trådte første gang i kraft 6. januar 2003 (European Commission 2003b). Træ, som er behandlet med arsen og i brug før 30. september 2007, kan forblive på brugsstedet og bruges i hele produktets levetid (REACH Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006).

Trykimprægneret træ, der er solgt før 6. januar 2003, kan indeholde arsen og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere trykimprægneret træ.

Ved creosot forstås creosot, creosotolie, stenkulstjære, naphtalenolie, acenaphtenolie, anthracenolie og tjæresyrer.

Ifølge ”Bekendtgørelse om begrænsning af salg og anvendelse af creosot” har det siden 20. juli 1996 været forbudt at importere og sælge kemiske stoffer indeholdende creosot, medmindre det anvendes til træbeskyttelse og indeholder koncentrationer på eller mindre end 0,005 masseprocent benzo-a-pyren og 3 masseprocent vandekstraherbar tjæresyre. Desuden har det siden 20. juli 1996 været forbudt at importere og sælge creosotbehandlede produkter til privatpersoner, herunder creosotbehandlet træ.

Ifølge REACH (Forordning nr. 1907/2006), bilag XVII gælder dette forbud ikke træ, der er creosotbehandlet før 31. december 2002, og som tidligere har været i brug og markedsføres som brugt træ. Creosot kan dog stadig markedsføres til og anvendes i erhvervsmæssig og industriel brug som træbeskyttelse.

EU-lovgivningen trådte første gang i kraft 26. oktober 2001 (European Commission, 2001).

Trykimprægneret træ, der er solgt til private før 20. juli 1996, kan indeholde creosot og udgør derfor en større sundhedsrisiko end nyere trykimprægneret træ. Bemærk, at det stadig er tilladt at handle med brugt creosotbehandlet træ og at sælge creosot som træbeskyttelse til erhvervsmæssig og industriel brug.

5. Kemiske analyser

5.1 Baggrund

Der er i litteraturgennemgangen identificeret en række stoffer, der potentielt kunne være til stede i brugte produkter og materialer, men det er ikke ensbetydende med, at stofferne også findes i de specifikke produkter, som er udvalgt til analyse. Dels er der identificeret en række flygtige stoffer, f.eks. monomerer og solventer, som ganske vist er til stede i nye produkter, men som formodes at være afdampet i brugsfasen og derfor ikke er til stede, når produktet genanvendes. Dels er stoffer i litteraturgennemgangen ikke nødvendigvis blevet brugt til fremstilling af de produkter, der er udvalgt til analyserne. Og dels kan der ske kemiske omdannelser i såvel fremstillings- som brugsfasen. Modsat kan der under transport eller i brugsfasen være sket en kontaminering af produktet med stoffer, der ikke indgår i fremstillingen af produktet, eksempelvis fra konserverende stoffer som naphtalen og dimethylfurmarat, eller blødgørere, der migrerer fra et produkt til et andet.

Der foretages screeninger baseret på gaschromatografi med masseselektiv detektion (GC/MS) eller røntgen. Det er muligt, at ikke alle problematiske stoffer vil blive detekteret ved screeningerne. Det skyldes, at nogle stoffer ikke kan detekteres ved de anvendte metoder til screeningerne, fordi analyserne for disse stoffer kræver en specifik analysemetode.

I afsnit 5.1.1 beskrives, hvilke potentielle problematiske stofgrupper der kan forventes at være til stede i de udvalgte produkter, stoffernes funktion i produkterne samt deres mulighed for at blive detekteret ved enten GC/MS- eller røntgenanalyser.

Selve analyseprogrammet beskrives i afsnit 5.2.

5.1.1 Potentielle problematiske stofgrupper og deres funktion

Produkter, der består af polymermaterialer (f.eks. gummi, plast og træ) eller er såkaldte sammensatte produkter (f.eks. elektronik), kan i varierende mængde indeholde de problematiske stofgrupper, der er angivet i nedenstående tabel (Nils Nilsson, personlig kommunikation, 2014).

TABEL 24 PROBLEMATISKE STOFGRUPPER, DER KAN OPTRÆDE I POLYMERMATERIALER OG SAMMENSATTE PRODUKTER.

Problematiske stofgrupper

Antimikrobielle forbindelser

Blødgørere

Farvestoffer indeholdende tungmetaller eller andre problematiske stoffer

Flammehæmmere

Problematiske stofgrupper

Monomerer, hærdere og katalysatorer

Opskunningsmidler

Solventer

Tungmetaller

UV-stabilisatorer, antioxidanter og andre stabilisatorer

Antimikrobielle forbindelser anvendes typisk i produkter med blødgørere eller i materialer med organiske stoffer, der kan tjene som substrat for mikrobiel vækst, eksempelvis i blød PVC, polyurethan, gummi og træ. Der anvendes f.eks. organotinforbindelser, krom og arsen. De nævnte antimikrobielle forbindelser vil ikke blive detekteret ved GS/MS-screeningen, men tilstedeværelsen af tin, krom og arsen vil kunne bestemmes ved røntgenanalyse eller ved supplerende analyser ved ICP/MS.

Blødgørere anvendes først og fremmest til blødgøring af PVC, men finder i enkelte tilfælde også anvendelse i gummi og polyurethan samt i lime. Blødgørere vil blive detekteret ved en GC/MS-analyse.

En række tungmetalbaserede farvestoffer har været forbudt i en årrække. Det vurderes derfor, at sandsynligheden for tilstedeværelse af denne type farvestoffer i plast er meget lille, medmindre det drejer sig om meget gamle produkter. Derimod er der noget, der tyder på, at denne type farvestoffer stadigvæk kan finde anvendelse i lakker (Cramer et al., 2008). En røntgenscreening vil kunne afgøre, om der er sandsynlighed for denne type farvestoffer. Disse farvestoffer er typisk røde eller gule og er baseret på bly og cadmium.

Andre tungmetalholdige forbindelser i materialer (f.eks. lodninger og overfladebehandlinger med nikkel og krom) kan ligeledes detekteres ved en røntgenscreening.

Organiske farvestoffer er ofte baseret på metalkomplekser og vil ikke migrere, men alene kunne frigives i form af slidpartikler (dette gælder også de ovenfor nævnte cadmium- og blybaserede farvestoffer). I visse plasttyper, eksempelvis akrylplast og polycarbonat, anvendes azofarvestoffer. Disse vil ikke umiddelbart blive detekteret ved GC/MS-screeningen.

Flammehæmmere anvendes typisk i isoleringsmaterialer og elektronik. Halogenerede flammehæmmere (brom- og klorbaserede) har typisk et meget lavt damptryk ved stuetemperatur og bruges typisk i dele af elektronik og elektriske apparater, hvor der lokalt kan blive meget varmt (f.eks. i hårtørrere og i dele af AV-udstyr), eller hvor der er særlige krav til brandsikkerhed.

Monomerer, hærdere og katalysatorer er en stor gruppe af meget forskelligartede kemiske forbindelser. Nogle er letflygtige, typisk monomerer, og andre er ikke-flygtige, eksempelvis katalysatorer. Især for gummi er kemien med hensyn til hærdere og katalysatorer meget kompliceret, idet der ved vulkaniseringen sker en række omdannelser af de tilsatte kemiske stoffer, så der dannes nedbrydningsprodukter eller oxidationsprodukter. En del af disse vil blive

detekteret i GC/MS-screeningen, men ikke alle (f.eks. nitrosaminer). For gummi kan en røntgenscreening give information om vulkaniseringssystemet og svovlbaserede additiver, idet man kan se eksempelvis svovl og zink. Ved opvarmning af visse plaststoffer, eksempelvis polystyren og polyurethan, kan der ske en depolymerisering, så der dannes frie monomerer (styren og TDI/MDI).

Generelt forventes det, at letflygtige, flygtige og visse semiflygtige stoffer med et kogepunkt under ca. 140 °C er fordampet eller findes i brugte produkter i meget lave koncentrationer. Denne hypotese kan verificeres ved GC/MS-screening.

Opskumningsmidler anvendes typisk i celleplast, eksempelvis flamingo (opskummet polystyren (EPS)), opskummet polyurethan og opskummet chloropren. Det må forventes, at celleplast yderst sjældent vil indeholde freon- eller HCF-baserede gasser, da disse i en lang årrække har været forbudte. Det samme gælder for klorerede blæsemidler. Opskumningsmidlet C,C'-azodi(formamid) (ADCA), som har været meget anvendt, må forventes at være til stede i opskummet plast, hvis stoffet ikke er fuldstændigt spaltet under opskumningen. Da stoffet er meget vandopløseligt, må det forventes at migrere til vandholdige opløsninger, eksempelvis spyt og sved (Hansen et al., 2014). De flygtige opskumningsmidler vil muligvis kunne detekteres ved en GC/MS-screening. Det samme er gældende for ADCA, men stoffet forventes at blive dekomponeret i gaskromatografen.

Solventer og visse monomerer er flygtige, og som tidligere nævnt må de derfor forventes at være til stede i meget lave mængder, hvis de overhovedet er til stede i de brugte produkter. Ved tilstedeværelse vil de blive detekteret i GC/MS-screeninger. Det er derfor muligt at verificere ovennævnte antagelse.

Mht. UV-stabilisatorer og antioxidanter forventes det, at UV-stabilisatorer først og fremmest anvendes i produkter til udendørs brug, mens antioxidanter anvendes både til produkter med indendørs- og udendørs anvendelse. For begge stofgrupper kan der ske en kemisk omdannelse som følge af deres funktion, og derfor kan det forventes, især for ældre produkter, at en stor del af beskyttelsesmidlerne er omdannet til andre stoffer. Det er uvist, i hvilken grad disse omdannelsesprodukter kan detekteres ved GC/MS-screening.

5.2 Analyseprogrammet

Litteraturgennemgangen har vist, at elektronik, gummi, behandlet træ og visse plasttyper kan indeholde en række problematiske stoffer.

Det er desuden kortlagt i litteratur- og internetstudiet, ved interviews med medarbejdere i institutionerne samt i spørgeskemaundersøgelsen, at diverse elektroniske apparater og dele til apparater, ledninger, cykeldæk, cykelslanger, haveslanger, liggeunderlag og skummadrasser samt trykimprægneret træ kan blive opdelt ved f.eks. at skære, klippe, hamre eller save det, hvorved der blotlægges indvendige dele og/eller frigives partikler, der kan bestå af eller være behandlet med problematiske stoffer. Det giver risiko for oral, dermal og inhalatorisk eksponering, når materialerne forarbejdes.

I kortlægningen er det også fundet, at produkterne engangsservice i polystyren, LP-plader samt behandlet træ opvarmes, hvorved der risiko for eksponering via luftveje.

Herudover er det fundet, at de nyfremstillede produkter finder anvendelse som enten legetøj, smykker, beklædning, brugsgenstande til fødevarer eller ikke-fødevarer i børneinstitutioners arbejde med brugte produkter og materialer. Ved alle anvendelser kan der være dermal og/eller oral eksponering.

På baggrund af kortlægningen er der udvalgt 26 prøver til kemisk analyse, se Tabel 25. Prøver fra de udvalgte produktgrupper blev indsamlet fra en genbrugsstation og fra private personer, der kunne bidrage med relevante produkter.

Da resultaterne af kortlægningen ikke i tilstrækkelig grad kan afklare, hvilke stoffer det ville være mest relevant at analysere for, blev der indledningsvis udført screeningsanalyser ved gaschromatografi (GC/MS) og ved røntgen (XRD). Screeningsanalyserne ved GC/MS blev udført for at afdække det mulige indhold af flygtige og semiflygtige organiske stoffer i produkterne. Screeningsanalyserne ved røntgen blev udført for at afklare prøvernes indhold af grundstoffer, herunder indhold af tungmetaller, og røntgenanalysen kan således indikere, om der forekommer problematiske uorganiske stoffer eller evt. organiske metalforbindelser.

På baggrund af resultaterne fra de to screeningsanalyser blev der taget beslutning om kvantitative analyser for relevante stoffer. Resultaterne for de kvantitative indhold blev efterfølgende sammenholdt med eksponeringsscenarierne som grundlag for beslutning om udførelse af eventuelle migrationstest.

5.3 Screeningsanalyser

Der blev udført 25 screeningsanalyser ved GC/MS og 4 screeningsanalyser ved røntgen på i alt 26 prøver. Se oversigten over prøver og delprøver til screeningsanalyser i Tabel 25. Her er også anført baggrund for valg af produkt og analysemetode.

I forbindelse med de efterfølgende kvantitative analyser for tin og bly ved røntgen i prøve nr. 1, 2, 6, 7, 15 og 16 (beskrevet i afsnit 5.4.4.) blev der også screenet for andre indholdsstoffer. Resultaterne af disse screeninger er rapporteret i Tabel 55.

TABEL 25 PRØVER OG DELPRØVER TIL SCREENINGSANALYSER VED GC/MS OG RØNTGEN.

Prøvenr.	Produkt	Prøve/delprøve til GC/MS	Prøve/delprøve til røntgen (XRF)	Baggrund for valg af analysemetode
1*	Haveslange 1, nyeste	Delprøve af plastmaterialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater) samt organiske tinforbindelser
2*	Haveslange 2, ældste	Delprøve af plastmaterialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater) samt organiske tinforbindelser
3	Lakeret træ 1, lamineret	Delprøve af laget med lak	-	Risiko for tilstedeværelse af monomer- og katalysatorrester i lakken
4	Lakeret træ 2, hel træ, lys	Delprøve af laget med lak	-	Risiko for tilstedeværelse af monomer- og katalysatorrester i lakken
5	Lakeret træ 3, hel træ, mørk	Delprøve af laget med lak	-	Risiko for tilstedeværelse af monomer- og katalysatorrester i lakken
6*	LP-plade 1	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse

Prøvenr.	Produkt	Prøve/delprøve til GC/MS	Prøve/delprøve til røntgen (XRF)	Baggrund for valg af analysemetode
				af PAH'er
7*	LP-plade 2	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er
8	Engangsservice, skeer i polystyren (PS)	Delprøve af plastmaterialet	-	Risiko for tilstedeværelse af styren
9	Engangsservice, krus i polystyren (PS)	Delprøve af plastmaterialet	-	Risiko for tilstedeværelse af styren
10	Cykelslange 1	Delprøve af materialet (uden print)	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er, aminer samt andre gummikemikalier
11	Cykelslange 2	Delprøve af materialet (uden print)	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er, aminer samt andre gummikemikalier
12	Cykeldæk 1	Delprøve af materialet (uden print)	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er, aminer samt andre gummikemikalier
13	Cykeldæk 2,	Delprøve af materialet (uden print)	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er, aminer samt andre gummikemikalier
14	Ledninger 1, gummiledning, sort	Delprøve af ydre kappe af polymermaterialet/isoleringen	-	Risiko for tilstedeværelse af PAH'er, aminer samt andre gummikemikalier
15*	Ledninger 2, sort ledning fra DVD	Delprøve af ydre kappe af plastmaterialet/isoleringen	-	Risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater)
16*	Ledninger 3, rød ledning med tyk kobber inderst	Delprøve af ydre kappe af plastmaterialet/isoleringen	-	Risiko for tilstedeværelse af plastblødgørere (f.eks. ftalater)
17	Skummadras 1, stor, hård	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater), organiske tinforbindelser og rester af monomerer i materialet (f.eks. MDI og TDI)
18	Skummadras 2, lille, blød	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater), organiske tinforbindelser og rester af monomerer i materialet

Prøvenr.	Produkt	Prøve/delprøve til GC/MS	Prøve/delprøve til røntgen (XRF)	Baggrund for valg af analysemetode
				(f.eks. MDI og TDI)
19	Trykimprægneret træ 1, mørk	Delprøve af materialet	Overflade af materialet	Risiko for tilstedeværelse af konserveringsmidler og tungmetaller (f.eks. arsen og krom)
20	Trykimprægneret træ 2, grøn	Delprøve af materialet	Overflade af materialet	Risiko for tilstedeværelse af konserveringsmidler og tungmetaller (f.eks. arsen og krom)
21	Elektronik 1, stor, grøn printplade	-	Overflade af lodning	Risiko for tilstedeværelse af fosfor- og brombaserede flammehæmmere
22	Elektronik 2, printplade fra DVC	Delprøve af printplade	-	Risiko for tilstedeværelse af Bisphenol A
23	Elektronik 3, printplade fra PC-tastatur	Delprøve af printplade	-	Risiko for tilstedeværelse af Bisphenol A
24	Elektronik 4, printplade fra mobiltelefon	Delprøve af printplade (uden lodninger)	Overflade af printplade	Risiko for tilstedeværelse af Bisphenol A, tungmetaller og fosfor- og brombaserede flammehæmmere
25	Liggeunderlag 1	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater), organiske tinforbindelser og rester af monomerer i materialet (f.eks. MDI og TDI)
26	Liggeunderlag 2	Delprøve af materialet	-	Risiko for tilstedeværelse af blødgørere (f.eks. ftalater), organiske tinforbindelser og rester af monomerer i materialet (f.eks. MDI og TDI)

- Ikke analyseret

*Prøve nr. 1, 2, 6, 7, 15 og 16 er undersøgt med røntgen (XRF). Der er målt på overflade af materialet. Resultaterne er angivet i Tabel 55.

Som udgangspunkt er der valgt 2 produkter fra hver produkttype. Der er udvalgt mere end 2 produkter af typerne printplade, ledninger og lakeret træ, da materialesammensætningen/ materialekemi for disse produkttyper sammen med de fundne forarbejdninger eller anvendelser indikerer en øget risiko for eksponering.

For printplader og trykimprægneret træ blev GC/MS-screeninger ledsaget af screeninger med røntgen, idet produkterne eventuelt kan indeholde problematiske tungmetalbaserede eller halogenerede forbindelser.

5.3.1 Screeningsanalyser ved GC/MS

De 25 delprøver blev ved en screening ved GC/MS undersøgt for indhold af flygtige og semiflygtige organiske stoffer. Analyserne dækker et omfattende antal flygtige og semiflygtige organiske stoffer, men metoden er ikke lige velegnet til alle stoffer. F.eks. kan flygtige aldehyder, herunder formaldehyd, ikke påvises ved metoden. Dertil vil ikke alle flammehæmmere, herunder de fosforbaserede, kunne detekteres ved screeningsanalysen. GC/MS kan give en indikation af indhold af isocyanater, som eventuelt kan forekomme som restmonomerer. Da analysen er usikker, skal indholdet af isocyanater verificeres med en specifik analysemetode.

Da alle stoffer er beregnet overfor intern standard, skal resultaterne fra GC/MS-screeningen betragtes som semikvantitative.

5.3.1.1 Analysemetode for screening ved GC/MS for flygtige og semiflygtige organiske stoffer

En kendt delmængde på mellem 0,5 gram og 10 gram blev udtaget fra produkterne. Der blev udtaget to delprøver fra hvert emne, og disse blev udtaget repræsentativt for hele prøven for alle prøver på nær for prøverne af elektronik, hvor kun de organiske dele blev udtaget, dvs. metaldele, såsom indmad i ledninger og lodninger på printplader etc., ikke indgik i delprøverne til screening for organiske stoffer.

Delprøverne blev ekstraheret ved ultralyd ved stuetemperatur med n-hexan og/eller dichlormethan, og der blev efterfølgende foretaget analyse af solventekstrakterne ved gaschromatografi kombineret med masseselektiv detektion (GC/MS). Der blev anvendt intern standard af o-Terphenyl (1,2-diphenylbenzen). Analyserne blev udført som enkeltbestemmelse. De detekterede hovedkomponenter blev identificeret ved sammenligning af det aktuelle massespektrum med massespektre i NIST-biblioteket⁸.

Alle stoffer er bestemt semikvantitativt over for responsfaktoren for o-Terphenyl (1,2-diphenylbenzen).

Detektionsgrænserne varierer mellem 10 og 50 mg/kg afhængigt af matricen og stoffernes respons.

Alle påviste stoffer over de enkelte stoffers detektionsgrænse er rapporteret. I tilfælde af flere ikke-identificerede stoffer er de angivet som en sum af ikke-identificerede stoffer. Stofferne er rapporteret efter stigende retentionstid.

Analysen er semikvantitativ.

5.3.1.2 Analyseresultater for screeningsanalyse ved GC/MS for flygtige og semiflygtige organiske stoffer

TABEL 26 PRØVE 1: HAVESLANGE 1, NYESTE.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Diisobutylftalat (DIBP)	84-69-5	2400
Ikke identificeret	-	110
Dibutylftalat (DBP)	84-74-2	6400

⁸ National Institute of Standards and Technology (NIST), USA.

Diethyladipat	123-79-5	200
Diisooctylftalat	131-20-4	1700

TABEL 27 PRØVE 2: HAVESLANGE 2, ÆLDSTE.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Diethylphthalat	84-66-2	12
Diisobutylftalat (DIBP)	84-69-5	16
Dibutylftalat (DBP)	84-72-2	49
Diisononylphthalat (DINP), isomere 1	-	29000
Diisononylphthalat (DINP), isomere 2	-	19000
Sum af 6 ikke-identificerede stoffer	-	530

TABEL 28 PRØVE 3: LAKERET TRÆ 1, LAMINERET.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 20

TABEL 29 PRØVE 4: LAKERET TRÆ 2, HEL TRÆ, LYS.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Methylcyclohexanol (isomere)	-	280
Methylcyclohexylester, formic acid (isomere)	-	86
Bromomethylcyclohexan (isomere)	-	1000
4-Methyl-N-phenylbenzen sulfonamid	68-34-8	1500

TABEL 30 PRØVE 5: LAKERET TRÆ 3, HEL TRÆ, MØRK.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 50

TABEL 31 PRØVE 6: LP-PLADE 1.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 50

TABEL 32 PRØVE 7: LP-PLADE 2.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 50

TABEL 33 PRØVE 8: ENGANGSSERVICE, SKEER I POLYSTYREN (PS).

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Sum af alifatiske kulbrinter	-	220
Styren	100-42-5	72
trans-1,1'-(1,2-Cyclobutanediyl)-bis-benzen	20071-09-4	37
Sum af 5 ikke-identificerede stoffer	-	460

TABEL 34 PRØVE 9: ENGANGSSERVICE, KRUS I POLYSTYREN (PS).

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Sum af alifatiske kulbrinter	-	510
Styren	100-42-5	24
trans-1,1'-(1,2-Cyclobutanediyl)-bis-benzen	20071-09-4	39
Sum af 8 ikke-identificerede stoffer	-	760

TABEL 35 PRØVE 10: CYKELSLANGE 1

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Mineralsk olie*	-	73000
* Sum af Kulbrinter fra C14-C44		

TABEL 36 PRØVE 11: CYKELSLANGE 2.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Mineralsk olie*	-	59000
* Sum af Kulbrinter fra C14-C44		

TABEL 37 PRØVE 12: CYKELDÆK 1.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Mineralsk olie*	-	64000
* Sum af Kulbrinter fra C14-C44		

TABEL 38 PRØVE 13: CYKELDÆK 2.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Mineralsk olie*	-	45000
* Sum af Kulbrinter fra C14-C44		

For prøve nr. 10, 11, 12 og 13 gælder, at eventuelle aromatiske kulbrinter eller andre enkeltkomponenter ikke kunne påvises separat ved den anvendte screeningsmetode på grund af det høje indhold af kulbrinter i både cykelslanger og cykeldæk. Det kan således ikke afgøres, om indholdet af kulbrinter omfatter aromatiske kulbrinter eller andre enkeltstoffer.

TABEL 39 PRØVE 14: LEDNINGER 1, GUMMILEDNING, SORT.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
1,1,2,2-tetrachlorethan	79-34-5	10
α,α'-Dihydroxy-m-diisopropylbenzen	1999-85-5	130
1-[4-(2-Hydroxypropan-2-yl) phenyl]-ethanon	54549-72-3	220
α,α,α',α'-Tetramethyl-1,4-benzendimethanol	2948-46-1	58
1-[4-(2-Hydroxypropan-2-yl) phenyl]-ethanon	54549-72-3	140
Sum af ikke-identificerede stoffer	-	88

TABEL 40 PRØVE 15: LEDNINGER 2, SORT LEDNING FRA DVD.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
3-Methylenheptan	1632-16-2	450
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	670
Diethylfthalat	84-66-2	710
Sum af 2 ikke identificerede stoffer	-	2400
Diisononylphthalat (DINP), isomere 1	-	39000
Diisodecylfthalat	89-16-7	32000
Diisononylphthalat (DINP), isomere 2	-	5500
Tris(2-ethylhexyl)-trimellitat	3319-31-1	47000

TABEL 41 PRØVE 16: LEDNINGER 3, ISOLERING AF RØD LEDNING MED TYK KOBBERLEDNING INDERST.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Sum af 5 siloxaner	-	7100
Di-(2-ethylhexyl)-ftalat (DEHP)	117-81-7	370000

TABEL 42 PRØVE 17: SKUMMADRAS 1, STOR, HÅRD.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzaldehyd	1620-98-0	34
Diisobutylftalat (DIBP)	84-69-5	140
Dibutylftalat (DBP)	84-74-2	110

TABEL 43 PRØVE 18: SKUMMADRAS 2, LILLE, BLØD.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
2,4-Toluendiisocyanat (2,4-TDI)	584-84-9	310*
Diisobutylftalat (DIBP)	84-69-5	1400
Ikke identificeret	-	100
Di-(2-ethylhexyl)-ftalat (DEHP)	117-81-7	680

* Resultatet bør betragtes som en indikation af indhold af 2,4-TDI. Se resultatet af den specifikke analyse i afsnit 5.4.3.

TABEL 44 PRØVE 19: TRYKIMPRÆGNERET TRÆ 1, MØRK.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Sum af 2 terpenener	-	60
N,N-Dimethyl-1-dodecanamin	112-18-5	27
N,N-Dimethyl-1-tetradecanamin	112-75-4	15
Sum af 2 ikke identificerede stoffer	-	38
2,2'-Dimethyl-6,6'-dinitro-1,1'-biphenyl	55153-02-1	90

TABEL 45 PRØVE 20: TRYKIMPRÆGNERET TRÆ 2, GRØN.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 30

TABEL 46 PRØVE 22: ELEKTRONIK 2, PRINTPLADE FRA DVD.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Flygtige og semiflygtige organiske stoffer	-	< 50

TABEL 47 PRØVE 23: ELEKTRONIK 3, PRINTPLADE FRA PC-TASTATUR.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
Isomere nonylphenol	-	670
Triphenylphosphat	115-86-6	6500
Methylphenyl diphenyl ester fosforsyre (isomer 1)	-	7700
Methylphenyl diphenyl ester fosforsyre (isomer 2)	-	4500
bis-(Methylphenyl) phenyl ester (isomer 1) fosforsyre	-	3980
bis-(Methylphenyl) phenyl ester (isomer 2) fosforsyre	-	3380
bis-(Methylphenyl) phenyl ester (isomer 3) fosforsyre	-	910
tris-(Methylphenyl) ester (isomer 1) fosforsyre	-	1000
tris-(Methylphenyl) ester (isomer 2)	-	940

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
-----------	---------	--------------------

fosforsyre

TABEL 48 PRØVE 24: ELEKTRONIK 4, PRINTPLADE FRA MOBIL TELEFON.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
-----------	---------	--------------------

Flygtige og semiflygtige organiske
stoffer

-

< 20

TABEL 49 PRØVE 25: LIGGEUNDERLAG 1.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
-----------	---------	--------------------

Flygtige og semiflygtige organiske
stoffer

-

< 20

TABEL 50 PRØVE 26: LIGGEUNDERLAG 2.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
-----------	---------	--------------------

Tri(2-ethylhexyl)-trimellitat

3319-31-1

1500

Der blev påvist en række stoffer ved screeningen, der ikke har kunnet identificeres, da stofferne ikke forekommer i NIST-biblioteket. Der kan således ikke foretages nogen sundheds- eller miljøvurdering af disse stoffer.

Resultaterne af screeningsanalysen ved GC/MS har dannet grundlag for valget af de kvantitative specifikke analyser for organiske stoffer. Se oversigten over delprøver til kvantitative analyser under afsnit 5.4.

5.3.2 Screeningsanalyser ved røntgen

Der blev udvalgt 4 delprøver til screeningsanalyse ved røntgen (XRD). Ved screeningsanalysen ved røntgen kan alle grundstoffer med atomnummer større end 8 påvises. Røntgenanalysen kan således afklare, om prøverne indeholder tungmetaller, og derved indikere, om der forekommer kritiske uorganiske stoffer eller organiske metalforbindelser.

5.3.2.1 Analysemetode for screeningsanalyser ved røntgen

Prøverne 19 og 20 blev analyseret for indhold af grundstoffer ved bølglængde-dispersiv (WD) røntgenanalyse; Philips PW2400/UNIQUANT ver. 5.49. Alle påviste grundstoffer over detektionsgrænsen på 0,005 w/w%, svarende til 50 mg/kg, er rapporteret kvantitativt. Analyseusikkerheden estimeres til 5-15 % (RSD).

Da prøverne 21 og 24 ikke er homogene eller har en plan overflade, er resultaterne angivet som semikvantitative. De fastlagte områder på emnerne er undersøgt, og indholdene af grundstofferne bestemmes som påvist eller ikke påvist over detektionsgrænsen estimeret til 0,01 w/w%, svarende til 100 mg/kg.

Prøve 24 (selve printpladen uden lodninger) blev analyseret for indhold af brom og fosfor, der kan indikere indhold af flammehæmmere ved energidispersivt mikroprobe-røntgenfluorescens (Mikro-EDXRF).

5.3.2.2 Analyseresultater for screeningsanalyse ved røntgen

TABEL 51 ANALYSERESULTATER FOR SCREENINGSANALYSER VED RØNTGEN I W/W%.

