

# Metoder og procedurer til reduktion af uønskede stoffer

Jane Pors, Anette Juul Pedersen, Theo Berkhoudt  
& Peter Mortensen

Eurofins

Kortlægning af kemiske stoffer  
i forbrugerprodukter, **Nr. 96** 2008

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

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

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

# Indhold

FORORD	7
1 LÆSEVEJLEDNING	9
1.1 BRUG AF VÆRKTØJET	9
2 PRODUKTGRUPPER	11
2.1 DEFINITIONER	11
2.1.1 <i>Møbler</i>	11
2.1.2 <i>Legetøj</i>	11
2.1.3 <i>Tekstiler</i>	11
3 UØNSKEDE STOFFER I PRODUKTER	12
3.1 LISTEN OVER UØNSKEDE STOFFER	12
3.1.1 <i>Kriterier</i>	12
3.1.2 <i>Signalværdi</i>	13
3.1.3 <i>Indhold</i>	13
3.2 KILDER TIL UØNSKEDE STOFFER	15
3.3 STOFFERNES TILGÆNGELIGHED	16
4 SYSTEMATISK INDSAMLING AF OPLYSNINGER OG DOKUMENTATION	17
4.1 INDKØBSPOLITIK	17
4.2 SYSTEMATISK INDSAMLING AF OPLYSNINGER OM INDHOLDSSTOFFER	17
4.3 INTEGRERING AF VÆRKTØJET I ET LEDELSESSYSTEM	19
5 VALG AF LABORATORIUM	20
5.1 VALG AF LABORATORIUM	20
5.1.1 <i>Den tekniske kvalitet</i>	20
5.1.2 <i>Servicekvalitet</i>	22
5.1.3 <i>Kvalitets- og miljøpolitik</i>	23
5.2 LISTE OVER DANSKE ANALYSELABORATORIER	23
6 PRÆPARATIONS- OG ANALYSEMETODER	24
6.1 EN UNDERSØGELSESFASE	24
6.2 PRØVEPRÆPARATION	25
6.2.1 <i>Udvælgelse af prøveemner</i>	25
6.2.2 <i>Ekstraktion</i>	25
6.3 ANALYSE	26
6.3.1 <i>Kromatografi</i>	26
6.3.2 <i>Metalanalyser</i>	28
7 BRUG AF OPSLAGSVÆRKTØJET	30
8 OPSLAGSVÆRK ("NØGLE")	34

<b>9</b>	<b>BILAG A SÆRLIGT REGULERENDE LOVGIVNING FOR DE UDVALGTE PRODUKTOMRÅDER</b>	<b>43</b>
9.1	BEK NR. 76	43
9.2	BEK NR. 289	43
9.3	BEK NR. 477	43
9.4	BEK NR. 534	44
9.5	BEK NR. 536	44
9.6	BEK NR. 627	44
9.7	BEK NR. 755	44
9.8	BEK NR. 786	45
9.9	BEK NR. 1012	46
9.10	BEK NR. 1042	46
9.11	BEK NR. 1116	46
9.12	BEK NR. 1199	47
<b>10</b>	<b>BILAG B - ANALYSEMETODER</b>	<b>49</b>
10.1	AKRYLAMID	49
10.2	ALKANER OG CYCLOALKANER	50
10.3	ALKYLPHENOLER	51
10.4	ALKYLPHENOLPOLYETHOXYLATER	52
10.5	ALKYLSULFONSYREPHENYLESTER	53
10.6	ARSEN OG ARSENFORBINDELSER	54
10.7	AZO FARVESTOFFER	55
10.8	BENZEN	56
10.9	BENZENAMIN, N-PHENYL-, STYRENERET	57
10.10	1,4-BENZENDIAMIN, N,N'-MIXED PHENYL AND TOLYL DERIVATER	58
10.11	BIPHENYL	59
10.12	BISPHENOL-A	60
10.13	2,2'-BISPHENOL-F-DIGLYCIDYLETHER	61
10.14	BLY OG BLYFORBINDELSER	62
10.15	BORFORBINDELSER (BORSYRE, BORAX, DIBORTRIOXID)	63
10.16	BROMEREDE FLAMMEHÆMMERE (PBB, PBDE)	64
10.17	BUTANONOXIM	65
10.18	CADMIUM OG CADMIUMFORBINDELSER	66
10.19	CHLOREREDE OPLØSNINGSMIDLER	67
10.20	CHLORPARAFINER	68
10.21	CHROMATER (VISSE CHROMATFORBINDELSER INKLUSIVE CHROM VI)	69
10.22	COBALTSULFAT	70
10.23	CREOSOT FORBINDELSER ( BENZ(A)PYREN OG BENZEN)	71
10.24	CYCLOHEXAN-1,2-DICARBOXYLSYREANHYDRID	72
10.25	DIBENZYL(METHYL)BENZEN OG TERPHENYL	73
10.26	3,4-DICHLORANILIN	74
10.27	DIETHANOLAMIN	75
10.28	N,N-DIMETHYLFORMAMID (DMF)	76
10.29	EN 71-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 OG 11	77
	<b>10.29.1 EN 71-3: Migration af otte metaller</b>	<b>77</b>
	<b>10.29.2 EN 71-9, 10 og 11: Organiske kemiske stoffer</b>	<b>77</b>
10.30	FLUOREREDE DRIVHUSGASSER	78
10.31	FORMALDEHYD	79
10.32	FORMAMID	80
10.33	GLUTARAL	81
10.34	GLYCIDYL NEODECANOAT	82
10.35	GLYKOLETHERE	83

10.36	HEXAHYDRO-4-METHYLPHTHALSyreANHYDRID	84
10.37	HYDROXYBENZENER	85
10.38	HYDROXYLAMMONIUMSULFAT	86
10.39	ISOCYANATER	87
10.40	KOBBER OG KOBBERFORBINDELSER	88
10.41	KVIKSØLV OG KVIKSØLVFORBINDELSER	89
10.42	4,4'-METHYLENDIANILIN	90
10.43	MERCAPTOBENZOTHAZOL (MBT)	91
10.44	MOLYBDENTRIOXID	92
10.45	NATRIUM- OG CALCIUMHYPOCHLORIT	93
10.46	NIKKEL OG NIKKELFORBINDELSER	94
10.47	OCTADECYL-3-(3,5-DI-TERT-BUTYL-4-HYDROXYPHENYL)PROPIONAT – IRGANOX 7076	95
10.48	OCTAMETHYLCYCLOTETRASILOXAN	96
10.49	OLIEAFLEDTE STOFFER (BESTEMMELSE AF BENZEN OG MINERALSKE TERPENTIN)	97
10.50	ORGANISKE TINFORBINDELSER	98
10.51	OVERFLADEAKTIVE STOFFER (DER IKKE NEDBRYDES FULDSTÆNDIGT UNDER ANAEROBE FORHOLD)	99
10.52	PARFUMESTOFFER	100
10.53	PENTAERYTHRITOL TETRAKIS (3,5-DI-TERT-BUTYL-4-HYDROXYPHENYL) PROPIONAT – IRGANOX1010	101
10.54	PFOS FORBINDELSER (PERFLUOROOKTANSULFONAT-FORBINDELSER)	102
10.55	PHENOL, 2,6-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL)-4-METHYL	103
10.56	PHENYLGLYCIDYLETHER	104
10.57	PHTHALATER	105
10.58	PHTHALSyre ANHYDRID, METHYLTETRAHYDRO – (USPEC.)	106
10.59	VISSE PIGMENTER OG FARVESTOFFER	107
10.60	PROPYLENOXID	108
10.61	STYREN	109
10.62	TJÆREPRODUKTER (BESTEMMELSE AF PAH)	110
10.63	TRIGLYCIDYLISOCYANURAT (TGIC)	111
10.64	TRIS(1-AZIRIDINYL)PHOSPHINOXID (TEPA)	112
10.65	TRIS(2,3-DIBROMOPROPYL)PHOSPHAT (TRIS)	113
10.66	TRISPHENYLPHOSPHIT	114
10.67	TRIS(2-CHLORETHYL)PHOSPHAT	115
10.68	TRIS(2,4-DI-TERT-BUTYLPHENYL)PHOSPHIT – IRGANOX 168	116



# Forord

Værktøjet "Metoder og procedurer til reduktion af uønskede stoffer" er udarbejdet med tilskud fra Miljøstyrelsen under "Program for renere produkter".

Der sættes mere og mere fokus på uønskede stoffer i de produkter, vi omgiver os med i hverdagen. Nogle af stofferne reguleres gennem lovgivning for bestemte produkter eller materialer. Andre er opført på lister over stoffer, som man bør undgå i det omfang, det er muligt, men som (endnu) er tilladte. Erfaringerne fra Miljøstyrelsens kortlægningsprojekter af forbrugerprodukter viser, at mange af de uønskede stoffer alligevel forekommer i produkterne – nogle gange uden producentens/importørens vidende. De uønskede stoffer kan stamme fra råvarer, rester af kemikalier brugt ved produktionen, urenheder i råvarer eller kan være opstået som reaktionsprodukter ved fremstillingen.

Som producent eller importør kan det være svært at sikre sig, at ens produkter ikke indeholder uønskede stoffer, og at den dokumentation man har fået er tilstrækkelig.

Formålet med denne rapport er at give producenter og importører et systematisk værktøj til at efterspørge og indsamle dokumentation om indholdet af uønskede stoffer i deres produkter, så de er sikret mod ubehagelige overraskelser. Det er desuden formålet at udarbejde et opslagsværk over brugbare analysemetoder for uønskede stoffer. Der er lagt vægt på, at opslagsværket skal udformes, så man ikke skal være ekspert i kemi for at anvende det. Målet er, at rapporten skal give producenter og importører tilstrækkelig viden til at efterspørge den rigtige dokumentation, den rigtige rådgivning og - om nødvendigt - de rigtige analyser.

Rapporten giver endvidere forslag til, hvordan man kan indarbejde fokus på uønskede stoffer i et miljø- og kvalitetsstyringssystem.





# 1 Læsevejledning

Rapporten er inddelt således, at den indeholder nogle generelle betragtninger om uønskede stoffer i produkter, indhentning af dokumentation hos leverandører og producenter, overvejelser vedr. valg af laboratorium og udførelsen af analyser.

Derudover indeholder den et opslagsværk, som består af 3 elementer henholdsvis en oversigt over gældende lovgivning, en nærmere beskrivelse af de nævnte bekendtgørelser og analysemetoderne. Bekendtgørelserne og analysemetoderne er samlet i bilag. Efter aftale med Miljøstyrelsen er der ved iværksættelsen af denne rapport fokuseret på de tre produktgrupper tekstil, legetøj og møbler.

## 1.1 Brug af værktøjet

Værktøjet er en hjælp til at sikre, at det produkt du forhandler eller fremstiller ikke indeholder uønskede stoffer.

- Kapitel 3 er en opstilling af de stoffer, som på nuværende tidspunkt anses for uønskede i bl.a. forbrugerprodukter. For producenter vil dette kapitel derfor kunne tjene som en oversigt over stoffer, man skal være opmærksomme på ikke forekommer i det færdige produkt.
- Kapitel 4 beskriver de overvejelser man bør gøre sig ved indkøb – enten af færdige produkter eller af råvarer. Kapitlet beskriver også hvorledes indkøbspolitik kan integreres i et ledelsessystem.
- Kapitel 5 beskriver hvilke overvejelser man med fordel kan gøre inden et eventuelt valg af analyselaboratorium.
- Kapitel 6 beskriver de grundlæggende procedurer ved præparation (forbehandling) og analyse af produkterne. Dette kapitel giver en mulighed for at skabe et større overblik eller større forståelse for de analytiske begreber – en mulighed for bedre at kunne forstå det tekniske sprog og dermed bedre at kunne efterspørge den rigtige analyse og bedre at kunne forstå og bruge resultatet.
- Kapitel 7 er en eksemplificeret præsentation af opslagsværket.
- Kapitel 8 er selve opslagsværket – dvs. nøglen til at finde information om lovgivning og brugbare analysemetoder for det aktuelle produkt.
- Bilag A er en mere udførlig beskrivelse af de bekendtgørelser, der er inkluderet i opslagsværket i kapitel 8.
- Bilag B er en beskrivelse af de enkelte analysemetoder. Denne beskrivelse kan bruges i dialogen med analyselaboratoriet, hvis der skal foretages analyser. Der er beskrevet metoder for alle stoffer, som er enten lovgivningsmæssig reguleret eller som optræder på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Der er dog udeladt nogle få stoffer, som vurderes at være irrelevante for forbrugerprodukter

(ethanthiol, hydrocarboner, C<sub>4</sub>, 1,4-butadien-fri, polymd.,  
triisobutylenfraktion, hydrogeneret, MTBE, 4-nitrotoluen, thiram og  
zineb).

## 2 Produktgrupper

Det har ikke været muligt indenfor de økonomiske rammer af dette projekt at inkludere alle typer af produkter og materialer. Derfor er der udvalgt tre produktgrupper i samarbejde med Miljøstyrelsen.

Rapporten omfatter produktgrupperne: møbler, legetøj og tekstiler. Da især produktgrupperne møbler og legetøj imidlertid breder sig over et meget bredt spektrum af materialer, kan værktøjet i høj grad også finde anvendelse for andre produktgrupper.

### 2.1 Definitioner

#### 2.1.1 Møbler

Møbler omfatter både møbler til udendørs og indendørs brug, uanset materialer. Møbler omfatter ikke faste indretninger som indbyggede skabe og køkkener.

#### 2.1.2 Legetøj

Legetøj er her defineret som "ikke-kemisk legetøj" dvs. at eksperimentelle kemi sæt til børn samt maling, lim, gips, modellervoks, børnekosmetik og andre hobbymaterialer til børn ikke er medtaget.

#### 2.1.3 Tekstiler

Tekstiler er her defineret som metervarer og ikke de beklædningsgenstande, som fremstilles heraf. Beklædningsgenstande vil til en vis grad være dækket af reglerne for tekstilerne, men værktøjet omfatter ikke lynlåse, knapper m.v.

## 3 Uønskede stoffer i produkter

### 3.1 Listen over uønskede stoffer

Den første liste over uønskede stoffer (LOUS) blev udgivet i 1998. Formålet med listen er at informere om og overvåge anvendelsen af stoffer, som ikke er omfattet af regler og bekendtgørelser, men som alligevel af Miljøstyrelsen anses for at have særligt problematiske sundheds- og miljømæssige effekter. Den liste, der er omhandlet i dette projekt, er LOUS fra 2004.

#### 3.1.1 Kriterier

Listen over uønskede stoffer tager udgangspunkt i den såkaldte effektliste, som rummer 6.400 stoffer, der anses for at være problematiske. Stofferne på effektlisten er udtrukket fra følgende lister:

1. Listen over farlige stoffer (2002)
2. EU's liste over stoffer med dokumenteret hormonforstyrrende effekter, der er prioriteret til yderligere testning,
3. EU's liste over høj-tonnage stoffer hvor man har mistanke om PBT<sup>1</sup> og vPvB<sup>2</sup> egenskaber
4. Miljøstyrelsens vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer.

Listen over uønskede stoffer indeholder desuden et udvalg af stoffer fra Vandrammedirektivet<sup>3</sup>

suppleret med:

- a) Stoffer, der er under afvikling
- b) Stoffer, der kun er delvis anvendelsesbegrænset
- c) Stoffer, der er problematiske i affaldsstrømme
- d) Stoffer, der er politisk prioriterede
- e) Stoffer, der er problematiske for grundvandet

---

<sup>1</sup> "Persistent", "Bioaccumulative" and "Toxic" svarende til stoffer der er persistente, bioakkumulerende eller giftige

<sup>2</sup> "Very Persistent" and "Very Bioaccumulative" svarende til meget persistente og meget bioakkumulerende

<sup>3</sup> Direktiv 2000/60/EF

Listerne over uønskede stoffer fremkommer ved en udvælgelse på baggrund af følgende kriterier/prioriteringer:

- CMR-stoffer i kategori 1 og 2 med risikosætningerne R45, R49, R46 & R60 og R61 i mængder over 1 ton/år.  
(C:carcinogent = forårsager kræft, M: mutagen= forårsager skade på arveanlæggene, R: reproduktionsskadende=forårsager skade på fostre eller forplantningsevnen)
- PBT-stoffer og vPvB-stoffer (EU's liste), der anvendes i en mængde over 1 ton om året i Danmark.
- Stoffer med én eller flere af følgende klassificeringer: R33, R39, R40, R42, R48, R50/53, R58, R59, R62, R63 og R64, hvis de anvendes i mængder over 100 ton om året i Danmark.
- CMR-stoffer i kategori 3 i mængder over 100 ton/år med risikosætningerne R40, R68, R62 og R63
- Hormonforstyrrende stoffer (EU's liste) der ikke er regulerede og der ikke udelukkende benyttes som pesticid.
- Stoffer fra Vandrammedirektivet der ikke er regulerede, og som anvendes i en mængde over 100 ton pr. år i Danmark.

