

# Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter

Kortlægning nummer 29 - 2003

## Undersøgelse og vurdering af kemiske stoffer i hobbylime

Lic. scient. Nils Nilsson og Civilingeniør Malene Staal Jensen  
Teknologisk Institut  
Miljø- og affaldsteknik



# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER</b>	<b>6</b>
<b>1 METODE</b>	<b>10</b>
1.1 DEFINITION	10
1.2 METODE	11
1.2.1 <i>Indsamling af hobbylime</i>	11
1.2.2 <i>Fremskaffelse af datablade mv.</i>	11
1.2.3 <i>Fysisk-kemiske analyser</i>	12
<b>2 INDSAMLING</b>	<b>14</b>
2.1 REGISTRERING AF LIME	14
2.2 GRUPPERING AF LIM EFTER TYPE	14
<b>3 INDHENTNING AF DATA</b>	<b>16</b>
3.1 SIKKERHEDSDATABLADE OG INFORMATIONER FRA EMBALLAGEN	17
3.2 MÆRKNING AF LIME	21
3.2.1 <i>Faremærkning og kodenumre</i>	21
3.2.2 <i>CE-mærket</i>	25
3.2.3 <i>Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer</i>	26
3.2.4 <i>Miljømærker</i>	26
<b>4 FYSISK-KEMISKE ANALYSER</b>	<b>28</b>
4.1 ANALYSEMETODER	29
4.1.1 <i>Tørstofbestemmelse</i>	29
4.1.2 <i>FTIR-analyse</i>	29
4.1.3 <i>Røntgenanalyse</i>	29
4.1.4 <i>Gaschromatografi med massespektrometrisk detektion</i>	29
4.2 ANALYSERESULTATER OG KOMMENTARER	30
4.2.1 <i>Infrarød spektroskopisk analyse (FTIR)</i>	30
4.2.2 <i>Tørstofanalyse</i>	34
4.2.3 <i>GC/MS-analyser</i>	35
4.2.4 <i>Analyseresultater for phthalater</i>	36
4.2.5 <i>Analyser for formaldehyd og acetaldehyd</i>	36
4.2.6 <i>Analyse for Isocyanater</i>	37
4.2.7 <i>Røntgenanalyse</i>	37
<b>5 REFERENCER</b>	<b>40</b>



# Forord

Prøveindsamling og analyser til projektet ”Undersøgelse og vurdering af hobbylime” er udført for Miljøstyrelsen i perioden den 1. oktober 2001 til den 15. december 2001. Nærværende rapport beskriver de i projektet opnåede resultater.

Projektet er udført af Teknologisk Institut, Miljødivisionen i samarbejde med Plastteknologi i Industridivisionen. Projektleder for Teknologisk Institut har været lic. scient. Nils H. Nilsson, Miljø- og Affaldsteknik.

Laboratorieanalyserne af hobbylimene er sket i samarbejde med Kemiteknik i Århus og Taastrup samt Plastteknologisk laboratorium i Taastrup. Fra Miljø- og affaldsteknik har civilingeniør Malene Staal Jensen og lic.scient. Nils H. Nilsson bidraget til projektets koordinering og gennemførelse.

Følgegruppen har bestået af Claus C.C. Ankjærgaard, Miljøstyrelsen (formand), sektionsleder Lea Frimann Hansen, Miljøstyrelsen og lic. scient. Nils H. Nilsson.

Formålet med projektet har været at undersøge hobbylime, der kan købes af forbrugerne i detailhandelen i Danmark. Der fokuseres især på lime til limning af træ, papir, pap, tekstiler og plast. Både CE-mærkede og ikke CE-mærkede lime indgår i undersøgelsen. Lime der er CE-mærkede, indgår som en integreret del af legetøj eller sælges med anbefaling af brug til et specifikt angivet legetøj eller –formål.

Formålet med projektet har været at kortlægge, hvilke indholdsstoffer der findes i hobbylim i forbindelse med Miljøstyrelsens indsats for at kortlægge og belyse de risici, som befolkningen kan udsættes for i forbindelse med kemiske stoffer i forbrugerprodukter. Projektet har omfattet en indsamlingsfase, hvor der er indkøbt hobbylime i detailhandelen, en informationssøgningsfase med fremskaffelse af oplysninger hos producenter og på Internettet og endelig en fase, hvor der er foretaget fysisk-kemiske analyser af et repræsentativt udvalg af de indsamlede lime og en konklusion på de samlede resultater fra projektet.

Rapporten har været i høring hos producenter og importører.

Der er fundet DEHP, som er skadende for forplantningsevnen og fostre, i 2 produkter (BH3 og O20). Prøveudtagningen er sket, før de nye regler om klassificering og mærkning af DEHP trådte i kraft. For det ene produkt har producenten meldt tilbage, at der som følge af den nye klassificering i dag ikke anvendes DEHP. For det andet produkt har producenten oplyst, at de har substitueret alle phthalater i alle deres produkter.

Desuden er det blevet oplyst, at produkterne HH6 og O8 udgår af markedet.

Tilbagemeldingerne viser, at der ellers er god overensstemmelse med rapporten og producenternes oplysninger.

# Sammenfatning og konklusioner

Teknologisk Institut har på vegne af Miljøstyrelsen ved indkøb i detailhandelen indsamlet et bredt sortiment af hobbylime, der kan købes af forbrugerne. Fokus har været på hobbylime til træ, papir, pap, tekstiler og plast. Det skal dog påpeges, at flere lime er universallime, som også kan anvendes til at sammenføje andre materialer.

Der er i alt indsamlet 58 forskellige typer lim ved indkøb i byggemarkeder, supermarkeder, hobbyforretninger og boghandlere. Limene er efterfølgende blevet grupperet i 13 grupper efter anvendelsesformål eller den form, som de finder anvendelse i, eksempelvis som spray.

Der er indledningsvis foretaget en række screeningsanalyser på et repræsentativt udsnit af de indsamlede hobbylime. I denne fase er der også foretaget en tørstofbestemmelse på 22 lime. Herefter er der foretaget yderligere specialanalyser som følge af screeningsanalyserne og oplysninger indhentet fra producenterne eller importørerne af limene. For de fleste limtyper har det været muligt at fremskaffe både produktblade og sikkerhedsdatablad enten via Internettet eller ved kontakt til producenten. For enkelte lime har det ikke været muligt at opnå detailoplysninger om sammensætning, eller man har oplyst, at limen er på vandbasis og dermed ikke indeholder deklareringspligtige stoffer. Seks lime var CE-mærkede.

De analysemetoder, der har været anvendt til undersøgelse af limene, har med undtagelse af tørstofbestemmelsen været baseret på chromatografiske og spektroskopiske metoder.

Der er først foretaget en infrarød spektroskopisk analyse af limtyper fra et repræsentativt udsnit af prøverne. Ved denne metode kan man opnå et fingeraftryk af limen, efter eventuelle opløsningsmidler er afdampet, og limen er hærdet færdig. I nogle tilfælde kan der opnås oplysninger om tilstedeværelse af blødgørere i limen – eksempelvis phthalater.

De infrarøde spektre kan være svære at fortolke, hvis der er anvendt en kombination af klæbestoffer, eller hvor man anvender såkaldte copolymere klæbere, det vil sige lime, hvor man har indbygget flere forskellige kemiske byggestene i limen. Den infrarøde analyse kan give oplysninger om limtypen i de tilfælde, hvor den ikke er oplyst fra leverandøren. Der er senere blevet foretaget yderligere infrarøde analyser på baggrund af de først fremkomne resultater blandt andet for at lede efter phthalatblødgørere.

Resultaterne af analysen for tørstof viser, at limene har tørstofindhold fra 17% og op til 100%. Tørstofbestemmelsen er et udtryk for produktets indhold af flygtige stoffer. I de lime, hvor tørstoffet er 100%, stemmer resultatet overens med leverandørens oplysninger. For de lime, der er baseret på opløsningsmidler giver tørstofbestemmelsen et godt indtryk af mængden af opløsningsmidler i limen.

Et repræsentativt udsnit af limene har været analyseret gaschromatografisk/massespektrometrisk (GC/MS). Denne teknik har været anvendt både i

screeningsfasen og i den efterfølgende fase, hvor man har analyseret for specifikke stoffer. Ved denne analyseteknik kan man analysere sammensætningen af flygtige forbindelser i de undersøgte lime og opnå en meget præcis beskrivelse af sammensætningen. Det er også muligt at bestemme indhold af blødgørere i limene ved denne teknik, hvis de har en vis flygtighed. Det gælder blandt andet phthalatblødgørere.

Enkelte trælime er blevet analyseret ved højtryksvæskechromatografi for indhold af formaldehyd og acetaldehyd. Metoden er meget specifik og følsom over for aldehyder og ketoner.

Endelig er limene blevet undersøgt ved røntgenanalyse. Hvor indholdet af grundstoffer er blevet bestemt.

Resultaterne af granskning af teksten på hobbylimene, som de foreligger i detailhandlen, og på de indhentede oplysninger i form af produktblade eller sikkerhedsblade samt de udførte screeningsanalyser og specialanalyser, skal nedenfor kort summeres.