Enhed: w/w% Komponent	Prøve 19 Trykimpræg- neret træ 1, mørk	Prøve 20 Trykimpræg- neret træ 1, grøn	Prøve 21 Elektronik 1, lodning på grøn printplade	Prøve 24 Elektronik 4, Printplade fra mobiltelefon (uden lodning)
Aluminium (Al)	0,32	0,019	< 0,01	*
Silicium (Si)	1,1	0,035	< 0,01	*
Klor (Cl)	-	-	< 0,01	*
Svovl (S)	0,038	0,011	< 0,01	*
Calcium (Ca)	0,10	0,074	< 0,01	*
Titan (Ti)	0,0083	-	< 0,01	*
Mangan (Mn)	0,0029	0,0067	< 0,01	*
Jern (Fe)	0,028	-	< 0,01	*
Kobber (Cu)	1,5	0,19	< 0,01	*
Strontium (Sr)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	*
Tin (Sn)	< 0,005	< 0,005	Påvist	*
Antimon (Sb)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	*
Cadmium (Cd)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	*
Bly (Pb)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	*
Nikkel (Ni)	< 0,005	< 0,005	Påvist	*
Brom (Br)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01
Fosfor (P)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	Påvist

< : Betyder mindre end den angivne detektionsgrænse.

* Printpladen fra prøve 24 er kun undersøgt for fosfor og brom, der kan indikere indhold af bromerede eller fosforbaserede flammehæmmere

Se resultater for supplerende analyser af prøve nr. 1, 2, 6, 7, 15 og 16 ved røntgen i Tabel 55 under de kvantitative analyser.

Der er som forventet påvist høje indhold af kobber i prøverne af trykimprægneret træ samt høje indhold af tin og nikkel i overfladen af lodningen på printpladen.

Der er ikke påvist brom i printpladen fra mobiltelefonen (prøve 24), og der er således ikke anvendt bromerede flammehæmmere i den undersøgte printplade. På den anden side er der påvist fosfor i en meget lav koncentration, hvilket eventuelt kan stamme fra fosforbaserede flammehæmmere, men dette er ikke verificeret. Resultaterne for GC/MS-screeningen viste ikke indhold af fosforbaserede flammehæmmere i prøve 24, men det betyder ikke nødvendigvis, at printpladen ikke indeholder en fosforbaseret flammehæmmer, da det ikke er alle flammehæmmere, der kan påvises ved screeningen ved GC/MS.

5.4 Kvantitative analyser samt migrationstest på udvalgte produkter

På baggrund af resultaterne fra screeningsanalyserne ved GC/MS og røntgenanalyserne, blev der udført kvantitative analyser for udvalgte stoffer.

Som tidligere beskrevet dækker screeningsmetoden ved GC/MS et meget stort antal flygtige og semiflygtige organiske stoffer, men metoden er ikke velegnet til alle organiske stoffer. F.eks. kræver indikation af isocyanater verifikation med en specifik analysemetode.

Der er på baggrund af screeningsresultaterne ved GC/MS udvalgt følgende analyser:

- Polyaromatiske kulbrinter (PAH'er) i cykelslanger og cykeldæk. I prøverne blev der påvist et massivt indhold af kulbrinter fra C₁₄-C₄₄. Ved screeningsanalysen kunne det ikke afklares, om der kunne være indhold af PAH'er blandt kulbrinterne, netop på grund af det høje indhold af kulbrinter.

Samt følgende migrationstest:

- Migration af DEHP fra ledninger. På grund af et højt indhold af DEHP påvist ved screeningen er det relevant at undersøge for migration af DEHP.

Dertil er følgende isocyanater, der ikke er velegnet til bestemmelse ved screeningsanalyse ved GC/MS, udvalgt for relevante produkter:

- Udvalgte isocyanater: 2,4- og 2,6-TDI samt 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), da disse kan optræde som restmonomerer i skum.

På baggrund af kortlægningen er der udvalgt produkter til kvantitative analyser ved røntgen med fokus på tin og bly:

- Tin, der kan indikere indhold af organiske tinforbindelser.
- Screeninger ved røntgen med fokus på bly, der kan være anvendt som stabilisator.

Se oversigten over de specifikke analyser på de udvalgte produkter i Tabel 52.

TABEL 52 PRØVER OG DELPRØVER TIL KVANTITATIVE BESTEMMELSER AF SPECIFIKKE STOFFER.

Stof	Prøver
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)	Prøve 10: Cykelslange 1 Prøve 11: Cykelslange 2 Prøve 12: Cykeldæk 1 Prøve 13: Cykeldæk 2
Isocyanater	Prøve 18: Skummadras 2
Tin (mulig organisk tin)	Prøve 25: Liggeunderlag 1 Prøve 26: Liggeunderlag 2
Røntgen med fokus på bly	Prøve 1: Haveslange 1 Prøve 2: Haveslange 2 Prøve 6: LP-plade 1 Prøve 7: LP-plade 2 Prøve 15: Ledning 2 Prøve 16: Ledning 3 (rød)
Migrationstest for DEHP	Prøve 16: Ledning 3 (rød)

5.4.1 Polyaromatiske kulbrinter (PAH)

Der er udført kvantitative analyser med fokus på de 8 regulerede PAH'er i henhold til REACH, bilag XVII.

5.4.1.1 Analysemetode for kvantitative analyser for PAH'er ved GC/MS

Delprøver af de udvalgte materialer (delprøver som ved screeningerne) blev nøjagtigt afvejet (ca. 1 g) og ekstraheret med solvent af dichlormethan tilsat deuteriummærkede interne standarder af naphthalen-d₈ og phenanthren-d₁₀ ved ultralyd i 1 time ved stuetemperatur. Ekstraktet blev analyseret ved kapillar gaschromatografi med massespektrometrisk detektion (GC/MS). Kvantificeringen blev foretaget over for eksterne standarder af alle de listede stoffer (de 8 PAH'er, reguleret i REACH).

2 uafhængige kontrolprøver blev fremstillet som kalibreringsstandarderne. Detektionsgrænse: 0,5 mg/kg.

5.4.1.2 Analyseresultater for kvantitative analyser for PAH'er ved GC/MS

TABEL 53 ANALYSERESULTATER FOR KVANTITATIV ANALYSE FOR PAH.

Enhed: mg/kg		Prøve 10	Prøve 11	Prøve 12	Prøve 13
Komponent	CAS-nr.	Cykelslange 1	Cykelslange 2	Cykeldæk 1	Cykeldæk 2
Benzo[a]pyren	50-32-8	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[e]pyren	192-97-2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	56-55-3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrysen	218-01-9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benz[b]fluoranthren	205-82-3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[j]fluoranthren	205-82-3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	207-08-9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	53-70-3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

< : Betyder mindre end den angivne detektionsgrænse

Der er ikke påvist indhold af de 8 PAH'er, som er reguleret i REACH.

Der er ved metoden undersøgt for alle EPA PAH'er⁹, men heller ingen af disse er påvist over detektionsgrænsen på 0,5 mg/kg.

5.4.2 Isocyanater

Der er udvalgt en enkelt prøve af skum til kvantitativ analyse for isocyanter, da det er velkendt, at skum kan indeholde rester af monomerer isocyanater.

⁹ PAH'er omfattet af analysen: Naphthalen, acenaphthylen, acenaphthen, fluoren, phenanthren, anthracen, fluoranthren, pyren, benz(a)anthracen, chrysen, benz(b,j,k)fluoranthener, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,h)anthracen, benzo(ghi)perylene.

5.4.2.1 Analysemetode for isocyanater ved HPLC

Der udvejes delprøver, og disse ekstraheres med dichlormethan tilsat intern standard med efterfølgende derivatisering. Analysen er foretaget ved HPLC med fluorescens-detektor for 2,4- og 2,6-toluendiisocyanat (2,4- og 2,6-TDI), CAS-nr. 584-84-9 og 91-08-7 samt 4,4'-diphenylmethandiisocyanat, (MDI), CAS-nr. 101-68-8.

Der er udført ægte tripelbestemmelser. Gennemsnittet af tripelbestemmelserne er angivet i Tabel 54.

Detektionsgrænse: 0,01 mg/kg.

Analyseusikkerhed: 15 %RSD.

5.4.3 Analyseresultater for isocyanater ved HPLC

TABEL 54 PRØVE 18: SKUMMADRAS 2, RESULTATER FOR ISOCYANATER.

Komponent	CAS-nr.	Resultater i mg/kg
2,4-Toluendiisocyanat (2,4-TDI)	584-84-9	0,01
2,6-Toluendiisocyanat (2,6-TDI)	91-08-7	0,02
4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, (MDI)	101-68-8	0,06

Der blev påvist indhold tæt på metodens detektionsgrænse af 2,4- og 2,6-TDI og MDI i skummadrasen.

Screeningsanalyserne ved GC/MS viste indhold af isocyanaten 2,4-TDI i skummadras nr. 2 i en koncentration på 310 mg/kg. Dette indhold har ikke kunnet genfindes ved den specifikke analyse for TDI. Resultaterne af den specifikke analyse viser således tydeligt, at metoden ved GC/MS ikke kan benyttes til bestemmelse af disse isocyanater.

5.4.4 Grundstoffer ved røntgen

Der blev udvalgt 6 prøver til kvantitativ bestemmelse af tin og bly. Da analysen ved røntgen er en screening, er alle påviste grundstoffer rapporteret. Der er anvendt samme analysemetode som for de indledende screeningsanalyser ved røntgen. Se resultaterne for disse i Tabel 51.

5.4.4.1 Analysemetode for grundstoffer ved røntgen

Prøverne blev analyseret for indhold af grundstoffer ved bølglængdedispersiv (WD) røntgenanalyse; Philips PW2400/UNIQUANT ver. 5.49. Alle påviste grundstoffer over detektionsgrænsen på 0,002 – 0,005 w/w%, svarende til 20-50 mg/kg, er rapporteret kvantitativt.

Analyseusikkerheden estimeres til 10-25 % (RSD).

5.4.4.2 Analyseresultater for tin og bly ved røntgen

Der blev ikke påvist tin i de to liggeunderlag, prøve 25 (liggeunderlag 1) og prøve 26 (liggeunderlag 2) over 50 mg/kg, og der blev derfor ikke foretaget supplerende analyser for organiske tinforbindelser.

Se resultaterne nedenfor for de supplerende analyser ved røntgen med fokus på indhold af bly.

TABEL 55 ANALYSERESULTATER FOR RØNTGEN I W/W%.

Enhed: w/w%	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 6	Prøve 7	Prøve 15	Prøve 16
Komponent	Haveslange 1	Haveslange 2	LP-plade 1	LP-plade 2	Ledning 2	Ledning 3
Klor (Cl)	37	29	40	38	13	9,0
Svovl (S)	0,062	0,078	0,006	< 0,005	0,008	0,034
Calcium (Ca)	0,087	0,11	0,008	0,009	4,1	2,8
Jern (Fe)	0,002	0,018	< 0,002	< 0,002	0,004	0,003
Strontium (Sr)	0,022	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,011
Tin (Sn)	0,063	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,007	< 0,002
Antimon (Sb)	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,57	< 0,002
Cadmium (Cd)	< 0,002	< 0,002	0,019	0,018	< 0,002	< 0,002
Bly (Pb)	< 0,002	0,068	0,20	0,20	< 0,002	0,21

< : Betyder mindre end den angivne detektionsgrænse.

Resultater for de indledende screeningsundersøgelser for prøve nr. 19, 20, 21 og 24 ved røntgen kan ses i Tabel 51.

Der er påvist indhold af bly i den ene haveslange (prøve 2), de to LP-plader (prøve 6 og 7) samt i den røde ledning (prøve 16). De højeste indhold er fundet i de to LP-plader samt i ledning nr. 3, hvor der er påvist hhv. 0,20 og 0,21 w/w%, svarende til hhv. 2000 og 2100 mg/kg. Af øvrige tungmetaller er der fundet tin i to af prøverne med det højeste indhold i haveslange 1 med 0,063 w/w%, svarende til 630 mg/kg. Dertil blev der påvist indhold af cadmium i de to LP-plader på hhv. 0,019 og 0,018 w/w%, svarende til hhv. 190 og 180 mg/kg.

5.5 Migrationstest

På baggrund af det høje indhold af di-(2-ethylhexyl)-ftalat (DEHP) på 370000 mg/kg, svarende til 37 %, i prøve 16 (ledning 3, elektronik) ved den semikvantitative screeningsanalyse ved GC/MS blev denne prøve udtaget til migrationstest. Der er valgt kunstig sved til migrationstest af ledningen, da denne eventuelt kan formes til armbånd og derved få hudkontakt.

5.5.1 Metode for migrationstest

Migrationsvæsken af kunstig sved blev fremstillet i henhold til ISO 105-E04 som ved Oeko-Tex, hvor simulatoren består af 1-histidin-monohydrochlorid-1-hydrat, natriumchlorid, natriumdihydrogen-fosfat og natriumhydroxid til justering af pH til 5,5. Den kunstige sved opvarmedes til 37 °C for at efterligne kropstemperatur. Prøvemængden i forhold til migrationsvæsken er 2,5 gram til 50 ml simulant.

En delprøve med kendt vægt og overfladeareal blev udtaget af ledningen, og forholdet mellem massen af isoleringen på ledningen og ledningen med metal blev bestemt. Delprøven placeredes i en kendt mængde af den opvarmede simulant i et temperaturstyret varmeskab ved 37 °C og med statisk kontakt til simulanten i 3 timer.

Efter 3 timers migration til det kunstige sved ved 37 °C blev delprøverne fjernet fra migrationsvæsken, og migrationsvæsken blev straks ekstraheret med dichlormethan og opbevaret på køl indtil analyse for de specifikke stoffer.

Migrationstesten er udført som ægte dobbeltbestemmelse.

5.5.2 Analysemetode for DEHP i migrationsvæske

En kendt delmængde af migrationsvæsken afvejes. Der ekstraheres med dichlormethan, og der foretages efterfølgende analyse ved gaschromatografi kombineret med masseselektiv detektion (GC/MS). Der er anvendt interne standarder af deuteret DEHP- D₄. DEHP er kvantificeret over for ekstern kalibreringsstandard.

Detektionsgrænsen er bestemt til 0,05 mg/kg. Analyseusikkerheden er estimeret til 55 %(RSD) ud fra resultaterne af dobbeltbestemmelserne.

5.5.3 Analyseresultater for DEHP i migrationsvæske

TABEL 56 PRØVE 16: LEDNING 3. RESULTATER FOR MIGRATIONSTEST TIL KUNSTIG SVED (RESULTATERNE ER MIGRATIONEN EFTER 3 TIMER).

Komponent	CAS-nr.	mg/kg ledning	mg/m ² ledning
Di-(2-ethylhexyl)-ftalat (DEHP)	117-81-7	0,23	0,50

Resultatet af migrationstesten viser, at der kun migrerer en lille del af DEHP til migrationsvæsken i løbet af 3 timer. Dette er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der også viser, at DEHP ikke momentant migrerer til vandige simulanter.

5.6 Sammenfatning for de kemiske analyser

5.6.1 Sammenfatning for screeningsanalyser

Resultaterne for screeningsanalysen af de 25 prøver ved GC/MS for de flygtige og semiflygtige organiske stoffer varierer imellem de forskellige typer af produkter. Det var som forventet, da de udvalgte typer af brugte produkter er meget forskelligartede. Der ses også variation for resultaterne inden for samme produktkategorier. Engangsservicet, cykeldækkene, cykelslangerne og LP-pladerne viser ensartede resultater, mens der er variationer på resultaterne for f.eks. de forskellige typer af lak til træ, elektronik/ledninger, skumadrasser, trykimprægneret træ og liggeunderlag. I haveslangerne er der påvist ftalater i begge prøver, men niveauerne og selve stofferne er forskellige.

I enkelte af prøverne er der kun påvist meget få flygtige eller semiflygtige stoffer, og i andre prøver er der påvist op til omkring 10 forskellige komponenter. Der blev påvist ftalater i en del af prøverne ved screeningsanalysen, og en enkelt prøve med det højeste indhold blev udvalgt til migrationstest for DEHP.

Der blev påvist en række stoffer ved screeningen ved GC/MS, der ikke kunne identificeres, da stofferne ikke forekommer i NIST-biblioteket. Der kan således ikke foretages nogen sundheds- eller miljøvurdering af disse stoffer.

Screeningsanalysen ved røntgen af de 4 prøver afslørede som forventet indhold af kobber i prøverne af trykimprægneret træ, og som også forventet, tin og nikkel i lodningen på printpladen. Der blev ikke påvist brom i selve printpladen fra mobiltelefonen, og der er således ikke anvendt bromerede flammehæmmere i den undersøgte printplade. På den anden side er der påvist fosfor i en meget lav koncentration, og dette kan eventuelt stamme fra fosforbaserede flammehæmmere, men dette er ikke verificeret ved specifik analyse.

5.6.2 Sammenfatning for de kvantitative analyser

De 4 prøver af cykelslanger og cykeldæk viste høje indhold af kulbrinter ved screeningsanalysen ved GC/MS. På grund af det høje indhold af kulbrinter var det ikke muligt ved screeningen at afklare, om der kunne være indhold af PAH'er inkluderet i summen af kulbrinterne. Der blev udført kvantitative analyser med fokus på de 8 regulerede PAH'er i henhold til REACH, bilag XVII, men disse kunne ikke påvises i indhold over metodens detektionsgrænse.

Der blev udført kvantitative analyser for isocyanater, da disse ikke kan påvises ved screeningsanalysen ved GC/MS. Der blev udvalgt en enkelt prøve af skum til kvantitativ analyse for isocyanter, da det er velkendt, at skum kan indeholde rester af monomerer isocyanater. Der blev påvist indhold af 2,4- og 2,6-TDI og MDI tæt på metodens detektionsgrænse i skummadrasen. Screeningsanalyserne ved GC/MS viste indhold af isocyanaten 2,4-TDI i skummadras nr. 2 i en koncentration på 310 mg/kg. Dette indhold har ikke kunnet genfindes ved den specifikke analyse for TDI. Resultaterne af den specifikke analyse illustrerede således usikkerheden ved GC/MS ift. bestemmelse af isocyanater.

Ved de kvantitative analyser ved røntgen med focus på bly blev der påvist indhold af bly i den ene haveslange, de to LP-plader samt i den røde ledning.

Af øvrige tungmetaller er der fundet tin i to af prøverne med det højeste indhold i den ene haveslange. Dertil blev der påvist indhold af cadmium i de to LP-plader på hhv. 0,019 og 0,018 w/w%, svarende til hhv. 190 og 180 mg/kg.

5.6.3 Sammenfatning for migrationstest

Der blev kun påvist et relativt lavt indhold af DEHP ved migrationstesten til kunstig sved på trods af det høje indhold af DEHP i prøven.

6. Eksponeringsvurdering

6.1 Introduktion

Ved anvendelse af brugte produkter i kreative sammenhænge i børneinstitutioner kan børn og voksne utilsigtet blive eksponeret for kemiske stoffer fra materialerne. Under forarbejdning af materialerne, f.eks. ved opvarmning, kan der afgives dampe med flygtige kemiske stoffer, som efterfølgende bliver indåndet. Ved forarbejdning med hænderne kan indholdsstoffer fra f.eks. blødgørere fra plastprodukter i et vist omfang migrere fra materialerne til huden. Ved anden forarbejdning, f.eks. ved savning, kan der dels afgives partikler til luften, der efterfølgende kan blive indåndet, dels afsættes partikler på huden, f.eks. på fingrene, som efterfølgende puttes i munden.

Derudover kan slutprodukternes udformning og brugen af disse have indflydelse på eksponeringen for kemiske stoffer, eksempelvis kan vedhæng til halskæder og andre smykker medføre en oral eksponering for stoffer pga. børns adfærd med at putte vedhængene i munden.

Afhængigt af materialerne, indholdsstofferne og den kreative forarbejdning kan eksponeringen fra de brugte produkter således forekomme i forbindelse med hudkontakt (dermalt), ved indtagelse (oralt), gennem indånding af dampe eller partikler i luften (ved inhalation) eller en kombination heraf.

I nogle tilfælde vil selve fremstillingen og forarbejdningsprocessen kunne medføre en større eksponering end brugen af det færdige produkt, f.eks. opvarmning af plast under fremstilling af en pyntegenstand. I andre tilfælde vil selve brugen af det fremstillede produkt medføre den største eksponering, f.eks. et halssmykke fremstillet af tastaturknapper, som barnet sutter på, når det bærer smykket.

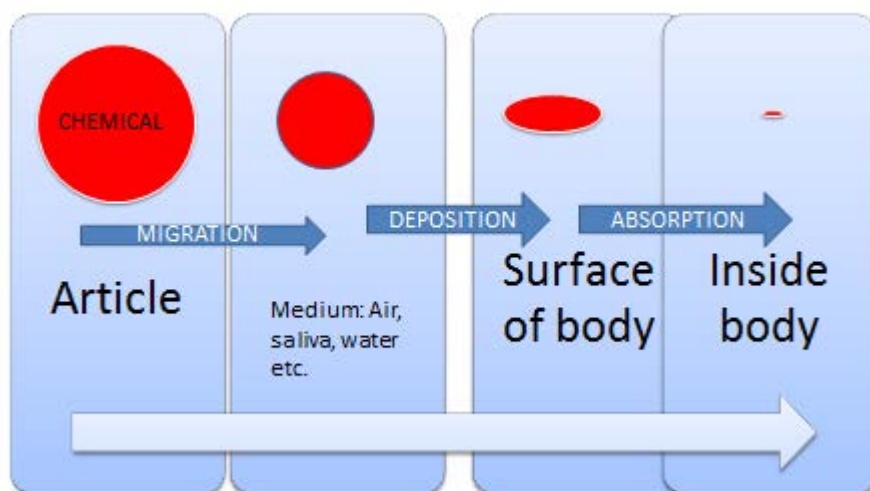
Dette afsnit beskriver, hvordan man kan beregne eksponeringen gennem de tre eksponeringsveje: hudkontakt, indtagelse og indånding. Udgangspunktet er de modeller og beregningsværktøjer, der er anført i det Europæiske Kemikalieagenturs (ECHA) vejledning for estimering af forbrugereksponeering (ECHA, 2012). Afsnittet angiver, hvilke matematiske formler der kan anvendes til beregningerne, og beskriver hvilke betydende parametre, der indgår i formlerne. Nogle parametre er afhængige af det brugte produkt (f.eks. mængden af materiale, der arbejdes med og koncentrationen af et indholdsstof i materialet), mens andre parametre afhænger af de omstændigheder og processer, der indgår ved forarbejdning og brug. Sidstnævnte parametre må ofte skønnes baseret på konkrete oplysninger om den konkrete aktivitet (f.eks. oplysninger om forarbejdningsmåde og aktivitetens (eller delaktivitetens) varighed).

Endvidere indgår et afsnit, der angiver en række anatomiske og fysiologiske parametre, der indgår i ligningerne, med fokus på de aldersgrupper, der er mest relevante i forhold til den konkrete aktivitet. Her indgår således en række fastlagte standardværdier for en række parametre, f.eks. hudareal af legemsdele og volumen af indåndet luft pr. døgn for børn i forskellige aldersgrupper og for voksne.

Modellerne og standardværdierne vil sammen med de konkrete målinger blive brugt til at beregne/estimere børns eksponering for specifikke stoffer i udvalgte brugte produkter, der anvendes til kreative formål i børneinstitutioner.

6.2 Modeller til estimering af eksponering for kemiske stoffer i produkter og artikler

Overordnet kan eksponering med et kemisk stof indeholdt i en artikel beskrives på følgende måde:



FIGUR 7 ILLUSTRATION AF EKSPONERING FOR ET STOF I EN ARTIKEL OG EFTERFØLGENDE OPTAGELSE I ORGANISMEN (MILJØSTYRELSEN, 2014).

I eksponeringsberegninger beregner man i første omgang den eksterne eksponering, dvs. den mængde af et stof, kroppen udsættes for. I Figur 7 svarer det til de tre første bokse, idet man så efterfølgende i forbindelse med risikovurderingen estimerer, hvor meget af stoffet der kan påvirke organismens indre organer ved at det optages (absorberes) i organismen (den *interne* eksponering).

Der findes flere forskellige modeller til estimering af eksponeringen for kemikalier fra forskellige produkter. Nogle modeller er mere avancerede end andre, ligesom der er forskel på, om modellen refererer til eksponeringen af en forbruger eller en professionel arbejder. De nævnte modeller fra ECHA's vejledninger er såkaldte Tier 1-modeller, dvs. de er relativt simple at anvende, idet de anvender en række forud fastsatte parametre til eksponeringsestimering af en forbruger (ECHA, 2012). Disse modeller er udarbejdet, så de giver et konservativt estimat (dvs. har en tendens til at overestimere) i forhold til den reelle eksponering, som imidlertid ofte vil kræve flere og mere specifikke analyser af brugssituationen. Modellerne er derved egnede til en initial estimering af eksponering, hvor man ønsker at identificere problematiske processer og eksponeringer for stoffer i et produkt under en given anvendelse. Viser den efterfølgende risikovurdering, at der ikke er en risiko, er der således ikke grund til at udføre en mere præcis og ressourcekrævende estimering af eksponeringen. Omvendt gælder det, at mere præcise beregninger kan være nødvendige, hvis modellen giver et resultat, der medfører risiko, idet man så må undersøge nærmere, om mere detaljerede og præcise skøn for de enkelte parametre giver et mindre konservativt eksponeringsestimat, som så måske ikke længere anses at medføre en risiko. ECHA's model til estimering af eksponering er udarbejdet i forhold til den konkrete eksponeringsvej, der skal vurderes, dvs. enten via inhalation, dermal eller oral kontakt. De enkelte modeller beskrives nedenfor.

6.2.1 Estimering af eksponering via inhalation

Eksponering via inhalation estimeres ud fra ECHA's model på baggrund af koncentrationen af et stof i luften udtrykt i mg/m³. Metoden kan anvendes på alle stoffer, uanset om det kemiske stof i luften forekommer som gas/dampe eller som luftbårne partikler. Modellen kræver input mht. den anvendte mængde af et produkt [g] og koncentrationen af stoffet i produktet [mg/g_{prod}]. Derudover anvender den en række parametre, der enten kan estimeres i forhold til den specifikke situation, der er anført i tabeller i ECHA guideline-dokumentet. Modellens parametre og algoritmerne er vist nedenfor:

Luftkoncentration af stoffet i rummet, C_{inh} [mg/m³] efter brugen af en specifik mængde af et produkt Q_{prod} :

$$C_{inh} \left[\frac{mg}{m^3} \right] = \frac{Q_{prod} [g] * F_{cprod} \left[\frac{mg}{g} \right]}{V_{rum} [m^3]} \quad (1)$$

C_{inh} , luftkoncentrationen i rummet (dvs. i indåndingsluften) angivet som mg stof/m³ luft, er især vigtig at estimere, hvis kemikaliet kan medføre lokale effekter i luftvejene (f.eks. irritation og luftvejsbesvær), idet disse effekter ofte er uhyre koncentrationsafhængige.

Såfremt stoffet kan fremkalde skadelige effekter efter optagelse i blodbanen, f.eks. skader på lever eller nyrer, vil det ofte være den samlede indåndede mængde, der er afgørende. I sådanne tilfælde beregnes den inhalerede mængde stof pr. dag pr. kg kropsvægt, D_{inh} [mg/kg lgv/d]:

$$D_{inh} \left[\frac{mg}{kg d} \right] = \frac{C_{inh} \left[\frac{mg}{m^3} \right] * I_{Hluft} \left[\frac{m^3}{t} \right] * T [t] * n [d]}{LV [kg]} \quad (2)$$

TABEL 57 PARAMETRE TIL ESTIMERING AF EKSPONERING FOR ET STOF I ET PRODUKT VED INHALATION (ECHA, 2012).

Parametre	Beskrivelse	Enheder
Q_{prod}	Anvendt mængde af produkt	[g]
F_{cprod}	Andel af et stof i produktet	[mg/g prod]
V_{rum}	Rummets størrelse (standardværdi 20 m ³)	[m ³]
I_{Hluft}	Volumen af indåndet luft pr. person	[m ³ /t]
T	Varighed	[t]
LV	Legemsvægt	[kg]
n	Anvendeshyppighed pr. dag	[/d]
C_{inh}	Luftkoncentration af stoffet i rummet	[mg/m ³]
D_{inh}	Inhaleret mængde stof pr. dag pr. kg kropsvægt	[mg/kg lgv d]

Som det ses af Tabel 57, indgår de materialespecifikke parametre Q_{prod} og F_{cprod} , som vil blive fastsat, evt. målt, i forbindelse med det enkelte udvalgte produkt, mens parametrene V_{rum} , T og n vil blive fastsat ud fra konkrete oplysninger om aktiviteten. Parametrene I_{Hluft} og LV vil blive fastsat baseret på personernes aldersgruppe, jf. internationale standardværdier herfor (tabeller for disse indgår senere i dette kapitel).

6.2.2 Estimering af dermal eksponering

Dermal eksponering kan være forårsaget af direkte hudkontakt med et produkt, hvis stoffet f.eks. er indeholdt i en blanding af andre stoffer, f.eks. et stof i en creme, der påføres huden, eller eksponeringen kan opstå, idet et stof frigives (migrerer) fra en forbrugerartikel, der er i kontakt med huden. I forhold til børneinstitutioners anvendelse af brugte produkter formodes det, at dermal eksponering for stoffer typisk er et resultat af migration af stofferne fra de brugte produkter.

Dermal eksponering kan estimeres som mængde stof pr. overflade [mg/cm^2], hvilket især er vigtigt, hvis et stof besidder hudirriterende eller allergifremkaldende egenskaber, idet mængden pr. hudoverflade er afgørende:

$$L_{\text{der}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2} \right] = \frac{Q_{\text{prod}} [\text{g}] * F_{\text{c prod}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{g}} \right]}{A_{\text{der}} [\text{cm}^2]} \quad (3)$$

hvor L_{der} er hudeksponeringen udtrykt som mg stof/ cm^2 hud.

I dette projekt vil det kemiske stof ofte være mere eller mindre fast bundet i det brugte produkt, og hudeksponeringen vil være afhængig af, i hvilken udstrækning og med hvor stor hastighed stoffet kan frigives (migrere) fra det brugte produkt. Med viden om migrationshastigheden og kontaktarealets størrelse samt kontaktvarigheden kan overfladeeksponeringen beregnes ud fra:

$$L_{\text{der}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2} \right] = \frac{Q_{\text{prod}} [\text{g}] * F_{\text{c prod}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{g}} \right] * F_{\text{cmigr}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{g} * \text{t}} \right] * F_{\text{kontakt}} * T_{\text{kontakt}} [\text{t}]}{A_{\text{der}} [\text{cm}^2]} \quad (4)$$

For stoffer, der kan optages gennem huden og medføre effekter på indre organer, er det den samlede mængde af stoffet, der er tilgængelig for hudabsorption, der er interessant, og eksponeringen (eller dosis) sættes derfor i forhold til legemsvægten, D_{der} [mg/kg lgv/d]:

$$D_{\text{der}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{kg d}} \right] = \frac{L_{\text{der}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2} \right] * A_{\text{der}} [\text{cm}^2] * n [\text{/d}] }{LV [\text{kg}]} \quad (5)$$

TABEL 58 PARAMETRE TIL ESTIMERING AF DERMAL EKSPONERING FOR ET STOF I ET PRODUKT (ECHA, 2012).

