

# Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter

Kortlægning nr. 8 – 2002

## Indholdet af udvalgte duftstoffer i rengøringsprodukter og andre forbrugerprodukter

Suresh C. Rastogi  
Danmarks Miljøundersøgelser



# Indhold

SAMMENFATNING .....	5
1 INDLEDNING .....	7
2 PRODUKTER.....	9
3 ANALYSEMETODE .....	11
3.1 KEMIKALIER .....	11
3.2 STANDARDOPLØSNINGER TIL KALIBRERING.....	11
3.3 PRØVETILBEREDNING .....	11
<b>3.3.1 Opvaskemidler, rengøringsmidler, flydende vaskemidler,.....</b>	<b>11</b>
<b>    bilshampoo og håndrens.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2 Vaskepulver.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.3 Toilettepapir, bleer og trusser.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.4 Dukke og viskelæder.....</b>	<b>12</b>
3.4 ANALYSE.....	12
3.5 GC-MS.....	12
4 RESULTATER OG DISKUSSION.....	13
REFERENCER .....	30



# Sammenfatning

EU's Videnskabelige Komité for Kosmetiske Produkter og Non-Food Produkter til forbrugere (SCCNFP) har identificeret 24 duftstoffer som potentielle hudallergener.

Miljøstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser har i denne undersøgelse bestemt indholdet af disse duftstoffer i 43 forbrugerprodukter. Der er hovedsageligt blevet analyseret opvaske-, vaske- og rengøringsmidler. Derudover er der undersøgt undertøj, bleer, toiletpapir, viskelæder og en enkelt dukke.

Mellem to og ni af de undersøgte duftstoffer blev fundet i 93% (n=40) af produkterne. Koncentrationen af de undersøgte stoffer varierede fra mindre end 0,0001% og op til 0,7600%.

Analysen påviste ikke tilstedeværelsen af nogle af de 24 duftstoffer i den flydende brune sæbe, i de undersøgte viskelædere samt i bleerne.



# 1 Indledning

Duftstoffer anvendes hyppigt i fremstilling af forbrugerprodukter. Formålet er at give forbrugerne en følelse af velbehag. Herudover anvendes duftstoffer også til maskering af ildelugtende ingredienser i et produkt. Der anvendes cirka 3000 kemiske stoffer og æteriske olier til fremstilling af parfumer. En parfume kan indeholde fra ti til mere end trehundrede duftstoffer.

I de sidste tyve år er der rapporteret om en øget frekvens i den europæiske befolkning af allergisk kontaktdermatitis (hudallergi), der kan relateres til anvendelse af produkter indeholdende duftstoffer. EU's Videnskabelige Komité for Kosmetiske Produkter og Non-Food Produkter til forbrugere (SCCNFP) har for nylig gennemgået problemet vedrørende duftstofallergi hos forbrugere (1). SCCNFP har påpeget 24 duftstoffer som potentielle hudallergener (tabel 1). Kontaktallergi forårsaget af 13 af disse duftstoffer (nr. 1-13, tabel 1) forekommer hyppigere end for de resterende 11 duftstoffer. På basis af SCCNFP Opinion (1) har EU Kommission foreslået en regulering af duftstoffer i kosmetiske produkter, men der er ikke taget nogle initiativer til regulering af duftstoffer i rengøringsmidler og andre forbrugerprodukter. Årsagen hertil kan være, at der ikke er nok viden om duftstofeksponering fra disse produkter. Nærværende undersøgelse er udført som det første led i en estimering af duftstofeksponeringen af befolkningen fra rengøringsmidler og andre forbrugerprodukter. Indholdet af de af SCCNFP identificerede 24 duftstoffer er bestemt i en række produkter, der er almindeligt anvendt i den danske befolkning.

**Table 1.1**

*De udvalgte duftstoffer – De oftest registrerede duftstoffallergener optræder som nummer 1-13, mens de duftstoffallergener, der er rapporteret mindre hyppigt som duftstoffallergen optræder som nummer 14-24.*

<b>Duftstof Nr.</b>	<b>Duftstoffer</b>	<b>CAS Reg. No.</b>	<b>Kemisk betegnelse</b>
1	Amyl cinnamal	122-40-7	2-(Phenylmethylene) -1-heptanal
2	Amylcinnamyl alcohol	101-85-9	2-(Phenylmethylene) -1-heptanol
3	Benzyl alcohol	100-51-6	Benzenemethanol
4	Benzyl salicylate	118-58-1	2-Hydroxybenzoic acid, benzyl ester
5	Cinnamyl alcohol	104-54-1	3-Phenyl-2-propen-1-ol
6	Cinnamal	104-55-2	3-Phenyl-2-propen-1-al
7	Citral	5392-40-5	3,7-Dimethyl- 2,6-octadienal
8	Coumarin	91-64-5	2H-1-Benzopyran-2-one
9	Eugenol	97-53-0	2-Methoxy-4-(2-propenyl)phenol
10	Geraniol	106-24-1	3,7-Dimethyl 2,6-octadien-1-ol
11	Hydroxycitronellal	107-75-5	3,7-Dimethyl-7-hydroxy octanal
12	Lyrall <sup>®</sup>	31906-04-4	4-(4-Hydroxy-4-methylpentyl)-3- cyclohex-ene carboxaldehyde
13	Isoeugenol	97-54-1	2-Methoxy-4-(1-propenyl)phenol
14	Anisyl alcohol	105-13-5	4-Methoxybenzyl alcohol
15	Benzyl benzoate	120-51-4	Benzoic acid phenylmethyl ester
16	Benzyl cinnamate	103-41-3	Benzyl 3-phenyl-2-propenoate
17	Citronellol	106-22-9	3,7-Dimethyl-6-octenol
18	Farnesol	4602-84-0	3,7,11-Trimethyldodeca-2,6,10-trienol
19	Hexyl cinnamaldehyde	101-86-0	2-(Phenylmethylene)-1-octanal
20	Lilial <sup>®</sup>	80-54-6	2-Methyl-3-(4-tert-butylbenzyl) propanal
21	d-Limonene*	5989-27-5	(R)-p-Mentha-1,8-diene
22	Linalool	78-70-6	3,7-Dimethyl-1,6-octadien-3-ol
23	Methyl heptine carbonate	111-12-6	Methyl 2-octynoate
24	$\gamma$ -Methylionone	127-51-5	3-Methyl-4-(2,6,6-trimethyl-2-cyclohexen-1-yl)-3-buten-2-one

\* Indholdet af dl-limonen er bestemt i dette produkt.



## 2 Produkter

Indholdet af de udvalgte duftstoffer er bestemt i 43 produkter købt på det danske detailmarked i perioden juli-september 2001. De meget almindeligt anvendte produkter, som blev udvalgt til undersøgelsen findes inden for følgende produktkategorier: opvaskemidler, tøjvaskemidler og rengøringsmidler. Andre kriterier for produktvalg var, at der var deklareret et indhold af parfume i produktet, samt at der kunne forudses en signifikant hudeksponering ved anvendelsen af produktet. På basis af disse kriterier blev der analyseret nogle mere specielle produkter selvom disse kun anvendes i begrænset omfang. Der blev analyseret:

- 12 rengøringsmidler,
- 6 opvaskemidler,
- 15 tøjvaskemidler,
- 1 håndrens,
- 2 bilshampoer,
- 2 trusser,
- 1 ble,
- 2 slags toiletpapir,
- 1 viskelæder (kasse med 50 viskelæder)
- og 1 dukke.

**Tabel 2.1**  
**De analyserede produkter**

<b>DMU Reg. Nr.</b>	<b>Produkt beskrivelse</b>
01-0828	Trusser med jordbærduft, hvide
01-0829	Trusser med citronduft, sorte
01-0830	Bleer ('parfume' indgår ikke i indholdsdeklarationen)
01-0831	Toiletpapir med duft, orange
01-0832	Toiletpapir med duft, gul
01-0833	Brunsæbe med kokos
01-0834	Flydende sæberengøringsmiddel
01-0835	Flydende træsæbe
01-0836	Rengøringsmiddel
01-0837	Rengøringsmiddel til baderum
01-0838	Universal rengøringsmiddel med blomsterduft
01-0839	Universal rengøringsmiddel med appelsinduft
01-0840	Vådservietter til rengøring
01-0841	Rens til keramiske kogeplader
01-0842	Kalkfjerner
01-0843	Skurecreme, citron
01-0844	Opvaskemiddel
01-0845	Koncentreret opvaskemiddel
01-0846	Opvaskemiddel med mild duft
01-0847	Opvaskemiddel
01-0848	Opvaskemiddel, gul
01-0849	Opvaskemiddel
01-0850	Skyllemiddel, duft af forår
01-0851	Skyllemiddel, frisk duft
01-0852	Skyllemiddel, frisk duft
01-0853	Skyllemiddel, æbleblomst
01-0854	Skyllemiddel
01-0855	Skyllemiddel, forfriskende duft
01-0856	Skyllemiddel, lavendel
01-0857	Uldvask
01-0858	Vaskepulver
01-0859	Vaskepulver til håndvask
01-0860	Vaskepulver
01-0861	Vaskepulver
01-0862	Vaskepulver
01-0863	Vådservietter, lemon til rengøring
01-0864	Viskelæder (kasse med 50 viskelædere i forskellige farver og figurer)
01-0923	Bilshampoo
01-0924	Bilshampoo
01-0986	Håndrens
01-0987	Flydende vaskemiddel
01-0988	Flydende vaskemiddel
01-1310	Dukke

# 3 Analysemetode

## 3.1 Kemikalier

Eugenol 99%, isoeugenol 98%, geraniol 98%, cinnamic alcohol 98%,  $\alpha$ -amyl cinnamaldehyde 97%,  $\alpha$ -hexyl cinnamaldehyde (99%), benzyl alcohol (99%), anis alcohol (98%), benzyl cinnamate (99%), citronellol (95%), krystallinsk coumarin, farnesol (mixture of isomers) 95% og citral (blanding af cis- and trans-isomere) 95% er fra Sigma-Aldrich, Tyskland; cinnamyl aldehyde (trans-) 98% er fra Fluka, Schweiz; benzyl salicylate og hydroxycitronellal 95% er fra ICN, USA, linalool (94%) og dl-limonene (97%) er fra Merck, Tyskland og  $\gamma$ -methylionone (99%) er fra TCI, Japan. Lyrall<sup>®</sup> and Lilial<sup>®</sup> er anskaffet fra Dragoco, Tyskland. Silica gel til søjlekromatografi er ICN Active Silica 100-200 mesh fra ICN, England/-USA. Alle andre anvendte kemikalier er fra E. Merck, Tyskland. Alle kemikalier blev anvendt som modtaget.

## 3.2 Standardopløsninger til kalibrering

10% (w/v) stamopløsninger af alle duftstoffer fremstilles i ethanol. Disse opløsninger kan gemmes i tre uger ved 4°C. Standardopløsninger til kalibrering på 0,001%, 0,002%, 0,005%, 0,010% og 0,020% af alle duftstoffer fremstilles ved fortynding i ethanol af stamopløsningerne. Disse opløsninger fremstilles frisk fra stamopløsningerne og analyseres indenfor 24 timer.

## 3.3 Prøvetilberedning

### 3.3.1 Opvaskemidler, rengøringsmidler, flydende vaskemidler, bilshampoo og håndrens

Ca. 2 g prøve afvejes nøjagtigt i en brun flaske med skruelåg. Der tilsættes en lille portion kogesten og 8 ml methanol hvorefter flasken lukkes. Blandingen omrøres forsigtigt og opvarmes derefter ved 60°C i 5 min for at opløse fedtstoffer (opvarmning af homogene flydende produkter er ikke nødvendig). Prøveopløsningen/ suspensionen afkøles til stuetemperatur (20°C). Duftstoffer fra prøveopløsningen ekstraheres som beskrevet nedenfor.

En 20 cm x 1,8 cm Ø glaskolonne pakkes med våd silica gel (i methanol) til 7 cm. Den afkølede prøveopløsning overføres kvantitativt til silica-gel søjlen og den for lov at passere gennem søjlen. Det første 5 ml ekstrakt bortkastes. Duftstofferne, der ekstraheres derefter, opsamles i en 25 ml målkolbe. Søjlen ekstraheres videre med 20 ml methanol og ekstraktet opsamles i den samme 25 ml målkolbe. Flasken fyldes op til mærket med methanol. Duftstofekstraktet overføres til GC vials og analyseres indenfor 24 timer. Der udføres dobbelt analyse på hver prøve, og hvert duftstofekstrakt analyseres to gange ved GC-MS.

### 3.3.2 Vaskepulver

Ca. 2 g prøve, afvejet nøjagtigt, opløses i 3 ml destilleret vand. Der tilsættes 8 ml methanol og blandes. Duftstoffer fra blandingen ekstraheres ved søjlekro-

matografi som beskrevet tidligere (3.3.1). Der udføres dobbelt analyse på hver prøve, og hver duftstofekstrakt analyseres to gange ved GC-MS.

### 3.3.3 Toilettepapir, bleer og trusser

Ca. 2 g prøve afvejes nøjagtigt i en 60 ml brun flaske. Der tilsættes 25 ml methanol (10 ml for bleer), blandingen ultralydbehandles i 30 min og centrifugeres derefter. Den klare væske analyseres for indholdet af udvalgte duftstoffer. Både yder- og indermateriale af bleerne blev undersøgt. Der udføres dobbelt analyse på hver prøve, og hver duftstofekstrakt analyseres to gange ved GC-MS.

### 3.3.4 Dukke og viskelæder

Duftstoffer fra dukke og viskelædere ekstraheres i flere opløsningsmidler: methanol, ethanol, acetonitril, cyclohexan, n-hexan, acetone og dichlor-methan. Ca. 2 g prøve, skåret i små stykker, afvejes nøjagtigt i en brun flaske. Der tilsættes 10 ml opløsningsmiddel og flasken lukkes med skrue-låg. Blandingen ultralydbehandles i 60 min, og henstår derefter ved stuetemperatur i 30 min. Blandingen centrifugeres, og den klare væske analyseres ved GC-MS. To viskelædere blev undersøgt for indholdet af duftstoffer.

## 3.4 Analyse

Kvalitativ analyse af duftstoffer i prøveekstrakterne udføres ved GC-MS (3.5). De identificerede duftstoffer bestemmes ved anvendelse af intensitet af selektive ioner for hvert stof. Kalibreringskurver af duftstofferne fremstilles ved analyser af disse under samme betingelser som prøveekstrakterne. Indholdet af duftstoffer i prøveekstrakterne beregnes ved anvendelse af kalibreringskurverne for de respektive stoffer. Alle prøver analyseres 2 gange.

## 3.5 GC-MS

Instrument: Perkin Elmer Turbo Mass, GC Perkin Elmer Auto System XL  
GC kolonne: CP-Sil-5CB, 50 m x 0.32 mm Ø, film tykkelse 0.12 µm, 2.5 m x 0.32 mm fused silica forkolonne (methyl deaktiveret)  
Ovn program: Start temperatur 40°C, holdes 0 min, ramp 1: 30°C /min to 140°C, holdes 0 min, ramp 2: 4°C/min to 280°C, holdes 3 min, ækvilibreringstid 2 min  
Injector: Splitless, temperatur 300°C, injektionsvolumen 2 µl, injektions-tid 1 min  
Bæregas: He, total flow 35 ml/min, kolonne flow 3 ml/min  
MS: Ionisering ved 180 eV, Scan m/z 33 - 400, scantid 0,6 sek.  
MS Library: NIST og Wiley

## 4 Resultater og Diskussion

I nærværende undersøgelse er indholdet af duftstoffer bestemt ved en tidligere beskrevet metode (2) med små ændringer. Analyser af kosmetiske produkter og husholdningsprodukter viste ved denne metode 72-116% genfindning af duftstofferne (2,3). Herudover blev det også påvist at genfindingen af duftstoffer var meget afhængig af produkt matricen. Den relative standard afvigelse på bestemmelsen er under 12% for alle duftstofferne, som er analyseret ved nærværende undersøgelse.

Den kromatografiske adskillelse af de udvalgte duftstoffer ved denne analysemetode er vist i figur 4.1, og kromatogrammer af nogle udvalgte produkter er vist i figurerne 4.2 til 4.9. Duftstofferne blev identificeret ved sammenligning af retentionstider ( $t_r$ ) og massespektra ( $m/z$  33 -  $m/z$  400) af GC toppe i GC-MS kromatogrammer af produkterne med  $t_r$  og massespektra af standardstoffer i to MS biblioteker: NIST og Wiley. Detektionsgrænserne for de undersøgte duftstoffer er ved denne analysemetode 0,1-2,0 ppm.

Indholdet af alle udvalgte duftstoffer blev bestemt i denne undersøgelse - med undtagelse af amyl cinnamyl alcohol. Amyl cinnamyl alcohol er kun analyseret kvalitativt. Indholdet af duftstofferne blev bestemt ved anvendelse af kalibreringskurver af de respektive stoffer analyseret under de samme betingelser som prøverne. Korrelations-koefficienten af alle kalibreringskurverne er mindre end 0,994. Indholdet af de udvalgte duftstoffer i produkterne fremgår af tabel 4.1.

Da der ikke findes en egnet analysemetode til bestemmelse af duftstoffer i specielle produkter (viskelædere og dukke), er der udført en screeningsanalyse af duftstofferne i disse produkter. Produkterne blev ekstraheret i syv forskellige opløsningsmidler (polære, ikke-polære, klorerede og ikke-klorerede) og ekstrakterne blev analyseret ved GC-MS. Der blev ikke fundet nogle af de 24 udvalgte duftstoffer i viskelæderne. Der blev påvist coumarin og cinnamyl alcohol i dukken. Indholdet af coumarin og cinnamyl alcohol i dukken er estimeret til at være ca. 0,007% henholdsvis 0,005%. Herudover indholdt dukken flere andre duftstoffer, for eksempel, vanillin, ethylvanillin og piperonal.

En oversigt over frekvensen samt koncentrationsområdet af de 24 udvalgte duftstoffer i de undersøgte produkter fremgår af tabel 4.2.

67% af de undersøgte produkter indeholdt limonene;

56% indeholdt lilial;

40% indeholdt hexylcinnamic aldehyde, linalool og  $\gamma$ -methylionone;

30% indeholdt benzyl alcohol og coumarin;

26% indeholdt benzyl benzoate og citronellol;

21% indeholdt benzyl salicylate og geraniol;

19% indeholdt eugenol

og 16% af produkterne indeholdt citral.

Alle andre udvalgte duftstoffer optrådte i mindre end 10% af produkterne.

Benzyl cinnamate, farnesol og methyl heptene carbonate kunne ikke påvises i nogle af de undersøgte produkter.

Tre af de undersøgte produkter (bleer, træsæbe og viskelædere) indeholdt ingen af de 24 udvalgte duftstoffer. På basis af analyseresultaterne er det ikke muligt at påpege et mønster i anvendelsen af nogle bestemte duftstoffer i de

undersøgte produktkategorier. Årsagen hertil kan være, at antallet af produkter i hver kategori er forholdsvis lille.

**Tabel 4.1 Indholdet af duftstoffer i de undersøgte produkter .**

Duftstof	Prøve Nr.	Indhold % (m/m)									
		01-0828 Trusser A	01-0828 Trusser B	01-0829 Trusser A	01-0829 Trusser B	01-0830 Ble C	01-0830 Ble D	01-0831 Toilet - papir	01-0832 Toilet papir	01-0833 Brun- sæbe	01-0834 Brun- sæbe
Amyl cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0092	-
Amylcinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl alcohol		-	-	-	-	-	-	0.0012	0.0033	0.0075	-
Benzyl salicylate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	0.0021	-	-	-
Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citral		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Coumarin		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0035	-
Eugenol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geraniol		-	-	-	-	-	-	+	-	0.0086	-
Hydroxycitronellal		-	-	-	-	-	-	0.0025	-	-	-
Lylal®		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoeugenol		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0085	-
Anisyl alcohol		-	-	-	-	-	-	0.0014	-	-	-
Benzyl benzoate		0.0065	0.0077	0.0095	0.0152	-	-	-	0.0003	0.0069	-
Benzyl cinnamate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citronellol		*	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Farnesol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl cinnamaldehyde		-	-	-	-	-	-	0.0005	+	-	-
Lilial®		-	-	-	-	-	-	0.0010	0.0009	-	-
dl-Limonene		0.0041	-	0.0102	0.0174	-	-	-	+	0.0060	-
Linalool		*	-	-	-	-	-	0.00009	0.00002	0.0096	-
Methyl heptine carbonate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ-Methylionone		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0134	-
Totalt indhold af under- søgte duftstoffer		0.0106	0.0077	0.0197	0.0326	-	-	0.00879	0.00452	0.0732	-

A: Duftprøve som er vedhæftet produktet B: Selve produktet

C: Ble ydermateriale D: Ble indermateriale

+ Duftstof er til stede på detektionsniveau

\* Duftstof er til stede, men er ikke bestemt på grund af interferens

**Tabel 4.1 Fortsat.**

Duftstof	Indhold % (m/m)										
	Prøve Nr.	01-0835 Træsæbe	01-0836 Rengøringsmiddel	01-0837 Rengøringsmiddel	01-0838 Rengøringsmiddel	01-0839 Rengøringsmiddel	01-0840 Vådservietter	01-0841 Rengøringsmiddel	01-0842 Rengøringsmiddel	01-0843 Rengøringsmiddel	01-0844 Opvaskemiddel
Amyl Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amylcinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl alcohol		0.0082	0.087	-	-	0.2354	0.0118	-	-	-	-
Benzyl salicylate		-	-	-	0.0089	-	0.0587	-	-	-	-
Cinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citral		-	0.0092	-	-	+	-	0.0160	-	-	0.0260
Coumarin		0.0151	-	-	0.0270	-	-	-	0.0051	-	-
Eugenol		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geraniol		0.0103	-	-	-	-	0.0069	-	-	0.0843	-
Hydroxycitronellal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lylal®		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoeugenol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anisyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl benzoate		0.0062	-	-	0.0062	-	-	0.0071	-	-	-
Benzyl cinnamate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citronellol		-	-	0.0091	-	-	0.0529	-	-	-	-
Farnesol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl cinnamaldehyde		-	-	-	-	-	0.0492	-	-	-	-
Lilial®		0.0064	-	-	0.0053	-	0.0500	-	0.0077	0.0076	-
dl-Limonene		-	0.1108	0.0044	0.0565	0.7639	0.0061	0.0255	0.0103	0.1949	0.0963
Linalool		0.0147	-	-	-	0.0092	-	-	-	-	-
Methyl heptine carbonate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ-Methylionone		0.0188	-	-	-	-	0.0346	-	0.1586	-	-
Totalt indhold af undersøgte duftstoffer		0.154	0.128	0.0135	0.104	1.009	0.270	0.0486	0.182	0.287	0.122

+ Duftstof er til stede på detektionsniveau



**Tabel 4.1 Fortsat**

Duftstof	Indhold % (m/m)										
	Prøve Nr.	01-0845 Opvaske- middel	01-0846 Opvaske- middel	01-0847 Opvaske- middel	01-0848 Opvaske- middel	01-0849 Opvaske- middel	01-0850 Skylle- middel	01-0851 Skylle- middel	01-0852 Skylle- middel	01-0853 Skylle- middel	01-0854 Skylle- middel
Amyl Cinnamal		-	-	0.0284	-	-	-	-	-	-	-
Amylcinnamyl alcohol		-	-	n.d.	n.d.	-	-	-	-	-	-
Benzyl alcohol		-	-	0.0277	-	-	-	-	-	+	-
Benzyl salicylate		-	-	-	-	-	-	0.0112	0.0072	0.0069	-
Cinnamyl alcohol		-	0.0030	-	-	-	0.0050	-	-	-	-
Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0061
Citral		0.0501	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coumarin		-	-	-	-	-	0.0054	0.0064	0.0069	-	0.0219
Eugenol		-	-	0.0083	-	-	-	-	-	0.0090	-
Geraniol		-	0.0070	-	0.1454	0.0079	-	-	-	-	-
Hydroxycitronellal		-	-	-	-	-	-	0.0071	-	-	0.0078
Lylal®		-	-	-	-	-	0.0110	-	-	-	0.0072
Isoeugenol		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0097	-
Anisyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl benzoate		-	-	-	-	-	-	0.0039	-	-	0.0058
Benzyl cinnamate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citronellol		-	0.0162	0.0763	0.0160	-	0.0157	-	-	-	0.0717
Farnesol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl cinnamaldehyde		-	-	0.0177	-	-	0.0289	0.0301	0.0112	0.0068	0.0284
Lilial®		-	-	0.0074	-	-	0.0049	0.0148	0.0055	0.0182	0.0102
dl-Limonene		0.1183	0.0003	0.0091	0.4164	0.0048	0.0165	0.0481	0.0156	-	-
Linalool		-	0.0023	0.0270	0.0056	0.0060	-	-	0.0070	0.0095	-
Methyl heptine carbonate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ-Methylionone		-	-	-	-	-	0.0175	0.0178	0.0184	0.0463	0.0598
Totalt indhold af under- søgte duftstoffer		0.168	0.0288	0.202	0.583	0.0187	0.105	0.139	0.0718	0.106	0.219

+ Duftstof er til stede på detektionsniveau

n.d.: Ikke bestemt, standardstof kunne ikke skaffes

**Tabel 4.1 Fortsat.**

Duftstof	Indhold % (m/m)										
	Prøve Nr.	01-0855 Skylle- middel	01-0856 Skylle- middel	01-0857 Vaske- middel	01-0858 Vaske- middel	01-0859 Vaske- middel	01-0860 Vaske- middel	01-0861 Vaske- middel	01-0862 Vaske- middel	01-0863 Vådser- vietter	01-0864 Viske- læder
Amyl Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amylcinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl alcohol		0.0103	-	-	0.0146	-	-	+	-	-	-
Benzyl salicylate		0.0136	0.0114	0.0142	0.0173	-	-	-	-	-	-
Cinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnamal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citral		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coumarin		0.0098	-	-	0.0027	-	-	-	0.0043	-	-
Eugenol		0.0090	-	-	0.0094	-	-	-	-	-	-
Geraniol		-	0.0018	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroxycitronellal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lylal®		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoeugenol		-	-	0.0048	-	-	-	-	-	-	-
Anisyl alcohol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl benzoate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzyl cinnamate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citronellol		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Farnesol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl cinnamaldehyde		0.0203	0.0057	-	0.0317	0.0056	-	0.0096	0.0071	0.0059	-
Lilial®		0.0110	0.0075	0.0075	0.0109	0.0074	0.0071	0.0073	0.0076	0.0052	-
dl-Limonene		0.0083	0.0083	-	0.0105	-	-	+	-	0.0158	-
Linalool		-	-	0.0099	0.0095	-	-	0.0055	-	0.0039	-
Methyl heptine carbonate		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ-Methylionone		0.0452	0.0134	0.0185	-	-	0.0073	0.0076	0.0076	-	-
Totalt indhold af under- søgte duftstoffer		0.128	0.0481	0.0549	0.107	0.0130	0.0144	0.0300	0.0266	0.0308	-

+ Duftstof er til stede på detektionsniveau

**Tabel 4.1 Fortsat.**

Duftstof	Indhold % (m/m)						
	Prøve Nr.	01-0923 Bilsham- poo	01-0924 Bilsham- poo	01-0986 Hånd- rens	01-0987 Vaske- middel	01-0988 Vaske- middel	01-1310 Dukke
Amyl Cinnamal		-	-	-	-	-	-
Amylcinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	-
Benzyl alcohol		-	-	-	0.0071	-	-
Benzyl salicylate		-	-	-	-	-	-
Cinnamyl alcohol		-	-	-	-	-	0.0071 <sup>a</sup>
Cinnamal		-	-	-	-	-	-
Citral		-	+	-	-	-	-
Coumarin		0.0032	-	-	-	-	0.0044 <sup>a</sup>
Eugenol		-	-	-	-	0.0119	-
Geraniol		-	-	-	-	-	-
Hydroxycitronellal		-	-	-	-	-	-
Lylal <sup>®</sup>		-	-	-	0.0053	-	-
Isoeugenol		-	-	-	-	-	-
Anisyl alcohol		-	-	-	-	-	-
Benzyl benzoate		-	0.0042	-	-	-	-
Benzyl cinnamate		-	-	-	-	-	-
Citronellol		-	-	-	0.0301	-	-
Farnesol		-	-	-	-	-	-
Hexyl cinnamaldehyde		-	-	-	0.0109	-	-
Lilial <sup>®</sup>		-	-	-	0.0132	0.0112	-
dl-Limonene		0.0077	0.0099	0.0255	-	-	-
Linalool		-	-	-	0.0144	-	-
Methyl heptine carbonate		-	-	-	-	-	-
γ-Methylionone		-	-	-	0.0228	0.0239	-
Totalt indhold af under- søgte duftstoffer		0.0109	0.0141	0.0255	0.104	0.0470	0.0115

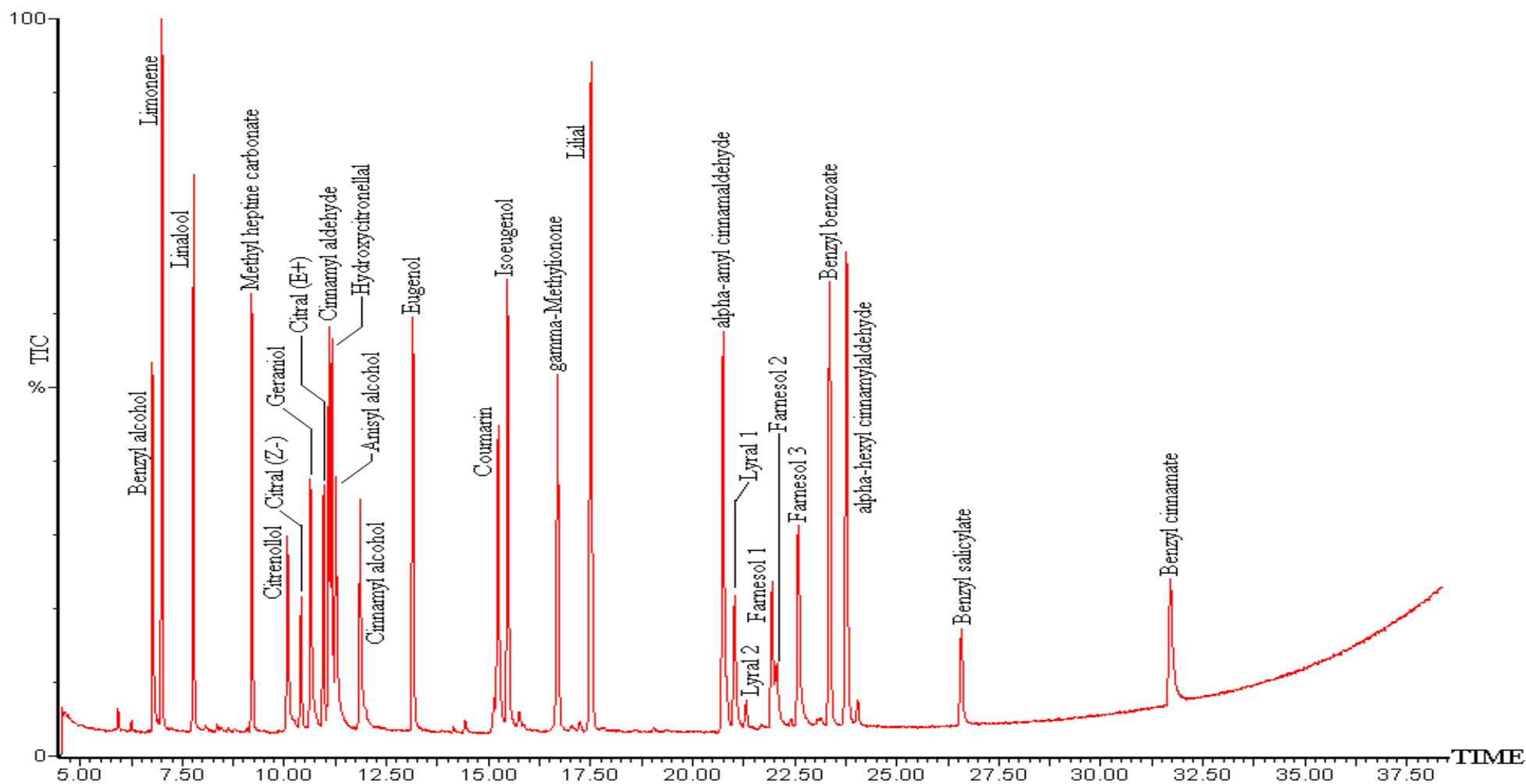
+ Duftstof er til stede på detektionsniveau

<sup>a</sup>ca. indhold

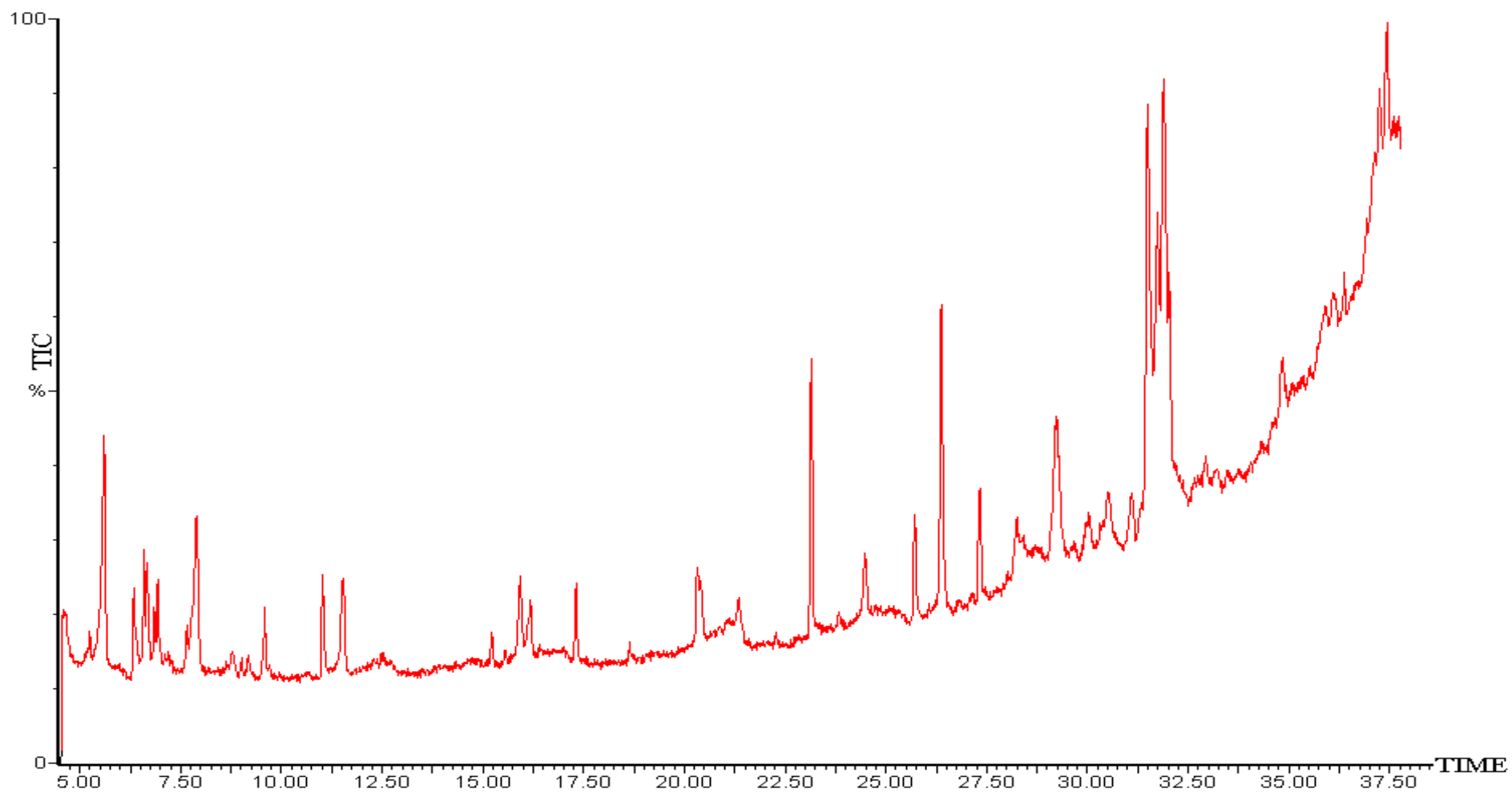
**Tabel 4.2** Oversigt over indholdet af duftstoffer i de undersøgte produkter.

<b>Duftstof</b>	<b>Er til stede i</b>		<b>indhold % (m/m) koncentrationsområde</b>
	<b>Antal produkter</b>	<b>% produkter</b>	
d-Limonene*	29	67	+ - 0.7693
Lilial®	24	56	0.0009 - 0.0500
Hexyl cinnamaldehyde	17	40	+ - 0.0492
Linalool	17	40	0.00002 - 0.0270
γ-Methylionone	17	40	0.0073 - 0.1586
Benzyl alcohol	13	30	+ - 0.2354
Coumarin	13	30	0.0027 - 0.0270
Benzyl benzoate	11	26	0.0030 - 0.0152
Citronellol	11	26	+ - 0.0763
Benzyl salicylate	9	21	0.0069 - 0.0587
Geraniol	9	21	+ - 0.1454
Eugenol	8	19	+ - 0.0119
Citral	7	16	+ - 0.0501
Cinnamyl alcohol	4	9	0.0021 - 0.0071
Hydroxycitronellal	3	7	0.0025, 0.0071, 0.0078
Lyrall®	3	7	0.0053, 0.0072, 0.0110
Isoeugenol	3	7	0.0048, 0.0085, 0.0097
Amyl cinnamal	2	5	0.0092, 0.0284
Amylcinnamyl alcohol	2	5	n.d.
Cinnamal	1	2	0.0061
Anisyl alcohol	1	2	0.0014
Benzyl cinnamate	-	-	-
Farnesol	-	-	-
Methyl heptine carbonate	-	-	-

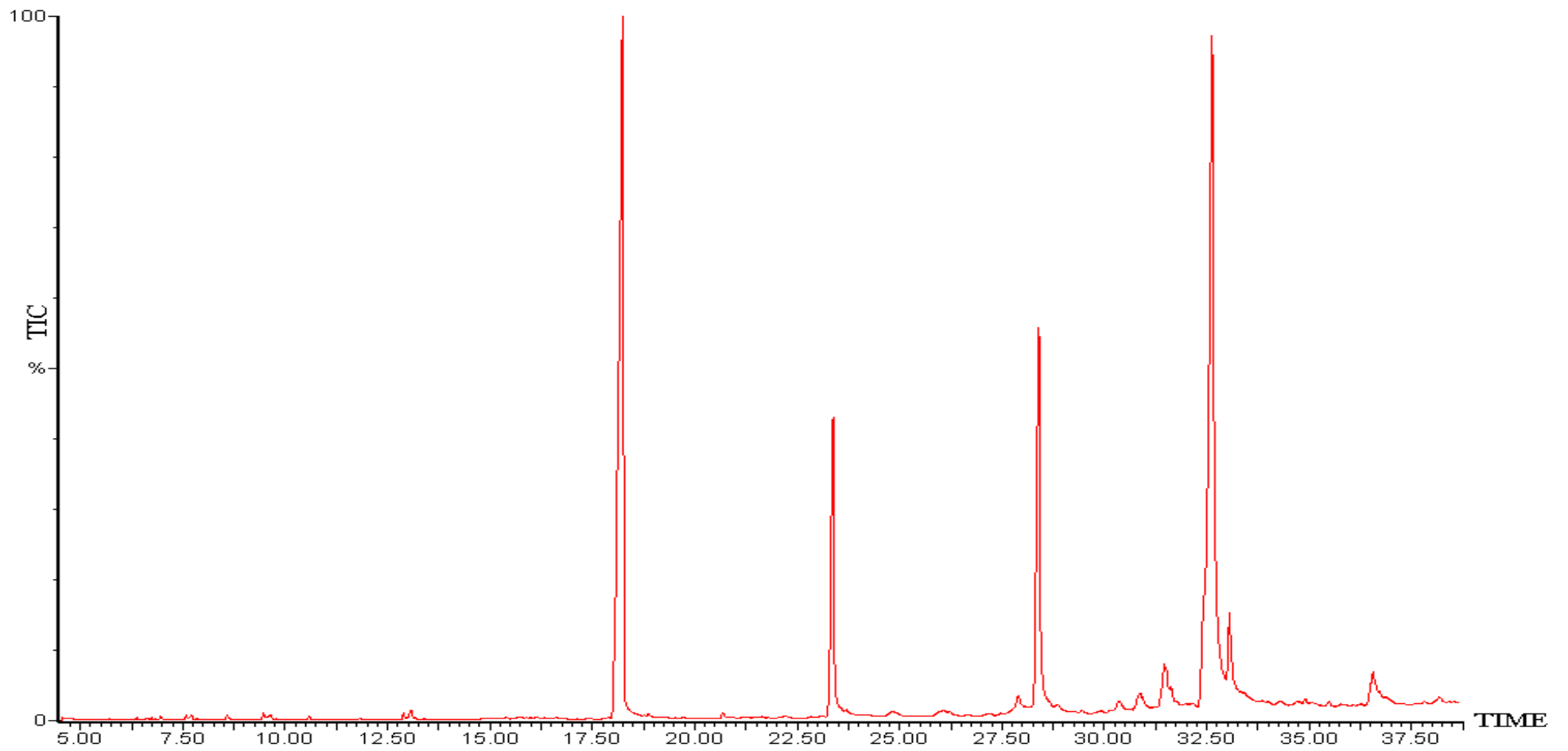
n.d.: ikke bestemt, kun identifikation



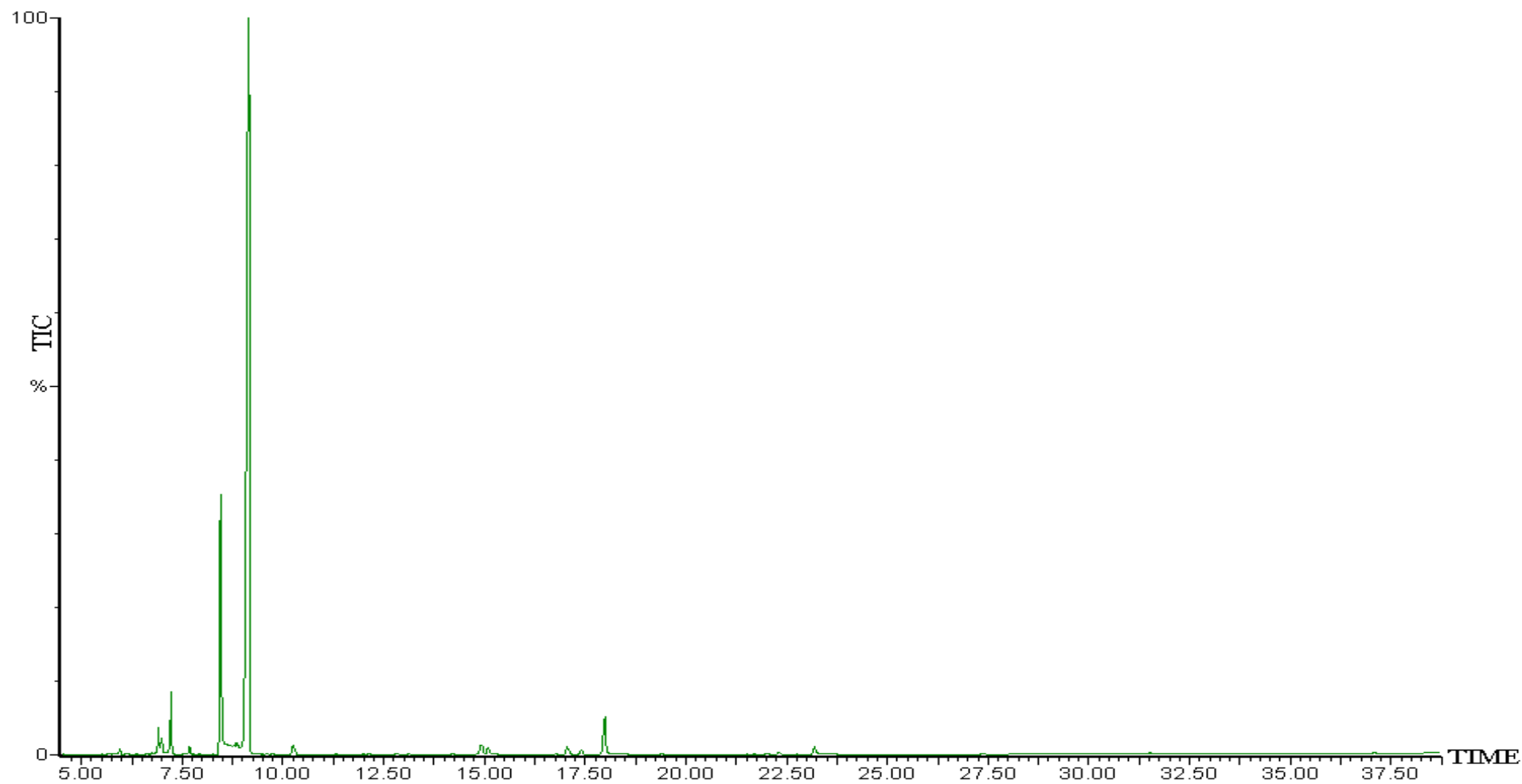
**Figur 4.1**  
*GC-MS kromatogram af de udvalgte duftstoffer. Koncentration af hvert duftstof: ca. 100 ppm.*



**Figur 4.2**  
*GC-MS kromatogram af toiletpaper med duft 01-0831*

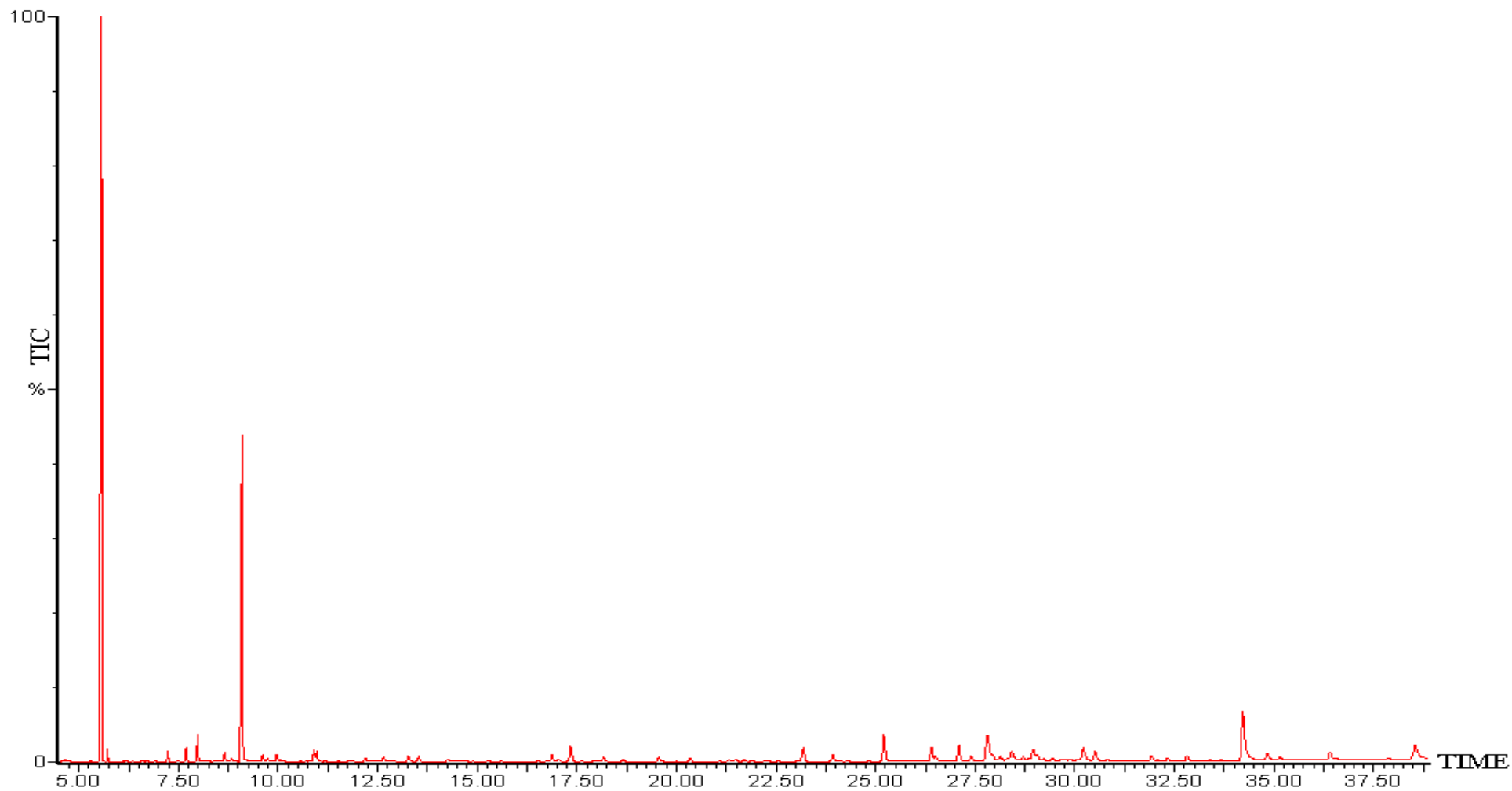


**Figur 4. 3**  
*GC-MS kromatogram af brun sæbe 01-0833*

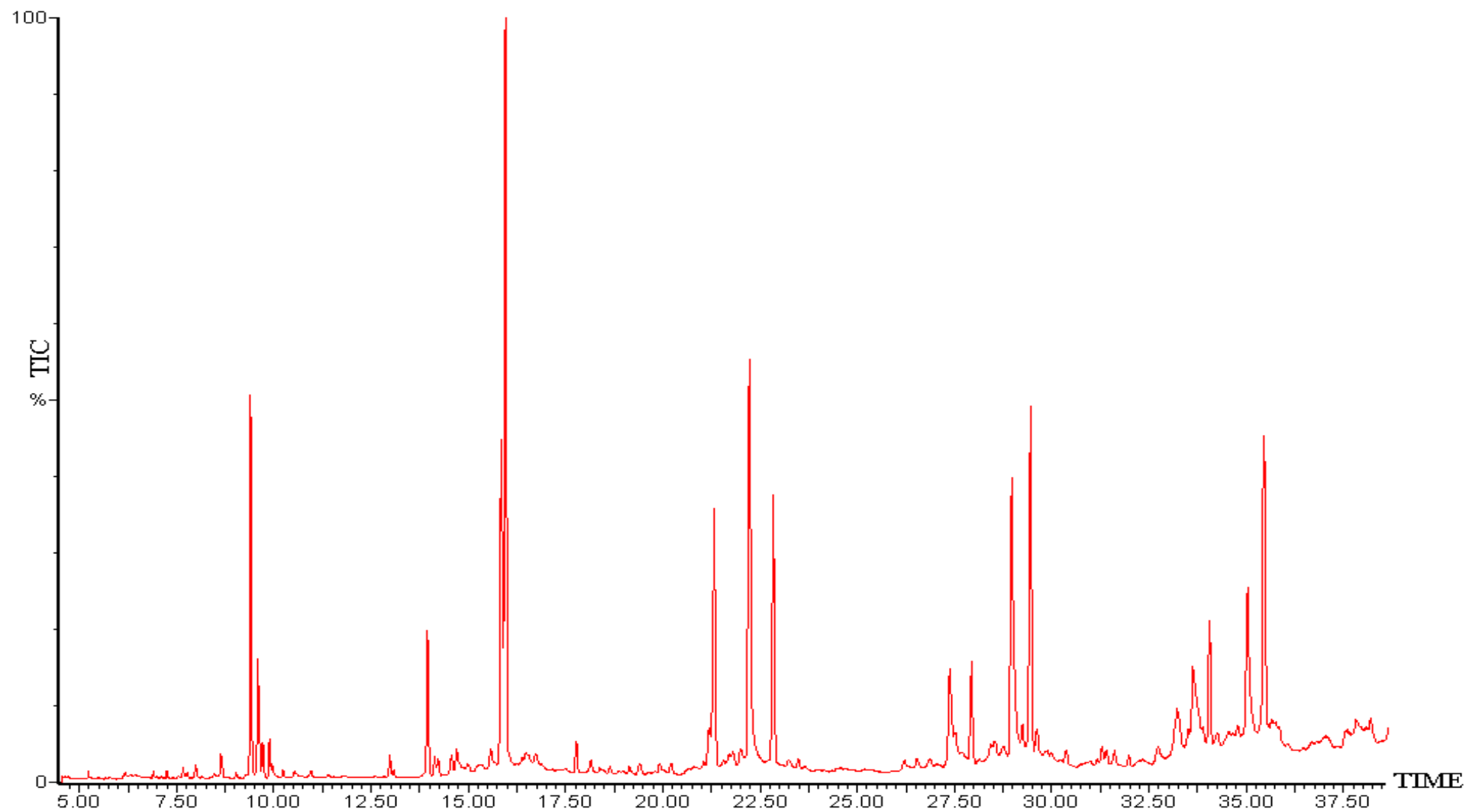


**Figur 4.4**  
**GC-MS kromatogram af rengøringsmiddel 01-0838.**

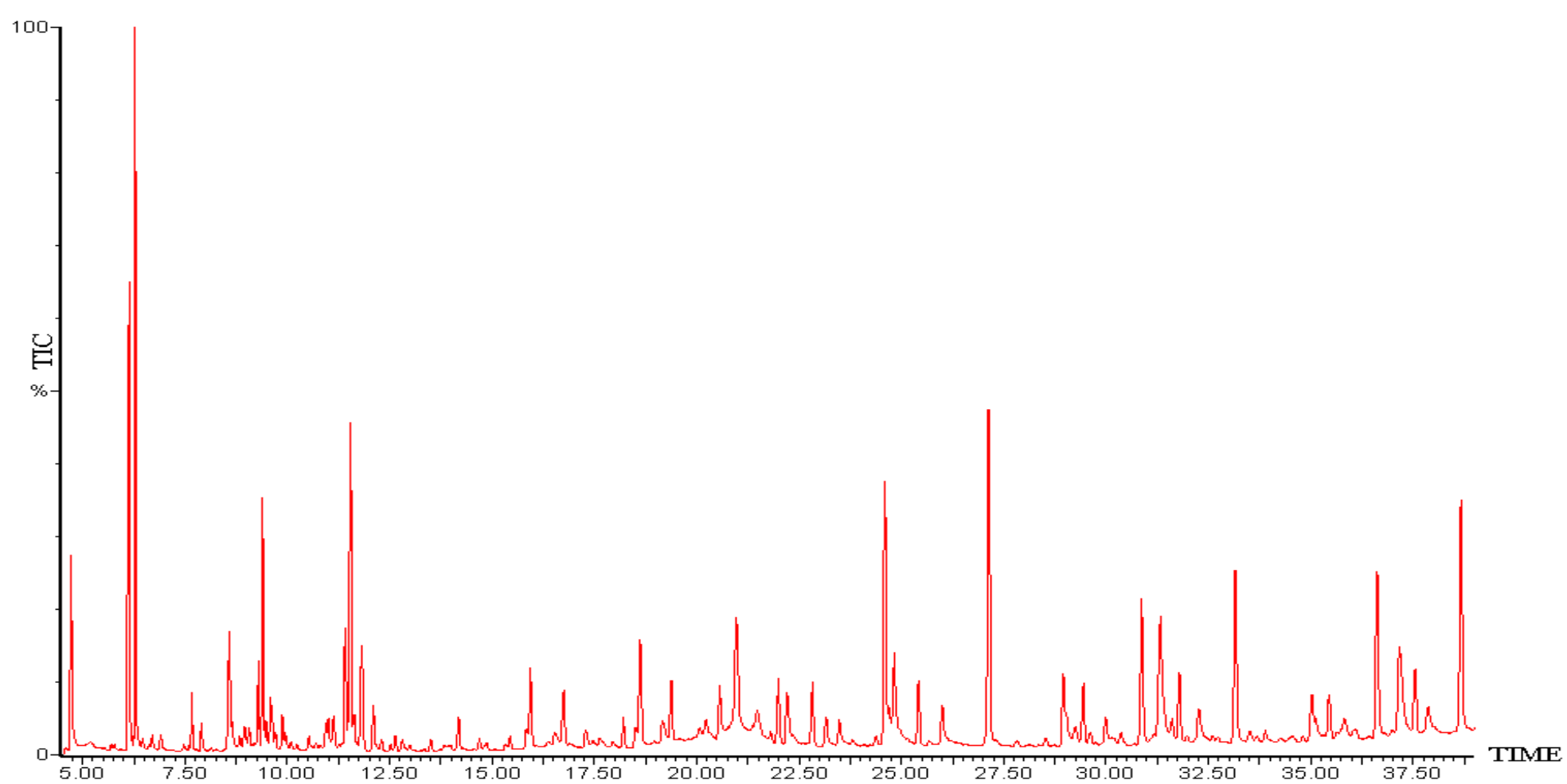




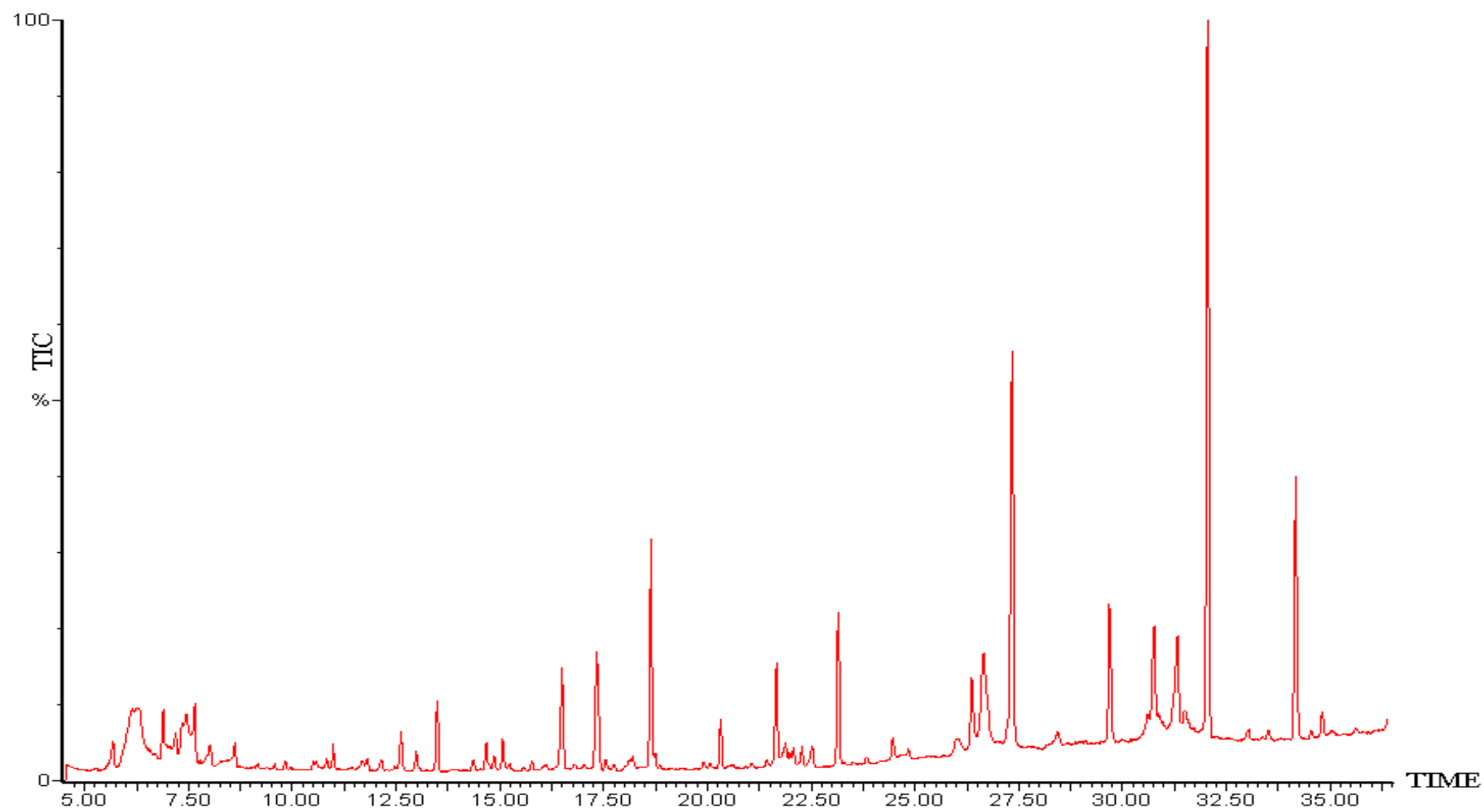
**Figur 4.5**  
*GC-MS kromatogram af vådservietter 01-0840*



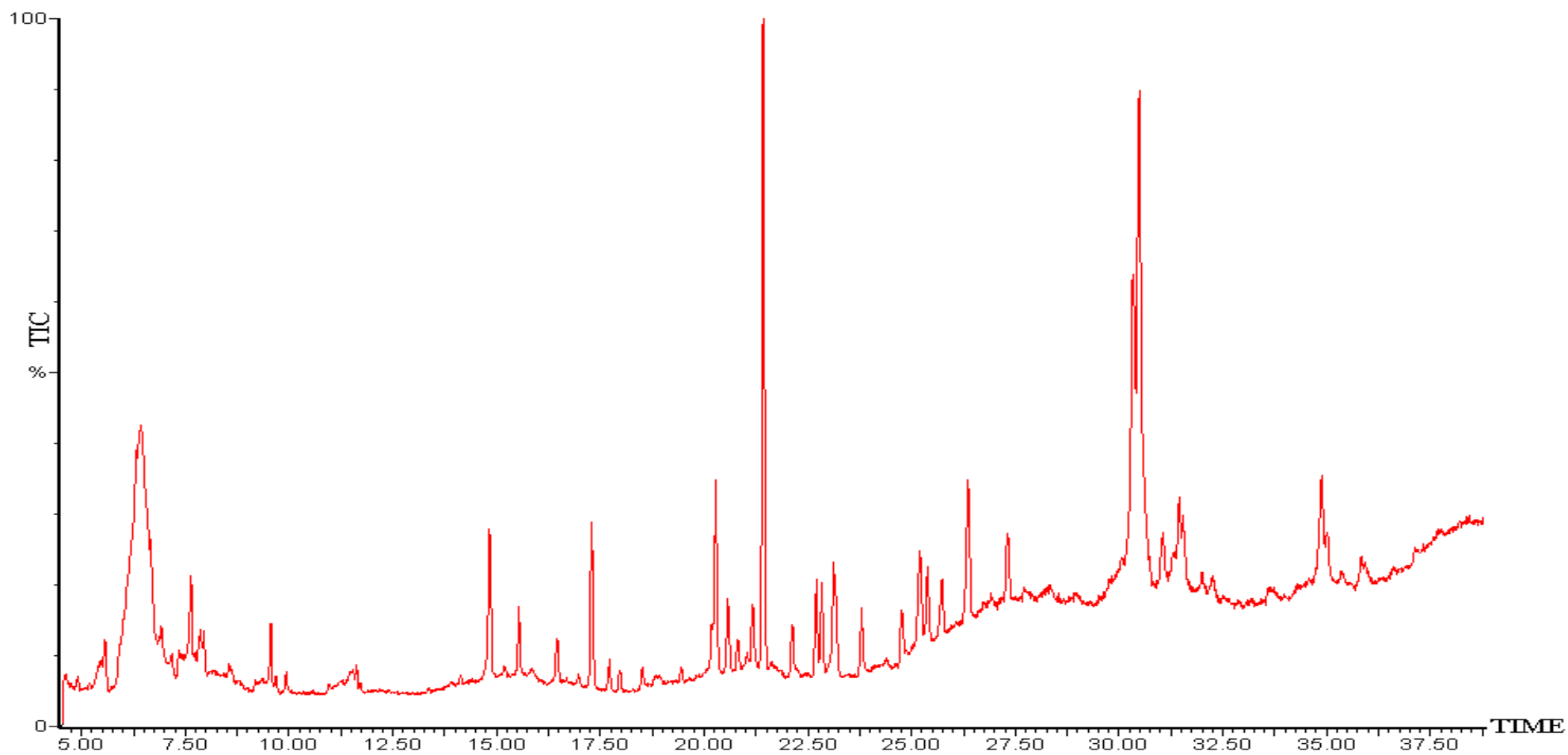
**Figur 4.6**  
**GC-MS kromatogram af opvaskemiddel 01-0846.**



**Figur 4.7**  
**GC-MS kromatogram af opvaskemiddel 01-0847.**



**Figur 4.8**  
*GC-MS kromatogram af skylenmiddel 01-0855.*



**Figur 4.9**  
*GC-MS kromatogram af vaskepulver 01-0987.*

# Referencer

1. EU Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products. Fragrance Allergy in Consumers. A review of the problem. Brussels EU Commission, DG SANCO, SCCNFP/0017/98 final, 8th December 1999. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sccp/out98\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sccp/out98_en.pdf)
2. Rastogi SC (1995) Analysis of fragrances in cosmetics by gas chromatography-mass spectrometry. J. High Resolution Chromatogr. 18: 653-658.
3. Rastogi SC, Heydron S, Johansen JD and Basketter DA (2001) Fragrance chemicals in domestic and occupational products. Contact Dermatitis 45: 221-225.