I mange tilfælde er oplysningerne på selve limemballagen i form af tube, beholder eller blisterpakning meget sparsom med hensyn til limtype og opløsningsmidler. Indhold af phthalatblødgørere specificeres ikke hverken på limen, som den foreligger i købsøjeblikket, eller af databladene for limen, dette er kun et krav hvis det drejer sig om farlige stoffer efterreglerne i klassificeringsbekendtgørelsen. I flere trælime samt i en vinylim og en skolelim, er der ved analyserne konstateret indhold af phthalatblødgørere. Indholdet i skolelimen er deklareret som diisobutylphthalat. For de øvrige lime, hvor der er konstateret phthalater, er der ingen oplysninger herom.

For at få nærmere oplysninger om limtype og sammensætning er det nødvendigt at studere enten produktblad eller sikkerhedsblad for limen.

For de lime, der er baseret på opløsningsmidler er der god overensstemmelse mellem den hovedsammensætning af opløsningsmidler, som producenten angiver, og den gaschromatografiske/massespektrometriske analyse. En del af de lime, der er baseret på opløsningsmidler angives at indeholde naphtha, som er et oliedestillat. Prøver indeholdende naphtha er karakteriseret ved et stort indhold af alifatiske kulbrinter og en mindre andel af aromatiske kulbrinter. De alifatiske kulbrinter inkluderer n-hexan, cyclohexan og n-heptan samt en række homologe eller isomere kulbrinter. Ifølge de kemiske analyser indeholder flere af de lime, der er baseret på opløsningsmidler, mindre mængder af flygtige forbindelser. Der er ingen gældende krav til, at dette skal deklarerer og derfor finder man ikke information om dette på de tilgængelige informationer fra producenten.

Der er i de undersøgte lime, der er baseret på opløsningsmidler ikke fundet klorerede kulbrinter. Derimod indeholder mange lime acetone, ethylacetat, metylisobutylketon (MIBK), butanol, ethanol og andre estere, alkoholer og ketoner, som typisk anvendes inden for farve- og lakindustrien. Flere af spraylimene indeholder aromatiske kulbrinter. Et faktum som bør inkluderes ved en udarbejdelse af et eventuelt eksponerings scenarium.

For en af de isocyanatbaserede analyser er der fundet diphenylmetan-4,4'-diisocyanat (MDI) i overensstemmelse med producentoplysningerne på sikkerhedsdatabladet.

I nogle lime, blandt andet lynlime, er der fundet methylnmethacrylat eller isomere til denne acrylmonomer. Dette fremgår i også af leverandørbrugsanvisningerne.

Analyse for formaldehyd i trælime ved højtryksvæskechromatografi viste i begge tilfælde et lavt indhold af formaldehyd og i så små mængder, at det ikke skal deklareres. Det højeste indhold var på 0,16% - grænsen for deklarationspligt af formaldehyd er 0,2%. I begge trælime og en skolelim blev der ved samme analyse konstateret et indhold af acetaldehyd i størrelsesordenen 0,02 – 0,06%. Indholdet kan skyldes tilstedeværelse af polyvinylformal og polyvinylacetal i limene. Disse polymerer kan fraspalte henholdsvis formaldehyd og acetaldehyd, hvorved der opnås en konserverende virkning i limene.

Screeningen ved røntgenteknik for grundstoffer med atomvægt større end fluors viste, at indholdet af tungmetaller i alle de undersøgte hobbylime var meget lavt. I enkelte af prøverne er der fundet klor i forholdsvis små mængder ved røntgenanalysen, men det er ikke muligt at afgøre i, hvilken form klorret er bundet. Der er dog ikke tale om klorerede opløsningsmidler. I en enkelt prøve af epoxy er der fundet 14% svovl. Heller ikke her kan det med sikkerhed siges i hvilken form svovlet optræder. Det er dog sandsynligt at det er tilsat som mercaptan, idet tilstedeværelsen af denne type svovlforbindelser fremskynder epoxyens hærdningsproces.

Samlet kan det konkluderes, at der findes mange forskellige hobbylime på det danske marked som den almindelige forbruger kan købe i detailhandelen. En stor del af dem er baseret på opløsningsmidler. En række af disse indeholder komponenter, der findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. En række af limene indeholder endvidere mindre mængder af flygtige forbindelser, som man ikke umiddelbart kan relatere til oplysninger, der er tilgængelige fra producenten.

I det hele taget er limkemien kompleks, idet man i mange tilfælde har både med blandinger af klæbestoffer og blandinger af en række opløsningsmidler at gøre, ligesom nogle lime er 2-komponentlime. Smeltelime har den fordel, at de ikke kræver et opløsningsmiddel, men bliver flydende ved opvarmning i en varmepistol. Disse lime kan dog ikke anvendes som universallime, og der er stadig brug for forskellige limtyper afhængigt af brugsformålet.

Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer (FFFH) har opsat kriterier for klassificering af hobbylime i fire kategorier. Kategori A kan benyttes af børn fra tre år og opefter. Fire indsamlede lime er vurderet i forhold til disse krav nemlig BI8, BI1, BI2 og HN2. Mærkningen fremgår kun af sikkerhedsbladene eller produktinformationerne. Den er ikke anført på emballagen direkte.

Der er mulighed for at miljømærke hobbylime med Svanemærket. Der er her krav om indholdsstoffer i limene. Ingen af de indsamlede lime var miljømærkede.

Det er imidlertid frivilligt om man ønsker at efterleve både Svanemærkets og FFFFH's mærkningskriterier. Derimod er det påkrævet, at alle lime er klassificeret og mærket i henhold til klassificeringsbekendtgørelsen og for spraylime gælder endvidere, at de skal opfylde kravene i bekendtgørelsen om driv- og opløsningsmidler samt reglerne om Ae-stoffer i bekendtgørelsen om begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål.





# 1 Metode

## 1.1 DEFINITION

Hobbylim defineres i dette projekt som et produkt, der limer to faste stoffer mod hinanden, således at disse sammenføjes og holdes på plads i forhold til hinanden ved hjælp en limfuge. Projektet fokuserer på limtyper, der anvendes til limning af træ, papir, pap, tekstiler og plast, idet det dog skal tilføjes, at nogle af limtyperne samtidig vil kunne klæbe mod andre materialer såsom metal, glas og porcelæn. I projektet vurderes lime, der kan købes af forbrugerne i detailhandelen til hobby- og andre gør-det-selv aktiviteter i hjemmet.

Limtyper kan inddeles på forskellig vis efter hærdemekanismen, anvendelsesmetoden og den kemisk sammensætning. Med hensyn til inddeling efter hærdemekanismen skelner man mellem tre kategorier:

1. Kemisk hærdende lime,
2. Fysisk tørrende lime og
3. Fysisk størknende lime.

Kategori 1:

De kemisk hærdende typer findes i 1- eller 2-komponentlime. I sidstnævnte tilfælde sker hærdningen ved, at to reaktive stoffer blandes sammen og hærdet til en fast lim, hvorimod 1-komponentlimene hærdet ved påvirkning af fugt, anden katalyse eller ved opvarmning, hvor en hærdet frigøres i limen.

Kategori 2:

De fysisk hærdende limtyper hærdet op ved afdampning af opløsningsmiddel eller vand. De vandige lime foreligger normalt som dispersioner med undtagelse af de stivelses- og cellulosebaserede lime (klister).

Kategori 3:

Fysisk størknende lime påføres i smeltet tilstand, og bindingen sker ved afkøling (Hot-Melt). For visse typer sker der samtidig en hærdning ved smeltningen.

Til hobbybrug er de mest almindeligt forekommende limtyper følgende:

- Hvid lim på vandbasis (PVA-lim) til limning af træ og papir (kategori 2).
- Forskellige kontaklimtyper, hovedsagelig baseret på polychloropren eller polyurethan. Både vandbaserede kontaklim og dem der er baseret på opløsningsmidler finder anvendelse. Kontaklimene anvendes til limning af plast, gummi, læder, metal mv. (kategori 1 og 2).
- Epoxylim; 2-komponenter ("Araldit") der blandes sammen og hæfter mellem metal, beton, træ mv. (kategori 1).

- Kontorlim der limer ved fordampning af et opløsningsmiddel eller vand. Kan bestå af PVC, PVC-PVA-copolymerer, naturgummi eller dyrelim, dextrin, stivelses- og cellulosederivater (kategori 2).
- Hot-melt lime (smeltelime) påføres i smeltet tilstand og hærder ved afkøling. Anvendes især industrielt, men vinder frem til hobbybrug (kategori 3).

Det har vist sig praktisk at foretage en lidt anderledes inddeling af limene, hvor der tages hensyn til påføringsprincippet. Blandt andet er spraylime og de meget populære lynlime på cyanoacrylat-basis skilt ud for sig selv.

## 1.2 METODE

Projektet har omfattet fire faser:

1. Indsamling af hobbylime
2. Fremskaffelse af datablade m.v.
3. Fysisk-kemiske analyser
4. Detailanalyser.

De fire faser er beskrevet i det følgende. De to sidstnævnte er af praktiske grunde slået sammen, da det er de samme analyseteknikker, der har fundet anvendelse. Dette afsnit indeholder også en gennemgang af de fundne resultater.

### 1.2.1 Indsamling af hobbylime

Forbrugere har adgang til at købe hobbylim i flere forskellige butikstyper. For at sikre at de indsamlede lime er repræsentative for markedet, er der indkøbt forskellige lime i fire butikstyper: Byggemarkeder, hobbybutikker, supermarkeder og boghandlere.

Første fase i projektet har været at indsamle lim, der opfylder kriterierne for hobbylime som beskrevet i Afsnit 1.1. Limene er indkøbt i forskellige typer butikker for at afdække markedet så godt som muligt. Der er indkøbt lime fra dagligvarebutikker, hobbybutikker, boghandlere og byggemarkeder. Fra hver af butikkerne er der indkøbt så mange forskellige lime som mulig, idet det er søgt ikke at købe lime, der allerede var indkøbt fra andre butikker.

De indkøbte lime er grupperet efter type/funktion.

### 1.2.2 Fremskaffelse af datablade mv.

For de indkøbte lime er der indsamlet produktinformation i form af sikkerhedsdatablade (også kaldet leverandørbrugsanvisninger), produktblade eller lignende materiale. Sikkerhedsdatabladene er indhentet ved at besøge producentens eller importørens internetside eller ved at kontakte leverandøren eller importøren telefonisk eller med e-mail. Enkelte lime var ikke mærket tydeligt med producentens eller importørens navn. I disse tilfælde blev den butik, hvorfra varen er solgt, kontaktet for at finde leverandøren eller importøren.

Udvalgte producenter og leverandører er blevet kontaktet med henblik på at indhente nærmere information om limenes indholdsstoffer og koncentrationer samt om brugen af og holdningen til mærkning af lime.

### **1.2.3 Fysisk-kemiske analyser**

Sideløbende med indsamlingen af datablade og andre oplysninger om indholdsstoffer i lim blev der foretaget fysisk-kemiske analyser af limen. Der har været to runder af fysisk-kemiske analyser: En screeningsrunde og en efterfølgende runde med detailanalyser der er udvalgt på baggrund af indhentede oplysninger om limerne og resultaterne af screeningsanalyserne.

For både screeningsanalyser og detailanalyser har der været anvendt chromatografiske og spektroskopiske analysemetoder og detektionsteknikker. Følgende analysemetoder har været benyttet: Infrarød spektroskopi, HPLC med ultraviolet detektion, røntgenanalyse og gaschromatografi med massespektrometrisk detektion. Tørstofindholdet er bestemt ved simpel afdampning.



## 2 Indsamling

Der er indkøbt lime fra i alt ni forskellige butikker. Det er forsøgt at indkøbe så mange forskellige lime som muligt. I hver butik er de forskellige lime, der er omfattet af projektet, medtaget, og dubletter er forsøgt undgået i videst muligt omfang.

Der blev indkøbt i alt 70 lime, hvoraf otte imidlertid viste sig at være dubletter. Af de resterende lime viste det sig efterfølgende, at fire produkter er identiske med fire andre produkter fra samme fabrikant med andet navn. I alt er der således indsamlet 58 forskellige lime. De indsamlede lime omfatter såvel CE-mærkede som ikke CE-mærkede fabrikater.

### 2.1 REGISTRERING AF LIME

De indsamlede lime er registreret i henhold til Miljøstyrelsens Skema over købte produkter.

I Tabel 2.1 ses en oversigt over hvor og i hvilke butikstyper, der er indkøbt lim.

TABEL 2.1 INDKØB AF LIM

Dato	Butik	Butikstype	Antal indkøbt
01/11 2001	Superbrugsen	Dagligvarebutik	1
31/10 2001	GAD	Boghandler	2
31/10 2001	Mid Hobby ApS	Hobbybutik	3
31/10 2001	Salling	Dagligvarebutik	5
18/10 2001	Harald Nyborg	Byggemarked	6
20/10 2001	Bauhaus	Byggemarked	6
31/10 2001	Hoffmann Hobby	Hobbybutik	8
18/10 2001	Bilka	Dagligvarebutik	9
18/10 2001	OBS	Dagligvarebutik	30
<b>I alt</b>	<b>9 butikker</b>		<b>70</b>

### 2.2 GRUPPERING AF LIM EFTER TYPE

De registrerede lime blev inddelt i grupper efter deres anvendelsesformål. Grupperne og antallet af forskellige lime fremgår af Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Lim inddelt efter anvendelsesformål og påføringsmetode

Gruppe	Antal
Tekstillim	2
Skolelim (papirlim)	7 (plus én dublet af andet mærke)
Limstifter (papirlim)	6 (plus én dublet af andet mærke)
Plastlim	4
Vynllim	2
Trælim	6
Universallim	5 (plus én dublet af andet mærke)
Kontaktlim	6 (plus én dublet af andet mærke)
2-komponentlim	3
Limpistol (Hot-Melt lim)	2
Lynlim (sekundlim)	8
Limspray	4
Speciallim	3

Der blev indkøbt i alt 13 forskellige papirlime, disse er opdelt i grupperne ”skolelim” og ”limstifter”. Skolelim dækker i dette tilfælde lime i plastikbeholdere og tuber samt en ”klæbemasse”.

### 3 Indhentning af data

Oplysninger om indholdsstoffer i de indkøbte lime er forsøgt indsamlet fra alle limleverandører. Limproducenter eller importører, hvorfra der er registreret mere end én lim, er angivet i Tabel 3.1. De 58 lime er produceret af ca. 15 forskellige virksomheder.

TABEL 3.1 PRODUCENTER ELLER IMPORTØRER AF LIME

Producent	Antal lime	Bemærkninger
Bostik	2	Sikkerhedsdatablade tilgængelig på Internettet
Bison	3	Sikkerhedsdatablade blev tilsendt efter anmodning
Loctite	3	Importøren (Henkel) tilsendte materiale.
Pritt	3	Nogle sikkerhedsdatablade blev leveret af den tidligere importør Henkel. Der er ny importør.
Ikke anført	3	Tre lime bar ikke tydelig identifikation af hverken producent eller importør. Leverandøren til butikken kunne i et tilfælde hjælpe med at fremskaffe sikkerhedsdatablad.
UHU	4	Sikkerhedsdatablade blev tilsendt efter telefonisk anmodning.
Producenter, hvorfra der kun var købt én lim	6	Producent eller importør tilsendte sikkerhedsdatablade efter anmodning.
3M	7	De tilgængelige <sup>1</sup> sikkerhedsdatablade blev tilsendt efter anmodning
Danalim	12	Produktinformation på Internettet sikkerhedsdatablade tilsendt efter anmodning.
Casco	15	Sikkerhedsdatablade og produktinformation tilgængelig på Internettet.
<b>I alt</b>	<b>58</b>	

Der er væsentlig forskel på tilgængeligheden af informationer om lim. Nogle producenter har lagt sikkerhedsdatablade og/eller produktblade ud på Internettet så de frit kan udskrives. Produktblade er informationsark med oplysninger om, hvordan og til hvad limen skal anvendes, og hvilke forholdsregler der skal tages under brug af produktet. Sikkerhedsdatablade, også kaldet 16-punkts leverandørbrugsanvisninger, er information til brugerne af produkterne opbygget i 16 punkter fastlagt af Bekendtgørelse om stoffer og materialer nr. 540 af 2. september 1982 samt i dennes ændringsbekendtgørelse nr. 485 af 16. juni 1995. Sikkerhedsdatabladene skal foreligge på produkter, der sælges til erhvervsbrug, hvis de vel at mærke kan være farlige for eller i øvrigt forringe sikkerhed eller sundhed. De giver blandt andet informationer om sammensætning, særlige forholdsregler, uddannelseskraav samt fareidentifikation i form af faremærker samt Risiko- og Sikkerhedssætninger (R- og S-sætninger).

I de fleste tilfælde er der udarbejdet sikkerhedsdatablade. Det er typisk limstifter og skolelim, der ikke kunne indhentes sikkerhedsdatablade for.

For enkelte lime var det ikke muligt at finde producenten. Enkelte andre lime er tilsyneladende forældede, og det var problematisk at fremskaffe de gamle

<sup>1</sup> For enkelte lime var der ikke udarbejdet sikkerhedsdatablade. Det skyldes, at der ikke er lovkrav om dette.



sikkerhedsdatablade, idet de er erstattet af opdaterede datablade på grund af produktfornyelse.

### 3.1 SIKKERHEDSDATABLADE OG INFORMATIONER FRA EMBALLAGEN

I det følgende er for hver limgruppe specificeret, hvilke oplysninger om indholdsstoffer, der kunne udledes af emballagen og sikkerhedsdatabladene. Det er generelt gældende, at limens emballage ikke alene giver oplysninger nok til, at limens sammensætning kan fastslås.

TABEL 3.2 TEKSTILLIM

Nr.	Indhold	Basis
BI 3	Vandbaseret, ammoniak <2%	Naturgummilatex
HH 7	Vandbaseret	Naturgummilatex

TABEL 3.3 SKOLELIM

Nr.	Indhold	Basis
BI 1	Vandbaseret, ingen oplysningspligtige stoffer	Polyvinylacetat
BI 4	Ingen oplysningspligtige stoffer	Polymerblanding
BI 8	Vandbaseret, ingen oplysningspligtige stoffer	Polyvinylacetat
HH 2	Vandbaseret, ingen oplysningspligtige stoffer over bagatelgrænsen	Vandbaseret
HH 5	Ingen opløsningsmidler	Ikke oplyst
HH 6	Vand 30%-60% benzylalkohol 1%-5%,	Vinylacetat Maleinsyre Copolymer
O 17	Vand 40%-50%, Polyvinylacetat 40%-50%, diisobutylphthalat 5%-10%, Polyvinylalkohol 1%-5%	Polyvinylacetat

TABEL 3.4 LIMSTIFTER

Nr.	Indhold	Basis
BI 2	Ingen oplysningspligtige stoffer	Ikke oplyst
GAD 1	Vandholdigt klæbemiddel	Ikke oplyst
GAD 2	Vandbaseret lim	Ikke oplyst
O 13	Vand 54%-60%, glycerin 8%-15%, N-Vinyl-pyrrolidinon Polymer 14%-19%, Acryl Copolymer 7%-11%, 2-Amino-2-Methyl-1-Propanol 0,75%-1,25%	Ikke oplyst
O 6	Uden opløsningsmidler	Ikke oplyst
O 14	Vand 10%-30%, Acryl polymer 30%-60%, Polyethylenglycol 1%-5%, N-Vinylpyrrolidinon Polymer 1%-5%, Emulgatorer 1%-5%, Thiazolybenzimidazol 1,0%-1%	Ikke oplyst

TABEL 3.5 PLASTLIM

Nr.	Indhold	Basis
HH 8	Ethylacetat 50%-100%	Polystyren i organiske opløsningsmidler
M 2	Acetone >30%, ethylacetat >30%, butanon >10%, Bisphenol-A-diglycidylether <1%	Epoxy o.2%
O 8	Heptaner, Kelator	(Activator)
O 8	(Ingen opløsningsmidler) Ethylcyanoacrylat.65%-95%	Cyanoacrylat
S 4	Butylacetat >50%, Acetone <40%, Solventnaphtha let aromatisk 5%,	Epoxyresin

TABEL 3.6 VINYLIM

Nr.	Indhold	Basis
BH 3	Tetrahydrofuran 60%-100% Metylethylketon 5%-10%	vinylim
BH 4	Acetone 30%-60 % Ethylacetat 10%-30%	vinylim

TABEL 3.7 TRÆLIM

Nr.	Indhold	Basis
HN 1	(Ingen opløsningsmidler) Isocyanater (4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, blanding af isomere)	Polyurethan 1-komponent, fugthærdende
HN 2	Vandbaseret, ingen oplysningspligtige stoffer	PVAc dispersion
O 12	Vandbaseret, 2-metoxi-1-metyletylacetat, Polyvinylacetat	Polyvinylacetat
O 19	Butyldiglycolacetat <2,5%	Polyvinylacetat dispersion
O 20	Butyldiglycolacetat <2,5%	Polyvinylacetat dispersion
O 21	Butyldiglycolacetat 2,5%-10%	EVA/acrylsyreester (produktblad) Acryl-copolymer dispersionslim (sikkerhedsblad)

TABEL 3.8 UNIVERSALLIM

Nr.	Indhold	Basis
BI 6	Acetone >20%, naphtha 1%-5% Nitrocellulose 10%-15%, butylacetat 1%-5% n-butanol 1% -5%, ethanol 5%-10%	Celluloselim
M 1	Acetone >25% ethylacetat >40% solventnaphtha <5%	Epoxy <1%, (ketonaldehydesin 50% i ethylacetone) <5%
O 29	Vandbaseret	Vinylacetatethen copolymer
O 30	Toluen 10%-25%, butanon 10%-25% acetone 25%-50%	Polyurethan elastomer
O 5	Uden opløsningsmidler	Ingen oplysninger

TABEL 3.9 KONTAKTLIM

Nr.	Indhold	Basis
HN 3	Toluen >20%, ethylacetat <20% naphtha >20%	Polychloropren (neopren)

HN 4	Ethylacetat >20 %	Polyurethan 1-komponent
O 18	Toluen 10% - 25%, teknisk heptan 25%-50%, acetone 25%-50%	Polychloropren
O 28	Teknisk heptan 25%-50%, Ethylacetat 25%-50%, Toluen 2,5%-10%	Polychloropren
S 1	Acetone, Butylacetat Ethylacetat	Ikke opløst
S 5	Methylacetat >60%, Butylacetat >5%, Ethanol	Nitrocellulose

TABEL 3.10 2-KOMPONENTLIM

Nr.	Indhold	Basis
BH 6	(Ingen opløsningsmidler) bisphenol-A-diglycidylether, reaktionsprodukt; homologe med middelmolekylvægt mindre eller lig med 700 70%-82%, Bisphenol F-diglycidylether 4%-10%, epoxyforbindelser	Epoxy
BH 6	N-3-dimethylaminopropyl)-1,3-propylendiamin 5%-10%, Triethylentriamin 0,1-1 %	(hærder)
O 23	(Ingen opløsningsmidler) Alkylaminophenol, aminoester	(hærder)
O 23	(Ingen opløsningsmidler) Epoxyharpiks	Epoxyharpiks
O 24	(Ingen opløsningsmidler) N-(3-dimethylaminopropyl)-1,3-propylendiamin 2,5%-10%	(hærder)
O 24	(ingen opløsningsmidler) Epoxyharpiks, 2,2-bis(p-(2,3-epoxypropoxy)phenyl)propan 50%-100%, Bisphenol A-diglycidylether 2,5%-10%	Lavmolekylær epoxyharpiks

TABEL 3.11 LIMPISTOL

Navn	Nr.	Indhold	Basis
Limpistol	HH 3	Det lykkedes ikke at fremskaffe nogen information	Smeltelim
Refill til limpistol	HH 4	Det lykkedes ikke at fremskaffe nogen information	Smeltelim

Som det fremgår af Tabel 3.11, er det ikke lykkedes at fremskaffe informationer i form af produkt- eller sikkerhedsdatablade. Der er heller ikke information om indholdsstofferne på emballagen.

TABEL 3.12 LYNLIM

Nr.	Indhold	Basis
BH 5	Ethylcyanoacrylat 60%-100%	Ethylcyanoacrylat
BI 9	Ethyl-2-cyanoacrylat >80%	Cyanoacrylat
HN 6	Polymethylmethacrylat 1%-5%, Ethylcyanoacrylat 80%-99%	Cyanoacrylat
M 3	Ethyl-2-cyanoacrylat 60%-95%	Cyanoacrylat
O 15	Ethyl-2-cyanoacrylat 90%-100%, Amorf silica 5%-10%, Polymethylmethacrylat 1%-5%	Cyanoacrylat
O 16	Ethyl-2-cyanoacrylat 90%-100%, Poly(methylmethacrylat) 1%-10%, Hydroquinon <1%	Cyanoacrylat
O 26	Ethyl-2-cyanoacrylat 50%-100%	Ethylcyanoacrylat
O 27	Ethyl-2-cyanoacrylat 50%-100%	Ethylcyanoacrylat

TABEL 3.13 LIMSPRAY

Nr.	Indhold	Basis
HH 1	Butan, Propan, Acryl-Harz, Dimethozymethane	Acryl
O 11	Propan 5%-20% Butan 5%-15%	Ikke oplyst
O 9	Indeholder ingen klassificerede stoffer over bagatelgrænsen	Ikke oplyst

TABEL 3.14 SPECIALLIM

Nr.	Indhold	Basis
HN 5	Acetone >20%, Nitrocellulose 1%-5%, ethanol 1%-5%	Polyvinylacetat
O 22	Teknisk heptan, (Naphtha (råolie) Hydroafsvovlet let, afaromatiseret (Ekstraktionsbenzin 80/110)) 25%-50%, Toluen 2,5%-10%	Syntetisk gummi
O 25	Hydroxypropylmethacrylat 10%-25%, Methacrylat 10%-25%, 2-Hydroxyethylmethacrylat 5%-10%	Acrylatlim

### 3.2 MÆRKNING AF LIME

Der findes forskellige muligheder for og krav til mærkning af lim. Overordnet gælder dog, at lime som udgangspunkt skal klassificeres og mærkes efter de gældende krav i klassificeringsbekendtgørelsen.

Lim, der kan karakteriseres som en del af legetøj eller er anbefalet til brug til specifikke stykker legetøj, skal CE-mærkes i henhold til de gældende standarder som de er listet i bekendtgørelsen om sikkerhedskrav til legetøj og produkter, som på grund af deres ydre fremtræden kan forveksles med levnedsmidler.

For produkter til erhvervsmæssig anvendelse er der krav om kodenumre (MAL-koder). Kodenumre består af to tal med en bindestreg imellem. Det første tal inddeler produkterne i 7 grupper fra 00- til 5-. Jo større tal, jo større risiko ved indånding. Tallet efter bindestregen (1 til 6) angiver indholdsstoffernes farlighed ved direkte kontakt med hud, øjne og indtagelse. Hertil er der frivillige ordninger: Det nordiske miljømærke, Svanen, og Fællesrådet for fornnings- og hobbymaterialers indkøbsguide.

#### 3.2.1 Faremærkning og kodenumre

En stor del af de indsamlede lime bærer faresymboler og/eller kodenumre (MAL-koder), ligesom risiko- og sikkerhedssætninger forekommer i vid udstrækning. Dog er grupperne tekstlim, skolelim og limstifter stort set uden disse mærkninger. Limenes mærkning fremgår af Tabel 3.15 til Tabel 3.27. Faresymboler følges altid af en eller flere risikosætninger (R-sætninger) og sikkerhedssætninger (S-sætninger). Risikosætningen hvilken risiko der er ved brug af produktet og sikkerhedssætningen fortæller hvordan man kan beskytte sig mod denne risiko.

TABEL 3.15 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR TEKSTILLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BI 3	-	-	-
HH 7	-	-	00-1

TABEL 3.16 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR SKOLELIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BI 1	-	-	-
BI 4	-	-	-
BI 8	-	-	-
HH 2	-	-	1-1
HH 5	-	-	-
HH 6	-	-	-

TABEL 3.17 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR LIMSTIFTER

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BI 2	-	-	-
GAD 1	-	-	-
GAD 2	-	-	-
O 13	-	-	-
O 6	-	-	-
O 14	-	S26	-

TABEL 3.18 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR PLASTLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
HH 8	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36-67 S2-16-46-51	3-1
M 2	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36 S9-16-23-25	3-1
O 8	Sundhedsskadelig Meget brandfarlig	R11-38-65-67 S2-28-62	-
O 8	Lokalirriterende	R36/37/38 S23-24/25-26	-
S 4	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36 S7/9-16-23-51	3-1

TABEL 3.19 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR VINYLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BH 3	Lokalirriterende Yderst brandfarlig	R12-36/37 S2-9-16-29-33	4-1
BH 4	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36-66-67 S2-16-26-46	3-1

TABEL 3.20 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR TRÆLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
HN 1	Sundhedsskadelig	R20-36/37/38-42/43 S2-23-36/37-45	0-3
HN 2	-	-	00-1
O 12	-	-	1-1
O 19	-	-	00-1
O 20	-	-	00-1
O 21	-	-	00-1

TABEL 3.21 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR UNIVERSALLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BI 6	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36-66-67 S2-7/9-16-25-29-46	-
M 1	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36 S7/9-16-23-51	3-1
O 29	-	-	00-1
O 30	Sundhedsskadelig Meget brandfarlig	R11-20-36-67 S2-16-29-46	4-3
O 5	-	-	-

TABEL 3.22 FARESYMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR KONTAKTLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
HN 3	Sundhedsskadelig Meget brandfarlig	R11-20-66 S2-7/9-16-29-46	4-3
HN 4	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36-66-67 S2-7/9-16-26-46	3-1
O 18	Sundhedsskadelig Meget brandfarlig	R11-20-36/38-67 S2-9-16-46-51	4-3
O 28	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36/38-67 S2-16-23-24/25-46-51	3-1
S 1	Meget brandfarlig	R11 S2-16-23-24/25	3-1
S 5	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36 S9-16-23-33	3-1

TABEL 3.23 FARESYMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR KONTAKTLIM 2-KOMPONENTLIM<sup>2</sup>

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BH 6 Epoxy	Lokalirriterende Miljøfarlig	R36/38-43-51/53 S2-24-26-37-46-61	00-5
BH 6 Hærder	Lokalirriterende	R36/38-43 S2-24-26-37-46	00-1
O 23 Epoxy	Lokalirriterende	R36/38-41-43 S2-24/25-26-37/39-46	0-5
O 23 Hærder	Lokalirriterende	R36/38-41-43 S2-24/25-26-37/39-46	0-5
O 24 Epoxy- harpiks	Lokalirriterende	R36/38-43 S2-26-28-37	0-5
O 24 Hærder	Lokalirriterende	R36/38-43 S2-26-28-37	0-5

TABEL 3.24 FARESYMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR KONTAKTLIM LIMPISTOL

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
HH 3	-	-	-
HH 4	-	-	-

<sup>2</sup> Faresymboler, sikkerheds- og risikosætninger samt kodenumre gælder for den endelige blanding af hærder og lim, hvorfor de forskellige komponenter skal opfattes som par. For BH 6 er kodenumret for den færdige blanding 00-5.

TABEL 3.25 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR LYNLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
BH 5	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-26-46	5-5
BI 9	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-24/25-26-46	-
HN 6	Lokalirriterende	R36/38 S26-28	-
M 3	Lokalirriterende	R36/37/38 23-24/25-26	5-5
O 15	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-23-24/25-26-51	-
O 16	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-23-24/25-26-51	-
O 26	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-23-26-37	-
O 27	Lokalirriterende	R36/37/38 S2-23-26-37	-



TABEL 3.26 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR LIMSPRAY

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
O 11	Yderst brandfarlig	R12 S9-16-23-24-33	3-1
O 9	-	-	00-1
S 3	Lokalirriterende Miljøfarlig Yderst brandfarlig	R12-38-52/53-67 S2-15-16-23-24/25-26- 28-38-47-51-61	3-1

TABEL 3.27 FARESMBOLER, SIKKERHEDS- OG RISIKOSÆTNINGER SAMT KODENUMRE FOR SPECIALLIM

Nr.	Faresymboler	R og S sætninger	Kodenumre
HN 5	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-36-66-67 S2-7/9-16-26-46	-
O 22	Lokalirriterende Meget brandfarlig	R11-38-67 S2-16-23-29-46-51	3-1
O 25	Lokalirriterende	R36/37/38-43 S2-26-28-37/39-46	-

Epoxyharpiks og isocyanater kan give allergiske hudirritationer og eksem. Der er derfor fastsat regler om at man ikke erhvervsmæssigt må arbejde med lime, der indeholder disse stoffer, med mindre man har gennemgået en særlig uddannelse. Uddannelsen fås på specialarbejderskolerne. Reglerne er beskrevet i:

- Bilag 2 i Bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter. Nr. 1065 af 30. november 2000
- Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 199 af 26. marts 1985 om epoxyharpikser og isocyanater m.v., som ændret ved Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 779 af 15. oktober 1999.
- AT-meddelelse. Nr. 3.01.3. Juni 1988. Erstatte januar 1986. Epoxyharpikser og isocyanater.
- AT-VEJLEDNING C.0.2. Januar 2001. Sekundær udsættelse for isocyanater

Flere af de indkøbte lime indeholder epoxyharpiks eller isocyanater. Det er i disse tilfælde anført i sikkerhedsdatabladet, at der er krav om særlig uddannelse af personer, der bruger limene i erhvervsmæssig sammenhæng. De pågældende lime kan købes og anvendes til privat brug.

### 3.2.2 CE-mærket

CE-mærket angiver at produktet lever op til en europæisk standard. Mærket påføres af producenten eller importøren og fortæller at produktet lever op til regler om sikkerhedskrav, der er vedtaget for den pågældende type af produkter i EU. Lim, som kan anvendes som legetøj eller anbefales til specifikke stykker legetøj, skal leve op til sikkerhedskravene for legetøj. Disse krav findes i "Legetøjsbekendtgørelsen" og i de standarder der henvises til i denne bekendtgørelses bilag 3.

Det er specielt reglerne om kemiske egenskaber, der er relevante for lim. Reglerne siger, at limen ved brug ikke må udgøre en sundhedsrisiko ved at give skader som følge af indtagelse, indånding eller berøring med huden, slimhinderne eller øjnene. Limen må ikke indeholde farlige stoffer. Der er

desuden krav til maksimal biotilgængelighed pr. dag af forskellige tungmetaller i henhold til CEN-standard nr. EN71-3 i Legetøjsbekendtgørelsens bilag 3.

Blandt de registrerede lime er seks CE-mærkede. Ud af de seks lime er to mærket med en advarsel om, at kun børn over tre år må anvende limen. Fire af de mærkede lime er skolelime, de to med advarsel er i denne gruppe. De resterende to CE-mærkede lime er limstifter. En af de CE-mærkede limstifter er ikke mærket på selve produktet. CE-mærket fremgår af sikkerhedsdatablad og produktinformation. Det fremgår af skema over indkøbte produkter (Bilag A) hvilke af de indkøbte lime der er CE-mærket.

### 3.2.3 Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer

Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer er en sammenslutning af virksomheder, der sælger, markedsfører, producerer eller importerer formnings- og hobbymaterialer.

Foreningen har udarbejdet en række krav til formnings- og hobbymaterialer, som skal sikre, at materialerne ikke unødigt påvirker børns sundhed og trivsel samt miljøet unødigt. Samtidig skal kravene sikre et reelt grundlag at vurdere de aktuelle produkter på.

Kravene indebærer blandt andet, at hvert produkt skal følges af et dansk sikkerhedsdatablad, udarbejdet i henhold til Arbejdstilsynets regler.

Produkterne placeres i en af fire kategorier (A, B, C eller D). Indplaceringen i kategorier skal ifølge reglerne fremgå på hyldeforkant, i kataloger og i andet materiale. Betydningen af de fire kategorier fremgår af Tabel 3.28.

TABEL 3.28 FÆLLESRÅDET FOR FORMNINGS- OG HOBBYMATERIALERS KRITERIER

Kategori	Betydning
A	Kan benyttes af børn fra 3 år. Produktet lever op til de strenge krav, som Fællesrådet stiller.
B	Kan benyttes af børn fra 3 år under kyndig vejledning af voksne. Meget lavt indhold af farlige stoffer. Produktet lever dog ikke op til Fællesrådets strengeste krav.
C	Må ikke benyttes af børn og unge under 15 år. Produktet lever ikke op til legetøjsdirektivet eller Fællesrådets krav.
D	Må kun benyttes af voksne. Produktet er faremærket.

Af de indsamlede lime er fire vurderet i forhold til at kunne A-mærkes. Det drejer sig om to skolelime (BI8 og BI1), en limstift (BI2) og en Trælim (HN2). Mærkningen fremgår i alle tilfælde af sikkerhedsdatablade og/eller produktinformation. Der er ikke mærkning på emballagen.

Der er ikke fundet nogen oplysninger om, at en lim kan placeres i en af de øvrige kategorier (B, C eller D).

### 3.2.4 Miljømærker

Der findes kriterier for miljømærkning af lim i det nordiske miljømærke, Svanen. Produktgruppen omfatter lim til hobby-, fritids-, kontor- og håndværksarbejde.

I kriteriedokumentet for Svanemærket er der stillet krav til 1. De generelle egenskaber samt 2. Det kemiske indhold.

1. Ifølge de generelle krav må en miljømærket lim ikke være klassificeret som sundhedsskadelig, brandfarlig, eksplosionsfarlig eller miljøfarlig. Dertil er der krav om maksimale indhold af forskellige klassificerede stoffer.
2. Ifølge kemikaliekravene må miljømærket lim ikke indeholde
  - Phthalater
  - Alkylphenoethoxylater
  - Alkylphenoler
  - Halogenerede opløsningsmidler

Ingen af de indsamlede lime er miljømærkede.

## 4 Fysisk-kemiske analyser

Sideløbende med dataindsamlingen for de indkøbte hobbylime er der foretaget fysisk-kemiske analyser, dels i form af indledende screeningsanalyser dels i form af detailanalyser som opfølgning på screeningen. Både i screeningsfasen og i opfølgningsfasen er der anvendt chromatografiske og spektroskopiske metoder, så resultaterne af begge faser behandles under et i dette kapitel.

De udvalgte screeningsanalyser er sammensat ud fra limtype og informationer, der er indhentet fra producenter og importører.

For de vandbaserede hobbylimtyper og de opløsningsmidlerbaserede, er der foretaget bestemmelse af tørstofindholdet ved simpel afdampning af fortyndingsmediet. Dette giver for de limtyper, der er baseret på opløsningsmidler et mål for mængden af flygtige opløsningsmidler og bestanddele.

Den infrarød spektroskopiske (FTIR) karakterisering af limene er sket efter afdampning af fortyndingsmediet enten i form af vand eller i form af organiske opløsningsmidler. Ved den infrarøde analyseteknik er det muligt at få et fingeraftryk af selve limtypen og i nogle tilfælde af tilsatte blødgøringsmidler. For limtyper, der ikke er fortyndet, er FTIR-analysen sket direkte på limen.

For 2-komponentlime er der foretaget karakterisering af henholdsvis lim og hærder.

Der er endvidere udført grundstofanalyse ved hjælp af screening ved røntgen-detektion efter samme mønster som beskrevet for FTIR-analysen. Ved denne analyse bestemmes tilstedeværelse af eventuelle tungmetaller eller andre grundstoffer af relevans, eksempelvis klor. Metoden giver ikke oplysninger om i hvilken kemisk forbindelse grundstoffet optræder.

For de lime, der er baseret på opløsningsmidler er der foretaget en gas-chromatografisk/massespektrometrisk (GC/MS) screening for opløsningsmidlets sammensætning. Den samme teknik er anvendt i de efterfølgende specialanalyser.

Udvalgte vandbaserede hobbylimtyper er screenet for tilstedeværelse af formaldehyd, tilsat som konserveringsmiddel, ved en højtryksvæskekromatografisk analyse. Analysen er sket efter ekstraktion og derivatisering.

Der er foretaget analyse for phthalatblødgørere for de limtyper, hvor screeningsanalysen pegede på tilstedeværelse af denne type blødgørere, eller hvor det er kendt, at disse typer finder anvendelse (PVA-trælime).

## 4.1 ANALYSEMETODER

I det følgende gives en beskrivelse af de analysemetoder, der er anvendt. Analyserapporter med mere udførlige beskrivelse findes i Miljøstyrelsen.

Detektionsgrænser for de forskellige analyseteknikker er meget afhængig af, hvilke forbindelser der analyseres for, interfererende komponenter, og hvilken metode der anvendes. I Tabel 4.1 angives erfaringsbaserede og typiske detektionsgrænser for de anvendte analyser.

TABEL 4.1                   ERFARINGSBASEREDE DETEKTIONSGRÆNSER

Stof	Detektionsgrænse	Usikkerhed % rel.
Organiske forbindelser ved GC/MS	0,001 W/V%	10
Grundstofanalyse ved røntgenanalyse	0,0005 W/W%	10
Formaldehyd ved HPLC	0,0001 W/W%	10
Phthalater	0,2-1 µg/g	10
Isocyanater	0,1 W/W%	-

### 4.1.1 Tørstofbestemmelse

Tørstof er bestemt ved afdampning af opløsningsmidler ved 45°C i 24 timer. Herefter blev alle vandbaserede lime tørret yderligere 24 timer ved 105°C. Prøvemængden var mellem 10-50 g før inddampning.

### 4.1.2 FTIR-analyse

Limprøverne er tørret ved 50°C og formalet med kaliumbromid. Analysen er sket med et Nicolet Magna 550 Fourier Transform Infrarød spektrometer ved gennemlysning af kaliumbromidtablettet.

### 4.1.3 Røntgenanalyse

Analysen er udført på et bølglængde-dispersivt Phillips PV 2400 instrument. Analysen er udført direkte på limprøven uden forbehandling. Instrumentet udskriver direkte grundstofsammensætningen af prøven.

### 4.1.4 Gaschromatografi med massespektrometrisk detektion

#### 4.1.4.1 Headspace analyser

Metoden er i princippet følgende: Limprøven afvejes i et hætteglas med teflonbelagt låg og opvarmes til 45°C i en time. Herefter udtages en gasprøve med gastæt sprøjte, som analyseres ved kapillar gaschromatografi kombineret med massespektrometri.

#### 4.1.4.2 Andre GC/MS analyser

Phthalat-analyser blev udført ved ekstraktion med dichlormethan tilsat deuteriummærket intern standard af dibutylphthalat – d4. Ekstraktionen skete ved en times ekstraktion ved ultralyd. Ekstrakterne blev analyseret ved kapillargaschromatografi kombineret med massespektrometri i scan-mode (GC/MS-scan). Usikkerheden er maksimalt 10% ved koncentrationer større end fem gange detektionsgrænsen.

Isocyanatanalyserne blev udført på en prøve af limen opløst i 10% methanol i dichlormethan. Opløsningen blev analyseret ved GC-MS på et

HP 5890 II/MS 5971 instrument og ved anvendelse af en CP-Sil 5CB, 0,25 mm ID kolonne med 0,25 µm filmtykkelse.

#### 4.1.4.3 Højtryksvæskechromatografisk (HPLC) analyse for formaldehyd

HPLC analysen for formaldehyd blev udført på et HP 1100 instrument med diodearraydetektor. Analysen blev gennemført efter omdannelse af formaldehyd til et dinitrophenylhydrazonderivat.

Adskillelse skete på en RP 18 kolonne, 25 cm × 4.6 mm.

Som mobil fase anvendtes en tetrahydrofuran, acetonitril og vand gradient. Detektionsbølgelængde 360 nm.

Prøveforberedelse skete ved ekstraktion med dichlormethan og heptan i forholdet 30/70 volumendele efter derivatiseringen. Ekstraktet blev vasket chloridfrit og opløsningen inddampedes på rotationsfordamper.

Inddampningsresten opløstes i 96% alkohol og injiceredes på chromatografen.

## 4.2 ANALYSERESULTATER OG KOMMENTARER

I det følgende gennemgås resultaterne af de forskellige analyser.

Analyseresultater fra screeningsrunden og detailanalyser gennemgås samlet.

### 4.2.1 Infrarød spektroskopisk analyse (FTIR)

I første screeningsrunde er der udført FTIR-analyse på et udvalg af lime fra alle limgrupper på spraylim og speciallim.

I den efterfølgende detailanalyse blev yderligere to lime analyseret: M2, idet røntgenanalysen viste et højt indhold af klor, og O23 fordi røntgenanalysen viste et højt indhold af svovl. FTIR-analyserne kunne dog ikke give en forklaring på de fundne grundstoffer. Dog er der ikke i første analyse tale om klorerede kulbrinter, og svovlet kan stamme fra et mercaptobaseret hærdesystem, som typisk anvendes ved ”fem-minutters epoxy lime” for at opnå den hurtige hærkning.

I anden fase blev ligeledes BI1, HN3 og HN4 undersøgt ved FTIR. Resultaterne for kontaktlimene viste, at den ene type (HN3) er på chloroprenbasis og den anden klare type (HN4) er en poly(vinylacetat)-type.

Generelt er der god overensstemmelse mellem FTIR-analysen og oplysningerne fra producent/leverandør. I enkelte tilfælde er der ikke overensstemmelse. Det gælder for lime, der er komplekst sammensatte. I et enkelt tilfælde blev en lim vurderet til at være en polyurethan lim. Men limen var baseret på epoxy og en ketonaldehydharpiks. I et enkelt tilfælde tyder FTIR-analysen på polyvinylalkohol basis, hvor leverandøren angiver polyvinylacetat som limstoffet. Der er dog en flydende overgang fra polyvinylacetat til polyvinylalkohol afhængig af acetyleringsgraden.

I tilfælde, hvor producent eller leverandør ikke angiver limkomponentens sammensætning, giver FTIR-analysen et bud på sammensætningen.

TABEL 4.2 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR TEKSTILLIM

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
HH 7	Vandbaseret	Naturgummilatex	Blanding med bl.a. poly(isopren)

TABEL 4.3 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR SKOLELIM

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
O 17	Vand 40%-50%, Polyvinylacetat 40%-50%, Diisobutylphthalat 5%- 10%, Polyvinylalkohol 1%-5%	Polyvinylacetat	Blanding med (polyvinylacetat copolymer)
BI 8	Vandbaseret. Ingen oplysningspligtige stoffer	Polyvinylacetat	Poly(vinylacetat)
HH 6	Vand 30%-60%, Benzylalkohol 1%-5%,	Vinylacetat maleinsyre copolymer	Poly(vinylacetat)
BI 1	Vandbaseret. Ingen oplysningspligtige stoffer	Polyvinylacetat	Poly(vinylalkohol)

TABEL 4.4 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR LIMSTIFTER

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
BI 2	Ingen oplysningspligtige stoffer	Ingen oplysninger	Antyder indhold af en glycylglycin- forbindelse
O 13	Vand 54%-60%, Glycerin 8%-15% N-Vinylpyrrolidinon Polymer 14%-19% Acryl Copolymer 7%-11% 2-Amino-2-Methyl-1-Propanol 0,75%- 1,25%	Ingen oplysninger	Antyder indhold af en glycylglycin- forbindelse

TABEL 4.5 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR PLASTLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
M 2	Acetone >30% Butanon >10% Ethylacetat >30% Bisphenol-A-diglycidylether <1%	Epoxy 0.2%	Acryllatex
O 8 Activator	Heptaner Kelator	(Activator)	CH <sub>2</sub> - og CH <sub>3</sub> - holdigt materiale
O 8 Lim	Ethylcyanoacrylat 65%-95%	Cyanoacrylat	Poly(ethyl-cyanoacrylat)

TABEL 4.6 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR VINYLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
BH 4	Acetone 30% -60 % Ethylacetat 10% - 30%	vinylim	Antyder indhold af en polyurethan-binder
BH 3	Tetrahydrofuran 60%- 100% Methylethylketon 5%-10%	vinylim	PVC med phthalatblødgører

TABEL 4.7 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR TRÆLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
O 21	Butyldiglycolacetat 2,5%-10%	EVA/acrylsyreester (produktblad) Acryl-copolymer dispersionslim (sikkerhedsblad)	Acryl latex
HN 2	Vandbaseret. Ingen oplysningspligtige stoffer	PVAc dispersion	Hovedsagelig Poly(vinylacetat)
O 12	Vandbaseret 2-methoxy-1-metyletylacetat Polyvinylacetat	PVAc	Poly(vinylacetat)
O 19	Butyldiglycolacetat <2,5%	Polyvinylacetat dispersion	Poly(vinylacetat)
O 20	Butyldiglycolacetat <2,5%	Polyvinylacetat dispersion	Poly(vinylacetat)
HN 1	(ingen opløsningsmidler) Isocyanater (4,4'-Diphenylmethandiisocyanat blanding af isomere)	Polyurethan 1-komponent, fugthærdende	Polyether urethan

TABEL 4.8 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR UNIVERSALLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
BI 6	Acetone >20%, Naphtha 1%-5% Nitrocellulose 10%-15% Butylacetat 1%-5% N-butanol 1% -5% Ethanol 5%-10%	Celluloselim	Blanding - bl.a. poly(vinylacetat)
O 5	Uden opløsningsmidler	Ingen oplysninger	Blanding med poly(ethylacrylat)
O 29	Vandbaseret	Vinylacetatethen copolymer	Poly(vinylacetat)
M 1	Acetone >25% Ethylacetat >40% Solventnaphtha<5%	Epoxy <1% keton-aldehydesin 50% i ethylacetone)<5%	Polyester urethan

TABEL 4.9 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR KONTAKTLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
S 1	Acetone Butylacetat Ethylacetat		Blanding bl.a. med acryl
O 28	Teknisk heptan 25%-50%, Ethylacetat 25%-50%, Toluen 2,5%-10%	Polychloropren	Blanding med polychloropren
S 5	Methylacetat >60%, Butylacetat >5% Ethanol,		Antyder indhold af cellulose nitrat
HN 3	Toluen>20% Ethylacetat <20% Naphtha >20%	Polychloropren (neopren)	Polychloropren



TABEL 4.10 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR 2-KOMPONENTLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
BH 6	bisphenol-A-diglycidylether, reaktionsprodukt; homologe med middelmolekylvægt mindre eller lig med 700 70%-82% Bisphenol F-diglycidylether 4%-10% Epoxyforbindelser	Epoxy	Lim: Epoxy bisphenol-A
BH 6	N-(3-dimethylaminopropyl)-1,3-propylendiamin 5%-10%, Triethyltriamin 0,1-1 %		Hærder: Polyaminamid (fedtsyrens)
O 23	Alkylaminophenol aminoester		A: Poly(propylenoxid) aminoether
O 23	Epoxyharpiks		B: Bisphenol A epoxyresin
O 24	N-(3-dimethylaminopropyl)-1,3-propylendiamin 2,5%-10%		Alifatisk amid-amin
O 24	Epoxyharpiks, 2,2-bis(p-(2,3-epoxypropoxy)phenyl)propan 50%-100% Bisphenol F-diglycidylether 2,5%-10%	Lavmolekylær epoxyharpiks	Epoxy, bisphenol-A

TABEL 4.11 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR LIMPISTOL

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
HH 4	Ingen oplysninger	Smeltelim	Poly(ethylen-ethylvinylacetat)copolymer

TABEL 4.12 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR LYNLIM

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
O 16	Ethyl-2-cyanoacrylat 90%-100% Poly(methylmethacrylat) 1%-10% Hydroquinon <1%	Cyanoacrylat	Poly(ethyl-cyanoacrylat)
O 27	Ethyl-2-cyanoacrylat 50%-100%	Ethylcyanoacrylat	Poly(ethyl-cyanoacrylat)
M 3	Ethyl-2-cyanoacrylat 60%-95%	Cyanoacrylat	Poly(ethyl-cyanoacrylat)

TABEL 4.13 FTIR-RESULTATER SAMMENHOLDT MED OPLYSNINGER PÅ DATABLAD FOR SPRAYLIME

Nr.	Indhold	Basis	FTIR
HH 1	Butan, Propan Acryl-Harz Dimethoxymethane		Blanding med poly(butadien-methylmethacrylat)
O 9	Indeholder ingen klassificerede stoffer over bagatelgrænsen		Poly(styren acrylester) med kridt

#### 4.2.2 Tørstofanalyse

Der er foretaget måling af tørstofindholdet i 22 lime. Formålet med analyserne er at få et mål for indholdet af opløsningsmidler. På denne baggrund er de 22 lime udvalgt, så alle limtyper på nær limstifter, limpistol, lynlim, limspray og speciallim er repræsenteret. Overfladeprimere er ikke undersøgt for tørstofindhold. Resultaterne fremgår af Tabel 4.14 og findes mere detaljeret opført i Bilag C.

Tørstofindholdet i limene varierede fra 17% til 100%.

Der er konstateret et tørstofindhold på 100% i følgende prøver: BH6, O24 (epoxylim og alifatisk amidamin), O8 (ethylcyano-acrylat) og HN1. De fire prøver, hvor der er fundet tørstofindhold på 100%, stemmer overens med leverandørernes datablade, der alle oplyser, at der ikke er opløsningsmidler i limerne.

TABEL 4.14 RESULTATER AF TØRSTOFANALYSE

Limtype	Lim	Tørstofindhold
2-komponent, hæder	O 24	99,6%
2-komponent, lim	O 24	100%
2-komponent	BH 6	100%
Kontaktlim	S 1	21,3%
Kontaktlim	O 28	24,9%
Kontaktlim	HN 3	25,5%
Kontaktlim	S 5	35,8%
Plastlim	M 2	22,4%
Plastlim	O 8	100%
Skolelim	O 4	42,3%
Skolelim	HH 6	50,5%
Skolelim	O 17	69,7%
Tekstillim	HH 7	67,6%
Trælim	O 20	47,1%
Trælim	O 12	47,8%
Trælim	HN 1	98,7%
Universallim	BI 6	24,3%
Universallim	M 1	26,2%
Universallim	O 5	34,0%
Universallim	O 29	58,0%
Vynllim	BH 3	17,1%
Vynllim	BH 4	21,8%

### 4.2.3 GC/MS-analyser

Analyser ved GC/MS er i screeningsfasen udført på et bredt udsnit af de indsamlede hobbylime for at screene for flygtige bestanddele, det vil sige opløsningsmidler, monomerer og blødgøringsmidler.

I specialanalysefasen er vandbaserede trælime og en vinyllim endvidere blevet analyseret for indhold af phthalatblødgørere.

Analyserne har omfattet følgende limtyper: Universallime, kontaktlime, spraylime, plastlime, vinyllime, lynlime, speciallime og trælime.

#### 4.2.3.1 *Universallime*

De tre undersøgte universalklæbere er alle baseret på opløsningsmidler. Ved analysen findes de hovedkomponenter, som oplyses fra leverandøren. Desuden findes andre flygtige forbindelser i mindre mængder. De undersøgte universallime indeholder aromatiske kulbrinter, enten i form af toluen eller som følge af anvendelse af naphtha som fortynder. Alle indeholder alifatiske kulbrinter og acetone.

#### 4.2.3.2 *Kontaktlime*

Der er undersøgt i alt seks kontaktlime ved GC/MS-analyse. Tørstofindholdet på disse lime er typisk 20%-35%. Alle de undersøgte kontaktlime indeholder stoffer, der er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Det drejer sig om aromatiske kulbrinter, cyclohexan og heptan. Ud over disse opløsningsmidler findes der, afhængigt af fabrikat, acetone og alifatiske estere med mere som opløsningsmiddel. Der henvises til Bilag C for nærmere detaljer.

#### 4.2.3.3 *Spraylime*

Fire spraylime er blevet analyseret ved GC/MS-analyser. I S3 er der konstateret indhold af alifatiske kulbrinter. Ifølge leverandørens sikkerhedsdatablad findes der yderligere opløsningsmidler i produktet, herunder cyclohexan, som ikke er specificeret ved GC/MS-analysen. Producenten anfører at limen ikke må sælges til private.

I HH1 er der konstateret hexan og toluen som en del af blandingen af opløsningsmidler.

I O9 findes en kompliceret blanding af opløsningsmidler. Der er bl.a. komponenter af aromatiske kulbrinter. Sikkerhedsdatabladet for O9 oplyser ikke om indholdsstoffer, men udelukkende om, at der ikke er klassificerede stoffer over bagatelgrænsen.

I O11 er der bl.a. konstateret indhold af hexan og toluen. Disse stoffer fremgår ikke af sikkerhedsdatabladet.

#### 4.2.3.4 *Plastlime*

I O8-Activator er hovedkomponenterne C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alifatiske kulbrinter. Indholdet af hexan ligger på 0,1%. I limen er der konstateret et indhold af en acrylester (methylmetaacrylat). Limen er ifølge leverandørens sikkerhedsdatablad en cyanoacrylatlim.

I M2 svarer indholdet af opløsningsmidler til det af leverandøren oplyste, det vil sige hovedsagelig acetone, ethylacetat og 2-butanon.

#### 4.2.3.5 Vinyllime

Begge de indkøbte vinyllime er undersøgt ved GC/MS. Vinyllimene anvendes specielt til limning af PVC. Hovedkomponenten i BH3 er tetrahydrofuran. FTIR-analysen viser endvidere, at limen er phthalatholdig. For BH4 er hovedkomponent og opløsningsmidler acetone og ethylacetat. Begge resultater stemmer overens med oplysningerne på leverandørens sikkerhedsdatablad. FTIR-analysen tyder på en polyurethanbinder.

#### 4.2.3.6 Lynlim

For de to undersøgte lynlime O27 og M3 er der ved headspace-analysen konstateret et indhold af methylnmethacrylat. I begge lime er hovedkomponenten ifølge sikkerhedsdatabladet ethylcyanoacrylat.

#### 4.2.3.7 Speciallim

En af limene i gruppen speciallim er undersøgt ved GC/MS. Den pågældende lim er HN5, som er en polyvinylacetatlim, der er baseret på opløsningsmidler. Analysen viser, at hovedindholdet i limen er acetone. Derudover findes der indhold af toluen og ethylacetat foruden vinylacetat. Ifølge leverandørens sikkerhedsdatablad indeholder limen acetone, nitrocellulose og ethanol.

### 4.2.4 Analyseresultater for phthalater

Der er analyseret i alt fem lime, fire trælime og en vinyllim, for indhold af phthalater. Vinyllimen, BH3, blev analyseret fordi FTIR-analysen viste indhold af PVC med phthalatblødgørere. I tre prøver blev der fundet phthalater enten i form af diisobutylphthalat eller som diethylhexylphthalat. Resultaterne fremgår af Tabel 4.15.<sup>3</sup>

TABEL 4.15 ANALYSERESULTATER FOR LIMPRØVER FOR INDHOLD AF PHTHALATER  
ANGIVET I µG/G

Lim	BH 3	HN 2	O 12	O 19	O 20
Diethylphthalat	-	-	-	-	-
Diisobutylphthalat	-	2,3	17200	-	-
Dibutylphthalat	-	-	-	-	-
Butyl 2-ethylhexyl-phthalat	34	-	-	-	-
Diethylhexyl-phthalat	87300	-	-	-	16000
Dioctylphthalat	-	-	-	-	-

" - ": Betyder ikke påvist – detektionsgrænse 0,2-1 µg/g (0,00002 – 0,0001 %)

### 4.2.5 Analyser for formaldehyd og acetaldehyd

Der er analyseret for formaldehyd i fem af limene. Detektionsgrænsen er 1,0 mg/l. Der blev fundet formaldehyd i alle fem lime, og i tre af dem blev der også fundet acetaldehyd. Når indholdet af formaldehyd er højest i trælim til udendørs brug, er det sandsynligvis fordi man har brug for en konservering mod mikrobiel vækst.

<sup>3</sup> DEHP findes ikke i produkterne i dag, se forord.

TABEL 4.16

## ANALYSERESULTATER FOR LIMPRØVER FOR INDHOLD AF FORMALDEHYD

Lim	Formaldehyd (mg/kg)	Acetaldehyd (mg/kg)	Bemærkning
Skolelim (BI 8)	2,1	-	Polyvinylacetat
Limstift (O 13)	3,4	-	Vandbaseret
Skolelim (O 17)	2,4	Ca. 250	
Trælim ude (O 19)	1.600	Ca. 480	
Trælim inde (O 20)	22	Ca. 640	

Der er konstateret lavt indhold af formaldehyd i BI8, O13, O17 og O20. Derimod er der konstateret et højere indhold af formaldehyd 0,16% i O19. Der er konstateret et indhold af acetaldehyd i O19 og O20 i størrelsesordenen 0,05% og et indhold af acetaldehyd i O17 på 0,025%.

#### 4.2.6 Analyse for Isocyanater

Der er foretaget analyse for isocyanater i 2 lime; en trælim og en universallim.

Der kunne konstateres et indhold af isomere af diphenylmethan-diisocyanater (MDI) i trælimen (HN1). Det stemmer overens med leverandørens angivelser på sikkerhedsdatabladet. MDI er med på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

Der er ikke fundet isocyanat-rester i M1 ved GC/MS analyse selv om FTIR-screeningsanalysen tydede på en polyurethanlim. Resultatet fra GC/MS analysen stemmer således overens med databladet fra leverandøren der oplyser, at produktet er en epoxyresin blandet med en ketonaldehyd resin. Indholdet af C9- til C11- aromatiske forbindelser stemmer ligeledes overens med leverandørens oplysninger om indhold af let aromatisk solventnaphtha.

#### 4.2.7 Røntgenanalyse

Der blev i første omgang udført røntgenanalyser på elleve lime. Limene er udvalgt på tværs af limgrupperne for at give et repræsentativt billede. Desuden blev der efter screeningsrunden udført endnu en røntgenanalyse. Der blev udført en ekstra analyse på en vinyllim, hvori der blev fundet polyvinylchlorid i FTIR-analysen.

Der er konstateret indhold af bly i flere produkter, men der er tale om lave tal; 20 mg/kg er det højeste.

Der er fundet et højt chlorindhold i B3, hvilket er i overensstemmelse med FTIR-analysen, der viser et indhold af PVC.

I plastlimen, S4, er der fundet et højt indhold af klor (15 g/kg eller 1,5% klor). Dette indhold kan ikke forklares ud fra hverken oplysninger fra leverandør eller ud fra de udførte analyser.

I 2-komponentlimen O23 er der konstateret et højt indhold af svovl på 14%. Dette indhold af svovl kan ikke umiddelbart relateres til oplysninger fra

leverandøren og analysen kan ikke afsløre på hvilken form svovlet optræder. Det er dog sandsynligt, at det er tilsat som mercaptan, idet tilstedeværelsen af denne type svovlforbindelse fremskynder epoxyens hærtningsproces.



## 5 Referencer

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 199 af 26. marts 1985 om epoxyharpikser og isocyanater m.v., som ændret ved Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 779 af 15. oktober 1999.

AT-meddelelse. Nr. 3.01.3. Juni 1988. Erstatte januar 1986. Epoxyharpikser og isocyanater.

AT-VEJLEDNING C.0.2. Januar 2001. Sekundær udsættelse for isocyanater

Bekendtgørelse om aerosoler. Nr. 784 af 30. september 1994.

Bekendtgørelse om anvendelse af driv- og opløsningsmidler i aerosolbeholdere. Nr. 571 af 29. november 1984.

Bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter. Nummer 1065 af 30. november 2000.

Bekendtgørelse om sikkerhedskrav til legetøj og produkter, som på grund af deres ydre fremtræden kan forveksles med levnedsmidler. Nummer 329 af 23. maj 1995

Bekendtgørelse om stoffer og materialer nr. 540 af 2. september 1982 med ændringer.

Fakta om lim og fugemasse, november 2001, [www.greeninfo.dk](http://www.greeninfo.dk)

Hobbyartikler til børneinstitutioner, Grøn information maj 2001, [www.greeninfo.dk](http://www.greeninfo.dk)

Grønne råd om lim og fugemasse, november 2001, [www.greeninfo.dk](http://www.greeninfo.dk)

Miljömærkning av lim 024/2.1 – 6. oktober 2000, Nordisk Miljømærkning, [www.ecolabel.dk](http://www.ecolabel.dk)

Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer, Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 9, 2000

Sikkerhedsdatablade og produktinformation fra leverandører af lime.

”Skal Skal ikke” – en hjælpeguide ved indkøb af formnings- og hobbymaterialer, Fællesrådet for formnings- og hobbymaterialer, 1999, [www.fffh.dk](http://www.fffh.dk)