Parametre	Beskrivelse	Enhed
Q_{prod}	Anvendt mængde af produkt	[g]
$F_{\text{c prod}}$	Andel af et stof i produktet	[mg/g prod]
F_{cmigr}	Migrationen af et stof pr. tid	[(mg/g prod)/ t]
F_{kontakt}	Andelen af produktets areal, der er i kontakt med huden (standardværdi = 1)	[-]
T_{kontakt}	Kontakttid	[t]
A_{der}	Dermalt eksponeret areal	[cm^2]
LV	Legemsvægt	[kg]
n	Anvendelseshyppighed pr. dag	[- / d]

Parametre	Beskrivelse	Enhed
Lder	Forventet mængde stof migreret fra produktet til huden	[mg/cm ²]
Dder	Dermal dosis pr. dag pr. kg legemsvægt	[mg/kg /d]

Modellerne kræver således information om en række parametre, som enten estimeres på baggrund af det enkelte tilfælde eller hentes fra tabeller: Mængden af materiale og koncentration af stoffet heri, arealet af produktet i kontakt med huden [cm²], kontakttiden [t], eksponeret hudareal [cm²], kropsvægten af den pågældende forbruger [kg] samt anvendeshyppighed pr. dag [/d]. En særlig betydningsfuld parameter i forbindelse med eksponering fra artikler er som nævnt migrationsparameteren [(mg stof/g_{prod})/t)].

6.2.3 Estimering af oral eksponering

Ved oral eksponering udtrykkes eksponeringen som mg stof/kg kropsvægt, og ECHA skelner mellem to forskellige scenarier ved beregningen: Enten kan eksponeringen ske ved indtag af produktet eller mindre dele heraf eller også kan den orale eksponering ske som følge af, at der suttes på produktet, og der sker en gradvis migration af et stof fra et produkt under brugen. Det sidste scenarie vil typisk være fra produkter, som er beregnet til at putte i munden, eller som forbrugeren anvender på en anden måde end den tilsigtede, f.eks. ved at putte toppen af en kuglepen i munden, eller når et barn leger med et vedhæng til et halssmykke ved at putte det i munden og sutte på det.

Ved bearbejdning og anvendelse af brugte produkter til kreative formål kan den orale eksponering således opstå som følge af:

- migration til spyt, hvis dele af de brugte produkter kommer i munden (sutning)
- synkning af mindre dele fra de brugte produkter
- overførsel fra hud (typisk fingre) til mund ved sutten på fingre eller stof
- migration af stoffer til fødevarer i kontakt med de brugte produkter
- indånding af partikler, der afsættes i de øvre luftveje og derefter synkes med spyttet.

I sidstnævnte tilfælde vil eksponeringen kunne beregnes som beskrevet under indånding.

Generelt kan følgende formel anvendes for den orale eksponering, hvor en del af et produkt sluges:

$$Doral \left[\frac{mg}{kg \cdot d} \right] = \frac{Q_{prod} [g] \cdot Fc_{prod} \left[\frac{mg}{g} \right] \cdot n [/d]}{LV [kg]} \quad (6)$$

Tabel 59 forklarer de enkelte parametre og angiver enhederne.

ECHA angiver, at modellen for eksponering som følge af synkning kan anvendes til en initial screening af oral eksponering, idet det antages, at 100% af det kemiske stof i den produkt-del, der sluges eller puttes i munden, frigives og er tilgængelig for optagelse i organismen.

Såfremt man kender migrationshastigheden fra stoffet, der puttes i munden eller sluges, kan den mængde stof, der er tilgængelig for optagelse, beregnes. ECHA's guideline angiver dog ikke en konkret algoritme, der tager hensyn til migrationshastigheden, men i EU's tidligere vejledning for risikovurdering angives følgende formel til beregning (European Commission, 2003a):

$$Doral \left[\frac{mg}{kg \cdot d} \right] = \frac{A_{oral} [cm^2] \cdot Fc_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot t} \right] \cdot T_{kontakt} [t] \cdot n [/d]}{LV [kg]} \quad (7)$$

Parametrene, der indgår i formlerne, er beskrevet i Tabel 59.

TABEL 59 PARAMETRE TIL ESTIMERING AF ORAL EKSPONERING FOR ET STOF I ET PRODUKT (EUROPEAN COMMISSION, 2003a).

Parametre	Beskrivelse	Enheder
Qprod	Anvendt mængde af produkt	[g]
Aoral	Overfladeareal af objektet	[cm ²]
Fcprod	Andel af et stof i produktet	[mg/g prod]
Fcmigr	Fraktion af stof, der migrerer pr. tidsenhed	[mg/cm ² /time]
Tkontakt	Kontakttid	[t]
LV	Legemsvægt	[kg]
n	Anvendeshyppighed pr. dag	[/d]
Doral	Mængde stof indtaget tilgængelig for optagelse	[mg/kg lgv/d]

A_{oral} kan i visse tilfælde også være opgivet i *mg stof/g produkt/t*; i disse tilfælde skal den orale eksponering indgå i formlen som vægten, dvs. antal gram.

6.2.4 Relevante humane eksponeringsparametre

I tabellerne ovenfor er en række relevante parametre til brug for beregningerne oplistet. De situationsspecifikke parametre afhænger af den givne bearbejdning af stoffet, af den specifikke anvendelse og af den koncentration, stoffet har i et givent produkt. Derudover indgår en række parametre: kropsvægt, hudareal og volumen af indåndet luft pr. tidsenhed, som omhandler den eksponerede person. Værdier for disse ikke-kemiske parametre kan findes i Nordisk Ministerråds publikation "Existing Default Values and Recommendations for Exposure Assessment – A Nordic Exposure Group Project 2011" (NMR, 2012). I publikationen samles de køns- og aldersspecifikke værdier, som anvendes af førende organisationer for eksponeringsvurdering (ECHA, US-EPA og WHO). Den nordiske rapport sammenholder værdierne og giver en ekspertvurdering af, hvilke værdier der bør anvendes ved estimering af eksponering.

I tabellerne er medtaget værdier for børn fra 1-21 år, idet børn i denne alder formodes at være tilknyttet institutioner. Aldersgruppen fra 16-21 år vil typisk være medhjælpere i børneinstitutioner.

6.2.4.1 Legemsvægt

Nordisk Ministerråds publikation anbefaler brugen af amerikanske tal (US-EPA) for estimering af børns kropsvægt, idet disse er baseret på de nyeste undersøgelser i forhold til de europæiske tal. Ministerrådet kommenterer, at amerikanere typisk vejer mere end europæere, men at tendensen til øget vægt hos europæere gør befolkningsgruppernes vægt mere sammenlignelig. Tallene for børn fra 1 år og opefter er vist i Tabel 60.

TABEL 60 TABELVÆRDIER FOR ESTIMAT AF BØRNS VÆGT, BASERET PÅ US-EPA'S TAL.

Aldersgruppe	Gennemsnit [kg]	5. percentil	95. percentil
1-<2 år	11,4	8,9	14,0
2-<3 år	13,8	10,9	17,1
3-<6 år	18,6	13,5	26,2
6-<11 år	31,8	19,7	52,5
11-<16 år	56,8	34,0	88,8

Aldersgruppe	Gennemsnit [kg]	5. percentil	95. percentil
16-<21 år	71,6	48,2	108,0

Tabelværdier over fysiologiske parametre er i visse tilfælde angivet som gennemsnitsværdier, mens der i andre tilfælde yderligere er angivet percentil-værdier (f.eks. 5- og 95-percentiler). Som udgangspunkt (men ikke nødvendigvis altid) anvendes gennemsnitsværdier i eksponeringsberegningerne, f.eks. for kropsvægt og hudareal, da beregningerne ellers kan blive urealistiske. F.eks. vil det være urealistisk i forbindelse med en worst-case tilgang at anvende en lav 5-percentil-kropsvægt i kombination med en worst-case høj 95-percentil-hudoverflade i forbindelse med hudkontakt, idet det ikke er realistisk for en lille og let person at have et areal af huden større end gennemsnittet.

Nordisk Ministerråds publikation anbefaler samtidig at anvende de europæiske værdier for voksnes kropsvægt (NMR, 2012); disse er vist i Tabel 61.

TABEL 61 TABELVÆRDIER FOR ESTIMAT AF VOKSNES VÆGT.

Køn	Kropsvægt [kg]
Mænd	70
Kvinder	60
Mænd og kvinder, samlet	70

6.2.4.2 Hudareal

Nordisk Ministerråds publikation anbefaler at anvende US-EPA's tal for hudareal, idet disse tal er baseret på nyere undersøgelser end de europæiske tal. Desuden kommenterer Ministerrådet, at selvom amerikanere generelt vejer mere end europæere, og derved har et større hudareal, er der en øget tendens til højere vægt i Europa også. Derfor vil de amerikanske estimater for kroppens overfladearealer være repræsentative også for de europæiske forbrugere.

Tabel 62 gengiver US-EPA's estimater af overfladearealet af kropsdele som oplistet i Ministerrådets (NMR, 2012).

TABEL 62 US-EPA's GENNEMSNIITSVÆRDIER FOR OVERFLADEAREALET AF KROPSDELE FOR UDVALGTE ALDERSGRUPPER.

Alder [år]	Hoved [m ²]	Overkrop [m ²]	Arme [m ²]	Hænder [m ²]
1-<2	0,087	0,188	0,069	0,030
2-<3	0,051	0,250	0,088	0,028
3-<6	0,061	0,313	0,106	0,037
6-<11	0,066	0,428	0,151	0,051
11-<16	0,073	0,630	0,227	0,072
16-<21	0,075	0,759	0,269	0,083
Voksne mænd				
≥ 21	0,136	0,827	0,314	0,107
Voksne kvinder				

Alder [år]	Hoved [m ²]	Overkrop [m ²]	Arme [m ²]	Hænder [m ²]
≥ 21	0,114	0,654	0,237	0,089

6.2.4.3 Volumen af indåndet luft

Til estimering af volumen af indåndet luft anbefaler Nordisk Ministerråd igen at anvende US-EPA's værdier for børn og voksne. US-EPA angiver både værdier pr. dag [m³/d] og for kortere tid [m³/min] ved varierende fysisk aktivitet. Kreativt arbejde antages at være let fysisk aktivitet, hvorfor disse værdier opstilles sammen med gennemsnitsværdierne pr. dag, se Tabel 63.

TABEL 63 GENNEMSNIITSVÆRDIER (US-EPA-VÆRDIER) FOR INDÅNDET LUFT PR. DAG OG PR. MINUT VED LET FYSISK AKTIVITET (NMR, 2012).

Alder [år]	Volumen af indåndet luft Gennemsnit [m ³ /dag]	Volumen af indåndet luft Let aktivitet, gennemsnit [m ³ /minut]
1-<2	8,0	0,021
2-<3	8,9	0,021
3-<6	10,1	0,011
6-<11	12,0	0,011
11-<16	15,2	0,013
16-<21	16,3	0,012
Voksne		
21-<31	15,7	0,011
31-<41	16,0	0,011
41-<51	16,0	0,012
51-<61	15,7	0,012

7. Specifikke eksponeringsscenarier

På basis af screeningsanalyserne blev det besluttet at udarbejde risikovurderinger for følgende brugte produkter og indholdsstoffer:

- DEHP i ledninger
- TDI i skummaterialer
- Triarylphosphater i printplader
- PAH'er i cykeldæk og cykelslanger.

Disse valg blev dels foretaget på baggrund af de kemiske stoffers toksikologiske profil: PAH'er – kræftfremkaldende; DEHP – hormonforstyrrende og kan påvirke udviklingen af kønsorganerne; TDI – kan fremkalde luftvejsallergi og er kræftfremkaldende; triarylphosphater – kan fremkalde organskader, og dels som følge af særligt højt indhold i screeningsanalyserne (specielt for DEHP og triarylphosphaterne).

Det blev besluttet, at risikovurderingen af DEHP fra ledninger skulle baseres på resultaterne af migrationstesten til kunstigt sved.

For TDI i skummaterialer baseres eksponeringsscenariet på de kvantitative analyser af TDI i skummanteriet, idet det pga. TDIs reaktivitet ville være meget vanskeligt og omkostningstungt rent analyse-teknisk at måle mængden af migreret TDI i kunstig svedvæske. Endvidere foretages en eksponeringsvurdering ud fra litteraturdata vedrørende migration af TDI fra skummanteriet.

For triarylphosphater baseres eksponeringsscenariet på det målte indhold i printpladerne, da der ikke er udført migrationsanalyser med printpladerne.

For PAH'er i cykeldæk og cykelslanger blev det ikke vurderet nødvendigt at beskrive et mere detaljeret eksponeringsscenarie, idet anvendelsen af disse materialer alene vurderes i forhold til det målte indhold sat over for det generelle krav for PAH-indhold i legetøj (sv.t. 0.5 mg/kg for enkelte PAH-stoffer (EF nr. 10/2011)). Det vurderes således, at et højere indhold af PAH'er kan udgøre en risiko.

Indholdet af cadmium vurderes at være så lavt, at det ikke umiddelbart udgør en risiko, selv om det målte indhold ligger lidt over grænseværdien (75 mg/kg) for det tilladte indhold af cadmium i forbindelse med overfladebehandling, som pigment og som stabilisator. Denne grænseværdi er fastsat ud fra et miljøhensyn og kan derfor ikke som PAH bruges som en indikation på, at en overskridelse betyder risiko for sundheden. Der er derfor ikke set nærmere på indholdet af cadmium i produkterne.

Nedenfor beskrives eksponeringsscenarierne i forbindelse med DEHP i ledninger, TDI i skummaterialer og triarylphosphater i printplader i forbindelse med børneinstitutioners genanvendelse af disse materialer til kreative formål.

7.1 Genanvendelse af ledning indeholdende DEHP

Ledninger kan genanvendes til smykker. Børn i de mindre skoleklasser (6-11 årige) kan fremstille arm- og halssmykker af farvestrålende ledninger, der tilskæres og evt. tilføjes vedhæng af forskellig art. Når børnene bruger smykkerne, vil de typisk have hudkontakt med dem, men det kan også tænkes, at de putter smykkerne i munden. Ledninger kan indeholde ftalater, f.eks. DEHP, som tilsættes for at blødgøre PVC, men nogle ftalater er mistænkt for at have hormonforstyrrende effekter. Nogle ftalater er derfor forbudt i legetøj og småbørnsartikler.

Til beregning af eksponeringen tages udgangspunkt i et worst-case scenarie, som bliver forfinet til et mere realistisk scenarie, hvis der identificeres en risiko. Hvis der i worst-case scenariet ikke identificeres en risiko, vil der heller ikke være en risiko ved et mere realistisk scenarie.

Ved fremstilling af smykker fra ledninger antages børnene at blive eksponeret via huden på hænderne, og under den efterfølgende brug vil de både kunne eksponeres via huden og oralt. Det vurderes derfor at være relevant at estimere den dermale eksponering ved fremstilling og brug af smykkerne samt den orale eksponering fra smykkerne under brug (når børnene sutter på smykkerne). Ved bearbejdning af produktet antages det, at der bruges 1 m ledning til fremstilling af smykker, at børnene arbejder maksimalt 3 timer med ledningen, at begge hænder bruges, og at kun håndfladerne er i kontakt med ledningen, dvs. kontaktarealet svarer til ca. halvdelen af hændernes hudareal. Desuden antages det, at børnene fører hænder og fingre til munden. Omfanget af sutning på fingre og hænder for børn på 6,5 år er skønnet at omfatte sutning af 45 cm²/time (RIVM, 2007).

Det antages, at smykkerne bæres ca. 8 timer dagligt, og at smykkerne har kontakt med huden i denne tid. Da børn kan sutte på smykker og vedhæng, er denne eksponeringsvej også medtaget. Værdier for den tid børn typisk sutter på et smykke og arealet af smykkeoverflader er hentet fra ECHA's Risk Assessment Committee (RAC), der i 2011 har vurderet eksponeringen for bly fra smykker (RAC, 2011). I rapporten har RAC bl.a. diskuteret oral eksponering som følge af sutning på smykkerne ("mouthing"). På baggrund af rapporten antages det således, at børn sutter på 10 cm² af smykkets overflade og typisk i en time ved brug af smykket (RAC, 2011).

7.1.1 Algoritme for estimering af dermal eksponering

I kapitel 6 er algoritmen (formel nr. 4) for beregning af den dermale eksponering (mængden af stof på et hudareal) angivet som:

$$L_{der} \left[\frac{mg}{cm^2} \right] = \frac{Q_{prod} [g] * F_{cprod} \left[\frac{mg}{g} \right] * F_{cmigr} \left[\frac{mg}{g * t} \right] * F_{kontakt} * T_{kontakt} [t]}{A_{der} [cm^2]} \quad (8)$$

Hvor

Q_{prod} = produktmængde [g],

F_{cprod} = koncentrationen af stoffet i produktet,

F_{cmigr} = migrationshastigheden af stoffet i produktet [(mg/g produkt)/tid],

$F_{kontakt}$ = andelen af produktets areal, der er i kontakt med huden (standardværdi = 1),

$T_{kontakt}$ = kontakttiden

A_{der} = eksponeret hudareal

Den dermale eksponering (eller "Dermal load") (L_{der}) udtrykker mængden af stof på en hudarealenhed i et bestemt tidsrum. I forhold til DEHP bliver migrationen pr. tid målt (i enheden mg/cm² pr. time) og dermed kan formelen reduceres til:

$$L_{der} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ hud}} \right] = \text{målt DEHP migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \cdot time} \right] * 1 * \text{kontaktid} [time] \quad (9)$$

Den dermale eksponering (udtrykt som mg stof pr. kg legemsvægt) kan beregnes ud fra den dermale eksponering (udtrykt i mg/cm²) samt det eksponerede hudareal og kropsvægten:

$$Dder\left[\frac{mg}{kg\ lgv}\right] = \frac{Lder\left[\frac{mg}{cm^2\ Hud}\right] * A\ der\ [cm^2]}{legemsvægt[kg]} \quad (10)$$

7.1.2 Algoritme for estimering af oral eksponering

Eksponering for stoffet ved sutning på hænder og fingre kan beregnes ud fra RIVM's estimat af sutfrekvens og sutfteareal af hænder og fingre i den pågældende aldersgruppe [cm²/time] (RIVM, 2007), tiden/varigheden for aktiviteten, stofkoncentrationen pr. hudareal [mg/cm²] og legemsvægten [kg]:

$$Doral\left[\frac{mg}{kg\ lgv}\right] = \frac{sutfteareal\ af\ hud\ \left[\frac{cm^2}{time}\right] * timer * mængde\ stof\ på\ hud\ \left[\frac{mg}{cm^2}\right]}{legemsvægt\ [kg]} \quad (11)$$

7.1.3 Indhold og migration af DEHP

I prøve nr. 16 (ledning nr. 3) er der fundet et indhold af DEHP på 37%. Migrationsanalysen af ledningen til kunstig sved viste en migration af DEHP på 50 ng/cm²/3 timer.

Den lave migration, der måles trods det høje DEHP-indhold i ledningen, må formodes at skyldes DEHP's meget ringe vandopløselighed. Således er DEHP som følge af dets høje fedtopløselighed kendt for at migrere over i fedtholdige matricer, f.eks. fra DEHP-holdig emballage til fede fødevarer.

7.1.4 Estimat af eksponering for DEHP under fremstilling af smykker

I scenariet indgår følgende parametre:

- Børnenes aldersgruppe: 6-11 år.
- Legemsvægt, [kg]: 31,8 kg, som gennemsnitvægt for aldersgruppen (Nordisk Ministerråd, 2011).
- Areal [cm²] af ledning, hvorfra migrationen kan ske.
Overfladeareal af en meter ledningen med en diameter på 3 mm:
 $2 * \pi * radius * længde = 2 * \pi * 0,15\ cm * 100\ cm = 94\ cm^2$.
- Eksponeret hudareal: arealet for håndfladen af to hænder for børn i aldersgruppen 6-11 år er 255 cm², idet arealet af hele hænder er 510 cm² ($0,5 * 510\ cm^2 = 255\ cm^2$) (Nordisk Ministerråd, 2011).
- Migrationshastighed af DEHP ng/cm²/time: 50 ng/cm²/3 timer.
- Kontakttid: arbejdstiden på 3 timer (worst-case antagelse).
- Sutning på fingre og hænder, børn 6,5 år: 45 cm²/time (RIVM, 2007).

Det antages, at migrationen er konstant fra hele ledningsarealet til huden over de tre timer det antages, at der er dermal kontakt.

Bemærk desuden at ledningens overfladeareal er mindre end arealet for håndfladerne, hvorfor migrationen fra ledningsarealet (94 cm²) antages at fordels jævnt på håndfladernes areal (255 cm²).

7.1.4.1 Dermal eksponering, fremstilling

Den dermale eksponering kan ud fra ovenstående formel 10 og 11 beregnes som:

$$Dder\left[\frac{ng}{kg\ lgv}\right] = \frac{migration\left[\frac{ng}{cm^2 * tid}\right] * produktoverfladeareal\ [cm^2] * tid}{legemsvægt[kg]} \quad (12)$$

$$Dder\left[\frac{ng}{kg\ lgv}\right] = \frac{50\left[\frac{ng}{cm^2 * 3\ timer}\right] * 94[cm^2] * 3\ timer}{31,8[kg]}$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = 148 \frac{ng}{kg \text{ lgv}}$$

7.1.4.2 Oral eksponering, fremstilling

Estimat af oral eksponering for DEHP ved fremstilling af smykker kan beregnes ud fra følgende formel, hvor der dels tages hensyn til migrationshastigheden, varigheden af aktiviteten, legemsvægten, forholdet mellem produktets areal i kontakt med huden og det samlede hudareal eksponeringen fordeles på, og den andel af hudarealet der suttes på:

$$D_{oral} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{migr \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot t} \right] \cdot T \cdot prod \text{ overfladeareal } [cm^2]}{legemsvægt [kg]} \cdot \frac{prod \text{ verfladeareal } [cm^2]}{Ader [cm^2]} \cdot \frac{hudareal \text{ der suttes } [cm^2]}{Ader [cm^2]}$$

$$D_{oral} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{50 \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot 3t} \right] \cdot 3t \cdot 94 [cm^2]}{31,8 [kg]} \cdot \frac{94 [cm^2]}{255 [cm^2]} \cdot \frac{135 [cm^2]}{255 [cm^2]} \quad (13)$$

$$D_{oral} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = 29 ng \frac{DEHP}{kg \text{ lgv}}$$

Hvor det suttede hudareal over 3 timer beregnes til 135 cm², idet RIVM (2007) anslår, at 45 cm² suttes pr. time.

7.1.5 Eksponeringsscenarie ved anvendelse af et halssmykke fremstillet af ledning

Dette scenarie skal estimere eksponeringen for DEHP ved brugen af et halssmykke fremstillet af ledning. I halssmykket indgår ledning som halskæde med en længde på 50 cm samt et fladt cirkulært vedhæng rullet op af ledningen med et overfladeareal på 5 cm². Det er relevant at vurdere eksponeringen for DEHP ved hudkontakt samt oralt som følge af, at barnet kan sutte på vedhængen. Tallene til brug for estimat af den orale eksponering er taget fra RAC (2011) som beskrevet i afsnit 9.1.

Det antages, at 50 cm af ledningen samt vedhængen har hudkontakt under brug, og at halvdelen af smykkets samlede overfladeareal svarer til det hudareal, der er i kontakt med ledningen.

- Aldersgruppe: 6-11 år.
- Areal af halskæde med hudkontakt: 50 cm ledning, diameter 3 mm: $2 \cdot \pi \cdot 0,15 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} = 47 \text{ cm}^2$. Af dette areal antages 50% (ledningens areal der hviler mod kroppen) at have kontakt med huden svarende til 23,5 cm².

Derudover antages et vedhæng (f.eks. fladtrykt ledningsspiral) til halskæden med en flade på 5 cm².

- Areal af hud med smykkekontakt: 23,5 cm² + 5 cm² vedhæng = 28,5 cm².
- Eksponeringstid for hudkontakt: 8 timer.
- Areal af smykket, der puttes i munden: 10 cm² (samlet areal af for- og bagside af vedhæng) (RAC, 2011).
- Eksponeringstid for oral eksponering: 1 time (RAC, 2011).
- Migrationshastighed: 50 ng DEHP/cm²/3 timer.

7.1.5.1 Dermal eksponering ved brug af smykket

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{migration \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot tid} \right] \cdot Ader [cm^2] \cdot tid}{legemsvægt [kg]} \quad (14)$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{50 \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot 3 \text{ timer}} \right] \cdot 28,5 [cm^2] \cdot 8 \text{ timer}}{31,8 [kg \text{ lgv}]}$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = 119 \frac{ng}{kg \text{ lgv}}$$

7.1.5.2 Oral eksponering ved brug af smykket

$$Doral \left[\frac{ng}{kg \cdot lgv} \right] = \frac{migration \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot tid} \right] \cdot tid \cdot produktareal [cm^2]}{legemsvægt [kg]} \quad (15)$$

$$Doral \left[\frac{ng}{kg \cdot lgv} \right] = \frac{50 \left[\frac{ng}{cm^2 \cdot 3 \text{ timer}} \right] \cdot 1 \text{ time} \cdot 10 [cm^2]}{31.8 [kg]}$$

$$Doral \left[\frac{ng}{kg \cdot lgv} \right] = 5 \frac{ng}{kg \cdot lgv}$$

7.2 Genanvendelse af skummateriale indeholdende TDI

Stoffet 2,4-TDI er et reaktivt stof, der anvendes i fremstillingen af polyurethanskum og andre elastomerer. I skummaterialer, som f.eks. madrasyld, kan stoffet indgå som en komponent i polyurethan. Herfra kan det afgives til omgivelserne, hvis der forekommer ureagerede monomerer af TDI, eller hvis polymeren nedbrydes over tid.

Skummateriale fra madrasser kan f.eks. genanvendes til polstring i udklædninger. Et scenarie kunne være fremstilling af et superhelte kostume, hvor skum materialet tilskæres og bruges som fyld i udklædningstøjets overdel, og hvor barnet efterfølgende leger iført kostumet.

Det vurderes, at eksponeringen ved brug af kostumet er større end ved fremstilling, da børnene formodentlig vil skulle have hjælp til tilskæringen af materialet fra det voksne personale, mens alene udfyldningen/udstopningen af kostumer og evt. tilbehør kan udføres af børnene. Dette arbejde formodes at være af en kortere varighed end en efterfølgende leg i kostumet. Det antages desuden, at det alene er hænderne, der udsættes for eksponering ved bearbejdning af skum materialet, hvorimod både overkrop, arme og hænder kan udsættes for kontakt med genbrugsskummet under leg. Til opstillingen af et worst-case scenarie vælges derfor at beregne eksponeringen for stoffet under *leg* med kostumerne.

Dermal eksponering og oral eksponering anses for de mest relevante eksponeringsveje, idet man i en undersøgelse m.h.t. afgivelsen af TDI fra en polyurethan madras i løbet af en 8 timers periode ikke kunne detektere nogen afdampning af TDI (Arnold et al., 2012). På baggrund af disse data antages det, at eksponering via inhalering af afdampede monomerer ikke udgør en risiko ved genbrug af skum materialet til udklædningsstøj.

Indånding af evt. afgivelse af polyurethan *støv* vurderes ligeledes at udgøre en meget lav og ubetydelig eksponering.

7.2.1 Algoritme til estimering af dermal eksponering ud fra kvantitativ analyse af indhold

Eksponeringsberegninger ud fra indholdet af TDI i skummet må anses som et absolut worst-case scenarie, idet 100% af TDI indholdet antages at migrere ud. De kvantitative analyseresultater af indholdet af TDI i skum materialet kan således bruges til at estimere eksponeringen ved direkte kontakt mellem hud og skum materialet under brug af udklædningstøj vha. formlerne 3 og 5 angivet i afsnit 6.2.2:

Dermal eksponering per overfaldeareal:

$$Lder \left[\frac{mg}{cm^2} \right] = \frac{Q_{prod} \cdot F_{cprod}}{A_{der} [cm^2]} \quad (16)$$

Dermal eksponering udtrykt som mg stof pr kg legemsvægt:

$$Dder\left[\frac{mg}{kg\ lgv}\right] = \frac{Lder\left[\frac{mg}{cm^2}\right] * Ader[cm^2]}{legemsvægt[kg]} \quad (17)$$

7.2.2 Algoritme til estimering af dermal TDI eksponering ved brug af migrationshastighed

Den dermale eksponering (eller "Dermal load") (L_{der}) udtrykker mængden af stof, der migrerer ud på et hudarealenhed i et bestemt tidsrum.

$$Lder\left[\frac{mg}{cm^2}\right] = \text{målt TDI migr}\left[\frac{mg}{cm^2\ produkt\ time}\right] * kontakttid[time] \quad (18)$$

Den dermale eksponering (udtrykt som mg stof pr. kg legemsvægt) kan beregnes ud fra den dermale eksponering (udtrykt i mg/cm²) samt det eksponerede hudareal og kropsvægten:

$$Dder\left[\frac{mg}{kg\ lgv}\right] = \frac{Lder\left[\frac{mg}{cm^2\ Hud}\right] * eAder[cm^2]}{legemsvægt[kg]} \quad (19)$$

Migrationshastigheden af 2,4-TDI fra skummadrasser er målt af Vangronsveld et al. (2012) vha. migrationsceller, hvori der blev placeret en skive skummateriale beklædt med filterpapir imprægneret med 1-(2-methoxyphenyl)-piperazin til at opfange migreret TDI. Selvom skummaterialet havde et kvantitativt indhold af TDI (ekstraheret med toluen) i en koncentration på 240-2800 ng/g skum, kunne der ikke detekteres TDI på migrationsfilterpapiret efter 8 til 24 timers kontaktid. Detektionsgrænsen var 0,16 ng/cm². På baggrund af dette forsøg, antog Arnold et al. (2012), at 50% af detektionsgrænsen, dvs. 0,08 ng/cm², kunne anvendes som et øvre estimat for migrationen ved eksponeringsberegninger.