Listen over uønskede stoffer giver samtidigt et fingerpeg om EU's kommende kemikaliregulering. Miljøstyrelsen har valgt, at LOUS skal afspejle de samme principper, som den kommende kemikaliregulering i EU ("REACH") bygger på. Derudover afspejler LOUS den danske regerings strategi på området<sup>4</sup>, hvor det i afsnittet om kemikalier bl.a. hedder at ... "**kemikalier, der anvendes i samfundet, må hverken give uønskede virkninger som kræft, mindsket forplantningsevne, ændret arvenasse eller påvirke sårbare økosystemer. I 2020 skal ingen produkter eller varer på markedet indeholde kemikalier med særligt problematiske sundheds- eller miljøeffekter**".

### 3.1.2 Signalværdi

At et stof står på listen er ikke nødvendigvis et signal om, at det er på vej til at blive forbudt. Listen er et signal og en vejledning til producenter og importører om, at anvendelsen af stofferne bør substitueres eller reduceres.

### 3.1.3 Indhold

I listen over uønskede stoffer er det enkelte stof beskrevet med :

- Stofnavn samt synonymer. Mange stoffer har flere både kemiske navne og handelsnavne.
- CAS nummer. Et unikt nummer tildelt et kemisk stof af "**Chemical Abstracts Service**". Udover at nummeret er unikt for en bestemt forbindelse, og derfor kan bruges til at sikre sig, at man taler om samme stof, har nummeret ingen yderligere mening.
- EINECS nummer. Stoffets EF-nummer er medtaget for farlige stoffer, som er optaget i Den Europæiske Fortegnelse over Markedsførte Kemiske Stoffer (EINECS, EFT nr. C 146 A af 15. 6. 1990).
- Begrundelse for udvælgelsen. Hvilke effekter hos stoffet har ført til tilstedeværelsen på listen.
- Klassificering. Angiver de fareklasser og risikosætninger som stoffet er tildelt på "Listen over farlige stoffer"

<sup>4</sup> "Danmark nationale strategi for bæredygtig udvikling", 2002

- Aktiviteter/yderligere oplysninger. Beskriver hvilke aktiviteter der netop har fundet sted, er undervejs, eller vil finde sted i nær fremtid såsom "under risikovurdering i EU", "En kortlægning af anvendelsen af stoffet er under udarbejdelse" og lign. Endvidere angives evt. regulering af stoffet såsom "Forbudt at anvende i kosmetiske produkter" og lign.

Listen over uønskede stoffer revideres løbende. Nye stoffer kommer til ligesom stoffer kan blive fjernet, hvis forbruget reduceres væsentligt eller ny viden dokumenterer, at stofferne ikke er så farlige som først antaget.

I øjeblikket er følgende stoffer/stofgrupper på listen over uønskede stoffer.

- Acrylamid
- Visse alkaner og cycloalkaner
- Alkylphenoler og alkylphenoethoxylater
- Alkylsulfonsyrephenylester
- Arsen og arsenforbindelser
- Benzen
- Benzenamin, n-phenyl-, styreneret
- 1,4-Benzendiamin, N, N-mixed phenyl og totyl derivater
- Biphenyl
- Bisphenol-A
- 2,2'- bisphenol F diglycidylether
- Bly og blyforbindelser
- Visse bor-forbindelser
- Visse bromerede flammehæmmere
- Butanonoxim
- Cadmium og cadmiumforbindelser
- Visse chlorerede opløsningsmidler
- Chlorparafiner (kort-, mellem- og langkædede)
- Visse chromatforbindelser
- Cobalt(II)sulfat
- Creosotforbindelser med kræftfremkaldende urenheder
- Cyclohexan-1,2-dicarboxylsyreanhydrid (uspec.)
- Dibenzyl(methyl)benzen
- 3,4-Dichloroanilin
- Diethanolamin
- N,N-Dimethylformamid
- Ethanthiol
- Fluorerede drivhusgasser (HFC'er og PFC'er, svovlhexafluorid)
- Formaldehyd
- Formamid
- Glutaral
- Glycidyl neodecanonat
- Visse glycolethere
- Hexahydro-4-methylphthalsyreanhydrid
- Hydrocarboner., C<sub>4</sub>, 1,4-butadien-fri, polymd., triisobutylfraktion, hydrogeneret
- Hydroxybenzener – hydroquinon og resorcinol
- Hydroxylammoniumsulfat
- Visse isocyanater – MDI og TDI
- Kobber og kobberforbindelser
- Kviksølv og kviksølvforbindelser
- 4,4'-Methyldianilin
- Mercaptobenzothiazol (MBT)
- Molybdentrioxid

- MTBE
- Natrium- og calciumhypochlorit
- Visse nikkelforbindelser
- 4-Nitrotoluen
- Octadecyl-3-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxyphenyl)propionat
- Octamethylcyclotetrasiloxan
- Visse olieafledte stoffer
- Visse organiske tinforbindelser
- Overfladeaktive stoffer, der ikke nedbrydes fuldstændigt under anaerobe forhold
- Visse parfumestoffer
- Pentaerythritol tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat)
- PFOS forbindelser
- Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl-
- Phenylglycidylether
- Visse phthalater
- Phthalsyreanhydrid, Methyلتetrahydro- (uspec)
- Visse pigmenter og farvestoffer
- Propylenoxid
- Styren
- Tertphenyl (uspec.)
- Thiram
- Visse tjæreprodukter
- Triglycidylisocyanurat
- Triphenylphosphit
- Tris(2-chlorethyl)phosphat
- Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit
- Zineb

### 3.2 Kilder til uønskede stoffer

Der kan være flere kilder til uønskede stoffer i råvarer og produkter:

- Det uønskede stof kan være tilsat i produktionsprocessen og rester af stoffet kan derfor være efterladt i produktet.
- Stoffet indgår i produktet, og kan af tekniske årsager ikke erstattes af et andet. Et eksempel herpå er chrom, som indgår i rustfrit stål med mindst 12%.
- Stoffet indgår i produktet, og kan erstattes af et andet. Et eksempel herpå er en lang række farvestoffer og blødgørere.
- Der kan være anvendt en teknisk kvalitet af kemikalier. Tekniske kvaliteter er sjældent helt rene og vil indeholde større eller mindre mængder urenheder. Der vil være urenheder, som ikke har betydning for den tekniske funktion, men som vil efterlades som urenheder i det færdige produkt.
- Stoffet kan være et reaktionsprodukt, dannet under produktionen ud fra stoffer der indgår i produktet/produktionen.

### 3.3 Stoffernes tilgængelighed

Stoffets tilgængelighed har afgørende betydning for en risikovurdering. Set i forhold til forbrugerprodukter er det således vigtigt, om forbrugeren kan eksponeres for det uønskede stof ved brug af produktet.

Afgivelsen af uønskede stoffer og dermed risiko for eksponering af forbrugeren kan være meget forskellig fra produkt til produkt og fra stof til stof. Hvor der er tale om flygtige stoffer, som afgasser fra produktet, vil afgivelsen finde sted kontinuert og især i starten af produktets levetid. Eksponeringsrisikoen er derfor potentielt tilstede hele tiden og vil normalt være størst ved nye produkter. Eksponeringen af forbrugeren kan ske uden at man direkte bruger produkterne – men blot opholder sig i samme rum.

Hvis stofferne ikke er flygtige, vil eksponeringen typisk ske i forbindelse med brugen af produktet og som regel ved direkte kontakt. Dvs. ved håndtering af produkterne kan nogle uønskede stoffer migrere ("vandre") over i f.eks. hudfedt, spyt og sved.

Det uønskede stof kan også være på en form, hvor det er bundet og derfor ikke afgives i mængder, der udgør en helbredsrisiko. Derved kan det være acceptabelt at bruge stoffet i det pågældende produkt på trods af, at det er uønsket. Hvis det uønskede stof ikke udgør en risiko for helbredet ved brug af produktet, kan det dog stadig udgøre en risiko ved produktionen af produktet i form af rester i spildevand, afdampning af stoffer under produktionen, afkast via skorsten og senere ved deponering eller forbrænding.



# 4 Systematisk indsamling af oplysninger og dokumentation

## 4.1 Indkøbspolitik

Som indkøber af råvarer eller færdig produkter er man afhængig af de oplysninger man kan få fra leverandøren/producenten.

Det er erfaringen, at en formuleret politik omkring indhold af uønskede stoffer i virksomhedens produkter letter hverdagen og forebygger fejltagelser. For en lang række produkttyper er det i dag muligt helt at undgå de uønskede stoffer. For andre kan politikken f.eks. være at vælge råvarer eller produkter med så lavt indhold som muligt.

En virksomhedspolitik omkring indkøb behøver ikke alene at fokusere på tekniske specifikationer, som f.eks. indhold af uønskede stoffer men kan også medtage "bløde" værdier som f.eks. arbejdsforhold, børnearbejde etc.

Det er vigtigt, at politikken løbende tages op til revision for at sikre en dynamisk fremgangsmåde, der tilpasses i takt med udviklingen.

## 4.2 Systematisk indsamling af oplysninger om indholdsstoffer

Den store mængde af produkter og den omfattende liste af uønskede stoffer gør, at en systematisk fremgangsmåde kan være nødvendig, hvis man som indkøber af råvarer eller færdige produkter skal sikre sig mod indhold af uønskede stoffer.

Illustrationen på denne og næste side giver et eksempel på, hvorledes en sådan systematik kan etableres. Eksemplet tager udgangspunkt i en indkøbspolitik som udelukkende har til formål at undgå eller reducere mængden af uønskede stoffer.

Fase	Tema	Aktion
I	Leverandøren	<p><b><u>Kendt og seriøs</u> – gå til fase II.</b></p> <p><b><u>Ny, ukendt eller kendt, ”tvivlsom”</u> – præsenter politikken og undersøg om leverandøren er indstillet på at samarbejde for at sikre, at politikken kan efterleves. Når der er givet tilsagn, kan fase II igangsættes.</b></p>
II	Produktets materialevalg	<p><b><u>Vurder om varen kan indeholde uønskede stoffer.</u> Denne vurdering kan selvsagt være vanskelig at foretage. Hvor virksomhedens egen viden ikke slår til, kan et samarbejde med videntcentre være en genvej. Det foreliggende værktøj giver den nødvendige oversigt for produktgrupperne legetøj, tekstiler og møbler.</b></p> <p><b><u>Opstil en liste over de stoffer, der ønskes dokumentation for ud fra de specifikke skemaer i kapitel 8.</u></b></p> <p><b><u>Gå til fase III.</u></b></p>
III	Dokumentation	<p><b><u>Fremlæg listen over ønsket dokumentation for leverandøren.</u></b></p> <p><b><u>Beskriv hvordan dokumentationen ønskes (indholdsstoffer, mængder, recepturer, analyser og lignende).</u></b></p> <p><b><u>Gå til fase IV.</u></b></p>
IV	Udredning	<p><b><u>Gå i dialog (samarbejde) med leverandøren om hvilke oplysninger, der umiddelbart kan fremskaffes, og hvilke oplysninger der kræver yderligere undersøgelser.</u></b></p> <p><b><u>Vurder den fremskaffede dokumentation med hensyn til efterlevelse af politikken.</u></b></p> <p><b><u>Hvis de foreliggende oplysninger ikke er i orden, skal der tilvejebringes supplerende dokumentation.</u></b></p> <p><b><u>Hvis det skønnes nødvendigt at foretage analyser fortsættes i fase V.</u></b></p> <p><b><u>Hvis varen er fuldt ud dokumenteret – gå til fase VI.</u></b></p> <p><b><u>(Det kan være vanskeligt at fremskaffe dokumentation fra leverandøren. I så fald kan det være nødvendigt at inddrage en rådgiver i processen eller i nødstilfælde afslutte samarbejdet med leverandøren)</u></b></p>
V	Analyser	<p><b><u>Manglende dokumentation af uønskede stoffer kan fremskaffes ved gennemførelse af kemiske analyser.</u></b></p> <p><b><u>Sammen med leverandøren defineres analyseomfang, laboratorium, omkostningsfordeling mv.</u></b></p> <p><b><u>Når analyseresultater foreligger, gennemføres en vurdering i forhold til politikken.</u></b></p> <p><b><u>Hvis varen er fuldt ud dokumenteret – gå til fase VI.</u></b></p> <p><b><u>Hvis der stadig er forhold der ikke er afklaret – gentag fase IV og V.</u></b></p>
VI	Handel	<p><b><u>Når alle ønskede forhold er belyst tilfredsstillende, så virksomhedens politik kan efterleves, kan handelsaftalen indgås i henhold til</u></b></p>

		<b>virksomhedens almindelige samhandelsbetingelser</b>
VII	Opfølgning	<p><b><i>Hvis leverancen fortsætter over længere tid, <u>indhentes årligt en bekræftelse fra leverandøren på, at der ikke er sket ændringer i recepturer, produktionsmetoder eller lignende, der kan have indflydelse på efterlevelse af virksomhedens politik</u></i></b></p> <p><b><i>Hvis baggrunden for vurderingen var analyser, eller at den fremlagte dokumentation viste, at indholdet af uønskede stoffer var tæt på overskridelse af fastsatte grænser, gennemføres en løbende kontrol ved hjælp af laboratorieanalyser.</i></b></p> <p><b><i>Analysefrekvensen kan fastsættes pr. tid eller pr. leveret antal</i></b></p> <p><b><i>Hvis varen medfører mange reklamationer intensiveres opfølgningen, og leverandøren inddrages i evt. forbedringer.</i></b></p>
VII	Opfølgning på lovgivning	<p><b><i><u>Der bør regelmæssigt følges op på, om lovgivningen har ændret sig således at kendte indholdsstoffer i produktet er blevet omfattet af forbud, eller om grænseværdier er blevet skærpet.</u></i></b></p>

#### 4.3 Integrering af værktøjet i et ledelsessystem

Det vil være naturligt at inddrage dokumentationen af produkternes miljøegenskaber i det systematiske arbejde med produkternes kvalitet – eller med andre ord etablere entydige fremgangsmåder for at dokumentere, at firmaets produkter efterlever lovgivningsmæssige krav og eventuelle krav til f.eks. indhold af uønskede stoffer.

Det systematiske arbejde kan med fordel begyndes ved at virksomheden definerer en offentlig tilgængelig politik, der definerer virksomhedens ønsker, forventninger og dokumentationskrav til de produkter, der produceres og/eller forhandles.

Enhver potentiel samarbejdspartner, der ønsker at levere råvarer eller handelsprodukter, vil således allerede i kontaktfasen være opmærksom på, at virksomheden har særlig fokus på disse områder. Ved at udsende disse signaler, minimeres risici for at bruge kræfter på mindre seriøse producenter og mellemhandlere, for hvem fremskaffelsen af den nødvendige dokumentation er umuligt eller økonomisk urealiserbart.

Med baggrund i politikken udformes derefter retningslinjer for, hvorledes politikken skal efterleves. I relation til eventuelle indhold af uønskede stoffer kan det f.eks. være i form af ”positivlister”, som specificerer maksimalt acceptable koncentrationer af relevante stoffer.

Nedskrevne retningslinjer forebygger, at der sker forglemmelser, og at de forskellige indkøbere agerer forskelligt i markedet.

# 5 Valg af laboratorium

## 5.1 Valg af laboratorium

De fleste producenter og importører af forbrugerprodukter får på et tidspunkt brug for ydelser fra et eksternt laboratorium. Afsnit 4.2 beskriver, hvordan brug af kemiske analyser kan være et redskab til at skaffe sig den nødvendige viden om indholdet af uønskede stoffer i produkterne.

Bilag B er en samling af analysemetoder, som producenter og importører kan bruge som udgangspunkt for en dialog med laboratoriet om de analyser, som man ønsker foretaget. Tilbage står spørgsmålet om valg af laboratorium.

