



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Kortlægning af uønskede additiver i PVC-produkter importerede over nettet

Miljøprojekt nr. 2149

Oktober 2020

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Sofie Kastbjerg, cand.scient., ph.d.

Peter Rosborg, cand.polyt.

Sine Abraham Johannesen, cand.scient., ph.d.

Eva Jacobsen, cand.scient.

Gitte Tang Kristensen, cand.scient.

Teknologisk Institut

Thit Aarøe Mørck, cand.scient., ph.d.

Poul Bo Larsen, cand.pharm.

DHI

Fotos:

Peter Rosborg, Teknologisk Institut

ISBN: 978-87-7038-236-6

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. 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	5
Summary and conclusions	6
Sammenfatning og konklusioner	12
1. Introduktion	18
1.1 Baggrund	18
1.2 Formål	18
1.3 Afgrænsning	19
1.4 Rapportens struktur	19
2. Udvalgte additiver fra PLASI-databasen	20
2.1 Udgangspunkt for prioritering af stoffer fra PLASI-databasen	20
2.2 Resultat af farescreeningen af PLASI-stofferne	21
2.2.1 Stoffer med højest prioritet (+++)	21
2.2.2 Stoffer med anden prioritet (++)	22
2.3 Overvejelser om inddragelse af PLASI-stofferne i analyseprogrammet	23
2.3.1 Stoffer med højest prioritet (+++)	23
2.3.2 Stoffer med anden prioritet (++)	25
3. Udvalgelse af PVC-produkter	26
3.1 Strategi og metode	26
3.2 Prioritering af produkttyper	27
3.3 Udarbejdelse af bruttoliste over PVC-produkter	31
3.4 Valg af produkter til indkøb	32
4. Analyse af PVC-produkter	34
4.1 Analysestrategi	34
4.2 Identifikation af PVC-produkter	35
4.2.1 Resultater for screening af produkter for PVC	35
4.3 Analyse af udvalgte grundstoffer ved ICP	37
4.3.1 Resultater af analyse for udvalgte grundstoffer	37
4.3.2 Identifikation af tinforbindelser	40
4.4 Analyser for blødgørere	41
4.4.1 Resultater for indhold af ftalater	41
4.4.2 Resultater for indhold af SCCP	46
4.5 Screeningsanalyse ved GC-MS	46
4.5.1 Resultater af screeningsanalyser	46
4.6 Overskridelser, hvis produkter var markedsført i Danmark	59
5. Farlighed og regulering af udvalgte additiver	61
6. Additivernes betydning for PVC-produkternes genanvendelighed	71
6.1 Metode til vurdering af genanvendelighed	71
6.2 Vurdering af genanvendelighed	71

7.	Diskussion af anbefalinger til fremtidig indsats for problematiske stoffer i PVC-produkter	74
7.1	Udgangspunkt i valg af produkttyper	75
7.2	Udgangspunkt i valg af additiver	75
7.2.1	Prioriterede additiver fra PLASI-databasen	75
7.2.2	Prioritering af additiver identificeret i GC-MS-screening	76
7.3	Aktiviteter i fremtidige undersøgelser	78
8.	Litteratur	79
	Bilag 1.Evaluering af 32 stoffer fra PLASI-databasen	80
	Bilag 2.Screening for hormonforstyrrende effekter	84
	Bilag 3.Liste over indkøbte produkter	88
	Bilag 4.Metodebeskrivelse	100

Forord

Denne rapport beskriver resultaterne af en opgave omhandlende udvalgte additiver i PVC-baserede produkter, som kan indkøbes af private over nettet fra lande uden for Danmark. Opgaven undersøger eksempler på forbrugerprodukter af flere forskellige produkttyper, idet der fokuseres på at afklare, hvilke af en række udvalgte additiver, der kan findes i disse forbrugerprodukter købt uden for Danmark. Valget af additiver, der undersøges i opgaven, er afgrænset delvist via udbuddet (varmestabilisatorer, blødgørere i form af ftalater og SCCP samt 32 stoffer fra PLASI-databasen, som er angivet at blive anvendt i PVC) og derudover ved prioritering af stoffer og analyser inden for budgetrammen i løbet af projektet.

Opgaven er udført i perioden maj til december 2019 for Miljøstyrelsen af Teknologisk Institut med DHI som underleverandør m.h.t. beskrivelse og evaluering af additivens miljø- og sundhedsmæssige egenskaber.

Projektet blev fulgt af:

- Helle Simon Elbro, Miljøstyrelsen
- Maria Thestrup Jensen, Miljøstyrelsen
- Gitte Tang Kristensen, Teknologisk Institut
- Sofie Kastbjerg, Teknologisk Institut
- Sine Abraham Johannesen, Teknologisk Institut
- Eva Jacobsen, Teknologisk Institut
- Poul Bo Larsen, DHI

Summary and conclusions

Project focus

Polyvinyl chloride (PVC) is globally considered as an important type of plastic having good properties for a wide range of consumer products. Many different additives can be added to this material, among others, softening agents, pigments and stabilizing agents, which help to achieve the desired properties of the material. Yet, additives can have a negative impact on the environment and health and on the recycling of these materials. In the European Union (EU), restrictions have been introduced on several additives, but many products today are purchased on the internet in web shops outside the EU.

The main aim of this project was to find out if a Danish consumer is exposed to problematic substances by purchasing PVC-products in web shops outside Denmark. Thus, this project investigates the content of selected problematic additives in certain products purchased in web shops inside the EU (except Denmark) and outside the EU. Thereafter, the environmental and health-related characteristics and barriers of the identified substances were analyzed in relation to recycling. The contents of these problematic substances were compared with the contents of consumer products acquired in Denmark in control campaigns from the Chemical Inspection Service in 2018 on DIY retailer products and on children's toys. In addition, the project also assessed whether the analyzed products would have been legal if they were marketed in Denmark.

This project focuses on the following additives in PVC: heat stabilizers, softening agents as phthalates and short-chain chlorinated paraffins (SCCPs). Furthermore, initial focus was also on 32 substances indicated as being used in PVC according to the PLASI database. These 32 substances were assessed and prioritized according to their CLP hazard classification and hazard profile according to the five impact areas prioritized as the five adverse effects in the "Political agreement on new joint chemicals initiatives 2018-21" of the Danish government.

Selection and purchase of consumer products

For the analyses, the products were selected according to various criteria; among others, that they are consumer goods that are common applications of PVC, that they are typically purchased by Danish consumers on foreign websites and that they are purchased from frequently used foreign web shops. Fulfilment of the criteria were based on data from the report Survey of PVC in Denmark 2018 (Kortlægning af PVC i Danmark 2018) as well as data from the Association of Danish Internet Trade (FDIH). Furthermore, product types allowing comparison to products in the previous control campaigns by the Chemical Inspection Service possible (products purchased from DIY retailers and children's toy products) had to be included, and it was a precondition that the product types represented a broad variety of products.

First, the criteria were drawn up in a prioritization matrix of product types, which was later used to create a list of 95 specific products. This list was then used to choose and purchase 76 products out of which 74 were received and included in the analysis program. The purchased consumer products were categorized according to the following product types:

- Swimming equipment, e.g. beach toy animals, beach toys, swimming and paddle pools;
- Dolls and toy figures;
- Outdoor toys;
- Bags, suitcases, pencil cases;
- Products for pets, e.g. squeaky toys, equipment;
- Hobby products, e.g. pearls, sheets, foil, tape;
- Home textiles, e.g. shower curtains, oil cloth;

- Rugs, mats, mattresses;
- Balls, e.g. yoga balls, footballs;
- Clothes with prints, e.g. men's clothes, women's clothes, children's clothes (not rainwear);
- Footwear (artificial leather and soles), e.g. sports shoes, sandals, shoes, boots;
- Rainwear, ponchos, rubber boots, umbrellas;
- Tarpaulins (incl. diverse protective wrappings for camping and outdoor equipment);
- Garden hoses;
- Garden/home articles;
- Gloves (protective/garden);
- Cycling equipment (saddle, pads, tape);
- Electronic items, e.g. gadgets, shavers and electric toothbrushes;
- Equipment for mobile phones, iPads, etc.
- Personal care items;
- Building materials;
- Sex toy.

The products included products made of hard PVC, incl. transparent, hard PVC, as well as products made of soft PVC. Furthermore, several products were purchased for comparison with products in the control campaigns from the Chemical Inspection Service in 2018 on DIY retailer products and children's toy products.

Analysis results

For products purchased for this project, the materials were initially analyzed for chlorine content as an indication of PVC. As a result, only 54 products were included in the following analyses. The remaining 20 products did not contain chlorine. The initial screening also detected several metals/chemical elements.

All PVC-containing products were subsequently analyzed for specific metals/chemical elements to show the extent to which heat stabilizers containing regulated substances (lead, cadmium, tin) and other specific substances (boron, antimony, phosphorus) have been applied, as indicators of selected substances from the PLASI database. For soft PVC products, a content analysis was carried out to find specific phthalates and short-chain chlorinated paraffins (SCCPs). At the same time, a general screening for other substances was also performed. The analysis results were compared with application limitations in Danish and European regulation.

Selected metals

Content of the metals lead (in total in nine products) and cadmium (in total in four products) was detected in concentrations that would prohibit marketing of these products on the Danish market. Four products were investigated for organotin compounds, but no violations of the existing Danish and European regulations were detected. Since no analyses were carried out for lead, cadmium and tin during the control campaigns from the Chemical Inspection Service in 2018 on DIY retailer products and on children's toys, it is not possible to make a comparison with products on the Danish market. The results of the product analyses for chemical elements do not show a systematic difference in the number of threshold value violations as to whether the product is purchased inside the EU (except Denmark) or outside the EU.

Phthalates and SCCPs

11 different phthalates were identified and quantified in the analyzed products, but the content of more than half of the identified phthalates is below 1%. The diversity of phthalates used as softening agents in the analyzed products of this project is limited to the phthalates DBP, DIBP, DEHP and DINP. The analyses showed alternative softening agents, among others, DEHT, which is a terephthalate and was found in most of the analyzed products. The analysis results do not show a systematic difference in the content of the different phthalates as to whether the product is purchased inside the EU (except Denmark) compared to outside the EU.

For electronics, the content of the regulated phthalates DBP and DEHP was detected in one product (phone charger, product no. 67).

In children's toys, the content of the regulated phthalates DBP, DEHP and DINP was detected in one out of five products (bath ducks, product no. 4). It would not be legal to market these products on the Danish market.

During the control campaign from the Chemical Inspection Service in 2018 on CMR substances in children's toys (purchased only in Denmark), it was found that only 1 out of 64 products did not live up to the Danish legislation requirements. DEHT was also found in most of the products in this project. The number of examined toys in this project is too small to be able to compare the threshold value violations in toys sold on the Danish market with toys sold on foreign websites.

The analysis results of the Swedish inspection of e-trade¹ showed that 10 out of 32 children's toys contained substances above threshold values for both phthalates and SCCPs. However, the extent to which the products were made of PVC was not indicated, and, thus, it is not possible to make a direct comparison. Violations have been identified in children's toys purchased in web shops from Sweden, other EU countries and countries outside the EU.

In the control campaign from the Chemical Inspection Service in 2018 for control according to article 33. 2² in the REACH regulation, 52 different products were purchased from DIY retailers, and five different phthalates were identified in these products. These phthalates were DEHP, DIBP, DBP, DIDP³ and didecan-2-ylphthalate⁴. Similarly, in this present project, the DEHT was found in the majority of the products. 25 of the products (48%) analyzed during the control campaign had contents of DEHP, DIBP and/or DBP with a concentration that exceeded 0.1%, which will be regulated starting July 2020. In comparison, this concentration was exceeded in this present project for 9 out of 16 products (56%). Four of these products were purchased on websites inside the EU (except Denmark), and five were purchased outside the EU. Thus, it cannot be concluded that there is a significant difference between purchases made inside and outside the EU regarding the violations of the upcoming regulation on the basis of this study.

In total, five products were identified with a concentration of SCCPs exceeding the threshold value. Three of these products are categorized as products also available from Danish DIY retailers. SCCPs have been detected in one children's toy (product no.12), while no products with content of SCCPs exceeding the threshold value were detected during the control campaign from the Chemical Inspection Service in 2018. However, statistically it is not possible to conclude any difference between these two types of purchases and the violation of the SCCP threshold value. Three products with detected SCCP content were purchased on websites inside the EU (except Denmark), and two were purchased outside the EU. Thus, the analysis results indicate no systematic difference in the violation of SCCP threshold values as to whether the products have been purchased or produced inside the EU (except Denmark) versus outside the EU.

¹ Tillsyn av e-handel 2018, KEMI, Kemikalieinspektionen, Sverige, <https://www.kemi.se/global/tillsyns-pm/2018/tillsyn-12-18-tillsyn-av-e-handel.pdf>

² REACH: Control af art. 33.2 informationspligten i byggemarkeder – 2018.

³ CAS-no. 26761-40-0

⁴ CAS-no. 28029-89-2

Other substances

Products made of soft material have been studied to identify other types of substances that may have been added. In 41 products, 54 different substances were identified with CAS number. For these substances, any classification was identified according to the C&L Inventory of the European Chemicals Agency. All substances detected in concentrations above 1% do have a known softening property, and none of them have a harmonized classification. The remaining substances were all found in amounts below 1% (many considerably lower than 1%) and are not considered as intentionally added additives to PVC.

ICP analysis demonstrated that a large part of the analyzed PVC products contained phosphorus. The two soft PVC products 14 and 16 contained phosphorus-containing substances as identified by GC-MS screening. For product no.14, two substances were identified belonging to the organophosphite group described in the report Survey of PVC in Denmark 2018 as being considered co-stabilizers. In product no.16, ostizicer, which is a flame retardant, was identified.

Harmonized classification exists for three of the identified substances: BPA, isophorone and 2-[2-(2-butoxyethoxy)ethoxy] ethanol, while most of the substances have notified classifications. Selected substances were examined further in relation to their environmental and health effects.

Assessment of results according to Danish/European legislation

TABLE 1 shows a complete overview of products that would be illegal if they had been marketed on the Danish market. In total, 13 out of 54 examined products, corresponding to 24%, exceed the permitted threshold values for marketing on the Danish market, out of which six products exceed permitted threshold values for more than one regulation.

TABLE 1. Overview of products, where concentrations are compared with the application limitations in Danish and European legislations. TV = threshold value. %RSD is the percentage standard deviation for a duplicate determination.

Product			Substance*			Regulation	TV
Nr.	PVC	Name	Name	mg/kg	%RSD		[mg/kg]
4	Soft	Bath ducks	DBP	17,000	3.2	REACH no. 1907/2006,	1000
			DEHP	103,000	2.1	appendix XVII, entry 51	
			DINP	145,000	9.4	REACH no. 1907/2006,	1000
12	Soft	Jump rope	Cd	210	0.9	Government order: BEK no. 858 of 05/09/2009	75
			SCCP	37,000	3.1	POP Regulation (EU) No 2019/1021	1500
21	Soft	Hobby cutting board	Pb	935	0.2	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
			SCCP	4,900	16	POP Regulation (EU) No 2019/1021	1500
23	Soft	Wall sticker	Pb	4,000	3.0	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
			Cd	450	2.3	Government order: BEK no. 858 of 05/09/2009	75
25	Soft	Tape	Pb	1,050	4.4	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
			Cd	130	3.1	REACH no. 1907/2006, appendix XVII, entry 23.	100

			SCCP	13,000	4.9	POP Regulation (EU) No 2019/1021	1500
26	Soft	Tape	Pb	1,100	3.4	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
			SCCP	12,000	2.2	POP Regulation (EU) No 2019/1021	1500
29	Soft	Car mat	Pb	2,600	4.0	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
30	Soft	Car mat	Pb	2,600	4.6	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
			SCCP	5,800	0.5	POP Regulation (EU) No 2019/1021	1500
36	Soft	Football	Cd	150	1.1	Government order: BEK no. 858 of 05/09/2009	75
52	Soft	Garden hose	Pb	850	0.02	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
67	Soft	Phone charger	DBP	13,000	7.4	Government order: BEK no. 720 of 09/07/2019	1000
			DEHP	5,400	4.8		
73	Hard	Pipe joint	Pb	9,000	4.7	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100
74	Hard	Pipe joint	Pb	9,700	3.6	Government order: BEK no. 856 of 05/09/2009	100

* Analytic uncertainty for methods: SCCP 35 %, metals 15%, phthalates 18 % (expanded 35 %). For details on methods, see Appendix 4.

In Appendix 3, name and country of origin of the web shop has been provided for each product. A comparison of country of origin of web shop for products with violations (see TABLE 1), were they purchased on the Danish market, indicates that the 13 products are distributed as follows: six products are purchased in the EU (except Denmark), four are purchased outside the EU, and three are unknown. As a result, this project does not show a significant difference in the number of legislation violations for products purchased within the EU (except Denmark) and outside the EU (as shown in TABLE 1).

Furthermore, 22 out of 41 examined products (54%) contain DIBP, DEHP and DBP in concentrations above 0.1% (1000 mg/kg). From July 2020, it will be prohibited selling products containing the mentioned phthalates in the EU according to REACH regulation no. 1907/2006, appendix XVII, entry 51 with a threshold value of 0.1%. This refers to the following products:

- Diver goggles (6)
- Jump rope (11+12)
- Biting toy animal for pets (17+18)
- Feeding mat (19+20)
- Hobby cutting board (21+22)
- Wall sticker (23)
- Tape (25+26)
- Car mat (29+30)
- Yoga ball (33+34).
- Football (36)
- Sandals (39)
- Flip-flops (42)
- Rainwear (43)
- Garden hose (52)
- Gloves (55)

The products are distributed as follows: nine products are purchased in the EU (except Denmark), eleven are purchased outside the EU and two have an unknown country of origin. Thus, it is not possible to conclude that there is a difference between purchases inside and outside the EU regarding the violations of the upcoming regulation.

Additive properties and impact on recycling potential

After product analyses, the project group together with the Danish Environmental Agency selected 21 substances for hazard assessment in the same way as substances from the PLASI database were assessed. In addition to the hazard profiles, the regulative status according to CLP classification, REACH regulation/measures and the regulation regarding the substance content in electronic equipment and children's toys were described.

On the basis of the above-mentioned and according to the identified concentrations in PVC products, a range of additives were identified, for which follow-up assessments were suggested regarding the substance properties and their future application in PVC.

The assessment of the identified additives did not indicate factual technical barriers for recycling. However, for a material as PVC, which can and often is added many additives, it is a great dilemma, that the properties generated by adding additives cannot be controlled in the recycled material, unless there is full traceability and clean fractions. It was also evaluated that the use of regranulated PVC in products may be a challenge with no risk of exceeding threshold values for additives. The results of this project show that particularly cadmium and lead and some softening agents can constitute an impediment due to the high content and may limit the recycling potential of the regranulate.

Future tests for substances of concern in PVC

In this project, examples of the occurrence of a number of additives were found in a wide range of consumer products. To achieve a more structured knowledge of the tendencies in the application and occurrence of additives, it is suggested to delimit the project to achieve a more focused knowledge and information. This can be done by limiting the focus on either looking for specific additives or the specific consumer products that are of interest to gain further knowledge. Both parts should be limited by setting specific criteria, e.g. health effects of additives or product types used, for example by vulnerable groups such as children. Irrespective of the focus, the additive function should be associated to the product types in order to develop a targeted analysis program.

Additive prioritization can be based on the existing knowledge of the environmental and health effects of additives, or be based on the lack of knowledge of the environmental and health effects of additives found in products combined with an assessed relevance, e.g. by being registered in REACH, which suggests a considerable occurrence of the additive.

10 out of the 32 substances from the PLASI database, which are used in PVC, were prioritized based on the knowledge on their inherent effects or the suspicion of inherent effects in relation to the five hazard effects. For these additives, it would be relevant to acquire more knowledge on their function, occurrence and application, e.g. from the PLASI database, and carry out a detailed assessment of the toxicologic and ecotoxicological data for the additive; thus, prioritizing and focusing products and the analysis program. Similarly, a range of softening additives in products were identified and are suggested to be prioritized according to these factors: whether they are applied in a considerable tonnage in general (they are REACH registered); they are not regulated and the knowledge of the inherent effects is insufficient or uncertain. Also, for these additives, it would be relevant to acquire more knowledge on their function, occurrence and application, as well as assess the toxicological and ecotoxicological data for these additives in order to prioritize and focus products and the analysis program.

Sammenfatning og konklusioner

Projektets fokus

Polyvinylchlorid (PVC) er globalt set en væsentlig plasttype med gode egenskaber til en lang række af forbrugerprodukter. Materialet kan tilsættes mange forskellige additiver, bl.a. blødgørere, pigmenter og stabilisatorer, for at opnå de ønskede egenskaber, men additiverne kan være problematiske for miljø og sundhed samt ift. genanvendelse af materialerne. I EU er der indført restriktioner på en række additiver, men mange produkter indkøbes i dag over nettet fra butikker uden for EU.

Et overordnet formål for dette projekt var at afdække, om en dansk forbruger ved indkøb af PVC-produkter i internetbutikker uden for Danmark kan blive udsat for problematiske stoffer. Derfor har dette projekt undersøgt indholdet af udvalgte problematiske additiver i konkrete produkter indkøbt i internetbutikker fra inden for EU (eksklusiv Danmark) og uden for EU. Derefter blev de fundne stoffers miljø- og sundhedsegenskaber samt barrierer i forhold til genanvendelse vurderet. Indholdet af problematiske stoffer blev bl.a. sammenlignet med indhold i forbrugerprodukter indkøbt i Danmark via Kemikalieinspektionens kontrolkampagner fra 2018 om hhv. byggemarkedsvarer og legetøj. Yderligere er der vurderet, om de analyserede produkter ville være lovlige, hvis de var markedsført i Danmark.

I dette projekt blev fokuseret på følgende additiver til PVC: Varmestabilisatorer, blødgørere i form af ftalater og kortkædede chlorparaffiner (SCCP). Derudover blev der også indledningsvist fokuseret på 32 stoffer angivet som anvendt i PVC fra PLASI-databasen. De 32 stoffer blev vurderet og prioriteret på grundlag af deres CLP-fareklassificering og farlighedsprofil m.h.t. de fem effektområder prioriteret som de fem skadevirkninger i fokus i "Politisk aftale om ny Fælles Kemiindsats 2018-21".

Valg og indkøb af forbrugerprodukter

Produkterne til analyse blev valgt med udgangspunkt i en række kriterier, heriblandt at det er forbrugerprodukter, som er almindelige anvendelser af PVC; som typisk indkøbes af danske forbrugere fra udenlandske hjemmesider og som indkøbes fra hyppigt anvendte udenlandske internetbutikker. Opfyldelse af disse kriterier tog bl.a. udgangspunkt i Kortlægning af PVC i Danmark 2018 og data fra *Foreningen for Dansk Internet Handel* (FDIH). Derudover skulle indgå produkttyper, som muliggjorde sammenlignelighed med tidligere kontrolkampagner for Kemikalieinspektionen (produkter indkøbt i byggemarkeder og legetøjsprodukter) samt endelig, at der skulle repræsenteres et så bredt spektrum af forskellige produkttyper som muligt.

Kriterierne mundede ud først i en matrix til prioritering af produkttyper og derefter i en bruttoliste af 95 konkrete produkter. Fra denne bruttoliste blev valgt og indkøbt 76 produkter, hvoraf de 74 blev modtaget og indgik i analyseprogrammet. De indkøbte forbrugerprodukter fordelte sig på produkttyperne:

- Badeudstyr, fx badebænk, badelegetøj, svømme- og soppebassiner
- Dukker og legetøjsfigurer
- Udelegetøj
- Tasker, kufferter, penalhuse
- Artikler til kæledyr, fx pivedyr, udstyr
- Hobbyartikler, fx perler, plader, folier, tape
- Boligtekstiler, fx badeforhæng, voksduge
- Måtter, underlag, madrasser
- Bolde, fx yogabolde, fodbolde
- Beklædning med tryk, fx herretøj, dametøj, børnetøj (ikke regntøj)
- Fodtøj (kunstlæder og såler), fx sportssko, sandaler, sko, støvler

- Regntøj, regnslag, gummistøvler, paraplyer
- Presenninger (inkl. diverse beskyttelsesindpakninger til camping og friluftsudstyr)
- Haveslanger
- Have/bolig
- Handsker (arbejds-/have)
- Cykeludstyr (sadler, puder, tape)
- Elektroniske småartikler, fx gadgets, barbermaskiner og eltandbørster
- Tilbehør til mobiltelefon, iPads, etc.
- Personlig pleje
- Byggematerialer
- Sexlegetøj.

Produkterne inkluderede produkter af hård PVC, inkl. klar, hård PVC, og produkter af blød PVC. Derudover var en række produkter indkøbt med henblik på at sammenlignes med produkter i Kemikalieinspektionens kontrolkampagner om byggemarkedsprodukter og legetøj fra 2018.

Resultater af analyser

For produkter hjemkøbt til projektet blev materialet indledningsvist undersøgt for indhold af chlor som indikation for PVC, hvilket betød, at kun 54 produkter blev medtaget i det videre analyseprogram. I de resterende 20 produkter blev der ikke påvist indhold af chlor. Ved den indledende screening blev der samtidig påvist en række metaller/grundstoffer.

Alle PVC-holdige produkter blev efterfølgende analyseret for specifikke metaller/grundstoffer for at belyse, hvorvidt der kan være anvendt varmestabilisatorer indeholdende regulerede indholdsstoffer (bly, cadmium, tin), samt andre specifikke stoffer (bor, antimon, fosfor), som indikatorer for udvalgte stoffer fra PLASI-databasen. For bløde PVC-produkter er der foretaget indholdsanalyser for specifikke ftalater samt kortkædede chlorparaffiner (SCCP) samt en generel screening for andre indholdsstoffer. Analyseresultater er efterfølgende blevet sammenholdt med anvendelsesbegrænsninger i dansk og europæisk lovgivning.

Udvalgte metaller

Der blev fundet indhold af metallerne bly (i alt ni produkter) og cadmium (i alt fire produkter) i en koncentration, som gør, at det ikke ville være tilladt at markedsføre produkterne på det danske marked. Fire produkter blev undersøgt for organotinforbindelser, men der var ingen overtrædelser af gældende dansk og europæisk lovgivning for disse. Da der ikke blev analyseret for bly, cadmium og tin ved Kemikalieinspektionens kontrolkampagner om byggemarkedsvarer og legetøj i 2018, er det ikke muligt at sammenligne med det danske marked. Resultaterne for analysen af produkter for grundstoffer indikerer ingen systematisk forskel på antallet af grænseværdiovertrædelser i forhold til, om produktet er hjemkøbt inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.

Ftalater og SCCP

Der er identificeret 11 forskellige ftalater, som er kvantificeret i de analyserede produkter, men for mere end halvdelen af de identificerede ftalater er indholdet mindre end 1%. Diversiteten af ftalater anvendt som blødgørere i de analyserede produkter for nærværende projekt er dermed begrænset til ftalaterne DBP, DIBP, DEHP og DINP. Der blev ved analyserne påvist alternative blødgørere. Det drejer sig blandt om DEHT, som er en tereftalat, og som blev fundet i størstedelen af analyserede produkter. Analyseresultaterne indikerer ingen systematisk forskel på indholdet af de forskellige ftalater i forhold til, om produktet er hjemkøbt eller produceret inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.

For elektronikprodukter blev der fundet indhold af de regulerede ftalater DBP og DEHP i et produkt (telefonoplader, produkt nr. 67).

For legetøjsprodukter blev der fundet indhold af de regulerede ftalater DBP, DEHP og DINP i et produkt (badeænder, produkt nr. 4) ud af fem. Hvis disse produkter blev markedsført på det danske marked, ville de ikke være lovlige.

Ved Kemikalieinspektionens kampagne 2018 for Kontrol af CMR-stoffer i legetøj (indkøbt udelukkende i Danmark) blev der kun fundet et ud af 64 produkter, der ikke levede op til dansk lovgivning. Ligesom i indeværende projekt blev DEHT fundet i hovedparten af produkterne. Det vurderes, at antallet af undersøgt legetøj i indeværende projekt er for lille til, at der kan foretages en sammenligning af grænseværdiovertrædelser for legetøj markedsført på det danske marked med legetøj fra udenlandske internetsider.

Analyseresultater i forbindelse med et svensk tilsyn af e-handel⁵ viste, at 10 ud af 32 legetøj indeholdt stoffer, som overstiger grænseværdier. Her drejer det sig om både ftalater og SCCP. Det er dog ikke angivet, hvor vidt produkterne er af PVC og derfor ikke muligt at lave en direkte sammenligning. Der blev fundet overskridelser i legetøj købt ved internetbutikker fra både Sverige, andre EU-land og uden for EU.