7.2.3 Algoritme for estimering af oral eksponering

Eksponering for stoffet ved sutning på hænder og fingre kan beregnes ud fra RIVM's estimat af suttefrekvens og sutteareal af hænder og fingre i den pågældende aldersgruppe [cm²/time] (RIVM, 2007), stofkoncentrationen pr. hudareal [mg/cm²] i forhold til legemsvægt [kg] samt varighed af legen med skumudklædningen:

$$Doral\left[\frac{mg}{kg\ lgv}\right] = \frac{sutteareal\left[\frac{cm^2}{time}\right] * timer * mængde\ stof\ på\ hud\left[\frac{mg}{cm^2}\right]}{kropsvægt[kg]} \quad (20)$$

Eksponeringen udtrykkes i mg stof/kg legemsvægt.

Endvidere kan der forekomme oral eksponering ved afgivelse af partikler/støv fra skummaterialet. Disse partikler kan dels via fingre komme i munden, eller de kan indåndes og afsættes i svælget/de øvre luftveje og sluges.

7.2.4 Indhold af 2,4 og 2,6 TDI

I nærværende undersøgelse er der ved kvantitativ analyse fundet TDI i prøve nr. 18 (skummadras nr. 2) i en koncentration på i alt 0,03 mg/kg (hhv. 0,01 mg/kg 2,4-TDI og 0,02 mg/kg 2,6-TDI). En absolut worst case eksponering kan estimeres ud fra dette, såfremt indholdet antages at migrere 100% og således udgøre den maksimalt tænkelige eksponering.

7.2.5 Eksponeringscenarie ved leg med skumdragt

Skum materialet antages at blive anvendt som fyld i udklædningstøj til børn i børnehavealderen, dvs. 3-6 årige. Det antages, at fyldet primært anvendes i overdelen af en dragt, hvor det eksponerede areal er overkroppens og armenes areal tilsammen. Det er et worst case-scenarie, idet en del børn formodentlig vil have en undertrøje eller T-shirt under dragten, og kontaktarealet derved reduceres. Omvendt vil børnene blive varme under leg iført en skumfyldt dragt og kan derfor tænkes at tage så meget tøj af som muligt. Det antages således, at kontaktarealet er hele overkroppen samt arme og hænder, og at børnene bliver svedige under legen. Dette vil typisk øge hudens permeabilitet for kemiske stoffer. Desuden antages det, at børnene er iført kostumerne i 4 timer. Skum materialets overfladeareal antages at være omtrent som det gennemsnitlige overfladeareal af overkroppen på børn i aldersgruppen 3-6 år. Det antages desuden, at børnene udsættes for eksponering for TDI via huden samt ved sutning på fingrene, da det antages, at de også har håndkontakt til materialet under legen.

Scenariet for anvendelse af udklædningstøj udfyldt med genbrugsskum bygger på parametrene:

- Barnets alder: 3-6 år.
- Legemsvægt (body weight), LGV: 18,6 kg, gennemsnit for 3-6 årige. (Nordisk Ministerråd, 2011).
- Sutning på fingre og hænder, børn 6,5 år 45 cm²/time (RIVM, 2007).
- Areal af skum materiale, hvorfra migrationen kan ske (A_{prod}) = overfladeareal af overkrop, arme og hænder: 0,63 m² (Nordisk Ministerråd, 2011).
- Eksponeret hudareal: Areal af overkrop, arme samt hænder 0,63 m² (Nordisk Ministerråd, 2011).
- Samlet kvantitativt indhold af TDI i skummadras: 0,03 mg/kg skummadras.
- Anslået vægt af skum materiale til fyld i udklædningstøj: 0,5 kg.
- Migrationshastigheden ng TDI/cm² per 24 timer: 0,08 ng TDI/cm²/24 timer (estimeret jf. Arnold et al., 2012).
- T (varighed pr dag): 4 timer.

7.2.5.1 Estimering af dermal eksponering ved brug af udklædning, vha. målt kvantitativt indhold

Det antages, at 0,5 kg skummadras anvendes til kostumet, hvor kontaktarealet er 0,63 m².

Idet 100% af TDI restindholdet antages at være tilgængeligt for migration, kan eksponeringen pr. cm² hud beregnes ud fra formel 11:

$$L_{der} \left[\frac{mg}{cm^2} \right] = \frac{0,5 \text{ kg skummadras} * \left[\frac{0,03 \text{ mg TDI}}{kg \text{ skummadras}} \right]}{6300 \text{ cm}^2}$$

$$L_{der} = 2,4 \left[\frac{ng}{cm^2} \right]$$

Den dermale eksponering pr. kg legemsvægt beregnes til:

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{L_{der} [mg] * A_{der}}{legemsvægt [kg]} \quad (21)$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{2,4 \left[\frac{ng}{cm^2 \text{ hud}} \right] * 6300 \text{ cm}^2}{18,6 [kg]}$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg \text{ lgv}} \right] = 813 \frac{ng \text{ TDI}}{kg \text{ lgv}}$$

7.2.5.2 Estimering af dermal eksponering fra udklædningstøj, vha. angivet migrationshastighed

$$L_{der} \left[\frac{mg}{cm^2} \right] = migration \left[\frac{\frac{mg}{cm^2 produkt}}{time} \right] * kontakttid \quad (22)$$

$$L_{der} \left[\frac{ng}{cm^2} \right] = \frac{0,08ng}{cm^2 produkt} * 4 timer$$

$$L_{der} \left[\frac{ng}{cm^2} \right] = 0,013 \frac{ng}{cm^2}$$

Den dermale eksponering pr. kg legemsvægt beregnes derefter:

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg lgv} \right] = \frac{L_{der} \left[\frac{ng}{cm^2 Hud} \right] * A_{der}}{legemsvægt[kg]} \quad (23)$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg lgv} \right] = \frac{L_{der} \left[\frac{0,013 ng}{cm^2 Hud} \right] * 6300 cm^2 hud}{18,6[kg]}$$

$$D_{der} \left[\frac{ng}{kg lgv} \right] = 4,5 \frac{ng TDI}{kg lgv}$$

Det bør bemærkes, at migrationen på 0,08 ng/cm² blev anslået af forfatterene, idet man rent faktisk ikke kunne måle nogen migration af TDI ved en detektionsgrænse på 0,16 ng/cm², hvorfor den beregnede eksponering på 4,5 ng TDI/kg lgv således er en teoretisk værdi baseret på en migration svarende til 50% af detektionsgrænsen for TDI. Ved måling for migration blev der anvendt skummateriale indeholdende TDI i intervallet 240-2800 ng TDI/ g skum. Koncentrationerne af TDI i dette skum som beskrevet af Arnold et al. (2012) og Vangronsveld et al. (2012) er således væsentligt højere end indholdet af TDI, som det måles i vores undersøgelse (30 ng TDI/g skum).

7.2.5.3 Estimering af oral eksponering for TDI under leg med udklædningstøjet

Estimat af oral eksponering for TDI, ved sutning på fingre og hænder, baseret på resultaterne af de kvantitative analyser af TDI indholdet i skumadrassen:

$$D_{oral} = \frac{sutteareal \left[\frac{cm^2}{time} \right] * timer * mængde stof på hud \left[\frac{mg}{cm^2} \right]}{kropsvægt[kg]} \quad (24)$$

$$D_{oral} = \frac{45 \left[\frac{cm^2 hud}{time} \right] * 4 timer * 2,4 \left[\frac{ng TDI}{cm^2} \right]}{18,6[kg]} = 23 ng TDI/kg lgv$$

Ud over oral eksponering via afsmitning til hudoverfladen kan børn eksponeres gennem oral eksponering fra støv/partikler fra det brugte produkt. Hvis det antages, at børnene gennem deres leg indtager f.eks. 100 mg støv (jf. NMR, 2012) og partikler fra skumadrassen (via fingre eller via indånding og deponering i svelg og øvre luftveje), vil dette medføre en ekstra oral eksponering på:

$$100 mg \times 0,03 ng TDI/mg = 3 ng TDI \text{ eller } 0,16 ng TDI/kg lgv$$

Dvs. et forholdsvis begrænset ekstrabidrag i forhold til den beregnede orale eksponering via afsmitning til huden og sutning.

7.3 Genanvendelse af printplader indeholdende triarylphosphater

I forbindelse af mulig genanvendelse af printplader fra elektronik affald gengives her et tænkt worst case eksponeringsscenarie, hvor et 6-7 årigt barn bruger en printplade til at bygge en robot eller en vogn og leger med robotten/den elektroniske bil.

Scenariet tager udgangspunkt i analyser foretaget med hensyn til indhold af triarylphosphater (flamme hæmmere) i printpladen og vurderes i forhold til dermal og oral eksponering i forbindelse med legen.

7.3.1 Indhold af triarylphosphater

I prøve nr. 23 er der i en printplade fundet triarylphosphater i en samlet mængde på 28.910 mg/kg fordelt på:

triphenylphosphat	6.500 mg/kg
methylphenyl diphenyl phosphater	12.200 mg/kg
bis-(methylphenyl) phenyl phosphater	8.270 mg/kg
tri-(methylphenyl) phosphater	1.940 mg/kg

7.3.2 Eksponeringsscenarie ved bearbejdning/ leg med printpladen

Som scenarie antages et 6-7 årigt barn, der leger 3 timer dagligt med legetøjet og har håndkontakt med 50 cm² printplade. Det antages endvidere, at fingre/hånd føres til munden og også til dels puttes i munden:

Barnets alder: 6-7 år

LGV: Barnets legemsvægt 20,6 kg for 6-7 årige (NMR, 2012)

Ader: Hånds areal: 115 cm² (inderside af en hånd) (NMR, 2012; RIVM, 2007)

EA: Eksponeringsareal. Printpladens kontaktareal med hånden: 50 cm² (det antages, at printpladen er ca. 7 x 7 cm)

T_{contact}: Legetid pr. dag, 3 timer (antaget)

S: Sutning på hånd/fingre: 45 cm²/time (RIVM, 2007-værdi for børn på 6,5 år))

F_{Cmigr}: Migrationshastighed (mg/cm²/t) = ikke målt.

7.3.2.1 Beregning af dermal eksponering

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{L_{der} \left[\frac{mg}{cm^2} \right] * A_{der} [cm^2]}{legemsvægt [kg]} \quad (25)$$

Idet $L_{der} \left[\frac{ng}{m^2} \right]$ kan sættes lig $F_{Cmigr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \text{ time}} \right] * T_{contact} [timer]$, kan formelen omskrives:

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{F_{Cmigr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \text{ time}} \right] * T_{kontakt} [timer] * A_{der} [cm^2]}{legemsvægt [kg]} \quad (26)$$

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{F_{Cmigr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \text{ time}} \right] * 3 [timer] * 50 [cm^2]}{20,6 [kg]}$$

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{F_{Cmigr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \text{ time}} \right] * 3 [timer] * 50 [cm^2]}{20,6 [kg]}$$

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \text{ lgv}} \right] = \frac{F_{Cmigr} \left[\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt} \text{ time}} \right] * [timer] * [cm^2]}{[kg]} * 7.3 \quad (27)$$

I forbindelse med risikovurdering af scenariet sættes den dermale eksponering til den tolerable daglige eksponering for triarylphosphater (beregnes i efterfølgende kapitel), hvorpå den tolerable migration F_{cmigr} kan beregnes og dermed sammenholdes med hvor stor en %-del af indholdet af arylphosphaterne, der må migrere fra printpladen, uden at det overskrider den tolerable daglige eksponering.

7.3.2.2 Beregning af oral eksponering

Ovenfor er beregnet den mængde triarylphosphat, der afsættes på indersiden af håndens areal (115 cm^2). Da det anslås, at der løbende kun suttes på 45 cm^2 af håndens areal, vil den orale eksponering således blive $45 \text{ cm}^2/115 \text{ cm}^2$ lavere end den dermale eksponering.

Dvs.

$$D_{oral} \left[\frac{\text{mg}}{\text{kg lgv}} \right] = D_{der} \left[\frac{\text{mg}}{\text{kg lgv}} \right] \times 45/115$$

7.4 Genanvendelse af cykelslanger og cykeldæk indeholdende PAH'er

For evt. indhold af PAH-stoffer i cykelslanger og cykeldæk blev det i projektet besluttet ikke at beskrive yderligere eksponeringsscenarier for disse produkter, da vi her alene vil forholde os til det analyserede indhold for PAH, og hvorvidt dette indhold overskrider den gældende maksimumsgrænse for PAH'er som angivet i EU-Kommissionens anvendelsesbegrænsning for plast og gummiartikler beregnet til børn (EU-Kommissionen, 2013).

7.4.1 PAH-indhold i cykeldæk og cykelslanger

Indholdet af PAH-stofferne benzo[a]pyren, benzo[e]pyren, benzo[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[k]fluoranthren, benzo[j]fluoranthren, og dibenzo[a,h]anthracen er blevet målt i 2 cykelslanger og 2 cykeldæk (prøve 10-13). I alle prøver lå indholdet for hvert af PAH-stofferne under den analytiske detektionsgrænse på $0,5 \text{ mg/kg}$.

7.5 Genanvendelse af LP-plader, ledninger og haveslanger indeholdende bly

I forhold til indholdet af bly i LP-plader, ledninger og haveslanger blev det besluttet ikke at beskrive yderligere eksponeringsscenarier for disse produkter. Det vurderes tilstrækkeligt, at det analyserede indhold af bly overskrider grænseværdien for bly på 500 mg/kg som angivet i den kommende europæiske regulering af bly i genstande, som under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn (Kommissionens forordning (EU) 2015/628 af 22. april 2015).

8. Sundhedsvurdering, indholdsstoffer

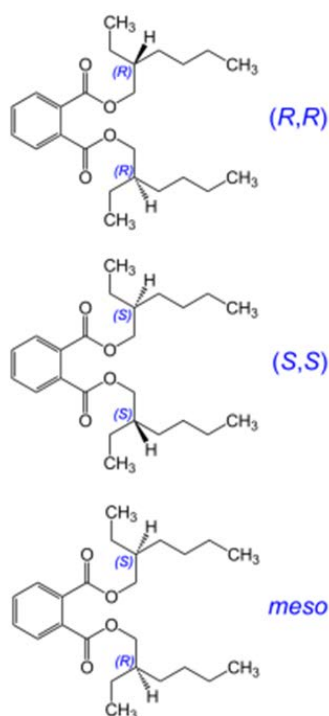
Nedenfor beskrives de sundhedsskadelige effekter af de udvalgte indholdsstoffer DEHP, TDI og triarylphosphater. For de mest kritiske effekter af stofferne (dvs. de skadelige effekter der optræder ved den laveste eksponering) anføres/ beregnes der en DNEL-værdi (derived no effect level svarende til en tolerabel daglig eksponering) for de relevante eksponeringsveje.

Beregning af DNEL-værdier baseres på retningslinjerne angivet i REACH R8 vejledningen udgivet af Kemikalieagenturet (ECHA, 2012). DNEL-værdien er et udtryk for den *eksterne* eksponering, der ikke anses at medføre nogen risiko. Såfremt en DNEL-værdi skal ekstrapoleres fra en eksponeringsvej til end anden (f.eks. fra oral til dermal eksponering), kan det være nødvendigt at justere DNEL-værdien (angivet antal mg stof/kg lgv/d) ved at tage hensyn til, at f.eks. den dermale absorption er lavere end den orale absorption af stoffet, og der opnås herved en proportionalt højere DNEL-værdi for den dermale eksponeringsvej i forhold til den orale. Såfremt der ikke findes data vedrørende graden af absorption, sættes af forsigtighedshensyn den dermale absorption imidlertid lig den orale absorption, når der beregnes en dermal DNEL-værdi på baggrund af orale data.

8.1 DEHP

8.1.1 Identitet

Navn:	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (DEHP)
CAS Nummer:	117-81-7
IUPAC Navn:	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
EC Nummer:	204-211-0
Molekylformel:	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
Molekylvægt:	390,6 g/mol
Smeltepunkt:	-50 C (-58 F; 223 K) ved 760 mm Hg
Kogepunkt:	385 C (725 F; 658 K) ved 760 mm Hg
Log K _{ow} (octanol/vand):	7,5
Molekylstruktur:	Der findes 3 isomere af DEHP



8.1.2 Stoffets funktion

DEHP er en effektiv blødgører, der anvendes til at blødgøre PVC. Blød PVC optræder i mange typer helt almindelige produkter, som kan findes i en typisk husstand. For eksempel anvendes PVC til isoleringen på ledninger, badeforhæng, vinylgulve, gulvtæpper, legetøj, elektronisk udstyr, kufferter, bordduge og diverse badeudstyr (svømmevinger, baderinge, luftmadrasser og lignende). DEHP tilsættes polymerblandingen under produktionen, men uden at stoffet er kemisk bundet til plasten. Derfor kan DEHP forholdsvist let frigives fra plastmaterialet til omgivelserne.

8.1.3 Klassificering og grænseværdier

DEHP har en EU-harmoniseret klassificering som reproduktionsskadende: Repr. 1B; H360-FD (Kan skade forplantningsevenen eller det udfødte barn).

Den Europæiske Fødevareautoritet, EFSA, har desuden fastsat et tolerabelt dagligt indtag på 0,05 mg/kg lgv/d for DEHP.

Riskovurderingskomiteen under Kemikalieagenturet har ligeledes konkluderet 0,05 mg/kg lgv/d som en oral DNEL-værdi for DEHP.

8.1.4 Sundhedsskadelige effekter

Afsnittet om de sundhedsskadelige effekter af DEHP er baseret på data og vurderinger i ECHA's vurdering af ftalater (ECHA, 2012).

Ftalater absorberes generelt hurtigt fra mavearmkanalen. Stofferne kan også absorberes i lungerne, hvorimod den dermale absorption er begrænset.

Det er estimeret, at rotter optager 60-70% af DEHP efter oral eksponering. Studier på mennesker indikerer, at voksne mennesker optager DEHP i samme grad som rotter, når de eksponeres oralt for DEHP. Der findes ikke data af tilstrækkelig kvalitet til, at børns optagelse af DEHP kan fastlægges, og derfor antages det, at stoffet optages 100%.

ECHA anvender samme procentsatser for luftvejenes absorption af DEHP: 70% for voksne og 100% for børn. Den dermale absorption estimeres til 5% for både børn og voksne.

8.1.4.1 Akut toksicitet, irritation, sensibilisering

DEHP har en lav akut toksicitet, og intet tyder på, at stoffet forårsager irritation eller sensibilisering af øjne eller hud. Derfor fokuseres i det efterfølgende på de reproduktionstoksiske effekter af DEHP.

8.1.4.2 Subkronisk, kronisk toksicitet

Undersøgelser af effekten af gentagne doseringer af DEHP viser, at leveren og nyrerne er de organer, der lettest påvirkes af DEHP, ud over kønsorganerne. ECHA (2012) angiver NOAEL for leveren og nyrerne til 28,9 mg/kg lgv/d, uden dog at angive dyreart eller nærmere specifikationer af studiet.

8.1.4.3 Mutagene og kræftfremkaldende effekter

DEHP anses ikke for at være mutagent eller kræftfremkaldende.

8.1.4.4 Effekter på fertilitet og fosterudvikling

DEHP er klassificeret som værende et reproduktionstoksisk stof i kategori 1B. Stoffet er under kraftig mistanke for at forårsage misdannelser i kønsorganerne hos drenge allerede i fosterstadiet. Nedsat sædkvalitet, lave niveauer af mandlige hormoner, tidlig pubertet herunder ændringer i udvikling af bryster er andre effekter, som DEHP og andre ftalater er mistænkt for at forårsage. Det laveste effektniveau er fundet i et 3- generations rotteforsøg, hvor der blev registreret toksiske effekter i testiklerne hos nyfødte rotteunger ved et dosisniveau på 14 mg/kg/d, og man fandt et NOAEL niveau på 4,8 mg/kg lgv/d.

På baggrund af denne NOAEL estimerer ECHA (2012) en oral DNEL-værdi til 0,05 mg/kg lgv/d ved brug af en samlet usikkerhedsfaktor på 100.

Da ca. 70% af den eksterne koncentration af DEHP optages ved oral eksponering, estimerer ECHA (2012) $DNEL_{intern}$ for DEHP i kroppen til 0,035 mg/kg lgv/d.

8.1.5 Resumé og tolerabel eksponering

DEHP er klassificeret som værende reproduktionstoksisk (Repr. 1B), som anses for at være den mest kritiske toksiske effekt ved eksponering for DEHP. For disse effekter er NOAEL fastsat til 4,8 mg/kg lgv/d, og herfra er der beregnet en oral DNEL-værdi på 0,05 mg/kg lgv/d. Ud fra en antagelse om 70% absorption af DEHP ved oral eksponering beregnes den dosis DEHP, der kan optages i kroppen uden effekt, $DNEL_{intern}$ til 0,035 mg/kg lgv/d (ECHA, 2012). Under hensyntagen til den dermale absorptionsfraktion på 5% kan den dermale DNEL derpå beregnes:

$DNEL_{dermal} = DNEL_{intern} / \text{dermal abs.}$

$DNEL_{dermal} = 0,035 \text{ mg/kg lgv/d} / 0,05 = 0,7 \text{ mg/kg lgv/d}$

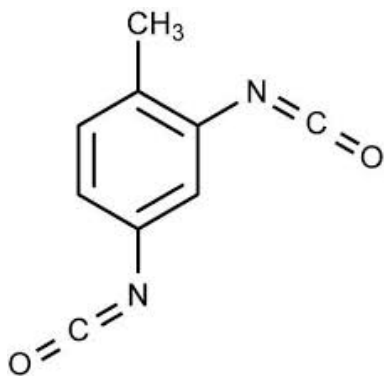
8.2 TDI

8.2.1 Identitet

Toluendiisocyanat (TDI) omfatter tre stoffer: 2,6-toluendiisocyanat (CAS-nr. 91-08-7), 2,4-toluendiisocyanat (CAS-nr. 584-84-9) og blandinger med 2,6-toluendiisocyanat og 2,4-toluendiisocyanat (CAS-nr. 26471-62-5).

Molekylformel: $C_9H_6N_2O_2$

Molekylstruktur:



2,4-TDI

Molekylvægt: 174,16 g/mol
Smeltepunkt: 20,5 °C ved 760 mm Hg
Kogepunkt: 251 °C ved 760 mm Hg
Log K_{ow} (octanol/vand): 3,74

8.2.2 Stoffets funktion

Stoffet bliver anvendt som intermediært stof i fremstillingen af polyurethanskum, elastomerer og overfladebelægninger. Teknisk toluendiisocyanat er en blanding af 2,4- og 2,6-isomere (80:20) (Miljøstyrelsen, 2008).

8.2.3 Klassificering og grænseværdier

TDI (alle tre CAS-numre) har den samme EU-harmoniserede klassificering for følgende sundhedsskadelige effekter (ECHA, 2014):

Acute tox.2; H330 (Livsfarlig ved indånding)
Skin Irrit.2; H315 (Forårsager hudirritation)
Skin Sens. 1; H317 (Kan forårsage allergisk hudreaktion)
Eye Irrit. 2; H317 (Forårsager alvorlig øjenirritation)
Resp. Sens. 1; H334 (Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding) for konc. ≥ 0,1%
STOT SE 3; H335 (Kan forårsage irritation af luftvejene)
Carc. 2; H351 (Mistænkt for at fremkalde kræft)

Grænseværdien for arbejdsmiljø er i Danmark 0,035 mg/m³ svarende til 0,005 ppm. Stoffet er mærket med K, hvilket betyder, at stoffet er optaget på listen over stoffer, som anses for kræftfremkaldende (Arbejdstilsynet, 2011).

8.2.4 Sundhedsskadelige effekter

Som klassificeringerne angiver, har 2,6-toluendiisocyanat (CAS-nr. 91-08-7), 2,4-toluendiisocyanat (CAS-nr. 584-84-9) og blandinger med 2,6-toluendiisocyanat og 2,4-toluendiisocyanat (CAS-nr. 26471-62-5) identisk toksikologisk profil. Der er generelt enighed om, at stoffet er sundhedsskadeligt og medfører irritation og/eller skader på både hud, øjne og åndedrætssystem afhængig af koncentrationerne, hvilket også afspejler sig i klassificeringen. Stoffet er endvidere mistænkt for at være kræftfremkaldende. IARC angiver, at TDI medfører irritation og/eller sensibilisering af åndedrætsorganerne selv ved lave luftkoncentrationer. Hos mennesker eksponeret for TDI har man observeret kronisk bronkitis, kronisk lungesygdom og hypersensitivitet (IARC, 1999).

8.2.4.1 Absorption (optagelse) ved oral, dermal eksponering eller indånding

TDI er et reaktivt stof, der reagerer med proteiner i væv og plasma. I vandigt miljø i kroppen hydrolyseres stofferne til diaminer, der ved reaktion med ikke-hydrolyseret TDI kan danne urinsyrepolymere. I både dyr og mennesker omdannes TDI primært til toluendiaminer og acetylerede produkter heraf (IARC, 1999). Der foreligger ikke data vedr. absorption af stoffet i forbindelse med oral eller dermal eksponering eller i forbindelse med indånding. Imidlertid må det formodes, at der kan være stor forskel på absorptionen for de forskellige eksponeringsveje, idet stoffet er meget reaktivt og derfor har kortvarig levetid i forbindelse med eksponeringen. Dette vil umiddelbart gøre beregning af DNEL-værdier for systemiske effekter meget usikker.

8.2.4.2 Akut toksicitet, irritation, sensibilisering

Afsnittet refererer toksiciteten af TDI, som det er beskrevet i Arnold et al. (2012).

Der er ingen generelt accepteret (valideret) model, der klarlægger processen for luftvejssensibilisering i mennesker. Der er tilsyneladende en sammenhæng mellem dermal eksponering og aktivering af immunforsvaret, men om der også er en sammenhæng mellem dermal eksponering og sensibilisering af luftvejene, er ikke belyst tilstrækkeligt. Det er derfor uvist, om dermal eksponering for TDI kan inducere luftvejssensibilisering i mennesker.

Arnold et al. (2012) har forsøgt at estimere NOAEL for sensibilisering af luftvejene ved indånding af stoffet. Som udgangspunkt blev grænseværdien i arbejdsmiljøet på 5 ppb (svarende til 0,035 mg/m³) anvendt, idet der derpå blev justret for forskel i eksponeringsvarighed mellem arbejdsmiljø og gennemsnitlig daglig eksponering for forbrugere (arbejdsugen er 5 ud af 7 dage, mens forbrugeren kan eksponeres 7 ud af 7 dage) og for forskel i respirationsvolumen arbejde/dagligdag (10 m³/20 m³). Derefter korrigeredes også for specielt følsomme individer ved at dividere med en faktor 2. Resultatet blev således et tolerabelt eksponeringsniveau på 0,9 ppb (6,4 µg/m³) for luftvejssensibilisering af mennesker.

Lowest Observed Adverse Effect level (LOAEL) for udvikling af hudirritation hos mennesker er ligeledes blevet forsøgt fastlagt i et studie refereret af Arnold et al. (2011). I forsøget fik 360 mennesker, der i forvejen havde en arbejdsmiljørelateret hudsygdom, påført 15 ml af en opløsning med et TDI-indhold på 1,5% eller 2% på 50 mm² hud tildækket af et plaster (okklusion). Opløsningen forblev på huden i 2 dage. Koncentrationen på 1,5% TDI svarede til en eksponering for 600 µg TDI/cm², og da 2% af populationen udviste tegn på hudirritation ved denne eksponering, fastsattes LOAEL herefter (600 µg TDI/cm²) (Arnold et al., 2012). Heraf estimerer forfatterne en NOAEL-værdi ved at dividere med en faktor 3. NOAEL for hudirritation på mennesker blev herved estimeret til 200 µg TDI/cm².

Grænseværdierne for sensibilisering af huden er generelt sværere at forstå og fastlægge. Det anses, at dyr er mere følsomme overfor dermal eksponering for TDI end mennesker, men forskellen kan ikke umiddelbart forklares. Baseret på resultater fra Local Lymph Node Assay (LLNA) med mus er EC3-værdien bestemt til 5000 ng TDI/cm² (Arnold et al., 2011). EC3 er defineret som den koncentration af et stof, der fører til en 3 gange forhøjet celledeling af lymfecellerne. Flere forfattere har brugt denne EC3 værdi til at estimere No Expected Sensitisation Induction Level (NESIL) for mennesker til 333 ng TDI/cm², idet der anvendes en usikkerhedsfaktor på 15 for at kompensere for forskellene mellem mus og mennesker (Arnold et al., 2012).

Arnold et al. (2011) giver en oversigt over de kritiske toksikologiske effekter og værdier, hvorfra den tolerable eksponering er beregnet:

TABEL 64 DNEL-VÆRDIER FOR EKSPONERING FOR TDI.

Effekt	Parameter, værdi	Usikkerhedsfaktor	Tolerabel TDI eksponering (DNEL)
Hudirritation	Human LOAEL 600 µg/cm ²	3	200 µg/cm ²
Hudsensibilisering	Mus EC3, NOEL 5 µg/cm ²	15	0,33 µg/cm ²
Luftvejs-sensibilisering	Human NOAEL 12,8 µg/m ³	2	6,4 µg/m ³
Påvirkning af lungefunktion	Human NOAEL 2000 ng/m ³	30	70 ng/m ³

Gengivet fra Arnold et al. (2011)

8.2.4.3 Mutagene og kræftfremkaldende effekter

Der er ikke tilstrækkeligt bevis for den kræftfremkaldende effekt af TDI hos mennesker, men der er tilstrækkeligt bevis for den kræftfremkaldende effekt af TDI hos forsøgsdyr. På den baggrund har WHO's internationale kræftforskningsinstitut, IARC, vurderet, at TDI muligvis er kræftfremkaldende over for mennesker (IARC gruppe 2B). Den kræftfremkaldende effekt er set i dyreforsøg med rotter og mus, hvor dosering gennem mavesonde medførte kræft i underhud, lever, bryst og bugspytkirtel. De kræftfremkaldende effekter blev fundet ved det laveste anvendte dosisniveau på 30 mg/kg/dag, hvor der også forekom øget dødelighed. I forbindelse med inhalationsforsøg fandt man imidlertid ingen kræftfremkaldende effekter, men derimod lokale vævsskader i luftvejene (IARC, 1986).