Dette valg er ikke altid enkelt og en række faktorer foruden prisen kan spille ind på det endelige valg. I det følgende afsnit er der givet en række parametre, som skal overvejes før valget af laboratorium.

### 5.1.1 Den tekniske kvalitet

Analysens tekniske kvalitet i form af "rigtigheden" af de opnåede analyseresultater er selvsagt af stor og ofte afgørende betydning. Forkerte resultater kan få store økonomiske og markedsmæssige konsekvenser.

Laboratoriets erfaring med den pågældende analyse er vigtig og bør kunne dokumenteres af laboratoriet forud for en analyseopgave. Laboratoriets typer af analyseudstyr er på samme måde vigtig og nogle gange afgørende. Det kan være meget vanskeligt for udenforstående at vurdere, om laboratoriets udstyr har den nødvendige kvalitet. Her kan det være en hjælp at opstille entydige krav til analysens kvalitet (specificitet, detektionsgrænse og usikkerhed) forud for opgaven og lade laboratoriet bekræfte, at kravene kan efterleves. For de enkelte metoder i Bilag B er der angivet realistiske detektionsgrænser og usikkerheder. Disse kan eventuelt anvendes som grundlag for en drøftelse med det valgte analyselaboratorium.

Foruden erfaring og analyseudstyr er der en række aktiviteter, som kan være med til at sikre kvaliteten af resultaterne. Nedenstående skema viser en række kvalitetsforbedrende aktiviteter i forbindelse med analyse af materialeprøver.

Dobbeltbestemmelse	<p>Selv den mest omhyggeligt gennemførte prøvepræparation og analyse vil kunne påvirkes af en fejl, som ikke er umiddelbar gennemskuelig under udførelsen. Resultatet vil være uopdagede fejl.</p> <p>Ved at lave en dobbeltbestemmelse reduceres denne risiko væsentligt. Dobbeltbestemmelse kan udføres som:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. to analyser af den samme prøve (inkluderer variationen på analysen og variationen på den enkelte prøve såsom inhomogenitet i materialet/farven/tykkelsen osv.)</li> <li>2. to analyser af to forskellige prøver fra samme batch (inkluderer variationen på analysen og variationen mellem prøver såsom inhomogenitet i materialet/farven/tykkelsen osv.)</li> <li>3. to analyser af to prøver fra forskellige batch (inkluderer variationen på analysen og variationen mellem batchprøver inhomogenitet i materialet/farven/tykkelsen osv.)</li> </ol>
Blindværdier	<p>Der bør som minimum altid foretages en bestemmelse af blindværdien ved analysen.</p> <p>Dette kan typisk gøres ved at gennemføre en fuld præparations- og analysecyklus med de anvendte ekstraktionsvæsker, glasvarer etc.</p> <p>Man gennemfører hele analyseforløbet men udelader blot selve prøven. Hvis der kan påvises blindværdier beviser det, at glasvarerne, ekstraktionsvæsken, slangerne eller lignende giver et bidrag til analysen.</p>
Spiking	<p>Spiking dækker det begreb, at laboratoriet i forbindelse med analysen tilsætter prøven kendte mængder af det stof, som man ønsker at analysere for. Analysen skal så vise evnen til at genfinde de tilsatte mængder. Spiking er særlig vigtig i forbindelse med analyse af materialeprøver, fordi der ofte er mange ekstraktions- og oprensningstrin før den egentlige analyse. I alle disse trin er der risiko for tab.</p> <p>I den spikede prøve ved man nøjagtigt, hvor meget stof, der er tilsat. Efter prøvepræparationen af den spikede prøve analyseres der for stoffet, og genfindingen er dermed den mængde, som laboratoriet kan påvise ved analysen i forhold til den mængde, man ved, der er tilsat.</p>

	Genfindingen er dermed et centralt begreb, som viser evnen til at finde de tilsatte stoffer i de forventede mængder.
--	--

Danske laboratorier er i stor udstrækning tilknyttet akkrediteringssystemet, som administreres af DANAK. Når et laboratorium er tilsluttet akkrediteringssystemet betyder det, at de nationale myndigheder med regelmæssige mellemrum auditerer laboratoriets performance ved besøg. Auditeringen gennemgår såvel systemdelen, som hvorledes den enkelte metode gennemføres, herunder laboratoriets typer af analyseudstyr, personalets erfaring m.m.

En akkreditering vil normal være et betydeligt kvalitetsstempel for et analyseresultat. Det er vigtigt at være opmærksom på, at det er den enkelte analysemetode, som akkrediteres. En akkreditering af en metode betyder således ikke, at laboratoriet automatisk er kompetent til at udføre andre analyser.

Som beskrevet i kapitel 6 har prøvepræparationen en meget stor indflydelse på det endelige resultat. Ved valg af laboratorium er det derfor vigtigt at være opmærksom på, om det valgte laboratorium kan dokumentere kendskab til analyse af det pågældende stof i det aktuelle materiale.

### 5.1.2 Servicekvalitet

Lovgivningen omkring forbrugerprodukter gennemgår i disse år en rivende udvikling. Tidligere var dette område udelukkende styret af nationale regler, men bl.a. EU udformer i stigende omfang regler med det formål at beskytte forbrugerne mod uønskede påvirkninger. Det er således ikke tilstrækkeligt at være et teknisk godt analyselaboratorium. For at kunne levere de rigtige ydelser er det også vigtigt at besidde en stor viden om national og international lovgivning. Producenter og importører skal være opmærksom på dette ved valg af laboratorium – ellers er der risiko for at stå med en teknisk veludført analyse, som blot ikke kan anvendes til formålet.

I dag handles der på grund af internationaliseringen med hele verden. Det betyder, at laboratorierne skal være fleksible ikke blot på traditionelle områder som f.eks. leveringstid, men også når det gælder om f.eks. parathed til at udføre nye analysetyper eller etablering af fleksible kommunikationssystemer som kan samarbejde med leverandører og kunder etc.

Der er i dag mulighed for, at producenter og leverandører kan inddrage laboratoriernes IT-baserede rapporteringssystemer i kommunikationen til kunderne. Nøglekunder kan således tildeles passwords, så de selv kan hente den ønskede dokumentation i laboratoriernes ”rapport-hoteller”. Det kan betyde konkurrencemæssige fordele og kan lette dagligdagen for mange importører eller producenter.

Foruden den analysetekniske kvalitetssikring giver akkreditering også andre fordele. Via det fælles-europæiske samarbejde er akkrediterede analyser automatisk godkendt af myndighederne i en række andre europæiske lande. Stort set alle europæiske lande er i dag tilsluttet dette samarbejde (MLA-aftalen). Multi Lateral Agreement (MLA) er en aftale imellem stort set hele

den vestlige verdens akkrediteringsmyndigheder, som forpligter dem til at acceptere andre resultater fra akkrediterede laboratorier fra andre nationer på lige fod med deres egne.

### 5.1.3 Kvalitets- og miljøpolitik

Valg af laboratorium kan også afhænge af laboratoriets miljø- og kvalitetspolitik. Hvis en virksomhed er certificeret i henhold til ISO 17025 betyder det, at ikke kun virksomheden selv, men også dens leverandører og underleverandører underkastes en række krav til dokumentation af leveret kvalitet.

En leverandør af forbrugerprodukter skal således være opmærksom på, at han fra sin kunde kan blive afkrævet dokumentation for en given kvalitet – f.eks. indhold af uønskede stoffer, og at formelle krav i kundens kvalitetssystem kan forhindre fremtidige køb, hvis denne dokumentation ikke kan leveres i en tilstrækkelig troværdig form.

Et stigende antal nationale og internationale virksomheder indarbejder i disse år krav til deres leverandører om at kunne dokumentere et systematisk arbejde med miljø- og kvalitetsspørgsmål. Man vil fremover f.eks. kunne blive mødt med krav om miljø- og arbejdsmiljøcertificering for at kunne levere til store indkøbere. Valg af et certificeret laboratorium kan være en fordel ved kommende kundekontakter.

### 5.2 Liste over danske analyselaboratorier

I Danmark findes en række laboratorier, som udfører kemiske analyser af forbrugerprodukter. Nedenstående laboratorier har i forbindelse med tilblivelsen af denne rapport tilkendegivet, at de udfører denne type analyser.

Flere af de nævnte laboratorier er specialiserede til at udføre nogle få analyser, mens andre dækker alle eller hovedparten af de metoder, som er påkrævet i forbindelse med Miljøstyrelsens nuværende liste over uønskede stoffer.

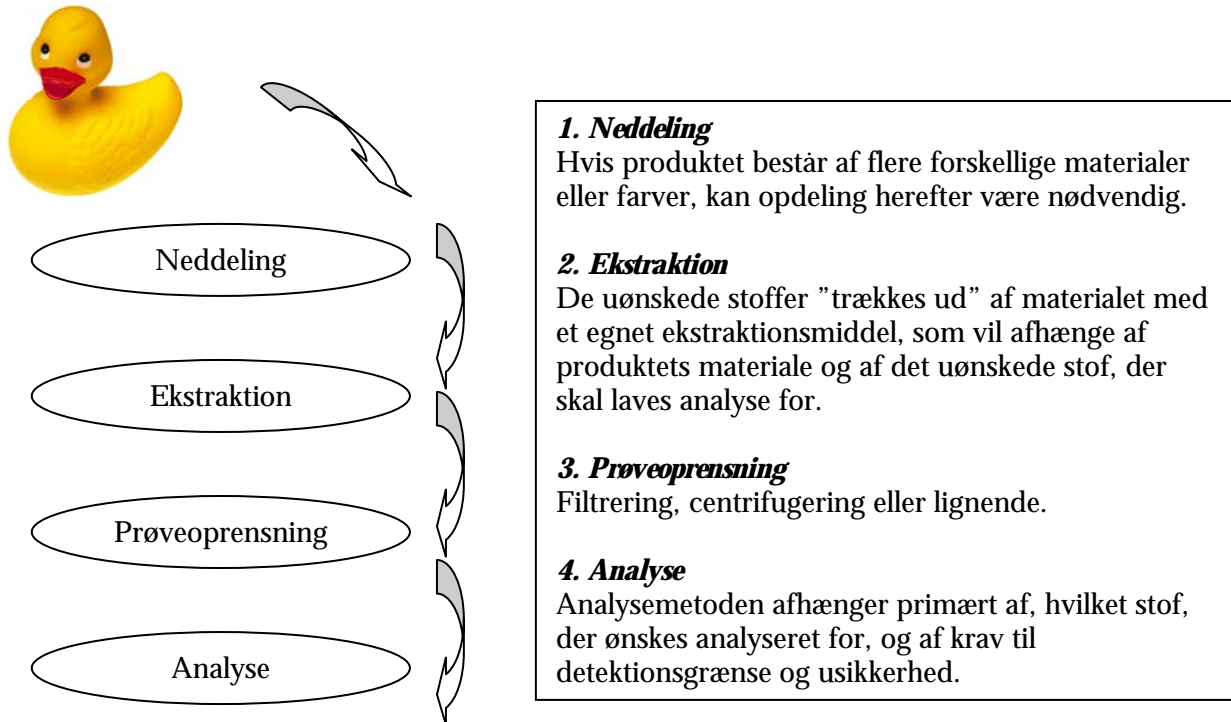
Det skal understreges, at listen næppe er komplet, og at andre laboratorier muligvis kan udføre de nødvendige analyser.

Firmanavn	Telefonnummer	E-mail
AnalyTech miljølaboratorium Aps	98 19 39 00	<a href="mailto:lab@analytech.dk">lab@analytech.dk</a>
Danmarks Miljøundersøgelser	46 30 12 00	<a href="mailto:dmu@dmu.dk">dmu@dmu.dk</a>
Eurofins Danmark A/S	70 22 42 66	<a href="mailto:eurofins@eurofins.dk">eurofins@eurofins.dk</a>
Force Technology	43 26 70 00	<a href="mailto:force@force.dk">force@force.dk</a>
Miljølaboratoriet I/S	70 10 72 72 43 23 43 43 54 84 15 60	<a href="mailto:rovesta@rovesta.dk">rovesta@rovesta.dk</a>
Teknologisk Institut	72 20 20 00	<a href="mailto:info@teknologisk.dk">info@teknologisk.dk</a>

# 6 Præparations- og analysemetoder

## 6.1 En undersøgelsesfase

Undersøgelse af forbrugerprodukter for uønskede indholdsstoffer gennemløber stort set altid de faser, som er skitseret på figuren herunder. I eksemplet er det forudsat, at analyseprogrammet allerede er kendt.



Formålet med prøvepræparationen er dels at udtage de relevante dele af varen til analyse, dels at ekstrahere de relevante stoffer fra materialet, som varen består af.

Når præparationen er gennemført, foreligger der en væskeprøve med udtræk af de relevante stoffer fra varen. Denne væskeprøve analyseres herefter med en analysemetode, som afhænger af, hvilke stoffer der er tale om.

Resultatet af analysen er en rapport, som angiver og beskriver resultatet.

Rapporten vil foruden selve resultatet normalt også indeholde oplysninger om:

- den undersøgte vare (type, batchnummer, fremstillingstidspunkt etc.),
- analyseperioden (dato for modtagelse på laboratoriet, start- og slutdato for undersøgelsen),
- de anvendte præparationsmetoder (kort beskrivelse, referencer til standarder)
- de anvendte analysemetoder (kort beskrivelse, referencer til standarder)
- anvendte analyseinstrumenter (kort beskrivelse med typebetegnelser)



- undersøgelsesomstændigheder i øvrigt (f.eks. temperaturer)

I det følgende er der lavet en kort beskrivelse af nogle af de præparations- og analysemetoder, som kan bringes i anvendelse. Beskrivelsen er ikke uddybende og har alene til formål at give en introduktion til metoderne. Laboratorierne vil normalt være i stand til at uddybe metoderne yderligere.

## 6.2 Prøvepræparation

Prøvepræparationen består af en udvælgelse af de dele af materialet, som skal analyseres og en efterfølgende ekstraktion af de relevante stoffer fra de udvalgte dele.

### 6.2.1 Udvælgelse af prøveemner

Produkter som f.eks. legetøj og møbler kan bestå af mange typer af materialer, mange farver, belægninger osv. Det er derfor vigtigt at gøre sig klart, hvad der præcist skal undersøges. Noget lovgivning går på hele produkter, noget går på hver enkelt del af produktet, og noget går på hver enkelt materialetype. Derfor skal lovtæksten læses nøje, inden en evt. analyse igangsættes.

### 6.2.2 Ekstraktion

Ekstraktionen drejer sig i alt sin enkelthed om at trække de stoffer, man ønsker at analysere for, ud af produktet/materialet. Med mindre der er tale om væsker eller faste stoffer, som analyseres ved røntgen- eller IR-teknik, kan man ikke analysere varen direkte. Ekstraktionsmidlet vil i de fleste tilfælde være et organisk opløsnings-middel eller vand og ekstraktionen vil normalt foregå som en fysisk proces, hvor stofferne opløses i ekstraktionsmidlet.

I en række tilfælde (f.eks. ved ekstraktion af azofarvestoffer) sker der samtidig med ekstraktionen også en kemisk omdannelse (reaktion) af det oprindelige stof. Selve analysen vil i disse tilfælde foregå efter reaktionsproduktet.

Ved stoffer med lavt kogepunkt, såkaldte letflygtige stoffer kan ekstraktionen bestå i en opvarmning, hvorved stofferne frigives fra materialet. Stofferne fanges derefter på en egnet adsorbent, som efterfølgende analyseres.

Hvorledes ekstraktionen foregår afhænger meget af det enkelte materiale. Nogle stoffer "sidder godt fast" i materialet og kan derfor være nødvendigt at ekstrahere i længere tid eller at opvarme prøven. Ofte indledes ekstraktionen med en findeling af prøven for at sikre maksimal kontakt mellem materiale og ekstraktionsmiddel.

Valg af ekstraktionsmetode er som nævnt afhængig af det materiale, som varen består af. Da der ikke kan opstilles generelle regler for, hvorledes ekstraktion skal gennemføres, og da resultatet er helt afhængig af den valgte ekstraktionsmetode, er det meget vigtigt at sikre, at laboratoriet har det fornødne kendskab til analyse af det aktuelle materiale.