I forbindelse med Kemikalieinspektionens kampagne 2018 for kontrol af REACH-forordningens art. 33.2⁶ blev 52 forskellige produkter hjemkøbt fra byggemarked. I forbindelse med kampagnen blev fem forskellige ftalater identificeret i produkterne. Ftalaterne omfatter DEHP, DIBP, DBP, DIDP⁷ og didecan-2-ylftalat⁸. Ligesom i indeværende projekt blev DEHT fundet i hovedparten af produkterne. 25 af produkterne (48 %), som blev analyseret i forbindelse med kampagnen, indeholdt DEHP, DIBP og/eller DBP med en koncentration, som samlet overstiger 0,1 %, hvilket vil blive reguleret i juli 2020. I indeværende projekt er det til sammenligning 9 ud af 16 produkter (56 %). De fem af produkterne er købt på internetsider inden for EU (eksklusiv Danmark) og fire uden for EU. Der kan derfor ikke siges at være signifikant forskel mellem indkøb foretaget inden for og uden for EU i forhold til en overtrædelse af den kommende regulering.

Der blev i alt fundet fem produkter med en koncentration af SCCP, der oversteg grænseværdien. De tre af produkterne er kategoriseret som produkter, som også forhandles i danske byggemarkeder. Der er påvist SCCP i et legetøj (produkt nr. 12), hvor der til sammenligning ikke blev påvist indhold af SCCP over grænseværdien ved Kemikalieinspektionens kampagne i 2018. Der er dog ikke statistisk belæg for at sige, at der er forskel mellem de to typer af indkøb og overtrædelsen af SCCP-grænseværdien. Tre af produkterne med påvist SCCP er købt på internetsider inden for EU (eksklusiv Danmark) og de to er købt uden for EU. Analyseresultaterne indikerer derfor ingen systematisk forskel på overtrædelsen af SCCP-grænseværdien i forhold til, om produktet er hjemkøbt eller produceret inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.

Andre indholdsstoffer

For produkter i blødt materiale er der i nærværende projekt også foretaget en undersøgelse af, hvilke andre indholdsstoffer der kan være tilsat produkterne. Her blev for i alt 41 produkter identificeret 54 forskellige indholdsstoffer, som kunne identificeres med CAS-nr. For disse indholdsstoffer blev eventuelle klassificeringer afsøgt ved brug af Det Europæiske Kemikalieagenturs C&L-fortegnelse. Alle indholdsstoffer, som er fundet i mængder over 1%, har en kendt blødgørende funktion, og ingen af disse har en harmoniseret klassificering. De resterende indholdsstoffer er alle fundet i mængder under 1% (mange langt under 1%), og behøver derfor ikke nødvendigvis at være tilsat som egentlige additiver til PVC.

⁵ Tilsyn av e-handel 2018, KEMI, Kemikalieinspektionen, Sverige, <https://www.kemi.se/global/tillsyns-pm/2018/tillsyn-12-18-tillsyn-av-e-handel.pdf>

⁶ REACH: Kontrol af art. 33.2 informationspligten i byggemarkeder – 2018.

⁷ CAS-nr. 26761-40-0

⁸ CAS-nr. 28029-89-2

En stor del af de analyserede PVC-produkter, viste et indhold af fosfor ved ICP-analyserne. De to bløde PVC-produkter 14 og 16 indeholder fosforholdige indholdsstoffer, som er identificeret ved GC-MS-screeningen. For produkt 14 er der identificeret to stoffer tilhørende organofosfit-gruppen, som er beskrevet i rapporten Kortlægning af PVC i Danmark (2018), som værende co-stabilisatorer. For produkt 16 er der identificeret octizicer, som er en flammehæmmer.

For tre af de identificerede indholdsstoffer findes harmoniseret klassificering. Det drejer sig om stofferne BPA, isophorone og 2-[2-(2-butoxyethoxy)ethoxy]-ethanol. Derimod findes der for langt de fleste indholdsstoffer notificeret klassificering. Udvalgte stoffer er blevet undersøgt yderligere i forhold til deres miljø- og sundhedsegenskaber.

Vurdering af resultater ift. dansk/europæisk lovgivning

En samlet oversigt over produkter som ville være ulovlige, hvis de havde været markedsført på det danske marked, er angivet i TABEL 2. I alt er der 13 produkter ud af de 54 undersøgte produkter, svarende til 24 %, som overstiger tilladte grænseværdier ved markedsføring i Danmark, heraf er der seks produkter, som overstiger tilladte grænseværdier i mere end en lovgivning.

TABEL 2. Oversigt over produkter, hvor koncentrationer er sammenholdt med anvendelsesbegrænsninger i dansk og europæisk lovgivning. GV = grænseværdi. %RSD er procent standardafvigelse for en dobbeltbestemmelse

Produkt			Indholdsstof*			Lovgivning	GV
Nr.	PVC	Navn	Navn	mg/kg	%RSD		[mg/kg]
4	Blød	Badeænder	DBP	17000	3,2	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 51	1000
			DEHP	103000	2,1		
			DINP	145000	9,4	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 52	1000
12	Blød	Sjippetov	Cd	210	0,9	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75
			SCCP	37000	3,1	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
21	Blød	Hobbyskæ-rebræt	Pb	935	0,2	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			SCCP	4900	16	POP forordningen, forordning (EU), nr. 2019/1021	1500
23	Blød	Wallsticker	Pb	4000	3,0	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			Cd	450	2,3	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75
25	Blød	Tape	Pb	1050	4,4	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			Cd	130	3,1	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 23.	100
			SCCP	13000	4,9	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
26	Blød	Tape	Pb	1100	3,4	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100

			SCCP	12000	2,2	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
29	Blød	Bilmåtte	Pb	2600	4,0	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
30	Blød	Bilmåtte	Pb	2600	4,6	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			SCCP	5800	0,5	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
36	Blød	Fodbold	Cd	150	1,1	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75
52	Blød	Haveslange	Pb	850	0,02	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
67	Blød	Telefon-oplader	DBP DEHP	13000 5400	7,4 4,8	BEK nr. 720 af 09/07/2019	1000
73	Hård	Rørsamler	Pb	9000	4,7	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
74	Hård	Rørsamler	Pb	9700	3,6	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100

* Analytisk usikkerhed for metoderne: SCCP 35 %, metaller 15%, ftalater 18 % (ekspanderet 35 %).

Se detaljer om metoderne i bilag 4.

I Bilag 3 angives for hvert enkelt produkt internetbutikkens navn og hvilket land, den er hjemhørende i (tilhørsland). Sammenligning af tilhørsland for produkter med overtrædelser (se TABEL 2), såfremt de havde været indkøbt fra en dansk butik, viser, at de 13 produkter fordeler sig med seks produkter købt inden for EU (eksklusiv Danmark), fire købt uden for EU og tre er ukendte. Der er derfor ved indeværende projekt ikke påvist en signifikant forskel på antallet af overtrædelser af lovgivningerne angivet i TABEL 2 for produkter købt hhv. inden for EU (eksklusiv Danmark) og uden for EU.

Derudover er der 22 produkter ud af 41 undersøgte (54%), der indeholder DIBP, DEHP og DBP i koncentrationer højere end 0,1% (1000 mg/kg). Fra juli, 2020 forbydes markedsføring af artikler med disse ftalater i EU ifølge REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 51 med en grænseværdi på 0,1%. Det drejer sig om følgende produkter:

- Dykkerbriller (6)
- Sjippetov (11 + 12)
- Bidedyr til kæledyr (17 + 18)
- Fodremåtte (19 + 20)
- Hobbyskærebræt (21 + 22)
- Wallsticker (23)
- Tape (25 + 26)
- Bilmåtte (29 + 30)
- Yogabold (33 + 34)
- Fodbold (36)
- Sandal (39)
- Klipklapper (42)
- Regntøj (43)
- Haveslange (52)
- Handsker (55)

Produkterne fordeler sig med ni produkter købt inden for EU (eksklusiv Danmark), elleve købt uden for EU og to har ukendt tilhørsland. Der kan derfor ikke siges at være forskel mellem indkøb foretaget inden for og uden for EU i forhold til en overtrædelse af den kommende regulering.

Additivernes egenskaber og påvirkning på muligheder for genanvendelse

Efter analyse af produkterne udpegede projektgruppen sammen med Miljøstyrelsen 21 stoffer til farlighedsvurdering på tilsvarende måde som stofferne fra PLASI-databasen blev vurderet. Ud over farlighedsprofilerne blev reguleringsstatus m.h.t. CLP-klassificering, REACH-regulering/-tiltag, samt regulering m.h.t. stoffernes indhold i elektronisk udstyr og legetøj beskrevet.

På baggrund heraf og på baggrund af de fundne koncentrationer i PVC-artiklerne blev en række additiver identificeret, for hvilke der blev foreslået opfølgende vurderinger med hensyn til stoffernes egenskaber og deres anvendelse i PVC fremover.

De identificerede additiver blev ikke vurderet at give anledning til reelt tekniske barrierer for genanvendelse. Det er dog et væsentligt dilemma i et materiale som PVC, som kan og ofte bliver tilsat mange additiver, at egenskaberne skabt ved tilsætning af additiver ikke kan kontrolleres i genanvendt materiale, medmindre der er fuld sporbarhed og rene fraktioner. Det blev vurderet, at det kan være en udfordring at anvende oparbejdet PVC i produkter uden at risikere indhold af et additiv over den tilladte grænseværdi. Projektets resultater viser, at især cadmium og bly samt nogle blødgørere kan udgøre en barriere pga. højt indhold, som kan begrænse genanvendelsesmulighederne for regranulatet.

Fremtidige undersøgelser for problematiske stoffer i PVC

I nærværende projekt er fundet eksempler på forekomsten af en række additiver i et bredt spektrum af forbrugerprodukter. For at opnå mere struktureret viden om tendenser ift. anvendelse og forekomst af additiverne foreslås det at afgrænse opgaven og dermed opnå mere fokuseret viden og information. Dette kan gøres enten med udgangspunkt i at afgrænse, hvilke additiver, der fokuseres på at finde eller hvilke forbrugerprodukter, der skal indhentes viden om. Det vil være at anbefale, at begge dele afgrænses jf. nogle specifikke kriterier, fx additivernes sundhedseffekter eller produkttyper anvendt fx af udsatte grupper som børn. Uanset udgangspunktet skal additivernes funktion knyttes til produkttyperne, således der kan udarbejdes et målrettet analyseprogram.

Prioritering af additiverne kan tage udgangspunkt i eksisterende viden om additivernes miljø- og sundhedseffekter, eller det kan tage udgangspunkt i, at der mangler viden om miljø- og sundhedseffekter af additiver, som er fundet i produkter, og som vurderes relevante fx med baggrund i at være REACH-registrerede, hvilket tilsiger en væsentlig forekomst af additivet.

Ti af de 32 stoffer fra PLASI-databasen, som anvendes i PVC, blev prioriteret på baggrund af viden om deres iboende egenskaber eller mistanke for iboende egenskaber m.h.t. de fem skadeeffekter. For disse additiver vil det være relevant at indhente mere viden om bl.a. funktion, forekomst og anvendelse, bl.a. fra PLASI-databasen, samt udføre en detaljeret vurdering af de toksikologiske og økotoxikologiske data for additivet for dermed at prioritere og målrette produkter og analyseprogram. Tilsvarende blev identificeret en række blødgørende additiver i produkterne, som foreslås prioriteret bl.a. på baggrund af, at de anvendes i væsentlig tonnage generelt (de er REACH-registrerede), de er ikke regulerede og viden om de iboende egenskaber er mangelfuld eller usikker. Også for disse vil det være relevant at indhente mere viden om bl.a. funktion, forekomst og anvendelse samt at vurdere de toksikologiske og økotoxikologiske data for additivet for at kunne prioritere og målrette produkter og analyseprogram.

1. Introduktion

1.1 Baggrund

Polyvinylchlorid (PVC) er globalt den tredje mest producerede plasttype, der med egenskaber som god mekanisk styrke, lav vandabsorption, god kemikaliebestandighed og forenelighed med en bred vifte af additiver anvendes til en lang række forbrugerprodukter som legetøj, sportsudstyr, sko, beklædning, badeudstyr og elektronik. En del af de funktionelle additiver som fx blødgørere, flammehæmmere, pigmenter, biocider og diverse stabilisatorer har dog vist sig at være problematiske stoffer, der dels kan være sundhedsskadelige, dels kan forhindre senere genanvendelse af materialet, hvilket modstrider initiativ 25 i den danske plastikhandlingsplan omhandlende fælleseuropæiske krav til design for genanvendelse.⁹ Derudover ønsker den danske kemiindsats 2018-21 et øget fokus på de problematiske stoffer i PVC.¹⁰

Ifølge den nylige undersøgelse "Kortlægning af PVC i Danmark 2018" er det miljømæssige og sundhedsmæssige fokus særligt på varmestabilisatorerne og blødgørerne, da netop disse additiver er karakteristiske for PVC.¹¹ Varmestabilisatorer har tidligere været bly- og cadmiumbaserede. Disse er i dag forbudte i Danmark, hvorfor man benytter stabilisatorer baseret på fx barium, zink, calcium, magnesium, kalium eller organotin. Hovedparten af disse er ikke klassificerede, men nogle organotinstabilisatorer er også forbudte, og andre har problematiske sundhedsegenskaber og er under evaluering under REACH. Med hensyn til blødgørere har fokus primært været på de miljøfarlige kortkædede chlorparaffiner (SCCP) og på ftalatgruppen, hvor flere af stofferne er hormonforstyrrende og/eller CMR-stoffer.

Der er indført EU-restriktioner på mange af de ovennævnte stoffer, men flere og flere forbrugerprodukter indkøbes i dag over nettet fra lande uden for EU. Disse produkter er ikke underlagt den harmoniserede produktlovgivning, hvorfor forbrugeren ikke kan regne med samme produktsikkerhed ift. indholdet af problematiske stoffer som for produkter indkøbt i Danmark eller EU.

Arbejdet beskrevet i denne rapport har bestået i at indhente mere viden om indholdet af problematiske stoffer i PVC-produkter indkøbt af private fra hjemmesider uden for hhv. Danmark og EU. Derudover beskrives i rapporten, hvorvidt de fundne problematiske stoffer kan hindre genanvendelsen af PVC-produkterne ved end-of-life og dermed hindre implementeringen af en cirkulær ressourceøkonomi i Danmark.

1.2 Formål

Formålet med projektet var at undersøge indholdet af udvalgte problematiske additiver (blødgørere, varmestabilisatorer, flammehæmmere, etc.) i udvalgte PVC-baserede produkter indkøbt af private over nettet fra udlandet. Baseret på resultatet af disse undersøgelser blev draget konklusioner, om hvorvidt produkterne ville være ulovlige, hvis de var markedsført i Danmark. Derudover blev vurderet, om der var en væsentlig forskel på omfanget af problematiske stoffer i PVC-produkter på det danske og på hhv. det øvrige EU-marked og markedet uden for EU ved sammenligning med data fra produkter, som har indgået i tidligere udførte kontrolkampanjer for Kemikalieinspektionen.

⁹ https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Publikationer/NY_Regeringens_plastikhandlingsplan_full_version_FINAL_0123-2019.pdf

¹⁰ https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Nyheder/Faelles_Kemiaftale_2018-21.pdf

¹¹ Lassen et al.: Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, 2018.

1.3 Afgrænsning

Opgaven var i udbuddet afgrænset til at beskæftige sig med tre grupper af additiver til PVC:

- 1) Varmestabilisatorer
- 2) Blødgørere: Ftalater og kortkædede chlorparaffiner (SCCP)
- 3) Stoffer udvalgt fra PLASI-databasen

Som en indledende del af opgaven blev de på forhånd udvalgte stoffer fra PLASI-databasen vurderet for yderligere at reducere antallet af, hvilke stoffer herfra der skulle inkluderes i opgaven. Denne reduktion blev foretaget på basis af *i*) en screening af en række miljø- og sundhedsparametre samt *ii*) en overordnet evaluering af den samlede værdi af de analyseresultater, der kunne opnås inden for projektrammen. Den samlede vurdering resulterede i en yderligere afgrænsning af denne opgave til ikke at inkludere analyser af stoffer fra PLASI-databasen. Vurderingen er beskrevet i rapportens kapitel 2.

1.4 Rapportens struktur

Kapitel 2 beskriver vurderingen af de på forhånd 32 udvalgte stoffer fra PLASI-databasen og baggrunden for at fravælge videre arbejde med disse stoffer inden for rammen af denne opgave. Endvidere er beskrevet anbefalinger til, hvordan yderligere information om stoffer fra PLASI-databasen kan indhentes i en mulig efterfølgende opgave.

I kapitel 3 beskrives og begrundes valget af produkter, der er indkøbt og analyseret, mens analyser og resultater præsenteres i kapitel 4. Konklusioner om evt. forskelle mellem indholdet af additiverne i ind- og udland og EU vs. ikke-EU-indkøbte/-producerede produkter indgår som en del af dette.

Kapitel 5 gennemgår miljø- og sundhedsparametre for de varmemestabilisatorer og ftalat- og SCCP-blødgørere, der blev fundet i de analyserede produkter, og kapitel 6 diskuterer, hvordan de fundne stoffer i fokus i opgaven evt. kan påvirke genanvendelsen af PVC-produkterne og -materialerne.

Afslutningsvist diskuteres og konkluderes i kapitel 7, hvilke implikationer de fundne resultater og påvirkninger har for PVC-produkter, ligesom der gives anbefalinger til, hvilken viden, der kan værdifuld at indhente i senere opgaver.

2. Udvalgte additiver fra PLASI-databasen

2.1 Udgangspunkt for prioritering af stoffer fra PLASI-databasen

Ud over fokus på varmestabilisatorer og blødgørere, var ønsket fra Miljøstyrelsen endvidere at prioritere 10 stoffer angivet i PLASI-databasen for at vurdere mulighederne for inddragelse af disse i analyseprogrammet.

PLASI-databasen udspringer af PLASI-projektet "High volume plastic additives mapped", som er et samarbejde mellem Det Europæiske Kemikalieagentur og industrien. Projektet blev afsluttet i 2018 og resultatet fra projektet er en database med over 400 stoffer, der anvendes som additiver til plast. I databasen indgår blandt andet stoffernes tekniske funktion og deres teoretiske potentiale for frigivelse fra plastmatricen. Alle stofferne i databasen er registrerede under REACH i tonnage-båndet over 100 t/a. Databasen indeholder udover en række varmestabilisatorer og blødgørere til PVC 32 øvrige anvendte additiver i PVC.

Disse 32 øvrige additiver til PVC er listet i Bilag 1. For at udpege de 10 mest kritiske af stofferne for evt. inddragelse i det efterfølgende analyseprogram, blev der foretaget en screening af de 32 stoffers miljø- og sundhedsfarlige egenskaber. Som kriterier for prioritering af stofferne ønskede Miljøstyrelsen at tage udgangspunkt i "De fem skadevirkninger i fokus" beskrevet i "Ny fælles Kemiindsats 2018-21". Disse omfatter:

- Kræftfremkaldende, mutagene eller reproduktionstoksiske effekter
- Hjernebeskadigende effekter eller stoffer der påvirker hjernens udvikling
- Hormonforstyrrende effekter
- Allergifremkaldende effekter
- Miljøfarlige effekter.

Prioriteringen m.h.t. disse effekter blev foretaget ved at søge oplysninger om stoffernes farlighedsprofiler. Dette blev gjort ud fra stoffernes CLP-klassificering dels i Bilag VI til CLP-reguleringen (EC no 1272/2008, hvor den EU-harmoniserede klassificering er angivet) og dels ved at undersøge de angivne klassificeringer i REACH-registreringerne. Ud fra klassificeringen kan det umiddelbart ses om stofferne anses som kræftfremkaldende, mutagene, reproduktionstoksiske eller allergifremkaldende eller om stofferne er miljøfarlige. Med hensyn til hjernebeskadigende effekt vil dette fremgå af en STOT RE 1 eller STOT RE 2 klassificering, med angivelse af centralnervesystemet som målorgan.

Klassificeringen siger imidlertid ikke noget om eventuelle hormonforstyrrende effekter, hvorfor denne egenskab blev undersøgt ved at tjekke følgende relevante lister, hvor der kan findes information om mistænkte hormonforstyrrende stoffer: CIRCABC¹², kandidatlisten¹³, CoRAP fra

¹² Liste over biocid aktivstoffer vurderet til eksklusion eller substitution. <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>

¹³ <https://echa.europa.eu/da/candidate-list-table>

Det Europæiske Kemikalieagentur¹⁴, EU's prioritetsliste¹⁵ samt ud fra screening i Toxcast databasen¹⁶. Toxcast databasen er en stor database, der dækker over *in vitro* data på en lang række stoffer, herunder assays relevante for hormonforstyrrende effekter, såsom østrogen og androgen aktivitet etc.

Derudover blev status og prioriteringerne på Det Europæiske Kemikalieagenturshjemmeside for de enkelte stoffer gennemgået, for at undersøge om stofferne var særligt mistænkt for nogle af de ovenstående skadevirkninger herunder PBT og vPvB egenskaber.

Bilag 1 angiver en oversigt over de 32 undersøgte stoffer udvalgt fra PLASI-databasen, hvor der angives klassificering eller mistanke for/indikation af de prioriterede skadelige egenskaber beskrevet ovenfor.

2.2 Resultat af farescreeningen af PLASI-stofferne

På baggrund af denne gennemgang, blev stofferne ud fra deres samlede egenskaber prioriteret som henholdsvis:

- Højt prioriteret (+++)
- Prioriteret (++)
- Lavt prioriteret (+)
- Ikke prioriteret ()

Prioriteringen af de enkelte stoffer er anført separat i kolonnen *Priority* i skemaet i Bilag 1. For prioriteringen af de enkelte stoffer, blev der taget hensyn til om stoffet besad mere end én af de skadelige egenskaber, samt i hvilken kategori for effekten stoffet var klassificeret (fx øges prioriteringen af et stof der er Repr 1B-klassificeret i forhold til et stof der er Repr 2-klassificeret). For de hormonforstyrrende effekter, blev der taget hensyn til om der var indikationer for hormonforstyrrende effekter i flere databaser (Bilag 2). Derudover blev det også taget med i vurderingen, hvis der var igangsat yderligere undersøgelser/initiativer i REACH på baggrund af mistanke om en af de valgte skadelige effekter.

Ud fra dette kunne de ti højest prioriterede stoffer udpeges. Som angivet nedenfor blev udpeget fem stoffer vurderet med høj prioritet (+++), og fem stoffer vurderet med prioriteten (++):

2.2.1 Stoffer med højest prioritet (+++)

Dinatriumtetraborat (CAS-nr. 1330-43-4; 1303-96-4; 12179-04-3)

Funktion: Antistat, flammehæmmer, anden stabilisator

Stoffet er klassificeret som reproduktionsskadende i kategori 1B og er som SVHC-stof og kandidatliste-stof i øjeblikket i proces for at blive optaget på godkendelseslisten (stof nr. 11 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivatives (CAS-nr. 71786-60-2).

Funktion: Antistat

Stoffet er klassificeret som ætsende og som reproduktionsskadende i kategori 2. Det er desuden klassificeret for kroniske effekter i vandmiljøet. De reproduktionsskadende effekter skal belyses yderligere på baggrund af indikationer for yderligere skadelige effekter i forbindelse med stofvurderingen under REACH (stof nr. 21 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

¹⁴ <https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/evaluation/community-rolling-action-plan/corap-table>

¹⁵ https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list

¹⁶ <https://www.epa.gov/chemical-research/toxcast-dashboard>

Phenol, isopropylated, phosphate (CAS-nr. 68937-41-7)

Funktion: Flammehæmmer, blødgører

Der er indikationer på at stoffet kan have hormonforstyrrende effekter. Stoffet er klassificeret som reproduktionsskadelig i kategori 2 og for kroniske effekter i vandmiljøet. I forbindelse med eftersyn af REACH registreringer, skal de hormonforstyrrende og reprotoxiske effekter belyses yderligere på baggrund af indikationer i eksisterende dossier (stof nr. 27 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

Alkanes, C14-17, chloro (CAS-nr. 85535-85-9).

Funktion: Flammehæmmer, blødgører

Stoffet er klassificeret for kroniske effekter i vandmiljøet og for at kunne passere over i modermælken. Det er under mistanke som et PBT/vPvB stof i forbindelse med stofvurderingen under REACH (stof nr. 29 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

Reaction mass of tris(2-chloropropyl) phosphate and tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate and Phosphoric acid, bis(2-chloro-1-methylethyl) 2-chloropropyl ester and Phosphoric acid, 2-chloro-1-methylethyl bis(2-chloropropyl) ester (EC no 911-815-4)

Funktion: Flammehæmmer, blødgører

Stoffet er klassificeret for at have akut sundhedsskadelige effekter ved oralt indtag, kategori 4. Miljøstyrelsen foretager i øjeblikket en stofvurdering, hvor der er mistanke for hormonforstyrrende, reproduktionsskadelig og kræftfremkaldende effekter (CoRAP-listen). Stoffet mistænkes desuden for at være et PBT/vPvB-stof (stof nr. 31 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

2.2.2 Stoffer med anden prioritet (++)

6,6'-di-tert-butyl-4,4'-butylidenedi-m-cresol (CAS-nr. 85-60-9).

Funktion: Antioxidant, anden stabilisator

I stoffets REACH-registrering angives stoffet uden nogen fareklassificering. Der er imidlertid indikationer på hormonforstyrrende effekter af stoffet og i forbindelse med stofvurderingen under REACH er stoffet under mistanke for reproduktionsskadelig-/hormonforstyrrende effekter samt for PBT/vPvB egenskaber (stof nr. 1 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol (CAS-nr. -22-4)

Funktion: UV-/lysstabilisator, anden stabilisator

Stoffet er klassificeret for kroniske effekter i vandmiljøet, samt hudallergifremkaldende effekter. Der er desuden indikationer på hormonforstyrrende effekter (stof nr. 16 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-(C13-15-branched and linear alkyl) derivatives (CAS-nr. 97925-95-6)

Funktion: Antioxidant, antistat

Stoffet er klassificeret som reproduktionsskadelig i kategori 2 og et klassificeringsforslag for en harmoniseret klassificering i kategori 1B er under behandling hos Det Europæiske Kemikalieagentur (stof nr. 20 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

Azodicarbonamide (CAS-nr. 123-77-3)

Funktion, Flammehæmmer, opskumningsmiddel

Stoffet er klassificeret som allergifremkaldende ved indånding og er i proces for at blive optaget som et SVHC-stof (stof nr. 25 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methylpropoxy)benzene] (CAS-nr. 97416-84-7)

Funktion: Flammehæmmer

I stoffets REACH-registrering angives stoffet uden nogen fareklassificering. Stoffet er imidlertid mistænkt hormonforstyrrende og i forbindelse med stofvurderingen under REACH er stoffet under mistanke for hormonforstyrrende effekter samt for PBT/vPvB egenskaber (stof nr. 30 blandt de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, Bilag 1).

2.3 Overvejelser om inddragelse af PLASI-stofferne i analyseprogrammet

Efter ovenstående prioritering blev det vurderet, i hvilken udstrækning det var relevant at inddrage stofferne i det efterfølgende analyseprogram.

Indledningsvis blev der gjort overvejelser om de udvalgte stoffer fra PLASI-databasen, som er meget forskellige med hensyn til struktur og kemiske egenskaber. Stofferne blev vurderet ud fra hvilket metodeprincip for kemisk analyse, der blev forventet bedst egnet. Selv om en række af stofferne kan analyseres ved samme metodeprincip, vil der være behov for metodeoptimering til det enkelte stof. For en række forbindelser er det desuden en udfordring eller umuligt at fremskaffe et referencestof til at foretage identifikation og kvantitativ analyse.

De uorganiske PLASI-stoffer kan analyseres for grundstoffer som fx bor, men det er ikke muligt at identificere stoffet, fx dinatriumtetraborat, da der kan være andre kilder til fx bor i materialet. Indhold af grundstofferne kan derfor alene anvendes til en indikation af tilsætning af en uorganisk stabilisator.

Der mangler samtidig information om sammenhæng mellem stofferne og produkttype, hvorved der er risiko for at udvælge produkter, som analyseres for irrelevante stoffer. For at lave et effektivt analyseprogram vil det være væsentligt at inddrage så meget information som muligt om bl.a. stoffernes funktion og anvendelse i forskellige produkttyper, fx for at fokusere ressourcerne på produkter, hvor der forventeligt kan findes de specifikke stoffer, fordi deres funktion er relevant i netop denne produkttype.

