



Analytisk-kemisk kontrol af
kemiske stoffer og produkter

Kontrol af *Ae*- stoffer i aero- solbeholdere

Faglig rapport fra DMU, nr. 71

S.C. Rastogi
Afdeling for Miljøkemi

Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
Februar 1993

Datablad

Titel:	Kontrol af <i>Ae</i> -stoffer i aerosolbeholdere.
Undertitel:	Analytisk-kemisk kontrol af kemiske stoffer og produkter.
Forfatter: Afdelingsnavn:	Suresh Chandra Rastogi Afdeling for Miljøkemi
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU, nr. 71
Udgiver:	Miljøministeriet Danmarks Miljøundersøgelser
Udgivelsesår:	1993
Laboratoriemålinger:	Elsebeth Johansen og S.C. Rastogi
ETB:	S.C. Rastogi og Majbritt Ulrich
Bedes citeres:	Rastogi S.C. (1993): Kontrol af <i>Ae</i> -stoffer i aerosolbeholdere. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 71, 30s. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Emneord:	<i>Ae</i> -stoffer, organiske opløsningsmidler, aerosolbeholdere, GC, GC-MS, Miljøministeriets bekendtgørelser
ISBN:	87-7772-096-2
ISSN:	0905-815X
Oplag:	50 eks.
Sideantal:	30 sider
Pris:	40 kr., (incl. moms, excl. forsendelse)
Købes hos:	Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Miljøkemi Frederiksborgvej 399 Postboks 358 4000 Roskilde Tlf. 46 30 12 00

Indhold

Resumé 5

1 Indledning 7

2 Prøver 9

3 Analysemetoder 11

3.1 Apparat og material 11

3.2 Udtømning af aerosolbeholdere og prøvetilberedning 11

3.3 Kvalitativ analyse 12

3.4 Kvantitativ analyse 13

3.5 Beregning 14

4 Resultater 17

5 Konklusioner 27

6 Referencer 29

Danmarks Miljøundersøgelser 30

Resumé

Kemiske stoffer med anmærkning *Ae* i medfør af Miljøministeriets liste over farlige stoffer må ikke anvendes i aerosolbeholdere. Indholdet af organiske opløsningsmidler med *Ae* anmærkning er undersøgt i 23 aerosolbeholdere for at kontrollere, om at disse produkter var i overensstemmelse med Miljøministeriets liste over farlige stoffer. Yderligere blev indholdet af andre opløsningsmidler i aerosolbeholderne også analyseret for at kontrollere, om at disse var i overensstemmelse med Miljøministeriets bekendtgørelse om driv-og opløsningsmidler i aerosolbeholdere.

Det blev påvist at et produkt til farvning af lædervarer (prøve nr. 2-0105) indeholdt 2,1% methylisobutylketone, en bil-maling (prøve nr. 2-1212) indeholdt 4,8% 2-butoxyethanol, og 26,5% og 28,3% dichlormethan blev fundet henholdsvis i et produkt til emaljeret af motorer (prøve nr. 2-1210) og et produkt til rustbeskyttelse (prøve nr. 2-1211). Methylisobutylketone, dichlormethan og 2-butoxyethanol må ikke anvendes i aerosolbeholdere, idet disse er mærket *Ae* i listen over farlige stoffer. De *Ae* mærkede opløsningsmidler dimethylformamid og methanol blev også fundet i to produkter, men disses koncentration i produkterne var $\leq 0,1\%$. Ingen af de 10 undersøgte aerosolbeholdere til kosmetik indeholdt *Ae* mærkede opløsningsmidler.

Et læder imprægneringsmiddel (prøve nr. 2-0104) og et læder affedtningsmiddel (2-0106) indeholdt henholdsvis 47,8% og 42,7% 1,1,1-trichlorethan. I medfør af aerosolbekendtgørelsen må disse produkter ikke indeholde $>25\%$ 1,1,1-trichlorethan. Derfor er disse to produkter ikke i overensstemmelse med aerosolbekendtgørelsen. Yderligere blev der fundet 1,5% diethyleneglycolmonoethylether i et rengøringsmiddel (prøve nr. 2-0271). Da diethyleneglycolmonoethylether må ikke anvendes i aerosolprodukter ifølge aerosolbekendtgørelsen, er dette produkt også i uoverensstemmelse med Miljøministeriets krav. I et rengøringsmiddel (prøve nr. 2-0273) blev der fundet dipropyleneglycolmonomethylether, som er ikke tilladt i aerosolbeholdere. Koncentrationen af dipropyleneglycolmonomethylether i produktet var imidlertid kun 0,1%.

I alt 7 af de 23 undersøgte aerosolbeholdere overholdt ikke Miljøministeriets bestemmelser i medfør af listen over farlige stoffer og aerosolbekendtgørelsen.

1 Indledning

I Miljøministeriets bekendtgørelse om liste over farlige stoffer (1) er en del kemiske stoffer mærket *Ae*. Disse stoffer benævnes i denne rapport som *Ae*-stoffer. I medfør af listen over farlige stoffer (1) må *Ae*-stoffer ikke anvendes i spraydåser (aerosolbeholdere) medmindre der er fastsat særlige bestemmelser herom i anden lovgivning, jvf. § 7 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 454 af 16. juni 1991 om begrænsning af salg og anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål. De *Ae* mærkede stoffer i listen over farlige stoffer er som regel giftige eller meget giftige stoffer. Herudover er også nogle sundhedsskadelige stoffer mærket *Ae*. *Ae*-stofferne i medfør af listen over farlige stoffer er både organiske og uorganiske kemiske stoffer i form af faste stoffer, væsker eller gasser.

Organiske opløsningsmidler anvendes hyppigt i aerosolbeholdere til diverse formål. Mange organiske opløsningsmidler er sundhedsskadelige og miljøfarlige (2-7). En del organiske opløsningsmidler er påført mærkning *Ae* i listen over farlige stoffer (1). Yderligere er indholdet af organiske opløsningsmidler i aerosolbeholdere også reguleret i medfør af Miljøministeriets aerosolbekendtgørelse (8). Aerosolbeholderne må ikke indeholde andre opløsningsmidler end dem, der er nævnt i bilaget til aerosolbekendtgørelsen og under de i bilagets fastsatte begrænsninger og betingelser. Ved opløsningsmidler forstås, ifølge aerosolbekendtgørelsen, kemiske stoffer med et kogepunkt på under 168°C, for så vidt det enkelte stof indgår med mere end 1 vægtprocent i det færdige produkt. Ved aerosolbeholder forstås, ifølge bekendtgørelsen, en beholder med et rumindhold på højst 1,0 liter, indeholdende en væske eller fordråbet gas beregnet til udtømning via en anordning, således at indholdet udtømmes i form af faste eller flydende partikler, eller i form af skum. Aerosolbekendtgørelsen finder ikke anvendelse på driv- og opløsningsmidler i aerosolbeholdere til industriel brug.

I nærværende undersøgelse er opløsningsmidler, som er mærket *Ae* i Miljøministeriets liste over farlige stoffer, samt andre sundhedsskadelige opløsningsmidler der er reguleret i medfør af aerosolbekendtgørelsen, bestemt i aerosolbeholdere for at kontrollere, om at disse opfylder Miljøministeriets krav.

Arbejdet er udført som en bistandsopgave til Miljøstyrelsen.

2 Prøver

Identifikation og DMU-reg. nr. af de undersøgte produkter fremgår af tabel 1. Miljøstyrelsen udtog prøverne til analyse i perioden oktober 1991 - september 1992. Prøverne til analyse er udtaget hos danske producenter og importører, samt hos detailhandlere. I alt er der undersøgt 23 produkter for indholdet af opløsningsmidler. 10 af de undersøgte produkterne var til anvendelse som kosmetik, og de resterende 13 produkter var til diverse formål.

Tabel 1: Identifikation af de undersøgte produkter.

DMU-reg.nr.	Produkt betegnelse	Producent/importør
2-0008	CRC-226 Electro	Hoffman Andersen
2-0009	Innotec Antisieze	Innotec
2-0014	Lanolin spray, hair conditioner	Barnängen
2-0015	Rexona Deodorant	Elida Gibbs
2-0016	Fenjal Classic, perfume deospray	Salgskompagniet A/S
2-0017	8 X 4 Charme deodorant	Beirsdorf
2-0018	Cool River for men, Barracuda deodorant	Salgskompaniget A/S
2-0019	Royal d'or, hair spray	Nordisk Parfumevarefabrik A/S
2-0020	Happy hair spray, normal hold	Dansk Kosmetik Salg A/S
2-0021	Date perfumed deodorant, Felcia	Mönlycke A/S
2-0022	Elnet Satin	Capilex A/S
2-0023	Musk oil no.6, body spray, deodorant	E.Tjellesen
2-0104	Textile Protection	Borderline Furn
2-0105	Leather Dye Professional	Borderline Furn
2-0106	Leather degreaser	Borderline Furn
2-0271	Johnson Wax Professional Sprint punktren	TR Rengøringsmidler
2-0272	Selfon 78 Super, tyggegummifjerner	TR Rengøringsmidler
2-0273	Foam Cleaner	Rena Datograph
2-1209	Turtle Motor Plast	Poul Hardrup Trading
2-1210	Engine Enamel, green	Poul Hardrup Trading
2-1211	Rost Stopp, grå	Poul Hardrup Trading
2-1212	Venetian Red for Ford cars, Hycote	Poul Hardrup Trading
2-1213	Gold Wheels, Paint for wheels and wheel trims	Poul Hardrup Trading

3 Analysemetoder

3.1 Apparatur og material

Hewlett Packard (HP) gas chromatograph (GC) 5890 med flammeionisationsdetektor (FID) og elektron capture detektor (ECD), HP headspace autosampler 19395A, HP integrator 3396A og Finnigan massespektrometer (MS) INCOS 50 blev anvendt til analyse af opløsningsmidlerne i aerosolbeholderne.

GC analyserne blev udført ved en 50 m Chrompack CP-Sil-5CB kapillar kolonne, i.d. 0,32 mm, filmtykkelse 0,12 μm , eller ved en 60 m Supelcowax 10 kolonne, i.d. 0,32 mm, filmtykkelse 0,5 μm .

10 ml og 20 ml headspaceglas og teflonbelagte siliconemembraner samt hætter til headspaceglas blev leveret af HP. Headspaceglas, membraner, og hætter blev opvarmet ved 150°C i 16 timer før brug. Analyse-kvalitet opløsningsmidler fra E.Merck og Aldrich, blev anvendt som opløsningsmiddel standarder.

3.2 Udtømning af aerosolbeholdere og prøvetilberedning

En afvejet aerosolbeholder blev frosset i flydende kvælstof i 4-5 min. Straks derefter blev den frosne aerosolbeholder punkteret, og den punkterede aerosolbeholder henstod i et stinkskaab ved stuetemperatur. Efter at aerosolbeholderen var tørt op (til temperaturen af indholdet i aerosolbeholderen var ca. 15°C), og drivgas afdestilleret, blev aerosolbeholderen afvejet igen. Aerosolbeholderens indhold (analysekoncentrat) blev tørt over i et mørkt glas, lukket med et skruelåg, og opbevaret ved 4°C. Den tomme aerosolbeholder blev afvejet.

Analysekoncentratet blev tilberedt til headspace GC hurtigst muligt efter tømning af aerosolbeholderen: Ca. 20 mg (20 μl) analysekoncentrat blev afvejet nøjagtigt i et 10 ml headspace glas, som straks blev lukket med en teflonbelagt siliconemembran. Der blev tilberedt 6 glas samtidigt for hver prøve.

Prøvetilberedning af skum produkter i aerosolbeholdere blev udført ved at udtømme en del af produktet i et 20 ml headspace glas, således at glasset var ca. halv fuld. Differencen mellem vægten af aerosolbeholdere, før og efter udtømning, anvendes som mængden af prøve, der analyseres. Det sikres ved udtømning af skum produkter, at hele det udtømte skum (undtagen drivgas der damper af) overføres i headspace glas, som lukkes straks efter.

3.3 Kvalitativ analyse

Identifikationen af organiske opløsningsmidler blev udført ved headspace GC-FID/ECD og headspace GC-massespektrometri (MS). Chlorerede opløsningsmidler identificeres ved ECD. Headspace GC og headspace GC-MS af ca. 20 mg prøve i et headspaceglas blev udført som beskrevet nedenfor.

3.3.1 Headspace GC

3.3.1.1 Headspace autosampler

Bad temperatur: 80°C.
Loop temperatur: 130°C.
Ækvilibreringstid: 3 timer.
Injektionsvolumen: 1 ml.
Injektionstid: 3 min.
Headspace-bæregas: N₂, flow 25 ml/min.

3.3.1.2 Gas chromatograph

Ovn temperatur: Ved Chrompack kolonne, 3 min ved 40°C, derefter 5°C/min til 250°C. 1 min ved 250°C.
Ved Supelcowax 10 kolonne, 8 min ved 50°C, 2°C/min til 100°C, 0,5 min ved 100°C, 10°C/min til 220°C, 7 min ved 220°C.
GC-bæregas: N₂, flow 75 ml/min.
Injektor: Split/splitless, split 1:100.
Detektor: FID, 250°C; ECD, 280°C
Make-up gas: N₂, 27 ml/min.

3.3.2. Headspace GC-MS

3.3.2.1 Headspace GC

GC betingelser som i 3.2.1.2 undtagen følgende:

Bæregas: He, total flow 52 ml/min, kolonne headpressure 150 kPa.
Injektor: Split.
Injektionsvolumen: 0,5 ml, manuelt ved hjælp af en gastæt sprøjte der blev opvarmet til 100°C før brug. Sprøjten blev rensed med atmosfærisk luft før genbrug.

3.3.2.2 MS

Interface:	260°C direkte til ionkilde.
Scan descriptor:	m/z 28,5 - m/z 250,5 i 0,623 sekunder.
Ionisering:	70e V, electron impact ved 170°C.
Bibliotek:	National Bureau of Standard

3.4 Kvantitativ analyse

Bestemmelse af organiske opløsningsmidler i aerosolbeholdere er udført ved headspace GC-FID/ECD. Alle opløsningsmidler i koncentration >1% blev bestemt ved standard additions metode, og opløsningsmidler i koncentration <1% blev bestemt ved ekstern standard metode. Opløsningsmidlerne i skum produkter blev også bestemt ved ekstern standard metode. To prøver og standarder af toluen (1%), 1,1,1-trichlorethan (2% og 40%) analyseret 10 gange for at bestemme % relativ standard afvigelse af metoden. Der blev udført mindst to bestemmelser på hver prøve.

3.4.1 Standard additions metode

I en målekolbe blev en mængde prøve, afhængig af indholdet af opløsningsmidler, opløst/fortyndet i dimethylformamid, således at koncentrationen af hvert opløsningsmiddel i prøven var under 2%. I et headspaceglas blev der tilført 20 µl fortyndet prøve og 20 µl af en blanding af de standard opløsningsmidler, der skulle bestemmes. Standard opløsningsmidlerne blev fortyndet i dimethylformamid, således at koncentrationen af standard opløsningsmidler i fortyndingen svarede til koncentrationen i den fortyndede prøve. I et andet glas blev der tilført 20 µl fortyndet prøve og 20 µl dimethylformamid. For hver fortynding af en prøve blev der lavet to headspaceglas med standard opløsningsmidler og to headspaceglas med dimethylformamid (blind). Headspace GC af prøve og blind blev udført som beskrevet ovenfor.

3.4.2 Ekstern standard metode

Ca. 20 mg prøve afvejnet nøjagtigt i et headspace glas, blev analyseret ved den ovennævnte headspace GC metode. Analyse af en 20 µl blanding af de opløsningsmidler, der skulle bestemmes, blev også udført under samme betingelser som prøven. Standard opløsningsmidlerne blev fortyndet i dimethylformamid til koncentrationer svarende til prøven. Dobbelt analyse af hver prøve/opløsningsmiddel standarder blev udført.

3.5 Beregning

Den kvantitative bestemmelse blev gennemført med to forskellige metoder: 1) standard additions metode, og 2) ekstern standard metode.

3.5.1 Beregning ved standard additions metode

$$\%C = \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{M}{M_1} \cdot \frac{W_1}{W} \cdot 100$$

hvor

%C=	Indholdet (vægtprocent) af organisk opløsningsmiddel i prøve.
A ₁ =	GC-topareal af fortyndet prøve.
A ₂ =	GC-topareal af fortyndet prøve tilsat standard - A ₁ .
M=	mængden (g) af standard opløsningsmiddel tilsat den fortyndede prøve i headspaceglas.
M ₁ =	Mængden (g) af fortyndet prøve i headspaceglas.
W=	Nettovægt (g) af prøve i aerosolbeholder (vægten af aerosolbeholdere med prøve - vægten af tom aerosolbeholder).
W ₁ =	Nettovægt (g) af analysekoncentrat (vægten af aerosolbeholder uden drivgas - vægten af tom aerosolbeholder).

3.5.2 Beregning ved extern standard metode

$$\%C = \frac{A_1}{M_1} \cdot \frac{M}{A_2} \cdot \frac{W_1}{W} \cdot 100$$

Hvor

- $\%C$ = Indholdet (vægtprocent) af organisk opløsningsmiddel i prøve.
- A_1 = GC-topareal af prøve.
- M_1 = Mængden (g) af prøve i headspaceglas.
- M = Mængden (g) af opløsningsmiddel standard i headspaceglas.
- A_2 = GC-topareal af opløsningsmiddel standard i headspaceglas.

W og W_1 som beskrevet i 5.4.1.

4 Resultater

Identifikationen og kvantitativ analyse af opløsningsmidler i nærværende undersøgelse er gennemført ved anvendelse GC og GC-MS. Efter identifikationen af opløsningsmidler i en aerosolbeholdere, blev opløsningsmidler med *Ae* anmærkning og andre sundhedsskadelige opløsningsmidler analyseret kvantitativt. Detektionsgrænsen af opløsningsmidlerne ved nærværende metode er ca. 0.001%, og relativ standard afvigelse af den kvantitative bestemmelse ved standard additions metode er 4,7%. Ved bestemmelse af opløsningsmidlerne ved extern standard metode tages der ikke højde for prøve matrix. Derfor betragtes bestemmelse af opløsningsmidler (i koncentration <0,01%) som semi-kvantitativ. Indholdet af *Ae*-organiske opløsningsmidler og andre sundhedsskadelige opløsningsmidler i de undersøgte aerosolbeholdere er beskrevet i tabel 2. I figurerne 1-8 er der vist kromatogrammer af udvalgte de undersøgte produkter.

Som det fremgår af tabel 2, indeholdt 5 af de 23 undersøgte aerosolbeholdere opløsningsmidler der er mærket *Ae* ifølge Miljøministeriets liste over farlige stoffer. Ingen af de undersøgte kosmetiske produkter indeholdt *Ae*-opløsningsmidler. Følgende *Ae*-opløsningsmidler blev påvist i de ovennævnte 5 aerosolbeholdere: methylisobutylketone (2,09%) i et produkt til farvning af lædervarer (prøve nr. 2-0105); 26,5% og 28,3% dichlormethan henholdsvis i et produkt til emaljerings af motorer (prøve nr. 2-1210) og et produkt til rustbeskyttelse (prøve nr. 2-1211); 2-butoxyethanol (4,8%) i en bil-maling (prøve nr. 1-1212); og dimethylformamid (0,1%) i et rengøringsmiddel (prøve nr. 2-0273). Herudover blev der også påvist 0,01% methanol i det ovennævnte aerosolprodukt til rustbeskyttelse.

Et aerosolprodukt til rengøring (prøve nr. 2-0271) indeholdt diethyleneglycolmonoethylether (1,5%), og et andet rengøringsmiddel (prøve nr. 2-0273) indeholdt dipropyleneglycolmonoethylether (0,1%). Disse stoffer er ikke medtaget i Miljøministeriets liste over farlige stoffer. Disse opløsningsmidler må imidlertid ikke anvendes i aerosolbeholdere, i medfør af aerosolbekendtgørelsen.

Blandt de sundhedsskadelige opløsningsmidler, der er reguleret i medfør af aerosolbekendtgørelsen, blev der fundet 1,1,1-trichloroethan i 4 produkter. Indholdet af 1,1,1-trichloroethan i to af disse produkter (prøve nr. 2-0104 og 2-0106) var over 40%. Herudover blev der påvist følgende sundhedsskadelige opløsningsmidlerne toluen (0,5% og 3,8%) i 2 af aerosolbeholderne, xylener (2,7% - 12,4%) i 5 aerosolbeholdere, og cyclohexanon (1,3%) i et af de undersøgte aerosolprodukter.

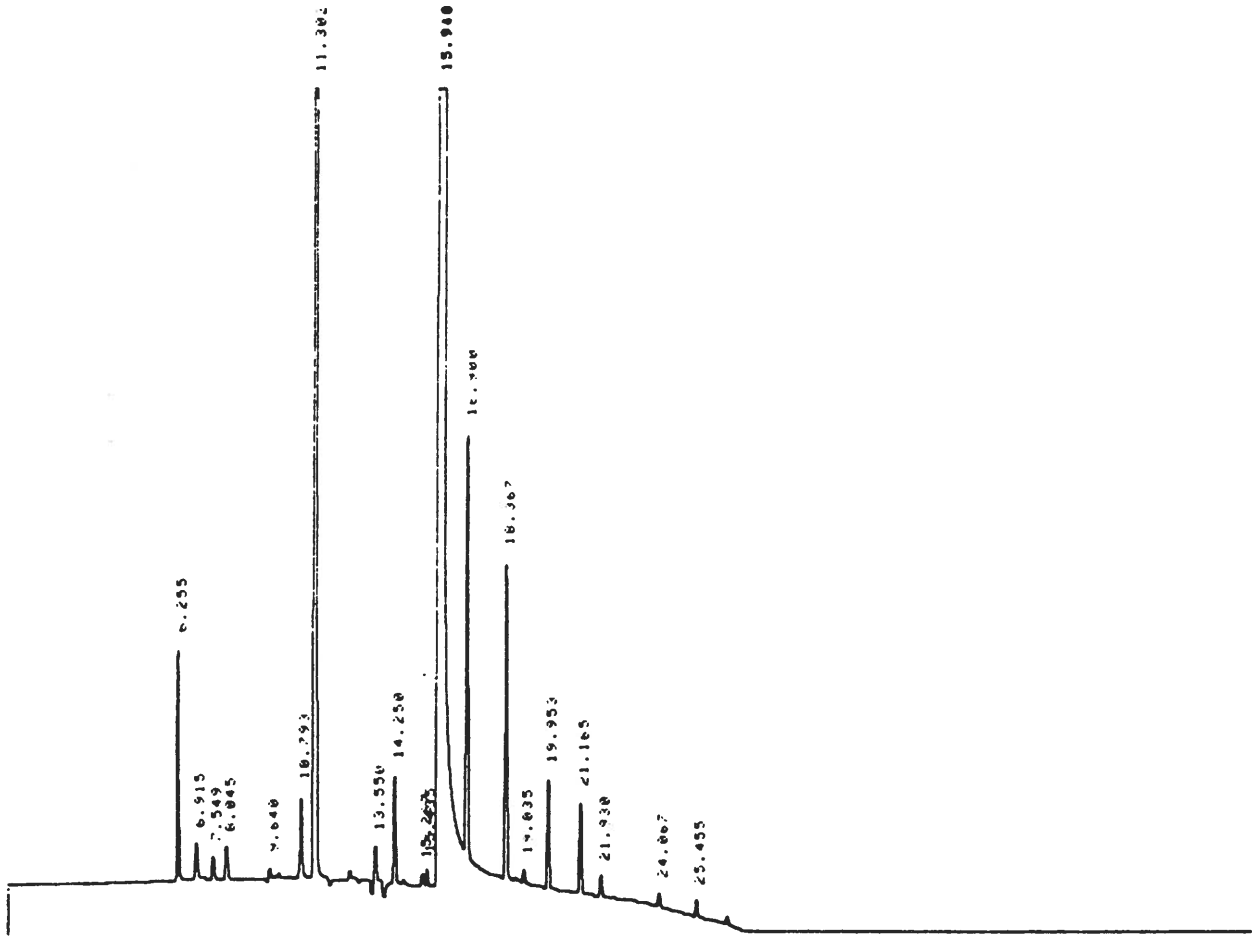
Tabel 2: Indholdet af organiske opløsningsmidler, Ae-stoffer og andre sundhedskadelige opløsningsmidler, i de undersøgte aerosolbeholdere.

DMU-reg.nr.	Ae-stof	Koncentration % (w/w)	Andre opløsningsmidler	Koncentration % (w/w)
2-0008	i.d.		1,1,1-trichlorethan	0,07
2-0104	i.d.		1,1,1-trichlorethan	47,84
2-0105	Methylisobutylketone	2,09	1,1,1-trichlorethan Toluen Cyclohexanon	<0,10 0,53 1,27
2-0106	i.d.		1,1,1-trichlorethan	42,65
2-0271	i.d.		Diethyleneglycolmono- ethylether	1,54
2-0273	Dimethylformamid	0,10	Dipropyleneglycolmono- methylether	0,12
2-1209	i.d.		Xylener	2,71
2-1210	Dichlormethan	26,47	Xylener	8,66
2-1211	Dichlormethan Methanol	28,26 0,03	Xylener	12,38
2-1212	2-Butoxyethanol	4,81	Xylener	4,70
2-1213	i.d.		Toluen Xylener	3,83 9,16

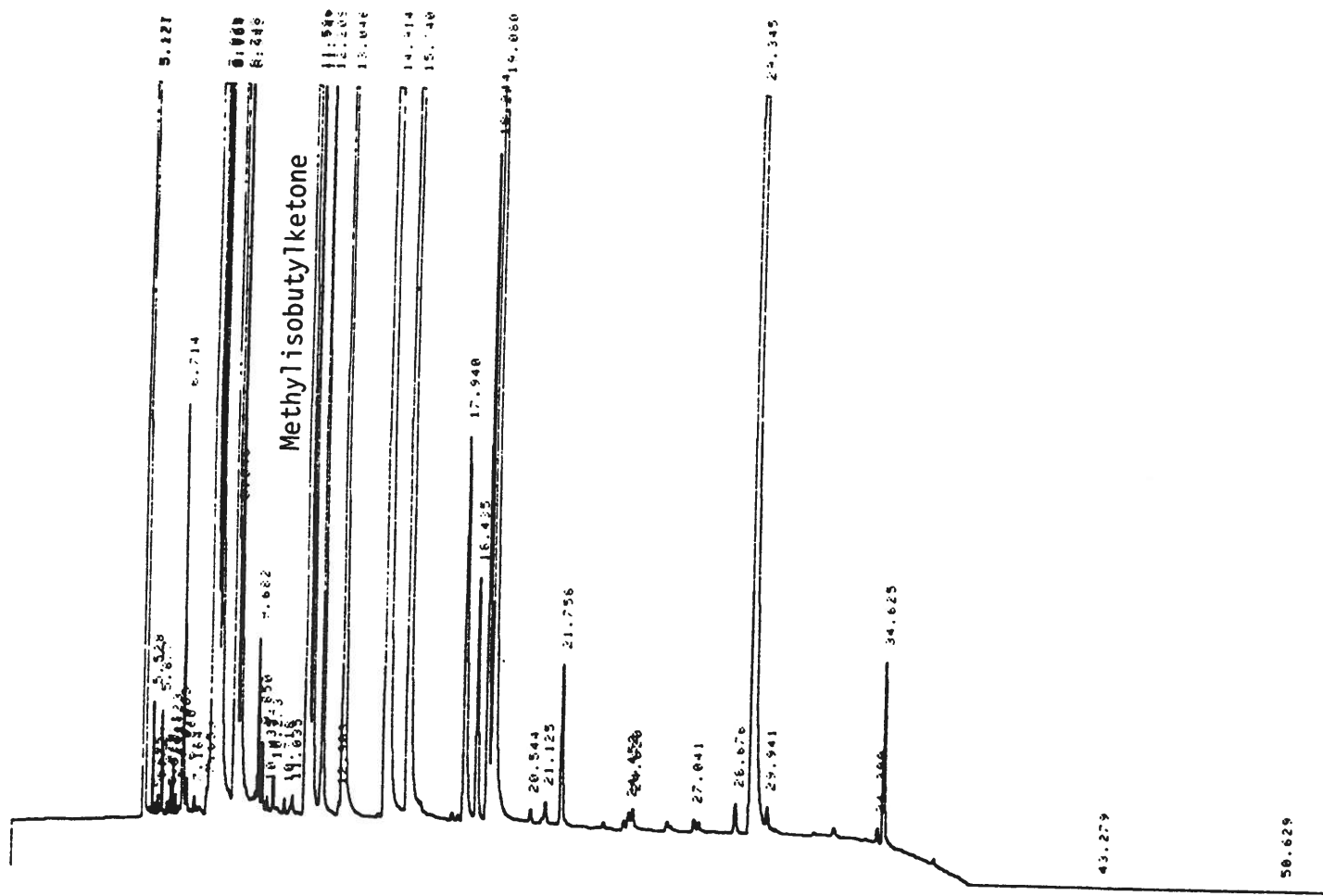
i.d.: ikke detekteret

Figur 1:

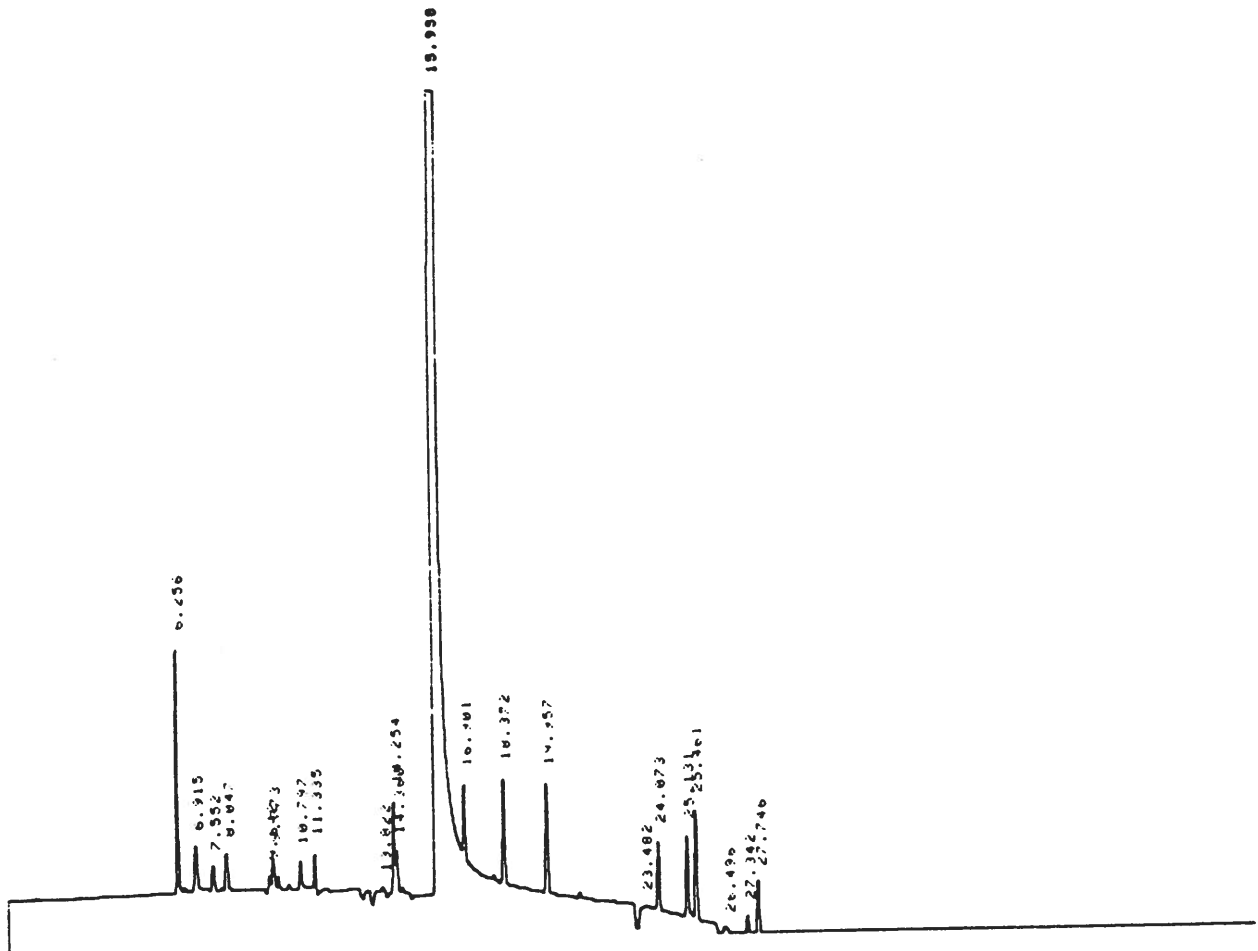
GC-ECD analyse af prøve nr. 2-0104 ved CP-Sil-5CB kolonne.
15.94: 1,1,1-trichlorethan



Figur 2: GC-FID analyse af prøve nr. 2-0105 ved Supelcowax 10 kolonne.
11.59: methylisobutylketone



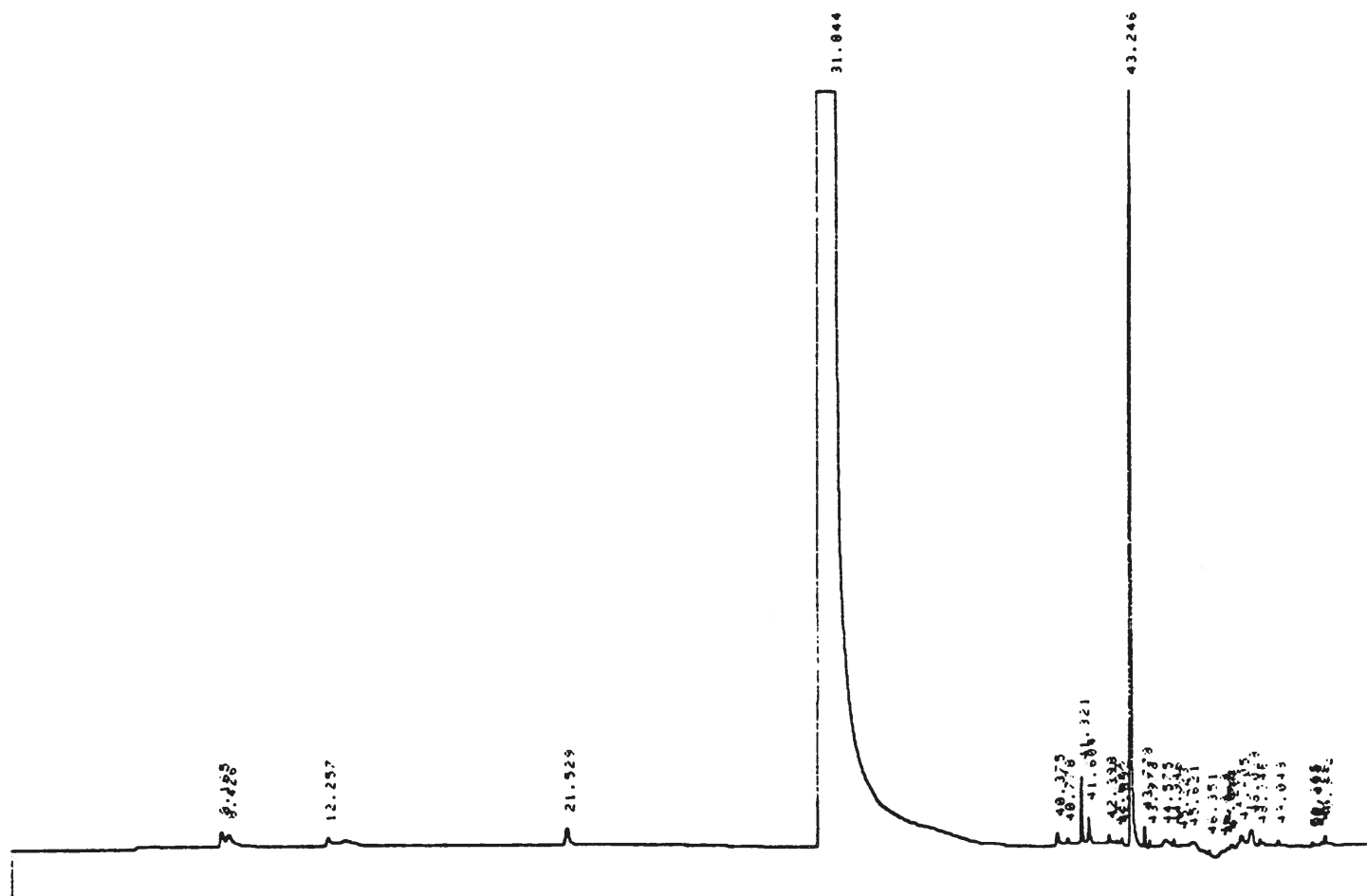
Figur 3: GC-ECD analyse af prøve nr. 2-0106 ved CP-Sil-5CB kolonne.
15.95: 1,1,1-trichlorethan



Figur 4:

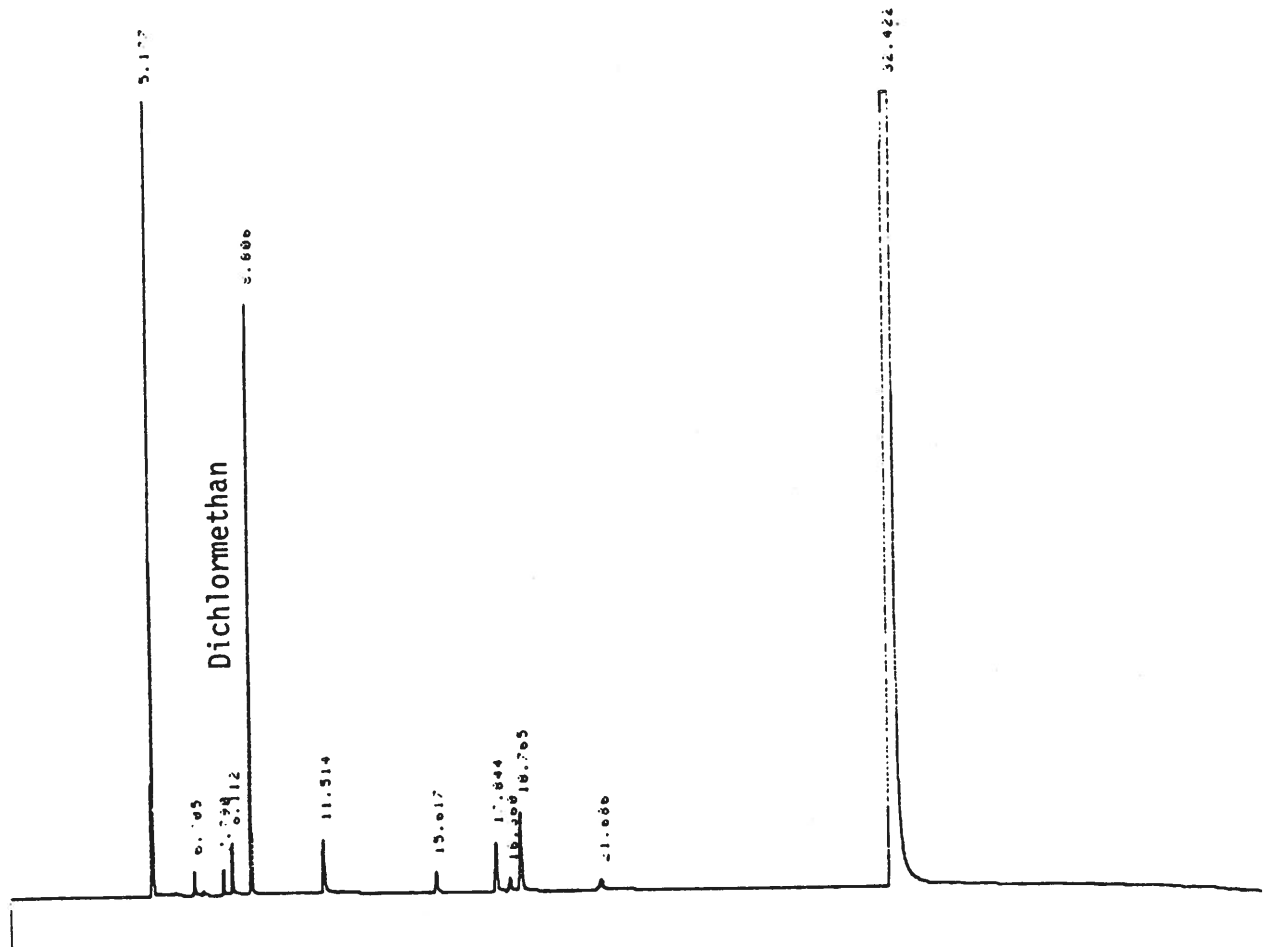
GC-FID analyse af prøve nr. 2-0271 (fortyndet i DMF) ved Supelcowax 10 kolonne.

43.24: Diethyleneglycolmonoethylether

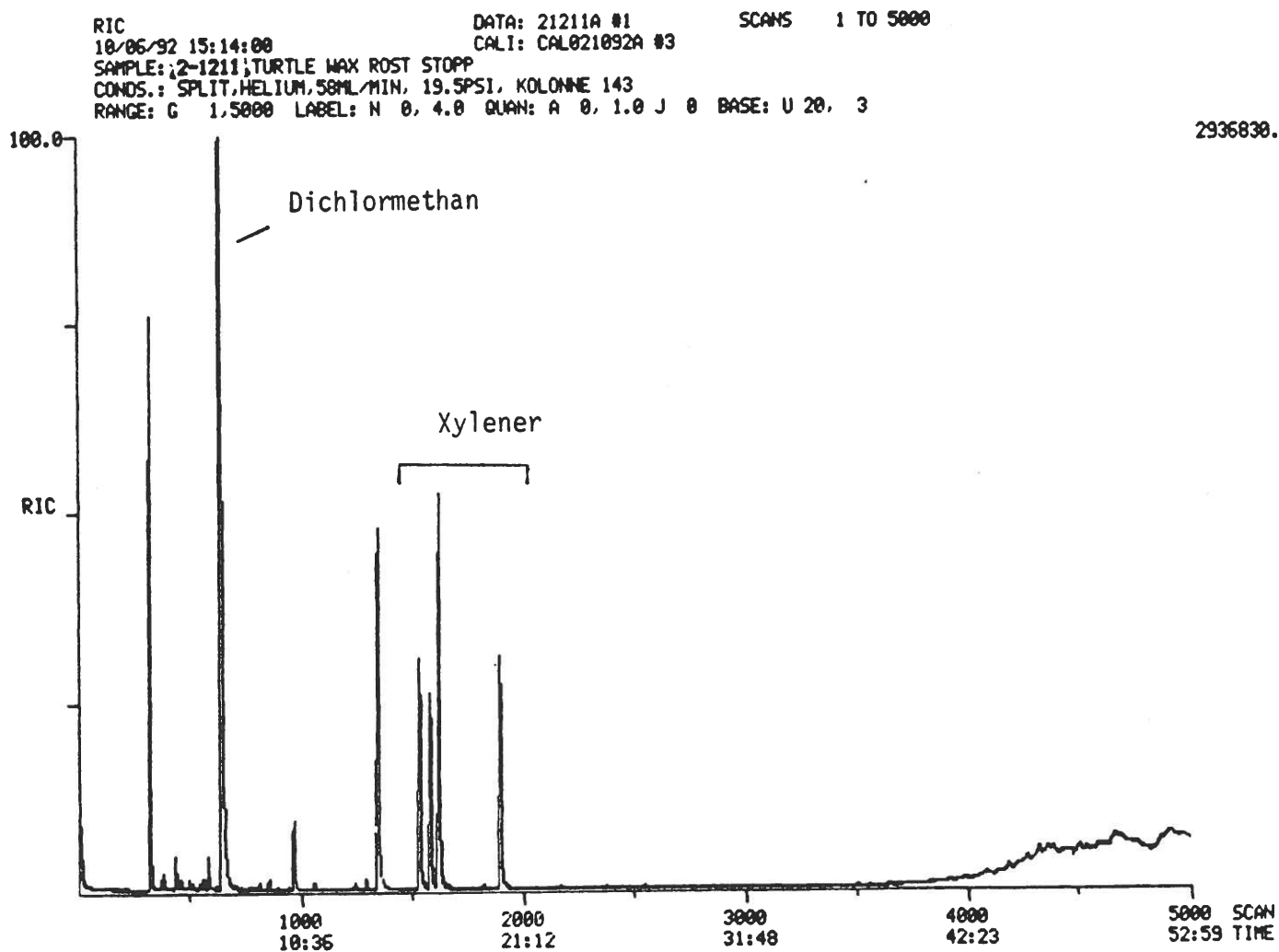


Figur 6:

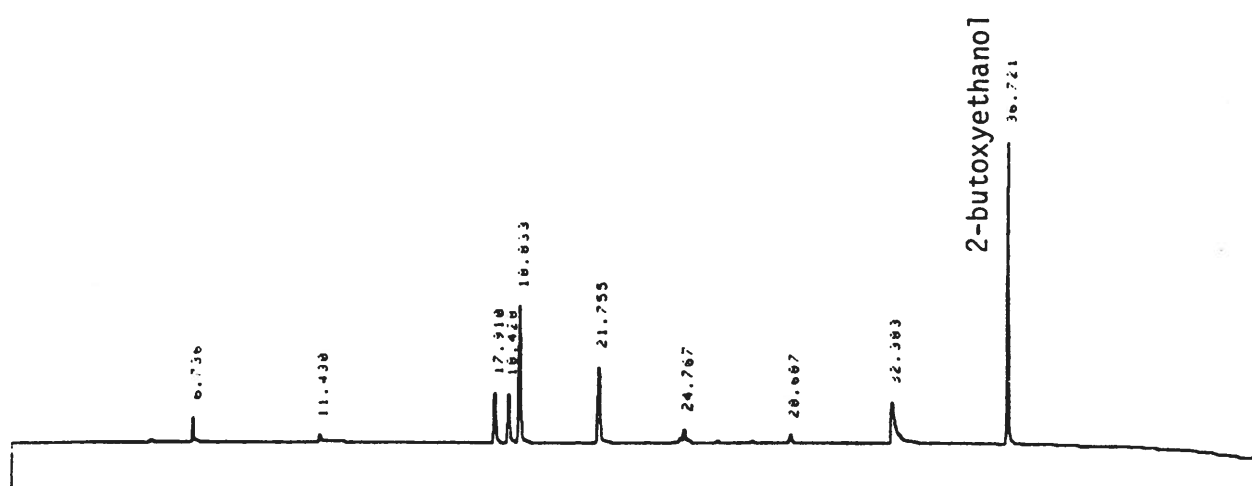
GC-FID analyse af prøve nr. 2-1210 (fortyndet i DMF) ved Supelcowax 10 kolonne.



Figur 7: GC-MS analyse af prøve nr. 2-1211 ved Supelcowax 10 kolonne.



Figur 8: GC-FID analyse af prøve nr. 2-1212 ved Supelcowax 10 kolonne.



5 Konklusioner

Ved nærværende undersøgelse er det blevet påvist, at 5 af de undersøgte aerosolprodukter indeholder opløsningsmidler, der er mærket *Ae* i Miljøministeriets liste over farlige stoffer. Fire af disse produkter (prøve nr. 2-0105, 2-1210, 2-1211 og 2-1212), der indeholder > 1% methylisobutyketone eller dichlormethan eller 2-butoxyethanol, overholder ikke Miljøministeriets retningslinier i medfør af listen over farlige stoffer. Det sidst produkt (prøve nr. 2-0273) indeholdt kun 0,1% dimethylformamid som *Ae*-opløsningsmiddel. Dette produkt må formodes at overholde Miljøministeriets bestemmelser, idet ved opløsningsmiddel i en aerosolbeholder forstås ifølge aerosolbekendtgørelsen, når dette indgår i aerosolbeholderen med >1%.

To af de undersøgte aerosolbeholdere (prøve nr. 2-0104 og 2-0106) indeholder henholdsvis 47,8% og 42,7% 1,1,1-trichlorethan. I medfør af aerosolbekendtgørelsen må disse produkter ikke indeholde >25% 1,1,1-trichlorethan. Derfor overholder prøverne 2-0104 og 2-0106 ikke Miljøministeriets bestemmelser.

Diethyleneglycolmonoethylether og Dipropyleneglycolmonoethylether er ikke medtaget i listen over farlige stoffer. Men ifølge aerosolbekendtgørelsen må disse stoffer ikke anvendes i aerosolprodukter. I prøve nr. 2-0271 blev der fundet 1,5% diethyleneglycolmonoethylether. Derfor overholder denne prøve ikke bestemmelserne i medfør af aerosolbekendtgørelse. Prøve nr. 2-0273 indeholdt kun 0,1% dipropyleneglycolmonomethylether.

De sundhedsskadelige stoffer cyclohexanon, toluen og xylen blev fundet i henholdsvis 1, 2 og 5 af de undersøgte aerosolprodukter. Indholdet af disse stoffer i aerosolbeholderne var i overensstemmelse med retningslinierne i aerosolbekendtgørelsen. Der blev ikke påvist *Ae*-opløsningsmidler og andre sundhedsskadelige opløsningsmidler i aerosolbeholdere til kosmetik.

I alt 30% (n = 7) af de 23 undersøgte aerosolbeholdere (prøve nr. 2-0104, 2-0105, 2-0106, 2-0271, 2-1210, 2-1211 og 2-1212) overholdt ikke Miljøministeriets bestemmelser i medfør af listen over farlige stoffer og aerosolbekendtgørelse.

6 Referencer

1. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 589 af 8. august 1991. Bekendtgørelse af listen over farlige stoffer.
2. Gregersen P. og Bruun-Hansen T. (1986) Organic solvents. Miljøprojekt nr. 72. Miljøstyrelsen, København.
3. Environmental Health Series nr. 5: Chronic effects of organic solvents on central nervous system and diagnostic criteria. Report of a Joint Meeting of World Health Organisation and Nordic council of Ministers, Copenhagen, 10-14 June, 1985.
4. Walsh D. (ed.) (1988) Chemical Safety Datasheets. Royal Society of Chemistry, Cambridge, England.
5. Commission of the European Communities (1986) Organochlorine solvents: Health risks to workers. Publication nr. Eur 1051 EN, Luxembourg.
6. Howard P.H. (ed.) (1990) Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals. Vol. II: Solvents. Lewis Publishers, Michigan.
7. Mellan I. (1977) Industrial Solvents Handbook. Noyes Data Corporation, New York.
8. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 571 af 29. november 1984: Bekendtgørelse om anvendelse af driv- og opløsningsmidler i aerosolbeholdere.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU- er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelse kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Direktionen og Sekretariat</i>
Postboks 358	<i>Forsknings- og Udviklingssekretariat</i>
Frederiksborgvej 399	<i>Afd. for Forureningskilder og</i>
4000 Roskilde	<i>Luftforurening</i>
	<i>Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi</i>
Tlf. 46 30 12 00	<i>Afd. for Miljøkemi</i>
Fax 46 30 11 14	<i>Afd. for Systemanalyse</i>

Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Afd. for Ferskvandsøkologi</i>
Postboks 314	<i>Afd. for Terrestrisk Økologi</i>
Vejlsøvej 25	
8600 Silkeborg	

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 14 14

Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Afd. for Flora- og Faunaøkologi</i>
Grenåvej 12, Kalø	
8410 Rønde	

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, og Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.