Laboratorier kan f.eks. dokumentere kendskab til en given opgave ved akkreditering af den pågældende metode, deltagelse i ringtest, præsentation af tidligere opgaver af lignende type herunder specielt projektopgaver for myndigheder mv. Hvis laboratoriet ikke har et forudgående kendskab til metoden, er det ekstra vigtigt at sikre kvaliteten af resultatet ved at inddrage de

kvalitetsforbedrende aktiviteter som tidligere nævnt i Del 1, kapitel 5 (dobbelbestemmelse, spiking, analyse af kontrolprøver mv.) .

Det har ikke været formålet med denne rapport at beskrive alle ekstraktionsmetoder i detaljer. For at hjælpe brugeren af denne rapport på vej, er der dog angivet 1-2 typiske eksempler på ekstraktionsmetoder for hvert stof i bilag B. Hvor der er tale om metoder eller materialer, som ikke er dækket af eksemplerne, er det analyselaboratoriets ansvar at dokumentere valget af ekstraktionsmetodik.

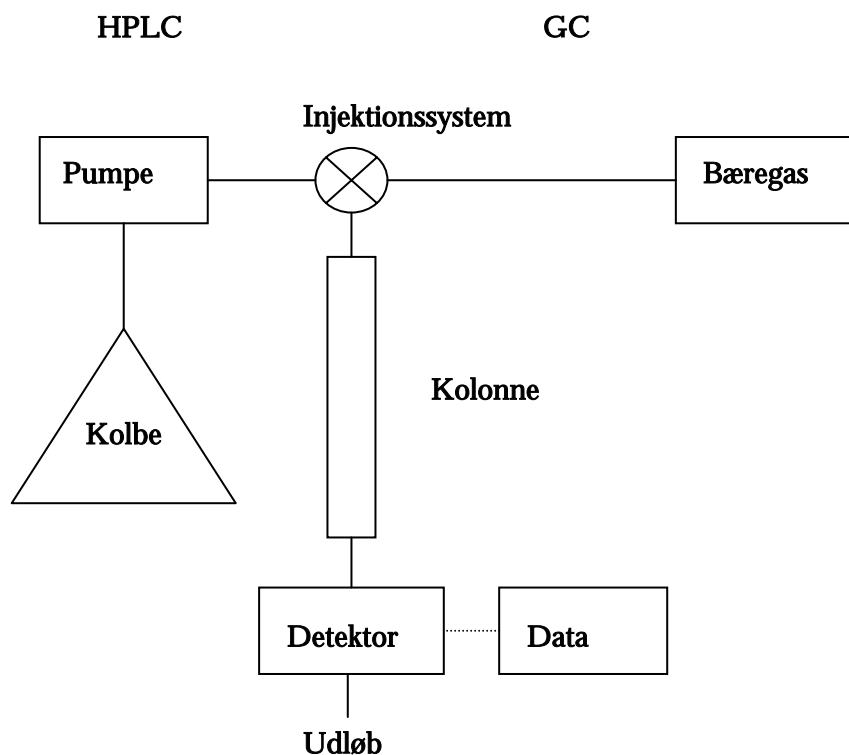
### 6.3 Analyse

Når ekstraktionen er gennemført, skal prøven analyseres. Som metodebeskrivelserne i kapitel 4 viser, er analysemetoden afhængig af, hvilket stof der er tale om. I de følgende afsnit er der givet en kort introduktion til de hyppigst anvendte analysemetoder.

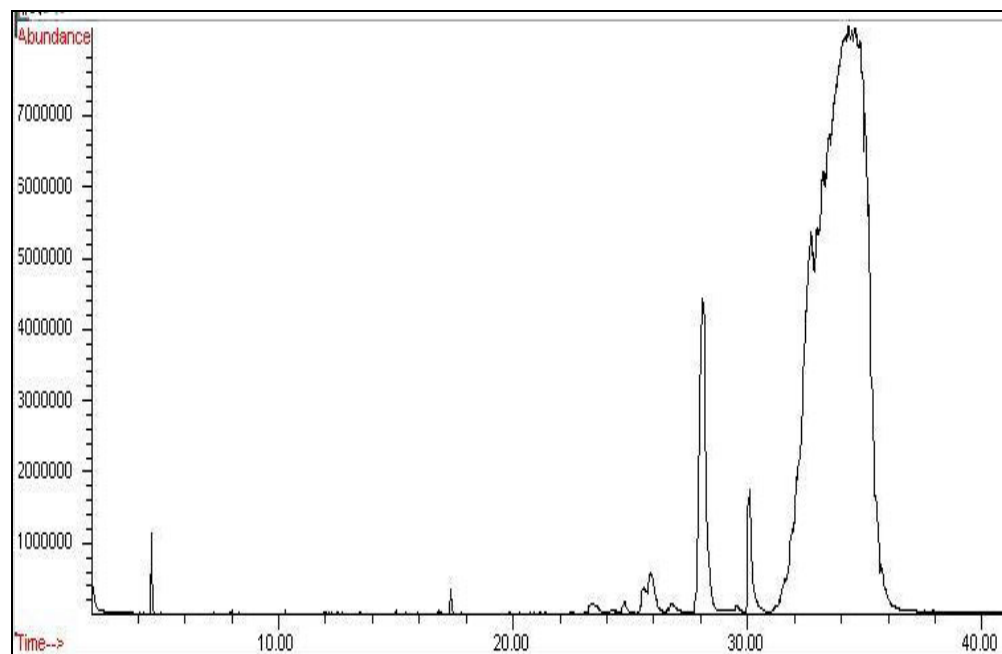
#### 6.3.1 Kromatografi

Kromatografi er en fælles betegnelse for en række metoder, hvor stoffer kan adskilles, hvis de fordeler sig forskelligt mellem en mobilfase (gas eller væske), og en stationær fase (væske eller fast stof). I praksis driver mobilfasen prøven igennem den faste fase (kolonnen), og adskillelsen af prøvens komponenter sker ved, at kolonnen tilbageholder med forskellig styrke.

Det kromatografiske princip kan skitseres således:



Prøvens komponenter detekteres, når de forlader kolonnen. Der fremkommer herved et kromatogram, hvor hver top svarer til en komponent i prøven. Nedenfor ses et eksempel på et sådan kromatogram. Toppens placering (retentionstiden) afslører hvilket stof, der er tale om, og toppens areal er et mål for mængden. I det aktuelle eksempel er der tale om analyse af plast (PVC) for indhold af phthalater.



### 6.3.1.1 Højtryksvæskrokromatografi

Som betegnelsen antyder, er den mobile fase her en væske, som under tryk pumpes igennem en kolonne, som er pakket med en fast adsorbent. Den opløste prøve indføres i denne væskestrøm før kolonnen.

Højtryksvæskrokromatografi anvendes ved analyse for f.eks. isocyanater, polyaromatiske kulbrinter, aldehyder, mercaptaner og aminer.

De mest anvendte detektorer er:

UV-detektor:

Måler den mobile fases UV-absorption. Mest velegnet til aromatiske forbindelser. Bølgelængden kan varieres, eller der kan måles ved flere bølgelængder på samme tid (Diode-Array detektor). På denne måde kan der opnås et UV-spektrum af hver enkelt komponent.

Fluorescens-detektor:

Måler den mobile fases fluorescerende egenskaber. Meget velegnet til polyaromater.

### **6.3.1.2 Ionkromatografi**

Det ionkromatografiske system er i princippet opbygget som et konventionelt højtryksvæskrokromatografisk system, blot indeholder kolonnematerialet funktionelle grupper, som er i stand til at tilbageholde ioner med forskellig styrke.

Den hyppigst anvendte detektionsmetode er ledningsevnmåling, idet tilstedeværelsen af ioner øger den mobile fases ledningsevne.

Ionkromatografi anvendes ved analyse for f.eks. chlorid (saltsyre), nitrat (salpetersyre), sulfat (svovlsyre) og fosphat (phosphorsyre).

### **6.3.1.3 Gaskromatografi**

Som betegnelsen afslører, er den mobile fase i dette tilfælde en gas, som drives gennem en kolonne med en fast eller væskeformig fastfase. Prøven indføres i gasstrømmen før kolonnen ved høj temperatur, således at den straks bliver gasformig. Analyse ved gaskromatografi forudsætter, at prøven kan bringes på **gasform**.

Der findes et utal af detektorer til brug for gaskromatografi. De mest almindelige i forbindelse med analyse af materialeprøver er:

FID (Flammeionisationsdetektor) Næsten universel til organiske stoffer

MS (Massespektrometer) Universel og meget følsom  
Giver oplysning om stoffets molekulære opbygning til brug for identifikation

## **6.3.2 Metalanalyser**

### **6.3.2.1 Inductively Coupled Plasma (ICP)**

ICP er betegnelsen for en metode som anvendes til analyse for metaller. Metoden udnytter, at metalatomer udsender lys, hvis de eksiteres.

Eksiteringen foregår i dette tilfælde i argongas ved en temperatur på 6000 °K.

Bølgelængden af det udsendte lys er karakteristisk for det enkelte metal og identificerer således de metaller, der er i prøven. Lysets intensitet er proportional med mængden af stof.

### **6.3.2.2 Røntgen**

Røntgenfluorescens kan bruges til analyse af de fleste grundstoffer med atomnummer højere end ilt.

Når atomer bestråles med hård, energirig røntgenstråling, udsender de mindre energirig røntgenstråling. Bølgelængderne af den udsendte stråling er karakteristisk for det enkelte grundstof. Bølgelængden af den udsendte stråling identificerer således grundstofferne i prøven mens strålingens intensitet er proportional med mængden af grundstofferne.

Metoden er ikke så følsom som for eksempel ICP. Til gengæld kan analysen ofte udføres næsten uden prøveforberedelse. Analysen giver et samlet overblik over indholdet af de fleste grundstoffer i én analysegang. Metoden er derfor

velegnet til screening af ukendte prøver og til totalanalyse af sammensatte prøver.

## 7 Brug af opslagsværktøjet

Opslagsværket består af 3 afsnit:

- "Nøglen" til at fastlægge, hvilke lovgivningsmæssige krav der er på det pågældende produkt
- En nærmere beskrivelse af bekendtgørelsen, hvis yderligere informationer ønskes
- Analysemetoder for alle regulerede stoffer

På de næste sider er vist et eksempel på brug af opslagsværket for et stykke legetøj – i dette tilfælde en badeand.

***Produkteksempel:***



Spørgsmål	Svar
1) Find det rigtige produktområde	<b>Legetøj – Produktet er en badeand fremstillet af PVC</b>
2) Er der generelle reguleringer for legetøj?	<b>Ja, i eksemplet på næste side er angivet 9 generelle forbud/reguleringer. Én af bekendtgørelserne har en paragraf, der gælder for produkter beregnet til børn under 3 år. Da det er en badeand beregnet til små børn, er paragraffen gældende i dette tilfælde. Dvs. alle ni skal være overholdt.</b>
3) Er der reguleringer for produktets materiale?	<b>Da produktet udelukkende består af plast, er det kun de stoffer, der er listet under plast, som yderligere skal undersøges og dokumenteres. Da alle fire reguleringer specielt for plast allerede er angivet under de generelle reguleringer for legetøj, er der allerede taget højde for disse reguleringer/forbud</b>
4) Hvilke komponenter skal jeg dermed spørge om hos min leverandør?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Migration af 8 metaller i henhold til EN 71-3</b></li> <li>• <b>Resultater fra EN 71-9/10 og 11 (ikke alle typer af legetøj skal testes. Det fremgår af EN 71-9) OBS: EN –71-9/10 og 11 er endnu ikke harmoniserede standarder, og derfor er det ikke et krav, at de skal overholdes</b></li> <li>• <b>Indhold af phthalater</b></li> <li>• <b>Indhold af penta- og octabromdiphenylether</b></li> <li>• <b>Indhold af bly</b></li> <li>• <b>Indhold af cadmium</b></li> <li>• <b>Indhold af arsen</b></li> <li>• <b>Indhold af benzen</b></li> <li>• <b>Indhold af kviksølv</b></li> <li>• <b>Indhold af bly, cadmium, kviksølv og chrom VI i emballagerne</b></li> </ul> <p><b>EN 71-1/2/4/5/6/7 og 8 omhandler ikke uønskede stoffer, men dokumentationen skal foreligge for de relevante standarder.</b></p>
5) Hvordan kan jeg sikre, at resultatet er i orden iht. lovgivningen?	<p><b>Man kan vælge at stole på leverandørens ord, eller man kan forlange en analyserapport. Af analyserapporten vil resultatet fremgå, og værdierne kan sammenlignes med den maksimalt tilladte mængde.</b></p> <p><b>Bilag B kan anvendes til en vurdering af, om de anvendte analysemetoder er brugbare.</b></p> <p><b>Det må understreges, at legetøjsbekendtgørelsen bredt beskriver, at det ikke er tilladt, at der er stoffer i legetøjet, der kan forårsage skade på børnenes helbred. Det er ikke muligt at få vished om dette via analyser for specifikke stoffer. I så fald skal der foretages bredere screeninger, som dog aldrig ville kunne være 100% dækkende. Derfor er en grad af tillid til leverandøren nødvendig</b></p>
6) Min leverandør kan/vil ikke videregive analyserapporter	<b>Produktet kan analyseres hos et laboratorium (se f.eks. afsnit 5.2). Analysemetoderne angivet i Bilag B kan anvendes i dialogen med laboratoriet.</b>

## Eksempel: badeand af PVC

Nedenstående skema er en liste med korte beskrivelser af gældende bekendtgørelser. Generelt anbefaler vi derfor, at de enkelte bekendtgørelser læses for at sikre, at alle nuancer i lovgivningen efterleves.

## Legetøj

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
<b>Generelle reguleringer for legetøj</b>				
Bekendtgørelse nr. 1116 af 12/12/2003	Sikkerhedskrav til legetøj – migration af 8 metaller (gælder alle dele/farver/materialer iht. standard EN 71-3)	Antimon, arsen, barium, cadmium, chrom, bly, kviksølv og selen	60, 25, 1000, 75, 60, 90, 60 og 500 mg/kg	77
	Standarderne EN 71-1, 2, 4, 5, 6, 7 og 8 er også gældende for legetøj, men de dækker alle legetøjets fysiske egenskaber, hvorfor de ikke er nærmere omtalt her.			77
	Standarderne EN 71-9, 10 og 11 omhandler sikkerhedskrav til indhold af organiske stoffer i legetøjet. Der vil være forskellige krav til forskellige typer af legetøj, hvorfor det anbefales at læse standarden eller tage kontakt til en udbyder af disse analyser.  OBS: EN -71-9/10 og 11 er endnu ikke harmoniserede standarder, og derfor er det ikke et krav, at de skal overholdes	Flammehæmmere (2 stk.) Farvestoffer (16 stk.) Primære aromatiske aminer (9 stk.) Monomere (5 stk.) Opløsningsmidler (14 stk.) Konserveringsmidler (12 stk.) Blødgørere (4 stk.)		77
Bekendtgørelse nr. 786 af 11/07/2006	Forbud mod phthalater i legetøj og småbørnsartikler	1) Phthalater i artikler til børn under 3 år (Dansk særlovgivning) 2) Phthalaterne DEHP, DBP og BBP i artikler til børn under 14 år 3) Phthalaterne DINP, DIDP og DNOP i artikler til at putte i munden for børn under 14 år	1) 0,05% 2) 0,1% 3) 0,1%	105
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66



Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimale tilladte mængde	Side
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
Bekendtgørelse nr. 536 af 18/06/2003	Begrænsning af anvendelsen af arsen (gælder for træ og kemiske produkter)	Arsen	Intet angivet	54
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål (forbudet for benzen gælder specifikt for legetøj)	Benzen	5 mg/kg for enkeltdele af produktet	56
Bekendtgørelse nr. 477 af 28/05/2006	Bekendtgørelse om visse krav til emballager (alle typer af emballage er inkluderet)	Bly, cadmium, kviksølv og chromVI	Totalsummen af disse fire stoffer må ikke overstige 100 mg/kg for alle typer af materiale - for glas dog 250 mg/kg	62, 66, 89 og 69
<b><i>Plast</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
Listen over uønskede stoffer, 2004*	Stoffer der udgør en risiko for det interne og eksterne miljø	Uønskede stoffer	Ikke angivet	

\* Udover ovennævnte reguleringer indeholder "Listen over uønskede stoffer, 2004" ligeledes stoffer der vil være relevante at interessere sig for ved netop dette materiale. Præcist hvilke stoffer der er interessante for hvert specifikt materiale, har Miljøstyrelsen valgt at udelade af dette projekt. Derfor henvises udelukkende til listen af stoffer, som også er inkluderet i metodelisten

## 8 Opslagsværk ("nøgle")

Skemaerne for de tre produktgrupper indeholder følgende:

### Lovgivning

Her angives de bekendtgørelser, der er gældende for produktgruppen eller for et specifikt materiale.