For hovedparten af de 32 stoffer fra PLASI-databasen findes der på nuværende tidspunkt ingen kommercielle laboratorier, som kan tilbyde at analysere stofferne uden en forudgående metodeindkøring og validering af metoden. Dette skyldes, at stofferne ikke er regulerede og der derfor ikke er en efterspørgsel på analyserne. Dermed bliver omkostningerne relativt høje for analyserne og for mindre målrettede analysekampagner, mens der kan opnås større effekt ved at designe et analyseprogram for afgrænsede produkttyper, hvor det enkelte stof forventes at kunne have en relevant funktion.

Konklusionen blev derfor, at analyse for selv de højest prioriterede stoffer fra PLASI-databasen med problematiske miljø- og sundhedsegenskaber ville kræve adskillige metoder, som skulle indkøres og valideres. Dermed var det kun muligt at analysere få produkter inden for projektets budget og tidsramme. Kombineret med at der ville kunne forventes større effektivitet af et analyseprogram med produkter målrettet de enkelte stoffers funktion frem for produkterne i dette projekt, som fokuserer på så brede og varierede produkttyper som muligt, blev det fra-valgt at inkludere udvalgte stoffer fra PLASI-databasen i analyseprogrammet. Dette gav i stedet mulighed for at inkludere indkøb af flere produkter i projektet.

I følgende afsnit er stoffer med højst og anden prioritet gennemgået med hensyn til kemiske egenskaber og diskussion af analysemetoder til brug til eventuelle fremtidige projekter.

2.3.1 Stoffer med højest prioritet (+++)

Dinatriumtetraborat (CAS-nr. 1330-43-4; 1303-96-4; 12179-04-3)

Dinatriumtetraborat er kommercielt kendt under navnet borax og anvendes ofte som desinfektionsmiddel. I polymerkemi har borax flere funktioner, hvor det kan stabilisere en polymer ved

at inducere hydrogenbindinger til polymerkæden gennem de oxygenatomer, som findes i molekylet. Borax har samtidigt et stort elektronsystem, som gør det i stand til at eliminere radikalforbindelser, og derfor kan det virke som brandhæmmer. Borax er et uorganisk stof, og måling af stoffet vil bero på kvantificering af bor og efterfølgende omregning til borax. Andre borkomponenter vil derfor også bidrage til indhold og give en falsk positiv. Der vil derfor være tale om et worst case-indhold. Det er ikke muligt at bestemme andelen af borax medmindre der er tale om en krystalstruktur (bestemmelse ved EDX), og man vil derfor være nødt til at kvantificere organobor-stoffer separat, beregne borandelen og trække dem fra i boraxberegningen.

Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivatives (CAS-nr. 71786-60-2)

Stoffet er et UVCB-stof,¹⁷ da der er tale om en variabel alkylkæde og derfor ikke et veldefineret molekyle. Der er tale om en tertiær amin, som ikke er UV-aktiv og har en anslået pK_a-værdi på 8,8. Det vil derfor være en analyse, som skal foretages på LC/MS eller alternativt ved GC-MS med kontrol over pH og udførsel af positiv kontrol ved ekstraktionen. Grundet den relativt lave molekylvægt og opløselighed i polymeren er stoffet vurderet til at have en relativt høj risiko for eksponering, da det må forventes at have en vis bevægelighed i polymermatricen.

Phenol, isopropylated, phosphate (CAS-nr. 68937-41-7)

Stoffet er et UVCB-stof, der består af fire veldefinerede forbindelser. Der er tale om fosfatkomponenter med tre sidekæder, hvor disse enten er benzenringe eller benzenringe med en isopropylgruppe i para-position. Der er tale om organophosphor-flammehæmmere, hvoraf udgaven uden isopropylgruppen er triphenyl phosphate (TPP, CAS-nr. 115-86-6) og isopropyludgaverne er de ikke-chlorerede udgaver af TCPP (CAS-nr. 13674-84-5). Der er ikke umiddelbart nogen årsag til, at komponenten opgives som et UVCB-stof, da de enkelte komponenter er veldefinerede. Komponenterne kan analyseres ved GC-MS.

Alkanes, C14-17, chloro (CAS-nr. 85535-85-9)

Chlorerede alkaner, C14-C17 er UVCB-stof. Det skyldes både varierende alkankæde-længde, men også varierende grad af chlorering. Det er oplyst fra Euro Chlor/Halogens,¹⁸ at europæiske producenter er meget opmærksomme på ikke at foretage fuld chlorering af alkaner, da det sænker bionedbrydeligheden betragteligt, men også at branchen er opmærksom på, at der ikke findes samme opmærksomhed ved asiatiske producenter. Det er samtidig oplyst, at chloralkaner anvendes som et primært værn mod elektrisk brand, da de bruges som brandhæmmere i kabelkapper. Komponenterne kan analyseres ved GC-MS.

Reaction mass of tris(2-chloropropyl) phosphate and tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate and Phosphoric acid, bis(2-chloro-1-methylethyl) 2-chloropropyl ester and Phosphoric acid, 2-chloro-1-methylethyl bis(2-chloropropyl) ester (EC nr. 911-815-4)

Dette er organophosphatflammehæmmere. Der er tale om TCPP (CAS-nr. 13674-84-5) i forskellige udgaver, hvor der flyttes rundt på en methylgruppe i molekylet. Der forventes lignende egenskaber fra reaktionsmassen som ved TCPP, da der overordnet er stor molekylær lighed. Der er også indeholdt en ukendt mængde, hvor der ikke er tale om trisubstitueret fosfat, men også di- og monosubstitueret. Egenskaberne fra disse er ikke kendte, da de ikke er blevet undersøgt individuelt. Det må forventes at mono- og disubstituerede skyldes manglende reaktivitet, da der forventes større brandhæmmende effektivitet af trisubstituerede fosfatforbindelser. Stofferne forventes at kunne analyseres ved GC-MS.

¹⁷ UVCB: *Unknown or variable composition, complex reaction products or biological materials*. Stoffet består af mange forskellige komponenter, og nogle af disse er muligvis ikke kendte; kompositionen kan variere eller være svær at forudsige, og derfor er UVCB ofte ikke fuldt identificerbare.

¹⁸ <https://www.eurochlor.org/about-us/halogens-cluster/>

2.3.2 Stoffer med anden prioritet (++)

6,6'-di-tert-butyl-4,4'-butylidenedi-m-cresol (CAS-nr. 85-60-9)

Stoffet er en stabilisator og har formentlig også virkning som blødgører. Stoffet har lighed med BHT, men er større molekylært hvilket gør migration i polymermatricen mindre sandsynlig. Stoffet er muligvis for tung til GC-MS-analyse, men kan kvantificeres ved HPLC/UV.

2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol (CAS-nr. 2440-22-4)

Der er tale om en UV-stabilisator til forlængelse af polymerens levetid. Komponenten har triazolfunctionalitet, som gør at stoffet kan være positivt ladet i sin binding til polymerkæden. Stoffet skal derfor formentlig analyseres ved HPLC-UV.

Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-(C13-15-branched and linear alkyl) derivatives (CAS-nr. 97925-95-6)

Stoffet er et UVCB-stof og samme stof som den tidligere beskrevne under CAS-nr. 71786-60-2, dog er denne begrænset til kædelængde mellem C13 og C15. Der er ifølge REACH-dossier tale om fire specifikke komponenter C13 og C15 i lineær udgave samt C12 og C14 med en methylgruppe på kæden. Stoffet skal formentlig analyseres som beskrevet ved stoffet Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivatives, CAS-nr. 71786-60-2.

Azodicarbonamide (CAS-nr. 123-77-3)

Stoffet er veldefineret. Der er tale om et ustabilt, reaktivt molekyle, og det forventes ikke at have en direkte brandhæmmende effekt som beskrevet i PLASI-databasen. Der er formentlig tale om en del af et brandhæmmersystem. Det vides fra andre laboratorier, at analyse af komponenten er problematisk og at den degraderer under analysen, hvilket vanskeliggør kvantificering.

1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methylpropoxy)benzene] (CAS-nr. 97416-84-7)

Stoffet er en bromeret flammehæmmer. Stoffet smelter ved ca. 90° C, og der forventes lav migration i polymermatricen grundet størrelse og smeltepunkt. Stoffet vil skulle analyseres ved væskrokromatografi (HPLC/UV eller LC/MS).

3. Udvælgelse af PVC-produkter

I dette kapitel beskrives proceduren for udvælgelse af PVC-produkter til indkøb og efterfølgende analyse samt de konkret udvalgte produkttyper og produkter, der indgik i processen og efterfølgende overgik til de indledende analyser, som beskrives i efterfølgende kapitel.

3.1 Strategi og metode

Formålet for produktvalget var overordnet at udvælge produkter, der med stor sandsynlighed indeholder PVC og er repræsentative i forhold til danske forbrugeres indkøb af forskellige produkter på udenlandske hjemmesider.

Udvælgelsen af PVC-produkter blev indledt ved at fastlægge *produkttyper*, der skulle indgå på produktlisten og vurdere, i hvilken grad, de burde være repræsenteret. Ud fra dette blev opstillet en *bruttoliste* bestående af ca. 80 specifikke produkter, hvorfra der efterfølgende kunne prioriteres et antal *produkter* til indkøb og analyse (se **FIGUR 1**). Den metodiske tilgang til valg af produkter til indkøb blev baseret på data og vurderinger for at sikre at opfylde kriterierne angivet nedenfor. For hvert kriterie er metoden kort beskrevet:

- 1) *Produkterne består helt eller delvist af PVC og er repræsentative for typiske anvendelsesområder for PVC.*

Til dette blev anvendt data og viden fra *Kortlægning af PVC i Danmark 2018*¹¹ samt eksisterende viden om anvendelse af plastmaterialer til plastprodukter. Da ikke alle hjemmesider oplyser de relevante eller korrekte produktinformationer, fx om produktet indeholder PVC, er indkøbt flere produkter end det forventes at være muligt at analysere.

- 2) *Produkterne er repræsentative for forbrugerprodukter, der typisk indkøbes fra udenlandske hjemmesider (inden for/uden for EU).*

Data fra *Foreningen for Dansk Internet Handel* (FDIH) i form af udtræk fra Årskørsel FDIH, 2018 blev anvendt til at anbefale en bruttoliste bestående af produkter, som repræsenterer danske forbrugeres handel på udenlandske hjemmesider ift. både produktgrupper og mængdemæssig fordeling. Udtrækket bestod af 84 varegrupper og antallet af handler i disse grupper foretaget over nettet af den private danske forbruger.

- 3) *Produkterne indkøbes fra en repræsentativ gruppe af hjemmesider, dvs. at en del af produkterne skal indkøbes fra de hjemmesider, som danske forbrugere oftest benytter til internetindkøb fra udlandet.*

Data om de 20 mest anvendte netbutikker er indhentet fra Årskørsel FDIH, 2018 og anvendt til prioritering af udenlandske hjemmesider hhv. inden for og uden for EU.

- 4) *Der indgår produkttyper på listen, som også indgår i Kemikalieinspektionens kontrolkampagner fra 2018 om hhv. byggemarkedsprodukter¹⁹ og legetøj²⁰, så data for nogle produkter fra dette projekt kan sammenlignes med resultaterne af de to nævnte projekter fra 2018.*

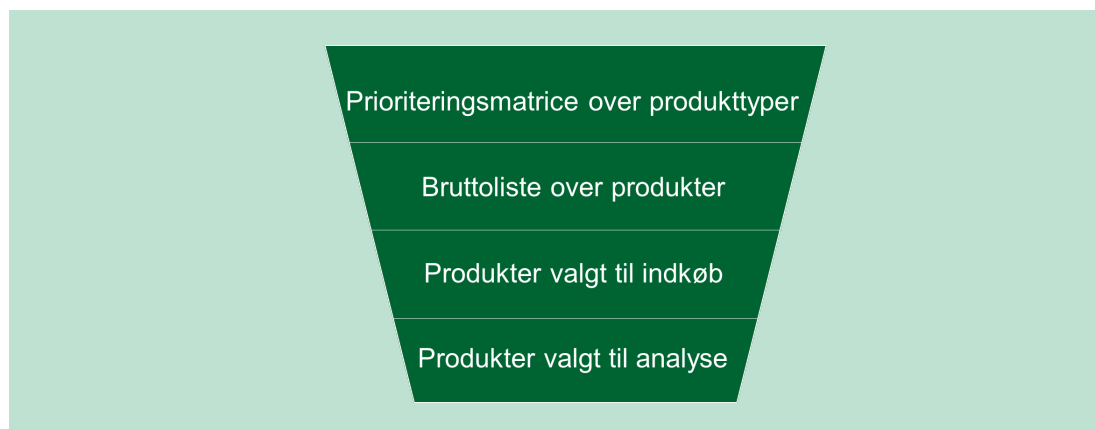
Det blev sikret specifikt, at bruttolisten indeholdt legetøjsprodukter og produkter, som kan indkøbes i byggemarkeder, og ved efterfølgende produktvalg indgik overvejelser om de forventede muligheder for at sammenligne resultater fra dette projekt med resultater fra de to nævnte projekter fra 2018.

¹⁹ REACH: Kontrol af art. 33.2 informationspligten i byggemarkeder – 2018.

²⁰ Kemikalieinspektionens kontrolkampagne: Kampagne 2018 – Kontrol af CMR i legetøj.

5) *Produkterne/produkttyperne spænder bredt.*

Efter den metodiske tilgang til opstilling af en prioriteringsmatrice og bruttoliste baseret på ovenstående kriterier valgte Miljøstyrelsen yderligere at inkludere flere produkttyper for at øge bredden af produkter, der indgik i kortlægningen.



FIGUR 1. Illustration af den metodiske tilgang til valg af produkter.

3.2 Prioritering af produkttyper

Den indledende prioritering af produkttyper, som bør indgå på bruttolisten baseret på de ovenfor beskrevne kriterier, blev foretaget ved at sammenstille data for, hvilke anvendelsesområder der er relevante fra PVC-forsyningen¹¹ med data fra Årskørsel FDIH, 2018 (pkt. 1 og 2 i kriterielisten). Disse baggrundsdata beskriver fra hver sin vinkel væsentlige parametre for valg af produkter; men kan dog ikke direkte kombineres til at give et konkret svar på, hvilke produkter, der bør undersøges. Der er i stedet foretaget en vurdering af sandsynlighederne for, at en given produkttype hhv. består helt eller delvist af PVC og at den danske forbruger køber denne produkttype på udenlandske netbutikker. I teksten nedenfor beskrives baggrunden for de data, der er anvendt, hvorefter vurderingen af sandsynlighederne ift. at produkttypen består af PVC og for at den købes via udenlandsk netbutik er opsummeret i **TABEL 3**.

I forbindelse med udarbejdelse af Årskørsel FDIH, 2018 blev 14.544 respondenter stillet spørgsmålet "*Hvilken vare eller tjeneste købte du senest på nettet?*". Disse svar blev behandlet i årskørslen til bl.a. at vise fordelingen af handler inden for ti overordnede produktkategorier (yderligere detaljeret i underkategorier) samt data om, hvorvidt handlen var foretaget på en dansk hjemmeside. Disse data fra Årskørsel FDIH, 2018 blev i dette projekt yderligere behandlet således:

- Samtlige kategorier bestående af ikke-fysiske produkter (fx streaming, online tjenester, rejser, gavekort, etc.) blev fjernet så de data, der arbejdes videre med, består af antallet af handler inden for hver produktgruppe og antallet af handler heraf i udenlandske netbutikker.²¹
- Det blev vurderet, at dagligvarer som kategori ikke var af primær relevans for dette projekt og blev derfor ekskluderet. Kategorien dagligvarer dækker køb af dagligvarer, take-away, madabonnementer, m.m., som ikke er PVC og som overvejende udgøres af danske handler (89 %). Dog kunne der i denne kategori (og generelt for alle kategorier) forekomme emballager af PVC, men da "emballage" som produkttype ikke er et fokus for nærværende projekt, blev det fravalgt ved prioritering af produkttyper.

²¹ I kortlægningen blev der svaret på, om handlen var foretaget enten i "Danmark", "Diverse udland" eller "Ved ikke". I gennemsnit lå "Ved ikke" på 11 % og det antages jf. kommunikation med FDIH, at disse hovedsageligt er ikke-danske hjemmesider. Andelen af udenlandske handler antages således at være 100 % fratrasket andelen af danske handler.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at bredden af produkter inden for de forskellige kategorier er meget varierende i Årskørsel FDIH, 2018, hvilket påvirker betydningen af det absolutte antal af handler for hver kategori væsentligt. Derudover siger opgørelsen over det samlede antal handler for en given kategori ikke noget direkte om enkelte produkter i kategorien – eller noget om, om det oftest er særlige produkter i en kategori, der købes fra de udenlandske hjemmesider. Ved prioritering af produkttyperne anvendtes statistikken således kun som et vejledende billede af, hvilke produkter, der skulle prioriteres.

Opgørelsen over antallet af handler blev sammenholdt med, hvilke produktgrupper der med størst sandsynlighed indeholder PVC. Disse tal findes imidlertid kun indirekte i form af fordelingen af den samlede PVC-forsyning fordelt på produkttyper. Eksempelvis fremgår af *Kortlægning af PVC i Danmark 2018*, at hård PVC hovedsageligt anvendes i bygge- og anlægssektoren.¹¹ Statistikken beskriver andelen af den samlede PVC-forsyningsmænde, der anvendes inden for den specifikke kategori, og det fremgår, at 46 % af den samlede forsyning er anvendt i "Rør, afløb, fittings". Dette tal giver dog ingen information om sandsynligheden for, at et tilfældigt rør på markedet er lavet af PVC (og dermed var relevant for nærværende projekt), da denne sandsynlighed også afhænger af, om røret i endnu flere tilfælde fremstilles af andre materialer. Så selvom procentdelen af den samlede forsyning for en produkttype er høj, behøver det ikke nødvendigvis at betyde, at det er et PVC-baseret produkt, der ofte er på markedet. Omvendt kunne der være anvendelsesområder, hvor en produkttype fx forbruger 5 % af den samlede PVC-forsyning (tonnage-mæssigt), men hvis dette produkt altid indeholder PVC, er det meget relevant at medtage i nærværende projekt. Derudover stemmer de anvendte produktkategorier i de to sæt materiale ikke altid overens. Sammenstillingen af de to forskellige statistikker (Årskørsel FDIH, 2018 og anvendelse af PVC-forsyningen for hhv. hård og blød PVC fra *Kortlægning af PVC i Danmark 2018*) kunne derfor kun gøres kvalitativt.

En prioriteringsmatrice over relevante produkttyper blev opstillet baseret på informationer i Årskørsel FDIH, 2018 og viden om, hvilke produkter, der typisk kan være fremstillet af PVC. For hver produkttype blev sandsynligheden for følgende to punkter vurderet på en skala fra 1-3, hvor 1 er lav og 3 er meget høj sandsynlighed:

- PVC-materiale:
Sandsynligheden for, at produktet er helt eller delvist fremstillet af PVC. Vurderingen er baseret på data om anvendelse af PVC-forsyningen¹¹ samt eksisterende viden om fremstilling af plastprodukter.
- Udenlandsk netkøb:
Sandsynligheden for, at en given PVC-produkttype købes fra udenlandske hjemmesider. Vurderingen er baseret på data fra Årskørsel FDIH, 2018 for relevante produktkategorier.

Derudover blev samtlige kategorier fra FDIH med flere end 40 udenlandske køb inkluderet på listen af produkttyper i prioriteringsmatricen, dog med undtagelse af kategorierne "Smykker", "Kosmetiske produkter og udstyr" og "Kosttilskud og helseprodukter", da det antages, at sandsynligheden er meget lav (eller 0) for at finde PVC-produkter i den type af produkter, som man typisk vil købe fra udenlandske hjemmesider, når emballagen også er udelukket.

TABEL 3. Prioriteringsmatrice: Liste over produkttyper med vurdering af sandsynligheden for hhv. at et givet produkt af denne produkttype består helt eller delvist af PVC (benævnt *PVC-materiale*) og at produkttypen indkøbes af den danske forbruger på udenlandske internethjemmesider (benævnt *Udenlandsk netkøb*). 3 angiver højst sandsynlighed og 1 angiver lavest sandsynlighed. *Valg* angiver med et + de produkttyper, der ud fra matrixens sum vælges til bruttolisten, mens et T angiver de produkttyper, der yderligere er tilvalgt

Produkttype ^a	PVC-anvendelses- område ^b	Mulig FDIH-katego- ri ^c	PVC- materiale	Uden- landsk netkøb	Sum	Valg
Badeudstyr, fx bade- dyr, badelegetøj, svømme- og sop- pebassiner	Svømme- og sop- pebassiner o.l.	Legetøj og familiespil Sport og fritidsudstyr	3	2	5	+
Dukker og legetøjs- figurer	Legetøj inkl. dukker og dukkedeleg	Legetøj og familiespil	2	1	3	T
Udelegetøj	Legetøj inkl. dukker og dukkedeleg	Legetøj og familiespil	2	1	3	T
Tasker, kufferter, penalhuse	Tasker og kufferter	Tasker og kufferter	2	2	4	+
Artikler til kæledyr, fx pivedyr, udstyr	Legetøj inkl. dukker og dukkedeleg	Artikler til kæledyr	3	3	6	+
Kontorartikler, fx ringbind, plastlom- mer, chartekker	Kontorartikler	Kontorartikler	2	1	3	
Hobbyartikler, fx perler, plader, fo- lier, tape	Plader, ark, film	Hobbyartikler	2	3	5	+
	Andre varer frem- stillet af plastfolier	Hobbyartikler	1	3	4	+
	Bestrøget papir og pap	Hobbyartikler	1	3	4	+
	Tekstilstof beklædt med PVC	Hobbyartikler	3	3	6	+
Photos, plakater, dekoration til hjem- met	Bestrøget papir og pap	Fotofremkaldelse/- produkter Dekoration/kunst til hjemmet	1	2	3	
Køkkenudstyr	Plader, ark, film	Køkkenudstyr	1	1	2	
Boligtekstiler, fx ba- deforhæng, voks- duge	Kontorartikler, dækketøj, gardiner Tekstilstof beklædt med PVC	Boligtekstil	3	2	5	+
Babyudstyr, fx ha- gesmække, under- lag	Tekstilstof beklædt med PVC	Babyudstyr	2	1	3	
Måtter, underlag, madrasser	Tekstilstof beklædt med PVC	Sports- og motions- udstyr Camping- og frilufts- udstyr	2	2	4	+
Bolde, fx yoga- bolde, fodbolde	Tekstilstof beklædt med PVC	Sports- og motions- udstyr	2	2	4	+
Beklædning med tryk, fx herretøj, da- metøj, børnetøj (ikke regntøj)	Beklædning	Tøj, sko og smykker Sports- og fritidsud- styr	1	3	4	+

Smykker	Andre produkter af hård PVC	Smykker	1	2	3	
Fodtøj (kunstlæder og såler), fx sports-sko, sandaler, sko, støvler	Støvler og vaders, sko og såler	Sko/fodtøj Sportstøj og –sko	1	3	4	+
Regntøj, regnslag, gummistøvler, paraplyer	Beklædning	Tøj, sko og smykker	2	3	5	+
	Tekstilstof beklædt med PVC	Camping- og friluft-udstyr	2	2	4	+
Presenninger (inkl. diverse beskyttelsesindpakninger til camping- og friluftsudstyr)	Presenninger	Camping- og friluft-udstyr Havemaskiner Byggematerialer Auto-, både- og cykeludstyr	3	1	4	+
Have-/boligudstyr	Andre produkter af hård PVC	Bolig, have og planter	1	2	3	T
Haveslanger	Bløde rør og slanger	Havemaskiner	3	1	4	+
Handsker (arbejds-/have-)	Beklædning	Bolig, have og planter	1	2	3	T
Bilinteriør-/udstyr	Biler og andre køretøjer	Bil og motorcykel	1	2	3	T
Cykeludstyr (saddler, puder, tape)	Tekstilstof beklædt med PVC Plader, ark, film	Cykel og cykeludstyr	2	1	3	T
Elektroniske småartikler, fx gadgets, barbermaskiner og eltandbørster	Kabler og ledninger Ledninger og andre elektronikdele	Elektronik Husholdningselektronik	2	3	5	+
Computerhardware	Andre produkter af hård PVC Ledninger og andre elektronikdele	Computerhardware	0-1	3	3-4	
CD, DVD, Blu-ray, PC-spil, konsolspil	Andre produkter af hård PVC	CD, DVD, Blu-ray, PC-spil, konsolspil	0-1	3	3-4	
Tilbehør til mobiltelefon, tablets, etc.	Tilbehør til mobiltelefon, tablets, etc.	Mobiltelefon og udstyr til mobiltelefon	3	3	6	+

a angiver produkttypen som defineret i dette projekt

b angiver produktkategorien, som produkttypen vurderes at tilhøre i Kortlægning af PVC i Danmark 2018

c angiver kategorien, som produkttypen vurderes at tilhøre i Årskørsel FDIH, 2018

Ovenstående prioriteringsmatrice indeholder i alt 27 produkttyper, hvorfra der blev prioriteret produkttyper til bruttolisten. Baseret på de vurderede sandsynligheder blev der i fællesskab valgt de 18 produkttyper (angivet med + i kolonnen *Valg*), som har summen 4 eller derover til at blive repræsenteret på bruttolisten. Det blev endvidere diskuteret om nogle produkttyper burde indgå med flere produkter end andre i bruttolisten for at repræsentere en større andel af disse produkttyper købt af forbrugere via internettet i udlandet. Dette blev dog fravalgt af Miljøstyrelsen til fordel for at sikre en større bredde af produkterne.

Seks yderligere produkttyper (alle med summen 3) blev inkluderet som "mulige produkttyper til bruttolisten" for at opprioritere bredden af produkter og repræsentere forbrugerprodukter indkøbt fra udenlandske hjemmesider så bredt som muligt. Disse tilvalgte produkttyper er angivet

med et **T** i kolonnen *Valg* i **TABEL 3**. Disse tilvalg sikrede også opfyldelse af kriterie 4) om at inkludere legetøj og byggemarkedsprodukter til sammenligning med tidligere projekter (afsnit 3.1 side 26). Da nærværd halvdelen af den hårde PVC-forsyning anvendes til "Rør, afløb, fittings",¹¹ blev også inkluderet denne produkttype fra prioriteringsmatricen, på trods af at det var blevet vurderet, at de ikke ofte indkøbes fra udenlandske hjemmesider.

3.3 Udarbejdelse af bruttoliste over PVC-produkter

Bruttolisten skulle bestå af mindst 40 forskellige produkter, der hver skulle indkøbes i en udgave fra hhv. en europæisk og en ikke-europæisk hjemmeside, dvs. i alt 80 konkrete produkter på bruttolisten. Produkterne på bruttolisten blev udvalgt inden for de valgte produkttyper og en antagelse om, at man typisk ikke køber meget store produkter (pga. bl.a. transportomkostninger) og oftest ikke meget dyre produkter pga. bl.a. garanti- og returneringsbetingelser.

Udover et repræsentativt udvalg af produkttyper blev også tilstræbt at vælge produkter fra en repræsentativ gruppe af hjemmesider jf. kriterie 3) (afsnit 3.1 side 26). De 20 mest anvendte netbutikker opgivet i Årskørsel FDIH, 2018 blev anvendt som udgangspunkt, idet kun de udenlandske hjemmesider var relevante og derfor blev inkluderet i dette projekt (dvs. butikker uden dansk CVR-nummer og/eller moms-nummer). Derudover blev fravalgt hjemmesider, der udelukkende sælger fødevarer og/eller ikke-fysiske produkter. Mange almindelige netbutikker i udlandet sender ikke produkter til Danmark, eller de tillægges meget store fragtomkostninger eller gebyrer, hvorfor det blev vurderet at være overvejende usandsynligt, at den almindelige forbruger køber fra sådanne hjemmesider. Netbutikkerne givet i **TABEL 4** herunder lister de primære netbutikker, der blev inkluderet i arbejdet med produkter til bruttolisten, såfremt de valgte produkttyper fra prioriteringsmatricen ovenfor tillod det.

TABEL 4. Liste over de oftest anvendte netbutikker (jf. Årskørsel FDIH, 2018), som blev inkluderet i udarbejdelse af bruttolisten over PVC-produkter. Derudover fremgår øvrige netbutikker, hvorfra der er indkøbt produkter, af produktlisten i bilag 3.