8.2.5 Resumé og tolerabel eksponering

Da TDI er et meget reaktivt stof, der reagerer med proteiner, væv og plasma, anses absorption i forbindelse med indånding samt oral og dermal eksponering for at være meget begrænset. De skadelige effekter af TDI er således primært knyttet til direkte kontakt med stoffet på hud og slimhinder.

Skadelige effekter af TDI er primært observeret i arbejdsmiljøet, hvor arbejdere eksponeres for stoffet flere timer dagligt. Ud fra erfaringer i arbejdsmiljøet er der fastsat en grænseværdi for koncentrationen af TDI i luften på 5 ppb (svarende til 0,035 mg/m³), som anses for et acceptabelt eksponeringsniveau under hvilket, der ikke observeres sensibilisering eller irritation af luftvejene. I litteraturen er der for hudirritation fastsat en LOAEL på 0,6 mg TDI/cm² og estimeret en NOAEL på 0,2 mg TDI/cm², mens NOEL for hudsensibilisering er estimeret til 5 µg/cm².

Det er på det foreliggende grundlag ikke muligt at fastsætte nogen nedre grænse for skadelige effekter ved oral dosering, da et laveste doseringsniveau på 30 mg/kg/dag har medført alvorlige effekter såsom øget dødelighed og kræftfremkaldende effekt. Evt. oral eksponering må vurderes på kvalitativ/semikvantitativ basis.

I forbindelse med risikovurdering anvendes de laveste værdier fra tabel 64 (Arnold et al., 2012) som DNEL-værdier:

DNEL ved inhalation:

DNEL (luftvejssensibilisering, induktion) = 6.4 µg TDI/m³

DNEL (påvirkning af lungefunktion) = 0.07 µg TDI/m³

DNEL ved dermal eksponering:

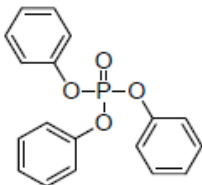
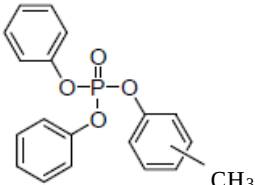
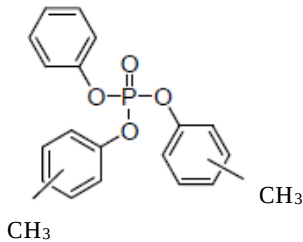
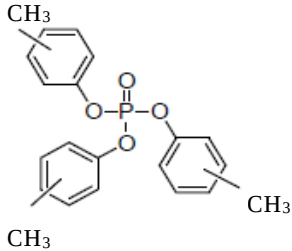
DNEL (hudirritation) = 200 µg TDI/cm²

DNEL (hudsensibilisering) = 0,33 µg TDI/cm²

8.3 Arylphosphater

8.3.1 Identitet

TABEL 65 IDENTITET AF ARYLPHOSPHATER (US EPA, 2013).

Navn	CAS-nr.	Bruttoformel	Struktur
Triphenylphosphat	115-86-6	C ₁₈ H ₁₅ O ₄ P	
Diphenylcresylphosphat Cresyldiphenylphosphat eller Methylphenyldiphenylphosphat	26444-49-5	C ₁₉ H ₁₇ O ₄ P	
Bis(methylphenyl)phenylphosphat	26446-73-1	C ₂₀ H ₁₉ O ₄ P	
Tri-(methylphenyl)-phosphat eller Tricresylphosphat	1330-78-5	C ₂₁ H ₂₁ O ₄ P	

Som repræsentativ for de fysisk-kemiske data kan data for diphenylcresylphosphat (CAS-nr. 26444-49-5) fremhæves (OECD SIDS, 1998):

Smeltepunkt:	< -10 °C
Kogepunkt:	245 °C ved 0,53 kPa
Damptryk:	< 1,2 x 10 ⁻⁴ Pa ved 25 °C
Log Kow (octanol/vand):	3,7
Vandopløselighed:	2,4 mg/L

8.3.2 Stoffs funktion

Triarylphosphaterne anvendes som flammehæmmere i bl.a. PVC plast, hvor stofferne er blandet op i plastmaterialet, dvs. stofferne er indlejret og ikke kemisk bundet i materialet.

I prøve 23 er der i en printplade (plasttype ikke nøjere specificeret) fundet triarylphosphater i en samlet mængde på 28.910 mg/kg fordelt på:

triphenylphosphat	6.500 mg/kg
methylphenyl diphenylphosphater	12.200 mg/kg
bis-(methylphenyl)phenyl phosphater	8.270 mg/kg
tri-(methylphenyl)phosphater	1.940 mg/kg

8.3.3 Klassificering og grænseværdier

Ingen af de anførte arylphosphater har en harmoniseret EU klassificering jf. Forordning 272/2008 (CLP). Følgende klassificeringer for sundhedsskadelige effekter er imidlertid anvendt i EU og indberettet til det Europæiske Kemikalieagentur:

Triphenylphosphat

To ud af 25 indberetninger anvender en klassificering for øjenirritation (Eye Irrit. 2).

Stoffet er registreret under REACH, hvor der ikke er angivet nogen klassificering for sundhedsskadelige egenskaber.

UK har foreslået en nærmere vurdering af stoffet (REACH substance evaluation) pga. mistanke for hormonforstyrrende effekter.

Diphenylcresylphosphat

Fem ud af 15 indberetninger anvender klassificering for enten akut toksiske effekter som farlig ved indtagelse eller hudkontakt (Acut tox 4) eller for at kunne forårsage organskader ved enkelt eksponering (STOT SE2).

Stoffet er *ikke* registreret under REACH.

Dicresylphenylphosphat

En ud af 7 indberetninger anvender klassificering for akut toksiske effekter som farlig ved indtagelse eller hudkontakt (Acut tox 4), livsfarlig ved indånding (Acut tox 2), for mutagen effekt (Muta 1B) og for hudsensibiliserende effekt (Skin sens 1).

Stoffet er *ikke* registreret under REACH.

Tricresylphosphat

Af 35 indberetninger anvender 26 klassificering for enten hudsensibilisering (Skin sens 1), farlig ved indtagelse eller hudkontakt (Acut tox 4); øjenirritation (Eye Irrit. 2), organskader (nervesystem) ved gentagen eller enkelt eksponering (STOT RE1 eller STOT RE2 eller STOT SE 1); og skader på forplantningsevnen (Repr 2).

Stoffet er registreret under REACH, hvor klassificering for sundhedsskadelige effekter er angivet til Repr 2 med mulig effekt på forplantningsevnen efter oralt indtag (som følge af påvirkning af koncentrationen af sædceller).

Holland har foreslået en nærmere vurdering af stoffet (REACH substance evaluation) pga. mistanke om, at stoffet er et PBT-stof.

8.3.4 Sundhedsskadelige effekter

Nedenstående gennemgang er baseret på data fra et omfattende review vedrørende flammehæmmere (ARCADIS, 2011) samt et OECD-SIDS dokument på diphenylcresylphosphat og data fra REACH registreringer af stofferne (triphenylphosphat og tricresylphosphat).

8.3.4.1 Absorption (optagelse) ved oral, dermal eksponering eller indånding

ARCADIS (2011) angiver flest data for tricresylphosphat. Det anføres, at stoffet absorberes ved hudkontakt, og at absorptionen er større hos mennesker end hos f.eks. hunde og katte. Toksicitet ved selv lave oral doser af tricresylphosphat og diphenylcresylphosphat i dyreforsøg tyder på en forholdsvis høj oral absorption.

Tri-*ortho*-cresylphosphat er som den mest toksiske isomer blevet grundigt undersøgt, og det anføres, at stoffet let absorberes ved oral indtagelse og ved hudkontakt (REACH-registreringen, 2014a). Efter absorption angives tricresylphosphat i stor udstrækning at blive fordelt ud i kroppens organer.

Selvom data savnes for de øvrige arylphosphater, må tilsvarende egenskaber antages at gøre sig gældende mht. optagelse og fordeling i kroppen, da disse egenskaber i høj grad vil være sammenlignelige for denne stofgruppe pga. af deres ensartede kemiske struktur og fysisk-kemiske egenskaber.

M.h.t. til indånding og oral og dermal eksponering haves ingen konkrete data vedr. graden af absorption og systemisk optagelse. I den efterfølgende risikovurdering med dermal og oral eksponering antages således ud fra en konservativ betragtning, at triarylphosphaterne kan have samme grad af absorption dermalt og oralt.

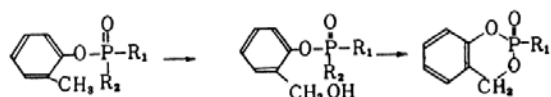
8.3.4.2 Omdannelse og udskillelse

Data for tri-*ortho*-cresylphosphat har vist, at denne arylphosphat kan hydrolysere og fraspalte en eller flere cresylgrupper og/eller blive oxideret i methylgrupperne og danne mono- og dihydroxymethylgrupper og efterfølgende aldehyd- og carboxylsyregrupper.

Stoffet og dets metabolitter udskilles gennem urin og afføring, og halveringstider i kroppen for stofferne angives at være fra 1 til 14 dage.

Tilsvarende metabolisme må formodes for de andre arylphosphater undtagen triphenylphosphat, der ikke besidder methylgrupper, der kan oxideres. Således angiver REACH-registreringen for triphenylphosphat, at stoffet i et *in vitro* system i forbindelse med fraspaltning af en phenylgruppe kan blive omdannet til diphenylphosphat.

Særligt for *ortho*-cresylisomere gælder, at disse kan omdannes til den cykliske forbindelse saligenin-phosphat, som er et meget potent neurotokisk stof (ARCADIS, 2011):



I REACH-registreringen for tricresylphosphat anføres, at den kommercielle kvalitet er oprenset for *ortho*-cresylisomere for at undgå dannelse af de neurotoksiske metabolitter, og derfor kun har meget lavt indhold af denne isomer (0,07%).

8.3.4.3 Akut giftighed

De omtalte arylphosphater har lav akut toksicitet med orale og dermale LD50 værdier over 2000 mg/kg i forsøgsdyr.

Undtagelse herfor er tri-*ortho*-cresylphosphat-isomeren som har en oral LD50 værdi på 100-200 mg/kg og en dermal LD50 værdi på 1500 mg/kg.

8.3.4.4 Irritation

ARCADIS (2011) angiver, at ingen af arylphosphaterne er hudirriterende, mens lettere grad af øjenirritation er angivet fra dyreforsøg. Dette er i overensstemmelse med REACH-registreringerne.

8.3.4.5 Sensibilisering

ARCADIS (2011) indikerer, at tricresylphosphat ud fra humane data er fundet at være hudsensibiliserende, mens der for triphenylphosphat er set enkelte humane tilfælde, der dog ikke har kunnet understøttes ifm. dyreforsøg. REACH registreringen på tricresylphosphat angiver, at et LLNA-forsøg med mus viste positivt resultat for fremkaldelse af allergi, men betragtede alligevel forsøget som ikke-konklusivt pga. mangel på klar dosis-response sammenhæng. REACH-registreringen for triphenylphosphat refererer til et negativt resultat i en guinea pig maximisation test (GPMT).

8.3.4.6 Effekter ved længerevarende/gentagen eksponering

Triphenylphosphat

ARCADIS (2011) angiver et oralt NOAEL på 70 mg/kg lgv/d og et oralt LOAEL på 370 mg/kg lgv/d fra et 35 dages rotteforsøg, hvor levervægten var øget ved højeste dosis. For dermal eksponering rapporteredes i forbindelse med daglig dosering af kaniner i 15 dage hæmning af aktiviteten af acetylcholinesterase ved 1000 mg/kg lgv/d, mens dette ikke var tilfældet ved 100 mg/kg lgv/d.

I REACH-registreringen for triphenylphosphat refereres til et 28 dages forsøg med oral dosering til rotter, der fik stoffet gennem foderet i koncentrationerne 0, 250, 1000 or 4000 ppm (svarende til 23, 104 or 508 mg/kg lgv/d i hanrotter og 39, 161 or 701 mg/kg lgv/d i hunrotter). I forsøget fandt man leveeffekter hos både hun- og hanrotter. Hanrotter var mest følsomme med LOAEL og NOAEL på henholdsvis 104 og 23 mg/kg lgv/d.

Baseret på denne NOAEL-værdi er der i REACH-registreringen angivet en DNEL-værdi på 0.04 mg/kg lgv/d for forbrugere, idet NOAEL blev divideret med en samlet usikkerhedsfaktor på 600.

Diphenylcresylphosphat

Mht. til oral dosering angiver ARCADIS (2011) et NOAEL på 12 mg/kg lgv/d for diphenylcresylphosphat, idet der ved højere doser i dyreeksperimentelle undersøgelser er fundet skader på bl.a. binyrer, nyrer, lever, testes, milt og ovarier (undersøgelserne ikke nærmere specificeret). Fra OECD-SIDS (1998) dokumentet kan dette verificeres, idet undersøgelsen er et reproduktionsforsøg, hvor rotter blev oralt doseret med 0, 12, 60 og 300 mg/kg/d fra 14 dage før parring til 3 dage ind i diegivningsperioden. LOAEL og NOAEL for de voksne dyr mht. de ovenfor stående effekter var henholdsvis 60 og 12 mg/kg lgv/d.

Mht. dermal dosering angiver ARCADIS (2011) et NOAEL på 120 mg/kg lgv/d for diphenylcresylphosphat, idet marsvin doseret dagligt gennem 73 dage ved højere dermale doser (480 mg/kg/d og højere) udviklede skader i binyrebarken og lammelse i bagkroppen.

Tricresylphosphat

ARCADIS (2011) angiver, at *ortho*-tricresylphosphat er et velkendt neurotoksisk stof. I en undersøgelse med tricresylphosphat (indhold af *ortho*-isomeren ikke angivet) med 90 dages oral dosering til mus er der angivet en LOAEL- og en NOAEL-værdi mht. beskadigelse af iskias-nerven på henholdsvis 100 og 50 mg/kg lgv/d. I et to-års forsøg med mus blev der imidlertid fundet LOAEL på 7 mg/kg lgv/d mht. påvirkning af binyrebarken.

I REACH-registreringen beskrives forsøget mere detaljeret. Mus blev oralt gennem foderet doseret med 0, 60, 125 or 250 ppm tricresylphosphat (svarende til 0, 7, 13 or 27 mg/kg lgv/d for hanmus og 0, 8, 18 or 37 mg/kg lgv/d for hunmus). Ved det højeste dosisniveau forekom der lammelse af bagkroppen hos hunmusene. Hos alle mus - også ved laveste koncentration i foderet - sås pigmentering af cellerne i binyrebarken. På baggrund af en LOAEL-værdi på 7 mg/kg/d blev der i REACH-registreringen fastsat en DNEL-værdi på 0,05 mg/kg/d for forbrugere, idet der blev anvendt en samlet usikkerhedsfaktor på 140. For dermal udsættelse blev der beregnet en DNEL-værdi på 1,25 mg/kg lgv/d, idet der blev taget udgangspunkt i den orale DNEL og korrigeret for forskellen i oral absorption (sat til 50%) og dermal absorption (sat til 2%) af stoffet (dvs. en samlet korrektionsfaktor på 25).

8.3.4.7 Mutagene og kræftfremkaldende effekter

ARCADIS (2011) angiver, at triphenylphosphat ikke har vist genotoksisk effekt i *in vitro* mutagen tests, men også at der ikke foreligger undersøgelser for kræftfremkaldende effekt.

For diphenylcresylphosphat fandtes overvejende mangel på genotoksiske effekter i *in vitro* forsøg, men en undersøgelse medførte dog kromosomskader i lungeceller fra hamstre.

For tricresylphosphat angives tilsvarende kun negative *in vitro* mutagentest, men her er data yderligere suppleret med data fra cancerforsøg på både mus og rotter, hvor man ikke fandt nogen øget forekomst af tumorer.

REACH-registreringerne på triphenylphosphat og tricresylphosphat konkluderer tilsvarende, at stofferne ikke er mutagene.

8.3.4.8 Effekter på fertilitet og fosterudvikling

ARCADIS (2011) refererer for triphenylphosphat til et reproduktionsforsøg med rotter, hvor dyrene blev oralt doseret med foder indeholdende 1% triphenylphosphat (svarende til 690 mg/kg lgv/d) i 91 dage før parring samt i drægtighedsperioden. Der sås ingen negative effekter i forbindelse med fertilitet og fosterudvikling i forsøget. Dette er i overensstemmelse med REACH-registreringens konklusioner.

I et britisk forslag om at foretage en REACH-stofvurdering på stoffet anføres, at stoffet kan mistænkes for hormonforstyrrende effekter på baggrund af en vurdering foretaget med et screeningsværktøj (ikke nærmere defineret) (UK, 2013).

ARCADIS (2011) anfører, at diphenylcresylphosphat har medført nedsat sædproduktion og nedsat fertilitet ved et dosisniveau (300 mg/kg/d), som imidlertid også medførte andre skadelige effekter i dyrene (dyreart ikke angivet).

I OECD-SIDS (1998) rapporteres et reproduktionsforsøg, hvor rotter blev oralt doseret med 0, 12, 60 og 300 mg/kg lgv/d fra 14 dage før parring til 3 dage ind i diegivningsperioden. Ved 300 mg/kg lgv/d sås påvirkning af fertilitet og påvirkning af ovarierne og testes, mens dette ikke blev fundet ved 60 mg/kg lgv/d.

Mht. tricresylphosphat er der set skadelige effekter på testes og nedsat sæd kvalitet hos mus doseret med foder indeholdende 0,1% og 0,05% tricresylphosphat i foderet.

Der blev ikke fundet effekter på fosteret i denne og andre dyreeksperimentelle undersøgelser (ARCADIS, 2011).

REACH-registreringen indeholder yderligere et et-generations reproduktionsforsøg med rotter, der medførte nedsat sædkvalitet ved eksponeringsniveauer på 200 og 400 mg/kg lgv/d. Fertiliteten var alvorligt nedsat ved 400 mg/kg lgv/d, mens fosterudviklingen ikke var påvirket. Yderligere anfører REACH registreringen et 90 dages oralt forsøg med mus, hvor påvirkning af ovarier blev fundet hos hunmus ned til og med det laveste dosisniveau på 50 mg/kg lgv/d.

8.3.5 Resumé og tolerabel eksponering

Nedenstående konklusioner er baseret på ovenstående data, hvor indholdet af *ortho*-triclesylphosphat må anses for at være ubetydeligt. Ikke desto mindre må toksiciteten af triclesylphosphat anses for at være størst blandt de vurderede arylphosphater.

Samlet set må en blanding af de ovenstående arylphosphater anses at kunne medføre hudsensibilisering. Dette er især vist for triclesylphosphat.

Dernæst må eksponering med triclesylphosphat og diphenylcresylphosphat anses potentielt at kunne påvirke fertiliteten gennem påvirkning af testes og ovarier (effekter på ovarier observeret ned til og med et dosisniveau på 50 mg/kg lgv/d for triclesylphosphat).

Stoffernes effekter på øvrige indre organer synes dog at være de mest kritiske (dvs. at forekomme ved de laveste eksponeringsniveauer), idet der her blev fundet:

- NOAEL på 23 mg/kg/d for *triphenylphosphat* for levereffekter i et oralt 28-dagesforsøg med rotter.
- NOAEL på 12 mg/kg/d for *diphenylcresylphosphat* for effekter på binyrer, lever, nyrer og milt efter ca. 40 dages oral dosering til rotter.
- LOAEL på 7 mg/kg/d for *triclesylphosphat* for påvirkning af væv i binyrerne i et kronisk forsøg med mus.

Idet retningslinjerne fra ECHA (2012) anvendes til beregning af DNEL-værdier anvendes, kan ovenstående NOAEL og LOAEL-værdier anvendes som udgangspunkt for beregning af DNEL-værdier for stofferne.

Triphenylphosphat

$$DNEL_{oral} = N(L)OAEL / AF(I) \times AF(II) \times AF(III) \times \dots$$

$$DNEL_{oral} = 23 \text{ mg/kg/d} / 10 \times 10 \times 6 = 0.04 \text{ mg/kg/d}$$

Idet

AF(I)- interspeciesfaktoren for ekstrapolation fra rotter til mennesker sættes til 10

AF(II)- intraspecies variationen i følsomhed blandt mennesker sættes til 10

AF(III)-faktoren sættes til 6 for at kompensere for at dosering af dyrene kun varede ca. 28 dage og dermed ikke repræsenterer en kronisk eksponering

Da der ikke haves konkrete data, der kan belyse forskelle i absorption af stofferne i forbindelse med forskellige eksponeringsveje, antages ud fra et forsigtighedshensyn samme grad af absorption for dermal eksponering som for oral eksponering, dvs.:

$$DNEL_{dermal} = 0,4 \text{ mg/kg/d}$$

Diphenylcresylphosphat

$$DNEL_{oral} = N(L)OAEL / AF(I) \times AF(II) \times AF(III) \times \dots$$

$$DNEL_{oral} = 12 \text{ mg/kg/d} / 10 \times 10 \times 6 = 0,2 \text{ mg/kg/d}$$

Idet

AF(I)- interspeciesfaktoren for ekstrapolation fra rotter til mennesker sættes til 10

AF(II)- intraspecies variationen i følsomhed blandt mennesker sættes til 10

AF(III)-faktoren sættes til 6 for at kompensere for at dosering af dyrene varede ca. 40 dage og dermed ikke repræsenterer kronisk eksponering.

Da der ikke haves konkrete data, der kan belyse forskelle i absorption af stofferne i forbindelse med forskellige eksponeringsveje, antages ud fra et forsigtighedshensyn samme grad af absorption for dermal eksponering som for oral eksponering, dvs.:

$$DNEL_{dermal} = 0,2 \text{ mg/kg/d}$$

Tricresylphosphat

$$DNEL_{oral} = N(L)OAEL / AF(I) \times AF(II) \times AF(III) \times \dots$$

$$DNEL_{oral} = 7 \text{ mg/kg/d} / 17,5 \times 10 \times 3 = 0,013 \text{ mg/kg/d}$$

Idet

AF(I)- interspeciesfaktoren for ekstrapolation fra mus til mennesker sættes til 17,5

AF(II)- intraspecies variationen i følsomhed blandt mennesker sættes til 10

AF(III)-faktoren sættes til 3, idet der ekstrapoleres fra et LOAEL-niveau og ikke et NOAEL-niveau. Faktoren begrænses til 3, idet effekten (pigmenteringer i binyrebarken) var markant aftaget ved 7 mg/kg lgv/d i forhold til dosering ved 13 og 27 mg/kg/d.

Da der ikke haves konkrete data, der kan belyse forskelle i absorption af stofferne i forbindelse med forskellige eksponeringsveje, antages ud fra et forsigtighedshensyn samme grad af absorption for dermal eksponering som for oral eksponering, dvs.:

$$DNEL_{dermal} = 0,013 \text{ mg/kg/d}$$

Dicresylphenylphosphat

Der er ikke fundet tilsvarende data for dette stof. Imidlertid ses, at toksiciteten for arylphosphaterne er stigende jo flere cresyl-grupper der indgår i molekylet. Ud fra et forsigtighedshensyn vurderes det derfor, at der er grundlag for at anvende samme DNEL- værdi for dicresylphosphat som for tricresylphosphat, dvs. en $DNEL_{oral}$ og $DNEL_{dermal}$ på 0,013 mg/kg/d.

8.4 PAH

PAH-stoffer er meget potente kræftfremkaldende stoffer, men der foretages ikke en mere detaljeret beskrivelse af de sundhedsskadelige effekter af PAH-stofferne, idet risikovurderingen i det efterfølgende kapitel ikke baseres på udledte tolerable eksponeringsniveauer, men alene baseres på hvorvidt de målte PAH-indhold i genbrugsmaterialerne (cykelslanger og cykeldæk) overholder de gældende maksimumsgrænser for PAH'er for beskyttelse mod kræftfremkaldende effekter, der er angivet i EU-Kommissionens anvendelsesbegrænsning for plast og gummiartikler beregnet til børn (EU-Kommissionen, 2013).

8.5 Genanvendelse af LP-plader, ledninger og haveslanger indeholdende bly

Bly er et neurotoksisk stof, der kan påvirke børns indlæringsevne. Der forestages ikke en beskrivelse af de sundhedsskadelige effekter af bly, da det i efterfølgende kapitel vurderes, hvorvidt de målte indhold af bly i genbrugsmaterialerne (LP-plader, ledninger og haveslanger) overholder grænsen for bly på 500 mg/kg, som angivet i den kommende europæiske regulering af bly i genstande, som under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn (Kommissionens forordning (EU) 2015/628 af 22. april 2015).

I den kommende regulering er indholdsgrænsen fastsat ud fra en viden om sammenhængen mellem indhold og migration af bly i forskellige materialer. Ud fra dette er en sikker grænse for indhold fastsat, når der tages højde for, at produkterne ikke må udgøre en risiko for børn. I den kommende regulering angives dog, at indholdsgrænsen ikke finder anvendelse, hvis det kan dokumenteres, at bly ikke afgives i koncentrationer over 0,05 µg/cm² pr. time. I nærværende projekt er migrationen af bly ikke undersøgt, og indholdet sammenholdes derfor med indholdsgrænsen på 500 mg/kg.

9. Risikovurdering

I dette kapitel sammenholdes eksponeringsestimaterne for de enkelte scenarier (kapitel 7) med DNEL-værdierne angivet i sundhedsvurderingen (kapitel 8). Risikovurderingen foretages ved at sammenligne eksponeringen i forhold til DNEL-værdien ved at beregne den såkaldte risiko-karakteriseringsratio, RCR:

$$RCR = \text{eksponering} / \text{DNEL}$$

Er $RCR > 1$, fortolkes dette generelt som uacceptabelt, idet eksponeringen er større end DNEL-værdien, dvs. der foreligger ifølge beregningerne en risiko. RCR-værdien skal dog altid vurderes i sammenhæng med de usikkerheder og antagelser, der er blevet foretaget dels ved eksponeringsvurderingen og dels ved sundhedsvurderingen. Dette er især relevant når RCR-værdierne er tæt på 1, idet det så ofte vil være nødvendigt at gennemgå vurderingen mere detaljeret og forsøge at fremskaffe flere data og dermed lave mere præcise antagelser. Er RCR-værdierne imidlertid meget høje eller meget lave, anses risikovurderingen generelt mere robust, idet det så er mere klart, om der foreligger en risiko eller ej.

9.1 DEHP i ledninger

9.1.1 Dermal eksponering

Den dermale eksponering kan opstå under bearbejdning og brug af smykket.

Den er baseret på den målte værdi for migrationen af DEHP (50 ng/cm² produkt/3 timer) fra ledningen (indeholdende 37% DEHP) til et medie bestående af kunstig sved. Da DEHP ikke er kemisk bundet i ledningen, skyldes den meget lave migration formodentlig den lave vandopløselighed af stoffet.

Fra ECHA (2012) er den orale DNEL på 0,05 mg/kg lgv/dag under antagelse af en oral absorption på 70% omregnet til en dermal DNEL på 0,7 mg/kg lgv/dag ud fra en antagelse om, at 5% af DEHP på huden optages i kroppen

9.1.1.1 Bearbejdning af ledning

Idet den dermale eksponering ved forarbejdning af et smykke er beregnet til 148 ng DEHP/kg lgv, kan risikokarakteriseringsratioen RCR beregnes:

$$RCR = \text{konkret eksponering} / \text{DNEL}$$

$$RCR = 0,148 \mu\text{g DEHP/kg lgv/dag} / 700 \mu\text{g/kg lgv/dag} = 0,00021$$

9.1.1.2 Anvendelse af smykke fremstillet af ledning

Idet den dermale eksponering ved anvendelse af smykket er beregnet til 119 ng DEHP/kg lgv/dag, kan risikokarakteriseringsratioen RCR beregnes:

$$RCR = \text{konkret eksponering} / \text{DNEL}$$

$$RCR = 0,119 \mu\text{g DEHP/kg lgv/dag} / 700 \mu\text{g/kg lgv/dag} = 0,00017$$

9.1.2 Oral eksponering

Den orale eksponering opstår både under bearbejdning af ledningen, hvor det antages, at børn følger det normale "suttemønster" for børn i aldersgruppen, og under anvendelse af smykket, hvor børn kan komme til at sutte på smykkets vedhæng under leg.

Fra ECHA (2012) er den orale DNEL beregnet til 0,05 mg/kg lgv/dag.

9.1.2.1 Bearbejdning af ledning

Oral eksponering = 80 ng DEHP/kg lgv/3 timer

Da aktiviteten pågår 3 timer pr. dag, kan dosis udtrykkes som 0,080 µg DEHP/kg lgv/dag.

RCR = konkret eksponering/DNEL

RCR = 0,029 µg DEHP/kg lgv/dag / 50 µg/kg lgv/dag = 0,0006

9.1.2.2 Anvendelse af smykke fremstillet af ledning

Oral eksponering = 5,2 ng DEHP/kg lgv/time

Da den orale eksponering antages at vare 1 time pr. dag, bliver eksponeringen 0,0052 µg DEHP/kg lgv/dag.

RCR = konkret eksponering/DNEL

RCR = 0,0052 µg DEHP/kg lgv/dag / 50 µg/kg lgv/dag = 0,0001

9.1.3 Vurdering af risikoberegningerne

Alle beregninger viser en $RCR \leq 0,0006$, dvs. alle RCR-værdier samt evt. kombinerede orale og dermale RCR-værdier (dvs. samtidig oral og dermal eksponering) ligger langt under 1, hvorfor der ikke vurderes at være nogen risiko i forbindelse med evt. DEHP-eksponering fra det foreliggende produkt.