### Omhandlende

Her angives titlen på bekendtgørelserne evt. med en angivelse af de områder, bekendtgørelserne dækker.

### Parameter

I kolonnen listes de specifikke kemiske stoffer, der er forbud eller regulering på.

### Maksimalt tilladte mængde

Såfremt der er beskrevet en maksimalt tilladt mængde/grænseværdi i bekendtgørelsen, vil den fremgå af denne kolonne.

### Side

Her refereres til den side i bilaget, som beskriver netop den analysemetode, der kan bruges til dokumentation af indholdet af det specifikke kemiske stof i produktet.

Derudover er der i Bilag A angivet en nærmere beskrivelse af de enkelte bekendtgørelser. Bekendtgørelserne kan læses i sin helhed på [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk).

Bilag B indeholder beskrivelser af analysemetoderne.

Man skal derudover være opmærksom på, om de aktuelle produkter kan indeholde stoffer, som er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Dette er nævnt som en påmindelse i den sidste række i hvert skema.

Det skal pointeres, at ud over reguleringerne af specifikt angivne kemiske stoffer er det lovgivet i legetøjsbekendtgørelsen (Nr. 1116 af 12/12/2003), at legetøj ikke må indeholde stoffer, der kan forårsage skade på forbrugeren ved almindelig brug. Da det ikke er muligt at analysere for alle kemiske stoffer, der kan påvirke forbrugeren, er det vigtigt at oparbejde et godt forhold til producenten for at sikre sig, at der ikke er brugt skadelige stoffer under produktionen af legetøjet.

# Legetøj

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
<b><i>Generelle reguleringer for legetøj</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1116 af 12/12/2003	Sikkerhedskrav til legetøj – migration af 8 metaller (gælder alle dele/farver/materialer iht. standard EN 71-3)	Antimon, arsen, barium, cadmium, chrom, bly, kviksølv og selen	60, 25, 1000, 75, 60, 90, 60 og 500 mg/kg	77
	Standarderne EN 71-1, 2, 4, 5, 6, 7 og 8 er også gældende for legetøj, men de dækker alle legetøjets fysiske egenskaber, hvorfor de ikke er nærmere omtalt her.			77
	Standarderne EN 71-9, 10 og 11 omhandler sikkerhedskrav til indhold af organiske stoffer i legetøjet. Der vil være forskellige krav til forskellige typer af legetøj, hvorfor det anbefales at læse standarden eller tage kontakt til en udbyder af disse analyser. OBS: EN –71-9/10 og 11 er endnu ikke harmoniserede standarder, og derfor er det ikke et krav, at de skal overholdes	Flammehæmmere (2 stk.) Farvestoffer (16 stk.) Primære aromatiske aminer (9 stk.) Monomere (5 stk.) Opløsningsmidler (14 stk.) Konserveringsmidler (12 stk.) Blødgørere (4 stk.)		77
Bekendtgørelse nr. 786 af 11/07/2006	Forbud mod phthalater i legetøj og småbørnsartikler	1) Phthalater i artikler til børn under 3 år (Dansk særlovgivning)  4) Phthalaterne DEHP, DBP og BBP i artikler til børn under 14 år  5) Phthalaterne DINP, DIDP og DNOP i artikler til at putte i munden for børn under 14 år	1) 0,05%  2) 0,1%  3) 0,1%	105
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
Bekendtgørelse nr. 536 af 18/06/2003	Begrænsning af anvendelsen af arsen (gælder for træ og kemiske produkter)	Arsen	Intet angivet	54

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål (forbudet for benzen gælder specifikt for legetøj)	Benzen	5 mg/kg for enkeltdele af produktet	56
Bekendtgørelse nr. 477 af 28/05/2006	Bekendtgørelse om visse krav til emballager (alle typer af emballage er inkluderet)	Bly, cadmium, kviksølv og chromVI	Totalsummen af disse fire stoffer må ikke overstige 100 mg/kg for alle typer af materiale - for glas dog 250 mg/kg	62, 66, 89 og 69
<b><i>Plast</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
<b><i>Tekstil</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 755 af 15/08/2003	Visse azofarvestoffer i tekstil, læder og kemiske produkter	Aminer fra azofarvestoffer (gælder for tekstil til direkte berøring med hud eller mundhule)	30 mg/kg	55
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål	1) Tris(2,3-dibrompropyl)phosphat (TRIS) 2) Tris(1-aziridinyl)phosphinoxid (TEPA) og 3) Polybromerede biphenyler (PBB)  (gælder kun for tekstiler der kommer i berøring med huden)	Forbudt. Der angives ingen nedre grænse.	1) 113 2) 112 3) 64

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
Bekendtgørelse nr. 435 af 06/06/2005	Betegnelse og mærkning af tekstilvarer	Beskriver udelukkende mærkning af produkter, hvor tekstilfibrene udgør mindst 80% (w/w)		

<b><i>Træ</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 534 af 18/06/2003	Creosot behandlet træ og træbeskyttelsesmidler	Creosot i træ	Ikke tilladt	71
Bekendtgørelse nr. 289 af 22/06/1983	Formaldehyd i spånplader mm.	Formaldehyd	0,15 mg/m <sup>3</sup> eller 25 mg/100 g plade	79
Bekendtgørelse nr. 536 af 18/06/2003	Begrænsning af anvendelsen af arsen (gælder for træ og kemiske produkter)	Arsen	Intet angivet	54
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
<b><i>Metal</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
<b><i>Skum</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Listen over uønskede stoffer, 2004*	Stoffer der udgør en risiko for det interne og eksterne miljø	Uønskede stoffer	Ikke angivet	

\* Udover ovennævnte reguleringer indeholder "Listen over uønskede stoffer, 2004" ligeledes stoffer der vil være relevante at interessere sig for ved netop disse materialer. Præcist hvilke stoffer der er interessante for hvert specifikt materiale, har Miljøstyrelsen valgt at udelade af dette projekt. Derfor henvises udelukkende til listen af stoffer, som også er inkluderet i metodelisten

# Tekstil

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
<b><i>Tekstil</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 755 af 15/08/2003	Visse azofarvestoffer i tekstil, læder og kemiske produkter	Aminer fra azofarvestoffer (gælder for tekstil til direkte berøring med hud eller mundhule)	30 mg/kg	55
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål	1) Tris(2,3-dibrompropyl)phosphat (TRIS) 2) Tris(1-aziridinyl)phosphinoxid (TEPA) og 3) Polybromerede biphenyler (PBB)  (gælder kun for tekstiler der kommer i berøring med huden)	Forbudt. Der angives ingen nedre grænse.	1) 113 2) 112 3) 64
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
Bekendtgørelse nr. 477 af 28/05/2006	Bekendtgørelse om visse krav til emballager (alle typer af emballage er inkluderet)	Bly, cadmium, kviksølv og chromVI	Totalsummen af disse fire stoffer må ikke overstige 100 mg/kg for alle typer af materiale - for glas dog 250 mg/kg	62, 66, 89 og 69
Bekendtgørelse nr. 435 af 06/06/2005	Betegnelse og mærkning af tekstilvarer	Beskriver udelukkende mærkning af produkter, hvor tekstilfibrene udgør mindst 80% (w/w)		
Listen over uønskede stoffer, 2004*	Stoffer der udgør en risiko for det interne og eksterne miljø	Uønskede stoffer	Ikke angivet	

\* Udover ovennævnte reguleringer indeholder "Listen over uønskede stoffer, 2004" ligeledes stoffer der vil være relevante at interessere sig for ved netop disse materialer. Præcist hvilke stoffer der er interessante for hvert specifikt materiale, har Miljøstyrelsen valgt at udelade af dette projekt. Derfor henvises udelukkende til listen af stoffer, som også er inkluderet i metodelisten

# Møbler

Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
<b><i>Generelle reguleringer for møbler</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 477 af 28/05/2006	Bekendtgørelse om visse krav til emballager (alle typer af emballage er inkluderet)	Bly, cadmium, kviksølv og chromVI	Totalsummen af disse fire stoffer må ikke overstige 100 mg/kg for alle typer af materiale - for glas dog 250 mg/kg	62, 66, 89 og 69
<b><i>Plast</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003	Produkter der indeholder kviksølv (gælder alle typer af produkter)	Kviksølv	100 mg/kg i homogene enkeltdele	89
<b><i>Tekstil</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 21 af 16/01/1996	Bromerede flammehæmmere	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly	Bly	100 mg/kg i enkeltdele	62
Bekendtgørelse nr. 755 af 15/08/2003	Visse azofarvestoffer	Aminer fra azofarvestoffer	30 mg/kg i tekstil til direkte berøring	55
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål	Tris(2,3-dibrompropyl)phosphat (TRIS), Tris(1-aziridinyl)phosphinoxid (TEPA) og polybromerede biphenyler (PBB)	Forbudt i tekstil der har berøring med hud	113 112 64
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997	Begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål	Kviksølv	Forbudt til imprægnering af tekstil	89



Lovgivning	Omhandlende	Parameter	Maksimalt tilladte mængde	Side
Bekendtgørelse nr. 435 af 06/06/2005	Betegnelse og mærkning af tekstilvarer	Beskriver udelukkende mærkning af produkter, hvor tekstilfibrene udgør mindst 80% (w/w)		
<b><i>Træ</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 534 af 18/06/2003	Creosot behandlet træ og træbeskyttelsesmidler	Creosot i træ	Ikke tilladt	71
Bekendtgørelse nr. 289 af 22/06/1983	Formaldehyd i spånplader mm.	Formaldehyd	0,15 mg/m <sup>3</sup> eller 25 mg/100 g plade	79
Bekendtgørelse nr. 536 af 18/06/2003	Begrænsning af anvendelsen af arsen (gælder for træ og kemiske produkter)	Arsen	Intet angivet	54
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
<b><i>Metal</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
<b><i>Skum</i></b>				
Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004	Bromerede flammehæmmere (gælder alle typer af produkter)	Penta- og octabromdiphenyl-ether	0,1%	64
Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000	Produkter der indeholder bly (gælder alle typer af produkter)	Bly	100 mg/kg i enkeltdele af produktet	62
Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992	Produkter der indeholder cadmium (gælder alle typer af produkter)	Cadmium	75 mg/kg i homogene enkeltdele	66
Listen over uønskede stoffer, 2004*	Stoffer der udgør en risiko for det interne og eksterne miljø	Uønskede stoffer	Ikke angivet	

\* Udover ovennævnte reguleringer indeholder "Listen over uønskede stoffer, 2004" ligeledes stoffer der vil være relevante at interessere sig for ved netop disse materialer. Præcist hvilke stoffer der er interessante for hvert specifikt materiale, har Miljøstyrelsen valgt at udelade af dette projekt. Derfor henvises udelukkende til listen af stoffer, som også er inkluderet i metodelisten



# 9 Bilag A

## Særligt regulerende lovgivning for de udvalgte produktområder

I dette bilag er den gældende lovgivning omkring kemiske stoffer for møbler, legetøj og tekstiler beskrevet i detaljer. Bekendtgørelserne er angivet i nummereret rækkefølge.

### 9.1 BEK nr. 76

#### **Bekendtgørelse nr. 76 af 09/02/2004 - Bekendtgørelse om begrænsning af import, salg og anvendelse af penta- og octabromdiphenylether**

Pentabromdiphenylether og octabromdiphenylether anvendes som flammehæmmere. Bekendtgørelsen fastslår, at: "Import, salg og anvendelse af pentabromdiphenylether eller octabromdiphenylether som stof eller som bestanddel af stoffer eller produkter i koncentrationer på mere end 0,1 vægtprocent er forbudt" samt "Import og salg af varer er forbudt, hvis varen eller flammehæmmende dele af varen indeholder pentabromdiphenylether eller octabromdiphenylether i koncentrationer på mere end 0,1 vægtprocent".

### 9.2 BEK nr. 289

#### **Bekendtgørelse nr. 289 af 22/06/1983 - Bekendtgørelse om begrænsning af formaldehyd i spånplader, krydsfinerplader og lignende plader, som anvendes i møbler inventar og lignende.**

Formaldehyd fra spånplader, krydsfinerplader og lignende kommer typisk fra de anvendte lime. Det er kun tilladt at anvende pladerne i møbler, inventar og lignende, hvis de ved i en klimakammertest højst afgiver en ligevægtskoncentration af frit formaldehyd på 0,15 mg/m<sup>3</sup> luft.

Alternativt kan plader, hvis indhold af fri formaldehyd ikke overstiger 25 mg/100 g tørstof af pladen anvendes, hvis de får en særlig efterbehandling som angivet i bygningsreglementet.

### 9.3 BEK nr. 477

#### **Bekendtgørelse nr. 477 af 28/05/2006 - Bekendtgørelse om visse krav til emballager.**

Bekendtgørelsen omhandler al emballage fra fremstilling, sammensætning og mulighed for genbrug samt grænseværdier for emballagers tungmetalindhold. Derudover omhandler den krav til håndtering af plastkasser og plastpaller med tungmetalindhold over 100 ppm.

Det totale indhold af bly, cadmium, kviksølv og chrom VI må ikke overstige 100 mg/kg (ppm) for glasemballage dog 250 mg/kg (ppm).

#### 9.4 BEK nr. 534

##### **Bekendtgørelse nr. 534 af 18/06/2003 - Bekendtgørelse om begrænsning af salg og anvendelse af creosot til træbeskyttelse og creosotbehandlet træ.**

Bekendtgørelsen omhandler creosots anvendelse som træbeskyttelse. Træ, som er behandlet med creosot må ikke anvendes til havemøbler eller andre ting med risiko for hyppig hudkontakt. Derudover "Import, salg og anvendelse af kemiske stoffer og produkter, som indeholder creosot, er forbudt, når disse er bestemt til træbeskyttelse" (dog undtagelser for produkter til erhvervsmæssig brug, se ordlyden i bekendtgørelsen)

Ved creosot forstås:

<i>Cas-nummer</i>	<i>EF-nummer</i>	<i>Stofnavn</i>
8001-58-9	232-287-5	Creosot
61789-28-4	263-047-8	Creosotolie
84650-04-4	283-484-8	Destillater (stenkulstjære), naphtalenolier
90640-84-9	292-605-3	Creosotolie, acenaphthenfraktion
65996-91-0	266-026-1	Destillater (stenkulstjære), øvre
90640-80-5	292-602-7	Anthracenolie
65996-85-2	266-019-3	Tjæresyre, stenkuls-, rå
8021-39-4	232-419-1	Creosot, træ
122384-78-5	310-191-5	Lavtemperaturtjæreolie, alkaliekstraheret

#### 9.5 BEK nr. 536

##### **Bekendtgørelse nr. 536 af 18/06/2003 - Bekendtgørelse om begrænsning af salg og anvendelse af arsen.**

Import, eksport, salg og anvendelse af træ, som er behandlet med arsenforbindelser, eller kemiske produkter, som indeholder arsenforbindelser er forbudt.

#### 9.6 BEK nr. 627

##### **Bekendtgørelse nr. 627 af 01/07/2003 - Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter.**

Bekendtgørelsen beskriver, at det er forbudt at importere, sælge og eksportere kviksølv og kviksølvholdige produkter, hvis produkterne har et indhold af kviksølv over 100 mg/kg (ppm) i de enkelte dele.

#### 9.7 BEK nr. 755

##### **Bekendtgørelse nr. 755 af 15/08/2003 og BEK nr. 491 af 10/06/2005 - Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og anvendelse af visse azofarvestoffer.**

De azofarvestoffer, der kan fraspalte én af de aromatiske aminer, der er omfattet af bekendtgørelsen, må ikke anvendes til læder eller tekstiler, der kommer i direkte berøring med huden eller mundhule i længere tid af gangen. Problemet er ikke selve azofarvestoffet, men de aromatiske aminer, som de fraspalter. De 22 herunder nævnte aminer må ikke kunne frigives i koncentrationer over 30 ppm i færdigvaren eller farvede dele heraf. I 2005 udkom en ændring af bekendtgørelsen, der angiver, hvilken analysemetode der skal anvendes til bestemmelsen.