Hjemmeside	Produkttyper	Hjemland for hjemmeside
Amazon.com, Amazon.co.uk, m.fl.	Alle	USA, UK, m.fl.
Wish.com	Alle	USA
eBay	Alle	USA
Cdon.com	Alle	Sverige
Aliexpress.com	Alle	Kina
Asos	Tøj, sko & smykker Sportstøj og -sko	UK

Produkterne på bruttolisten blev fundet via internetsøgninger på dansk og engelsk. Med hensyn til købslande (dvs. hvilket land produktet indkøbes fra) var der også et ønske om en bred repræsentation af forskellige lande. Dette blev kompliceret at, at internetbaserede markedspladser som fx wish.com, ebay, amazon udgør en meget væsentlig del af de udenlandske netbutikker, som danske forbrugere anvender ved internethandel. Disse markedspladser formidler salg af produkter for mange sælgere verden over, og ofte er produktions- eller købs- eller afsendelsesland ikke oplyst, og hvis de er, kan der være en vis usikkerhed om rigtigheden af informationerne. I nogle tilfælde bliver disse oplysninger tilgængelige i forbindelse med gennemførelse af køb og modtagelse af produktet (fx i ordrebekræftelse eller angivelse af "Made in [country]" på produktet). Det var dog på mange hjemmesider svært eller ikke muligt at indhente (troværdig) viden om købsland, produktionsland eller hvilket land produktet ville blive sendt fra. Den tilgængelige information blev anvendt til valg af produkter i videst muligt om-

fang, og produkter med denne information blev tilvalgt til bruttolisten frem for tilsvarende produkter uden denne information for at imødekomme prioriteringen om produkter fra forskellige lande samt eksempelvis specifik inklusion af produkter af hård PVC²² fra Nordamerika.

Teknologisk Institut udarbejdede på basis af ovenstående en bruttoliste bestående af 83 forskellige produkter, hvoraf beskrivelsen af 80 produkter tilkendegav, at produktet bestod helt eller delvist af PVC, mens der for de resterende tre produkter ikke var angivet evt. indhold af PVC. For disse blev i stedet angivet en estimeret sandsynlighed for, om de bestod af PVC.

Med udgangspunkt i den foreslåede bruttoliste ønskede Miljøstyrelsen at inkludere enkelte yderligere produkter inden for byggematerialer/-varer, kosmetik/personlig pleje og sexlegetøj samt at inkludere flere produkter af hård PVC. For at forøge antallet af produkter af hård PVC valgte Miljøstyrelsen at udskifte enkelte konkrete produkter af blød PVC med produkter af hård PVC, hvor det var muligt inden for samme produkttype, ud fra en liste af eksempler indhentet fra PVC Informationsrådet. Samlet betød disse ændringer i bruttolisten, at den bestod af flere produkter, repræsenterede en bredere gruppe af produkter samt at den indeholdt flere hårde produkter end den oprindelige udgave. Den endelige bruttoliste over produkter til indkøb bestod af 95 produkter.

3.4 Valg af produkter til indkøb

Teknologisk Institut udarbejdede en anbefaling til valg af 52 produkter, som var det oprindelige udgangspunkt for antallet af produkter. Denne anbefaling var baseret på at vælge et vægtet antal produkter (0, 1 eller 2 sæt²³) afhængig af forbrugernes købsmønster for de forskellige produkttyper²⁴, inklusiv de tilvalgte produkttyper byggematerialer/-varer, kosmetik/personlig pleje og sexlegetøj. Anbefalingen bestod dermed samlet set af 2 x 26 produkter (fra netbutikker hhv. inden for og uden for EU)²⁵. 20 af disse produkter var valgt som produkter af hård PVC²⁶, og fem af disse fordi de var af hård, klar PVC. Derudover var 16 produkter direkte sammenlignelige med produkter fra Kemikalieinspektionens kontrolkampagne fra 2018 om byggemarkedsprodukter, og otte produkter var direkte sammenlignelige med produkter fra Kemikalieinspektionens kontrolkampagne fra 2018 om legetøj.

På baggrund af anbefalingen og overvejelser om, hvordan ressourcerne fremkommet ved fravalg af at analysere for stoffer i PLASI-databasen ville bidrage bedst til resultaterne af opgaven valgte Miljøstyrelsen at følge anbefalingen og yderligere vælge 24 produkter for igen at styrke bredden af produkter og produkttyper. Der blev valgt produkter fra hver produkttype parvis, således at det ene produkt i hvert par blev indkøbt i EU-baseret ikke-dansk internetbutik og det andet i en internetbutik uden for EU. Dermed endte de valgte produkter til indkøb med at bestå af 2 x 38 produkter. Blandt disse produkter var 22 produkter forventet lavet af hård PVC, heraf fem produkter af hård, klar PVC, mens 54 var indkøbt som værende af blød PVC.

²² For muligt indhold af tinstabilisatorer jf. opgaven *Forslag til analyseprogram til undersøgelse af hvilke organotinforbindelser der anvendes i PVC*, Teknologisk Institut, 2018, udført for Miljøstyrelsen.

²³ Med et sæt menes, at samme slags produkt indkøbes fra netbutikker hhv. inden for og uden for EU, fx én voksdug inden for EU og én uden for EU, eller én voksdug og ét badebassin inden for EU og en af hver slags uden for EU.

²⁴ Jf. data fra Årskørsel FDIH, 2018.

²⁵ Under antagelse af, at alle valgte produkter stadig var tilgængelige for køb på tidspunktet for indkøb samt at de modtagne produkter svarede til de forventede, fx rent faktisk bestod af PVC.

²⁶ Produkterne i de prioriterede produkttyper bestod oftere af blød PVC end hård. Miljøstyrelsen ønskede en mere ligelig repræsentation af produkter af blød og hård PVC, hvorfor alle produkter af hård PVC på bruttolisten blev inkluderet i anbefalingen.

20 af de valgte produkter kunne direkte sammenlignes med produkter fra Kemikalieinspektionens kontrolkampagne fra 2018 om byggemarkedsprodukter, og 12 produkter kunne sammenlignes med produkter fra Kemikalieinspektionens kontrolkampagne fra 2018 om legetøj.

Ved bestilling af produkterne blev noteret tilhørsland for netbutikken, hvilket var blandt kriterierne for valg af de indkøbte produkter. Produktionslandet er derimod typisk ikke angivet for produkterne i netbutikken, men blev ved modtagelse noteret i så vidt omfang, det var muligt, se Bilag 3. Deraf fremgår det, at langt de fleste produkter, der er indkøbt, er produceret i Asien, uafhængigt af netbutikkens tilhørsland.²⁷

Ved bestilling af produkterne var enkelte af de konkret udvalgte produkter ikke længere tilgængelige og blev derfor erstattet med et tilsvarende produkt. To produkter blev ikke modtaget inden for en tidsramme, der muliggjorde at inkludere dem i det videre arbejde, dvs. den endelige produktliste består af 74 produkter og fremgår af Bilag 3. Af produktlisten fremgår hvilke produkter, der er indkøbt med forventning om sammenlignelighed med produkter i Kemikalieinspektionens kontrolkampagner om hhv. byggemarkedsprodukter og legetøj fra 2018.

²⁷ 49 af produkterne er angivet som produceret i Kina eller har tekst skrevet på kinesisk, 20 af produkterne har ukendt produktionsland, tre produkter er angivet som produceret i et andet land uden for EU, og to produkter er angivet som produceret inden for EU (begge disse solgt fra EU-hjemmesider). To produkter kom aldrig frem og indgår dermed ikke i analysen.

4. Analyse af PVC-produkter

4.1 Analysestrategi

For at sikre at hjemkøbte produkter helt eller delvist består af PVC i overensstemmelse med produktbeskrivelsen blev der indledningsvist foretaget en screening for chlor ved EDXRF for hvert produkt. I nogle tilfælde kunne det konstateres, at produkter mod forventning ikke indeholdt PVC. Disse produkter er derfor udelukket fra yderligere analyser. Foruden chlor viste screeningsresultater indhold af en række andre grundstoffer, som kan være en indikation på at der er anvendt stabilisatorer.

Varmestabilisatorer er en gruppe af problematiske additiver i PVC, som nærværende projekt har fokus på. Anvendte stabilisatorer er ikke direkte identificerbare, men tilstedeværelsen undersøges ved at analysere for specifikke metaller, som kan være tilsat PVC-materialet, enten som flydende metaller eller metalsystemer.²⁸

Screeningsresultater viste indhold af bly i enkelte produkter. Da der eksisterer både nationale og EU-baserede reguleringer over for bly- eller cadmiumbaserede stabilisatorer, blev det besluttet at foretage kvantitative indholdsanalyser for disse to metaller. Ligeledes er der reguleringer for specifikke organotinforbindelser. Derfor er tin inkluderet i kvantitative indholdsanalyser. Yderligere detaljer om disse lovgivninger fremgår af TABEL 15.

Grundstoffet fosfor, som er detekteret ved screening i langt de fleste produkter, er ligeledes interessant, da fosforholdige additiver tilsættes PVC som co-stabilisatorer til metallerne.

De to grundstoffer bor og antimon blev inkluderet i analyserne, da disse to grundstoffer indgår i nogle af de 32 stoffer, der er udvalgt fra PLASI-listen (se afsnit 2.2). Stoffet dinatriumtetraborat, som indeholder bor, var blandt de højest prioriterede stoffer i forhold til skadelige egenskaber. Ligeledes indgår antimon i den uorganiske forbindelse diantimontrioxid, som er mistænkt for at være kræftfremkaldende. Fælles for begge forbindelser er, at identificering af stoffet i materialer er indirekte ved analyse af det specifikke grundstof.

Kvantitative indholdsanalyser af de specifikke metaller og grundstoffer bly, cadmium, tin, bor, antimon og fosfor blev foretaget ved ICP.

Tin blev fundet i en lang række produkter. For fire af disse produkter viste de kvantitative analyser ved ICP et indhold af tin, som overstiger grænseværdien på 0,1 % (1000 mg/kg). Derfor blev yderligere analyser foretaget for at identificere, hvilken type organotinforbindelse der er anvendt i de fire produkter.

Ftalater og kortkædede chlorparaffiner (SCCP), som indgår som blødgørere i PVC, er en anden gruppe af additiver, som dette projekt har fokus på. Mange ftalater er reproduktionstoksiske og tilhører gruppen af hormonforstyrrende stoffer og SCCP er miljøfarlig. Derfor er de PVC-holdige produkter, der er identificeret ved EDXRF screening, og som har en blød og let bøjelig struktur, blevet udvalgt til analyser for ftalater og SCCP.

²⁸ Lassen et al.: Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, 2018.

Andre additiver kan identificeres i blød PVC ved screening af data opnået ved analyser for ftalater. På baggrund af beslutningen om at udelukke stoffer fra PLASI-listen fra kvantitative indholdsanalyser blev det muligt at inkludere sådanne screeninger i analyseprogrammet for at opnå yderligere information om, hvilke stoffer der er tilsat indkøbte PVC-produkter.

Oversigt over gældende lovgivning for ovenstående additiver er angivet i TABEL 15.

4.2 Identifikation af PVC-produkter

Produkter hjemkøbt til projektet var udvalgt på baggrund af produktets beskrivelse, som tilkendegav helt eller delvist indhold af PVC. Med det formål at få bekræftet at produkternes materiale består af PVC, er samtlige produkter blevet screenet ved EDXRF.

PVC kan indeholde op til 57 % chlor. Det høje indhold af chlor udnyttes i forbindelse med materialeidentifikation ved EDXRF-screening. Anvendte metode er beskrevet i bilag 5. Metoden er en ikke-destruktiv grundstofanalysemetode, som kvalitativt bestemmer grundstoffer indeholdt i overfladen af materialet

4.2.1 Resultater for screening af produkter for PVC

For 54 produkter ud af 76 hjemkøbte produkter (Bilag 3) blev chlor detekteret (se TABEL 5 og TABEL 6), og hertil blev det konkluderet, at det analyserede materiale består af PVC. Et produkt kan eventuelt bestå af flere typer materialer, og den delprøve af et produkt, som er blevet analyseret, er beskrevet i bilag 3. De PVC-holddige produkter, som er blevet identificeret, er fordelt på 13 produkter af hård PVC og 41 produkter af blød PVC (se hård PVC i TABEL 5 og blød PVC i TABEL 6).

Ud over chlor blev en række andre grundstoffer detekteret for PVC-baserede produkter, som indikeret i TABEL 5 og TABEL 6. Nogle af disse grundstoffer er særligt interessante for dette projekt, da der blandt andet er fokus på anvendelsen af stabilisatorer i PVC. Stabilisatorer kan være baseret på bly og cadmium, selvom anvendelse heraf er forbudt i Danmark. Resultaterne viser, at bly er identificeret i 3 produkter. Derudover kan varmemestabilisatorer være baseret på eksempelvis zink, calcium, magnesium og kalium, som er fundet i en række produkter.

Fosfor er også et interessant grundstof, eftersom dette grundstof indgår i stoffer såsom fosfiter, som kan være tilsat PVC som co-stabilisatorer til metalstabilisatorer²⁹. Fosfor kan dog også indgå i andre stoffer som eksempelvis fosforbaserede flammehæmmere.

Detektionsgrænsen for de enkelte grundstoffer er produktafhængig, og det kan derfor ikke udelukkes at nogle grundstoffer for et produkt ikke detekteres ved screeningen ved EDXRF.

TABEL 5. Resultater for screening ved EDXRF for produkter af hård PVC, x = detekteret.

Produkt		Grundstof															
Nr.	Navn	Cl	Na	Ca	Ti	S	Al	Y	K	Si	Mg	Zn	P	Fe	Cu	Pb	Mn
7	Figur	x	x	x	x	x											
8	Figur	x	x	x		x	x			x							
9	Figur	x	x	x	x	x	x		x	x	x						
10	Figur	x	x	x	x	x	x		x	x		x					
53	Selvander	x	x			x	x							x			
54	Selvander	x	x			x	x							x			
59	Lampe	x	x		x	x				x							

²⁹ Lassen et al.: Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, 2018.

Produkt		Grundstof															
Nr.	Navn	Cl	Na	Ca	Ti	S	Al	Y	K	Si	Mg	Zn	P	Fe	Cu	Pb	Mn
60	Lampe	x	x		x	x											
65	Ipadcover	x			x	x			x								
71	Rør	x				x											
72	Rør	x				x											
73	Rørsamler	x		x	x	x	x									x	
74	Rørsamler	x	x	x	x	x	x									x	

TABEL 6. Resultater for screening ved EDXRF for produkter af blød PVC, x = detekteret.

Produkt		Grundstof															
Nr.	Navn	Cl	Na	Ca	Ti	S	Al	Y	K	Si	Mg	Zn	P	Fe	Cu	Pb	Mn
2	Badering	x	x	x	x												
3	Badeand	x	x	x	x	x											
4	Badeænder	x	x	x	x	x	x	x	x								
5	Dykkerbriller	x	x	x		x											
6	Dykkerbriller	x	x	x		x			x								
11	Sjippetov	x	x			x	x					x					
12	Sjippetov	x	x			x	x										
13	Taske	x	x	x	x	x	x										
14	Taske	x	x	x	x	x	x							x			
15	Penalhus	x	x			x	x							x			
16	Penalhus	x	x			x	x							x			
17	Bidedyr	x	x	x	x	x	x							x			
18	Bidedyr	x	x	x		x	x										
19	Fodremåtte	x	x	x		x					x	x			x		
20	Fodremåtte	x		x	x	x	x			x	x	x			x		x
21	Hobbyskærebræt	x	x	x	x	x											
22	Hobbyskærebræt	x		x	x	x				x		x			x		
23	Wallsticker	x	x	x	x	x											x
25	Tape	x	x	x	x	x	x			x					x		
26	Tape	x	x	x	x	x	x			x	x				x		
29	Bilmåtte	x		x	x	x	x			x	x				x		
30	Bilmåtte	x		x		x				x					x		
31	Yogamåtte	x		x		x						x				X	
32	Yogamåtte	x		x		x	x		x		x	x				x	
33	Yogabold	x		x	x	x											
34	Yogabold	x		x		x											
35	Fodbold	x	x	x	x	x	x								x		
36	Fodbold	x	x		x	x											
39	Sandal	x	x	x		x	x			x							
41	Klipklapper	x	x	x	x	x	x			x							
42	Klipklapper	x	x	x	x	x											
43	Regntøj	x	x	x	x	x	x			x	x			x			
44	Regntøj	x		x		x	x				x						

Produkt	Grundstof															
Nr. Navn	Cl	Na	Ca	Ti	S	Al	Y	K	Si	Mg	Zn	P	Fe	Cu	Pb	Mn
48 Havemøbelcover	x			x	x											
50 Presenning	x	x	x	x	x				x			x				
51 Haveslange	x					x										
52 Haveslange	x	x														
55 Handsker	x	x	x	x	x	x			x			x				
56 Handsker	x		x	x	x	x			x			x				
67 Telefonoplader	x		x	x	x	x			x	x			x			
75 Sexlegetøj, arm	x	x	x		x	x			x		x					

4.3 Analyse af udvalgte grundstoffer ved ICP

I alt 54 produkter, for hvilke det er bekræftet, at de indeholder PVC, er blevet analyseret ved ICP for indhold af følgende grundstoffer: Bly (Pb), Cadmium (Cd), Tin (Sn), Fosfor (P), Antimon (Sb) og Bor (B). Anvendte metoder er beskrevet i Bilag 4.

4.3.1 Resultater af analyse for udvalgte grundstoffer

Analyseresultater viser, at i alt 16 produkter indeholdt bly og i alt 11 produkter indeholdt cadmium (se TABEL 7 og TABEL 8). Analyser blev i første omgang udført som enkeltbestemmelser, og kun hvis der var mulighed for, at målingerne ville overstige grænseværdien, blev der gennemført dobbeltbestemmelser. Resultater for bestemmelse af udvalgte grundstoffer ses i TABEL 7 (hård PVC) og TABEL 8 (blød PVC).

For en stor del af de analyserede produkter er der fundet tin. Analyseresultater viser, at i alt 23 produkter ud af 54 produkter indeholder tin. Heraf viser resultaterne, at fire produkter (produkt nr. 53, 54, 71 og 72) har et indhold af tin, som overstiger grænseværdien på 0,1 % (1000 mg/kg) for udvalgte organotinforbindelser (se TABEL 15). Fælles for alle fire produkter er, at materialet er af klar, hård PVC, som i højere grad forventes at indeholde tinforbindelser.³⁰ De fire produkter er analyseret yderligere med henblik på at identificere den anvendte organotinforbindelse (se 4.3.2).

Fosfor er identificeret i 15 produkter i koncentrationer på op til 0,04 % (400 mg/kg). Koncentrationen af den specifikke fosforforbindelse, som måtte forefindes i produktet, vil dog være væsentlig højere, da der er tale om vægtprocent for fosfor alene. For eksempel vil triphenylphosphine (CAS-nr. 101-02-0), som er identificeret i produkt nummer 14 (se afsnit 4.5.1) have en højere molekylvægt end fosfor, og vil derfor have en vægtprocent i produktet, som er ca. 10 gange højere i forhold til fosfor. Afhængigt af hvilken specifik fosforforbindelse der er anvendt til PVC-materialet for det givne produkt, så kan det forventede indhold af den specifikke fosforforbindelse i de analyserede produkter være omkring 0,4 % (400 mg/kg). For både produkt 14 og 16 er der ved screening identificeret fosforbaserede indholdsstoffer. Disse to produkter er da også blandt produkterne med højest indhold af fosfor.

Bor er ikke identificeret i nogen af produkterne. Derimod er antimon fundet i 17 produkter i koncentrationsniveauer fra 0,0002 % (2 mg/kg) til 0,9 % (9000 mg/kg). I tilfælde af at produkterne er tilsat antimontrioxid, svarer dette til et indhold af denne forbindelse på op til ca. 1,1 % (11000 mg/kg).

³⁰ Forslag til analyseprogram til undersøgelse af hvilke organotinforbindelser der anvendes i PVC, Teknologisk Institut, 2018, udført for Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen har evalueret analyseresultater i forhold til produkttypen samt hvilken lovgivning, som ville gøre sig gældende i tilfælde af, at produktet havde været markedsført i Danmark eller EU. Ved denne evaluering er der fundet overskridelser af grænseværdier, hvilket er markeret med 1-5 ved pågældende analyseresultat i TABEL 7 og TABEL 8. Markeringerne 1-5 er uddybet efter TABEL 8. Yderligere detaljer om lovgivning findes i TABEL 15.

Analyseresultater viser, at indholdet af bly oversteg grænseværdien i ni produkter, og indholdet af cadmium oversteg grænseværdien i fire produkter. Oversigt over disse produkter findes i TABEL 14, hvor koncentrationen af indholdsstoffer er sammenholdt med anvendelsesbegrænsninger angivet i både dansk og EU-lovgivning. Da der ikke blev analyseret for bly og cadmium ved Kemikalieinspektionens kontrolkampagner for legetøj og byggevareprodukter i 2018, er det ikke muligt at sammenligne med det danske marked.

Analyseresultaterne indikerer ingen systematisk forskel på antallet af grænseværdiovertrædelser i forhold til, om produktet er hjemkøbt inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.

TABEL 7. Resultater for bestemmelse af udvalgte grundstoffer i produkter af hård PVC, - betyder mindre end detektionsgrænsen, (0,1 % = 1000 mg/kg).

Enhed: mg/kg		Grundstof, detektionsgrænse					
Produkt		Pb	Cd	Sn	P	Sb	B
Nr.	Navn	2	2	2	100	2	400
7	Figur	-	-	89	140	-	-
8	Figur	-	-	2	-	-	-
9	Figur	-	-	-	-	-	-
10	Figur	-	-	-	-	-	-
53	Selvander	6	-	3300 ⁵⁾	180	-	-
54	Selvander	-	-	3300 ⁵⁾	-	-	-
59	Lampe	-	-	-	-	-	-
60	Lampe	-	-	-	-	-	-
65	Ipadcover	-	-	-	-	120	-
71	Rør	-	-	3000 ⁵⁾	-	-	-
72	Rør	-	-	3800 ⁵⁾	-	-	-
73	Rørsamler	9000 ³⁾	-	3	-	-	-
74	Rørsamler	9700 ³⁾	-	-	-	-	-

TABEL 8. Resultater for bestemmelse af udvalgte grundstoffer i produkter af blød PVC (0,1 % = 1000 mg/kg), - betyder mindre end detektionsgrænsen.

Enhed: mg/kg		Grundstof, detektionsgrænse					
Produkt		Pb	Cd	Sn	P	Sb	B
Nr.	Navn	2	2	2	100	2	400
2	Badering	-	-	-	107	-	-
3	Badeand	-	-	-	-	-	-
4	Badeænder	-	-	-	-	-	-
5	Dykkerbriller	-	-	510	-	-	-
6	Dykkerbriller	-	-	640	-	-	-
11	Sjippetov	-	-	3	-	-	-
12	Sjippetov	-	210 ¹⁾	-	-	-	-
13	Taske	-	-	-	110	19	-
14	Taske	-	21	-	370	210	-
15	Penalhus	-	-	4	130	-	-
16	Penalhus	-	-	-	250	-	-
17	Bidedyr	-	-	-	-	-	-
18	Bidedyr	-	-	-	-	-	-
19	Fodremåtte	-	-	-	-	-	-
20	Fodremåtte	9	-	-	-	-	-
21	Hobbyskæbræt	935 ³⁾	26	280	110	200	-
22	Hobbyskæbræt	52	35	79	-	520	-
23	Wallsticker	4000 ³⁾	450 ¹⁾	2	160	-	-
25	Tape	1050 ³⁾	130 ²⁾	-	-	-	-
26	Tape	1100 ³⁾	-	-	-	-	-
29	Bilmåtte	2600 ³⁾	5	47	120	1800	-
30	Bilmåtte	2600 ³⁾	-	-	-	-	-
31	Yogamåtte	-	-	27	-	14	-
32	Yogamåtte	-	-	-	-	17	-
33	Yogabold	-	-	-	-	-	-
34	Yogabold	-	-	7	-	-	-
35	Fodbold	-	-	-	-	-	-
36	Fodbold	-	150 ¹⁾	-	160	-	-
39	Sandal	-	-	-	-	-	-
41	Klipklapper	-	-	770	-	-	-
42	Klipklapper	22	36	300	-	-	-
43	Regntøj	-	-	25	-	-	-
44	Regntøj	2	-	-	280	28	-
48	Havemøbelcover	-	-	-	160	160	-
50	Presenning	110 ⁴⁾	-	3	180	9400	-
51	Haveslange	-	-	-	-	2	-
52	Haveslange	850 ³⁾	29	87	-	48	-
55	Handsker	-	-	-	-	5	-
56	Handsker	-	-	-	-	62	-
67	Telefonoplader	230 ²⁾	2	6	-	480	-
75	Sexlegetøj, arm	-	-	-	140	-	-

Forklaring af markeringerne 1-5 indsat ved resultater i TABEL 7 og TABEL 8 (se detaljer om lovgivning i TABEL 15 og produkterne i Bilag 3):

- 1) Under antagelse af at cadmiumforbindelsen er tilsat som plaststabilisator, og da produktet ikke er omfattet af undtagelserne beskrevet i bilag 1, indgang 3 i cadmiumbekendtgørelsen, BEK nr. 858 af 05/09/2009, finder denne derfor anvendelse med grænseværdien 0,0075% (75 mg/kg), som overskrides.
- 2) Produktet er omfattet af undtagelserne beskrevet i bilag 1, indgang 3 i cadmiumbekendtgørelsen, BEK nr. 858 af 05/09/2009, hvorefter REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 23 finder anvendelse. Grænseværdien på 0,01% (100 mg/kg) overskrides.
- 3) Produktet er ikke reguleret af REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 63, da den ikke under normale eller med rimelige forudsigelige anvendelsesbetingelser puttes i munden af børn, og reguleres derfor af blybekendtgørelsen, BEK nr. 856 af 05/09/2009 med grænseværdien 0,01 % (100 mg/kg), som overskrides.
- 4) Produktet er ikke reguleret af REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 63, da den ikke under normale eller med rimelige forudsigelige anvendelsesbetingelser puttes i munden af børn, og reguleres derfor af blybekendtgørelsen, BEK nr. 856 af 05/09/2009 med grænseværdien 0,01 % (100 mg/kg), men da $RSD\% = 14^{31}$, så finder der ikke nogen overskridelse sted.
- 5) Produktet er reguleret af REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 20. Grænseværdien på 1000 mg/kg (0,1%) for udvalgte organotinforbindelser overskrides. Typen af organotinforbindelse skal bestemmes, før det kan afgøres om lovgivningen overtrædes.

4.3.2 Identifikation af tinforbindelser

Det er påvist, at fire produkter har et indhold af tin, som overstiger 0,1 % (1000 mg/kg). For disse produkter er der foretaget yderligere analyser med det formål at identificere de tinforbindelser, der er anvendt i produkterne. Organotinforbindelser kan identificeres på baggrund af stamformen i den organiske tinforbindelse. Anvendt metode er beskrevet i Bilag 4. Der er blevet analyseret for i alt syv forskellige tinforbindelser, som angivet i TABEL 9.

Kun for et enkelt produkt er en af disse tinforbindelser identificeret. Det drejer sig om di-butyltin, som er reguleret i henhold til REACH³². Indholdet, som er bestemt til 0,16 mg/kg di-butyltin, svarer til et indhold for tin, som er langt mindre end grænseværdien på 0,1 % (1000 mg/kg), og produktet kan derfor ikke anses for at bryde restriktioner angivet i REACH. Se yderligere detaljer om lovgivning i TABEL 15.

Det lave indhold af dibutyltin indikerer at andre tinforbindelser, end dem som der er analyseret for, er tilsat produkt 71 eftersom, at indholdet af tin målt ved ICP er 0,3% (3000 mg/kg, TABEL 7).

TABEL 9. Resultater for bestemmelse af organotinforbindelser. - betyder mindre end detektionsgrænsen

Enhed: mg/kg		Organotinforbindelse, detektionsgrænse					
Produkt		Mono-butyltin	Di-butyltin	Tri-butyltin	Tetra-butyltin	Tri-phenyltin	Mono-octyltin
Nr.	Navn	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1
53	Selvvalgt	-	-	-	-	-	-
54	Selvvalgt	-	-	-	-	-	-

³¹ RSD% er den procentvis relative standardafvigelse for analyse af dobbeltbestemmelsen af det aktuelle produkt. Metodens analyseusikkerhed er 15%.