Da ledningen med et indhold på 37% DEHP må anses at udgøre et worst-case estimat, giver den anførte genbrug af ledninger ikke umiddelbart anledning til bekymring mht. ekstrabidrag for en evt. DEHP-eksponering.

Som det ses, opnås de meget lave RCR-værdier som følge af den lave målte migration af DEHP fra ledningen. Da DEHP er fedtopløseligt, kan det ikke udelukkes, at migrationen til hænder med fedtstof (f.eks. rester af creme/håndlotion) vil være højere, men det vurderes dog usandsynligt, at dette vil influere så meget, at RCR-værdierne vil nærme sig 1.

9.2 TDI i skum materiale

9.2.1 Dermal eksponering

Den dermale eksponering er dels estimeret ud fra det målte totale indhold af TDI (0,03 mg/kg skummadras) og dels på baggrund af migrationshastigheden, som den er angivet i litteraturen (0,08 ng/m² skum/time).

Fra Arnold et al. (2012) vurderes følgende DNEL-værdier relevante:

DNEL, hudsensibilisering: 0,33 µg/cm²

DNEL, hudirritation: 200 µg/cm²

9.2.1.1 Dermal eksponering baseret på kvantitativt TDI indhold

Beregning af RCR ud fra **kvantitativ** måling af indholdet af TDI i skummadrasen (0,03 mg TDI/kg skummadras):

Lder = 0,0024 µg TDI/cm² hud

$$\text{RCR}_{\text{hudsensibilisering}} = \frac{0,0024 \mu\text{g} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2}}{0,33 \mu\text{g} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2} \text{Hud}} = 0,007$$

$$\text{RCR}_{\text{hudirritation}} = \frac{0,0024 \mu\text{g} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2}}{200 \mu\text{g} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2} \text{Hud}} = 0,00001$$

Det ses, at selvom det ud fra en meget konservativ antagelse om, at alt TDI i skumaterialet migrerer ud, vil RCR-værdien være uhyre lav. Det vurderes således ikke, at scenariet vil udgøre en risiko m.h.t. til udvikling af hudirritation eller hudsensibilisering.

9.2.1.2 Beregning af RCR ud fra migrationshastigheden af TDI

Beregning af RCR ud fra estimeret migration af TDI fra skumadrasser (0,08 ng TDI/m² skum/time):

Lder = 0,013 ng TDI/cm² hud,

$$\text{RCR}_{\text{hudsensibilisering}} = \frac{0,013 \text{ng} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2}}{330 \text{ng} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2} \text{Hud}} = 0,00004$$

$$\text{RCR}_{\text{hudirritation}} = \frac{0,013 \text{ng} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2}}{200000 \text{ng} \frac{\text{TDI}}{\text{cm}^2} \text{Hud}} = 6,5 \times 10^{-8}$$

Da både RCR for hudsensibilisering og hudirritation er langt under 1, udgør brugen af skumaterialet som udklædningstøj ikke en risiko for sensibilisering eller irritation af huden.

9.2.1.3 Oral eksponering

Der blev beregnet en oral eksponering på 23 ng TDI/kg lgv ud fra den mængde TDI, der kunne migrere ud på børnenes hænder, hvis alt indhold i skumaterialet migrerede ud under leg med udklædningstøjet. Den orale eksponering opstår som følge af børns hånd til mund kontakt.

Den laveste orale dosis testet i dyr er på 30 mg/kg lgv/d, hvor der dels blev observeret forøget forekomst af kræft og dels øget dødelighed. De dyreeksperimentelle data giver imidlertid ikke mulighed for at vurdere dosis-respons sammenhængen yderligere, hvorfor der ikke kan foretages en mere præcis risikovurdering m.h.t. den orale eksponering.

9.2.2 Vurdering af risikoberegningerne

Ovenstående scenarie vurderes samlet set ikke at udgøre nogen risiko for fremkaldelse af hudirritation eller hudallergi.

Det er ikke muligt at foretage en mere præcis risikovurdering af den evt. orale eksponering af TDI som følge af mangel på data vedrørende dosis-response for kræftfremkaldende effekter ved oral eksponering.

Det skal anføres, at det er vanskeligt at vurdere, om indholdet af TDI i skumaterialet, der i dette projekt er målt til 30 ng TDI/g skum, er repræsentativt for skummaterialer generelt. Indholdet er dog væsentligt mindre end i det skummateriale, der blev undersøgt for TDI migration og risikovurderet af Arnold et al. (2012) og Vangronveld et al. (2012), idet indholdet her lå på 240-2800 ng TDI/g skum.

Risikovurderingen af Arnold et al. (2012) og dens resultater er kort beskrevet nedenfor. På baggrund af artiklens resultater vurderes det, at en præcis eksponeringsvurdering ikke kan foretages ud fra en måling af koncentrationen af TDI i en prøve af en skummadras. At stoffet findes i madrassen er ikke ensbetydende med, at det er frit tilgængeligt for eksponering og for at medføre reaktioner med hud og luftveje. Dette understøttes af, at der i de anførte tests ikke kunne detekteres nogen emission af TDI til luften eller migration af TDI ud til skumoverfladen. Men samtidig kan det også konkluderes, at en præcis eksponeringsvurdering baseret på migrationsdata kun vil blive nødvendig, hvis en worst-case risikovurdering baseret på indholdet af TDI giver grund til bekymring.

Baseret på data fra litteraturen (se nedenfor) og på den foreliggende vurdering er der således ikke grundlag for at fraråde genanvendelse af skummateriale af frygt for risiko for TDI-eksponering. Vurderingen understøttes af, at eksponeringen er relativt kortvarig, og ikke kronisk, idet leg i udklædningstøj må opfattes som værende af begrænset varighed.

Risikovurdering foretaget Arnold et al. (2012)

I artiklen estimeres menneskers eksponering for TDI ved 8 timers dagligt ophold på en skummadras fremstillet af polyurethanskum af en kvalitet med højt indhold af TDI-monomerer. Forfatterne anser inhalation og hudkontakt som de vigtigste eksponeringsveje for TDI ved brugen af en skummadras og foretager derfor en eksponeringsvurdering for disse eksponeringsveje. Forfatterne forsøger at måle *afdamningen* af TDI fra skumadrassen samt *migrationen* af TDI til overfladen af skum materialet, men kan intet detektere. For at opnå et eksponeringsestimat antager de, at der afgives halvdelen af detektionsgrænsen af TDI, dvs. 25 ng TDI/m², til luften. Ud fra denne afgivelse fra en skummadras beregnes derpå en koncentration i rummet på 2,2 ng TDI/m³ og en daglig gennemsnitseksposeering for en person i rummet på 0,4 ng/m³. Ligeledes antages det, at halvdelen af detektionsgrænsen for TDI migrerer ud på overfladen af skumadrassen sv.t. en overfladekoncentration på 0,08 ng TDI/cm², der således udgør eksponeringsestimatet for huden ved hudkontakt med skumadrassen.

Ud fra disse antagelser beregnes herefter Margin Of Safety (MOS) for TDI i forhold til udvikling af hudsensibilisering, hudirritation og sensibilisering af luftvejene ved 8 timers ophold på skumadrassen.

For udvikling af hudirritation findes en MOS på 3.000.000 (tolerabel eksponering 0,2 mg/cm²), og for udvikling af hudsensibilisering beregnes MOS til 4.000 (tolerabel eksponering 333 ng/cm²), mens MOS for sensibilisering af luftvejene beregnes til 15.000 (tolerabel eksponering 6400 ng/m³).

Det konkluderes herudfra, at 8 timers søvn på en PU skummadras ikke udgør en risiko for udvikling af hverken hudirritation, hudsensibilisering eller luftvejssensibilisering. For detaljer se (Arnold et al., 2012).

Baseret på litteraturen er der således ikke tegn på, at PU skumadrasser umiddelbart udgør en risiko for udvikling af sensibilisering eller irritation af luftveje eller hud.

9.3 Triarylphosphater i printplader

I prøve 23 er der i en printplade fundet triarylphosphater i en samlet mængde på 28 910 mg/kg fordelt på:

triphenylphosphat	6.500 mg/kg
methylphenyl diphenyl phosphater	12.200 mg/kg
bis-(methylphenyl) phenyl phosphater	8.270 mg/kg
tri-(methylphenyl) phosphater	1.940 mg/kg

9.3.1 Eksponeringscenarie i forbindelse med bearbejdning/leg med printplader

I dette scenarie kan der ikke beregnes en RCR-værdi, idet der ikke haves migrationsdata, hvorfra man kan beregne en eksponering. I stedet laves en såkaldt baglæns risikovurdering, hvor det beregnes, hvor meget af det målte indhold i printpladen, der må migrere ud, for at RCR-værdien bliver lig 1.

Som scenarie antages et 6-7 årigt barn, der leger 3 timer dagligt med legetøjet og har håndkontakt med 50 cm² printplade. Det antages endvidere, at fingre/hånd føres til munden og også til dels puttes i munden:

Barnets alder: 6-7 år

Lgv: Barnets legemsvægt 20,6 kg (NMR, 2011)

Ader: Hånds areal: 115 cm² (inderside af en hånd) (NME, 2011; RIVM, 2007)

EA: Eksponeringsareal. Printpladens kontaktareal med hånden: 50 cm² (dvs. der antages en printplade på ca. 7 x 7 cm)

T_{kontakt}: Legetid pr. dag, 3 timer (antaget)

S: Sutning af hånd/fingre: 45 cm²/time (RIVM, 2007-værdi for børn på 6,5 år)

F_{migr}: Migrationshastighed (mg / cm² / h). Ikke målt

9.3.1.1 Beregning af dermal eksponering

I forbindelse med risikovurdering af scenariet sættes den dermale eksponering til den tolerable daglige eksponering for triarylphosphater (beregnes i kapitel 9), hvorpå den tolerable migration M kan beregnes og dermed sammenholdes med, hvor stor en procentdel af indholdet af arylphosphaterne der må migrere fra printpladen.

9.3.1.2 Beregning af tolerabel migration fra printpladen ved dermal eksponering

Triphenylphosphat (DNEL = 0,04 mg/kg/d):

Som udgangspunkt anvendes formel 27 i afsnit 7.3.2.1:

$$D_{der} \left[\frac{mg}{kg \cdot lgv} \right] = \frac{F_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \right] * [timer] * [cm^2]}{[kg]} * 7,3$$

Herudfra kan F_{migr} beregnes:

$$F_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \right] = \frac{D_{der} \left[\frac{mg}{kg \cdot lgv} \right] * [kg]}{[timer] * [cm^2] * 7,3}$$

$$F_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \right] = \frac{0,04 \left[\frac{mg}{kg \cdot lgv} \right] * [kg]}{[timer] * [cm^2] * 7,3}$$

$$F_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \right] = 0,0055 \frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \text{ eller } 5,5 \frac{\mu g}{cm^2 \cdot produkt \cdot time}$$

Diphenylcresylphosphat (DNEL= 0.02 mg/kg/d):

Tilsvarende kan for diphenylcresylphosphat beregnes:

$$F_{migr} \left[\frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \right] = 0,0027 \frac{mg}{cm^2 \cdot produkt \cdot time} \text{ eller } 2,7 \frac{\mu g}{cm^2 \cdot produkt \cdot time}$$

Tricresylphosphat + dicresylphenylphosphat (DNEL= 0.013 mg/kg/d):

Tilsvarende kan for tricresylphosphat + dicresylphenylphosphat beregnes:

$$F_{cmigr} \left[\frac{\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt}}}{time} \right] = 0,0018 \frac{\frac{mg}{cm^2 \text{ produkt}}}{time} \text{ eller } 1,8 \frac{\frac{\mu g}{cm^2 \text{ produkt}}}{time}$$

9.3.1.3 Beregning af oral eksponering

Som nævnt i afsnit 1.3.2.2 er den orale eksponering forholdsvis lavere, da der kun suttes på 45 cm² ud af de 115 eksponerede cm² hud pr. time, dvs. eksponeringen er en faktor 45/115 lavere. For at opnå den tilsvarende orale eksponering skal migrationen derfor være proportionalt højere med en faktor 115/45 = 2,6, for at den orale DNEL-værdi overskrides.

Der kræves således lavere migration for at overskride den dermale DNEL i forhold til den orale DNEL-værdi, hvorfor det ud fra den dermale migrationsværdi kan beregnes, hvor stor en procentdel af indholdet i printpladen der må migrere ud.

9.3.2 Den tilladelige migration i forhold til indholdet i printpladen

Ved analyse af printpladerne blev følgende indhold fundet:

triphenylphosphat	6.500 mg/g
diphenylcresylphosphater	12.200 mg/g
dicresylphenylphosphater	8.270 mg/g
tricresylphosphater	1.940 mg/g

Da 1 cm² printplade vejer 0,3 g, kan denne koncentration omsættes til mængde pr. overflade ved at gange med 0,3 g/cm²:

triphenylphosphat	2,0 mg/cm ²
diphenylcresylphosphater	3,7 mg/cm ²
*dicresylphenylphosphater	2,5 mg/cm ²
*tri-(methylphenyl) phosphater	0,6 mg/cm ²

* Indholdet af dicresylphenylphosphater + tricresylphosphater = 3,1 mg/cm²

Ved at anvende den tolerable migrationsgrænse for de enkelte arylphosphater kan det derpå beregnes, hvor stor en procentdel af indholdet i printpladen, der skal migrere ud pr. time for at DNEL-værdierne overskrides:

Triphenylphosphat:	$5,5 \mu g/cm^2/h \times 100 / 2.000 \mu g/cm^2 = 0,28\%$
Diphenylcresylphosphater:	$2,7 \mu g/cm^2/h \times 100 / 3.700 \mu g/cm^2 = 0,07\%$
Dicresylphenylphosphater + tricresylphosphater:	$1,8 \mu g/cm^2/h \times 100 / 3.100 \mu g/cm^2 = 0,06\%$

9.3.3 Vurdering af risikoberegningerne

Som det ses, vil migration af dicresylphenyl- og tricresylphosphater være mest kritisk, idet der for disse arylphosphater kun kan tillades den laveste migration på 0,06% pr. time.

Det er vanskeligt umiddelbart at vurdere, hvorvidt det vil være muligt, at der kan forekomme en migration af denne størrelse. Dette vil således kræve yderligere, opfølgende analyser i form af migrationsanalyser.

Endelig er det uvist, om indholdet af triarylphosphat i nærværende printplade er repræsentativt for printplader generelt.

9.4 PAH'er i cykeldæk og cykelslanger

9.4.1 Vurdering af risiko

Risikovurderingen af PAH-indhold i cykeldæk og cykelslanger foretages ud fra de koncentrationsgrænser, der er angivet i EU-Kommissionens anvendelsesbegrænsning for plast og gummiartikler beregnet til børn. For disse artikler er der fastsat en øvre indholdsgrænse for hvert af PAH-stofferne benzo[a]pyren, benzo[e]pyren, benzo[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[k]fluoranthren, benzo[j]fluoranthren, og dibenzo[a,h]anthracen på 0,5 mg/kg (EU-Kommissionen, 2013).

Indholdet af disse PAH-stoffer er blevet målt i 2 cykelslanger og 2 cykeldæk (prøve 10-13). For hvert af PAH-stofferne lå indholdet i alle prøver under 0,5 mg/kg. På den baggrund anses det ikke for betænkeligt at anvende de pågældende cykeldæk og cykelslanger.

Det må pointeres, at konklusionen alene er knyttet til de fire konkrete genbrugsprodukter, og at analyserne ikke kan anses for repræsentative for cykeldæk og cykelslanger generelt. Det kan derfor ikke udelukkes, at visse cykeldæk og cykelslanger vil indeholde højere koncentrationer af PAH-stofferne og dermed være uhensigtsmæssige at anvende i børneinstitutioner.

9.5 Bly i ledninger, LP-plader og haveslanger

9.5.1 Vurdering af risiko

Haveslange nr. 2, LP-plade nr. 1 og 2 samt ledning nr. 3 indeholder alle samme bly i en højere koncentration end grænseværdien på 500 mg/kg, som angivet i den kommende europæiske regulering af bly i genstande, som under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn (Kommissionens forordning (EU) 2015/628 af 22. april 2015).

Ledningen indeholder 2100 mg bly/kg, LP-pladerne 2000 mg bly/kg og haveslangen 650 mg bly/kg. Det betyder, at hvis de anvendes til nye produkter som under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn, er det muligt, at de vil kunne udgøre en risiko.

Ledningen anvendes ifølge kortlægningen til smykker og legetøj, hvor det er forventeligt, at det vil kunne puttes i munden af børn. LP-pladerne anvendes til opbevaring af frugt – det er muligt, at bly vil kunne frigives til de fødevarer, der opbevares i skålen, men det vides ikke i hvilket omfang, det finder sted. Haveslangen opdeles manuelt og males.

Det er således muligt, særligt for ledningen, at der ifm. den nye anvendelse vil kunne være en risiko for børn, der bruger produkterne.

Referencer

Arbejdstilsynet, 2011: "Bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer".
Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 507 af 17. maj 2011 med senere ændringer - ikke autoriseret sammenskrivning.

ARCADIS, 2011: "Identification and evaluation of data on flame retardants in consumer products"
European Commission, Health & Consumers DG Contract number 17.020200/09/549040.
Project number 11/005409, 2011.

Arnold SM, Collins MA, Graham C, Jolly AT, Parod RJ, Poole A, Schupp T, Shiotsuka RN, Woolhiser MR 2012: Risk assessment for consumer exposure to toluene diisocyanate (TDI) derived from polyurethane flexible foam. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 64 504–515, 2012.

BAuA, 2010: "Annex XV restriction report. Proposal for a restriction Benzo[a]pyrene, benzo[e]pyrene, benzo[a]anthracene, chrysene, benzo[b]fluoranthene, benzo[j]fluoranthene, benzo[k]fluoranthene, dibenzo[a,h]anthracene". Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Version number: 1 Date: 31/05/2010.

Bayer 2014: MSDS Mondur TD 80 GRADE B (Toluene diisocyanate), 2014.

Bekendtgørelse om keramiske og emaljerede genstande samt glasvarer bestemt til at komme i berøring med levnedsmidler: BEK nr. 100 af 19/02/1986.

Bekendtgørelse om udstedelse af godkendelser for byggevarer i kontakt med drikkevand, BEK nr. 31 af 21/01/2013.

Blybekendtgørelsen: BEK nr. 856 af 05/09/2009.

Bjørn Malmgren-Hansen, Lic. Techn. og seniorkonsulent ved Teknologisk Institut, Life Science, center for Kemi- og Bioteknik, bmh@teknologisk.dk.

Borling P, Engelund B, Søren H og Cohr K-H 2006: "Kortlægning og afgivelse samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i legetøj og børneartikler af skumplast", Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 70, 2006.

Buusmann P 2008: "Sommersjov for børn", Aschehoug, ISBN: 87-11-16900-1, 2005.

Cadmiumbekendtgørelsen: BEK nr. 858 af 05/09/2009.

Christensen F, Nilsson NH, Jeppesen CN, Clausen AJ 2014: "Survey of certain isocyanates (MDI and TDI), part of the LOUS-review", Miljøstyrelsen, Environmental Project No. 1537, 2014.

CLP, Classification, Labelling and Packaging,

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING (EF) Nr. 1272/2008

af 16. december 2008

Cramer J, Schleicher O, Christensen L, Christiansen K: "Afbrænding af lettere forurenede træaffald i fyringsanlæg på f.eks. møbelfabrikker", Miljøstyrelsen, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 11, 2008.

Creosotbekendtgørelsen: BEK nr. 665 af 04/07/1996.

Dalbøge T 2008: "Førstehjælp til fantasien", LOOK my BOOK, ISBN: 978-87-992646-0-5, 2008.

Dumont J, Johansen J, Kilander G 1992: "Handling and storage of recorded videotape", EBU Subgroup G2, EBU tutorial, EBU Technical review 1992.

ECHA 2011: Committee for Risk Assessment (RAC), Committee for Socio-economic Analysis (SEAC), 2011: Background document to the opinions on the Annex XV dossier proposing restrictions on Lead and its compounds in jewellery. ECHA/RAC/RES-O-0000001304-85-03/S1.

ECHA 2012: Background document to the Opinion on the Annex XV dossier proposing restrictions on four phthalates. Committee for Risk Assessment (RAC), Committee for Socio-economic Analysis (SEAC). ECHA/RAC/RES-O-0000001412-86-07/S1 ECHA/SEAC/[reference code to be added after the adoption of the SEAC opinion].

ECHA 2012: Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.15: Consumer exposure estimation.

ECHA, 2014. http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-9d996e13-c200-58f1-e044-00144f67d249/AGGR-453b3814-9929-4372-8c25-179738f26dff_DISS-9d996e13-c200-58f1-e044-00144f67d249.html#L-6fedf1ab-b7d7-48fe-9d87-6d367549070c.

European Commission 2001: "adapting to technical progress for the seventh time Annex I to Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (creosote)", Commission directive 2001/90/EC, 2001.

European Commission 2003a: TGD "Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances. Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances. Directive 98/8/EC of the Europa-Parlamentet and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market". Part I. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, 2003a.

European Commission 2003b: "Commission Directive 2003/2/EC relating to restrictions on the marketing and use of arsenic (tenth adaptation to technical progress to Council Directive 76/769/EEC)", Commission Directive 2003/2/EC, 2003b.

EU-Kommissionen 2011: om plastmaterialer og -genstande bestemt til kontakt med fødevarer. KOMMISSIONENS FORORDNING (EF) nr. 10/2011 af 14. januar 2011.

EU-Kommissionen 2013: om ændring af bilag XVII til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH) for så vidt angår polycykliske aromatiske kulbrinter. KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) nr. 1272/2013 af 6. december 2013.

Europa-Parlamentet 2005a: ”amending for the 22nd time Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (phthalates in toys and childcare articles)”, Directive 2005/84/EC, 2005.

Europa-Parlamentet 2005b: ”om 27. ændring af Rådets direktiv 76/769/EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes administrativt eller ved lov fastsatte bestemmelser om begrænsning af markedsføring og anvendelse af visse farlige stoffer og præparater (polycykliske aromatiske kulbrinter i blødgøringsolier til gummi og dæk)”, Direktiv 2005/69/EF, 2005.

Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 2002/24 af 18. marts 2002.

Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 2003/37 af 26. maj 2003.

Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1935/2004 af 27. oktober 2004.

Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 2007/46 af 5. september 2007.

Ferdinand J, Kaysen O, Petersen C 2003: ”Undersøgelse af naturlegetøj af plantefibre, uldfibre og massivt træ”. Miljøstyrelsen, Kortlægning nr. 33, 2003.

Formaldehydbekendtgørelsen: BEK nr. 289 af 22/06/1983.

Fødevarekontaktmaterialebekendtgørelsen: BEK nr. 822 af 26. juni 2013.

Hansen E, Nilsson NH, Vium KSR 2014: ”Survey an health/environmental assessment of plastic types”, Miljøstyrelsen, Kortlægning nr. 134, 2014.

Hansen HO 2014: ”Økonomiske konsekvenser ved substitution af Bisphenol A i fødevarekontaktmaterialer”, IFRO Udredning; nr. 2014/5.

Hansen OC, Eggert T 2003: ”Kortlægning, afgivelse og vurdering af flygtige kemiske stoffer i tryksager”, Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, Kortlægning nr. 36, 2003.

IARC, 1986: ”Some Chemicals used in Plastics and Elastomers. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans volume 39”. World health organization internationalagency for research on cancer p287-324 1986.

IARC, 1999: ”Toluene Diisocyanates *in* Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide”. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol71/mono71-37.pdf>.

Jensen B, Johansen J, Karbæk K, Kjærsgård P, Rasmussen AB, Rasmussen TB 2000: ”Plastteknologi”, Erhvervsskolernes forlag, ISBN: 87-7881-225-3, 2000.

Johanson B og Lauridsen L 2005: ”Billedkunstbogen”, Kroghs Forlag, ISBN: 87-624-0684-1, 2005.

Jørgensen M 2013: ”Bæredygtigt design”, Meloni, ISBN: 978-87-92505-46-0, 2013.

Kommissionens forordning (EF) nr. 10/2011 af 14. januar 2011 om plastmaterialer og -genstande bestemt til kontakt med fødevarer.

Kommissionens forordning (EF) nr. 2023/2006 af 22. december 2006 om god fremstillingsmæssig praksis for materialer og genstande bestemt til kontakt med fødevarer.

Larsen S 2009: "Oplev verden", 55° Nord, ISBN: 979-87-7041-529-3, 2009.

MAK, 2013: "Diisocyanates"

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb0dicygrpe1013/full>.

Malmgren-Hansen B, Olesen S, Pommer K, Funch LW, Pedersen E, Willum O og Olsen S 2003: "Afgivelse og vurdering af stoffer fra udvalgte elektriske og elektroniske produkter", Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, Kortlægning nr. 32, 2003.

Miljøstyrelsen 1999: "Emission af flygtige organiske forbindelser fra træ, træbaserede materialer, møbler og inventar", Miljøprojekt 501, 1999.

Miljøstyrelsen 2010: "Listen over uønskede stoffer 2009", Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 3 2010.

Mortensen PB 2005: "Afgivelse og vurdering af kemiske stoffer fra udvalgte elektriske og elektroniske produkter – del 2", Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 66, 2005.

Nils Nilsson 2014, lic.scient. og seniorkonsulent ved Teknologisk Institut, Life Science, center for Kemi- og Bioteknik, nhn@teknologisk.dk.

Nilsson NH, Feilberg A og Pommer K. 2005: "Afgivelse og sundhedsmæssig vurdering af PAH'er og aromatiske aminer i bildæk", Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 54, 2005.

NMR 2012: "Existing Default Values and Recommendations for Exposure Assessment. A Nordic Exposure Group Project 2011". Nordisk Ministerdåd, København. Series TemaNord, ISSN 0908-6692 ; 2012:505. 177 p.

Nordisk Ministerråd 2011. Existing Default Values and Recommendations for Exposure Assessment – A Nordic Exposure Group Project 2011.

Norrild P 1988: "Rundt om plast: kemi, teknik, historie, forbrug, energi, miljø", Gyldendal, for Plastindustrien i Danmark, ISBN 88-00-21502-3, 1988.

OECD-SIDS 1998: "OECD SIDS diphenyl cresyl phosphate CAS N°: 26444-49-5"
<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/26444495.pdf>.

Poulsen PB, Merrild HK 2010: "Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kviksølv i energisparepærer og lysstofrør", Miljøstyrelsen, Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 104, 2010.

RAPEX 2014: Rapid Alert System for non-food dangerous products.

<http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/alerts/main/index.cfm?event=main.search>

REACH Forordning nr. 1907/2006.

REACH Forordning nr. 552/2009 om ændring af Forordning nr. 1907/2006.

REACH Forordning nr. 276/2010 om ændring af Forordning nr. 1907/2006.

Remmen A, Rasmussen BD, Egelund J 1999: "Renere teknologi i elektronikbranchen - Evaluering af projekter gennemført under Miljøstyrelsens renere teknologihandlingsplaner", Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 504, 1999.

RIVM 2007: "Non-food products: How to assess children's exposure?", RIVM report 320005005. 75 pp, 2007.

RoHS bekendtgørelsen 2012: BEK nr. 1041 af 30/12/2012.

Rådet for de europæiske fællesskaber 1976: "Rådets direktiv om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivninger om materialer og genstande, bestemt til at komme i berøring med levnedsmidler", Direktiv 76/893/ØEF.

Thomsen CD, Lassen C, Holst E, Hauge B 2003: "Tungmetaller i affald", Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 851, 2003.

Tønning K, Pedersen E, Lomholt AD, Malmgren-Hansen B, Woin P, Møller L og Bernth N 2008: "Kortlægning og afgivelse samt sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i babyprodukter", Miljøstyrelsen, Kortlægning af problematiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 90, 2008.

UK 2013: "Justification for the selection of a candidate CoRAP substance
Substance Name (Public Name): Triphenyl phosphate".
<http://echa.europa.eu/documents/10162/673c636d-df83-414b-bc03-26357fceb521>.

US EPA 2013. "Flame Retardants to be Evaluated in the DfE Furniture Flame Retardancy Update", September 2013. <http://www.epa.gov/dfe/pubs/projects/flameret/ffr-update-alternatives-yes-sept2013-final.pdf>.

Vangronsveld, E. Berckmans, S., Spence, M., 2012. Measurement of Toluene Diisocyanate (TDI) emission to air and migration to a surface from flexible polyurethane foam.

Viqué J, Carrillo LE 2005: "Genbrug og leg", Flachs, ISBN: 87-627-0615-2, 2005.

Internetsider:

Kortlægning - internetstudie af børns anvendelse af brugte produkter og materialer

Google-søgning

- o <http://www.tinadalboge.dk/kreative-ideer-af-genbrug>
- o <http://www.genbrugblirguld.blogspot.dk/p/galleri.html>
- o <http://oplevelsermedaffald.dk/?tag=genbrug>
- o <http://www.tinadalboge.dk/blogindlaeg/kreative-ideer>
- o <http://www.1000ideer.dk/soegning.asp?AjrSrchScp=1&AjrSrchInpt=genbrug>
- o <http://www.kinderart.com/recycle/>
- o <http://laughingkidslearn.com/2013/09/share-it-saturday-10-activities-using-recycled-materials.html/>

PINTEREST (Ikke udtømmende liste)

- o <http://www.pinterest.com/tinadalboge/kreative-id%C3%A9er-til-b%C3%B8rn-diy-children/>
- o <http://www.pinterest.com/thesugaraunts/trash-turned-kids-crafts-kids-crafts-made-from-rec/>
- o <http://www.pinterest.com/susanmomof5/kids-crafts-recycled-materials/>

Facebook-sider/grupper

- o <https://www.facebook.com/kendinyapsana?fref=ts>
- o <https://www.facebook.com/groups/221630331320077/>
- o <https://www.facebook.com/groups/1439992656215906/>

Kortlægning – spørgeskemaundersøgelse

ReMida, center for kreativt genbrug, hjemmeside: <http://www.remida.dk>

Det danske Reggio Emilia Netværk, hjemmeside: <http://www.reggioemilia.dk>

Litteraturgennemgang for problematiske stoffer

Chemistry.about.com, amerikansk onlinetjeneste, der formidler ekspertartikler og spørgsmål/svar indenfor kemi:

<http://chemistry.about.com/>

ECHA C&L fortegnelsen:

<http://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

ECHA CORAP liste:

<http://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/evaluation/community-rolling-action-plan/corap-list-of-substances>

ECHA kandidatlisten over særligt problematiske stoffer (substances with very high concern - SVHC) til godkendelse:

<http://echa.europa.eu/da/candidate-list-table>

ECHAs register over hensigter (registrering af medlemslandenes intentioner om at indsende en Annex XV dossier eller foreslå en harmoniseret klassificering og mærkning):

<http://echa.europa.eu/web/guest/addressing-chemicals-of-concern/registry-of-intentions>

Forbruger kemi.dk, administreret af Informationscenter for Miljø & Sundhed:

<http://www.forbruger kemi.dk/kemi-i-din-hverdag/hjemmet/for-det-selv/traearbejde/impraegnering-af-trae/fakta-om-impraegnering-af-trae>

<http://www.forbruger kemi.dk/kemi-i-din-hverdag/hjemmet/kokken/kokkenredskaber/service/engangsservice/fakta-om-engangsservice/fakta-om-engangsservice/?searchterm=engangsservice>

HealthyStuff.org, der drives af "Ecology Center", en amerikansk nonprofit miljøorganisation:

www.healthystuff.org

Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste

<http://www.miljostatus.no/prioritetslisten>

Miljøstyrelsen:

<http://mst.dk/groenne-tips/hjemmet/trykimpraegneret-trae-og-naturligt-trae/>

<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/regulering-og-regler/faktaark-om-kemikalierereglerne/creosot/>

Plastindustrien:

<http://www.plast.dk/Fakta/Fakta-om-PVC-og-ftalater/Ftalatater-goer-PVC-bloed/>

Bilag 1: Materialeliste

Tekst i citationstegn, er oplysninger, som respondenterne har noteret i fritextfelter i spørgeskemaundersøgelsen.

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
Brugsgenstand	"Brugt legetøj, perler mm er ofte ret populært."				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi køber brugte møbler hos genbrug"		Brugsgenstand	"Vi omsætter det ikke. Bruger det blot som det er."	Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi køber nogen gange brugt legetøj på en genbrugsstation ca. 2 - 4 gange årligt"				Spørgeskemaundersøgelse
	Blandede brugsgenstande f.eks. briller, sko og vaser	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
		Male/dekorere	Pyntegenstand		Litteratur- og internetstudie (Johanson og Lauridsen 2005)
	Gammelt legetøj	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj/smykke	Robotter, Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
	Paraply	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj/smykke	Robotter, Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
Elektronik	"Telefoner anvendes til leg som telefoner"	-	Legetøj		Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi anvender primært elektronik til at børnene leger	-	Legetøj		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	med tastatur mv uden at ændre elektronikken mere end at fjerne farlige genstande på det."				

Elektronik (fortsat)	"Vi har i et projekt der strakte sig over et par uger brugt nogle få ledninger. Det er 2 år siden."			Det givne produkt har været udstillet og som sådan ikke 'brugt' af nogen til andet end at kikke på	
	Computerdele f.eks. harddiske, tastaturer, skærm og printplader	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Robotter Dyr og mennesker Sjove maskinger	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse
		Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker	Smykke		Litteratur- og internetstudie
		Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale		Litteratur- og internetstudie
	Elektroniske apparater f.eks. vægur, lommeregner, telefoner og musikafspiller	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	Elpære	Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand/legetøj		Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Fordelerboks, indmad fra forlængerledning - elektronikdelen	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Figurer	Litteratur- og internetstudie
	Ledninger	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt	Telefoninterviews

Elektronik (fortsat)	Ledninger (fortsat)	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd, halskæde), Redesign af gamle møbler	Telefoninterviews
		Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)		Spørgeskemaundersøgelse
		Formes/flettes/foldes/ fyldes Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand	Figurer	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Lyskæder	Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale		Litteratur- og internetstudie
Glas	Glas	Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Perler på et syltetøjsglas, Fantasideyr, Modelby Potter til såning, Små lygter af husholdningsglas	Telefoninterviews
	Glas fra fødevarer	Male/dekorere	Brugsgenstand/opbevaring	Opbevaringsglas,	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
				hvor plastdyr limes på låg, som males	(Buusmann 2005)
Gummi	"Vi har et enkelt bildæk stående som vi har brugt til at male med ved et projekt for år tilbage. Det leger børnene ofte med i pauserne."		Brugsgenstand/legetøj	"Som sagt, har vi kun brugt dækket, til at male med, ved at smøre maling på det, og rulle det hen over træplader og således brugt det som en slags pensel."	Spørgeskemaundersøgelse
	"Traktordæk til gynger og bildæk til at stable m.m."		Brugsgenstand/legetøj		Spørgeskemaundersøgelse
	Dæk f.eks. fra cykler, biler, traktorer	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse

Gummi (fortsat)	Dæk f.eks. fra cykler, biler, traktorer (fortsat)	Klippe/skære/save Sy sammen	Beklædning	Sandaler	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
	Gummislanger f.eks. fra cykler, bil og traktor		Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd, halskæde) Redesign af gamle møbler	Telefoninterviews
		Rengøre Klippe/skære/save Sy sammen Lime/fæstne	Brugsgenstand/smykke/Beklædning	Accessories (broche, tasker osv.)	Indledende interviews
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Brugsgenstand/legetøj	Punge Slangebøsser	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)

Materialtype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne)	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
Kork	Korkpropper	Lime/fæstne	Brugsgenstand	Opslagstavle	Litteratur- og internetstudie
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Dyr og mennesker Legetøjshuse og byer Robotter	Telefoninterviews
Metal	"Kapsler fra øl og sodavand manuel opdeling til musikinstrumenter"		Legetøj		Spørgeskemaundersøgelse
	"Kapsler limes på...."		Dekorationsmateriale		Spørgeskemaundersøgelse
	"Metal"		Pyntegenstand	"Altid kunstprodukter - processen er det væsentlige. Mange holder knapt til børnene kommer hjem på skolen, men det er heller ikke det afgørende"	Spørgeskemaundersøgelse
Metal (fortsat)	"Nye låg (Overskudsmaterialer) der limes f.eks. papirmosaik på billeder glimmer"	Male/dekorere, Lime/fæstne)	Pyntegenstand	"Låg bliver til pyntegenstande"	Spørgeskemaundersøgelse
	"Produkterne anvendes ikke som legetøj, men i processer, hvor fernisering og udstilling		Pyntegenstand		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	kommer ind i billedet"				
	Chokoladedåser	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
	Dåseåbner på sodavandsdåse	Sy sammen Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Dekoration	Litteratur- og internetstudie
	Dåser til drikkevarer f.eks. øl og sodavand	Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand	Lyestager	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand	Vaser	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
		Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Brugsgenstand/legetøj/smykke	Lampe af konservesdåser 'dåse-legetøj'	Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/ legetøj	Kunst Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
	Emballage fra rengøringsartikler (metal)	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
	Grydesvamp (metal)	Forme/flette/folde/fylde Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration, f.eks. hjerter, sæler	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
Metal	Kapsler	Banke fladt/lave hul	Dekorationsmateriale/legetøj/brugsgen	Instrumenter	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
(fortsat)			stand	Dekoration Dørmåtte	(Larsen 2009)
	Konservesdåser fra fødevarer f.eks. fra flåede tomater, ananas, makrel	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse
		Banke fladt/lave hul	Pyntegenstand/brugsgenstand	Lysestager	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Male/dekorere	Legetøj/brugsgenstand	Trommer Holder til blyanter	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Legetøj/brugsgenstand/smykke	Lampe af konservesdåser ”dåse-legetøj”	Telefoninterviews
	Metalgenstande f.eks. figurer, nøgler, dåseøl/sodavand	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Slibe Lodde/svejse	Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd, halskæde) Redesign af gamle møbler	Telefoninterviews
	Byggevarer (søm, skruer, fjedre, møtrikker, spændeskiver, VVS-rør og rørsamlinger)	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration af figurer til f.eks. øjne, ben	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
		Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/ brugsgenstand/	Perler på et syltetøjsglas, Fantasidyr, modelby Potter til såning	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Male/dekorere, Lime/fæstne			

Metal (Fortsat)	Ståltråd (forskellige typer metal)	Forme/flette/folde/fylde	Dekorationsmateriale/pyntegenstand	Figurer	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Sølvpapir	Lime/fæstne Forme/flette/folde/fylde	Dekorationsmateriale	Dekoration af genstande, kugler/stænger	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
Natur-materialer	"Pinde - sten - blade mm hvad vi finder i naturen hver måned"				Spørgeskemaundersøgelse
Papir og pap	"Mælkekartoner"				Spørgeskemaundersøgelse
	"Mælkekartoner og æggebakker"				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi har modtaget en masse gamle 2013-kalendere, som vi bruger bagsiden af som tegnepapir daglig. Vi har modtaget karton fra en fabrik."				Spørgeskemaundersøgelse
	"Æggebakker - toilet og køkkenruller til leg og pynt"		Pyntegenstand/legetøj		Spørgeskemaundersøgelse
	Aviser og tryksager (f.eks. aviser, blade og reklamer)	Bløde op i vand	Pyntegenstand	Skål/bæger	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/brugsgenstand/	Hjemmelavet papir	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Forme/flette/folde/fylde	Brugsgenstand	Siddeunderlag Poser til madvarer	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Klippe/skære/save	Smykke	Perler	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Decoupage	Litteratur- og internetstudie
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Perler på et syltetøjsglas, Fantasidyr, modelby Potter til såning Robotter, Legtøjshuse Små tøjdyr smykker	Telefoninterviews
Papir og pap (fortsat)	Gamle landkort	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
	Kartoner fra f.eks. mælk, mejeriprodukter og juice	Klippe/skære/save Male/dekorere	Pyntegenstand	Fuglehuse Legetøjshuse	Litteratur- og internetstudie (Viqué og Carrillo 2005)
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache Robotter, Legtøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
	Pap	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt	Telefoninterviews
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/smykke	Robotter Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	Papir	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Kunst, Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews
	Papkasser	Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Robotter, Legtøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
Papir og pap (fortsat)		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Legetøjshuse og landskaber Robotter	Telefoninterviews
		Male/dekorere	Legetøj	Huse til små dukker/udstilling	Litteratur- og internetstudie
		Male/dekorere	Opbevaring	Æsker	Litteratur- og internetstudie
	Paprør, f.eks. toiletruller	Male/dekorere	Brugsgenstand	Holder til blyanter	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Forme/flette/folde/fylde	Legetøj	Risraser (instrument)	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	Paptallerken	Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Kurv	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Ur til at lære klokken	Litteratur- og internetstudie
		Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Tromme	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
	Tefiltre/kaffefiltre	Male/dekorere	Pyntegenstand	Vaser på vandglas, så det ligner en vase Figurer	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Æggebakker	Blødes op i vand	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/ brugsgenstand/	Hjemmelavet papir	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Fantasidyr Modelby Potter til såning	Telefoninterviews
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørre	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews

Plast	"Børnespil børn og voksne"		Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
	"Maddag"			Bemærkningen er ikke uddybet i spørgeskemaundersøgelsen	Spørgeskemaundersøgelse
	"Mælkelåg, f.eks. bogstavspil"		Legetøj		Spørgeskemaundersøgelse
	"Plast - Vi bruger plastproduktet som trykstok. Dvs. det omdannes ikke direkte til et nyt produkt, men bruges		Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	som redskab i den kreative proces."				
	"Plastik mælkelåg knapper Plastposer mv. Højest en gang om året og som regel med ny skoleklasse hvert år. Så det er ikke de samme børn der bruger produkterne"				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi bruger brugte plastikbøtter til at dosere maling, lim, vand eller andre flydende ting. Vi prikker hul i plastikbøtter og lader malingen dryppe ud og ned på papiret."		Brugsgenstand		Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi har lavet halskæder af flamingofyld fra pakkepost"		Smykke		Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi har sået karse i tom emballage til tomater"		Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi har til et projekt brugt flamingo og ved et andet projekt brugt plastik indkøbsposer som børnene klippede i ."				Spørgeskemaundersøgelse

Plast (fortsat)	Bobleplast	Lime/fæstne Sy sammen	Dekorationsmateriale	Lysetager	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Sy sammen	Brugsgenstand	Pose til svømmetøj	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Lime/fæstne Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
	CD/DVD'er	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
		Klippe/skære/save Male/dekorere	Dekorationsmateriale/pyntegenstand/ legetøj		Litteratur- og internetstudie
	CD-cover	Male/dekorere	Pyntegenstand	Fødselsdagskort	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
	Emballage f.eks. flasker, bøtter, rengøringsartikler og skønhedsprodukter	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse
		Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand		Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Male/dekorere	Brugsgenstand	Telefonholder Holder til blyant	Litteratur- og internetstudie
	Emballage fra fødevarer	Male/dekorere	Pyntegenstand/Legetøj	Sommerfugle/ blomster	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Engangsservice f.eks. bestik, kopper, tallerkener	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
Plast (Fortsat)	Engangsservice f.eks. bestik, kopper, tallerkener (fortsat)	Opvarme f.eks. i ovn	Pyntegenstand/Brugsgenstand	Lysestager Dekoration	Litteratur- og internetstudie
	Engangsvaskeklud	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale		Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
		Klippe/skære/save	Dekorationsmateriale (udsmykning på kroppen)	Tatovering med sovsekulør	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
		Male/dekorere	Legetøj	Skabelon til maling	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Flamingo/polystyren f.eks. kasser, små kugler/fiduser fra pakkepost	Klippe/skære/save	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache Robotter, Legtøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
		Male/dekorere	Dekorationsmateriale		Litteratur- og internetstudie
	Grydesvamp (farvede)	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale/legetøj	Dekoration Skilte legetøjshuse	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
	Haveslange	"Manuel opdeling og maling"			Spørgeskemaundersøgelse
	Indmad fra Toffifee	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale7pyntegenstand/ legetøj/	Skåle og små mennesker Skrotrobotter	Telefoninterviews
	Kasettebånd-/videobånd	Skille ad/slå i stykker	Pyntegenstand/legetøj	Dekoration	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse
	Klatretov, brugt	Klippe/skære/save Opvarme f.eks. i ovn	Smykke	Armbånd/smykker	Litteratur- og internetstudie
Plast (fortsat)	LP-plader	Opvarme f.eks. i ovn	Brugsgenstand med fødevarekontakt	Frugtskål	Litteratur- og internetstudie
	Opskummet plast, f.eks. liggeunderlag, skummadras	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
		Klippe/skære/save	Beklædning	Slippers	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Legetøj	Våben til rollespil	Litteratur- og internetstudie
	Plastflasker fra f.eks. sodavand og juice	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst	Telefoninterviews
		Male/dekorere	Pyntegenstand/legetøj	Bowlingspil, der laves om til pingviner	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
	Plastikdunke	Klippe/skære/save Opvarmes i f.eks. ovn Male/dekorere	Brugsgenstand	Opbevarings- beholder	Litteratur- og internetstudie
	Plastiklommer	Sys sammen	Pyntegenstand	Dækkeserviet	Litteratur- og internetstudie (Buusmann 2005)
		Male/dekorere	Brugsgenstand	Penalhus	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	Plastmaterialer	Lime/fæstne	Pyntegenstand	Skraldekunst	Telefoninterviews
	Plexiglas/acryl	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)		Spørgeskemaundersøgelse
		Opvarmes i ved punktsug	Brugsgenstand/smykke	Smykker (broderi, armbånd, halskæde) Redesign af gamle møbler	Telefoninterviews
Plast (fortsat)	Poser af plast f.eks. fra kaffe, chips, kattermad og slik, bæreposer, bobleplast, plastlommer	Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse
		Rengøre Forme/flette/folde/fylde Sy sammen	Brugsgenstand/legetøj	Tasker og punge	Litteratur- og internetstudie (Jørgensen 2013)
		Klippe/skære/save	Legetøj	Drage	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
	Slikpose	Opvarme f.eks. i ovn	Smykke	Vedhæng i halskæder	Litteratur- og internetstudie
	Sugerør	Klippe/skære/save Male/dekorere	Smykke	Perler; sugerør klippes op og beklædes med avis	Litteratur- og internetstudie (Larsen 2009)
		Klippe/skære/save Opvarmes i f.eks. ovn	Smykke	Perler; sugerør klippes op og skrumper til små perler i ovn	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
Porcelæn og keramik	Porcelæn f.eks. tallerkener, fliser, spejle, kakler	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand/brugsgenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Mosaik, Perler på et syltetøjsglas, Fantasidyr Modelby Potter til såning	Telefoninterviews
		Skille ad/slå i stykker Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Mosaik	Litteratur- og internetstudie (Johanson og Lauridsen 2005)
Tekstil	Gammelt tøj	Rengøre Klippe/skære/save Sys sammen Lime/fæstne	Brugsgenstand/smykke	Accessories (broche, tasker osv.) Beklædning	Telefoninterviews
Tekstil (fortsat)	Garn og snor	Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Robotter Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker	Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand	Julepynt	Telefoninterviews
	Karklude	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Dekorationsmateriale	Dekoration	Litteratur- og internetstudie
		Sys sammen	Legetøj	Figurer/bamser	Litteratur- og internetstudie
	Stof, stof- og garnrester	Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand/smykke	Robotter Legetøjshuse Små tøjdyr Smykker Fantasidyr Modelby Potter til såning	Telefoninterviews

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
		Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews
		Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Dyr og mennesker Sjove maskiner Papmache	Telefoninterviews
	Tekstil, f.eks. fra dukketøj, andet tøj og filt	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Julepynt	Telefoninterviews
	Vat	Male/dekorere Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Dekorationsmateriale	Dekoration	Litteratur- og internetstudie (Dalbøge 2008)
		Forme/flette/folde/fylde	Legetøj	Fyld	Litteratur- og internetstudie
	Vatpinde	Lime/fæstne Male/dekorere	Dekorationsmateriale	Dekoration	Litteratur- og internetstudie
Træ	Europaller	Klippe/skære/save Slibe Lime/fæstne	Brugsgenstand	Møbler	Telefoninterviews
	Ispinde	Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Flyvemaskine	Litteratur- og internetstudie (Viqué og Carrillo 2005)
	Lakeret træ, f.eks. træ fra møbler, træ, hegn	Lime/fæstne, Male/dekorere	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand		Spørgeskemaundersøgelse
		Brænde med træbrænder	Pyntegenstand	Skilte	Litteratur- og internetstudie

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	Rent træ (f.eks. ispinde, rent resttræ fra værksteder)	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Opvarmning (f.eks. med brændepen) Male/dekorere, Lime/fæstne	Pyntegenstand (f.eks. kunst) Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde) Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner) Brugsgenstand til fødevarer		Spørgeskemaundersøgelse
	Trykimprægneret træ, grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser og hegn	Skille ad/slå i stykker, Klippe/skære/save Male/dekorere, Lime/fæstne	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil) Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)		Spørgeskemaundersøgelse
		Brænde med træbrænder	Pyntegenstand	Skilte	Litteratur- og internetstudie
	Træstykker	Klippe/skære/save Lime/fæstne Tørre med f.eks. hårtørrer	Pyntegenstand	Skulpturer (dyr) Relieffer/billedkunst Collager Smykker	Telefoninterviews
		Lime/fæstne	Pyntegenstand/brugsgenstand	Fantasidyr Modelby Potter til såning	Telefoninterviews
Varierende materialer	Blandet emballage	Klippe/skære/save Lime/fæstne	Pyntegenstand/legetøj	Robotter	Telefoninterviews
	"Bildæk til at plante blomster i. Gamle skoleborde, som bliver lavet om til alm. borde."				Spørgeskemaundersøgelse
Varierende materialer (fortsat)	"Vi bruger alt, mælkekartoner, toiletruller, låg, emballage mv."				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi bruger materialer fra ReMida"				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi bruger toiletruller, køkkenruller, syltetøjsglas og trærester til at fremstille f.eks.				Spørgeskemaundersøgelse

Materialetype	Produkter	Forarbejdning	Anvendelse af produkt	Specifikke anvendelser	Oprindelse
	sværd"				
	"Det kan også være andet genbrugsmateriale. Jeg er selv præget af Regio Emilia tænkning og pædagogik, derfor er vi også medlem af ReMida og skal til at hente genbrugsmaterialer og etablere et ude-værksted, hvor vi vil arbejde med mange forskellige materialer."				Spørgeskemaundersøgelse
	"mælkekartoner og låg 4-6/år papkasser/emballage 4-6/år"				Spørgeskemaundersøgelse
	"Vi anvender mælkekartonner ca. 3 gange årligt. Plasticlåg fra mælkekartonner et par gange årligt."				Spørgeskemaundersøgelse

Bilag 2: Spørgeguide til interviews med fagpersoner

1. Hvilken institution kommer du fra?
2. Hvilke brugte produkter anvendes (f.eks. elektronik, metal-genstande, plast, papir og pap, glas, brugsgenstande)?
3. Hvilke nye produkter fremstilles?
4. Hvordan anvendes de (Er det som smykke, pyntegenstande, legetøj, det der kommer i forbindelse med fødevarer)?
5. Hvordan foregår fremstillingsprocessen?
6. Hvor ofte bruges brugte produkter og materialer i dagligdagen/ undervisningen?
7. Hvor lang tid ad gangen er børnene beskæftiget mht. fremstilling?
8. Hvor får du inspiration fra (bøger, internetsider, kolleger)?
9. Hvor længe har jeres institution anvendt materialer fra brugte produkter i kreativ sammenhæng?

Bilag 3: Spørgeskemaundersøgelsen

Spørgeundersøgelsen blev udsendt elektronisk og blev besvaret via internettet. Nedenfor er spørgeundersøgelsen gengivet, som den ville se ud i en papirversion.

Kortlægning af børns kreative brug af materialer fra brugte produkter

Teknologisk Institut udfører et projekt for Miljøstyrelsen om børneinstitutioners anvendelse af materialer fra brugte produkter. Projektet har til formål at undersøge, om børn og unge under 14 år bliver udsat for problematiske kemiske stoffer, når de fremstiller og anvender kreative ting af materialer fra brugte produkter. I forbindelse med dette projekt vil vi gerne have jeres hjælp til at belyse hvordan børn arbejder med brugte produkter i jeres organisation.

Dette spørgeskema kortlægger hvilke brugte produkter der anvendes, hvilke typer nye produkter der fremstilles, hvordan disse anvendes, og hvordan fremstillingen foregår.

Resultaterne fra spørgeskemaet vil danne grundlag for Teknologisk Instituts kortlægning og sundhedsvurdering af børn og unges brug af materialer fra brugte produkter.

Jeres input er meget afgørende for, at Teknologisk Institut og Miljøstyrelsen får et retvisende billede af, hvordan brugte materialer og produkter anvendes af børn.

Hvis I har spørgsmål er I meget velkomne til at kontakte os.

På vegne af projektgruppen ved Teknologisk Institut
Kathe Tønning og Kristine Vium (kvi@teknologisk.dk)

1. Hvilken type institution/organisation besvarer du på vegne af?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Vuggestue
- ☐ Børnehave
- ☐ Integreret børneinstitution
- ☐ SFO
- ☐ Fritidshjem
- ☐ Skole
- ☐ Billedkunst-/kunsthåndværksskoler for børn (unge <14 år)
- ☐ Uddannelsesinstitutioner for fagpersonaler
- ☐ Museum med kreativ workshopmulighed

2. Anvender jeres institution materialer fra brugte produkter i kreativ sammenhæng?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej - Gå til 33

3. Hvor gamle er børnene, som arbejder kreativt med materialer fra brugte produkter i jeres institution (angiv gerne flere svar)?

1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	11 år	12 år	13 år
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv børnenes alder)

I de følgende spørgsmål vil vi gerne indsamle information om hvilke brugte materialer I anvender (har anvendt), hvor længe børnene arbejder med dem, hvor gamle materialerne er, om I foretager en frasortering af materialer, samt hvor I får inspiration fra.

4. Hvilke materialer fra brugte produkter anvender I og hvor ofte arbejder børnene med brugte produkter og materialer?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Anvendes ikke	Anvendes sjældent	Hvert andet år	1-3 gange om året	4-6 gange om året	I hver måned	I hver uge
Elektronik (f.eks. PC'er, telefoner, ledninger)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Glas (f.eks. flasker, sylvetøjsglas)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gummi (f.eks. dæk, cykelslanger)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Metal (f.eks. dåser,	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

kapsler, låg)

Papir og pap
(f.eks. aviser,
blade, æsker,
kasser)

☐☐☐☐☐☐☐

Plastmateriale
r (f.eks.
emballage,
vinylplader)

☐☐☐☐☐☐☐

Porcelæn og
keramik
(tallerkener,
kopper,
potteskår,
klinker)

☐☐☐☐☐☐☐

Tekstiler og
garn (f.eks.
gammelt tøj,
garnrester)

☐☐☐☐☐☐☐

Træ (f.eks.
Europaller,
ispinde, rester
fra
træværksted)

☐☐☐☐☐☐☐

Andet (beskriv hvilke øvrige materialer og produkter I bruger og hvor ofte de anvendes?)

5. Hvor længe arbejder børnene maksimalt med materialer fra brugte produkter?

Spring de materialer over, som I ikke anvender.

Angiv de maksimale antal timer (fra 0 og opad) i felterne om dagen, om ugen og om måneden.

	Om dagen	Om ugen	Om måneden
Elektronik (f.eks. PC'er, telefoner, ledninger)	-----	-----	-----
Glas (f.eks. flasker, syltetøjsglas)	-----	-----	-----
Gummi (f.eks. dæk, cykelslanger)	-----	-----	-----

Metal (f.eks. dåser, kapsler, låg)	-----	-----	-----
Papir og pap (f.eks. aviser, blade, æsker, kasser)	-----	-----	-----
Plastmaterialer (f.eks. emballager, vinylplader)	-----	-----	-----
Porcelæn og keramik (tallerkener, kopper, potteskår, klinker)	-----	-----	-----
Tekstiler og garn (f.eks. gammelt tøj, garnrester)	-----	-----	-----
Træ (f.eks. Europaller, ispinde, rester fra træværksted)	-----	-----	-----

Andet (beskriv hvilke øvrige materialer I anvender og hvor længe ad gangen børnene maksimalt arbejder med materialerne)

6. Hvor gamle er materialerne fra de brugte produkter, når børnene anvender dem i kreative sammenhænge (Angiv gerne flere svar)?

Spring de materialer over, som ikke anvendes hos jer

Elektronik (f.eks. PC'er, telefoner, ledninger)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Glas (f.eks. flasker, syltetøjsglas)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Gummi (f.eks. dæk, cykelslanger)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Metal (f.eks. dåser, kapsler, låg)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Papir og pap (f.eks. aviser, blade, æsker, kasser)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Plastmaterialer (f.eks. emballager, vinylplader)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Porcelæn og keramik (tallerkener, kopper, potteskår, klinker)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tekstiler og garn (f.eks. gammelt tøj, garnrester)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Træ (f.eks. Europaller, ispinde, rester fra træværksted)

0-3 måneder	3-12 måneder	1-3 år	3-5 år	Over 5 år	Ved ikke
-------------	--------------	--------	--------	-----------	----------



Andet (beskriv hvilke andre materialer I anvender og alderen på det givne materiale)

7. Hvorfra modtager I brugte materialer (angiv gerne flere svar)?

- ☐ Privatpersoner (f.eks. forældre, lokalsamfund)
- ☐ Personale
- ☐ Privat virksomhed
- ☐ Kommunal virksomhed (f.eks. genbrugsstation)
- ☐ Loppemarked/genbrugsbutik
- ☐ Ved ikke

Andet (beskriv hvorfra)

8. Foretager I en frasortering af de indkomne materialer, før børnene arbejder med dem (angiv gerne flere svar)?

- ☐ Nej

- ☐ Ja, skarpe og stikkende genstande sorteres fra
- ☐ Ja, uhygiejniske materialer sorteres fra
- ☐ Ja, materialer med tegn på ældning (mørnet, krakeleret eller lignende) sorteres fra

Ja, andet (beskriv hvordan)

9. Hvor får I inspiration til at børnenes arbejde med brugte materialer (angiv gerne flere svar)?

- ☐ Kolleger
- ☐ Studerende
- ☐ Forældre
- ☐ Børn
- ☐ På internettet
- ☐ Via TV programmer
- ☐ I fritiden
- ☐ Ved ikke

Andet (beskriv)

10. Har du uddybende kommentarer, der knytter sig til de nævnte materialer (brugt elektronik, glas, gummi, metal, papir og pap, plastmaterialer, porcelæn og keramik, tekstiler og garn, træ) eller andre former for brugte materialer?

Specifikke brugte produkttyper

I de følgende spørgsmål vil vi gerne indsamle specifik information om hvordan 'nye' produkter fremstilles og bruges ud fra en specifik brugt produkt/materialetype.

Vi fokuserer her på udvalgte produkter, der knytter sig til grupperne elektronik, metal, plast, gummi og træ.

Indledningsvis spørges (ja/nej) om en given produkttype anvendes og hvis dette ikke er tilfældet (nej) springer undersøgelsen videre til næste specifikke produkttype.

11. Anvender I brugte ELEKTRONIK produkter?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej - Gå til 15

12. ELEKTRONIK

Anvender I følgende brugte produkter til fremstillingen af 'nye' kreative produkter og hvordan behandles/forarbejdes de brugte produkter i fremstillingen (angiv gerne flere svar)?

PC udstyr (skærm, tastatur m.m.):

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Printplader og andet elektronisk "indmad"

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Telefoner

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Ledninger

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Små el-apparater (lommeregner, musikafspiller m.m.)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Andet (angiv andre produkter eller produkttyper og forarbejdningen af produkterne (manuel opdeling/opvarmning/anden forarbejdning))

13. ELEKTRONIK

Hvilke 'nye' produkter bliver fremstillet af et givent brugt produkt (Angiv gerne flere svar)?

PC udstyr (printplader, tastatur m.m.)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Printplader og andet elektronisk "indmad"

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Telefoner

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Ledninger

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Små el-apparater (lommeregner, musikafspiller m.m.)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvilke produkter de fremstilles ud fra)

14. ELEKTRONIK

Hvem bruger de 'nye' produkter som indeholder brugte elektronikprodukter?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Fremstilles ikke	Børn	Voksne	Både børn og voksne	Ved ikke
Pyntegenstand (f.eks. kunst)	☐	☐	☐	☐	☐
Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	☐	☐	☐	☐	☐
Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand til fødevarer	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvem der bruger dem (børn/voksne))

15. Bruger I brugte produkter af GUMMI?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej - Gå til 19

16. GUMMI

Anvender I følgende brugte produkter til fremstillingen af 'nye' kreative produkter og hvordan behandles/forarbejdes de brugte produkter i fremstillingen (angiv gerne flere svar)?

Slanger (f.eks. fra cykel, biler)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Dæk (f.eks. fra cykler, biler, traktorer)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Andet (angiv andre produkter eller produkttyper og forarbejdningen af produkterne (manuel opdeling/opvarmning/anden forarbejdning))

17. GUMMI

Hvilke 'nye' produkter bliver fremstillet af et givent brugt produkt (Angiv gerne flere svar)?

Slanger (f.eks. fra cykel, biler)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Dæk (f.eks. fra cykler, biler, traktorer)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐



Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvilke produkter de fremstilles ud fra)

18. GUMMI

Hvem bruger de 'nye' produkter, der indeholder brugte gummiprodukter?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Fremstilles ikke	Børn	Voksne	Både børn og voksne	Ved ikke
Pyntegenstand (f.eks. kunst)	☐	☐	☐	☐	☐
Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	☐	☐	☐	☐	☐
Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand til fødevarer	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvem der bruger dem (børn/voksne))

19. Bruger I brugte produkter af METAL?

(Angiv kun ét svar)

☐

Ja

☐

Nej - Gå til 23

20. METAL

Anvender I følgende brugte produkter til fremstillingen af 'nye' kreative produkter og hvordan behandles/forarbejdes de brugte produkter i fremstillingen (angiv gerne flere svar)?

Dåser til drikkevarer (f.eks. øl, sodavand)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Konserves dåser (f.eks. fra flåede tomater, ananas, makrel)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

VVS rør og rørsamlinger

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning	Anden forarbejdning (male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Andet (angiv andre produkter eller produkttyper og forarbejdningen af produkterne (manuel opdeling/opvarmning/anden forarbejdning))

21. METAL

Hvilke 'nye' produkter bliver fremstillet af et givent brugt produkt (Angiv gerne flere svar)?

Dåser til drikkevarer (f.eks. øl, sodavand)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Konserves dåser (f.eks. fra flåede tomater, ananas, makrel)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

VVS rør og rørsamlinger

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvilke produkter de fremstilles ud fra)

22. METAL

Hvem bruger de 'nye' produkter, der indeholder brugte metalprodukter?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Fremstilles ikke Børn Voksne Både børn og voksne Ved ikke

Pyntegenstand (f.eks. kunst)	☐	☐	☐	☐	☐
Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	☐	☐	☐	☐	☐
Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand til fødevarer	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvem der bruger dem (børn/voksne))

23. Anvender I brugte PLAST produkter?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej - Gå til 27

24. PLAST

Anvender I følgende brugte produkter til fremstillingen af 'nye' kreative produkter og hvordan behandles/forarbejdes de brugte produkter i fremstillingen (angiv gerne flere svar)?

Emballage plast (f.eks. flasker, bølter)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Poser af plast (f.eks. fra kaffe og slik, bobleplast, plastlommer)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

CD/DVD'er

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Kassette-/Videobånd

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Plexiglas

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Engangsservice (f.eks. bestik, kopper, tallerkener)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Opskummet plast (f.eks. liggeunderlag, skummadras)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)	Opvarmning	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

☐☐☐☐**Flamingo/Polystyren (f.eks. kasser, små kugler)**

Anvender ikke produktet

Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, save)

Opvarmning

Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))

☐☐☐☐**Andet (angiv andre produkter eller produkttyper og forarbejdningen af produkterne (manuel opdeling/opvarmning/anden forarbejdning))**

25. PLAST**Hvilke 'nye' produkter bliver fremstillet af et givent brugt produkt (Angiv gerne flere svar)?****Emballage plast (f.eks. flasker, bølter)**

Anvender ikke produktet

Pyntegenstand (f.eks. kunst)

Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)

Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)

Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)

Brugsgenstand til fødevarer

☐☐☐☐☐☐**Poser af plast (f.eks. fra kaffe og slik, bobleplast, plastlommer)**

Anvender ikke produktet

Pyntegenstand (f.eks. kunst)

Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)

Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)

Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)

Brugsgenstand til fødevarer

☐☐☐☐☐☐**CD/DVD'er**

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Kassette-/Videobånd

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Plexiglas

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Engangsservice (f.eks. bestik, kopper, tallerkener)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Opskummet plast (f.eks. liggeunderlag, skummadras)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Flamingo/Polystyren (f.eks. kasser, små kugler)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐



Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvilke produkter de fremstilles ud fra)

26. PLAST

Hvem bruger de 'nye' produkter, der indeholder brugte plastprodukter?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Fremstilles ikke	Børn	Voksne	Både børn og voksne	Ved ikke
Pyntegenstand (f.eks. kunst)	☐	☐	☐	☐	☐
Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	☐	☐	☐	☐	☐
Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand til fødevarer	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvem der bruger dem (børn/voksne))

27. Bruger I brugte produkter af TRÆ?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej - Gå til 33

28. TRÆ

Anvender I følgende brugte produkter til fremstillingen af 'nye' kreative produkter og hvordan behandles/forarbejdes de brugte produkter i fremstillingen (angiv gerne flere svar)?

Rent træ (f.eks. ispinde, rent resttræ fra værksteder)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning (f.eks. med brændepen)	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Lakeret eller malet træ (f.eks. træ fra møbler, trælegetøj, hegn)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning (f.eks. med brændepen)	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Trykimprægneret træ (grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser, hegn)

Anvender ikke produktet	Manuel opdeling (f.eks. skære, klippe, hamre, slibe, høvle)	Opvarmning (f.eks. med brændepen)	Anden forarbejdning (f.eks. male, sammenføje (f.eks. ved tape, søm, limpistol))
☐	☐	☐	☐

Andet (angiv andre produkter eller produkttyper og forarbejdningen af produkterne (manuel opdeling/opvarmning/anden forarbejdning))

29. TRÆ

Hvilke 'nye' produkter bliver fremstillet af et givent brugt produkt (Angiv gerne flere svar)?

Rent træ (f.eks. ispinde, rent resttræ fra værksteder)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Lakeret eller malet træ (f.eks. træ fra møbler, trælegetøj, hegn)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Trykimprægneret træ (grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser, hegn)

Anvender ikke produktet	Pyntegenstand (f.eks. kunst)	Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	Brugsgenstand til fødevarer
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvilke produkter de fremstilles ud fra)

30. TRÆ

Hvem bruger de 'nye' produkter, der indeholder brugte træprodukter?

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Fremstilles ikke

Børn

Voksne

Både børn og voksne

Ved ikke

Pyntegenstand (f.eks. kunst)	☐	☐	☐	☐	☐
Smykke (f.eks. armbånd eller halskæde)	☐	☐	☐	☐	☐
Legetøj (f.eks. robot, dukke eller bil)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand (f.eks. bordskåner)	☐	☐	☐	☐	☐
Brugsgenstand til fødevarer	☐	☐	☐	☐	☐

Andet (angiv evt. andre 'nye' produkter der fremstilles og hvem der bruger dem (børn/voksne))

31. Har du kommentarer, der knytter sig til en eller flere af de nævnte produktkategorier elektronik, gummi, metal, plast og/eller træ?

F.eks. omkring forarbejdningsprocessen, de 'nye' produkter eller brugen af de 'nye' produkter?

32. ANDRE PRODUKTER

Anvender I andre produkter og materialer, som du gerne vil beskrive nærmere?

Angiv venligst forarbejdning (f.eks. opdele/opvarme) og anvendelse (f.eks. kunst/brugsgenstand/smykke) samt brugeren af det 'nye' produkt (børn/voksne) mv.

33. Spørgeundersøgelsen er næsten færdig.

Oplys venligst kontakthinformation (navn og email / telefonnr.), hvis vi må kontakte jer i forhold til evt. opfølgning på spørgeskemaet.

Bilag 4: Problematiske stoffer fundet i litteraturgennemgangen

Liste over udvalgte produkter og materialer og de problematiske stoffer, som er identificeret i litteraturgennemgangen

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Elektronik Diverse apparater og dele (tastatur, printplader, små apparater (f.eks. lommeregner, musikafspiller, telefon, vægur, harddisk og lyskæder) stik og skærm)	Problematiske stoffer fundet i nye TV, monitor, spillekonsol og transformere (Malmgren-Hansen et al., 2003)		
	Benzen	71-43-2	Fundet i TV og monitor Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Muta. 1B, Carc. 1A, STOT RE 1
	Formaldehyd	50-00-0	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og CoRAP-listen ¹
	Acetaldehyd	75-07-0	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Eye Irrit. 2, STOT SE 3, Carc. 2
	3-caren	13466-78-9	Fundet i TV og monitor Selvklassifikation: Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1
	Butylhydroxytoluen (BHT)	128-37-0	Fundet i TV, monitor og transformere Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3
	Styren	100-42-5	Fundet i TV, monitor og spillekonsol

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
			Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Ethylbenzen	100-41-4	Fundet i TV, monitor og transformere Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1, mistænkt fosterskadende Opført på CoRAP-listen ¹
	2-ethylhexansyre	149-57-5	Fundet i transformere Repr. 2
	Cyclohexanon	108-94-1	Fundet i monitor og transformere Acute Tox. 4, mistænkt kræftfremkaldende
	Dibutylftalat	84-74-2	Fundet i TV, monitor, spillekonsol og transformere Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) kandidatlisten ²
	Problematiske stoffer fundet ved brug af produkterne: printer, hårtørrere, mobiltelefon, strygejern, dekorative lamper, computere, TV, el-paneler (multistikdåser) (Mortensen 2005)		
	2-Ethylhexansyre	149-57-5	Repr. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
	2-ethylhexylacrylat	103-11-7	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	Acetaldehyd	75-07-0	Eye Irrit. 2, STOT SE 3, Carc. 2
	Benzothiazol	95-16-9	Selvklassifikation: Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4
	Butyleret Hydroxytoluen (BHT)	128-37-0	Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3
	Dibutylphthalat	84-74-2	Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) kandidatlisten ²
	Ethylbenzen	100-41-4	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1, mistænkt fosterskadende
	Ethylglycolacetat;	111-15-9	Repr. 2;R60-61 Xn;R20/21/22 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) kandidatlisten ²
	Formaldehyd	50-00-0	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og CoRAP-listen ¹
	Hydroxyethylmethacrylat	868-77-9	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
	Kodaflex (1-isopropyl-2,2-dimethyltrimethylene diisobutyrate)	6846-50-0	Selvklassifikation: Skin Irrit. 2
	Longifolen (2-ethylhexyl acrylate)	103-11-7	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	Naphtalen	91-20-3	Acute Tox. 4, Carc. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og CoRAP-listen ¹
	Methylmethacrylat	80-62-6	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3 Opført på CoRAP-listen ¹
	Phenol	108-95-2	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Muta. 2, STOT RE 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Phthalsyre anhydrid	85-44-9	Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, Resp. Sens. 1, STOT SE 3
	Problematiske stoffer i printplader (Remmen et al., 1999):		
	Epoxy (kan indeholde Bisphenol A)	80-05-7 (Bisphenol A)	Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010), CoRAP-listen ¹ samt på den norske prioritetsliste ³ .
	Bromerede flammehæmmere	-	Visse bromerede flammehæmmere er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Elektronik Ledninger	Problematiske stoffer, der kan være til stede i ledninger (Hansen et al., 2014)		
	Bly og blyforbindelser (Stabilisator i PVC)	-	PVC-producenterne i EU forventer en total substitution i 2015 (Hansen et al., 2014). Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og på den norske prioritetsliste ³
	Dibutyltin diklorid (Stabilisator i PVC)	683-18-1	Acute Tox. 3, Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, Acute Tox. 2, Muta. 2, Repr. 1B, STOT RE 1

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
			Opført på kandidatlisten ² samt på listen over registrering af intentioner ⁴
	Medium-kæde klorinerede paraffiner (MCCP) (blødgørere og flammehæmmer i PVC)	85535-85-9	Lact. Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010), CoRAP-listen ¹ og den norske prioritetsliste ³ .
	Octylphenol and dens ethoxylater (Antioxidant)	140-66-9, 1806-26-4, 9004-87-9, 9036-19-5, 9063-89-2, 11081-15-5, 68987-90-6, 69011-84-3	140-66-9, 1806-26-4 og 11081-15-5 er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) Opført på kandidatlisten ² og den norske prioritetsliste ³ .
	Perfluorooctancarboxylat (PFOA) og lignende forbindelser (Dispergeringsmiddel i plasten Polytetrafluorethylene (PTFE))	-	Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010), kandidatlisten ² , den norske prioritetsliste ³ , samt listen over registrering af intentioner ⁴
	Ledninger af plastmaterialer er tilsat blødgørere, f.eks. ftalater (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
	Ftalater	-	Flere ftalater er mistænkt for at være hormonforstyrrende Opført på kandidatlisten ² Opført Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Ledninger af gummimaterialer er tilsat gummikemikalier. Nogle gummityper vulkaniseres med organiske		

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	svovlforbindelser, f.eks. benzothiazol. Hvis ledningen er sort, vil der også være forskellige PAH'er til stede (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
	Organiske svovlforbindelser, herunder benzothiazol	95-16-9 (Benzothiazol)	Selvklassifikation: Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4 (Benzothiazol)
	PAH'er	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
Elektronik Pærer	Der er ikke fundet reference vedrørende problematiske stoffer i glødepærer.		
	Der er i lysstofrør og energisparepærer (Poulsen og Merrild 2010) følgende problematiske stoffer:		
	Kviksølv	7439-97-6	Acute Tox. 2, Repr. 1B, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer I lysstofrør og energisparepærer er der kviksølv til stede i mængder, der er problematiske ved indånding, hvis en lyskilde går itu. Afhængig af ventilationen i rummet tager det 10 min. – 2 timer førend kviksølvs-koncentrationen kommer under 33 µg Hg/m ³ (DNEL-værdi for kort eksponeringstid) i indåndingszonen (Poulsen og Merrild 2010).
Gummi Dæk (cykler, biler og traktorer)	Nye og brugte dæk er undersøgt for tilstedeværelse af PAH'er og aromatiske aminer (Nilsson et al., 2005)		
	Fluoranthren	206-44-0	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Acute Tox. 4
	Pyren	129-00-0	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	Benz(a)anthracen	56-55-3	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
	Chrysen	218-01-9	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk Muta. 2, Carc. 1B
	Benzo(b+j+k)fluoranthren	205-99-2 205-82-3 207-08-9	Fundet i 20 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
	Benzo(e)pyren	192-97-2	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B
	Ben(a)pyren	50-32-8	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Skin Sens. 1, Muta. 1B, Carc. 1B, Repr. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	Fundet i 16 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Carc. 2
	Benzo(ghi)perylene	191-24-2	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Ingen data vedrørende sundhedsfare i ECHA C&L fortegnelsen
	Dibenz(ah)anthracen	53-70-3	Fundet i 4 ud af 21 analyserede dæk Carc. 1B

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin (6PPD)	793-24-8	Fundet i 21 ud af 21 analyserede dæk Selvklassifikation: Acute Tox. 4, Skin Sens. 1
	N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin (IPPD)	101-72-4	Fundet i 18 ud af 21 analyserede dæk Acute Tox. 4, Skin Sens. 1,
	N,N'-diphenyl-p-phenylendiamin (DPPD)	74-31-7	Fundet i 9 ud af 21 analyserede dæk Skin Sens. 1
	1-naphthyl-phenyl-amin (PAN)	90-30-2	Fundet i 1 ud af 21 analyserede dæk Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, STOT RE 2 Opført på CoRAP-listen ¹
Gummi Slang (cykler, biler og traktorer)	Slang til dæk er lavet af Butylgummi. Det vulkaniseres typisk med organiske svovlforbindelser, som f.eks. benzothiazol. Hvis slangen er sort, vil der også være forskellige PAH'er til stede (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014).		
	Organiske svovlforbindelser, herunder Benzothiazol	95-16-9 (Benzothiazol)	Acute Tox. 3 , Eye Irrit. 2 , Acute Tox. 4 (Benzothiazol)
	PAH'er	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
Metal Dåser	Dåser til fødevarer og drikkevarer er enten lavet af hvidblik, der forlimes eller aluminium. Både hvidblik og aluminumsdåser bliver forseglet med et lag lak, typisk epoxy- og organosol, der kan indeholde Bisphenol A (Hansen 2014).		
	Bisphenol A	80-05-7	Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010), CoRAP-listen ¹ samt på den norske prioritetsliste ³ .

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Metal Byggevarer (søm, skruer, møtrikker, spændeskiver, vvs-rør og rørsamlinger)	Skruer og bolte kan indeholde følgende tungmetaller (Thomsen et al 2003):		
	Bly	7439-92-1	Rørfittings af messing er typisk messing med bly (Thomsen et al., 2003). Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og på den norske prioritetsliste ³
	Cadmium	7440-43-9	I ”Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om udstedelse af godkendelser for byggevarer i kontakt med drikkevand”, BEK nr. 31 af 21/01/2013, er det oplyst at armaturer, fittings, ventil og lignende, hvor metal er i kontakt med drikkevand, bl.a. skal testes for Cadmium.” Acute Tox. 2, , Muta. 2, Carc. 1B, Repr. 2, STOT RE 1 Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og kandidatlisten ²
	Krom	7440-47-3	Beslag, kroge mm af messing samt skruer og bolte af messing og rustfrit stål er ofte forkromede (Thomsen et al 2003). Selvklassifikation: Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1
	Nikkel	7440-02-0	I ”Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om udstedelse af godkendelser for byggevarer i kontakt med drikkevand”, BEK nr. 31 af 21/01/2013, er det oplyst at armaturer, fittings, ventil og lignende, hvor metal er i kontakt med drikkevand, bl.a. skal testes for nikkel. Skin Sens. 1, Carc. 2, STOT RE 1

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Papir Tryksager (f.eks. aviser, blade og reklamer)	Problematiske flygtige forbindelser, der afgives fra nye tryksager (Hansen og Eggert 2003):		
	Toluen	108-88-3	Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, STOT SE 3, Repr. 2, STOT RE 2
	Terpener		Terpenerne er generelt slimhindeirriterende (Hansen og Eggert 2003).
	Aldehyder		Aldehyder irriterer hud, øjne og de øvre luftveje (Hansen og Eggert 2003).
	Langkædede alifatiske kulbrinter		For mange af de alifatiske kulbrinter er der observeret dermatitis, irritation, påvirkninger af centralnervesystemet og bedøvende virkninger (Hansen og Eggert 2003).
Plast CD og DVD	CD'er består næsten udelukkende af polycarbonat plast med et tyndt lag aluminium eller i nogle tilfælde guld. Desuden er CD'en lakeret for at beskytte metallet(www.chemistry.about.com).		
	Problematiske stoffer, der kan være til stede i polycarbonat plast (Hansen et al., 2014):		
	Bisphenol A findes meget ofte i polycarbonat plast.	80-05-7	Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010), CoRAP-listen ¹ samt på den norske prioritetsliste ³ .
	4-tert-Butylphenol, 2,6-Di-tert-butylphenol	98-54-4, 128-39-2	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, Repr. 2 Selvklassifikation: Skin Irrit. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Plast Emballage, der ikke er fødevaregodkendt (f.eks.	Plastemballage, der ikke er fødevaregodkendt, kan være opbygget af alle former for plast. Plast kan indeholde problematiske stoffer inden for grupperne (Hansen et al., 2014):		
	Antimikrobielle forbindelser		

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
shampooflasker og rengøringsartikler)	Blødgørere		
	Farvestoffer indeholdende tungmetaller		
	Flammehæmmere		Visse bromerede flammehæmmere er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Monomerer, hærde og katalysatorer		
	Opskumningsmidler		
	Organiske farvestoffer		
	Solventer		
	UV stabilisatorer, antioxidant og andre stabilisatorer		
Plast Engangsservice i plast (kopper, bestik og tallerkener)	Engangsservice er underlagt lovgivningen for fødevarekontaktmaterialer og er lavet af enten af Polyethylen (PE), Polyetyltetereftalat (PET) eller Polystyren (PS) (www.forbrugerkemi.dk "Fakta om engangsservice", Jensen et al., 2000). Ved opvarmning af PS kan der frigives styrenmonomerer (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
	Styren	100-42-5	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010).
Plast Flamingo	Flamingo er en polymer af styren. Styren forventes ikke at blive frigivet fra flamingo eller evt. fri styren forventes at være fordampet inden evt. brug som brugt produkt i kreativ sammenhæng (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	Styren	100-42-5	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Repr. 2, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Flammehæmmere	-	Kun relevant i polystyren brugt som isoleringsmaterialer i bygninger (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014). Visse bromerede flammehæmmere er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Plast Haveslange	Er som oftest lavet af PVC. En undersøgelse i 2013 af 21 haveslanger viste at 14 ud af 21 var lavet af PVC (www.healthystuff.org). Der blev desuden fundet følgende problematiske stoffer:		
	Antimon	7440-36-0	Fundet i 11 ud af 21 slanger Selvklassifikation: Acute Tox. 4
	Bly > 100 ppm	7439-92-1	Fundet i 3 ud af 21 slanger. PVC-producenterne i EU forventer en total substitution i 2015 (Hansen et al., 2014) Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og på den norske prioritetsliste ³
	Bisphenol A	80-05-7	Fundet i vand fra 2 udvalgte PVC haveslanger Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Repr. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
			2010), CoRAP-listen ¹ samt på den norske prioritetsliste ³ .
	Ftalater	-	Undersøgt i 4 udvalgte PVC haveslanger Mistænkt for at være hormonforstyrrende DEHP, DBP og DiBP er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) DEHP, DIBP, 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich (DiHepP) og DBP er opført på kandidatlisten ²
	Tin stabilisatorer (fundet i 4 ud af 14 PVC haveslanger)	-	Liste over registrering af intentioner ⁴ (Hansen et al., 2014)
Plast Liggeunderlag og skummadrasser	Legetøj og børneartikler af skumplast er typisk produceret af EVA og PUR skum og kan indeholde følgende problematiske stoffer (Borling et al., 2006):		
	C10-C14 hydrocarboner (Flygtige organiske forbindelser)	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
	Ftalater Dimethylphthalat (DMP) Diisobutylphthalat (DIBP) Di-n-butylphthalat (DBP) Di-2-(ethylhexyl)phthalat (DEHP) Di-n-octyl-phthalat (DNOP) Diisodecylphthalat (DIDP) Diisononylphthalat	131-11-3 84-69-5 84-74-2 117-81-7 117-84-0 26761-40-0 28553-12-0	De lavmolekylære ftalater (DEHP, BBP, DBP og DIBP) er klassificerede som reproduktionsskadelige (Plastindustrien, www.plast.dk). Di(2-ethylhexyl)phthalat, (DEHP), Dibutylphthalat, (DBP), Benzylbutylphthalat, (BBP), Di(2-methoxyethyl)phthalate, (DMEP) og Diisobutylphthalat, (DIBP) er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) Diallyl phthalate, diundecyl phthalate, diethyl phthalate, diundecyl phthalate og bis(2-propylheptyl) phthalate er opført på CoRAP-listen ¹ .

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
	Organotinforbindelser	-	Opført på den norske prioritetsliste ³ (Hansen et al., 2014)
	Der er fundet problematiske stoffer i nye baby skummadrasser (Tønning et al., 2008):		
	2-Ethyl hexansyre	149-57-5	Repr. 2 Opført på CoRAP-listen ¹
	2,4-Diisocyanat-1-methylbenzen	584-84-9	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Hexaethylenglycol dimethylether	1072-40-8	Ingen data i ECHA C&L fortegnelsen
	Tetrapropylenglycol monomethyl ether	20324-34-9	Ingen data i ECHA C&L fortegnelsen
	Fleksibelt PUR skum fremstilles ved hjælp af toluen diisocyanater (TDI) og methylen difenyl diisocyanater (MDI) (Christensen et al., 2014) og kan forekomme som rester i skummet.		
	Toluen diisocyanater (TDI)	584-84-9 (2,4-TDI) 91-08-7 (2,6-TDI) 26471-62-5 (Mix af 2,4 TDI og 2,6 TDI)	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2 Mix af 2,4 TDI og 2,6 TDI (CAS-nr. 26471-62-5) er opført på CoRAP-listen ¹ . TDI er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
	Methylen difenyl diisocyanater (MDI)	101-68-8 (4,4'-MDI) 26447-40-5	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 4, Resp. Sens. 1, STOT SE 3, Carc. 2, STOT RE 2

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
		(uspecificeret mix af MDI)	4,4'-MDI er opført på CoRAP-listen ¹ . MDI er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)
Plast LP-plader	LP-plader er fremstillet af PVC og kan indeholde bly og cadmium som tidligere har været anvendt som stabilisator i PVC. Derudover kan der forekomme PAH. Ved opvarmning kan der frigives klorbrinte-gasser (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014).		
	Bly	7439-92-1	Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og på den norske prioritetsliste ³
	Cadmium	7440-43-9	Acute Tox. 2, , Muta. 2, Carc. 1B, Repr. 2, STOT RE 1 Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og kandidatlisten ²
	PAH	-	En del PAH'er er klassificerede som kræftfremkaldende (Nilsson et al., 2005).
	Klorbrinte (g)	7647-01-0	Skin Corr. 1B, STOT SE 3
Plast Kassettebånd og videobånd	Kassetter til lyd og videobånd er fremstillet af polystyren (PS) (Norrild 1988). Magnetbåndet er fremstillet af polyester og belagt med enten jern oxid, jernoxid med kobolt, krom dioxid med jern eller andre metallegeringer (Dumont et al., 1992) Der er ikke fundet referencer, der viser, at kassette eller magnetbånd afgiver problematiske stoffer.		
Plast Plexiglas	Methylmethacrylat - monomer kan frigives ved opvarmning (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014). Opvarmning af plexiglas fandt dog sted under punktsug i denne kortlægning.		
	Methylmethacrylat - monomer	80-62-6	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, STOT SE 3 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Plast Slikposer	Slikposer og plastposer er underlagt lovgivningen for fødevarekontaktmaterialer og er som oftest lavet af LDPE. Der er ikke fundet referencer, der peger på en udskillelse af problematiske stoffer fra LDPE ved normal brug. Ved opvarmning er der en minimal risiko for dannelse af oxidationsprodukter og aldehyder (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
Træ Lakeret træ (f.eks. træ fra møbler, træ og hegn)	Der kan i lakeret træ være rester af lakkens monomerer og katalysatorer, der kan være problematiske. Ved opvarmning med brændepne kan der dannes en række nedbrydnings- og omdannelsesprodukter af ukendt natur. Dannelse afhænger af laktypen, temperatur og tid (Nils Nilsson, personlig kommunikation 2014)		
	Rester af monomerer og katalysatorer	-	-
	CMR-stoffer i legetøj af træ (malet/behandlet), som er fundet i databasen RAPEX (Heckmann et al., endnu ikke offentliggjort)		
	Formaldehyd	50-00-0	Forventes at være fordampet i brugte produkter Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Acute Tox. 3, Muta. 2, Carc. 1B Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og CoRAP-listen ¹
	Bly	7439-92-1	Selvklassifikation: Repr. 1A, STOT RE 1 Opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010) og på den norske prioritetsliste ³
	Krom	7440-47-3	Selvklassifikation: Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1
	O-toluidin	95-53-4	Acute Tox. 3, Eye Irrit. 2, Carc. 1B Opført på kandidatlisten ²
Træ	På hjemmesiden Forbrugerkemi.dk (Forbrugerkemi.dk; Fakta om imprægnering af træ) er der fundet følgende		

Produkter og materialer	Problematiske stoffer	CAS-nr.	Bemærkning*
Trykimprægneret træ (grønt eller brunt, f.eks. fra terrasser og hegn)	problematiske stof:		
	Fungicider	-	-
	På Miljøstyrelsens hjemmeside (www.mst.dk; Trykimprægneret træ og naturligt træ samt Creosot) er der fundet følgende problematiske stoffer:		
	Arsen	7784-42-1	Acute Tox. 2, STOT RE 2
	Krom	7440-47-3	Selvklassifikation: Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1
	Creosot En blanding af creosot, creosotolie, stenkulstjære, naphtalenolie, acenaphtenolie, anthracenolie og tjæresyrer	-	Creosot indeholder blandt andet benzo-a-pyren, som er kræftfremkaldende. Ved kontakt med creosot kan der desuden opstå allergisk kontakteksem (www.mst.dk ; Creosot). Creosotforbindelser med kræftfremkaldende "urenheder" er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2010)

* Klassifikationer af stoffer er sket med baggrund i ECHA C&L fortegnelsen. Hvor intet andet er anført, er der tale om harmoniserede klassifikationer. Ved selvklassifikation er der anvendt de(n) sundhedsklassifikation(er) med flest indberettede.

1 EU's CoRAP-liste (Community Rolling Action Plan) over stoffer, som medlemslande undersøger nærmere pga. mistanke om sundhedsskadelige egenskaber.

2 EU's SVHC-kandidatliste (substances of very high concern)

3 Klima- og Forurensningsdirektoratets (norsk pendant til Miljøstyrelsen i Danmark) prioritetsliste, der indeholder forbindelser, som ønskes substitueret eller væsentlig reduceret

4 ECHA's registrering af medlemslandenes intentioner om at indsende en Annex XV dossier eller foreslå en harmoniseret klassificering og mærkning

Børneinstitutioners anvendelse af materialer fra brugte produkter

Brugte materialer og produkter som anvendes i børneinstitutioner af børn og unge til kreative projekter er kortlagt i projektet. 26 produkter er analyseret for indehold af problematiske stoffer, som vil kunne frigives under fremstilling og den efterfølgende brug af kreative produkter. I analyserne blev der bl.a. påvist ftalater i PVC, triarylfosfater i printplader og bly og cadmium plast. Det kan ikke påvises, at ftalater, triarylfosfater og cadmium vil kunne udgøre en risiko.

Koncentrationen af bly er højere end grænseværdien på 500 mg/kg i den kommende EU-regulering. Dermed antages, at der afhængig af anvendelsen vil kunne være en risiko for børnene.



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

www.mst.dk