<i>Cas-nummer</i>	<i>EF-nummer</i>	<i>Stof</i>
92-67-1	202-177-1	Biphenyl-4-amin 4-aminophenyl xenylamin
92-87-5	202-199-1	Benzidin
95-69-2	202-441-6	4-chlor-o-toluidin
91-59-8	202-080-4	2-naphthylamin
97-56-3	202-591-2	o-aminoazotoluen 4-amino-2',3-dimethylazobenzen 4-o-tolylazo-o-toluidin
99-55-8	202-765-8	5-nitro-o-toluidin
106-47-8	203-401-0	4-chloranilin
615-05-4	210-406-1	4-methoxy-m-phenylendiamin
101-77-9	202-974-4	4,4'-methyldianilin 4,4'-diaminodiphenylmethan
91-94-1	202-109-0	3,3'-dichlorbenzidin 3,3'-dichlorbiphenyl-4,4'-diamin
119-90-4	204-355-4	3,3'-dimethoxybenzidin o-dianisidin
119-93-7	204-358-0	3,3'-dimethylbenzidin 4,4'-bis-o-toluidin
838-88-0	212-658-8	4,4'-methylen-di-o-toluidin
120-71-8	204-419-1	6-methoxy-mtoluidin p-cresidin
101-14-4	202-918-9	4,4'-methylen-bis-(2-chloranilin) 2,2'-dichlor-4,4'-methyldianilin
101-80-4	202-977-0	4,4'-oxydianilin
139-65-1	205-370-9	4,4'-thiodianilin
95-53-4	202-429-0	o-toluidin 2-aminotoluen
95-80-7	202-453-1	4-methyl-m-phenylendiamin
137-17-7	205-282-0	2,4,5-trimethylanilin
90-04-0	201-963-1	o-anisidin 2-methoxyanilin
60-09-3	200-453-6	4-amino-azobenzen

9.8 BEK nr. 786

**Bekendtgørelse nr. 786 af 11/07/2006 - Bekendtgørelse om forbud mod phthalater i legetøj og småbørnsartikler.**

Bekendtgørelsen omfatter småbørnsartikler (f.eks. sutter) og legetøj beregnet til børn op til 14 år.

- 1) Phthalaterne, DEHP, DBP og BBP må ikke anvendes i legetøj og småbørnsartikler i mængder over 0,1% (w/w).
- 2) Phthalaterne, DINP, DIDP, DNOP må ikke anvendes i legetøj og småbørnsartikler, der er beregnet til at blive puttet i munden, hvis mængden af phthalaterne er større end 0,1% (w/w).
- 3) Alle phthalater (inklusive de phthalater der er specifikt nævnt ovenfor) er forbudte at anvende i legetøj og småbørnsartikler beregnet til børn under 3 år, såfremt mængden af phthalaterne er større end 0,05% (w/w).

#### 9.9 BEK nr. 1012

##### **Bekendtgørelse nr. 1012 af 13/11/2000 - Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly.**

Det er ikke tilladt at importere og sælge produkter, der indeholder mere end 100 ppm (mg/kg) bly i produktets homogene enkeltdele. Bekendtgørelsen indeholder nogle undtagelser fra reglen:

- Blycarbonater og blyulfater i maling
- Import og salg af produkter udelukkende til eksport
- Råvarer og halvfabrikata

Ved bly forstås grundstoffet bly, både i metallisk form og i kemiske forbindelser. Bly og blyforbindelser kan bl.a. findes i plast, glas og maling

#### 9.10 BEK nr. 1042

##### **Bekendtgørelse nr. 1042 af 17/12/1997 - Bekendtgørelse om begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål.**

1) Brugsgenstande der benyttes til beboelses- opholds- eller arbejdslokaler må ikke konserveres eller desinficeres med arsen- eller kviksølvforbindelser.

2) Import, salg og anvendelse af legetøj eller dele af legetøj, der indeholder mere benzen i fri form end 5 mg/kg er forbudt.

3) Nedenstående imprægneringsstoffer må ikke anvendes i tekstilvarer, der kommer i berøring med huden.

<i>Cas-nummer</i>	<i>EF-nummer</i>	<i>stofnavn</i>
5455-55-1		Tris(2,3dibrompropyl)phosphat (TRIS), Tris(1-aziridiny)phosphinoxid (TEPA)
59536-65-1		Polybromerede biphenyler (PBB)

#### 9.11 BEK nr. 1116

##### **Bekendtgørelse nr. 1116 af 12/12/2003 - Bekendtgørelse om sikkerhedskrav til legetøj og produkter, som på grund af deres ydre fremtræden kan forveksles med levnedsmidler.**

Legetøj må kun bringes i omsætning, hvis det er fremstillet i overensstemmelse med de harmoniserede standarder (DS/EN71 serien, som består af delene 1-11).

Biotilgængeligheden pr. dag for migration af særlige stoffer ved anvendelse af legetøj må ikke overstige nedenstående værdier. Med biotilgængelighed menes afgivelsen af opløseligt stof.

Antimon	0,2 µg
Arsen	0,1 µg
Barium	0,25 µg
Cadmium	0,6 µg
Chrom	0,3 µg
Bly	0,7 µg
Kviksølv	0,5 µg
Selen	0,5 µg

Kravene er omtalt nærmere i DS/EN71-3 med tillæg.

9.12 BEK nr. 1199

**Bekendtgørelse nr. 1199 af 23/12/1992 - Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter**

Import, salg og fremstilling af cadmiumholdige produkter er forbudt. Ved cadmiumholdige produkter forstås produkter hvor cadmium indgår som overfladebehandling, farvepigmentering eller som plaststabilisator med mere end 75 ppm i produktets homogene enkeltdele.

Der er i bekendtgørelsen gjort visse undtagelser, men møbler, legetøj og tekstil er ikke inkluderet i undtagelserne.





# 10 Bilag B - Analysemetoder

## 10.1 Akrylamid

CAS nr: 79-06-1

### Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes og findeles så meget som muligt. Prøven opslemmes i vand. Opslemningen ekstraheres med n-Propanol ved omrystning og ultralyd ved 60 °C. Ekstraktet dekanteres og centrifugeres. En delmængde inddampes til næsten tørhed og genopløses i acetonitril.

### Analyse

Akrylamid bestemmes ved LC/MS/MS på en Hypercarb kolonne.

Akrylamid bestemmes overfor en deuteret akrylamid spiket til prøven.

Detektionsgrænse: 50 µg/kg

Metodeusikkerhed: 15-20%

## 10.2 Alkaner og cycloalkaner

Stofnavn	CAS nr.:
Cyclohexan	110-82-7
Heptan	142-82-5
Hexan	110-54-3
C9-12-Isoalkaner	90622-57-4
Isododecan	31807-55-3

### Prøveforberedelse

Prøven findeles. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres. Herefter er ekstraktet klar til analyse

### Analyse

Stofferne bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor.

Metoden gælder følgende stoffer: Cyclohexan, Heptan, Hexan, C9-C12 isoalkaner og isododecan, men andre alkaner kan bestemmes på samme måde.

Der kan forekomme interfererende stoffer, der vanskeliggør identifikation. I så fald kan oprensning med aluminiumoxid forsøges.

Detektionsgrænse:	Enkeltstoffer 50 mg/kg Isomerblandinger 0,1%
Metodeusikkerhed:	20%

### 10.3 Alkylphenoler

CAS nr.: -

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med dichlormethan tilsat interne standarder ved hjælp af Soxhlet ekstraktion i 16 timer.

Analyse

En delprøve af ekstraktet udtages og analyseres direkte ved kombineret gaschromatografi og massespektrometri (GC/MS) ved at scanne over et større masseområde. Indholdet beregnes kvantitativt overfor relevante phenolstandarder.

Detektionsgrænse: 0,5 – 2 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

#### 10.4 Alkylphenolpolyethoxylater

CAS nr.: -

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i stykker og ekstraheres med methanol og en vandig opløsning af ammoniumacetat.

Analyse

Ekstraktet analyseres ved kombineret væskrokromatografi og masse-spektrometri med positiv mode electro spray ionisation (LC/MS). Analysen inkluderer oktyl- og nonylphenoethoxylater fra 3 til 15 ethoxy grupper.

Detektionsgrænse: 0,2 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.5 Alkylsulfonsyrephenylester

CAS nr.: 91082-17-6

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve neddeles. En delprøve ekstraheres med n-heptan i 2 timer på rystebord.

Analyse

Ekstraktet analyseres ved væskrokromatografi med masseselektiv detektor (LC/MS).

Detektionsgrænse skønnet: 10 mg/kg

Analyseusikkerhed skønnet: 10% (RSD)

## 10.6 Arsen og arsenforbindelser

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standardrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplers.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 10-15 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.7 Azo farvestoffer

### Prøveforberedelse

En delprøve udtages og klippes i små stykker. Delprøven ekstraheres med en vandig bufferopløsning, og reduceres med dithionit, hvorved amindelen frigøres fra azo-farvestoffet. Reaktionsproduktet (aminer) ekstraheres over i t-butylmethylether.

### Analyse

Ekstraktet analyseres ved kombineret væskechromatografi med diode array detektor (HPLC/DAD).

Analysen inkluderer følgende aromatiske aminer:

2,4-Diaminoanisol, 2,4-Toluendiamin, o-Toluidin, 4,4-Oxydianilin, Benzidin, p-Chloranilin, p-Cresidin, 4,4'-Methylendianilin, 2-Naphthylamin, 4,4-Thiodianilin, 3,3-Dimethoxybenzidin, 4-Chlor-o-toluidin, 2,4,5-Trimethylanilin, 3,3-Dimethylbenzidin, 3,3-Dimethyl-4,4-diaminodiphenyl methan, 4-Aminodiphenyl, 3,3-Dichlorbenzidin og 4,4-Methylen-bis(2-chlor-anilin)

Analyseusikkerhed: 15% RSD

Detektionsgrænse: 30 mg/kg

## 10.8 Benzen

CAS nr.: 71-43-2

Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Biphenyl bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

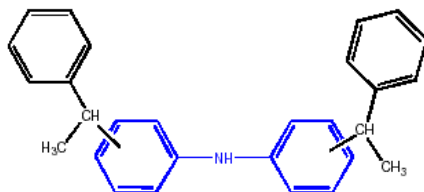
Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15%RSD



## 10.9 Benzenamin, N-phenyl-, styreneret

CAS nr.: 68442-68-2



Nøjagtig strukturformel kan ikke angives.

Prøveforberedelse

Prøven ekstraheres med toluen i passende tidsrum. Toluen afdampes og ekstraktet reopløses i acetonitril.

Analyse

HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

Der fremstilles en standardrække af en passende mængde standardstamopløsning. Det kan være nødvendigt at anvende industrielle handelsvarer af produktet. Indhold er typisk 90-95%.

Metoden vil kunne medtage de fleste diphenylamin derivater

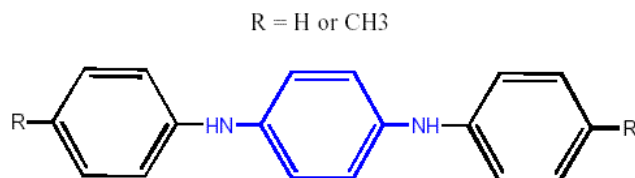
Detektionsgrænse (skønnet): 0,001-0,01%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

10.10 1,4-Benzendiamin, N,N'-mixed phenyl and tolyl derivater

(p-Phenylendiamin, N,N'-mixed phenyl and tolyl derivater; mixed diaryl-p-phenylendiamines; DTPD)

CAS nr.: 68953-84-4



Blanding af N,N'-di(o-tolyl)-p-phenylenediamine; N,N'-Diphenyl-p-phenylenediamine; og N-Phenyl-N'-(o-tolyl)-p-phenylenediamine. Blandingsforhold kan ikke angives.

Prøveforberedelse

Prøven ekstraheres med toluen i passende tidsrum. Toluen afdampes og ekstraktet reopløses i acetonitril.

Analyse

HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

Der fremstilles en standardrække af en passende mængde standardstamopløsning. Det kan være nødvendigt at anvende industrielle handelsvarer af produktet. Indhold er typisk 90-95%.

Metoden vil kunne medtage flere p-phenylendiamin derivater

Detektionsgrænse (skønnet): 0,001-0,01%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

## 10.11 Biphenyl

CAS nr.: 92-52-4

Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Biphenyl bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

## 10.12 Bisphenol-A

CAS nr.: 80-05-7

Prøveforberedelse

### Epoxy

Prøven klippes/raspes/files i mindre stykker. En passende mængde afvejes og ekstraheres med acetonitril i 24 timer og filtreres.

### Polycarbonatplast:

Ca. 1 g prøve opløses i 20 ml dichlormethan og udfældes derefter igen med 100 ml acetone.

Efter centrifugering udtages 2 ml af den klare fase, inddampes og reopløses i 10 ml acetonitril. Blandes med 20 ml vand og filtreres.

### PVC:

Prøven klippes/raspes/files i mindre stykker. En passende mængde afvejes og ekstraheres med tetrahydrofuran, der tilsættes methanol og bundfaldet vaskes med en methanol/petroleumether blanding. Hermed fås en methanol-opløselig fraktion (A) og en methanol-uopløselig fraktion (B). Fraktion A inddampes til tørhed og der tilsættes diethylether/svovlsyre (ES). Den opløselige fraktion herfra inddampes til tørhed. En delmængde herfra opløses i en NaOH-opløsning, som blandes med acetonitril i forhold 1:1 (i de øvrige fraktioner kan andre PVC-bestandele bestemmes).

Analyse

Bisphenol-A bestemmes i ekstrakt ved HPLC/UV med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer) som mobilfase. Detektion ved 280 nm.

Alternativt kan der anvendes en fluorescensdetektor (FLD) eller MS-detektor, hvorved lavere detektionsgrænser kan opnås.

Detektionsgrænse (skønnet): UV-det.: 5-10 mg/kg,  
FLD/MS: 0,05-0,1 mg/kg

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD.

Metoden kan også bruges til analyse af bisphenol-F og kan evt. kombineres med analyse af bisphenol-A/F-diglycidylether.

### 10.13 2,2'-Bisphenol-F-diglycidylether

CAS nr.: 54208-63-8

#### Prøveforberedelse

Prøven klippes/raspes/files i mindre stykker. En passende mængde afvejes og ekstraheres med acetonitril i 24 timer og filtreres.

#### Analyse

Bisphenol-F-diglycidylether bestemmes i ekstrakt ved HPLC/UV med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer) som mobilfase. Detektion ved 240-280 nm.

Detektionsgrænse (skønnet): UV-det.: 5-10 mg/kg

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD

Metoden kan også bruges til analyse af bisphenol-A-diglycidylether og kan evt. kombineres med analyse af bisphenol-A eller -F.

## 10.14 Bly og blyforbindelser

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standardrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplers.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.15 Borforbindelser (borsyre, borax, dibortrioxid)

CAS nr.: 12447-40-4 borax  
11113-50-1 borsyre

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standardrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfindning) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikeres med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.16 Bromerede flammehæmmere (PBB, PBDE)

Stofnavn (eksempler): CAS nr.:

Pentabromdiphenylether	32534-18-9
Octabromdiphenylether	32536-52-0
Decabromdiphenylether	1163-19-5
Tetrabromobisphenol A	79-94-7
Hexabromcyklododecan	25637-99-4

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med toluen ved Soxhlet ekstraktion.

Analyse

Ekstraktet oprenses på aluminiumoxid kolonne og analyseres ved kombineret gas chromatografi og massespektrometri (GC/MS). Kvantificering foretages ved isotopfortyndningsteknik.

Detektionsgrænse:	1-20 mg/kg
Analyseusikkerhed:	10-15%RSD



## 10.17 Butanonoxim

CAS nr.: 96-29-7

### Prøveforberedelse

En delprøve blandes med en sur opløsning af 2,4-dinitrophenylhydrazin i acetonitril.

### Analyse

Det dannede DNPH-derivat bestemmes med HPLC/UV med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand/tetrahydrofuran som mobilfase. Detektion ved 360 nm. Alternativt kan der anvendes HPLC/MS.

Detektionsgrænse (skønnet): UV-det.: 1-5 mg/l

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD

Metoden kan også bruges til samtidig analyse af aldehyder og ketoner

## 10.18 Cadmium og cadmiumforbindelser

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standarddrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.19 Chlorerede opløsningsmidler

Stofnavn	CAS nr.:
Dichlormethan	75-09-2
Tetrachlorethylen	127-18-4
Trichlorethylen	79-01-6

### Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En mængde afvejes og kommes i glasbeholder af passende størrelse. Beholderen opvarmes til 60°C . Stofferne overføres til ATD-rør (CS) ved hjælp af en nitrogen strøm.