³² Forordning (EF) 1907/2006, bilag XVII, indgang 20

Enhed: mg/kg		Organotinion, detektionsgrænse						
Produkt		Mono-butyltin	Di-butyltin	Tri-butyltin	Tetra-butyltin	Tri-phenyltin	Mono-octyltin	Di-octyltin
Nr.	Navn	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,1
71	Rør	-	0,16	-	-	-	-	-
72	Rør	-	-	-	-	-	-	-

4.4 Analyser for blødgørere

Produkter af blødt PVC-materiale er analyseret for indhold af to typer af regulerede blødgørere: ftalater og kortkædede chlorparaffiner (SCCP). For ftalater gælder det, at de er nationalt og EU reguleret afhængigt af produkttypen og den specifikke ftalat-variant. SCCP er EU-reguleret. Se yderligere detaljer om lovgivning i TABEL 15. Se Bilag 4 for detaljer om metoden.

4.4.1 Resultater for indhold af ftalater

Kvantitative analyseresultater viser, at der er ftalater i næsten alle bløde produkter i varierende koncentrationer (se TABEL 10) og i nogle produkter er der fundet tereftalater. Ved GC-MS-screening er der desuden identificeret andre blødgørere (se afsnit 4.5.1).

Klassificering og regulering af de påviste ftalater er gennemgået i TABEL 15.

Der er identificeret 11 forskellige ftalater, som er kvantificeret i de analyserede produkter. For mere end halvdelen af de identificerede ftalater er indholdet på restkoncentrationsniveau (mindre end 1%), hvilket vil sige, at den pågældende ftalat ikke forventes at have en blødgørende effekt for materialet. Dertil kommer, at disse er fundet i ganske få produkter. De resterende fire ftalater (DBP, DIBP, DEHP og DINP) er fundet i hovedparten af produkterne med meget varierende indhold og ofte kombineret med andre ftalater.

DEHT, som er en tereftalat, er også fundet i hovedparten af produkterne, eventuelt i kombination med en eller flere ftalater. For 11 af produkterne er DEHT den primære blødgører, heraf to legetøjsprodukter (produkt nr. 2 og 16).

Analyseresultaterne indikerer ingen systematisk forskel på indholdet af de forskellige ftalater i forhold til, om produktet er hjemkøbt eller produceret inden for EU versus uden for EU. Og på trods af diversiteten af produkterne, så er der ikke meget variation i ftalater, som er anvendt som blødgørere, dvs. tilsat i mængder væsentlig over 1 %, se TABEL 10.

Miljøstyrelsen har evalueret analyseresultater i forhold til produkttypen samt hvilken lovgivning, som ville gøre sig gældende i tilfælde af, at produktet havde været markedsført i Danmark eller EU. Ved denne evaluering er der fundet overskridelser af grænseværdier af nuværende og kommende lovgivning, hvilket er markeret med 1-4 ved pågældende analyseresultat i TABEL 10. Markeringerne 1-4 er uddybet efter tabellen. Yderligere detaljer om lovgivning findes i TABEL 15.

Der er fundet regulerede ftalater (DBP og DEHP) i et enkelt elektronikprodukt (produkt nr. 67).

Fem af de hjemkøbte produkter er blevet kategoriseret som legetøj (produkt nr. 2, 3, 4, 15 og 16 i TABEL 10), og et af produkterne (produkt nr. 4) indeholder regulerede ftalater (DBP, DEHP og DINP) over grænseværdien 0,1% (1000 mg/kg).

Ved Kemikalieinspektionens kampagne 2018 for Kontrol af CMR-stoffer i legetøj (indkøbt udelukkende i Danmark) blev der kun fundet et ud af 64 produkter, der ikke levede op til dansk lovgivning. Ligesom i indeværende projekt blev DEHT fundet i hovedparten af produkterne undersøgt ved Kemikalieinspektionens kampagne i 2018 (indkøbt udelukkende i Danmark). Det

vurderes, at antallet af undersøgt legetøj i indeværende projekt er for lille til, at der kan foretages en sammenligning af grænseværdiovertrædelser for legetøj markedsført på det danske marked med legetøj fra udenlandske internetsider.

Analyseresultater i forbindelse med et svensk tilsyn af e-handel³³ viste, at 10 ud af 32 legetøj indeholdt stoffer, som overstiger grænseværdier. Her drejer det sig om både ftalater og SCCP. Det er dog ikke angivet, hvor vidt produkterne er af PVC og derfor ikke muligt at lave en direkte sammenligning. Der blev fundet overskridelser i legetøj købt ved internetbutikker fra både Sverige, andre EU-lande og uden for EU.

Ved indeværende projekt er der købt 16 produkter, som kategoriseres som byggemarkedsprodukter (produkt nr. 25-34, 43-44, 48, 50-52, 55-56) i TABEL 10. Resultaterne viste, at de tilsatte blødgørere er DBP, DIBP, DEHP, DINP og DEHT. Ni af produkterne indeholder ftalater (DBP, DIBP og DEHP), som vil blive reguleret i juli 2020, se TABEL 15. De fem af produkterne er købt på internetsider inden for EU (eksklusiv Danmark) og fire uden for EU.

I forbindelse med Kemikalieinspektionens kampagne 2018 for kontrol af REACH-forordningens art. 33.2³⁴ blev 52 forskellige produkter hjemkøbt fra byggemarked. Ligesom for legetøjsprodukterne viste analyseresultater, at langt de fleste af disse produkter var tilsat DEHT eller andre ikke-regulerede blødgørere. I forbindelse med kampagnen blev fem forskellige ftalater identificeret i produkterne. Ftalaterne omfatter DBP, DIBP, DEHP, DIDP³⁵ og Didecan-2-yl ftalat³⁶. 25 af produkterne (48%) som blev analyseret i forbindelse med kampagnen indeholdt DBP, DIBP og/eller DEHP med en koncentration som samlet overstiger 0,1%, hvilket vil blive reguleret i juli 2020. I indeværende projekt er det til sammenligning 9 ud af 16 produkter (56%). De fem af produkterne er købt på internetsider inden for EU (eksklusiv Danmark) og fire uden for EU. Der kan derfor ikke siges at være signifikant forskel mellem indkøb foretaget inden for og uden for EU i forhold til en overtrædelse af den kommende regulering.

³³ Tilsyn av e-handel 2018, KEMI, Kemikalieinspektionen, Sverige

³⁴ REACH: Kontrol af art. 33.2 informationspligten i byggemarkeder – 2018.

³⁵ CAS-nr. 26761-40-0

³⁶ CAS-nr. 28029-89-2

TABEL 10. Resultater for bestemmelse af ftalater og tereftalat i produkter af blød PVC (10.000 mg/kg = 1 %). - betyder mindre end detektionsgrænsen.

Enhed: mg/kg		Blødgørere, forkortelse, CAS-nr., detektionsgrænse											
		Diisobutyftalat	Dibutylftalat	Butylbenzylftalat	Bis (2-ethylhexyl)-ftalat	Diisononylftalat	Dimethylftalat	Diethylftalat	Dihexylftalat	Hexyl-2-ethylhexylftalat	Dinonylftalat	Dioctylisofthalat	Di-(2-ethylhexyl)-tereftalat
		DIBP	DBP	BBP	DEHP	DINP	DMP	DEP	DHxP	HEHP	DNP	DOIP	DEHT
Produkt		84-69-5	84-74-2	85-68-7	117-81-7	28553-12-0	131-11-3	84-66-2	84-75-3	75673-16-4	84-76-4	137-89-3	6422-86-2
Nr.	Navn	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	5	5
2	Badering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288000
3	Badeand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Badeænder	-	17000 ¹⁾	-	103000 ¹⁾	145000 ²⁾	-	-	-	-	-	-	350
5	Dykkerbriller	80	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	422000
6	Dykkerbriller	-	100	-	276000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	20
11	Sjippetov	30	-	-	84000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	20
12	Sjippetov	-	-	-	171000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	3600
13	Taske	-	-	-	800	306000	-	-	-	-	-	-	2700
14	Taske	-	-	-	50	294000	-	-	-	-	-	-	3000
15	Penalhus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Penalhus	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	190000
17	Bidedyr til kæledyr	10	60	-	167000 ³⁾	29000	-	-	-	-	-	-	40000
18	Bidedyr til kæledyr	40	-	-	275000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	1600
19	Fodremåtte	-	-	-	136000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	11000
20	Fodremåtte	40	20	-	61000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	77000
21	Hobbyskærebræt	2100 ³⁾	3200 ³⁾	-	17800 ³⁾	16000	-	-	-	-	-	-	25000

Enhed: mg/kg		Blødgørere, forkortelse, CAS-nr., detektionsgrænse											
		Diisobu- tylfтал	Dibutyl- ftalat	Butylben- zyľftalat	Bis (2- ethylhexyl) - ftalat	Di- isononyl- ftalat	Dimethyl- ftalat	Diethyl ftalat	Dihexyl ftalat	Hexyl-2- ethylhe- xylftalat	Dinonyl- ftalat	Dioctyl- isofтал	Di-(2-ethyl- hexyl)-tere- ftalat
		DIBP	DBP	BBP	DEHP	DINP	DMP	DEP	DHxP	HEHP	DNP	DOIP	DEHT
Produkt		84-69-5	84-74-2	85-68-7	117-81-7	28553-12-0	131-11-3	84-66-2	84-75-3	75673-16-4	84-76-4	137-89-3	6422-86-2
Nr.	Navn	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	5	5
22	Hobbyskærebræt	50	3200 ³⁾	-	13000 ³⁾	14000	-	-	-	-	-	-	96000
23	Wallsticker	-	-	-	118000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	3800
25	Tape	14000 ³⁾	68000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Tape	120	72000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	520
29	Bilmåtte	30	140	50	87000 ³⁾	36000	-	-	10	90	1200	1300	11000
30	Bilmåtte	10	-	-	128000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Yogamåtte	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290000
32	Yogamåtte	50	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	291000
33	Yogabold	418000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100
34	Yogabold	445000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3500
35	Fodbold	90	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	178000
36	Fodbold	340	30	-	215000 ³⁾	14000	20	-	-	-	-	-	240
39	Sandal	178000 ³⁾	38000 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60000
41	Klipklapper	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Klipklapper	3900 ³⁾	297000 ³⁾	-	32000 ³⁾	1200	50	40	-	-	-	-	2200
43	Regntøj	30	870	-	177000 ³⁾	7700	-	-	-	-	-	-	1300
44	Regntøj	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183000
48	Havemøbelcover	-	-	-	47000	-	-	-	-	-	-	-	40

Enhed: mg/kg		Blødgørere, forkortelse, CAS-nr., detektionsgrænse											
		Diisobu- tylfтал	Dibutyl- ftalat	Butylben- zyľftalat	Bis (2- ethylhexyl) - ftalat	Di- isononyl- ftalat	Dimethyl- ftalat	Diethyl ftalat	Dihexyl ftalat	Hexyl-2- ethylhe- xylftalat	Dinonyl- ftalat	Dioctyl- isofтал	Di-(2-ethyl- hexyl)-tere- ftalat
		DIBP	DBP	BBP	DEHP	DINP	DMP	DEP	DHxP	HEHP	DNP	DOIP	DEHT
Produkt		84-69-5	84-74-2	85-68-7	117-81-7	28553-12-0	131-11-3	84-66-2	84-75-3	75673-16-4	84-76-4	137-89-3	6422-86-2
Nr.	Navn	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	5	5
50	Presenning	-	-	-	-	218000	-	-	-	-	-	-	-
51	Haveslange	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	229000
52	Haveslange	2800 ³⁾	52000 ³⁾	-	61000 ³⁾	22700	3800	20	-	-	-	-	5100
55	Handsker	-	90	-	375000 ³⁾	-	30	-	-	-	-	-	4500
56	Handsker	-	20	-	-	74000	50	-	-	-	-	-	90
67	Telefonoplader	230	13000 ⁴⁾	-	5400 ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	40	82000
75	Sexlegetøj, arm	-	10	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-

Forklaring af markeringerne indsat ved resultater i TABEL 9 (se detaljer om lovgivning i TABEL 15 og produkterne i Bilag 3):

- 1) Produktet er reguleret af REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 51 med grænseværdien 1000 mg/kg (0,1 %), som overskrides.
- 2) Produktet er legetøj, som børn vil kunne putte i munden, og er reguleret af REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 52 med grænseværdien 1000 mg/kg (0,1 %), som overskrides.
- 3) Produktet må ikke markedsføres i Danmark fra juli, 2020, da indholdet er større end grænseværdien på 1000 mg/kg (0,1 %), jf. REACH nr. 1907/2006, Bilag XVII, indgang 51.
- 4) Produktet er reguleret af RoHS-bekendtgørelsen, BEK nr. 720 af 09/07/2019 med grænseværdien 1000 mg/kg (0,1 %), som overskrides.

4.4.2 Resultater for indhold af SCCP

Der blev analyseret 41 produkter for SCCP. Analyseresultater viser, at fem ud af 41 produkter indeholder SCCP i koncentrationer på 0,49 - 3,7 % (4900 - 37000 mg/kg, se TABEL 11). Indholdet af SCCP i de fem produkter overstiger grænseværdien 0,15 % (1500mg/kg) angivet i POP-forordningen. Der er påvist SCCP i et legetøj (produkt nr. 12), hvor der til sammenligning ikke blev påvist indhold af SCCP over grænseværdien ved Kemikalieinspektionens kampagne 2018 for Kontrol af CMR-stoffer i legetøj. Der er ikke statistisk belæg for at sige at der er forskel mellem de to typer af indkøb og overtrædelsen af SCCP-grænseværdien. Se yderligere detaljer om lovgivning i TABEL 15.

De tre af produkterne med påvist SCCP er købt på internetsider inden for EU (eksklusiv Danmark) og de to er købt uden for EU. Analyseresultaterne indikerer derfor ingen systematisk forskel på overskridelsen af SCCP-grænseværdien i forhold til, om produktet er hjemkøbt eller produceret inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.

TABEL 11. Resultater for bestemmelse af SCCP i produkter af blød PVC (1000 mg/kg = 0,1 %).

Enhed: mg/kg		
Produkt		Kortkædede chlorerede paraffiner (SCCP)
Nr.	Navn	CAS-nr. 85535-84-8
12	Sjippetov	37000
21	Hobbyskærebræt	4900
25	Tape	13000
26	Tape	12000
30	Bilmåtte	5800

4.5 Screeningsanalyse ved GC-MS

Alle 41 bløde produkter, som er blevet analyseret for indhold af blødgørere, er ligeledes blevet undersøgt for andre indholdsstoffer. Produkterne er analyseret ved GC-MS, som beskrevet i Bilag 4. Ved gennemgang af opnåede data og sammenligning med en database med massespektre er der identificeret en række sandsynlige indholdsstoffer, som er præsenteret i TABEL 13. Koncentrationen er beregnet ved brug af deuteriummærkede interne standarder af ftalatforbindelser. Identifikation fra biblioteket anses for vejledende. For endegyldig positiv identifikation bør der udføres stofspecifik analyse med referencestoffer, hvilket ikke er inkluderet i indeværende projekt.

Identificerede indholdsstoffer er med CAS-nr. opslået i Det Europæiske Kemikalieagents C&L-fortegnelse.³⁷ Både harmoniserede og notificerede klassificeringer er afsøgt for identificerede indholdsstoffer. Disse klassificeringer er for hvert indholdsstof angivet i TABEL 13, samt i hvilket produkt indholdsstoffet er fundet. Samtlige notificerede optegnelser er medtaget i TABEL 13, hvorfor der kan optræde, at et indholdsstof kan være angivet som "not classified", samtidig med at der for indholdsstoffet er angivet fareklasse.

4.5.1 Resultater af screeningsanalyser

Samlet set blev der for de 41 produkter identificeret 54 forskellige sandsynlige indholdsstoffer med CAS-nr. ved GC-MS-screening, se TABEL 13.

³⁷ <https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

Alle indholdsstoffer, som er fundet i mængder over 1%, har en kendt blødgørende funktion, og ingen af disse har en harmoniseret klassificering. En oversigt over de identificerede blødgørere ses i TABEL 12.

TABEL 12. Oversigt over identificerede blødgørere ved GC-MS screening.

Navn	CAS-nr.	Indhold
DINCH	166412-78-8	Op til 49%
Didecan-2-yl ftalat	28029-89-2	Op til 26%
Tributylacetylrat	77-90-7	Op til 10%
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutytrat	6846-50-0	Op til 6,8%
Butylcitrat	77-94-1	Op til 6,7%
1-Propene-1,2,3-tricarboxylsyre, tributyl ester	7568-58-3	Op til 1,5%
Diethylen glycol dibenzoat	120-55-8	Op til 2,4%
Tri(2-Ethylhexyl) trimellitrat	3319-31-1	Op til 0,95%
Hexanedisyre, bis(2-ethylhexyl) ester	103-23-1	Op til 0,17%

De resterende indholdsstoffer er alle fundet i mængder under 1 % (mange langt under 1 %), og behøver derfor ikke nødvendigvis at være tilsat som egentlige additiver til PVC.

En stor del af de analyserede PVC-produkter, viste et indhold af fosfor ved ICP-analyserne. De to bløde PVC-produkter 14 og 16 indeholder fosforholdige indholdsstoffer, som er identificeret ved GC-MS-screeningen. For produkt 14 er der identificeret to stoffer tilhørende organofosfit-gruppen, som er beskrevet i rapporten Kortlægning af PVC i Danmark (2018), som værende co-stabilisatorer. For produkt 16 er der identificeret octizicer, som er en flammehæmmer.

Ved brug af Det Europæiske Kemikalieagenturs C&L-fortegnelse viste 14 af stofferne sig ikke at være registreret, og kun et enkelt stof var registreret, uden at der var angivet hverken harmoniseret eller notificeret klassificering.

For tre af de identificerede indholdsstoffer findes harmoniseret klassificering. Det drejer sig om stofferne BPA, isophorone og 2-[2-(2-butoxyethoxy)ethoxy]-ethanol, som er fundet i højest to af produkterne 13, 14, 31, 32 og 33. Derimod findes der for langt de fleste indholdsstoffer notificeret klassificering, se TABEL 13.

Udvalgte stoffer i TABEL 13 (markeret med *) er blevet undersøgt yderligere i forhold til deres miljø- og sundhedsegenskaber i TABEL 16.

TABEL 13. Indholdsstoffer identificeret ved GC-MS-screening af bløde PVC-produkter. (10.000 mg/kg = 1 %)

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
2-(2-butoxyethoxy)-ethanol	112-34-5		Eye Irrit. 2	Eye Irrit. 2	2	100
				Acute Tox. 4	3	750
				Skin Irrit. 2	14	20
				STOT SE 3	15	230
				STOT SE 2	33	100
				Not Classified	43	160
4,4'-(1-methylethylidene)bis phenol (BPA)*	80-05-7		Eye Dam. 1 Repr. 1B Skin Sens. 1 STOT SE 3	Skin Sens. 1	33	40
				Repr. 1B		
				Eye Dam. 1		
				STOT SE 3		
				Aquatic Chronic 2		
				Repr. 2		
				Skin Sens. 1B		
				Aquatic Chronic 3		
				Asp. Tox. 1		
				Muta. 1B		
				Carc. 1B		
				Acute Tox. 4		
Isophoron	78-59-1		Acute Tox. 4 * Carc. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3	Acute Tox. 4	13	80
				Carc. 2	14	40
				Eye Irrit. 2		
				STOT SE 3		
				Skin Irrit. 2		
				Acute Tox. 3		

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
Benzosyre ethyl ester	93-89-0			Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 Aquatic Chronic 2	31	100
Butylcitrat*	77-94-1	Blødgører		Not Classified Eye Dam. 1 Aquatic Acute 1	3 17 19 20 33 41 42	2200 6400 8900 9200 1500 66500 300
Tributylacetylcitrat*	77-90-7	Blødgører		Not Classified Aquatic Chronic 3 Flam. Gas 1 Muta. 1B Carc. 1B Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2 Aquatic Chronic 2	3 42	101000 800
2-Ethylhexyl mercaptoacetat	7659-86-1			Acute Tox. 4 Skin Sens. 1B Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1 Skin Sens. 1 Flam. Liq. 3 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2	5 6 42	300 530 580

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
STOT SE 3						
1-Propene-1,2,3-tricarbox- ylsyre, tributyl ester*	7568-58-3	Blødgører	-	-	3 41	15100 1300
Nonylcyclopropan	74663-85-7		-	-	4 17 42	360 290 350
2-Octylbenzoat	6938-51-8				43	260
2,2,4-Trimethyl-1,3-penta- nediol diisobutyrat*	6846-50-0	Blødgører		Repr. 2 Aquatic Chronic 3 Not Classified Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT RE 2 Aquatic Chronic 2 Repr. 2	2 3 4 5 6 17 25 42	590 68200 280 270 940 500 30 480
Pentadecan	629-62-9			Asp. Tox. 1 STOT SE 3 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2	17	280
Tetradecan	629-59-4			Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2 Aquatic Chronic 4	15 17	240 210

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
Tridecan	629-50-5			Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3 Not Classified Aquatic Chronic 4	17 33	130 40
Dibutylsulfonat	625-22-9			Acute Tox. 4 Acute Tox. 3	42	220
3-Octyl- <i>trans</i> -oxiran-octan- syre, methyl ester	6084-76-0				39	160
Octadecan	593-45-3			Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3	17	380
Hexadecan	544-76-3			Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3 Skin Corr. 1B	17	310
Benzosyre, 2-ethylhexyl ester	5444-75-7			Repr. 1B Aquatic Chronic 4 Not Classified	30	50
15-Octadecensyre, methyl ester	4764-72-1				18	2800
4-(Prop-2-enoyloxy)octan	42928-87-0				25	20

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
Dodecansyre, phenyl ester	4228-00-6				14	70
1-Hexadecanol	36653-82-4			Not Classified	4	3000
				Eye Irrit. 2	4	680
				Aquatic Acute 1	17	1900
				Aquatic Chronic 2	18	1500
				Aquatic Chronic 3	31	40
				Aquatic Chronic 1	31	30
				Flam. Liq. 2	32	500
				Acute Tox. 4	33	790
				STOT SE 3		
				Skin Irrit. 2		
				Aquatic Chronic 4		
Bis(2-ethylhexyl) hydrogen fosfit	3658-48-8	Co-stabilisator		Skin Irrit. 2	14	100
				Eye Irrit. 2		
				Aquatic Chronic 1		
				Eye Dam. 1		
				STOT SE 3		
				Aquatic Acute 1		
Tri(2-Ethylhexyl) trimellitat*	3319-31-1	Blødgører		Not Classified	17	4500
				Repr. 2	29	9500
				Skin Irrit. 2		
				Eye Irrit. 2		
Cyclohexadecan	295-65-8				34	840
Didecan-2-yl ftalat	28029-89-2	Blødgører			15	260000
					22	20000

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
					35 42 56	60000 6000 130
3-Octyl- <i>cis</i> -oxiraneoctan- syre, methyl ester	2566-91-8				17	2200
3-Octyl-oxiraneoctansyre, methyl ester	2500-59-6				11 13 17 22 42 43	9900 210 2400 580 920 2700
1,1'-oxybisdecan	2456-28-2			Not Classified	15	300
n-Propylbenzoat	2315-68-6			Not Classified	31	30
1-Propanol, 2-[2-(ben- zoyloxy)propoxy]-, benzoat	20109-39-1				31	30
(Z)-11-Octadecenansyre, methyl ester	1937-63-9			Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3	17	2800
1-Iodotetradecan	19218-94-1				17	380
p-Toluinsyre, 2-ethylhexyl ester	16397-65-2				5	60
2-[2-(2-butoxyethoxy)- ethoxy]-ethanol	143-22-6		Eye Dam. 1	Eye Dam. 1	31 32	10 270
Menthylidiphenyl- fosfit	138374-09-1	Co-stabilisator			14	340

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
Butylbenzoat	136-60-7			Not Classified	25	10
				Eye Irrit. 2	26	30
				Skin Irrit. 2	42	830
				Eye Irrit. 2	43	20
				Acute Tox. 4		
				STOT SE 3		
				Skin Sens. 1		
				Resp. Sens. 1		
Butylhydroxytoluen*	128-37-0			Aquatic Chronic 1	14	50
				Aquatic Acute 1	30	380
				Aquatic Chronic 4	36	170
				Not Classified		
				Acute Tox. 4		
				Skin Irrit. 2		
				Eye Irrit. 2		
				STOT SE 3		
				STOT RE 2		
				Skin Sens. 1		
				STOT SE 1		
				Muta. 1B		
				Carc. 2		
				Repr. 2		
				Aquatic Chronic 2		
				Aquatic Chronic 3		
				Resp. Sens. 1		
				Muta. 2		

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
				Carc. 1B Acute Tox. 3		
Octicizer*	1241-94-7	Flammehæm- mer		Not Classified Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1 Aquatic Chronic 2 Acute Tox. 4	14 16	290 730
Hexanedisyre dioctyl ester	123-79-5			Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2	23	130
Diethylen glycol dibenzoat*	120-55-8	Blødgører		Aquatic Chronic 2 Eye Irrit. 2	31	24000
Benzosyre, 2-methylpropyl ester	120-50-3			Not Classified	33 34 39	300 430 200
Octadecanol	112-92-5			Not Classified Aquatic Chronic 3 Eye Irrit. 2 Aquatic Chronic 2	32	750
Methylstearat	112-61-8			Not Classified	13 17 22 42 43	220 1200 200 210 670
Octadecanol	112-92-5			Not Classified Aquatic Chronic 3	32	750

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
				Eye Irrit. 2 Aquatic Chronic 2		
1-Dodecanol	112-53-8			Eye Irrit. 2 Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 2 Aquatic Chronic 1 Not Classified Aquatic Chronic 3 Flam. Liq. 2 Acute Tox. 4 Eye Dam. 1 STOT SE 3 Skin Irrit. 2 STOT SE 2	17	220
1-Dodecen	112-41-4			Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 Aquatic Chronic 2 Aquatic Chronic 1 Aquatic Acute 1 Carc. 1B Eye Irrit. 2 STOT SE 3	2 2	150 90
Hexadecansyre, methyl ester	112-39-0			Not Classified Skin Irrit. 2 Skin Sens. 1 Eye Dam. 1	11 13 14 16	6800 940 170 930

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
					17	2900
					18	1400
					22	500
					43	1200
(Z)-9-Hexadecensyre, methyl ester	1120-25-8			Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3	16	880
2,2,4,4-tetramethylpentan	1070-87-7			Flam. Liq. 2 Asp. Tox. 1	33	50
N-Propylbenzamid	10546-70-0			Acute Tox. 4 Eye Dam. 1	31	200
					31	170
Hexanedisyre, bis(2-ethylhexyl) ester*	103-23-1	Blødgører		Not Classified	15	1200
				Aquatic Acute 1	17	660
				Aquatic Chronic 1	17	610
				Skin Irrit. 2	21	1500
				Eye Irrit. 2	22	1000
				Aquatic Chronic 2	42	1700
				Acute Tox. 4	43	850
				Carc. 2	48	100
				Repr. 2	50	100
				Aquatic Chronic 4		
Eddikesyre, 2-ethylhexyl ester	103-09-3			Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2	5	140
Triphenyl phosphonat*	101-02-0	Co-stabilisator		Acute Tox. 4 Skin Irrit. 2	14	110

Navn	CAS-nr.	Funktion	Harmoniseret fareklasse og kategori	Notificeret fareklasse og kategori	Produkt nr.	Indhold [mg/kg]
				Skin Sens. 1 Eye Irrit. 2 STOT RE 2 Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1 Skin Sens. 1B Skin Sens. 1A STOT SE 2 Skin Corr. 1B		
DINCH (1,2-Cyclohexanedi-carboxylic acid, 1,2-diisononyl ester)	166412-78-8	Blødgører		Not classified	75	490000

4.6 Overskridelser, hvis produkter var markedsført i Danmark

Produkter, hvor der er påvist indholdsstoffer i koncentrationer, som overstiger tilladte grænseværdier ved markedsføring i Danmark, er opsummeret i TABEL 14 (lovgivning er beskrevet detaljeret i TABEL 15).

I alt er der 13 produkter ud af de 54 undersøgte produkter, svarende til 24 %, som overstiger tilladte grænseværdier ved markedsføring i Danmark, heraf er der seks produkter, som overstiger tilladte grænseværdier i mere end en lovgivning.

TABEL 14. Oversigt over produkter, hvor koncentrationer er sammenholdt med anvendelsesbegrænsninger i dansk og europæisk lovgivning (1000 mg/kg = 0,1 %).

GV = grænseværdi. %RSD er procent standardafvigelse for en dobbeltbestemmelse.

Produkt			Indholdsstof*			Lovgivning	GV
Nr.	PVC	Navn	Navn	mg/kg	%RSD		[mg/kg]
4	Blød	Badeænder	DBP	17000	3,2	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 51	1000
			DEHP	103000	2,1		
			DINP	145000	9,4	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 52	1000
12	Blød	Sjippetov	Cd	210	0,9	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75
			SCCP	37000	3,1	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
21	Blød	Hobbyskæbræt	Pb	935	0,2	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			SCCP	4900	16	POP forordningen, forordning (EU), nr. 2019/1021	1500
23	Blød	Wallsticker	Pb	4000	3,0	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			Cd	450	2,3	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75
25	Blød	Tape	Pb	1050	4,4	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			Cd	130	3,1	REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 23.	100
			SCCP	13000	4,9	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
26	Blød	Tape	Pb	1100	3,4	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			SCCP	12000	2,2	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
29	Blød	Bilmåtte	Pb	2600	4,0	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
30	Blød	Bilmåtte	Pb	2600	4,6	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
			SCCP	5800	0,5	POP forordningen (EU), nr. 2019/1021	1500
36	Blød	Fodbold	Cd	150	1,1	BEK nr. 858 af 05/09/2009	75

52	Blød	Haveslange	Pb	850	0,02	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
67	Blød	Telefonoplader	DBP DEHP	13000 5400	7,4 4,8	BEK nr. 720 af 09/07/2019	1000
73	Hård	Rørsamler	Pb	9000	4,7	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100
74	Hård	Rørsamler	Pb	9700	3,6	BEK nr. 856 af 05/09/2009	100

* Analytisk usikkerhed for metoderne: SCCP 35 %, metaller 15 %, ftalater 18 % (ekspanderet 35 %).

Se detaljer om metoderne i bilag 4.

I Bilag 3 angives for hvert enkelt produkt internetbutikkens navn og hvilket land, den er hjemmørende i (tilhørsland). Sammenligning af tilhørsland for produkter med overtrædelser (se TABEL 14), såfremt de havde været indkøbt fra en dansk butik, viser, at de 13 produkter fordeler sig med seks produkter købt inden for EU (eksklusiv Danmark), fire købt uden for EU og tre har ukendt tilhørsland. Der er derfor ved indeværende projekt ikke påvist en signifikant forskel på antallet af overtrædelser af lovgivningerne angivet i TABEL 14 for produkter købt hhv. inden for EU (eksklusiv Danmark) og uden for EU.

Derudover er der 22 produkter ud af 41 undersøgte (54%), der indeholder DIBP, DEHP og DBP i koncentrationer højere end 0,1% (1000 mg/kg). Fra juli 2020 forbydes markedsføring af artikler med disse ftalater i EU ifølge REACH nr. 1907/2006, bilag XVII, indgang 51 med en grænseværdi på 0,1 %. Det drejer sig om følgende produkter:

- Dykkerbriller (6)
- Sjippetov (11 + 12)
- Bidedyr til kæledyr (17 + 18)
- Fodremåtte (19 + 20)
- Hobbyskærebæret (21 + 22)
- Wallsticker (23)
- Tape (25 + 26)
- Bilmåtte (29 og 30)
- Yogabold (33 + 34)
- Fodbold (36)
- Sandal (39)
- Klipklapper (42)
- Regntøj (43)
- Haveslange (52)
- Handsker (55)

Produkterne fordeler sig med ni produkter købt inden for EU (eksklusiv Danmark), elleve købt uden for EU og to har ukendt tilhørsland. Der kan derfor ikke siges at være forskel mellem indkøb foretaget inden for og uden for EU i forhold til en overtrædelse af den kommende regulering.

5. Farlighed og regulering af udvalgte additiver

I dette afsnit udvælges ud fra analyseresultaterne en række additiver til nærmere beskrivelse vedrørende stoffernes farlighed og deres regulering.

I tabellerne **TABEL 15** og **TABEL 16** nedenfor er stoffernes farlighed beskrevet ud fra stoffernes EU-harmoniserede klassificering jf. Bilag VI i CLP-forordningen EF nr. 1272/2008, samt de notificerede klassificeringer omfattet af stoffets REACH-registreringer.

Dernæst beskrives vurderings- og reguleringsstatus under REACH forordningen (EF) nr. 1907/2006, og det vurderes herudfra hvorvidt stofferne besidder en eller flere af "de fem skadevirkninger" som i "Politisk aftale om ny Fælles Kemiindsats 2018-21" er angivet at være særligt problematiske i forhold til kemiske stoffer. Disse fem skadevirkninger omfatter kemiske stoffer, som har:

- Kræftfremkaldende, mutagene eller reproduktionstoksiske effekter
- Hjernebeskadigende effekter eller stoffer der påvirker hjernens udvikling
- Hormonforstyrrende effekter
- Allergifremkaldende effekter
- Miljøfarlige effekter.

Endvidere angives reguleringsstatus i forbindelse med RoHS-bekendtgørelsen for elektronik:

- Bekendtgørelse nr. 720 af 09/07/2019 om begrænsning af import og salg samt fremstilling til eksport inden for EU af elektrisk og elektronisk udstyr, der indeholder visse farlige stoffer).

Samt reguleringen af stofferne i forbindelse med legetøj, herunder:

- Bekendtgørelse nr. 309 af 03/04/2017 om sikkerhedskrav til legetøjsprodukter
- Bekendtgørelse nr. 855 af 05/09/2009 om forbud mod ftalater i legetøj og småbørnsartikler (gælder specifikt for produkter beregnet til børn i alderen 0-3 år)

I **TABEL 15** nedenfor er farlighed og regulering for de PVC-additiver, der er fundet i analyserne vha. referencestoffer og med høj kvantitativ nøjagtighed, beskrevet. De udvalgte additiver, er additiver, der er fundet i koncentrationer over 1 % samt udvalgte metalforbindelser.

TABEL 15. Klassificering og regulering af udvalgte additiver, som er kvantificeret ved analyse af produkterne.

Stof / CAS-nr. Højeste konc. i dette projekt	EU-harmoniseret CLP-klassificering jf. EF Nr. 1272/2008, Bilag VI (notificeret klassificering angivet i REACH registreringer)	REACH(EF), nr. 1907/2006 Registreringsstatus Øvrige krav og tiltag under REACH	Omfattet af "De fem skadeeffekter"	RoHS BEK nr. 720 af 09/07/2019 (RoHS-bekendtgørelsen)	Legetøj BEK nr. 309 af 03/04/2017 (legetøjsbekendtgørelsen) BEK nr. 855 af 05/09/2009 (bekendtgørelsen om ftalater i legetøj)
Ftalater og tereftalater					
Bis(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP) 117-81-7 37,5%	Repr. 1B, H360Df (Repr. 1B, H360 Aquatic Chronic 1, H410 Aquatic Acute 1, H401)	Angivet tonnage: 10 000-100 000 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 51: Anvendelsesbegrænsning i legetøj og småbørnsartikler i koncentrationer over 0,1% (omfatter DIBP, DEHP, DBP, BBP). Samme grænseværdi gælder for artikler generelt fra 7. juli 2020 med enkelte undtagelser. På godkendelseslisten (Bilag XIV).	Reproduktionsskade, Hormonforstyrrende, Miljøfarlig	I bilag II over forbudte stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr er der fastsat en grænseværdi på 0,1%	I legetøjsbekendtgørelsens bilag II, tillæg B er der fastsat begrænsninger for stoffer klassificeret som CMR-stoffer i kategori 1A, 1B eller 2 i legetøj (dvs. forbud for DIBP $\geq$ 0,3%) I bekendtgørelsen om ftalater i legetøj er der et generelt forbud mod alle ftalater i legetøj i og småbørnsartikler i koncentrationer over 0,05% (med mindre de er indeholdt i bilag 1).
Diisobutylftalat (DIBP) 84-69-5 47,7%	Repr. 1B, H360Df (Repr. 1B, H360 Aquatic Chronic 1, H410)	Angivet tonnage: 1-10 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 51: Anvendelsesbegrænsning i legetøj og småbørnsartikler i koncentrationer over 0,1% (omfatter DIBP, DEHP, DBP, BBP,	Reproduktionsskade, Hormonforstyrrende,	I bilag II over forbudte stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr er der fastsat en grænseværdi på 0,1%	I legetøjsbekendtgørelsens bilag II, tillæg B er der fastsat begrænsninger for stoffer klassificeret som CMR-stoffer i

	Aquatic Acute 1, H401)	hvor begrænsningen for DIBP først finder anvendelse fra 7. juli 2020). Samme grænseværdi gælder for artikler generelt fra 7. juli 2020 med enkelte undtagelser. På godkendelseslisten (Bilag XIV).	Miljøfarlig		kategori 1A,1B eller 2 i legetøj (dvs. forbud for DIBP $\geq$ 0,3%) I bekendtgørelsen om ftalater i legetøj er der et generelt forbud mod alle ftalater i legetøj i og småbørnsartikler i koncentrationer over 0,05% (med mindre de er indeholdt i bilag 1).
Dibutylftalat (DBP) 84-74-2 29,7%	Repr. 1B, H360Df Aquatic Acute 1, H400 (Repr. 1B, H360Df Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 2, H411)	Angivet tonnage: 1000-10 000 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 51: Anvendelsesbegrænsning i legetøj og småbørnsartikler i koncentrationer over 0,1% (omfatter DIBP, DEHP, DBP, BBP, hvor begrænsningen for DIBP først finder anvendelse fra 7. juli 2020) Samme grænseværdi gælder for artikler generelt fra 7. juli 2020 med enkelte undtagelser. På godkendelseslisten (Bilag XIV)	Reproduktionsskade, Hormonforstyrrende Miljøfarlig	I bilag II over forbudte stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr er der fastsat en grænseværdi på 0,1%	Begrænset i REACH Bilag XVII, indgang 51.
Di-(2-ethylhexyl)-tereftalat (DEHT) 6422-86-2 42,2%	Ingen harmoniseret klassificering (ikke klassificeret)	Angivet tonnage: 100 000-1000 000 tons/år I forbindelse med REACH-registreringen er stoffet blevet vurderet som uproblematisk af nationale myndigheder. Ingen initiativer under REACH anses for nødvendige. RMOA (2016)	Ingen	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret
Diisononylftalate (DINP) 28553-12-0	Ingen harmoniseret klassificering.	Angivet tonnage: 100 000-1000 000 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 52: Anvendelsesbegrænsning i legetøj og småbørnsartikler, som børn	Reproduktions-skadende, Hormonforstyrrende	Ikke specifikt reguleret	Begrænset i REACH Bilag XVII, indgang 52

30,6%	Forslag til Repr 1B H360DF under behandling. (ikke klassificeret)	vil kunne putte i munden i koncentrationer over 0,1 %			
Øvrige					
SCCP; C10-13 chloralkaner 85535-84-8 3,7%	Carc.2, H351 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 (Ikke REACH registreret.)	Ikke REACH-registreret. På kandidatlisten som følge af PBT og vPvB egenskaber. Er af Kemikalieagenturet i 2009 anbefalet til optagelse på Bilag XIV. Omfattet af POP-forordningen, forordning (EU) nr. 2019/1021 og fremstilling, markedsføring og anvendelse af SCCP er forbudt i artikler i koncentrationer over 0,15 %.	Miljøfarlig	Ikke specifikt reguleret	Begrænset i POP-forordningen. Omfatter også indhold af stoffet i legetøj.
Metaller og metalforbindelser					
Cadmium 7440-43-9 460 mg/kg (0,046%)	Carc. 1B, H350 Muta. 2, H341 Repr. 2, H361fd Acute Tox. 2, H330 STOT RE 1, H372 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 (anvender den harmoniserede klassificering)	Angivet tonnage: 1000-10 000 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 23: Polymermaterialer produceret fra en række nærmere angivne polymermaterialer må ikke indeholde mere end 0,01% cadmium eller derover. Hårdt PVC materiale produceret ud fra PVC affald må til visse anvendelser højst indeholde 0,1% cadmium. BEK nr. 858 af 05/09/2009 om forbud mod import, salg og fremstilling af cadmiumholdige varer. Grænseværdi 75ppm (sv.t. 75mg/kg = 0,0075%). I den grad et produkt er omfattet af bekendtgørelsens bilag 1, jf. § 4, så finder REACH anvendelse.	Kræftfremkaldende Mutagent Reproduktionsskadelige Miljøfarlig	I bilag II over forbudte stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr er der fastsat en grænseværdi på 0,01%	I legetøjsbekendtgørelsens bilag II, del III, pkt. 13 er migration af cadmium fra legetøj underlagt specifikke migrationsgrænser afhængigt af typen af legetøjsmaterialer.

		På kandidatlisten til godkendelsesordningen som følge af stoffets kræftfremkaldende effekt.			
Bly 7439-92-1 9900 mg/kg (0,99%)	Repr. 1A, H360FD, C ≥ 0,03 % Lact., H362 Forslag til yderligere harmoniseret klassificering som: Aquatic Acute 1, H400, M-factor=10, Aquatic Chronic 1, M-factor=10 (Repr. 1A, H360FD, C ≥ 0,03 % Lact., H362 STOT RE 1 H372, C ≥ 0,5 %" Aquatic Acute 1, H400, M-factor=10, Aquatic Chronic 1, H410)	Angivet tonnage: 1 000 000 -10 000 000 tons/år Begrænset i bilag XVII, indgang 63: Forbudt i forbrugerprodukter med blykoncentrationer højere end 0,05% (sv.t. 500 ppm = 500 mg/kg) medmindre migrationen kan vises at være mindre end 0,05 µg Pb/cm² per time. Gælder for artikler eller dele deraf, der under normale eller med rimelighed forudsigelige anvendelsesbetingelser kan puttes i munden af børn. Derudover særlig dansk regulering: BEK nr 856 af 05/09/2009 (blybekendtgørelsen). Forbud mod import og salg af produkter med blyindhold højere end 100 ppm (sv.t. 0,01%=100 mg/kg).	Reproduktionsskade Hjernebeskadigende Miljøfarlig	I bilag II over forbudte stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr er der fastsat en grænseværdi på 0,1%	I legetøjsbekendtgørelsens bilag II, del III, pkt. 13 er migration af bly fra legetøj underlagt specifikke migrationsgrænser afhængigt af typen af legetøjsmateriale
Dibutyltinchlorid 683-18-1 (anført som repræsentant for en række dibutyltinforbindelser) 0,19 mg/kg	Muta. 2, H4341 Repr. 1B, H360FD Acute Tox. 2, H330 Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 4, H312 STOT RE 1, H372 Skin Corr. 1B, H314 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 (Muta. 2, H4341 Repr. 1B, H360FD Acute Tox. 1, H330 Acute Tox. 3, H301	Angivet tonnage: 1 -10 tons/år På kandidatlisten til godkendelsesordningen. Begrænset i bilag XVII, indgang 20: Dibutyltinforbindelser forbudt i forbrugerprodukter ved tin-koncentrationer over 0,1%	Mutagent, Reproduktionsskade, Hudallergifremkaldende Miljøfarligt	Ikke specifikt reguleret	Migrationsgrænse for organiske tinforbindelser afhængigt af legetøjsmateriale.

Acute Tox. 4, H312
STOT SE 1, H370
STOT RE 1, H372
Skin Corr. 1B, H314
Eye Damage 1, H318
Skin Sens. 1, H317
Aquatic Acute 1, H400
H410)

RMOA: Risk Management Option Analysis Conclusion Document

TABEL 16 omfatter en række udvalgte additiver, der blev fundet i screeningsanalyserne, dvs. de kvantitative angivelser må anses som meget usikre, hvorfor indhold fundet i analyserne er inddelt i intervaller fremfor at angive konkrete værdier.

TABEL 16. Klassificering og regulering af udvalgte additiver identificeret ved screeningsanalyse af produkterne.

Stof/CAS-nr. Højeste konc. i dette projekt	EU-harmoniseret CLP-klassificering jf. forordning (EF) nr. 1272/2008, bilag VI (klassificering angivet i REACH registreringer)	REACH-forordning (EF) nr. 1907/2006. REACH-registrering Øvrige krav og tiltag under REACH	Omfattet af ”De fem skadeeffekter”	RoHS BEK nr. 720 af 09/07/2019 (RoHS-bekendtgørelsen)	Legetøj BEK nr. 309 af 03/04/2017 (legetøjsbekendtgørelsen)
Tributylacetylrat 77-90-7 ≥10%	Ingen harmoniseret klassificering (ikke klassificeret)	Angivet tonnage: 10 000-100 000 tons/år Konklusion af dossier-evaluering: yderligere reproduktionstests påkrævet for opfyldelse af Bilag X niveau RMOA (2016): ingen yderligere initiativer anbefalet.	Mistænkt hormonforstyrrende	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret
1-propen-1,2,3-trikarboxylsyretributyl ester 7568-58-3 1-10%	Ingen harmoniseret klassificering. (Ikke REACH-registreret)	(Ikke REACH-registreret)	Ingen	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret
Tributylcitrat 77-94-1 1-10%	Ingen harmoniseret klassificering (Ikke klassificeret)	Angivet tonnage: 1000-10 000 tons/år RMOA (2016) stoffet anses ikke for reproduktionsskadelig, men manglende viden om hormonforstyrrende effekter. Stoffet er indstillet til dossiervurdering.	Mistænkt hormonforstyrrende	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret

Diethylenglycol-dibenzoat 120-55-8 1-10%	Ingen harmoniseret klassificering (ingen klassificering)	Angivet tonnage: 1 000-10 000 tons/år Ved dossier evaluering er der krævet ydelige tests for at opfylde Bilag X kravene. Udpeget til stofvurdering pga. Mistanke om effekter på reproduktion.	Ingen	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret
Bisphenol A 80-05-7 < 1%	Repr. 1B, H360F STOT SE 3, H335 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 (Repr. 1B, H360F STOT SE 3, H335 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Chronic 2, H411)	Angivet tonnage: 100 00000-1 000 000 tons/år Bilag XVII, indgang 66: Anvendelsesbegrænsning for anvendelse i kassebonner (thermal paper). Må ikke indeholde 0,02% BPA eller derover. Vurderet at være hormonforstyrrende både m.h.t. miljø og sundhed. På kandidatlisten og anbefalet af Det Europæiske Kemikalieagentur til optagelse på godkendelseslisten.	Reproduktionsskadelig Hormonforstyrrende Miljøfarligt	Ikke specifikt reguleret	I legetøjsbekendtgørelsens bilag II, tillæg C er migration af bis.A. underlagt en specifik migrationsgrænse på 0,1 mg/l i legetøj til børn under 3 år og legetøj beregnet til at komme i munden.
Butylhydroxytoluen 128-37-0 < 1%	Ingen harmoniseret klassificering. (Aquatic Chronic 1, H410)	Angivet tonnage: 10 000-100 000 tons/år Er under stofvurdering.	Miljøfarligt Mistænkt hormonforstyrrende	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret
Triphenylphosphit 101-02-0 <1%	Skin Irrit. 2, H315 C ≥ 5 % Eye Irrit. 2, H319 C ≥ 5 % Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 (Acut tox. 4, H302 Skin Sens. 1, H317)	Angivet tonnage: 1000-10 000 tons/år Undergået stofvurdering der konkluderede at stoffet bør forslås til harmoniseret klassificering for Skin Sens. 1 og STOT RE 2 (m.h.t. påvirkning af nervesystemet).	Hudallergi Miljøfarlig	Ikke specifikt reguleret	Ikke specifikt reguleret

	Skin Irrit. 2, H315 C ≥ 5 % Eye Irrit. 2, H319 C ≥ 5 % Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410)				
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentane- dioldiiso-butyrat 6846-50-0 <1%	Ingen harmoniseret klassificering (Repr. 2, H361 Aquatic Chronic 3, H412)	Angivet tonnage: 1000-10 000 tons/år Konklusion af dossiervurdering: yderligere reproduktionstests påkrævet for at opfylde datakravene i en Bilag X registrering.	Reproduktionsskadende Miljøfarlig	Ikke specifikt regu- leret	Ikke specifikt reguleret
Bis(2-ethylhexyl)adipat 103-23-1 <1%	Ingen harmoniseret klassificering (ingen klassificering)	Angivet tonnage: 10 000-100 000 tons/år Indstillet til stofvurdering	Ingen	Ikke specifikt regu- leret	Ikke specifikt reguleret
2-ethylhexyldiphenyl- phosphate 1241-94-7 <1%	Ingen harmoniseret klassificering (Ingen klassificering)	Angivet tonnage: 1 000-10 000 tons/år Ved dossier evaluering er der krævet yderli- gere tests for at opfylde Bilag X kravene.	Ingen	Ikke specifikt regu- leret	Ikke specifikt reguleret
tri(2-ethylhexyl)- trimellitat 3319-31-1 <1%	Ingen harmoniseret klassificering (Ingen klassificering)	Angivet tonnage: 10 000-100 000 tons/år Stofvurdering: Vurdering i forhold til PBT og hormonforstyrrende effekt ikke afsluttet.	Ingen	Ikke specifikt regu- leret	Ikke specifikt reguleret

Som det fremgår af **TABEL 15** og **TABEL 16** er der en række additiver samt forureninger/restkoncentrationer, der kan være til stede i mindre koncentrationer, der anses at være problematiske, da de allerede er strengt regulerede som følge af deres sundhedsmæssige og miljømæssige egenskaber. Dette drejer sig om stofferne:

- Diisobutylftalat (DIBP)
- Dibutylftalat (DBP)
- Bis (2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)
- Diisononylftalate (DINP)
- SCCP; C10-13 chloralkaner
- Cadmium
- Bly
- Dibutyltinforbindelser
- Bisphenol A

For additiver (blødgørere) med et indhold >10% i analyserne, og som ikke er klassificeret for sundhedsskadelige eller miljøfarlige egenskaber kan angives:

- Di-(2-ethylhexyl)-tereftalat (DEHT)
- Tributylacetylcitrat

For additiver (blødgørere) hvor der er fundet i indholdsintervallet 1-10% i analyserne, og som ikke er klassificeret for sundhedsskadelige eller miljøfarlige egenskaber kan angives:

- Diethylenglycoldibenzoat
- 1-Propen-1,2,3-trikarboxylsyretributyl ester
- Tributylcitrat

Stoffet DEHT, der har undergået vurdering under REACH og må ud fra nærværende screening anses som et egnet additiv ud fra et sundhedsmæssigt og miljømæssigt synspunkt, idet man ved vurderingen i forbindelse med REACH-registreringen ikke fandt at yderligere tiltag og data på stoffet i er påkrævet.

For stofferne tributylacetylcitrat og tributylcitrat er der mistanke om hormonforstyrrende effekter, og her har man også i forbindelse med REACH-reguleringen krævet yderligere test for at afklare stoffernes eventuelle reproduktionsskadelige egenskaber. Her vil det således være vigtigt at vurdere yderligere data for stofferne, førend deres egnethed som PVC-additiver kan vurderes nærmere.

For stoffet diethylenglycoldibenzoat er der ligeledes i forbindelse med REACH-reguleringerne efterspurgt flere data/testning på stoffet, idet der er mistanke om reproduktionstoksiske effekter.

For stoffet 1-propen-1,2,3-trikarboxylsyretributylester er der ikke fundet data i Det Europæiske Kemikaliagenturs database, da stoffet ikke er REACH-registreret. Dette betyder samtidig, at anvendelsen af dette stof ligger under 1 ton per år, hvorfor stoffet må anses som mindre relevant som et potentielt additiv.

Øvrige stoffer i **TABEL 16** er fundet i PVC-materialet i koncentrationer under 1% og kan derfor næppe betragtes som egentligt additiv til PVC, idet de lave indhold af disse stoffer mest sandsynligt skyldes restkoncentrationer af stofferne eller hvor anvendelsen har haft andre formål end som additiv og påvirkning af PVC-materialets tekniske egenskaber. Diskussion af disse stoffer anses derfor for mindre relevant.

6. Additivernes betydning for PVC-produkternes genanvendelighed

6.1 Metode til vurdering af genanvendelighed

I projektet "Kemiske stoffer i forbrugerprodukter, der kan hindre genanvendelse" (2016)³⁸ er udviklet en generel metode til vurdering af, om kemiske stoffer kan hindre genanvendelse af forbrugerprodukter, og metoden er derfor relevant for forbrugerprodukterne af PVC, som analyseres i denne kortlægning. Metoden inddeler vurderingen i fem aktiviteter, som overordnet beskrives som:

- Aktivitet 0: Afgrænsning og omfang
 - Hvilke forbrugerprodukter, materialer og kemikalier er omfattet
- Aktivitet 1: Problematisk kemi
 - Forekomst af samt miljø- og sundhedsegenskaber for problematisk kemi
- Aktivitet 2: Genanvendelsesmuligheder
 - Nuværende bortskaffelsesmuligheder, lovgivning, muligheder for genanvendelse; herunder trin/processer og fremtidige scenarier
- Aktivitet 3: Vurdering af eksponering og risici
 - Eksponering af arbejdstagere, forbrugere og miljø samt risici
- Aktivitet 4: Konklusion/opsummering

Aktiviteterne 0-1 samt 3 er beskrevet i ovenstående kapitler og kort opsummeret eller gengivet ved henvisning i nedenstående gennemgang, mens aktivitet 2 og 4 konkret omhandlende genanvendelighed er behandlet i afsnit 6.2.

6.2 Vurdering af genanvendelighed

I TABEL 17 er foretaget en overordnet vurdering af produkternes genanvendelighed efter den beskrevne metode. Da de indkøbte og analyserede forbrugerprodukter tilhører mange forskellige produkttyper og anvendelser, er vurderingen udarbejdet som en overordnet analyse af forbrugerprodukter indeholdende PVC, men genanvendelsen af de specifikke produkter kan også være begrænset af faktorer som andre materialer, produktdesign eller andre uønskede kemikalier, som ikke er behandlet i dette projekt.

TABEL 17. Vurdering af genanvendelighed.

Aktivitet 0: Afgrænsning og omfang	
Hvilke forbrugerprodukter	Afgrænsningen og omfanget er defineret som en del af opgaven, idet udvælgelsen af forbrugerprodukter er beskrevet i kapitel 3 og inkluderer et bredt udsnit af forskellige forbrugerprodukter hjemkøbt fra europæiske, men ikke danske, hjemmesider samt fra hjemmesider uden for EU.
Hvilke materialer og kemikalier	De analyserede forbrugerprodukter består helt eller delvist af PVC. Projektets formål er netop identifikation og analyse af udvalgte tilsatte additiver, hvoraf nogle betegnes som problematiske stoffer.

³⁸ Kemiske stoffer i forbrugerprodukter, der kan hindre genanvendelse (Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter), nr. 146, 2016.

Aktivitet 0: Afgrænsning og omfang

Nærværende vurdering vil kun omfatte specifik vurdering af de stoffer fra tabellen over udvalgte additiver (**TABEL 15**), som p.t. er regulerede, da der som udgangspunkt ikke er barrierer for at genanvende materialer indeholdende ufarlige stoffer. I de tilfælde hvor nogle af de øvrige stoffer måtte blive reguleret i fremtiden, vil en specifik vurdering også skulle foretages for disse.

Aktivitet 1: Problematisk kemi

Forekomst af problematisk kemi	Forekomsten af de udvalgte additiver fremgår af analyseresultaterne, afsnit 4.3-4.5. Det skal dog understreges, at produkterne kan indeholde anden problematisk kemi, som ikke er identificeret og analyseret i dette projekt.
Miljø- og sundhedsegenskaber	De analyserede additivs miljø- og sundhedsegenskaber er beskrevet i TABEL 15 .

Aktivitet 2: Genanvendelsesmuligheder

Nuværende bortskaffelse	Den nuværende affaldshåndtering af PVC-produkter er beskrevet i Kortlægning af PVC i Danmark 2018. ³⁹ Størstedelen af de analyserede forbrugerprodukter er små og vil formentligt ende i affaldsforbrændingen sammen med det husstandsindsamlede restaffald eller som restfraktioner efter sortering af det husstandsindsamlede plastaffald. Produkter af hård PVC, der afleveres på genbrugspladserne, indsamles til genanvendelse, fx gennem WUPPI-ordningen, ⁴⁰ mens fraktionen af blød PVC på genbrugspladserne deponeres.
Lovgivning	Da forbrændingen af PVC er problematisk, skal produkter af PVC indsamles enten til genanvendelse eller deponi, jf. affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 224 af 08/03/2019).
Muligheder for genanvendelse	Som beskrevet i Kortlægning af PVC i Danmark 2018³⁹ kan hård PVC genanvendes efter neddeling og regranulering. Det kræver dog, at man har kontrol over, om tilstedeværelsen af additiver er problematiske ift. processeringsegenskaber, og om de opfylder de krav (både materialetekniske og lovgivningsmæssige), der stilles til de produkter, som materialet skal genanvendes i. Dermed skal man være særligt opmærksom på anvendelse af regranulat til legetøj og elektroniske produkter, mens der, blandt de stoffer og forbindelser, der er i fundet i forbrugerprodukter i dette projekt, er generel regulering af bly, cadmium og dibutyltin. Tilsvarende er SCCP og en række ftalater regulerede jf. TABEL 15. Genanvendelse af produkter af blød PVC er generelt mere problematisk pga. et ofte meget højt indhold (op til 50 %) af bl.a. blødgørere. Disse kan gøre det svært at kontrollere egenskaber af det genanvendte materiale i forhold til fx processerings- og materialetekniske egenskaber. Generelt for genanvendelse af PVC-materialer kan tilsatte additiver give udfordringer for kontrol af egenskaber, da PVC-produkter kan have høje koncentrationer af additiver, og afhængigt af produkternes alder kan disse være stoffer, som i dag er uønskede og/eller ulovlige at anvende, både generelt og i specifikke anvendelser. Der kan ved regranulering og omsmelting ske en fortynding af de specifikke additiver, men oftest vil produkter og/eller materialer, der ligner hinanden, blive genanvendt sammen, hvilket betyder, at man kun kan være sikker på en "fortynding" af additiverne, hvis det genanvendte materiale opblandes med jomfrueligt PVC med kendt additivsammensætning.