### Analyse

Stofferne bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med electron capture detektor (GC/ECD).

Detektionsgrænse:	10-20 µg/kg
Metodeusikkerhed:	15-20%

## 10.20 Chlorparafiner

CAS: 85535-84-8

### Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres. Ekstraktet inddampes og genopløses i pentan. Herefter er ekstraktet klar til analyse

En passende mængde prøve afvejes, klippes i stykker og ekstraheres med heptan ved Soxhlet ekstraktion og evt. ultralydsbad. Ekstraktet filtreres og inddampes til en passende mængde. Eventuelt genopløses i pentan.

### Analyse

Chlorparaffiner bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med electron capture detektor (GC/ECD).

Kun kortkædede chlorparafiner C10-C13 kan bestemmes med denne metode.

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

## 10.21 Chromater (visse chromatforbindelser inklusive Chrom VI)

Stofnavn:	CAS:
Chrom VI	
Chromtrioxid	1333-82-0
Natriumdichromat	10588-01-9
Kaliumdichromat	7778-50-9
Strontiumchromat	7789-06-2
Zinkchromat	13530-65-9

### Prøveforberedelse

Alle ovennævnte chromater er vandopløselige. Flydende og faste prøver kan ekstraheres med passende mængde vand.

Efter ekstraktion og filtrering justeres pH til 8-9.

Metoden kan medtage uopløselige chromater (f.eks. blychromat) ved at anvende en basisk ekstraktion med f.eks. en ammoniumsulfat/ammoniak buffer ved pH 8-9.

### Analyse

Opløsning eller ekstrakt analyseres ved anionchromatografi med post column derivatisering med sur 1,5-diphenylcarbazide-reagens og detektion med UV/VIS detektor ved 540 nm.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,1-1 µg/l

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD

### Kommentar

Analysen kan ikke påvise de specifikke chromatforbindelser, der er angivet, da analysen er en påvisning af Chrom VI. Derefter vil en tilbageberegning kunne angive mængden af én af chromatforbindelserne, hvis man ved eller antager, at tilstedeværelsen af Chrom VI netop skyldes den specifikke forbindelse

## 10.22 Cobalt sulfat

### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

### Analyse

Der fremstilles en standarddrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfindning) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

### 10.23 Creosot forbindelser (Benz(a)pyren og benzen)

Stofnavn:	CAS nr.:
Benz(a)pyren	50-32-8
Benzen	71-43-2

#### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med en blanding af dichlormethan og methanol, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

#### Analyse

Benz(a)pyren og benzen bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masse selektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse:	10 mg/kg
Metodeusikkerhed:	10-15%

## 10.24 Cyclohexan-1,2-dicarboxylsyreanhydrid

CAS: 85-42-7

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Cyclohexan-1,2-dicarboxylsyreanhydrid bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%



## 10.25 Dibenzyl (methyl)benzen og terphenyl

Stofnavn	CAS:
Dibenzyl(methyl)benzen	26898-17-9
Terphenyl	26140-60-3

### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med en blanding af Acetonitril/methanol, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

### Analyse

Stofferne bestemmes ved HPLC på en C18 reversed phase kolonne, Acetonitril/methanol/vand som eluent og detekteres med Diode Array Detektor.

Detektionsgrænse:	10 mg/kg
Metodeusikkerhed:	10-15 %

## 10.26 3,4-Dichloranilin

CAS : 95-76-1

Prøveforberedelse

Prøven ekstraheres surt med vand eller med acetonitril.

Analyse

HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

Følsomheden og identifikationssikkerheden kan forøges ved derivatisering af diethanolaminen med naphthylisothiocyanat og efterfølgende analyse på HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

HPLC/MS kan også anvendes.

Metoden vil kunne medtage andre aromatiske aminer.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,001-0,01%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

## 10.27 Diethanolamin

CAS : 111-42-2

Prøveforberedelse

Prøven ekstraheres surt med vand eller med acetonitril.

Analyse

Kationchromatografi (evt. med kemisk suppression) med ledningsevne detektor. Mobilfase f.eks. svag salpetersyre eller methansulfonsyre.

Følsomheden og identifikationssikkerheden kan forøges ved derivatisering af diethanolamin med naphthylisothiocyanat og efterfølgende analyse på HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

Metoden vil kunne medtage andre ethanolaminer. Naphthylisothiocyanat derivatisering kan dog ikke foretages på tertiære aminer (f.eks. triethanolamin).

Detektionsgrænse (skønnet): 0,1 –10 mg/L

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

## 10.28 N,N-Dimethylformamid (DMF)

CAS: 68-12-2

### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En mængde afvejes og kommes i glasbeholder af passende størrelse. Beholderen opvarmes til 60 °C . DMF overføres til ATD-rør (Tenax TA) ved hjælp af en nitrogen strøm.

### Analyse

DMF bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masse selektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 10-20 µg/kg

Metodeusikkerhed: 15-20%

10.29 EN 71-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 og 11

Alle analyser og test indeholdt i disse standarder er beskrevet fyldestgørende i de enkelte standarder. Den gældende standard vil altid kunne købes hos Dansk Standard ([www.ds.dk](http://www.ds.dk)).

#### **10.29.1 EN 71-3: Migration af otte metaller**

Da denne standard omhandler en kemisk analyse, er der her medtaget en principbeskrivelse for testen/analysen.

Principbeskrivelse

Opløselige stoffer ekstraheres fra legetøjsmateriale med saltsyre svarende til betingelser, der simulerer, at materialet forbliver i kontakt med mavesyren i en periode, efter at det er slugt. Koncentrationerne af metallerne antimon, arsen, barium, cadmium, chrom, bly, kviksølv og selen bestemmes kvantitativt.

Testen skal udføres på forskellig enkeltdele af legetøjet, hvis enkeltdelene har forskellig farve eller består af forskellige materialer.

#### **10.29.2 EN 71-9, 10 og 11: Organiske kemiske stoffer**

Disse tre standarder omhandler ligeledes kemiske analyser. EN 71-9 omhandler de krav, der er gældende iht. typen af legetøj, hvorimod EN 71-10 og 11 udelukkende beskriver selve analyserne til brug for laboratorier.

Dvs. det er iht. til kravene i EN 71-9, det skal afgøres, hvorvidt der er krav til netop det legetøj, den enkelte producent/leverandør/forhandler ønsker på markedet.

Der er ikke inkluderet en principbeskrivelse for disse analyser og test, da de dækker over 10 forskellige analyser/test. Disse kan i stedet læses i standarden.

### 10.30 Fluorerede drivhusgasser

Stofnavn:	CAS nr.:
HFC 134a	811-97-2
HFC 125	354-33-6
HFC 143a	420-46-2
HFC 152a	75-37-6
CF <sub>4</sub>	75-73-0
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	76-16-4
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	76-19-7
SF <sub>6</sub>	2551-62-4

#### Prøveforberedelse

En delprøve ekstraheres med dimethylformamid (DMF) på rystebord i en lukket flaske i 60 minutter. Prøven henstår natten over.

#### Analyse

Ekstraktet analyseres ved gaskromatografi med FID og/eller ECD detektor. Alternativt GC/MS.

Detektionsgrænse:	0,1 mg/kg
Analyseusikkerhed:	15% RSD

## 10.31 Formaldehyd

CAS nr.: 50-00-0

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med demineraliseret vand. Formaldehyd reageres efterfølgende med Hantzsch-reagens under dannelse af 3,5-diacetyl-1,4-dihydrolutidin.

Analysel

Koncentrationen af formaldehyd som bestemmes ved VIS-spektrofotometri.

Detektionsgrænse: 20 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

## 10.32 Formamid

CAS nr.: 75-12-7

Prøveforberedelse

Formamiddampe kan opsamles i vand.

Analyse

Formamid bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med FID eller MSD (GC/FID, GC/MSD).

Detektionsgrænse (skønnet): 0,1-5 mg/l afhængig af detektor.

Analyseusikkerhed (skønnet): 15-20% RSD

Metoden kan også bruges til samtidig analyse af andre flygtige organiske forbindelser.



### 10.33 Glutaral

CAS nr. 111-30-8

Prøveforberedelse

En delprøve blandes med en sur opløsning af 2,4-dinitrophenylhydrazin i acetonitril.

Analyse

Det dannede DNPH-derivat bestemmes med HPLC/UV med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand/tetrahydrofuran som mobilfase. Detektion ved 360 nm. Alternativt kan der anvendes HPLC/MS.

Detektionsgrænse (skønnet): UV-det.: 10-20 mg/l

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD

Metoden kan også bruges til samtidig analyse af andre aldehyder og ketoner

#### 10.34 Glycidyl neodecanoat

CAS nr.: 26761-45-5

Prøveforberedelse

En delprøve ekstraheres med dichlormethan 2 timer på rystebord. Henstand ved stuetemperatur i 16 timer.

Analyse

Ekstraktet analyseres gaskromatografi med masseselektiv detektion (GC/MS).

Detektionsgrænse skønnet: 1 mg/kg

Analyseusikkerhed skønnet: 10% (RSD)

### 10.35 Glykolethere

Stofnavn:	CAS nr.:
2-Ethoxyethanol	110-80-5
2-Ethoxyethylacetat	111-15-9
2-Methoxyethanol	109-86-4
2-Methoxyethyl-acetat	110-49-6
2-Methoxypropan-1-ol	1589-47-5
2-Methoxypropyl-acetat	70657-70-4

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Glykolethere bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg  
Metodeusikkerhed: 10-15%

### 10.36 Hexahydro-4-methylphthalisyreanhydrid

CAS nr.: 19438-60-9

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Hexahydro-4-methylphthalisyreanhydrid bestemmes gaschromatografisk på en upolar kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

### 10.37 Hydroxybenzener

Stofnavn:	CAS nr.:
Hydroquinon (1,4-dihydroxybenzen)	123-31-9
Recorsinol (1,3-dihydroxybenzen)	108-46-3

#### Prøveforberedelse

Hårfarver kan som regel analyseres direkte efter fortynding i acetonitril og filtrering. Faste prøver kan ekstraheres i f.eks. acetonitril/vand med tilsat natriumsulfit (antioxidant)

#### Analyse

HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/1%-eddikesyre som mobilfase. Detektion ved 280 nm. For at undgå oxidation af hydroquinon til quinon kan der tilsættes natriumsulfit til mobilfase

HPLC/MS kan også anvendes.

Ved lime/harpikser kan evt. frit og "bundet" indhold af resocinol bestemmes med IR (infrarød spektroskopi).

Metoden vil kunne medtage andre phenoler/hydroxybenzener.

Detektionsgrænse (skønnet): HPLC: 0,001-0,01%.

IR: 0,1-1%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

10.38 Hydroxyl ammoniumsulfat

CAS nr.: 10039-54-0

Prøveforberedelse

**Prøven neddeles og ekstraheres med vand.**

Analyse

**Ekstraktet analyseres for ammonium ved ionkromatografi.**

**Detektionsgrænse skønnet: 10 mg/kg**

**Analyseusikkerhed skønnet: 10-15% (RSD)**

### 10.39 Isocyanater

Stofnavn:	CAS nr.:
Methylendiphenyldiisocyanat (uspec.)	MDI26447-40-5
2,4' MDI	5873-54-1
4,4' MDI	101-68-8

1,3-Diisocyanatomethylbenzen (uspec.)	TDI26471-62-5
2,4 TDI	584-84-9
2,6 TDI	91-08-7

#### Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med vandfri toluen og tilsættes dibutylamin (DBA) for derivatisering af eventuelle diisocyanater.

#### Analyse

Analysen foretages ved kombineret væskechromatografi og massespektrometri (LC/MS).

Detektionsgrænse:	0,05 mg/kg.
Analyseusikkerhed:	10-15% RSD

#### 10.40 Kobber og kobberforbindelser

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standardrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD



## 10.41 Kviksølv og kviksølvforbindelser

### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

### Analyse

Der fremstilles en standarddrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Hg analyseres ved cold-vapor AAS eller evt. ICP-MS.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

#### 10.42 4,4'-Methyldianilin

CAS nr.: 101-77-9

Prøveforberedelse

Prøven ekstraheres efter neddeling surt med vand eller med acetonitril.

Analyse

HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer med pH 6-7) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

HPLC/MS kan også anvendes.

Metoden vil kunne medtage andre aromatiske aminer.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,001-0,01%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD

#### 10.43 Mercaptobenzothiazol (MBT)

CAS nr.: 149-30-4

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med dichlormethan.

Analyse

Ekstraktet inddampes til næsten tørhed og der reopløses i acetonitril, hvorefter ekstraktet analyseres ved højtryksvæske chromatografi (HPLC).

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

#### 10.44 Molybdentrioxid

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standarddrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

#### 10.45 Natrium- og calciumhypochlorit

Stofnavn:	CAS nr.:
Natriumhypochlorit	7681-52-9
Calciumhypochlorit	7778-54-3

Prøveforberedelse

Vandige prøver: Ingen udover evt. filtrering.

Findelte faste prøver eller pulvere ekstraheres med vand.

Analysen

Iodometrisk titrering: En kendt delmængde tilsættes overskud af kendt mængde kaliumiodid. Det dannede iod tilbagetitreres med kendt mængde natriumthiosulfat. Der er interferens fra evt. andre oxidationsmidler i prøve.

Analyse for chlorit med anionchromatografi (evt. med kemisk suppression) og ledningsevnedetektor med carbonat/bicarbonat eluent eller KOH eluent.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,01-1% afhængig af metode.

Analyseusikkerhed (skønnet): 10-15% RSD.

#### 10.46 Nikkel og nikkel forbindelser

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i passende mindre stykker.

Der udtages en delprøve, som overføres til liner/bombe, tilsættes svovlsyre (95%) og konc. salpetersyre (65%). Der laves en tilsvarende blindprøve.

Liner/bombe anbringes i mikrobølgeovn i henhold til leverandørens anvisninger.

Prøven destrueres i henhold til leverandørens anvisninger for destruktion af plast eller efter følgende:

1 min./250W – 1 min./0W – 4 min./250W – 4 min./400W – 4 min./600W.

Efter afkøling af prøven overføres denne til målekolbe, og liner skylles efter med dem. vand, som overføres til målekolben. Om nødvendigt filtreres prøven. Der fyldes op til kendt mængde med dem. vand. Opløsningen er herefter klar til analyse

Analyse

Der fremstilles en standarddrække i passende koncentrationer i samme matrix som prøver.

ICP'en optimeres/bølgelængdekalibreres i henhold til leverandørens retningslinier, og standarder, blind og prøver samt evt. kontrolprøve og spiket prøve (til bestemmelse af genfinding) sættes efter evt. forudgående fortynding på autosamplere.

Der analyseres ved min. 2 bølgelængder.

Ved analyse af plastprøverne kan der anvendes standardaddition i stedet. Destruktionsopløsningen spikes med standard i 2 passende niveauer, og prøver analyseres.

Der kan anvendes ICP-MS, AAS-flamme eller AAS-grafit på tilsvarende vis.

Detektionsgrænse: 2-10 mg/kg  
Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

10.47 Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat – Irganox 7076

CAS nr.: 2082-79-3

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, neddeles og ekstraheres med dichlormethan ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til tørhed, genopløses i tetrahydrofuran og filtreres.

Analyse

Stofferne bestemmes ved HPLC på en C18 reversed phase kolonne, THF/Acetonitril/ vand som eluent og detekteres med Diode Array Detektor.

Detektionsgrænse: 5-10 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

## 10.48 Octamethylcyclotetrasiloxan

CAS nr.: 556-67-2

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Octamethylcyclotetrasiloxan bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%



10.49 Olieafledte stoffer (bestemmelse af benzen og mineralisk terpentin)

CAS nr.: -

Prøveforberedelse

Hvis nødvendigt fortyndes prøven i passende opløsningsmiddel; pentan eller dichlormethan.

Analyse

Benzen bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masse selektiv detector (ac/ms).

Detektionsgrænse: 1 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15%

## 10.50 Organiske tinforbindelser

Gruppen dibutyltin (DBT), dioctyltin (DOT) og triphenyltin (TPT) omfatter en række forbindelser:

CAS nr: 688-73-3  
56-35-9  
26354-18-7 2  
4342-30-7  
4342-36-3  
4782-29-0  
36631-23-9  
85409-17-2  
24124-25-2  
3090-35-5  
26239-64-5  
1983-10-4  
2155-70-6  
26636-32-8  
2279-76-7  
668-34-8  
1461-25-2  
900-95-8

### Prøveforberedelse

En delprøve udtages og klippes i små stykker. Denne delprøve ekstraheres med eddikesyre i methanol. Ekstraktet udrystes i vandigt medie og derivatiseres ved en ekstraktiv derivatisering med natriumtetraethylborat og pentan.

### Analyse

Den organiske fase tilsættes isooktan, opkoncentreres og analyseres ved kombineret gaschromatografi og massespektrometri (GC/MS) ved selektiv ion monitoring af de pågældende stoffer. Indholdet beregnes overfor relevante standarder.

Analyseusikkerhed: 10-15% RSD.  
Detektionsgrænse: 0,002 - 0,010 mg/kg

10.51 Overfladeaktive stoffer (der ikke nedbrydes fuldstændigt under anaerobe forhold)

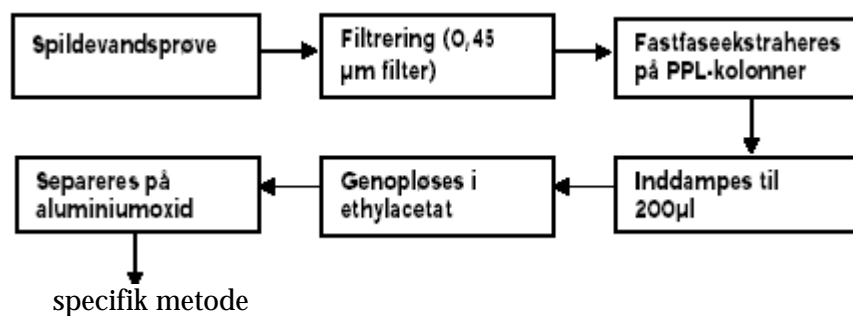
Eksempler: LAS (Lineær Alkylbenzen Sulfat), visse alkansulfonater og visse sulfosuccinater (disse er anionaktive detergenter).

LAS:  $R-C_6H_4-SO_3Na$  (R=lineær alkyl)  
Alkansulfonater:  $R_2-CH-SO_3Na$  (R=alkyl m.m.)  
Sulfosuccinater:  $R-OOC-CH_2-CHSO_3Na-COO-R(Na)$  (R=alkyl eller andet)

Prøveforberedelse

LAS: Prøven inddampes evt. til tørhed og ekstraheres med basisk methanol. Blandes 1:1 med en dodecylhydrogensulfat-Na-salt-opløsning og filtreres.

Andre: I ukendte kan det være nødvendigt at separere de overfladeaktive stoffer i flere fraktioner (anion-, -nonion- og kationaktive) på en aluminiumoxid kolonne med specifikke eluenter før egentlige analyser påbegyndes. Også i materialeprøver vil der ofte forekomme blandinger af overfladeaktive stoffer.



Analyse

LAS: HPLC/UV DAD med omvendt fase C18 kolonne med gradient af 5% isopropanol -acetonitril/5% isopropanol i 0,04 M  $NaClO_4$  som mobilfase. Detektion ved 225 nm. Kvantificering overfor intern standard (C8-LAS).

Til analyse af andre overfladeaktive stoffer kan der med fordel anvendes HPLC/MS eller ionpar chromatografi med ledningsevne detektion.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,01-0,1%

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD.

## 10.52 Parfumestoffer

Stofnavn	CAS nr.:
Amylcinnamal	122-40-7
Amylcinnamyl alkohol	101-85-9
Anisylalkohol	105-13-5
Benzylalkohol	100-51-6
Benzylbenzoat	120-51-4
Benzylcinnamat	103-41-3
Benzylsalicylat	118-58-1
Cinnamylalkohol	104-51-1
Cinnamal	104-55-2
Citral	5392-40-5
Citronellol	106-22-9
Coumarin	91-64-5
d-Limonen	5989-27-5
Eugenol	97-53-0
Farnesol	4602-84-0
Geraniol	106-24-1
Hexylcinnamaldehyd	101-86-0
Hydroxycitronellal	107-75-5
Hydroxymethylpentyl-cyclohexencarboxaldehyd	31906-04-4
Isoeugenol	97-54-1
Lilial	80-54-6
Linalool	78-70-6
Methylheptin carbonat	111-12-6
3-Buten-2-one, 3-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-2-cyclohexen-1-yl)-	127-51-5

### Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med vand og tert-butylmethylether ved hjælp af udrystning, opvarmning og afkøling i ca. 16 timer.

### Analyse

En delprøve af ekstraktet udtages og analyseres direkte ved kombineret gaskromatografi og massespektrometri (GC/MS).

Prøven analyseres for følgende duftstoffer: Anisyl alkohol, Amyl cinnamal, Amylcinnamyl alkohol, Benzyl alkohol, Benzyl benzoat, Benzylcinnamat, Benzyl salicylat, Cinnamyl alkohol, Cinnamal, Citral, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Farnesol, Geraniol, Hexylcinnamaldehyd, Hydroxycitronellal,  $\alpha$ -Isomethylionon, Lillial, D-limonen, Linalool, Lyril, Isoeugenol, Methyl heptin carbonat, Oakmoss, Treemoss.

Detektionsgrænse: 1-10 mg/kg  
 Analyseusikkerhed: 10-15% RSD

10.53 Pentaerythritol tetrakis (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)  
propionat – Irganox1010

CAS nr.: 6683-19-8

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, neddeles og ekstraheres med  
dichlormethan ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til tørhed,  
genopløses i tetrahydrofuran og filtreres.

Analyse

Stofferne bestemmes ved HPLC på en C18 reversed phase kolonne,  
THF/Acetonitril/ vand som eluent og detekteres med Diode Array Detektor.

Detektionsgrænse: 5-10 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

10.54 PFOS forbindelser (Perfluorooktansulfonat-forbindelser)

CAS nr.: -

Prøveforberedelse

En delprøve klippes i mindre stykker og ekstraheres med methanol.

Analyse

Ekstraktet analyseres direkte ved omvendt fase-kolonne væskekromatografi med massespektrometrisk detektor (HPLC-MS).

Der detekteres ved elektropray ionisering i negativ mode. Der anvendes kalibrering med eksterne standarder.

Analysen omfatter følgende komponenter: Perfluorobutansulfonat, Perfluorohexansulfonat, Perfluorooktansulfonat, Perfluorodecansulfonat, Perfluorooktansulfonamid, N-ethyl perfluorooktansulfonamid, Perfluoroheptansyre og Perfluorooktansyre.

Detektionsgrænse: 0,1 mg/kg

Analyseusikkerhed: 15% RSD

10.55 Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl

CAS nr.: 128-37-0

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, neddeles og ekstraheres med dichlormethan ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til tørhed, genopløses i tetrahydrofuran og filtreres.

Analyse

HPLC/UV/MS analyse med omvendt fase C8 kolonne med methanol/vand som mobilfase. UV-detektion ved 280 nm og MS-detektion.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,05-0,1 mg/kg

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD.

Metoden kan også bruges til analyse af andre antioxidanter i plast.

## 10.56 Phenylglycidylether

CAS nr.: 122-60-1

Prøveforberedelse

Prøven klippes/raspes/files i mindre stykker. En passende mængde afvejes og ekstraheres med acetonitril i 24 timer og filtreres.

Analyse

Phenylglycidylether bestemmes i ekstrakt ved HPLC/UV med omvendt fase C18 kolonne med acetonitril/vand (buffer) som mobilfase. Detektion ved 200-300 nm.

Detektionsgrænse (skønnet): UV-det.: 5-10 mg/kg  
FLD/MS: 0,05-0,1 mg/kg

Analyseusikkerhed (skønnet): 10% RSD.



## 10.57 Phthalater

Stofnavn:	CAS nr.:
Benzylbutylphthalat	85-68-7
Di(2-ethylhexyl)phthalat	117-81-7
Dibutylphthalat	84-74-2
Di(2-methoxyethyl)phthalat	117-82-8

### Prøveforberedelse

En delprøve udtages og klippes i stykker af 2-3 mm og ekstraheres i 2 timer med dichlormethan tilsat interne standarder. Prøven står herefter ved stuetemperatur i 16 timer.

### Analyse

En delprøve af ekstraktet udtages og analyseres direkte ved kombineret gaschromatografi og massespektrometri (GC/MS) med henblik på identifikation af phthalater. Resultatet beregnes kvantitativt overfor eksterne standarder.

Detektionsgrænse:	5-50 mg/kg
Analyseusikkerhed:	10-15% RSD

10.58 Phthalsyre anhydrid, methyl tetrahydro – (uspec.)

CAS nr.: 11070-44-3

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

Analyse

Tetrahydro-methylphthalsyreanhydrid bestemmes gaschromatografisk på en upolar kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 50 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

## 10.59 Visse pigmenter og farvestoffer

Stofnavn:	CAS nr.:
Acetamid, N-(5-(bis(2-(acetyloxy)ethyl)amino)-2-((2-chlor-4-nitrophenyl)azo)phenyl)	1533-78-4
C.I. Pigment yellow 83: (2,2'-[(3,3'-Dichloro[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(azo)]bis[N-(4-chloro-2,5-dimethoxyphenyl)-3-oxobutyramide])	5567-15-7
C.I. Pigment yellow 13: (2,2'-[(3,3'-dDchloro[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(azo)]bis[N-(2,4-dimethylphenyl)-3-oxobutyramide])	5102-83-0
C.I. Pigment orange 13: (4,4'-[(3,3'-Dichloro[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(azo)]bis[2,4-dihydro-5-methyl-2-phenyl-3H-pyrazol-3-one])	3520-72-7
C.I. Pigment yellow 14: (2,2'-[(3,3'-Dichloro[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(azo)]bis[N-(2-methylphenyl)-3-oxobutyramid])	5468-75-7
1,2-Dihydro-6-hydroxy-1-(3-isopropoxypropyl)-4-methyl-2-oxo-5-[4-(phenylazo)phenylazo]pyridin-3-carbonitril	85136-74-9

### Prøveforberedelse

En delprøve udtages og klippes i små stykker. Delprøven ekstraheres med en vandig bufferopløsning, og reduceres med dithionit, hvorved amindelen frigøres fra azo-farvestoffet. Reaktionsproduktet (aminer) ekstraheres over i t-butylmethylether.

### Analyse

Ekstraktet analyseres ved kombineret væsekromatografi med diode array detektor (HPLC/DAD).

Analysen inkluderer følgende aromatiske aminer:

2,4-Diaminoanisol, 2,4-Toluendiamin, o-Toluidin, 4,4-Oxydianilin, Benzidin, p-Chloranilin, p-Cresidin, 4,4'-Methylendianilin, 2-Naphthylamin, 4,4'-Thiodianilin, 3,3-Dimethoxybenzidin, 4-Chlor-o-toluidin, 2,4,5-Trimethylanilin, 3,3-Dimethylbenzidin, 3,3-Dimethyl-4,4-diaminodiphenylmethan, 4-Aminodiphenyl, 3,3-Dichlorbenzidin og 4,4-Methylen-bis(2-chloranilin)

Analyseusikkerhed: 15% RSD

Detektionsgrænse: 30 mg/kg

### Bemærkning:

Analysen inkluderer ikke 3,4,9,10-Perylenetetracarboxylic-dianhydrid (C.I. Pigment red 224: CAS nr. 128-69-8). Det har ikke været muligt at identificere egnet metode for dette pigment inden for projektets rammer.

Acetamid, N-(5-(bis(2-(acetyloxy)ethyl)amino)-2-((2-chlor-4-nitrophenyl)azo)phenyl), CAS nr. 1533-78-4 og 1,2-Dihydro-6-hydroxy-1-(3-isopropoxypropyl)-4-methyl-2-oxo-5-[4-(phenylazo)phenylazo]pyridin-3-carbonitril, CAS nr. 85136-74-9 vil fraspalte aminer, som ikke pt. er inkluderet i denne metodebeskrivelse. Eurofins vurderer dog, at metoden kunne udvides til også at omfatte disse aminer.

## 10.60 Propylenoxid

CAS nr.: 75-56-9

Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En mængde afvejes og kommes i glasbeholder af passende størrelse. Beholderen opvarmes til 50°C . Stofferne overføres til ATD-rør Chromosorb 106(CS) ved hjælp af en nitrogen strøm.

Analyse

Propylenoxid bestemmes gaschromatografisk på en polær kolonne med masse selektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: Ikke vurderet

Metodeusikkerhed: 15-20%

## 10.61 Styren

Stofnavn:	CAS nr.:
Styren	100-42-5
Biphenyl	92-52-4

### Prøveforberedelse

Prøven neddeles i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med dichlormethan, ultralydsbehandles, henstår natten over og filtreres.

### Analyse

Styren bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS)

Detektionsgrænse:	50 mg/kg
Metodeusikkerhed:	10-15%

10.62 Tjæreprodukter (bestemmelse af PAH)

CAS nr.: -

Prøveforberedelse

Hvis nødvendigt fortyndes i dichlormethan.

Analyse

PAHér bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masse selektiv detektor (ac/ms).

Detektionsgrænse: 1 mg/kg

Analyseusikkerhed: 10-15%

### 10.63 Triglycidyl isocyanurat (TGIC)

CAS nr.: 2451-62-9

#### Prøveforberedelse

En delprøve af ikke hærdet produkt eller premix ekstraheres med passende mængde acetonitril/mobilfase. En evt. hærdet maling eller hærdet støv prøve ekstraheres med tetrahydrofuran. Efter tilsætning af vand, frafiltrering af bundfæld inddampes vandet til tørhed og reopløses i acetonitril på ultralyd.

En delprøve heraf inddampes igen til tørhed og reopløses i mobilfase.

#### Analyse

HPLC/UV analyse med omvendt fase C18 kolonne med 0.01 M phosphate buffer pH 6.0 i 10% acetonitrile som mobilfase. Detektion ved 205 nm.

Detektionsgrænse (skønnet): 0,01%,

Analyseusikkerhed (skønnet): 20% RSD.

#### 10.64 Tris(1-aziridinyl)phosphinoxid (TEPA)

CAS nr.: 5455-55-1

Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En passende mængde afvejes i et headspace glas, der tilsættes en opløsning af KOH, hvorefter glasset lukkes.

Analyse

TEPA bestemmes gaschromatografisk ved brug af headspace teknik og en masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: Kan ikke angives

Metodeusikkerhed: Kan ikke angives



10.65 Tris(2,3-dibromopropyl)phosphat (TRIS)

CAS nr.: 126-72-7  
 $(\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{O})_3\text{PO}$

Prøveforberedelse

Prøven klippes i mindre stykker. En passende mængde afvejes og elueres med Methanol og filtreres.

Analyse

TRIS bestemmes ved brug af højtryksvæskechromatografisk med masseselektiv detektor (LC/MS).

Detektionsgrænse: Kan ikke angives

Metodeusikkerhed: Kan ikke angives

## 10.66 Trisphenylphosphit

CAS nr.: 101-02-0

### Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, neddeles og ekstraheres med dichlormethan ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til tørhed, genopløses i tetrahydrofuran og filtreres.

### Analyse

Stofferne bestemmes ved HPLC på en C18 reversed phase kolonne, THF/Acetonitril/ vand som eluent og detekteres med Diode Array Detektor.

Detektionsgrænse: 5-10 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

10.67 Tris(2-chlorethyl)phosphat

CAS nr.: 115-96-8

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, klippes i stykker og ekstraheres med toluen ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til en passende mængde og er herefter klar til analyse.

Analyse

Stoffet bestemmes gaschromatografisk på en upolær kolonne med masseselektiv detektor (GC/MS).

Detektionsgrænse: 10 µg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%

10.68 Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit – Irganox 168

CAS nr.: 31570-04-4

Prøveforberedelse

En passende mængde prøve afvejes, neddeles og ekstraheres med dichlormethan ved Soxhlet ekstraktion. Ekstraktet inddampes til tørhed, genopløses i tetrahydrofuran og filtreres.

Analyse

Stofferne bestemmes ved HPLC på en C18 reversed phase kolonne, THF/Acetonitril/ vand som eluent og detekteres med Diode Array Detektor.

Detektionsgrænse: 5-10 mg/kg

Metodeusikkerhed: 10-15%