³⁹ Lassen et al.: Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, 2018.

⁴⁰ Kaysen et al.: Genanvendelse af hård PVC i Danmark. Miljøprojekt nr. 1717, 2015.

Aktivitet 0: Afgrænsning og omfang

En fremtidig mulighed for genanvendelse af blød PVC kunne dog være at ekstrahere blødgørerne fra PVC-plastmatricen for herefter at genanvende PVC-materialet. Dette kan fx gøres ved solventekstraktion eller vha. superkritisk CO₂-ekstraktion.⁴¹

Aktivitet 3: Vurdering af eksponering og risici

Eksponering og miljø	Helt generelt vil de additiver, som findes i PVC-produkterne før genanvendelse, også være til stede under oparbejdningen og ved genanvendelse i nye produkter. Dermed kan de additiver, der er problematiske ift. eksponering og miljø (som beskrevet i TABEL 15 stadig give disse uønskede effekter under og efter genanvendelsen.
Risici	Risici ved genanvendelsen af produkter indeholdende additiverne er som tidligere nævnt de samme som ved tilsætning af disse additiver til et produkt i første livscyklus.

Aktivitet 4: Konklusion/opsummering

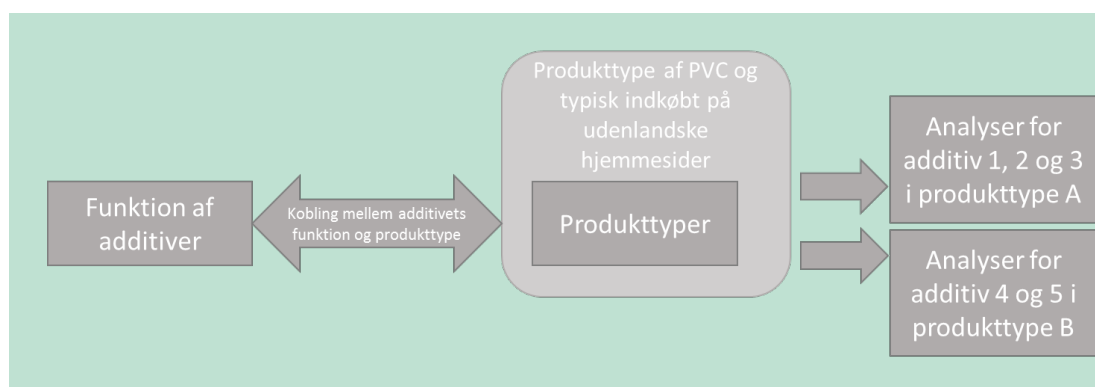
Opsummering	De specifikke additiver beskrevet i TABEL 15 bør ikke give anledning til tekniske barrierer ved genanvendelsen udover den manglende kontrol af egenskaber ved omsmeltning og regranulering af fx en blandet fraktion af forskellige bløde PVC-produkter. Dette skyldes, at det typisk vil være uvist, hvilke additiver, der findes i en genanvendt PVC-fraktion, da der ikke er sporing og/eller at det er en blandet fraktion. Udfordringen er derimod at få anvendt den oparbejdede PVC i produkter, hvor indholdet af det specifikke additiv ikke overstiger den tilladte grænseværdi eller på andre måder overtræder lovgivningen på området. I dette projekt er fundet konkrete eksempler på indhold af stoffer i koncentrationer over grænseværdien for specifikke eller generelle produkter, såfremt de havde været markedsført på det danske marked. Hvis disse produkter blev genanvendt som rene fraktioner, ville der dermed produceres nye produkter, som tilsvarende kunne overskride grænseværdierne for de specifikke additiver. De identificerede eksempler gælder additiverne bly og cadmium, mens der er fundet det regulerede dibutyltin i mængder under grænseværdien. Tilsvarende er der fundet SCCP i flere produkter og ftalater i legetøjsprodukter, som gør dem ulovlige at markedsføre i Danmark. Endelig er der fundet flere forbrugerprodukter med tre af de ftalater i koncentrationer, som vil betyde, at de medio 2020 vil være ulovlige at markedsføre i Danmark (afsnit 4.4). Andre additiver udgør derimod ikke en hindring for genanvendelse ift. den nuværende lovgivning.
Konklusion	De kemiske stoffer og additiver, som findes i PVC-produkterne før genanvendelse, vil også være til stede under oparbejdningen og ved genanvendelse i nye produkter, så de gældende klassificeringer, grænseværdier og anvendelsesbegrænsninger vil også være gældende for de nye produkter. Dette betyder, at så længe der anvendes uønskede stoffer i PVC-produkter, kan disse ikke genanvendes fuldt forsvarligt; i bedste fald sker der en fortynding. Den cirkulære økonomi for plastprodukter er altså afhængig af, at der ikke anvendes uønskede og klassificerede stoffer i produkterne, ligesom en cirkulær økonomi også kræver at materialerne kan genanvendes i lignende produkter igen. Til fremstilling af produkter som fx legetøj og fødevarekontaktmaterialer er det udfordrende at bruge genanvendt plast, idet det er nødvendigt med en sporbarhed for denne for at have sikkerhed for indholdsstofferne i tidligere produkter.

⁴¹ MUDP-projektet "Sikker og effektiv genanvendelse af blød PVC fra medicinsk udstyr ved miljøvenlig superkritisk kuldioxid (scCO₂) teknologi", 2016-2019.

7. Diskussion af anbefalinger til fremtidig indsats for problematiske stoffer i PVC-produkter

Nærværende projekt arbejdede med udgangspunkt i at indhente oplysninger om mange forbrugerprodukter inden for et bredt spektrum af produkttyper. Dette udgangspunkt giver et bredt indblik med mange eksempler på additiver i konkrete produkter. Til gengæld er der ikke mulighed for at se særlige tendenser fx inden for én produktgruppe.

Med henblik på at indhente yderligere viden baseret på resultaterne i dette projekt kan det være hensigtsmæssigt at designe et målrettet analyseprogram med udgangspunkt i mere fokuserede valg af additiver og produkter. Dette program kan tage udgangspunkt enten i de konkrete additiver, som vurderes relevante, eller i et smalt valg af produkter. Hvad enten den ene eller anden tilgang anvendes, skal additivernes funktion kobles med produkttypen for at sikre, at additivet er relevant for det enkelte produkt – og dermed analysere for stoffer, som forventes at kunne findes deri (se illustration i FIGUR 2).



FIGUR 2. Illustration af design af et målrettet analyseprogram for additiver i PVC.

Valget af produkter og produkttyper bør, som i nærværende projekt, baseres på viden om, at forbrugerprodukterne ofte består af PVC og indkøbes via udenlandske hjemmesider. Derudover kan produkterne prioriteres ift. særlige kriterier, eksempelvis anvendelse af særligt udsatte grupper, hyppig/høj grad af eksponering eller lignende. Valg af flere sammenlignelige produkter vil kunne give information om tendenser i indholdet af additiver.

Med hensyn til valg af additiver er nedenfor skitseret forslag til prioritering af additiver behandlet i større eller mindre grad i nærværende projekt.

Såfremt der tages udgangspunkt i at vælge konkrete produkttyper, skal relevante funktioner i hver produkttype kortlægges, hvoraf en gruppe af additiver, som tilfører PVC-materialet denne funktion, forventes at kunne udledes baseret på information fra fx PLASI-databasen, industrien og litteraturen. Disse additiver skal evalueres og prioriteres for at sikre, at de er interessante at

indhente viden om. Omvendt vil et udgangspunkt i valg af relevante additiver betyde en kortlægning af deres individuelle funktioner for dermed at koble dem til produkttyper blandt de typer, der ofte består af PVC og indkøbes på udenlandske hjemmesider.

For begge udgangspunkter gælder, at analyserne for grupper af additiver med samme funktion ikke nødvendigvis kan udføres ved samme analysemetode, hvilket der skal tages højde for i analyseprogrammet.

7.1 Udgangspunkt i valg af produkttyper

Bredden af produkter i nærværende projekt har givet en række eksempler på additiver, men har ikke kunnet vise generelle tendenser for enkelte produkttyper. Et udgangspunkt med valg af produkttyper vil derfor kræve en kortlægning med basis i enkeltteksempler for at undersøge sandsynligheden for generel forekomst af de identificerede additiver i andre produkter af samme type. Denne kortlægning vil indhente viden, som danner grundlag for produktvalget. Derudover kan der indlægges kriterier som eksempelvis produkter, som giver anledning til hyppig eksponering eller som er målrettet fx børn.

7.2 Udgangspunkt i valg af additiver

Der er indhentet viden om de additiver, som er identificeret i nærværende projekt, og denne viden, hvad enten det drejer sig om konkrete data og vurderinger eller mangel på disse, kan danne udgangspunkt for at fokusere på additiver, der er et ønske om at kortlægge yderligere.

7.2.1 Prioriterede additiver fra PLASI-databasen

På baggrund af vurdering af de 32 udvalgte additiver fra PLASI-databasen blev ti stoffer prioriteret, som beskrevet i kapitel 2, på baggrund af deres iboende egenskaber eller mistanke for iboende egenskaber m.h.t.:

- Kræftfremkaldende, mutagene og reproduktionsskadende effekter
- Effekter på centralnervesystemet og dets udvikling
- Hormonforstyrrende effekter
- Allergifremkaldende effekter
- Miljøeffekter.

De ti prioriterede stoffer, der alle markedsføres i en tonnage på over 100 tons per år, omfattede følgende stoffer:

- Dinatriumtetraborat
CAS-nr. 1330-43-4; 1303-96-4; 12179-04-3
Funktion: Antistat, flammehæmmer, anden stabilisator
- Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivatives
CAS-nr. 71786-60-2
Funktion: Antistat
- Phenol, isopropylated, phosphate
CAS-nr. 68937-41-7
Funktion: Flammehæmmer, blødgører
- Alkanes, C14-17, chloro
CAS-nr. 85535-85-9
Funktion: Flammehæmmer, blødgører
- Reaction mass of tris(2-chloropropyl) phosphate and tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate and Phosphoric acid, bis(2-chloro-1-methylethyl) 2-chloropropyl ester and Phosphoric acid, 2-chloro-1-methylethyl bis(2-chloropropyl) ester
EC no. 911-815-4
Funktion: Flammehæmmer, blødgører
- 6,6'-di-tert-butyl-4,4'-butylidenedi-m-cresol
CAS-nr. 85-60-9
Funktion: Antioxidant, anden stabilisator

- 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol
CAS-nr. 2440-22-4
Funktion: UV-/lysstabilisator, anden stabilisator
- Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-(C13-15-branched and linear alkyl) derivatives
CAS-nr. 97925-95-6
Funktion: Antioxidant, antistat
- Azodicarbonamide
CAS-nr. 123-77-3
Funktion, Flammehæmmer, opskumningsmiddel
- 1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methylpropoxy)benzene]
CAS-nr. 97416-84-7
Funktion: Flammehæmmer

Det var dog af analysetekniske årsager ikke effektivt at inddrage stofferne i nærværende projekts analyseprogram. Der mangles derfor fortsat viden om anvendelsen af disse stoffer som additiver i PVC og den konkrete forekomst af additiverne i PVC-produkter på markedet.

Som beskrevet i kapitel 2 anbefales det at kortlægge sammenhængen mellem de konkrete stoffer og deres funktion samt anvendelse, bl.a. på basis af information fra PLASI-databasen og industrien. Dermed kan udvælges få produkttyper, hvor denne funktion vurderes relevant og der er en forventning om, at disse stoffer kan være indeholdt, til gennemførelse af et fokuseret analyseprogram. Da de ti prioriterede stoffer kræver forskellige analysemetoder, kræves et grundigt forarbejde ift. analysemetoder for de enkelte additiver, additivernes funktion og tilhørende produktgrupper for at lave et effektivt analyseprogram som beskrevet ovenfor. Dermed fokuseres ressourcerne på at undersøge de specifikke additiver i produkter, hvor de forventes at kunne findes pga. deres relevante funktion.

7.2.2 Prioritering af additiver identificeret i GC-MS-screening

For additiver, der blev identificeret i konkrete forbrugerprodukter i dette projekt, og som er nærmere belyst m.h.t. deres iboende egenskaber og deres reguleringsmæssige status i **TABEL 15** og **TABEL 16**, vurderes det relevant at foretage opfølgning på stoffer, der er fundet i en koncentration i PVC-materialet, som indikerer tilsigtet tilsætning. Her skønnes tilsætning på 1 % eller mere at være en relevant grænse for prioritering. Dette kan i nærværende projekt vurderes konkret for additiver målt kvantitativt i produkterne (dvs. de bestemte varmestabilisatorer samt ftalater og SCCP), mens additiver fundet ved GC-MS-screeningen er bestemt med væsentlig usikkerhed, da det er foretaget som en screening og identifikationen ikke er verificeret med et referencestof. Ved additiver indikeret ved screening anbefales som udgangspunkt de estimerede indhold givet i **TABEL 13**, vel vidende at det faktiske indhold kan afvige fra det estimerede. Derudover er det vigtigt, at stoffet er REACH-registreret, idet anvendelsen af stoffer, der ikke er REACH-registrerede, må anses for meget begrænset pga. tonnagekravet til registrering. Endvidere vurderes det relevant at prioritere additiver, for hvilke oplysningerne om de iboende egenskaber, bl.a. miljø- og sundhedseffekter, er mangelfulde eller usikre, og additiver ikke umiddelbart er underlagt regulatoriske krav. Således vurderes det ikke relevant at prioritere velkendte problematiske stoffer, hvis farlige egenskaber kendes og som allerede er underlagt regulatoriske krav som følge heraf (fx en række ftalater, SCCP, bly, cadmium og organotinforbindelser).

På denne baggrund foreslås prioriteret følgende stoffer til videre opfølgning (se forekomst i **TABEL 18**):

- Di-(2-ethylhexyl)-tereftalat, DEHT (CAS 6422-86-2)
Dette stof er fundet i en koncentration på 1 % eller derover i 15 af de 41 forbrugerprodukter af blød PVC, heraf i to legetøjsprodukter. DEHT blev i kontrolkampagnerne under Kemikalieinspektionen, som diskuteret i kapitel 4, også fundet i høj grad i produkterne.

- Diisononylftalate, DINP (CAS 28553-12-0)
Dette stof er fundet i en koncentration på 1 % eller derover i 11 af de 41 forbrugerprodukter, heraf i ét legetøjsprodukt.
- Tributylacetylcitrat (CAS 77-90-7)
Dette stof er fundet i en koncentration på 1 % eller derover i et af de 41 forbrugerprodukter; dette er et legetøjsprodukt.
- 1,2-cyclohexandi-karboxylsyredinonylester, DINCH (EC no. 431-890-2)
Dette stof er fundet i en koncentration på 1 % eller derover i et af de 41 forbrugerprodukter.
- Tributylcitrat (CAS 77-94-1)
Dette stof er fundet i en koncentration på 1 % eller derover i et af de 41 forbrugerprodukter.

TABEL 18. Overblik over forekomst af de foreslåede additiver samt produkternes tilhørs- og produktionsland.

Produkt nr.	Produkt navn	DEHT	DINP	Tributyl-ace- tylcitrat	DINCH	Tributylcitrat	Tilhørsland ¹	Produktions- land ²
2	Badering	x					Tyskland	Kina
3	Trump badeand			x			England	Kina
4	Badeænder		x				Ukendt	Kina
5	Dykkerbriller	x					Holland	Kina
13	Taske		x				Spanien	Kina
14	Taske		x				(Kina)	(Kina)
16	Penalhus	x					England	Ukendt
17	Bidedyr	x					Kina	Kina
19	Fodremåtte	x					Malaysia	(Kina)
20	Fodremåtte	x					England	Kina
21	Hobbyskæbræt	x					Ukendt	Ukendt
22	Hobbyskæbræt	x					(Kina)	(Kina)
29	Bilmåtte	x					England	Ukendt
31	Yogamåtte	x					Tyskland	Ukendt
32	Yogamåtte	x					Ukendt	Kina
35	Fodbold	x					Holland	Ukendt
36	Fodbold		x				Kina	Ukendt
39	Sandal	x					Sverige	Kina
41	Klipklapper					x	Holland	Kina
43	Regntøj	x					(Kina)	(Kina)
48	Cover til havemøbler		x				England	Ukendt
50	Presenning	x					Italien	Ukendt
56	Handsker		x				Sverige	Kina
67	Telefonoplader		x				Kina	Kina
75	Sexlegetøj, arm				x		Ukendt	Kina

¹ Land, som sælger har tilhørsforhold til; dette er i nogle tilfælde ukendt og såfremt det har været muligt, er i stedet angivet afsendelsesland i parentes.

² Produktionsland, hvis det er angivet på produktet; hvis ikke dette er entydigt er der, hvor muligt, i parentes angivet skriftsprog anvendt på produktet.

Baseret på resultaterne for indhold fundet i nærværende projekt er det ikke muligt at se tendenser på, i hvilke produkttyper et eller flere af de foreslåede additiver er fremherskende eller ofte findes (TABEL 18), ud over at de alle er af blød PVC, da der er tale om blødgørende additiver. Tilsvarende må det konkluderes, at de foreslåede additiver i meget høj grad er fundet i produkter produceret i Asien; 17 er produceret i Kina, mens syv produkter har ukendt produktionsland; ingen er angivet som produceret i EU. Af alle de 54 analyserede produkter er kun ét produkt angivet som produceret i EU, mens produktionsland for 14 produkter er ukendt, uanset tilhørsland for netbutikken. To produkter er produceret i USA (se Bilag 3). Der er ikke umiddelbart baggrund for at afgøre, om dette billede skulle være anderledes ved indkøb af tilsvarende produkter i danske netbutikker.

7.3 Aktiviteter i fremtidige undersøgelser

Uafhængigt af valg af tilgangen beskrevet ovenfor, inkl. afgrænsning af antallet af additiver og produkttyper, indebærer fremtidige undersøgelser følgende aktiviteter for at opnå øget viden:

- Anvendelse:
 - Kobling af additiver med funktion og produkttyper samt anvendte koncentrationer
 - Opnå information om udvikling i forbrug/tonnage af additivet de seneste år
 - Opnå information om forventet udvikling i forbrug/tonnage af additivet de kommende 3-5 år
- Tekniske og iboende egenskaber:
 - Opnå viden om hvordan additivet er indlejret i PVC-materialet samt vurdering af potentialet for migration
 - Detaljeret vurdering af de toksikologiske og økotoxikologiske data for additivet. Er data tilstrækkelige for vurdering? Er der manglende data?
 - Udførelse af relevante migrationstests til vurdering af miljø- og/eller forbrugereksponeering.
- Kortlægning:
 - Forberedelse af målrettet analyseprogram
 - Fokuseret kortlægning af indhold af additivet i relevante produkttyper via analyseprogram.
- Genanvendelse:
 - Analyse af potentialet og barriererne for genanvendelse af PVC-materialerne fra de enkelte produkttyper, hvor additiverne forekommer, kan være relevant. Det forventes dog, at størstedelen af denne type mindre forbrugerprodukter indkøbt over nettet p.t. ender i restaffaldet eller i det husstandssorterede plastaffald hos forbrugerne efter brug. PVC udsorteres ikke til genanvendelse på danske sorteringsanlæg, da det forekommer i meget begrænset mængde. PVC-produkterne vil typisk ende i restfraktionen fra sorteringsanlæggene og enten gå til forbrænding eller blive eksporteret til yderligere sortering/oparbejdning.

8. Litteratur

Kaysen et al.: Genanvendelse af hård PVC i Danmark. Miljøprojekt nr. 1717, 2015.

Kemikalieinspektions kontrolkampagne: "Kontrol af CMR-stoffer i legetøj", 2018.

Kemikalieinspektions kontrolkampagne: "REACH: Kontrol af art. 33.2 informationspligten i byg-gemarkeder – 2018"

Lassen et al.: Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, 2018

Miljø- og Fødevareministeriet: Politisk aftale om ny Fælles Kemiindsats 2018-21, 2017.

https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Nyheder/Faelles_Kemiaftale_2018-21.pdf

MUDP-projektet "Sikker og effektiv genanvendelse af blød PVC fra medicinsk udstyr ved miljø-venlig superkritisk kuldioxid (scCO₂) teknologi", 2016-2019.

Regeringen: Plastik uden Spild – Regeringens plastikhandlingsplan, 2018. https://mfvm.dk/file-admin/user_upload/MFVM/Publikationer/NY_Regeringens_plastikhandlingsplan_full_ver-sion_FINAL_0123-2019.pdf

Teknologisk Institut: *Forslag til analyseprogram til undersøgelse af hvilke organotinforbindelser der anvendes i PVC*, 2018, udført for Miljøstyrelsen.

Tillsyn av e-handel 2018, KEMI, Kemikalieinspektionen, Sverige, <https://www.kemi.se/global/tillsyns-pm/2018/tillsyn-12-18-tillsyn-av-e-handel.pdf>

Bilag 1. Evaluering af 32 stoffer fra PLASI-databasen

TABEL 19. Oversigt over resultaterne af en screening af miljø- og sundhedsfarlige egenskaber for de 32 udvalgte stoffer fra PLASI-databasen.

No.	EC number	CAS number	Public Name	Classification	CMR	Endocrine disruptor	Allergen	Brain-damaging	Environmental	REACH initiatives	Priority
11	215-540-4	1330-43-4; 1303-96-4; 12179-04-3	Disodium tetraborate, anhydrous	Repr. 1B;H360-Eye Irrit. 2;H319 Repr. 1B;H360FD (C ≥ 4,5%)	R	ED				Proposed for Bilag XIV	+++
21	276-014-8	71786-60-2	Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivs.	Aquatic Chronic 1;H410-Aquatic Acute 1;H400-Acute Tox. 4;H302-Skin Corr. 1C;H314-Repr. 2;H361	r				a	Additional information requested: 90-day study, pre-natal dev study OECD 414 and extended one-gen OECD 443 based on information gaps and indication	+++
27	273-066-3	68937-41-7	Phenol, isopropylated, phosphate (3:1)	Repr. 2;H361-STOT RE 2;H373; Aquatic Chronic 4;H413	r	ed			a	Additional data requested on ED and reprotoxic dev. OECD TG 443 - indications of effects	+++
29	287-477-0		Alkanes, C14-17, chloro	Lact.;H362-Aquatic Acute 1;H400-Aquatic Chronic 1;H410					a	CoRAP list for evaluation due to high tonnage and possible PBT/vPvB - information requested. No conclusion	+++
		85535-85-9		Aquatic Chronic 1;H410-Lact.;H362					(P)		
31	911-815-4		Reaction mass of tris(2-chloropropyl) phosphate and tris(2-chloro-1-	Acute Tox 4;H302		ed			(P)	CoRAP list for evaluation as Suspected Carcinogenic, Suspected Reprotoxic,	+++

			methylethyl) phosphate and Phosphoric acid, bis(2-chloro-1-methylethyl) 2-chloropropyl ester and Phosphoric acid, 2-chloro-1-methylethyl bis(2-chloropropyl) ester					Potential endocrine disruptor, Suspected PBT/vPvB, Consumer use, Cumulative exposure, Exposure of environment, High (aggregated) tonnage, Wide dispersive use	
1	201-618-5	85-60-9	6,6'-di-tert-butyl-4,4'-butylidenedi-m-cresol	not classified	ED		(P)	CoRAP list for evaluation due to high tonnage and possible PBT/vPvB, rep ED - information requested	++
16	219-470-5	2440-22-4	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol	Aquatic Chronic 1;H410-Skin Sens. 1B;H317	ed	Ss	a	CoRAP substance concluded no further action	++
20	308-208-6	97925-95-6	Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-(C13-15-branched and linear alkyl) derivs.	Acute Tox. 4;H302-Repr. 2;H361-Skin Corr. 1B;H314-Eye Dam. 1;H318	r			Proposed rep 1B harmonised classification	++
25	204-650-8	123-77-3	Azodicarbonamide	Resp. Sens. 1;H334 Resp. Sens. 1;H334		Sr		Proposed as SVHC reps. Sens.	++
30	306-832-3	97416-84-7	1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methylpropoxy)benzene]	not classified	ed		(P)	CoRAP list for evaluation as possible ED, suspected PBT/vPvB, and exposure of environment	++
2	217-420-7	1843-03-4	4,4',4''-(1-methylpropanyl-3-ylidene)tris[6-tert-butyl-m-cresol]	Skin Sens. 1B;H317		Ss		nothing	+
7	406-040-9	125643-61-0	reaction mass of isomers of: C7-9-alkyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate	Aquatic Chronic 4;H413 Aquatic Chronic 4;H413			a	nothing	+
9	406-750-9	129757-67-1	A mixture of: bis(2,2,6,6-tetramethyl-1-octyloxypiperidin-4-yl)-1,10-decanedioate; 1,8-bis[(2,2,6,6-tetramethyl-4-((2,2,6,6-tetramethyl-1-octyloxypiperidin-4-yl)-decan-1,10-dioyl)piperidin-1-yl)oxy]octane	Aquatic Chronic 4;H413			a	nothing	+
10	307-055-2	97489-15-1	Sulfonic acids, C14-17-sec-alkane, sodium salts	Acute Tox 4;H302-Eye Dam 1;H318-Skin Irrit. 2;H315-Aquatic Chronic 3;H412			a		+

12	215-222-5	1314-13-2	Zinc oxide	Aquatic Acute 1;H400-Aquatic Chronic 1;H410 Aquatic Acute 1;H410-Aquatic Chronic 1;H410		a	CoRAP initiatives for more data on nanoform	+
14	204-398-9	120-46-7	1,3-diphenylpropane-1,3-dione	Skin Sens. 1;H317	ed	Ss	further testing required- not in compliance	+
15	217-421-2	1843-05-6	Octabenzene	Skin Sens. 1B;H317		Ss	nothing	+
22	620-539-0	1218787-30-4	2,2'-(C16-18 (evennumbered) alkyl imino) diethanol	Aquatic Acute 1;H400-Aquatic Chronic 1;H410-Eye Irrit. 2;H319-Skin Irrit. 2;H315		a	nothing	+
23	620-540-6	1218787-32-6	2,2'-(C16-18 (evennumbered, C18 unsaturated) alkyl imino) diethanol	Skin Corr. 1C;H314-Aquatic Acute 1;H400-Acute Tox. 4;H302-Aquatic Chronic 1;H410		a	further testing may be required- not in compliance	+
24	800-029-6	1290049-56-7	Amines, N-(C16-18 (even numbered) and C18-unsatd. alkyl) trimethylenedi-, ethoxylated(NLP)	Skin Corr. 1B;H314-STOT RE 1;H372-Aquatic Acute 1;H400-Aquatic Chronic 1;H410-Acute Tox. 4;H302		a	nothing	+
26	215-175-0	1309-64-4	Diantimony trioxide	Carc. 2;H351-STOT RE 2;H373 Carc. 2;H351	c		nothing	+
3	218-216-0	2082-79-3	Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate	not classified			further testing required- not in compliance	
4	229-722-6	6683-19-8	Pentaerythritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)	not classified	ed			
5	251-156-3	32687-78-8	2',3-bis[[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyl]]propionohydrazide	not classified				
6	253-039-2	36443-68-2	Ethylenebis(oxyethylene) bis[3-(5-tert-butyl-4-hydroxy-m-tolyl)propionate]	not classified and no notified hazards by manufacturers, importers or downstream users			Additional data requested on env. and OBT, vPvB due to information gap	
8	274-570-6	70321-86-7	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-methyl-1-phenylethyl)phenol	not classified		(P)	Additional data requested on env. PBT concern (2015), RMOA ED and persistence (2014). No conclusion	

13	215-138-9	1305-78-8	Calcium oxide	Eye Dam. 1;H318-Skin Irrit. 2;H315-STOT SE 3;H335	nothing
17	223-445-4	3896-11-5	Bumetrizole	not classified	Additional data requested. RMOA 1, concern for CMR, ongoing
18	245-950-9	23949-66-8	N-(2-ethoxyphenyl)-N'-(2-ethylphenyl)oxamide	not classified	
19	411-380-6	147315-50-2	2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-((hexyl)oxy)phenol	Aquatic Chronic 4;H413 Aquatic Chronic 4;H413	a nothing
28	284-366-9	84852-53-9	1,1'-(ethane-1,2-diyl)bis[pentabromobenzene]	not classified	CoRAP list for evaluation due to high tonnage and possible PBT/vPvB - information requested
32	264-150-0	63449-39-8	Paraffin waxes and Hydrocarbon waxes, chloro	not classified	Additional data requested on env.due to inconsistency bewteen data and classification, should be classified as Aquatic Chronic 1;H410 based on data. Concluded (but not classified?)

Abbreviations:

R - toxic to reproduction cat. 1

r - toxic to reproduction cat. 2

C - carcinogenic cat 1

c - carcinogenic cat 2

Ss - skin sensitiser

Sr - respiratory sensitiser

ed - indications of ED properties

ED - strong indications of ED properties

a - classification for aquatic toxicity

(P) - Concern for PBT/vPvB in REAC

Bilag 2. Screening for hormonforstyrrende effekter

TABEL 20. Resultat af screening for hormonforstyrrende effekter (ed).

EC number	CAS number	Public Name	CIRCABC	Kandidatlisten	CoRAP fra Det Europæiske Kemikalieagentur	EU's prioritetsliste	Toxcast screening	Score
204-398-9	120-46-7	1,3-diphenylpropane-1,3-dione					Positive in several in vitro test for ER, AR and THR activity	ed
620-539-0	1218787-30-4	2,2'-(C16-18 (evennumbered) alkyl imino) diethanol						
620-540-6	1218787-32-6	2,2'-(C16-18 (evennumbered, C18 unsaturated) alkyl imino) diethanol						
204-650-8	123-77-3	Azodicarbonamide		Yes - Respiratory sensitising properties (Article 57(f) - human health)			Screened, positive in one ER assay, negative in remaining	
406-040-9	125643-61-0	reaction mass of isomers of: C7-9-alkyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate						
800-029-6	1290049-56-7	Amines, N-(C16-18 (even numbered) and C18-unsatd. alkyl) trimethylenedi-, ethoxylated(NLP)						

406-750-9	129757-67-1	A mixture of: bis(2,2,6,6-tetramethyl-1-octyloxypiperidin-4-yl)-1,10-decanedioate; 1,8-bis[(2,2,6,6-tetramethyl-4-((2,2,6,6-tetramethyl-1-octyloxypiperidin-4-yl)-decan-1,10-dioyl)piperidin-1-yl)oxy]octane			
215-138-9	1305-78-8	Calcium oxide	23 hits; no relevant for ED		
215-175-0	1309-64-4	Diantimony trioxide		1 hit, on CoRAP for Carcinogenic potential	
215-222-5	1314-13-2	Zinc oxide	3 hits, not relevant for ED	1 hit, on CoRAP list for evaluation due to wide use and high exposure and insufficient available information	
215-540-4	1330-43-4;1303-96-4;12179-04-3	Disodium tetraborate, anhydrous	3 hits: Identified as potential ED in screening report file:///C:/Users/tam/Downloads/CA-June16-Doc.3.3%20-%20ED%20Impact%20Assessment.pdf NB! Forskel på om det kun er anhydrate	Yes -Toxic for reproduction (Article 57c)	ED
411-380-6	147315-50-2	2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-((hexyl)oxy)phenol			
217-420-7	1843-03-4	4,4',4''-(1-methylpropanyl-3-ylidene)tris[6-tert-butyl-m-cresol]			

217-421-2	1843-05-6	Octabenzone	1 hit; screened not identified as ED in screening	1 hit, on CoRAP list for being a potential ED but data showed that there are no evidence of ED or reproductive toxicity	Screened, negative in ER, AR (except 1) and THR assays	
218-216-0	2082-79-3	Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate				
245-950-9	23949-66-8	N-(2-ethoxyphenyl)-N'-(2-ethylphenyl)oxamide				
219-470-5	2440-22-4	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol		1 hit, on CoRAP list for evaluation for sensitizing potential and due to wide use and high exposure and insufficient available information	Positive in 4 in vitro test for ER activity	ed
251-156-3	32687-78-8	2',3-bis[[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyl]]propionhydrazide				
253-039-2	36443-68-2	Ethylenebis(oxyethylene) bis[3-(5-tert-butyl-4-hydroxy-m-tolyl)propionate]			Screened, negative in ER, AR and THR assays	
223-445-4	3896-11-5	Bumetrizole			Screened, negative in ER, AR and THR assays	
264-150-0	63449-39-8	Paraffin waxes and Hydrocarbon waxes, chloro				
229-722-6	6683-19-8	Pentaerythritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)			Positive in 5/25 in vitro test for ER activity (agonistic)	ed

273-066-3	68937-41-7	Phenol, isopropylated, phosphate (3:1)			Positive in 3/17 in vitro test for ER activity and 1 AR assay	ed
274-570-6	70321-86-7	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-methyl-1-phenylethyl)phenol			Screened, negative in ER, AR and THR assays	
276-014-8	71786-60-2	Ethanol, 2,2'-iminobis-, N-C12-18-alkyl derivs.				
284-366-9	84852-53-9	1,1'-(ethane-1,2-diyl)bis[pen-tabromobenzene]		1 hit, on CoRAP list for evaluation due to high tonnage and possible PBT/vPvB		
287-477-0	85535-85-9	Alkanes, C14-17, chloro		1 hit, on CoRAP list for evaluation due to high tonnage and possible PBT/vPvB		
201-618-5	85-60-9	6,6'-di-tert-butyl-4,4'-butylidenedi-m-cresol	1 hit; screened not identified as ED in screening	1 hit, on CoRAP list for being a potential ED. Evaluation on-going	Positive in in vitro test for ER, AR and GR (glucocorticoid receptor) activity	ED
306-832-3	97416-84-7	1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methylpropoxy)benzene]		1 hit, on CoRAP list for being a potential ED. Evaluation on-going		ed
307-055-2	97489-15-1	Sulfonic acids, C14-17-sec-alkane, sodium salts				

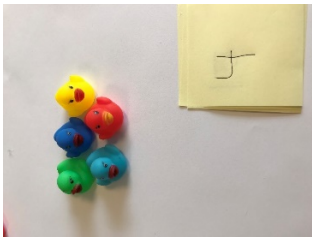
Abbreviations:

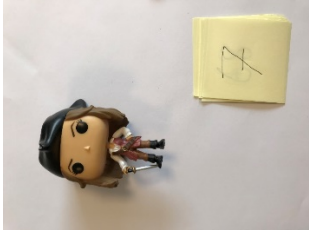
ed - indications of ED properties

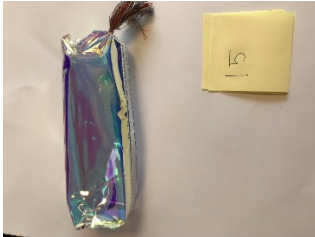
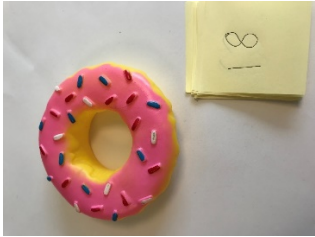
ED - strong indications of ED properties

Bilag 3. Liste over indkøbte produkter

TABEL 21. Liste over indkøbte produkter. Produkt nr. 1 (badering) og nr. 46 (paraply) blev ikke modtaget til analyse inden for tidsrammen og er derfor ikke inkluderet i det videre arbejde.

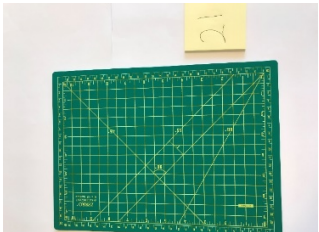
Nr.	Produkt-navn	Billede	E-markeds-plads	Tilhørsland*	Produktions-land**
Badeudstyr, fx badedyr, badelegetøj, svømme- og soppebassiner					
2 ^a	Badering		German-toys.com	Tyskland	Kina
3 ^a	Trump badeand		Ebay.com	England	Kina
4 ^a	Badeænder		Wish.com	Ukendt	Kina
5	Dykkerbriller		Internet-sportandcasuals.com	Holland	Kina
6	Dykkerbriller		Aliexpress.com	Kina	Kina
Dukker og legetøjsfigurer					

7 ^a	Figur		Ebay.com	Irland	Kina
8 ^a	Figur		Ebay.com	USA	Kina
9 ^a	Figur		Ebay.com	Irland	Kina
10 ^a	Figur		Ebay.com	Kina	Kina
Udelegetøj					
11 ^a	Sjippetov		Ebay.com	Kina	Kina
12 ^a	Sjippetov		Internet-spor- tandcasu- als.com	Holland	Ukendt
Tasker, kufferter, penalhuse					

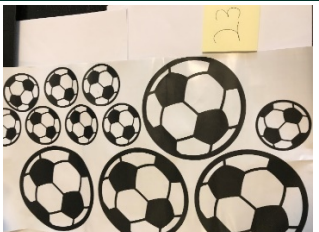
13	Taske		Scuba-store.com	Spanien	Kina
14	Taske		Wish.com	(Kina)	(Kina)
15	Penalhus		Aliexpress.com	Kina	Kina
16	Penalhus		Ebay.com	England	Ukendt
Artikler til kæledyr, fx pivedyr, udstyr					
17	Bidedyr		Aliexpress.com	Kina	Kina
18	Bidedyr		Ebay.com	England	Ukendt
19	Fodremåtte		Ebay.com	Malaysia	(Kina)

20	Fodre-mätte		Ebay.com	England	Kina
----	-------------	---	----------	---------	------

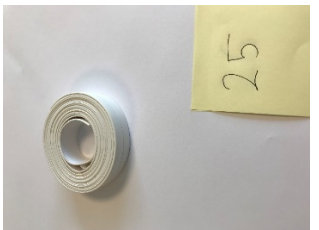
Hobbyartikler, fx perler, plader, folier, tape

21	Hobby-skære-bræt		Amazon.com	Ukendt	Ukendt
----	------------------	---	------------	--------	--------

22	Hobby-skære-bræt		Aliexpress.com	(Kina)	(Kina)
----	------------------	---	----------------	--------	--------

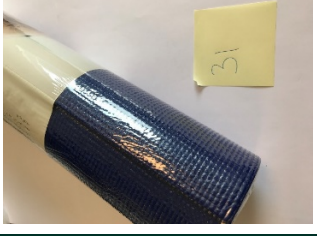
23	Wall-sticker		Wish.com	Ukendt	Kina
----	--------------	---	----------	--------	------

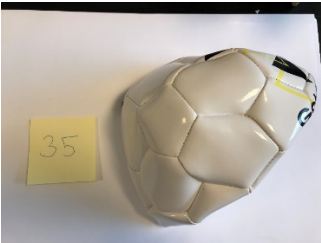
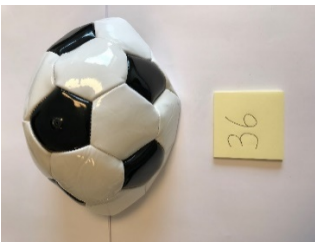
24	Wall-sticker		Wish.com	Sverige	Ukendt
----	--------------	---	----------	---------	--------

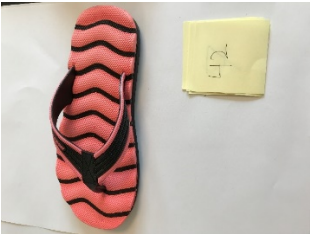
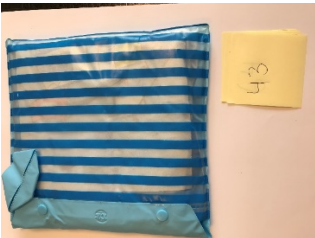
25 ^b	Tape		Ebay.com	England	(Kina)
-----------------	------	---	----------	---------	--------

26 ^b	Tape		Wish.com	(Kina)	(Kina)
-----------------	------	---	----------	--------	--------

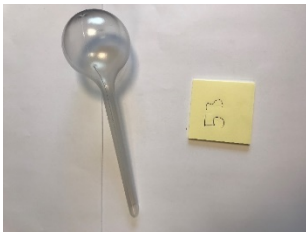
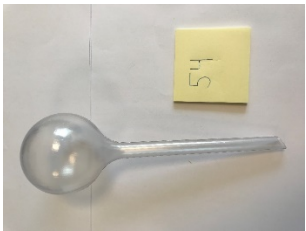
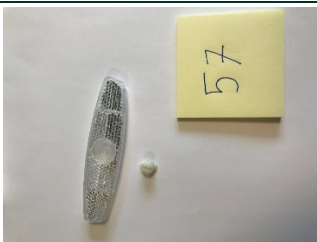
Boligtekstiler, fx badeforhæng, voksduge

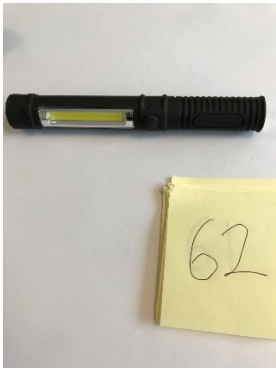
27 ^b	Voksdug		Wish.com	(Kina)	Kina
28 ^b	Voksdug		Ebay.com	England	Kina
Måtter, underlag, madrasser					
29 ^b	Bilmåtte		Ebay.com	England	Ukendt
30 ^b	Bilmåtte		Internet-sportandcasuals.com	Holland	Kina
31 ^b	Yoga-måtte		Amazon.com	Tyskland	
32 ^b	Yoga-måtte		Amazon.com	Ukendt	Kina
Bolde, fx yogabolde, fodbolde					
33 ^b	Yogabold		Ebay.com	Tyskland	Kina

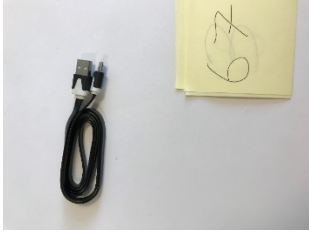
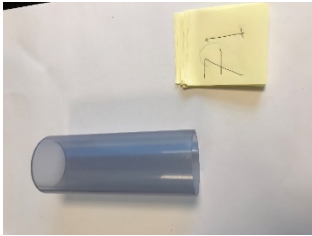
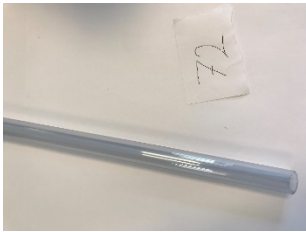
34 ^b	Yogabold		Ebay.com	Kina	Kina
35 ^a	Fodbold		Internet-sportandcasuals.com	Holland	Ukendt
36 ^a	Fodbold		Aliexpress.com	Kina	Ukendt
Beklædning med tryk, fx herretøj, dametøj, børnetøj (ikke regntøj)					
37	T-shirt med print		Ebay.com	Kina	Kina
38	T-shirt med print		Asos.com	England	Tyrkiet
Fodtøj (kunstlæder og såler), fx sportssko, sandaler, sko, støvler					
39	Sandal		Cdon.com	Sverige	Kina
40	Sandal		Aliexpress.com	Kina	Ukendt

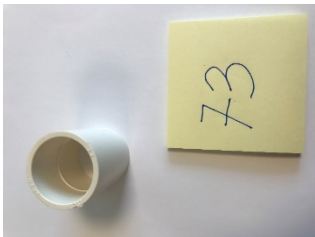
41	Klipklapper		Internet-sportandcasuals.com	Holland	Kina
42	Klipklapper		Wish.com	(Kina)	(Kina)
Regntøj, regnslag, gummistøvler, paraplyer					
43 ^b	Regntøj		Aliexpress.com	(Kina)	(Kina)
44 ^b	Regntøj		Internet-sportandcasuals.com	Holland	Ukendt
45	Paraply		Cdon.com	Sverige	Ukendt
Presenninger (inkl. diverse beskyttelsesindpakninger til camping og friluftsudstyr)					
47 ^b	Cover til havemøbler		Wish.com	(Kina)	Kina

48 ^b	Cover til havemøbler		Ebay.com	England	Ukendt
49 ^b	Presenning		Aliexpress.com	(Kina)	Kina
50 ^b	Presenning		Ebay.com	Italien	Ukendt
Haveslanger					
51 ^b	Haveslange		Amazon.com	England	England
52 ^b	Haveslange		Ebay.com	Kina	(Kina)
Have/bolig					

53	Selvvan- der		Wish.com	(Kina)	Kina
54	Selvvan- der		Ebay.com	England	(Kina)
Handsker (arbejds-/have)					
55 ^b	Handsker		Aliex- press.com	Kina	(Kina)
56 ^b	Handsker		Cdon.com	Sverige	Kina
Cykeludstyr (sadler, puder, tape)					
57	Cykelre- flekser		Ebay.com	Kina	Kina
58	Cykelre- flekser		Hollandbike- shop.com	Holland	Portugal
Elektroniske småartikler, fx gadgets, barbermaskiner og eltandbørster					
59	Lampe		Cdon.com	Sverige	Kina

60	Lampe		Ebay.com	Kina	Kina
61	Lomme-lygte		Aliexpress.com	Spanien	Ukendt
62	Lomme-lygte		Ebay.com	Kina	Kina
Tilbehør til mobiltelefon, iPads, etc.					
63	Mobilcover		Ebay.com	Kina	Kina
64	Mobilcover		Ebay.com	England	Ukendt
65	iPad-cover		Cdon.com	Sverige	Kina

66	iPad-cover		Aliexpress.com	Kina	Ukendt
67	Telefonoplader		Ebay.com	England	Ukendt
68	Telefonoplader		Amazon.com	Ukendt	Kina
Personlig pleje					
69	Kunstige negle		Ebay.com	Kina	Kina
70	Kunstige negle		Miniin-thebox.com	(Kina)	(Kina)
Byggematerialer					
71	Rør		Ebay.com	USA	USA
72	Rør		Ebay.com	England	USA

73	Rørsam- ler		Ebay.com	Kina	Ukendt
74	Rørsam- ler		Ebay.com	Litauen	Ukendt
Sexlegetøj					
75	Sexlege- tøj, arm		Wish.com	Ukendt	Kina
76	Sexlege- tøj, arm		Ebay.com	Italien	Kina

* Ukendt salgsland. Parentes angiver afsendelse land

** Ukendt produktionsland. Parentes angiver skriftsprog anført på produktet.

^a Kan sammenlignes med produkter i Kemikalieinspektionens kontrolkampagne "Kontrol af CMR-stoffer i legetøj" 2018

^b Kan sammenlignes med produkter i Kemikalieinspektionens kontrolkampagne "REACH: Kontrol af art. 33.2 informationspligten i byggemarkeder – 2018"

Bilag 4. Metodebeskrivelse

Metode 1: Screening ved EDXRF

Screening blev foretaget på delprøver med energidispersiv mikroprobe-røntgenfluorescens (EDXRF) på instrumentet EDAX Eagle III. Ved EDXRF sendes røntgenstråling ind på prøven, og røntgenstråling specifik for grundstofferne emitteres fra prøven. Denne stråling detekteres simultant for alle grundstoffer. Diameteren på det undersøgte område er 100 µm. Analysedybden er matrix- og grundstofafhængig. Grundstoffer med højere atomnummer end neon (10) kan detekteres, fra Na til U. Screeningen er kvalitativ og blev benyttet til test for tilstedeværelsen af Cl (PVC) samt evt. andre udvalgte metaller. For hvert produkt blev der udtaget en mindre delprøve, for hvilken der blev foretaget en enkelt screening.

Prøverne er analyseret efter Teknologisk Instituts metode: UA 291

Detektionsgrænse: 1 %

Metode 2: Kvantitativ bestemmelse af specifikke grundstoffer

Analysen foretages ved ICP-MS og ICP-OES i henhold til Teknologisk Instituts metode UA 268, som har udgangspunkt i referencemetode DS/EN 17294-2:2016 (ICP-MS) og DS/EN ISO 11885:2009 (ICP-OES).

En afvejede mængde prøve (0,25 g prøve, nøjagtigt afvejede) blev ved hjælp af mikrobølgeinduceret opvarmning præpareret med en blanding af koncentreret salpetersyre (HNO₃), koncentreret saltsyre (HCl) og hydrogenperoxid (H₂O₂). Den resulterende opløsning blev fortyndet til 50 ml med Milli-Q vand og efterfølgende fortyndet 10 – 20 gange med 2,8 M HNO₃. Der er foretaget dobbeltbestemmelse af prøven. Blindprøver blev fremstillet tilsvarende.

Kvantitativ analyse ved ICP-MS (Cd, Pb, Sn, Sb og B)

Prøver og blindprøver blev analyseret for indhold af udvalgte grundstoffer ved ICP-MS med CCT i KED-mode og med He som kollisionsgas. Ge, Rh og Re blev anvendt som interne standarder. Kvantificeringen ved ICP-MS blev foretaget over for sporbare eksterne standarder af grundstofferne. Kalibreringerne blev verificeret over for uafhængige sporbare kontrolopløsninger.

Kvantitativ analyse ved ICP-OES (P)

Prøver og blindprøver blev analyseret for indhold af udvalgte grundstoffer ved ICP-OES. Y blev anvendt som intern standard. Kvantificeringen ved ICP-OES blev foretaget over for en sporbar ekstern standard af grundstoffet. Kalibreringen blev verificeret over for en uafhængig sporbar kontrolopløsning.

Detektionsgrænsen er angivet i nedenstående tabel (komponentafhængig).

Analyseusikkerhed: 15 %RSD

TABEL 22. Detektionsgrænser for analyserede grundstoffer

Grundstof	Detektionsgrænse [mg/kg]
B	400
Cd	2
P	100
Pb	2
Sb	2
Sn	2

Metode 3: Organotinforbindelser

Delprøver blev ekstraheret i duplikat og bestemt ved gaskromatografi med masseselektiv detektor (GC-MS). Metoden er baseret på referencemetode DIN CEN ISO/TS 16179. Der identificeres og kvantificeres over for referencestoffer.

Detektionsgrænse: 0,1-0,05 mg/kg

Analyseusikkerhed: 27%

Metode 4: OA-500, Kvantitativ bestemmelse af ftalater ved GC-MS

Analysen foretages ved gaskromatografi med masseselektiv detektor (GC-MS) i henhold til Teknologisk Instituts akkrediterede analysemetode OA-500, som har udgangspunkt i DS/ISO 16181. Hvilke specifikke ftalater, der er omfattet af akkrediteringen, er indikeret i tabellen. Eventuelle andre fundne ftalater rapporteres ved integrering over m/z 149 TIC (total ion count), som DEHP-ækvivalent.

En afvejet mængde prøve ekstraheres med solvent (n-hexan/acetone med deuteriummærkede interne standarder). Ekstraktet analyseres ved kapillargaskromatografi kombineret med massespektrometri. Der er foretaget dobbeltbestemmelse af prøven.

Detektionsgrænsen er angivet i nedenstående tabel (komponentafhængig).

Eksponderet analyseusikkerhed (k=2): 35 % RSD (dette svarer til en relativ standardafvigelse for en dobbeltbestemmelse på ca. 18 %).

TABEL 23. Referencestoffer anvendt til kvantitative bestemmelser af ftalater

Ftalat	Forkortelse	CAS-nr.	Detektionsgrænse [mg/kg]	Akkreditering
Bis (2-ethylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	5	x
Diethylftalat	DHxP	84-75-3	5	x
Dipentylftalat	DPP	131-18-0	5	x
Diisopentylftalat	DIPP	605-50-5	5	
n-Pentyl-isopentylftalat	nPIPP	776297-69-9	5	
Bis(2-methoxyethyl)ftalat	D2MEP	117-82-8	5	x
Diisobutylftalat	DIBP	84-69-5	5	x
Dibutylftalat	DBP	84-74-2	5	x
Butylbenzylftalat	BBP	85-68-7	5	x
Diisonoylftalat	DINP	28533-12-0 68515-48-0	20	x
Diisodecylftalat	DIDP	26761-40-0 68515-49-1	20	x
Di-n-octylftalat	DNOP	117-84-0	5	x
Dicyclohexylftalat	DCHP	84-61-7	5	
Diisooctylftalat	DIOP	27554-26-3	5	

Metode 5: Kvantitativ bestemmelse af SCCP ved GC-MS

Delprøver ekstraheres i duplikat med dichlormethan, og SCCP bestemmes ved gaskromatografi med masseselektiv detektor (GC-MS). Der identificeres og kvantificeres over for referencestoffer. Der er foretaget dobbeltbestemmelse af prøven.

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Analyseusikkerhed: 35 % RSD

Metode 6: Screeningsanalyser ved GC-MS

Produkter af blød PVC-materiale er blevet screenet i forbindelse med analyse for ftalater, se metode 4. Ved gennemgang af opnåede data og sammenligning med en database med massespektre er der identificeret en række sandsynlige indholdsstoffer.

De enkelte stoffer blev identificeret ved at sammenligne de aktuelle massespektre med massespektret fra NIST-biblioteket (version 17).⁴² NIST-biblioteket er en database med massespektre for mere end 500.000 kemiske forbindelser. For undersøgelse af overensstemmelse mellem et givent spektrum og NIST-biblioteket angives en hitrate mellem ukendt stof og biblioteksreferencen. Hitraten er en matematisk beregning for, hvor tæt en overensstemmelse der er mellem referencespektret af et stof i NIST-biblioteket og spektret af det pågældende stof i analysen. Identifikation fra NIST-biblioteket anses for vejledende. For endegyldig positiv identifikation bør der udføres stofspecifik analyse med referencestoffer, hvilket ikke er inkluderet i indeværende projekt.

Screeningsanalyse ved GC-MS dækker et omfattende antal flygtige og semiflygtige organiske stoffer, men metoden er ikke lige velegnet til alle stoffer. For visse stoffer kan hitraten være lav, og dermed kan identifikation være misvisende, fordi opsætningen af et screeningsprogram ved GC-MS ikke vil kunne være optimalt for samtlige indholdsstoffer. Alle identifikationer med hitrater større end 70% fra NIST-biblioteket er rapporteret.

Koncentrationen er beregnet ved brug af deuteriummærkede interne standarder af ftalatforbindelser. Visse af stoffernes responsfaktor ved analysen ligger tæt på responsfaktoren for den interne standard, mens responsfaktoren for andre stoffer ligger langt fra og derfor vil resultere i mere usikker bestemmelse af koncentrationen i prøven.

⁴² National Institute of Standards and Technology (NIST), USA.

Kortlægning af uønskede additiver i PVC produkter importerede over nettet.

Et overordnet mål for dette projekt var at afdække, om en dansk forbruger ved indkøb af PVC-produkter i internetbutikker uden for Danmark kan blive udsat for problematiske stoffer. Der blev fokuseret på PVC materialets indhold af to typer af tilsætningsstoffer: varmestabilisatorer, der tilsættes for at stabilisere PVC materialet under fremstillingsprocessen og blødgørere, som tilsættes for at ændre PVC fra et hårdt materiale til forskellige grader af blødhed. Her blev fundet følgende problematiske stoffer 1) cadmium og bly, som indgår i varmestabilisatorer og 2) diverse blødgørere af ftalat-typen og chlorparaffiner (SCCP). I alt blev der fundet indhold af bly (i alt ni produkter), cadmium (i alt fire produkter), ftalaten DBP (i et produkt) og SCCP (i alt 5 produkter) i en koncentration, som gør, at det ikke vil være tilladt at markedsføre produkterne på det danske marked. I alt blev der fundet 13 produkter ud af 54 undersøgte produkter, svarende til 24%, som overstiger tilladte grænseværdier ved markedsføring i Danmark, heraf var der seks produkter, som oversteg tilladte grænseværdier i mere end en lovgivning. Derudover blev der fundet 22 ud af 41 undersøgte bløde PVC produkter (=54%), der indeholdt ftalaterne DIBP, DEHP og DBP i koncentrationer, som er blevet forbudt ifølge helt nye REACH restriktioner indført efter indkøbet af produkterne. Der blev ikke fundet en systematisk forskel på ovenstående to grupper af overtrædelser i forhold til om produktet er hjemkøbt eller produceret inden for EU (eksklusiv Danmark) versus uden for EU.



Miljøstyrelsen
Tolderundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk