

OLIE-bibliotheek

oliebepaling m.b.v. FID-gaschromatografie

Colofon

"De oliebibliotheek" is een uitgave van
Eurofins Omegam
H.J.E. Wenckebachweg 120
1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
T +31(0)20 5976 680

Copyright

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of door opnamen op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Eurofins Omegam.

Inhoudsopgave	Pagina
1. Inleiding	3
2. Samenstelling Minerale olie	3
3. Fysisch chemische eigenschappen oliesoorten	4
4. Definitie van minerale olie in milieuonderzoek	6
5. Relatie met andere analysemethoden/verontreinigingen	7
- vluchtige aromaten/vluchtige minerale oliën	7
- PAK	7
- ftalaten (weekmakers)	8
- natuurlijke herkomst / florisil clean-up	8
- Olie bepaling met GCMS	9
6. Gedrag en Afbraak van minerale olie in de bodem	12
7. Vaststellen van de oorzaak van de olieverontreiniging	14
8. Uitleg oliechromatogram	14
Voorbeeld chromatogrammen	
Deel 1: <i>Minerale oliën</i>	16
- Wasbenzine	17
- Benzine /Super benzine	18
- Terpentine	19
- Petroleum/Kerosine	20
- Huisbrandolie/Diesel/Gasolie	21
- Motorolie	22
- Stookolie (2 soorten)	23
- Paraffine	24
- Vaseline	25
- Bitumen (niet PAK-houdend)	26
- Ruwe olie (2 soorten)	27
Deel 2: <i>Natuurlijke herkomst</i>	28
- Natuurlijke herkomst (veen)	29
- Natuurlijke herkomst (harshoudend)	30
- Vetzuren	31
- Lijnolie	32
- Bijenwas	33
Deel 3: <i>Synthetische oliën</i>	34
- Casingvet	35
- Ontkistingsolie	36
- Snijolie	37
- Synthetische motorolie	38
- Kabel olie	39
Deel 4: <i>Standaarden en veel voorkomende verbindingen</i>	40
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	41
- Nonylfenolen	42
- n-alkanen standaard	43
- Ftalaten standaard (weekmakers)	44
- Ftalaten (weekmakers)	45
- Alkylbenzenen standaard	46
- Polychloorbifenylen (PCB's) Arochlor mengsels	47
- Carboleum/carbolineum	48
- Cresoot/koolteer	49
Deel 5: <i>Automiddelen</i>	50
- Bumperclean Deja	51
- GlasFoam Cartec	52
- Was Cartec Dun	53
- Was Cartec Grof	54
- Waslaagje nieuwe auto	55
Deel 6: <i>Overig</i>	56
- Geoxideerde PAK	57

1. Inleiding

Bij de rapportage van minerale olie via de GC- methode (gaschromatografische analyse) rapporteert Eurofins Omegam naast het "Totaal minerale olie gehalte" tevens een oliefractieverdeling en een oliechromatogram (oliepatroon, fingerprint). Het chromatogram geeft informatie over de aard van de "minerale olie" in het monster. Tezamen met de historische informatie kan een olieverontreiniging mogelijk aan bepaalde activiteiten toegeschreven worden en kan vastgesteld worden of binnen een project de gehalten minerale olie afkomstig zijn van eenzelfde soort olieverontreiniging.

Deze oliebibliotheek is bedoeld als hulpmiddel bij de interpretatie van door Eurofins Omegam geproduceerde oliechromatogrammen. De Eurofins Omegam oliebibliotheek bevat praktijk-chromatogrammen van verschillende oliesoorten en andere specifieke verontreinigingen. Daarnaast wordt praktische informatie gegeven, welke relevant is voor de interpretatie van een oliechromatogram.

2. Samenstelling minerale olie

Minerale oliën zijn in miljoenen jaren gevormd door ontbinding en transformatie van plantaardig en dierlijk materiaal onder hoge druk en bestaan uit zeer complexe mengsels van koolwaterstoffen. De gewonnen ruwe oliën bestaan (afhankelijk van de plaats van herkomst) uit lineaire en vertakte paraffines (alkanen), cycloparaffines, olefines en naftenische, aromatische en poly-aromatische koolwaterstoffen. Deze ruwe oliën kunnen tevens hoge gehalten aan zwavel, stikstof en fenolische verbindingen bevatten.

Na destillatie van ruwe olie kunnen 3 gedestilleerde producten worden onderscheiden :

- Speciale kookpuntgroepen (SBP) in de destillatierange 30 - 160 °C (fractie C5-C9). Deze geselecteerde oliën hebben vaak een specifieke toepassing in de chemische industrie en worden gekarakteriseerd volgens hun kookpunt bv. SBP 62/84. De samenstelling van deze middelen is vaak nauwkeurig bekend.
- "White spirits" in de destillatierange 150 - 220 °C (fractie C7 - C12). Deze oliën worden vaak nog onderscheiden in aromaat-arme (aromatengehalte <20%) en aromaat-rijke (aromatengehalte >45%) typen.
- Hoogkokende aromatische oplosmiddelen in de destillatierange 160 - 300 °C . Deze mengsels bestaan voornamelijk uit alkylbenzenen (80-100%).

Het overgebleven residu wordt in de petrochemische industrie verder gedestilleerd onder hoog vacuüm, waarbij "Base oil" producten met een destillatietemperatuurstraject van 300-700 °C (fractie C17 en hoger) worden verkregen. De overblijvende niet destilleerbare vaste resten van oliën worden "bitumen" genoemd.

- De "Base oils" bevatten verzadigde en aromatische koolwaterstoffen en PAK en ondergaan in de meeste gevallen verdere raffinage processen. Bij de productie van de eindproducten (smeeroliën, wassen, etc.) worden verschillende gezuiverde base-oils gemengd om geschikte fysische eigenschappen te krijgen en worden chemische additieven (anti-oxidantia, dispersiemiddelen, roestremmers etc.) toegevoegd.
- De "bitumen" bevat hoogkokende parafines en naftenische koolwaterstoffen en wordt voornamelijk gebruikt als bindmiddel (3-10%) in de wegenbouw. Daarnaast wordt bitumen gebruikt als coating en als isolatiemiddel voor vocht (dakbedekking) en elektra.

N.B In veel gevallen wordt in plaats van bitumen ook "pek" en/of "koolteer" gebruikt. Deze producten hebben vergelijkbare fysische eigenschappen, maar zijn afkomstig van een totaal ander productieproces (kooldestillatie) en zijn chemisch gezien duidelijk verschillend.

3. Fysisch chemische eigenschappen oliesoorten

Veelal maakt men in de petrochemische industrie onderscheid tussen de aardolieproducten op grond van fysische gegevens zoals het kookpuntstraject. In tabel 1 worden van enkele bekende oliesoorten het kookpuntstraject en de dichtheid t.o.v. water gegeven. Bij een dichtheid kleiner dan 1 kan zich, bij voldoende aanwezigheid van deze oliesoort, een drijflaag op het wateroppervlak vormen. Een watermonster is dan niet langer homogeen.

Tabel 1. Fysisch chemische eigenschappen oliesoorten

Oliesoort	kookpuntstraject in °C	Dichtheid t.o.v. water
wasbenzine/kpb [#] alifatisch	24 - 140	vormt damp
benzine/ superbenzine	38 - 205	0,7 - 0,8
terpentine/kpb [#] alifatisch 0,87	120 - 180	0,73 - 0,87
terpentine/kpb [#] alifatisch 0,9	140 - 190	ca. 0,9
petroleum/kerosine	150 - 300	ca. 0,75
diesel/huisbrandolie/gasolie	175 - 375	0,8 - 0,9
stookolie	200 - 400	0,9 - 1,1
"base oils"	300 - 700	0,8 - 1,2
bitumen	> 700	1,02- 1,1

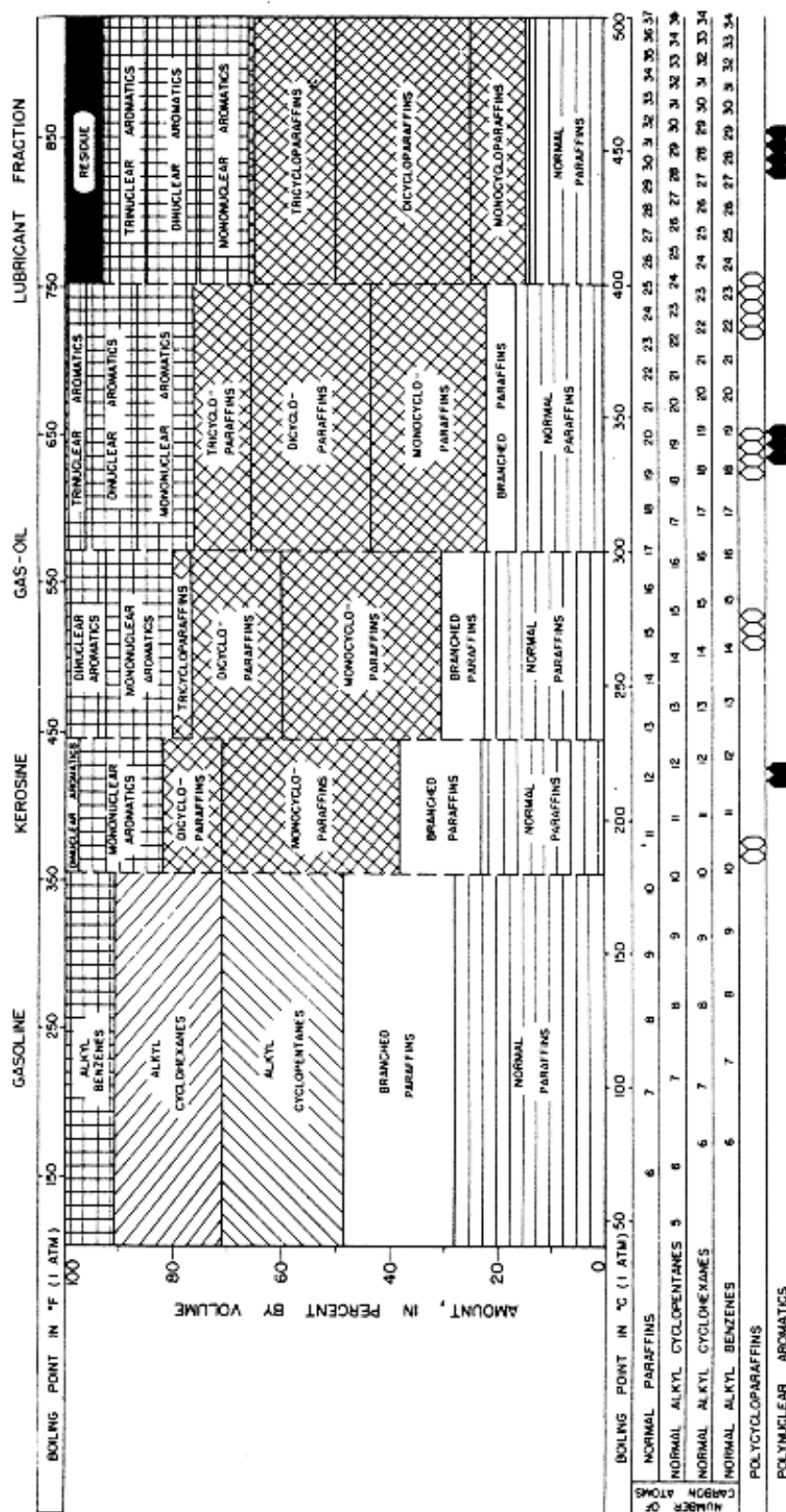
[#]kpb = verzamelnaam kookpuntbenzine

De samenstelling van een oliesoort is sterk afhankelijk van leverancier, land van herkomst en kan zelfs binnen jaargetijden veranderen (bijvoorbeeld toevoegingen in de winter aan dieselbrandstof).

In tabel 2 worden de gemiddelde relatieve hoeveelheden koolwaterstoffen voor het kookpuntstraject van 50 °C tot 500 °C gegeven. Dit komt overeen met het kookpuntstraject van de normaal parafines (n-alkanen) n-C5 (pentaan) tot ongeveer n-C40 (tetracontaan). Om dit gehele kookpuntstraject te laten analyseren dient zowel de analyse "minerale olie GC" (n-C5 tot en met n-C10) als de analyse "vluchtige minerale olie" (n-C5 tot n-C10) te worden aangevraagd.

Tabel 2 bevat tevens informatie over het kookpuntstraject van een oliesoort en de verwachte procentuele verdeling in mononuclear aromatics/alkylbenzenen (vluchtige aromaten waaronder benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylene) en polynuclear aromatics (PAK's).

Tabel 2. Relatieve hoeveelheden koolwaterstoffen in fracties



Reproduced from Rossini-Mair-Strelliff, Hydrocarbons from petroleum (Figure 23-3) by permission of Van Nostrand Reinhold.

4. Definitie van minerale olie in milieuonderzoek

Definitie Minerale olie

Het "Totaal Minerale olie gehalte GC" in grond en watermonsters is volgens de normen voor milieuonderzoek gedefinieerd als "de som van alle verbindingen tussen de kookpunten van n-C10 en n-C40, die met een apolair oplosmiddel extraheerbaar zijn, gaschromatografeerbaar (voldoende te verdampen) zijn en verbranden in een waterstofvlam (vlamionisatiedetector).

Het zal duidelijk zijn dat bovenstaand definitie sterk afwijkt van wat bijvoorbeeld in de olieverwerkende industrie gehanteerd wordt en dat hiermee het minerale olie gehalte beïnvloed kan worden door verschillende verbindingen, welke chemisch gezien niet als minerale olie beschouwd worden. Het afwijken van de analysenorm is niet zondermeer toegestaan omdat ook de toetsingswaarden op deze norm zijn afgestemd. Ten gevolge van deze definitie kunnen in milieumonsters verhoogde "Totaal minerale oliegehalten" worden gerapporteerd, welke niet afkomstig zijn van minerale olie. Een goede interpretatie van het oliechromatogram kan in een groot aantal gevallen uitsluitel geven. Voorbeelden van veelvoorkomende beïnvloedingen worden gegeven in "5. Relatie met andere analysemethoden/verontreinigingen".

Daarnaast dient opgemerkt te worden dat een aantal zeer vluchtige oliën, waaronder bijvoorbeeld wasbenzine en benzines, bij de hier gebruikte definitie niet of voor een klein deel als minerale olie gerapporteerd zal worden. Bij mogelijke aanwezigheid van vluchtige olie wordt daarom geadviseerd ook de analyse "Vluchtige minerale olie" (fractie C5 tot C10) aan te vragen. Deze analyse kan gecombineerd worden met onderzoek naar vluchtige aromaten.

Zintuiglijke waarnemingen

Regelmatig komt het voor dat opdrachtgevers twijfelen aan een gerapporteerd gehalte minerale olie omdat de resultaten niet overeen komen met de zintuiglijke waarnemingen (ruiken). Dit komt met name voor bij onderzoek van grondmonsters.

Hierbij worden de volgende situaties onderscheiden :

1. Opdrachtgever ruikt "olielucht" bij bemonstering grondmonsters. Het laboratorium rapporteert gehalten "Totaal minerale olie" < 35 mg/kg ds.
 - Deze situatie komt veelvuldig voor bij aanwezigheid van vluchtige minerale oliën (grootste deel met kookpunt lager dan n-C10). Deze oliën voldoen niet aan de definitie van een "Totaal minerale oliegehalte", zoals deze is opgesteld voor milieuonderzoek en worden derhalve niet gerapporteerd. Wij adviseren is deze gevallen de analyse "vluchtige minerale olie" + vluchtige aromaten te laten uitvoeren. Omdat de vluchtige minerale oliën en aromaten goed wateroplosbaar zijn verdient het de voorkeur het grondwater te laten onderzoeken.
 - Deze situatie kan ook voorkomen bij bijvoorbeeld verontreinigingen van huisbrandolie in een zandmatrix. De geurdrempel voor HBO blijkt in de praktijk relatief laag te liggen en monsternemers blijken al relatief lage gehalten goed te kunnen ruiken.
2. Het laboratorium rapporteert hoge gehalten "Totaal minerale olie" terwijl de opdrachtgever gedurende de bemonstering niets geroken heeft. Deze situatie komt met name voor bij aanwezigheid van een relatief hoogkokende olieverontreiniging (grootste deel met kookpunt groter dan n-C30). Deze oliën komen nauwelijks in de dampfase voor en in de praktijk kunnen met name bij aanwezigheid van hoge organisch stof gehalten minerale olie tot wel 10.000 mg/kg ds. voorkomen zonder dat dit bij de bemonstering wordt geroken.

5. Relatie met andere analysemethoden/verontreinigingen

Vluchtige aromaten/Vluchtige minerale oliën

Bij verontreinigingen met relatief vluchtige oliën, zoals bijvoorbeeld benzine, moet tevens rekening gehouden worden met aanwezigheid van vluchtige aromatische koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen). De vluchtige oliesoorten kunnen in hoge concentratie aanwezig zijn zonder dat dit in het minerale oliegehalte (fracties >n-C10) naar voren komt.

In tabel 3 wordt voor een drietal oliesoorten de fractieverdeling voor vluchtige minerale olie en de aromaten bijdrage gegeven. Dit betreft slechts gemiddelde resultaten! Afhankelijk van bijvoorbeeld leverancier, land van herkomst, verblijftijd in de matrix kunnen de onderlinge gehalten sterk wijzigen. Uit de gegevens in tabel 3 blijkt dat bijvoorbeeld een verontreiniging wasbenzine niet als "Totaal minerale olie" wordt gerapporteerd. Bij aanvraag van de analyse vluchtige minerale olie worden de aangegeven fracties C5, C6, C7, C8, C9 (tot C10) gerapporteerd. In combinatie met de aanvraag "Totaal minerale Olie GC" heeft de opdrachtgever inzicht in de oliebijdrage in het gehele kookpuntstraject van C5 tot C40.

Tabel 3. Samenstelling vluchtige oliën in procenten

Samenstelling	Superbenzine	Wasbenzine	Terpentine
Fractieverdeling olie in procenten *			
fractie C5	5	<1	<1
fractie C6	19	<1	<1
fractie C7	16	23	<1
fractie C8	15	54	1
fractie C9	22	19	5
<i>Totaal fractie C5 tot C10</i>	<i>77</i>	<i>96</i>	<i>6</i>
Aromaten bijdrage in procenten			
benzeen	4	<1	<1
tolueen	9	<1	<1
ethylbenzeen	3	<1	<1
Xylenen	10	<1	<1
naftaleen	<1	<1	<1
<i>Totaal vluchtige aromaten</i>	<i>26</i>	<i><1</i>	<i><1</i>

* de aanwezige aromaten worden in de vluchtige oliefracties als olie gerapporteerd.

Polycyclische aromaten PAK

Hoge concentraties PAK in grondmonsters leveren tevens een bijdrage aan het totaal minerale olie gehalte. Ook de meeste PAK-verbindingen voldoen aan de eisen zoals deze gesteld zijn voor olie m.b.t. kookpuntstraject, extraheerbaarheid en de gestelde eisen van gaschromatografeerbaar en verbranden in een waterstofvlam. Het PAK-patroon is in de Oliechromatogrammen duidelijk zichtbaar als een aantal scherpe pieken (zie voorbeeld chromatogrammen). Storingen van het minerale oliegehalte t.g.v. PAK in watermonsters komen nauwelijks voor t.g.v. de zeer slechte oplosbaarheid van PAK in water. Alleen in geval van specifieke naftaleen verontreinigingen blijkt het minerale olie gehalte nog wel gestoord te worden. Naftaleen is in dit geval als een scherpe piek in fractie 1 in het Oliechromatogram zichtbaar.

PAK clean-up

Om een indruk te krijgen welke invloed de aanwezige PAK's hebben op het totale gehalte is het mogelijk om, op verzoek van de opdrachtgever, een speciale PAK clean-up uit te voeren. Hierbij wordt bijna alle PAK uit het monster verwijderd en blijft voornamelijk de "echte" minerale olie over.

Ftalaten (weekmakers)

Vooraf in watermonsters worden regelmatig verhoogde minerale oliegehalten aangetroffen t.g.v. aanwezigheid van ftalaten. In de oliechromatogrammen is dit te zien door 1 of enkele scherpe pieken in het oliechromatogram. Ftalaten zijn chemische stoffen welke aan kunststoffen worden toegevoegd om het materiaal betere eigenschappen te geven (meer flexibel, beter verwerkbaar, beter stabiliteit etc.). De stoffen zijn in relatief hoge concentratie aanwezig in zachte plastics. Kortdurend contact van het te onderzoeken watermonster met bijvoorbeeld. zachte silicone slang of vinyl handschoenen kan al tot een duidelijk verhoogd minerale olie gehalte leiden (pas op bij monstername!). Ook het gebruik van verkeerde monsterdoppen op waterflessen kan leiden tot een ftalatenverontreiniging. Vaak blijken ftalaten bij herbemonstering niet meer aanwezig te zijn! De individuele ftalaten kunnen kwantitatief bepaald worden met GC/MS.

Natuurlijke herkomst

In grond- en watermonsters kunnen organische stoffen voorkomen welke van natuurlijke herkomst zijn. Gedacht kan worden aan humus en veenrijke grondsoorten en (grond)water-monsters die hiermee in contact zijn geweest. De analyse van minerale olie kent een speciale 'florisil clean-up' stap die deze verbindingen hoort te verwijderen. In de praktijk blijkt echter dat bij sterk veen of humus houdende monsters deze clean-up stap niet in alle gevallen voldoende is. Dit heeft tot gevolg dat deze verbindingen van natuurlijke herkomst een bijdrage gaan leveren aan het minerale oliegehalte. Het meegeleverde oliechromatogram is in die gevallen een extra informatiebron. In het oliechromatogram van OMEGAM zijn deze verbindingen van natuurlijke herkomst vaak te herkennen aan een specifiek patroon aanwezig in de oliefractie C29 tot C35 (fractie 3). Een voorbeeld van een oliechromatogram veroorzaakt door natuurlijke herkomst wordt gegeven in deel 2, 'natuurlijke herkomst'.

Indien een dergelijk patroon zichtbaar is in een monster kan de beoordelaar twee wegen bewandelen:

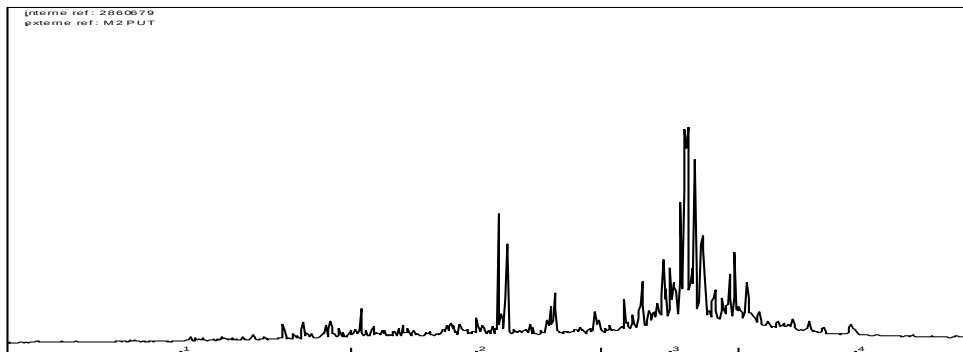
- Bij de interpretatie van het resultaat wijzen op de bijdrage van verbindingen van natuurlijke herkomst. hierbij kan een schatting gemaakt worden van deze bijdrage door in fractie 3 de natuurlijke herkomst af te trekken. Dit is echter een lastige procedure, en zeker indien ook 'echte' minerale olie aanwezig is zal dit niet mogelijk zijn.
- Een aanvullende monster clean-up uit te laten voeren die meer natuurlijke verbindingen verwijdert. Hiertoe heeft Eurofins Omegam de 'veen clean-up' ontwikkeld.

Een voorbeeld van het effect van verschillende clean-up methoden op een veenmonster wordt getoond in figuur 2. De verbindingen van natuurlijke herkomst zijn in het oorspronkelijke veenmonster duidelijk zichtbaar in fractie 3. In figuur 2 wordt het effect van de clean-up methoden op natuurlijke herkomst hardhoudende grond getoond. Opvallend hierbij is dat fractie 3 door de clean-up wordt verwijderd maar dat de groep signalen in fractie 2 aanwezig blijven.

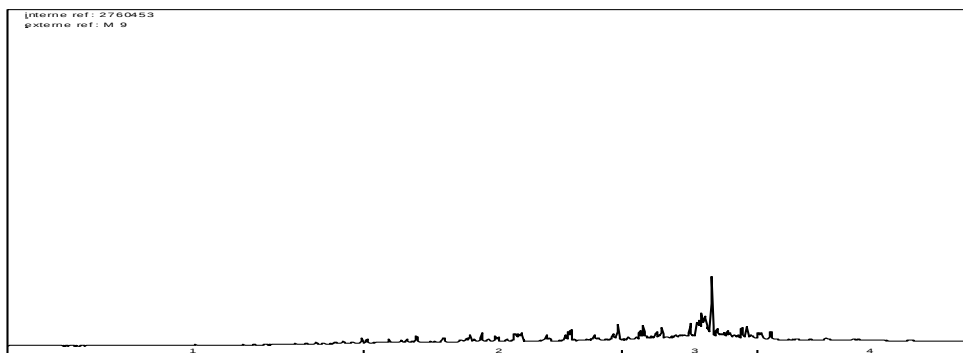
Voor de duidelijkheid kan worden gesteld dat natuurlijke oliën zoals zonnebloemolie of sojaolie, nauwelijks zichtbaar zullen zijn in het oliechromatogram. Deze oliën zijn veelal samengesteld uit triglyceriden (vetzure esters van glycerol). Deze hebben een dermate hoog kookpunt dat ze niet goed met deze analysemethode worden gemeten.

N.B. Indien er in een monster een clean-up is uitgevoerd is dit op het oliechromatogram bij het referentienummer van het monster aangegeven.

Figuur 1. veenmonsters met natuurlijke herkomst voor en na een florisil en veen clean-up.



Veenmonster met verbindingen van natuurlijke herkomst zonder clean-up (= standaard methode). Minerale oliegehalte 1400 mg/kg ds.

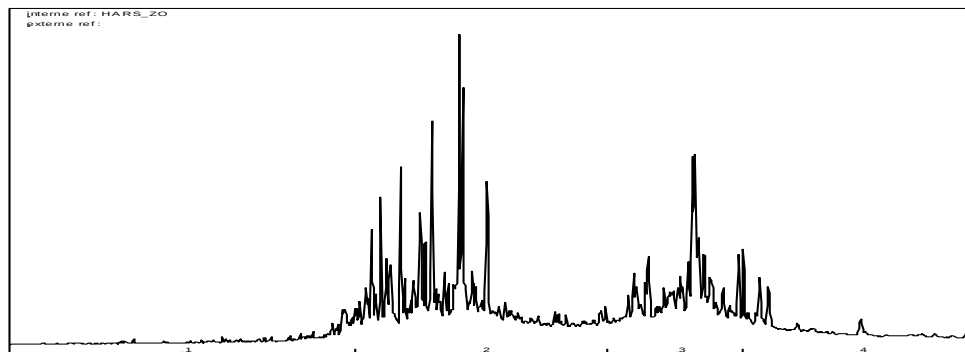


Zelfde veenmonster na een **florisil clean-up** minerale oliegehalte 150 mg/kg ds. Voor dit veenmonsters is deze clean-up niet voldoende. Voor grondmonsters is de florisil clean-up veelal toereikend.

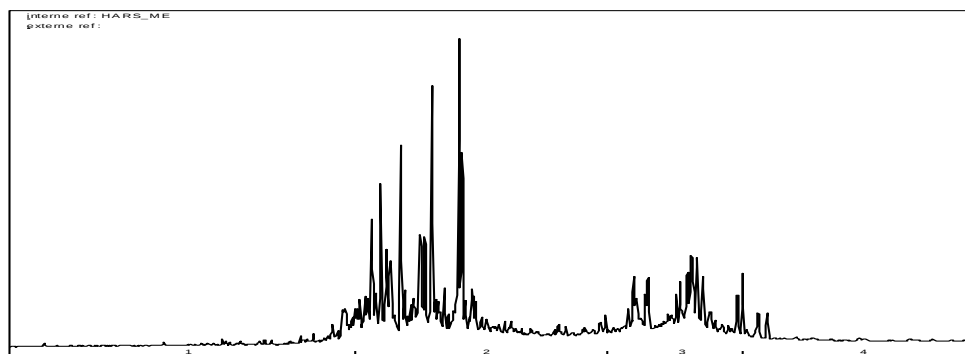


Zelfde veenmonster na een **veen clean-up**. Minerale oliegehalte <35 mg/kg ds.

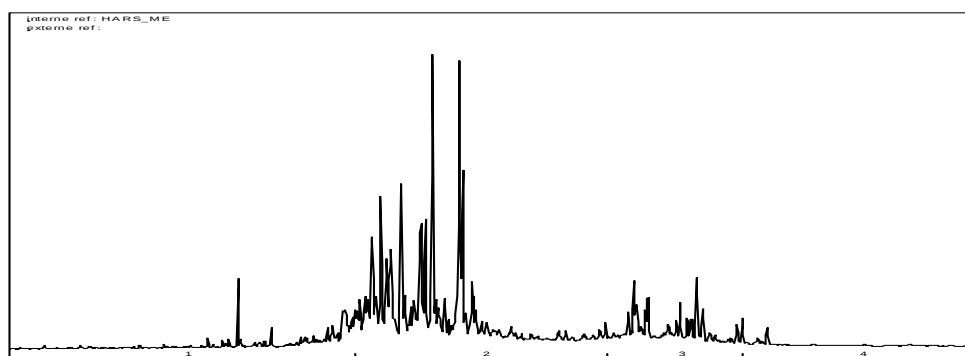
Figuur 2 : Grondmonsters met natuurlijke herkomst (harshoudend) voor en na behandeling met resp. een florisil clean-up en veen clean-up.



Grondmonster met verbindingen van natuurlijke herkomst (harshoudend) **zonder clean-up** (standaard methode). Minerale oliegehalte 1400 mg/kg ds.



Zelfde grondmonster na een **florisil clean-up**. Minerale oliegehalte 840 mg/kg ds.

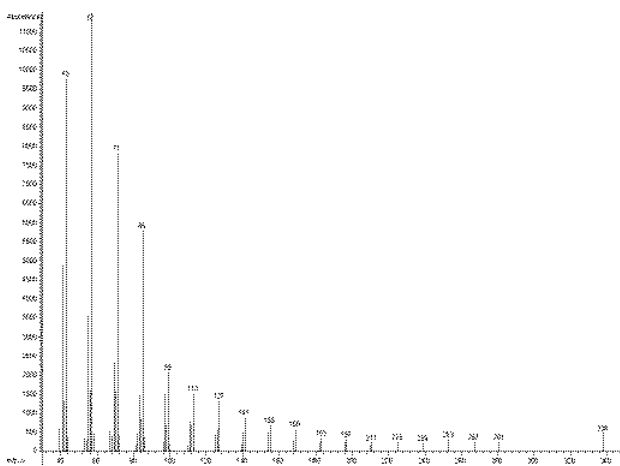


Zelfde grondmonster na een **veen clean-up**. Minerale oliegehalte 600 mg/kg ds.

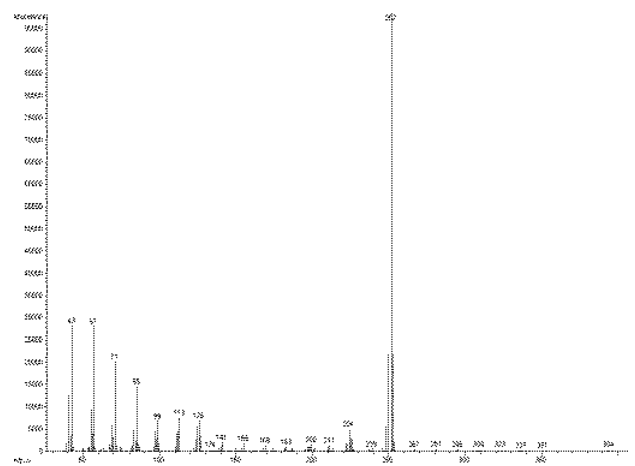
Olie bepaling met GCMS

Het gehalte aan minerale olie kan alleen worden bepaald met de GC-FID analysemethode (zie ook 8. "Uitleg oliechromatogram"). Toch kan ook met een GCMS een oliegehalte worden bepaald. Dit mag dan echter geen minerale olie worden genoemd, omdat dat een gereserveerde naam is voor de analyse met GC-FID. De olie bepaling met GCMS is veelal vergelijkbaar met de GC-FID methode. Omdat de manier waarop het signaal (de pieken in het chromatogram) wordt verkregen fundamenteel anders is, zal er altijd een verschil in het gehalte bestaan als de analyse met GC-FID of met GCMS wordt uitgevoerd. Onderzoek naar het verschil tussen de GC-FID methode en de GCMS methode wijst uit dat afhankelijk van het type minerale olie, het GCMS gehalte tot 30% lager kan zijn. Dit is echter sterk afhankelijk hoe de GCMS wordt gebruikt. Bij onoordeelkundig gebruik kan dit verschil oplopen tot wel 60%. Het verschil is in praktijk echter veel groter. Bij het voorkomen van natuurlijke verbindingen in het monster is het mogelijk dat de GCMS methode een gehalte geeft dat slechts 10 tot 50% bedraagt van de GC-FID methode. Om deze reden is de minerale olie ook een methode bepaalde parameter. Dit wil zeggen dat alleen de GC-FID methode mag worden gebruikt voor de bepaling van het minerale olie gehalte. Het grote voordeel van een GCMS is dat er meer informatie uit de analyse kan worden gehaald, omdat met een massaselectieve (MS) detector vaak de identiteit van verbindingen die zorgen voor het olie gehalte kan worden achterhaald (zie figuren 1a t/m 1d). Om die reden is het ook aan te bevelen indien er vreemde signalen in het oliechromatogram zichtbaar zijn, de analyse nogmaals uit te voeren met GCMS.

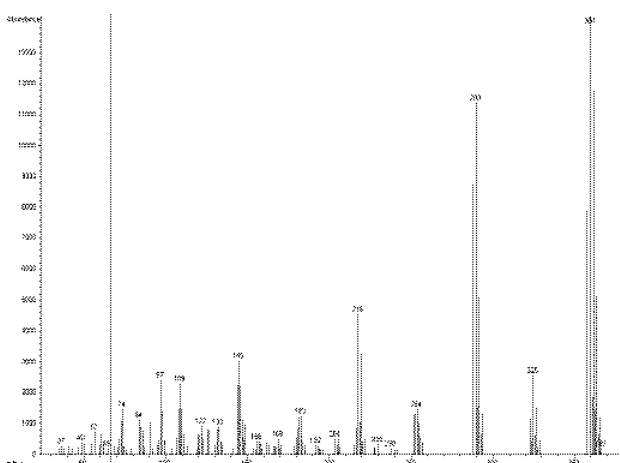
Figuur 3a. Massaspectrum van een alkaan



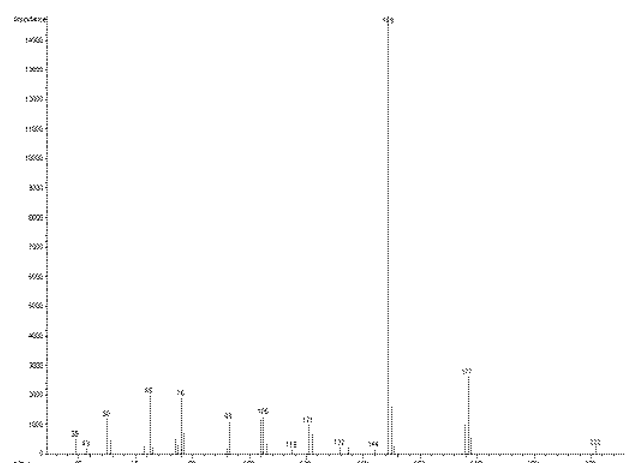
Figuur 3b. Massaspectrum van een PAK verbinding



Figuur 3c. Massaspectrum van een PCB



Figuur 3d. Massaspectrum van een ftalaat



6. Gedrag en afbraak van minerale olie in de bodem

Voorkomen

Nadat minerale olie als verontreiniging in de bodem terecht is gekomen, worden de verschillende componenten, waaruit de minerale olie bestaat, over verschillende fasen verdeeld (vast, vloeibaar en gasfase). Het gedrag van de verontreiniging is zowel afhankelijk van de fysisch/chemische eigenschappen van de componenten, waaruit de minerale olie bestaat (oplosbaarheid, kookpunt, dichtheid, etc.), als de eigenschappen van de bodem (porositeit, adsorptie, heterogeniteit enzovoorts).

Mobiliteit

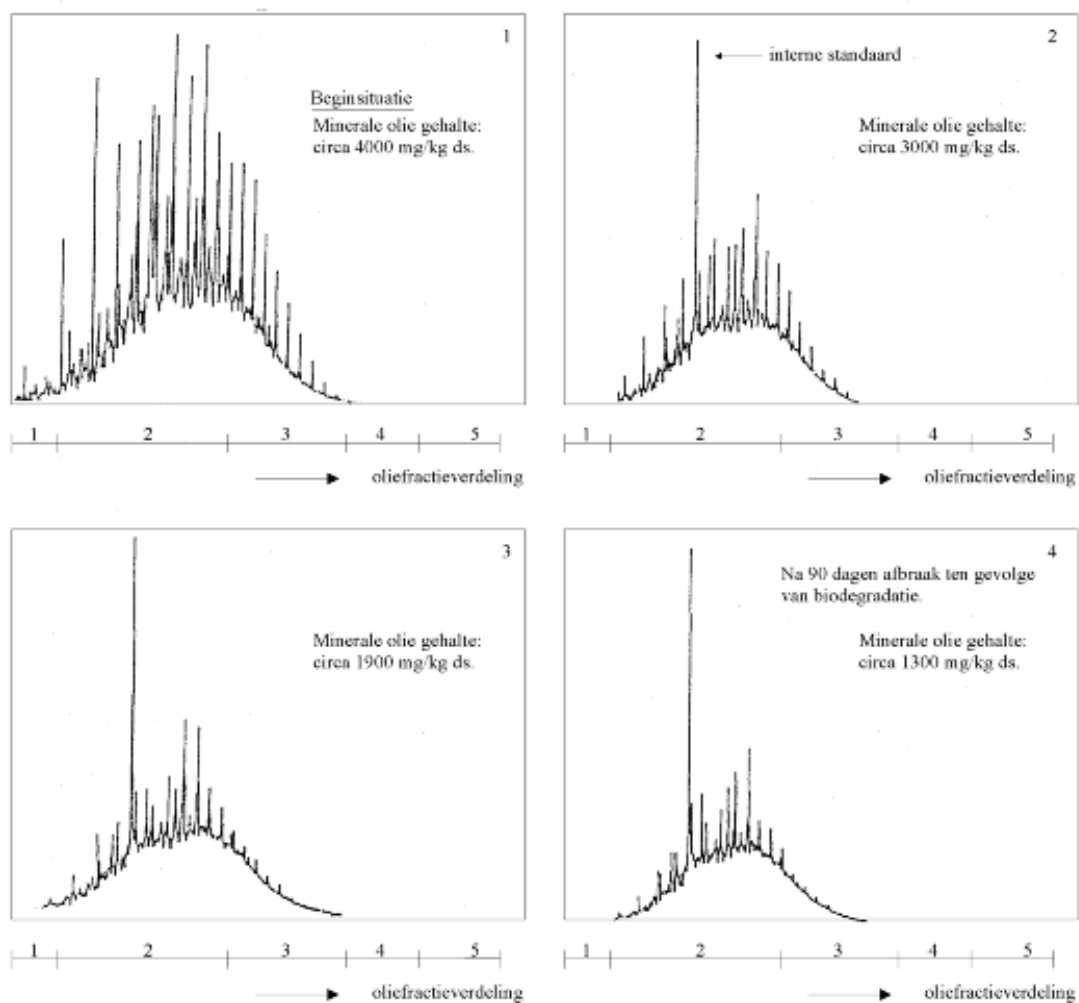
Door de verdeling over fasen zal het oorspronkelijke patroon (lees oliechromatogram) van de verontreiniging minerale olie veranderen. Het in de bodem aangetroffen deel zal voornamelijk bestaan uit minder goed oplosbare delen van de verontreiniging (vanaf fractie 2), terwijl de waterfase de beter oplosbare delen zal bevatten (vluchtige aromaten, lichte fracties). Bij zeer hoge gehalten minerale olie zal er in de meeste gevallen op de waterfase een drijflaag ontstaan (dichtheid oliën < 1). De gerapporteerde verdeling in het oliechromatogram is in geval van grote oplosbaarheid afwijkend van het oliechromatogram in deze oliebibliotheek. Bij verontreinigingen met vluchtige minerale oliën wordt geadviseerd ook de waterfase te controleren op vluchtige minerale olie en eventueel vluchtige aromaten.

Afbraak

Behalve het hierboven geschetste gedrag is een verontreiniging minerale olie ook onderhevig aan afbraak ten gevolge van microbiologische processen (biodegradatie). De snelheid van afbraak hangt af van een aantal fysisch/chemische en biologische factoren, waaronder temperatuur, zuurstofgehalte, vochtgehalte, aanwezige nutriënten en aanwezigheid van micro-organismen. In "Landfarming" maakt men gebruik van deze bacteriologische afbraak processen om verontreinigde grond tot een acceptabel niveau te reinigen. Afhankelijk van de aard van de verontreiniging en de omstandigheden worden in de praktijk halfwaardetijden gemeten van enkele weken tot jaren.

Als gevolg van de afbraak zal het oorspronkelijke patroon (lees oliechromatogram) van een verontreiniging minerale olie veranderen. In eerste instantie worden de aanwezige lineaire n-alkanen afgebroken, waardoor de specifieke hoge pieken (zichtbaar boven de 'oliebult') in bijvoorbeeld een dieselolie verdwijnen. Een voorbeeld van dit effect van microbiologische afbraak van een verontreiniging dieselolie op het oliechromatogram wordt gegeven in figuur 3 van deze oliebibliotheek. Met name voor minerale olie verontreinigingen, welke al enige jaren als verontreiniging in de bodem aanwezig zijn, zal het oliechromatogram sterk gewijzigd zijn.

Figuur 4. Effect van microbiologische afbraak (biodegradatie) op het gehalte minerale olie en het gerapporteerde oliechromatogram.



NB. In het hierboven gegeven oliechromatogram worden 5 fracties gerapporteerd. Door wijzigingen in de definitie van "het minerale olie gehalte" worden nu 4 fracties van C10 t/m C40 gerapporteerd. (zie definitie minerale olie in milieuonderzoek).

Bron: Intern Omegam-rapport "Onderzoek naar de afbraak van minerale olie en PAK in bodem (mei 1993). Dit rapport is voor opdrachtgevers van Eurofins Omegam tegen betaling te verkrijgen.

7. Vaststellen van de oorzaak van de verontreiniging

Door de effecten van microbiologische afbraak, uitspoeling en adsorptie is het eenduidig vaststellen van de oorzaak van een aangetroffen verontreiniging niet in alle gevallen mogelijk. Het vaststellen is in veel gevallen wel van groot belang in verband met het aanwijzen van een schuldige ("de vervuiler betaalt").

Vaststelling van de oorzaak is met name zeer moeilijk indien :

- De verontreiniging lang geleden veroorzaakt is en de olie langdurig in de bodem aanwezig is. Indien de verontreiniging al zeer lang in de bodem aanwezig is wordt het oorspronkelijk patroon van de olieverontreiniging mogelijk dusdanig verandert door afbraak en uitspoeling dat op grond van het oliechromatogram alleen niet voldoende zekerheid over de oorzaak van de verontreiniging kan worden gegeven.
- De aangetroffen gehalten minerale olie relatief laag zijn (< 500 mg/kg ds en/of < 500 µg/L minerale olie). Indien uit andere monsters van het project niet blijkt dat er een olieverontreiniging aanwezig is moet extra kritisch naar het chromatogram gekeken worden of er bij grondmonsters geen sprake is van "natuurlijke herkomst" of dat de minerale olie wordt veroorzaakt door andere verontreinigingen. Raadpleeg hiervoor zonedig "5. Relatie met andere analysemethoden/verontreinigingen".
- De olieverontreiniging alleen in de waterfase wordt aangetroffen. Zoals aangegeven in hoofdstuk zal een olieverontreiniging zich over de verschillende fasen (water, bodem, lucht) verdelen. De verdeling hangt af van de oplosbaarheid van de verschillende componenten en zal het oorspronkelijke patroon van de olieverontreiniging ernstig beïnvloeden. Indien de olie is zeer hoge concentratie aanwezig is kan bij bepaalde oliën een drijfslag ontstaan. Deze drijfslag is een zeer goede weerspiegeling van de oorspronkelijke verontreiniging en is zeer geschikt voor het vaststellen van de oorzaak van de verontreiniging.

8. Uitleg oliechromatogram

Analysemethode

Om een monster op minerale olie met GC te kunnen onderzoeken wordt het monster eerst in contact gebracht met een apolair oplosmiddel en wordt gedurende een vastgestelde tijd geschud (extractie). De in het monster aanwezige apolaire componenten (waaronder minerale olie) gaan over in het apolaire oplosmiddel. Het oplosmiddel wordt afgescheiden en wordt zonedig geconcentreerd d.m.v. indamping. Het extract wordt onderzocht door een klein deel ervan te injecteren in een gaschromatograaf voorzien van een vlaminisatiedetector (FID). In de gaschromatograaf vindt een scheiding van de gaschromatografeerbare verbindingen plaats op basis van verschillen in kookpunt. Het resultaat van de analyse is een oliechromatogram.

Oliechromatogram

In een oliechromatogram wordt op de tijd- of x-as de verblijftijd (=retentietijd) van een verbinding in de analysekolom in de gaschromatograaf uitgezet. Op de y-as wordt het gemeten detector signaal gegeven. Omdat een oliechromatogram alleen dient ter herkenning of identificatie van een olie ("fingerprint") wordt bij een aanwezige verontreiniging de y-as dusdanig aangepast dat het hoogste signaal nog binnen het afgebeelde chromatogram past (relatieve schaal). De meest vluchtige componenten (laag kookpunt) passeren als eerste de detector (signalen links in het chromatogram), terwijl de minder vluchtige componenten pas op een later tijdstip de detector passeren (verder naar rechts in het oliechromatogram). De kwantificering van het minerale oliegehalte geschiedt door het totale piekoppervlak van C10 tot C40 te meten. Dit impliceert dat alle signalen van het oliechromatogram in het minerale oliegehalte meetellen.

Omdat de verblijftijd van de verbindingen (retentietijd) tevens wordt bepaald door o.a. de instellingen van de gaschromatograaf (gebruikte analysekolom, ingesteld temperatuurprogramma etc.) is het nauwelijks mogelijk chromatogrammen van verschillende laboratoria te vergelijken. De hier geleverde oliebibliotheek is volledig afgestemd op de instellingen van Eurofins Omegam.

Voorbeeld chromatogrammen

In de voorbeeld chromatogrammen wordt naast het oliechromatogram en de fractieverdeling een korte uitleg gegeven. Voor de duidelijkheid zijn de oliechromatogrammen verdeeld in de onderdelen 'Minerale oliën', 'Natuurlijke herkomst', 'Synthetische oliën' en 'Standaarden en veel voorkomende verbindingen'.

Bij de uitleg wordt gewezen op de mogelijke overeenkomsten met andere oliesoorten, de specifieke kenmerken en wordt, waar mogelijk, aanvullende informatie over voorkomen en gebruik gegeven.

Belangrijk: de chromatogrammen zijn een tijdopname. Het begin en eindpunt van de chromatogrammen in deze bibliotheek is, onder meer ten gevolge van aangepaste wetgeving, niet altijd dezelfde. Momenteel worden de bij de resultaten meegestuurde oliechromatogrammen met grenzen van C10 tot C40 samengesteld. Dit is ook het deel wat in de fractieverdeling wordt gebruikt. Vooral bij vluchtige oliën, zoals benzine, zullen verschillen mogelijk zijn, omdat verschillende chromatogrammen in deze bibliotheek vanaf C8 zijn opgenomen.

Fractieverdeling

Een fractieverdeling wordt enkel gegeven bij een Oliechromatogram waarbij het oliegehalte groter is dan de rapportagegrens. Een fractieverdeling is een eerste indicatie voor de kookpuntsverdeling (ook het kookpuntstraject genoemd) van de gevonden olie. In tabel 4 worden van de in deze bibliotheek opgenomen Oliechromatogrammen de fractieverdeling weergegeven. Bovendien wordt aan het de hand van het zwaartepunt weergegeven waar de 'top' van de olie-bult ongeveer zit ten opzichte van de n-alkanen.

Tabel 4. Overzicht fractieverdeling minerale oliën

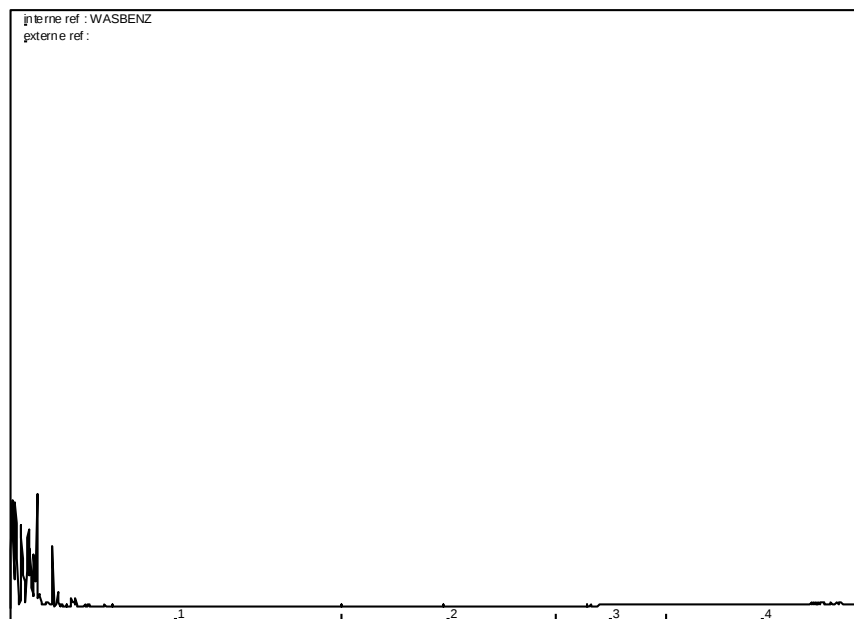
	C10-C19	C19-C29	C29-C35	C35-C40	zwaartepunt
wasbenzine	100	< 1	< 1	< 1	C6
benzine	100	< 1	< 1	< 1	C10
terpentine	100	< 1	< 1	< 1	C12
petroleum	100	< 1	< 1	< 1	C12
huisbrandolie	85	15	< 1	< 1	C16
motorolie	2	54	39	4	C30
stookolie	13	49	31	7	C32
paraffine	< 1	28	57	15	C32
vaseline	< 1	25	64	12	C34
bitumen	< 1	18	59	23	C34

Deel 1

Voorbeelden van Minerale oliën

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Wasbenzine

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100 %
- 2) C19 t/m C29 :< 1 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Het grootste deel van de wasbenzine verontreiniging (>95%) valt in de fractie voor C10 (zie tabel 3 pagina 6) en wordt daarmee volgens de definities van minerale olie in milieuonderzoek niet als olie gerapporteerd!

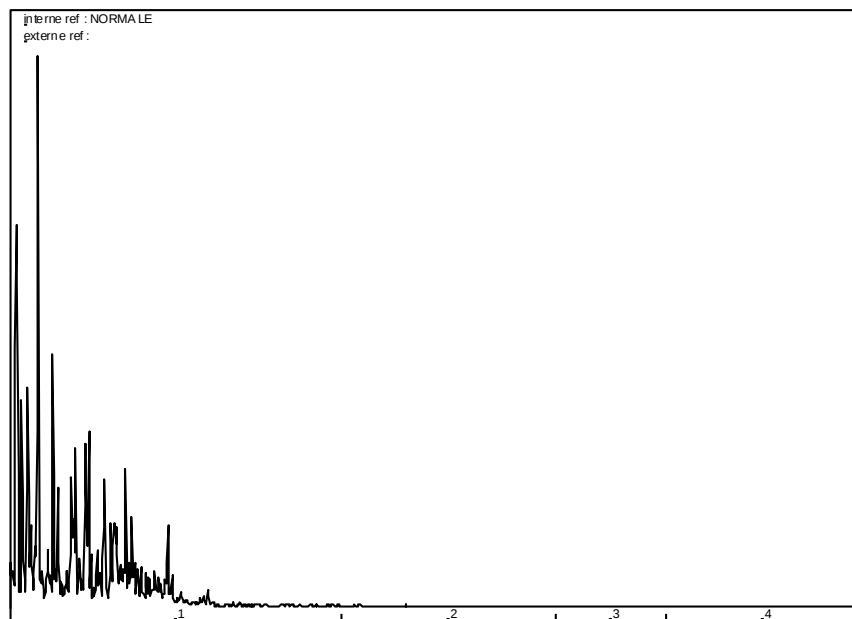
Geadviseerd wordt om bij een mogelijke wasbenzine verontreiniging de analyse vluchtige minerale olie uit te voeren. Het geniet de voorkeur de waterfase te onderzoeken i.v.m. de relatief goede oplosbaarheid van deze oliesoort.

Voorkomen:

Wasbenzine kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de chemische industrie, grafische industrie, petrochemische industrie, verfindustrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Benzine/Superbenzine

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 99 %
- 2) C19 t/m C29 : 1 %
- 3) C29 t/m C35 : < 1 %
- 4) C35 t/m C40 : < 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Normale en/of superbenzine, loodvrije benzine

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Links in het chromatogram een verdeling van scherpe signalen. De signalen zijn voornamelijk afkomstig van alkylbenzenen.

Benzine bevat maar liefst 25% vluchtige aromaten! De meeste aromaten geven geen bijdrage in het hier gegeven oliechromatogram. Geadviseerd wordt de analyse vluchtige aromaten uit te laten voeren. Het geniet de voorkeur de waterfase te onderzoeken i.v.m. de relatief goede oplosbaarheid van deze oliesoort. Zie tevens voor de samenstelling tabel 3 van pagina 6.

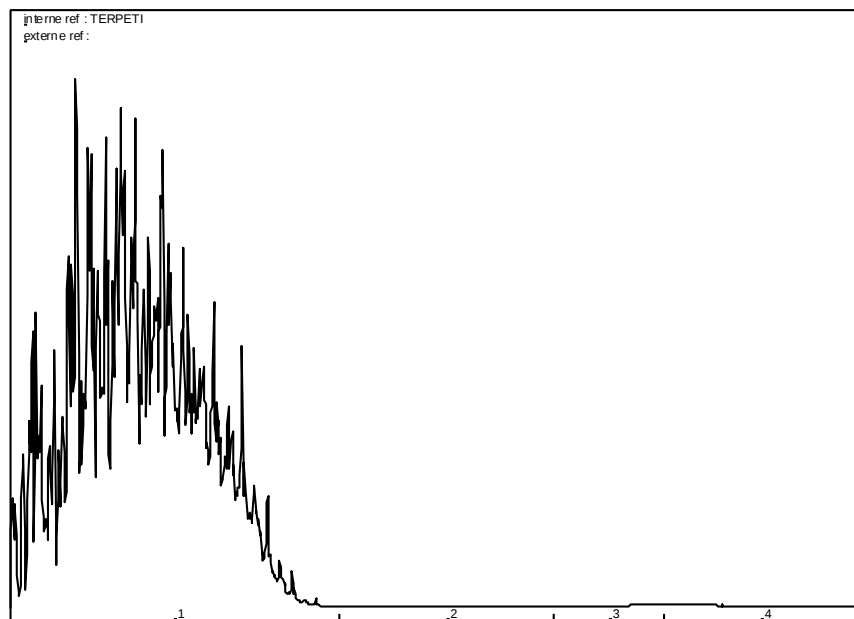
NB. De vluchtige aromaten benzeen, toluen, ethylbenzeen en de xylenen zijn niet in een oliechromatogram zichtbaar (voor fractie c10)

Voorkomen:

Benzine kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de chemische industrie, petrochemische industrie, verfindustrie etc. Verontreinigingen met benzine worden met name aangetroffen bij tankstations, industriële werkplaatsen, garages en andere transportactiviteiten.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Terpentine

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100 %
- 2) C19 t/m C29 :< 1 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Peut/White Spirit

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

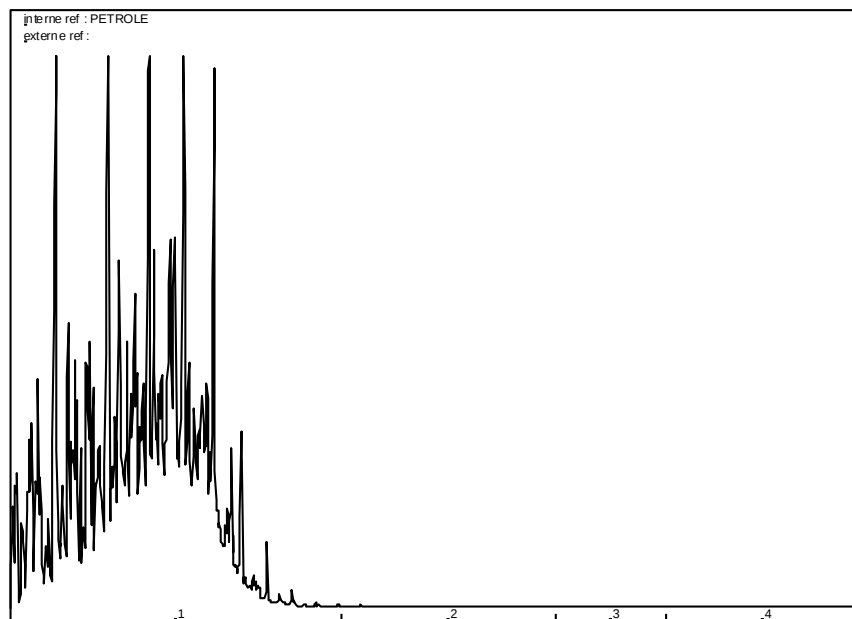
Links een band met daarop vele scherpe signalen. De hoogste signalen zijn afkomstig van C10 tot C15 alkanen. Terpentine bevat geen vluchtige aromaten en wordt met de analyse vluchtige minerale olie nauwelijks teruggevonden.

Voorkomen:

Terpentine kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de chemische industrie, grafische industrie, petrochemische industrie, verfindustrie (autospuiterijen) etc. Het oliechromatogram van terpentine kan sterk gaan afwijken indien de terpentine in contact is gekomen met water.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Petroleum/Kerosine

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 100 %
- 2) C19 t/m C29 : < 1 %
- 3) C29 t/m C35 : < 1 %
- 4) C35 t/m C40 : < 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Kerosine

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

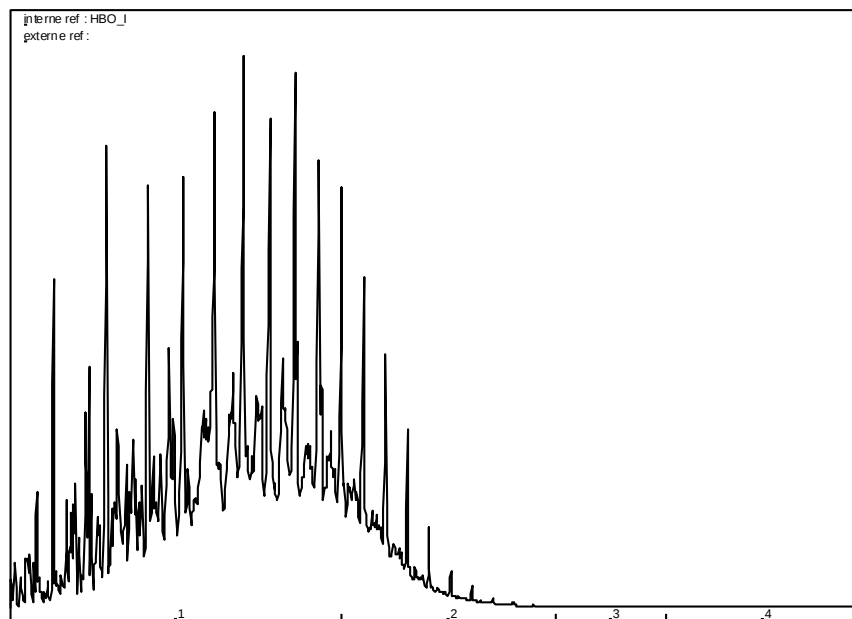
Aan de linkerzijde van het chromatogram een band met daarop op regelmatige afstand enkele scherpe signalen. Deze signalen zijn voornamelijk afkomstig van de lineaire C10 t/m C15 alkanen. Indien deze verontreiniging langdurig in de bodem aanwezig is geweest zullen de lineaire alkanen mogelijk afgebroken zijn (zie zonodig hoofdstuk 6 : Gedrag en afbraak in de bodem)

Voorkomen:

Petroleum kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de industriële werkplaatsen, opslagplaatsen van brandstoffen, transportbedrijven, garages, petrochemische industrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Huisbrandolie/Diesel/Gasolie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :84 %
- 2) C19 t/m C29 :15 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Huisbrandolie/Gasolie/Diesel(olie)

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

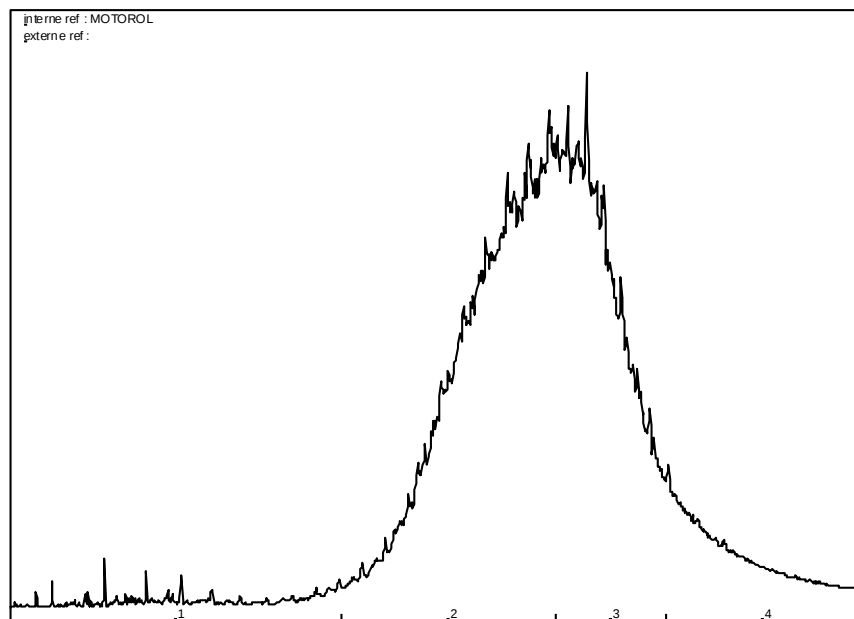
Een brede band in de eerste helft van het chromatogram met daarop op regelmatige afstand enkele scherpe signalen. De signalen zijn voornamelijk afkomstig van C10 t/m C22 alkanen. Indien deze verontreiniging langdurig in de bodem aanwezig is geweest zullen de lineaire alkanen mogelijk afgebroken zijn (zie zonodig hoofdstuk 6 : Gedrag en afbraak in de bodem)

Voorkomen:

Deze oliën worden op vele locaties met name als brandstof gebruikt. Dit type verontreiniging wordt met name aangetroffen bij tankstations, industriële werkplaatsen, garages en andere transportactiviteiten. Ook kan deze verontreinigingen in water aangetroffen worden t.g.v. langdurig lekkende oude opslagtanks bij particulieren.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Motorolie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 2 %
- 2) C19 t/m C29 : 56 %
- 3) C29 t/m C35 : 39 %
- 4) C35 t/m C40 : 4 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Afgewerkte motorolie

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

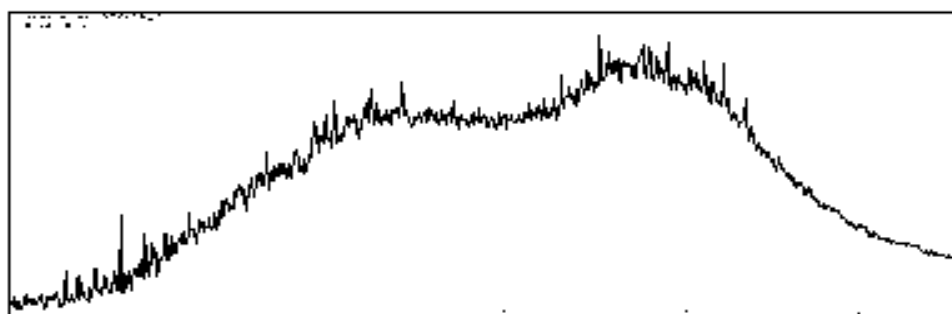
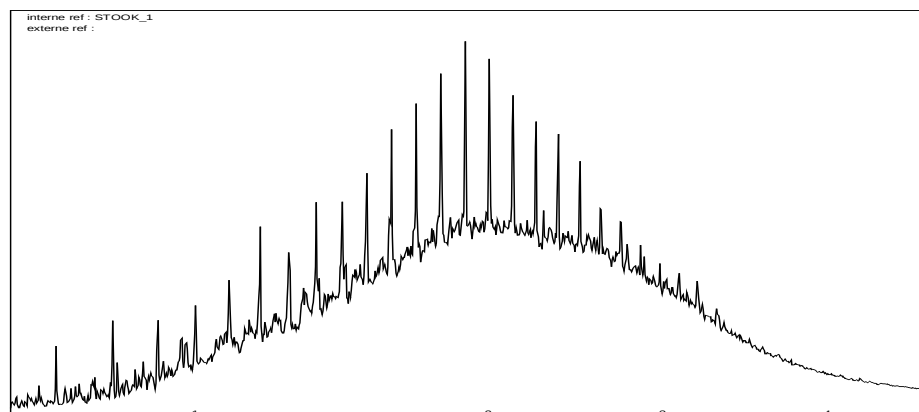
Een brede band rechts van het midden zonder scherpe signalen. Bij afgewerkte motorolie is soms bovendien een benzinepatroon te zien. Afhankelijk van de soort motorolie kunnen ook totaal andere patronen gevonden worden.

Voorkomen:

Motorolie kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de industriële werkplaatsen, opslagplaatsen van afgewerkte olie, transportbedrijven, garages, petrochemische industrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Stookolie (2 soorten)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :31 %
- 2) C19 t/m C29 :43 %
- 3) C29 t/m C35 :21 %
- 4) C35 t/m C40 : 5 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

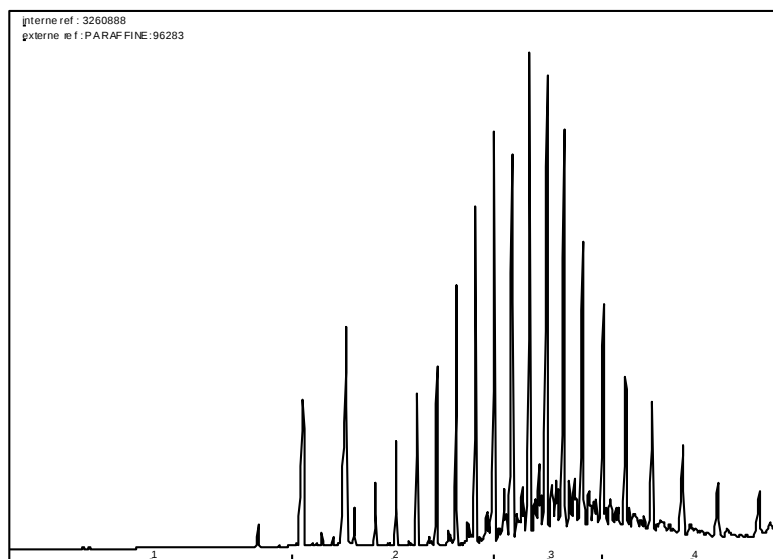
Stookolie komt in vele varianten voor. In de meeste gevallen betreft het een breed patroon van relatief zware oliefracties met mogelijk regelmatige patronen van lineaire alkanen daarop.
Afhankelijk van de soort stookolie kunnen ook totaal andere patronen gevonden worden.

Voorkomen:

Stookolie kan aangetroffen worden bij o.a. de scheepvaart, opslagtanks transportsector, petrochemische industrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Paraffine

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : <1 %
- 2) C19 t/m C29 : 28 %
- 3) C29 t/m C35 : 57 %
- 4) C35 t/m C40 : 15 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

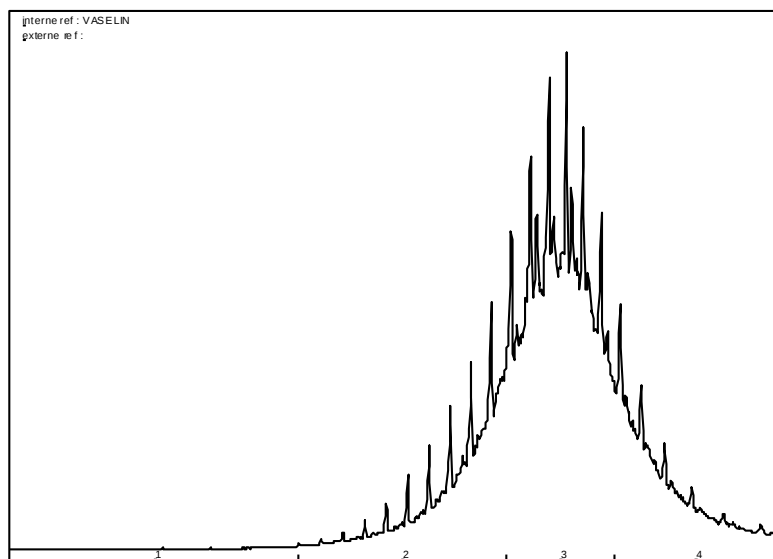
De regelmatige pieken in het chromatogram worden veroorzaakt door n-alkanen met de algemene formule C_nH_{2n+2} . De verdeling kan verschillen per paraffinesoort, en ook is er een verschuiving naar links of rechts mogelijk.

Voorkomen:

Paraffine zijn wasachtige stoffen, meestal kleur- en geurloos en onoplosbaar in water. Paraffines worden onder meer gebruikt in kaarsen, boen-, meubel-, schoen- en autowassen. Ook worden zij gebruikt bij het waterdicht maken van hout, muurwerk en beton. Paraffines kennen ook medische toepassingen.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Vaseline

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 TOT C19 : <1 %
- 2) C19 TOT C29 : 25 %
- 3) C29 TOT C35 : 64 %
- 4) C35 T/M C40 : 12 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

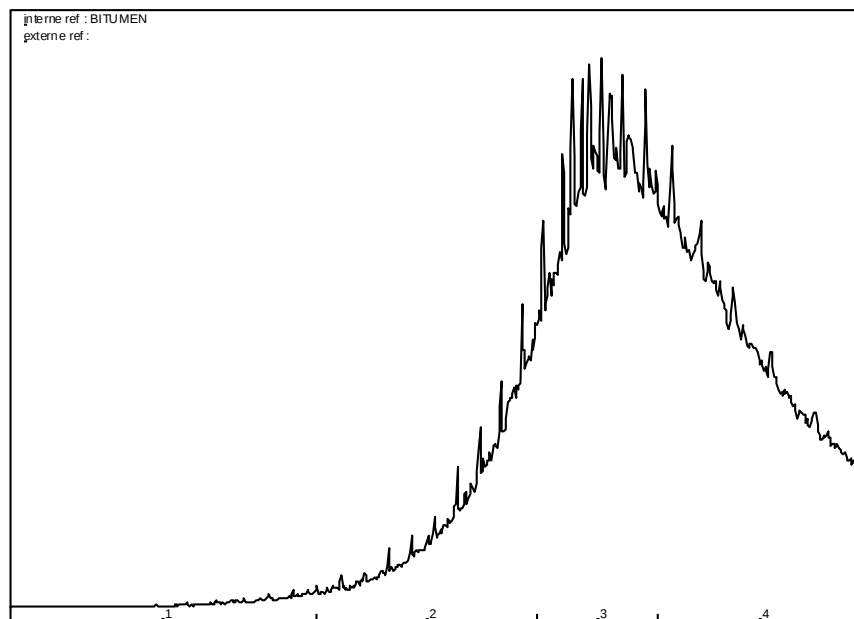
Een brede band rechts van het midden, met in dit geval enkele scherpe signalen.
Afhankelijk van de soort vaseline kunnen mogelijk ook andere patronen gevonden worden.

Voorkomen:

Vaseline kan worden gebruikt bij de bevestiging van kunststof buizen.
Vaseline kent ook medische toepassingen.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Bitumen (niet PAK-houdend)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : < 1 %
- 2) C19 t/m C29 : 18 %
- 3) C29 t/m C35 : 59 %
- 4) C35 t/m C40 : 23 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

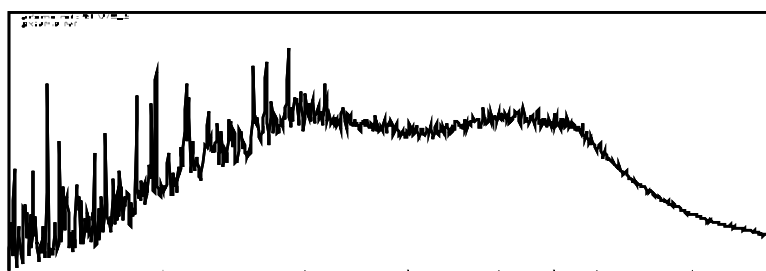
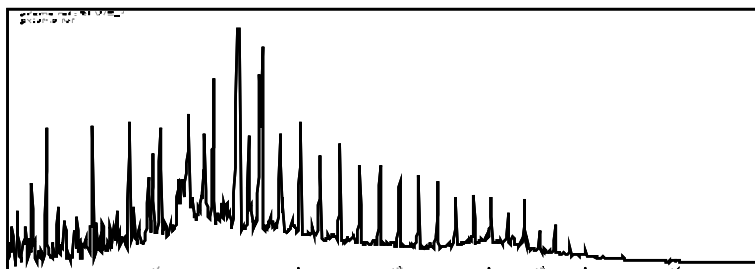
Het chromatogram kenmerkt zich door een oplopende basislijn welke niet geheel op de basislijn terugkomt. De bitumen bevat een deel zeer zware componenten welke nauwelijks nog gaschromatografeerbaar zijn. Indien de bitumen ook PAK-houdend zijn zal het eerder aangegeven PAK-patroon (zie pagina 24) op het hier aangegeven te zien zijn.

Voorkomen:

Dit type verontreiniging komt voor t.g.v. aanwezigheid van b.v. deeltjes dakbedekking of asfalt. In het aangeboden monster met bitumen zijn vaak niet opgeloste deeltjes te zien.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Ruwe olie (2 soorten)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :68 RESP. 43%
- 2) C19 t/m C29 :24 RESP. 37%
- 3) C29 t/m C35 : 7 RESP. 16%
- 4) C35 t/m C40 : 1 RESP. 4%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Ruwe olie komt in zeer varianten voor. Er is dan ook niet mogelijk eenduidige kenmerken te benoemen. Over het algemeen heeft ruwe olie een zeer groot kookpuntstraject. De signalen zijn daardoor over een groot deel het oliechromatogram verspreid.

Voorkomen:

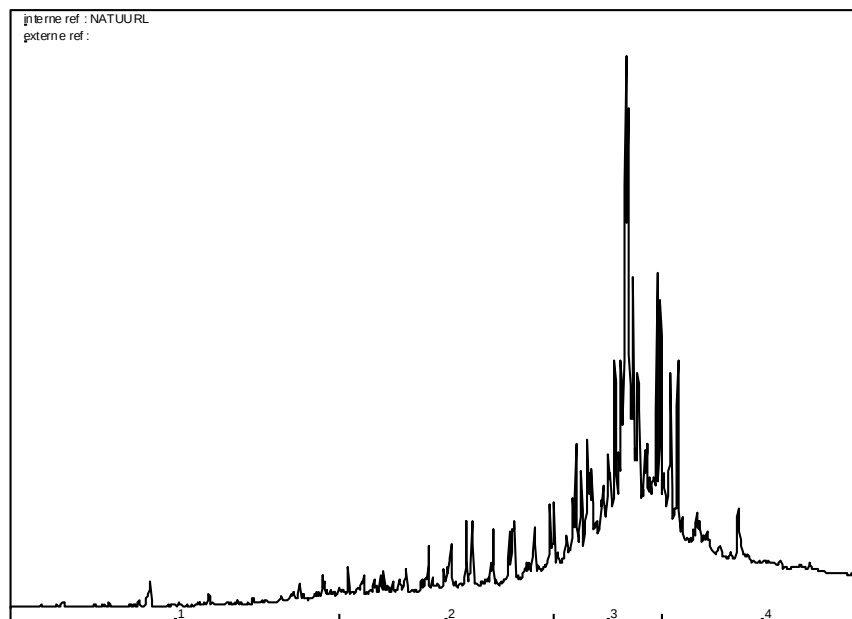
Ruwe olie kan aangetroffen worden bij onder andere de scheepvaart, opslagtanks transportsector, petrochemische industrie etc.

Deel 2:

Voorbeelden van Natuurlijke herkomst

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Natuurlijke herkomst (veen)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : < 1 %
- 2) C19 t/m C29 : 15 %
- 3) C29 t/m C35 : 70 %
- 4) C35 t/m C40 : 15 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Overeenkomsten natuurlijke herkomst (harshoudend)

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

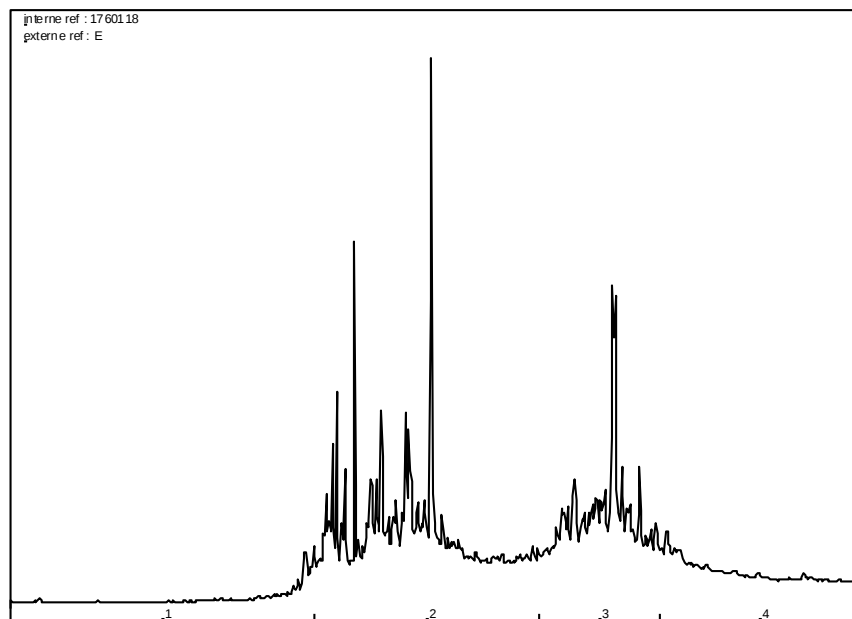
Rechts van het midden een brede band in fractie 3 met een daarop een aantal scherpe signalen. Het patroon van deze signalen is kenmerkend voor verbindingen van natuurlijke herkomst. De signalen in fractie 3 zijn afkomstig van humus- en fulvazuren en gealkyleerde phenanthrenen.

Voorkomen:

Deze patronen worden met name gevonden in monsters afkomstig van veen gebieden of andere monsters met een hoog organisch stof gehalte (o.a. slib, humusrijke bodem). Het patroon komt alleen voor in grondmonsters. Watermonsters ondergaan in de routine altijd een clean-up stap waarin de hier genoemde verbindingen worden verwijderd. Ook grondmonsters kunnen een speciale behandeling ondergaan om deze verontreinigingen te verwijderen. Zie tevens hoofdstuk 5 pagina 8,9 en 10.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Natuurlijke herkomst, harshoudend

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 4 %
- 2) C19 t/m C29 : 57 %
- 3) C29 t/m C35 : 34 %
- 4) C35 t/m C40 : 6 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Overeenkomsten natuurlijke herkomst (veen)

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

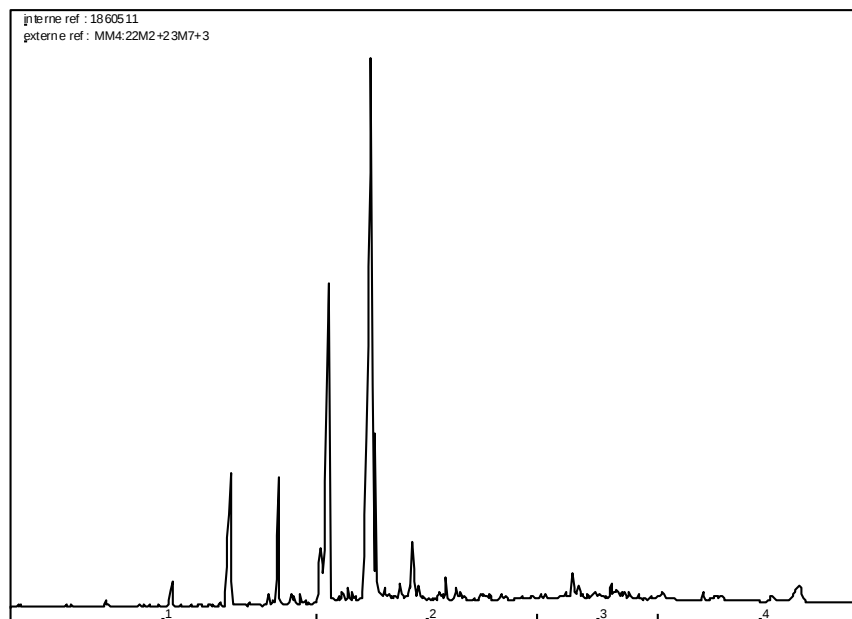
Zowel vanaf fractie begin fractie 2 als in fractie 3 een brede band met een daarop een aantal scherpe signalen. Het patroon in fractie 3 lijkt op de "natuurlijke herkomst" zoals zeer vaak in veenmonsters wordt aangetroffen. De groep signalen 2 zijn afkomstig van onder andere fenolische verbindingen (cresolen, dimethylfenolen en borneolen).

Voorkomen:

Deze patronen worden met name gevonden in grondmonsters waarin veel houtresten (bijvoorbeeld dennehout) aanwezig zijn en monsters afkomstig van oude scheepswerven. Het patroon komt alleen voor in grondmonsters. Watermonsters ondergaan in de routine altijd een clean-up stap waarin de hier genoemde verbindingen worden verwijderd. Ook grondmonsters kunnen een speciale behandeling ondergaan om deze verontreinigingen voor een deel te verwijderen. Indien dit type verontreiniging wordt aangetroffen kan ook een verhoogde fenolindex worden verwacht. Zie voor meer informatie tevens hoofdstuk 5 (pagina 8,9 en 10).

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Vetzuren (monster bleekwaarde)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :11 %
- 2) C19 t/m C29 :75 %
- 3) C29 t/m C35 :11 %
- 4) C35 t/m C40 : 3 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

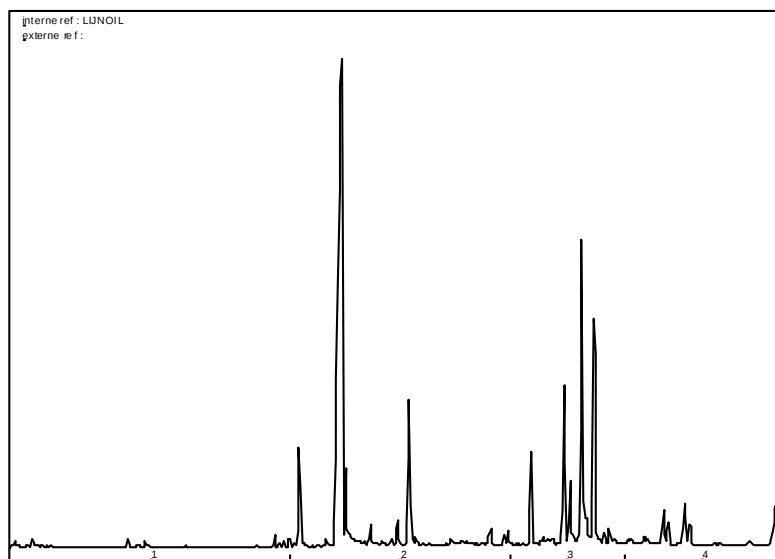
Individuele scherpe pieken afkomstig van hoogkokende vetzuren. Bij aanwezigheid van dergelijke hoge gehalten aan individuele signalen wordt altijd geadviseerd een identificatieonderzoek met GC/MS te laten uitvoeren.

Voorkomen:

Deze verontreiniging komt voor in monsters bleekwaarde en kan ook aangetroffen worden in monsters afkomstig van vetvangers. Voor de bepaling van dierlijke oliën wordt geadviseerd de gravimetrische bepaling van oliën en vetten uit te laten voeren.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Lijnolie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

Oliefractieverdeling

- 1) C10 t/m C19 :3%
- 2) C19 t/m C29 :59%
- 3) C29 t/m C35 :35%
- 4) C35 t/m C40 : 3%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

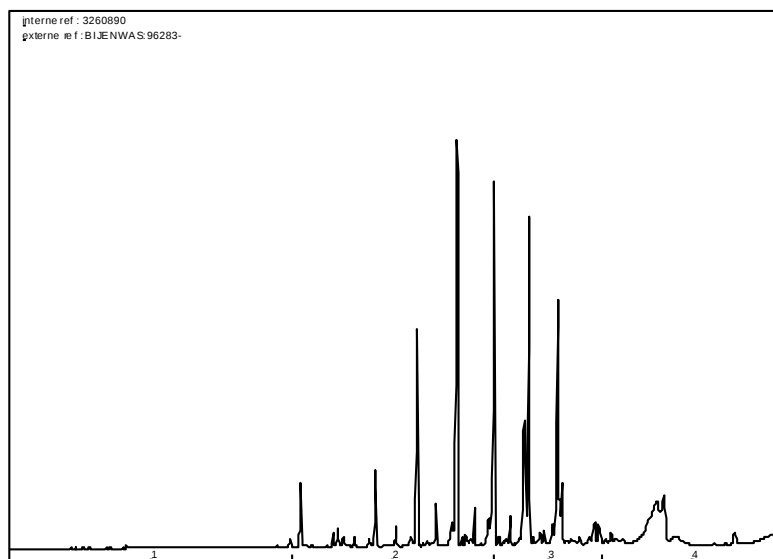
Individuele scherpe pieken afkomstig van hoogkokende vetzuren. Bij aanwezigheid van dergelijke hoge gehalten aan individuele signalen wordt altijd geadviseerd een identificatieonderzoek met GC/MS te laten uitvoeren.

Voorkomen:

Voor de bepaling van dierlijke oliën wordt geadviseerd de gravimetrische bepaling van oliën en vetten uit te laten voeren.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Bijenwas

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :<1%
- 2) C19 t/m C29 :41%
- 3) C29 t/m C35 :59%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Individuele scherpe pieken afkomstig van hoogkokende vetzuren. Bij aanwezigheid van dergelijke hoge gehalten aan individuele signalen wordt altijd geadviseerd een identificatieonderzoek met GC/MS te laten uitvoeren.

Voorkomen:

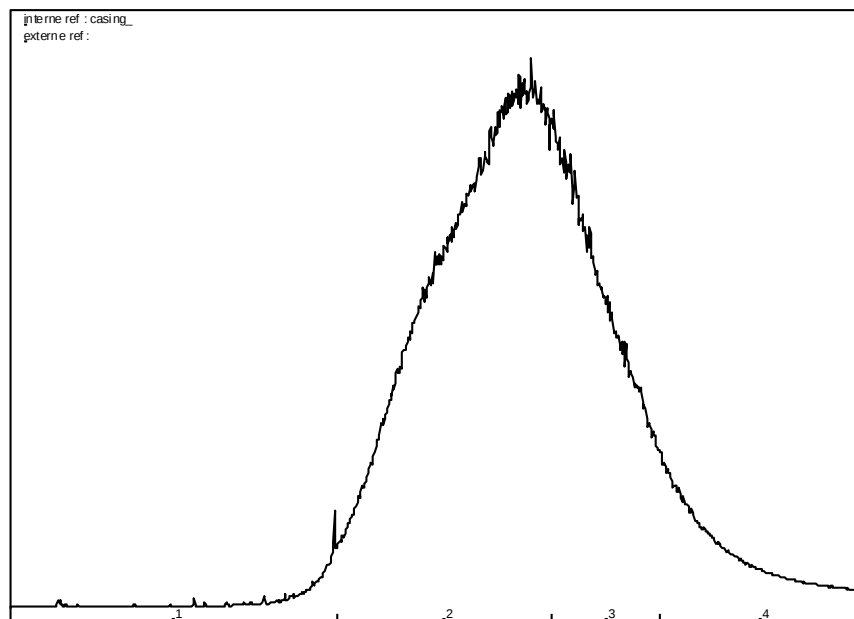
Voor de bepaling van dierlijke oliën wordt geadviseerd de gravimetrische bepaling van oliën en vetten uit te laten voeren.

Deel 3:

Voorbeelden van Synthetische oliën

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Casing vet

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 1 %
- 2) C19 t/m C29 : 66 %
- 3) C29 t/m C35 : 29 %
- 4) C35 t/m C40 : 3 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

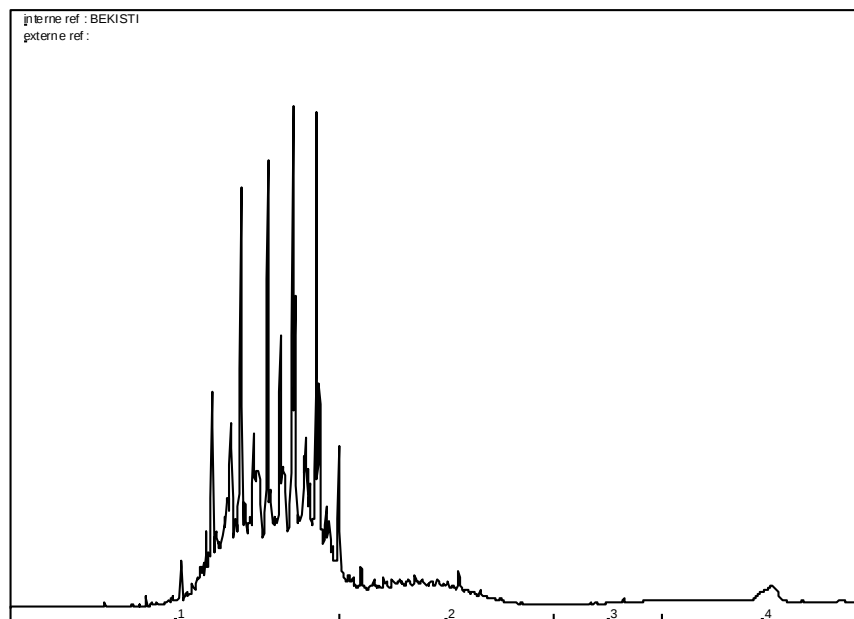
Het in het chromatogram voorkomende patroon van brede signalen is weinig specifiek en wordt slechts vermeld om aan te geven dat er talloze andere vetten zijn welke ook specifiek oliechromatogram opleveren, maar welke niet zonder voorkennis eenduidig geïnterpreteerd kunnen worden.

Voorkomen

Casing vet wordt o.a. gebruikt in industriële werkplaatsen en de petrochemische industrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Ontkistingsolie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :84 %
- 2) C19 t/m C29 :16 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

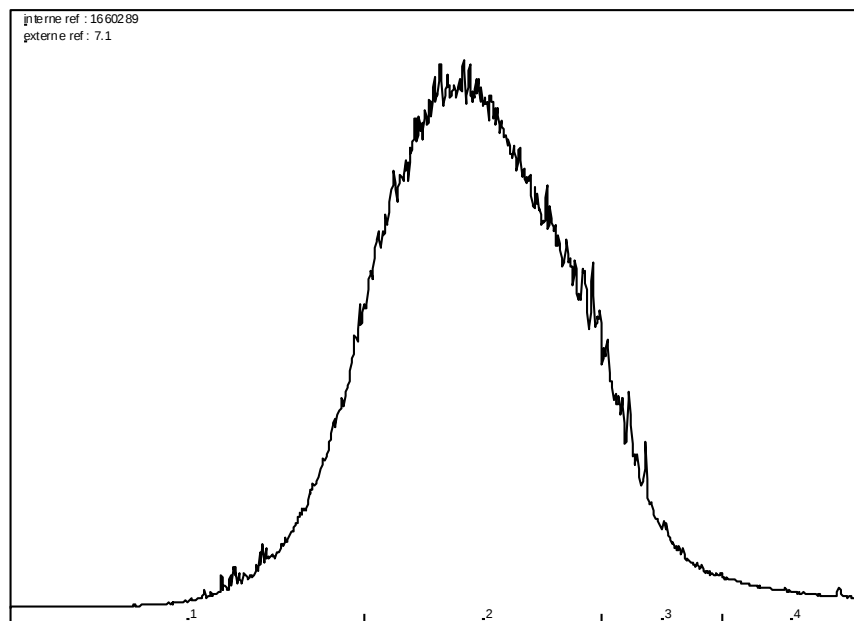
Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
Weinig specifieke kenmerken. Er zijn talloze ontkistingsoliën op de markt. Dit patroon zal hoogstwaarschijnlijk voor andere ontkistingsoliën totaal anders zijn.

Voorkomen:
Betonindustrie. Ontkistingsolie wordt gebruikt om te voorkomen dat het gebruikte bekistingsmateriaal zich aan het beton hecht.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Snijolie (afkomstig metaalbewerking)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 13 %
- 2) C19 t/m C29 : 77 %
- 3) C29 t/m C35 : 9 %
- 4) C35 t/m C40 : 1 %

Uitleg

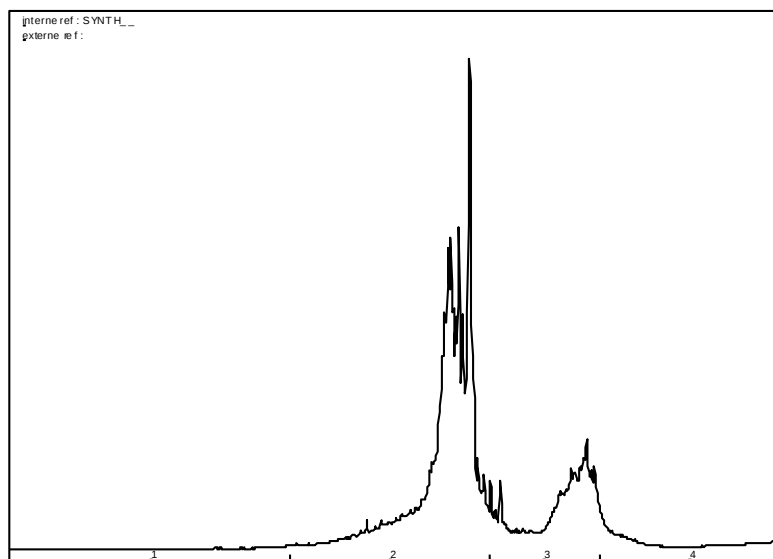
Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
Weinig specifieke kenmerken. Er zijn talloze snijoliën op de markt. Dit patroon zal
hoogstwaarschijnlijk voor andere snijoliën totaal anders zijn.

Voorkomen:
Metaalverwerkende industrie.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Synthetische motorolie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : <1%
- 2) C19 t/m C29 : 77%
- 3) C29 t/m C35 : 23%
- 4) C35 t/m C40 : 3%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

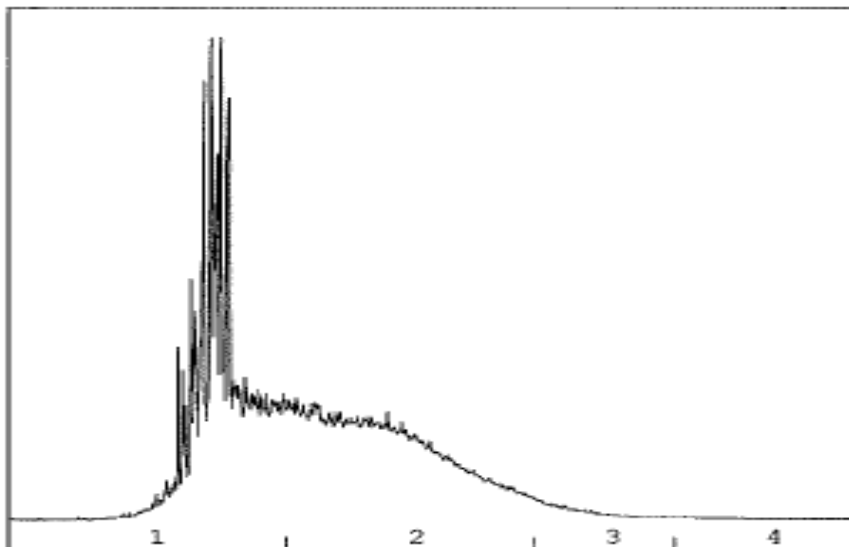
Weinig specifieke kenmerken. Er zijn talloze synthetische motoroliën op de markt. Dit patroon zal hoogstwaarschijnlijk voor andere motoroliën totaal anders zijn.

Voorkomen:

Motorolie kan aangetroffen worden bij een breed scala van industriële activiteiten, waaronder de industriële werkplaatsen, opslagplaatsen van afgewerkte olie, transportbedrijven, garages, petrochemische industrie etc.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Kabel olie

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :47%
- 2) C19 t/m C29 :50%
- 3) C29 t/m C35 : 3%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
Scherpe pieken in het begin van de eerste fractie in het chromatogram.

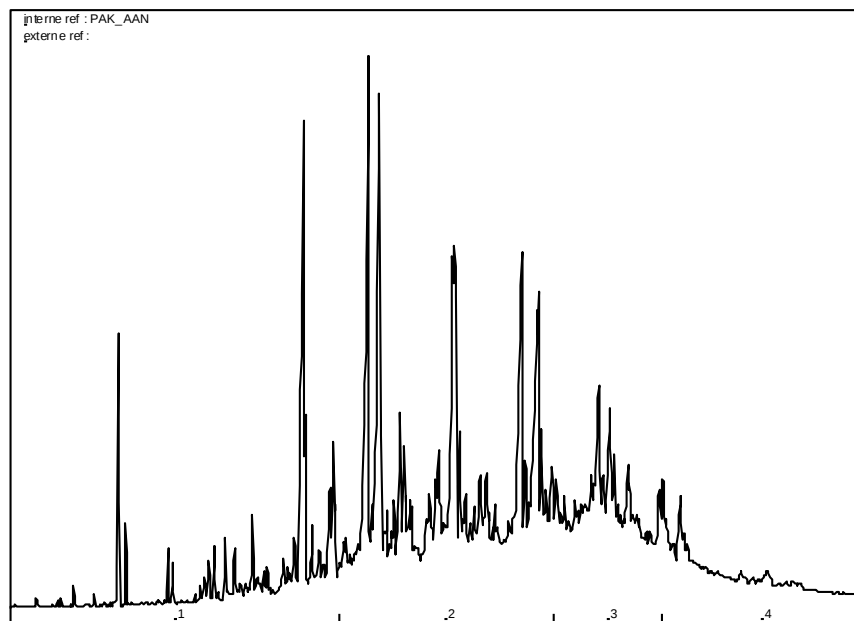
Voorkomen:
Kabel olie wordt gesmeerd op kabels om de levensduur te verlengen. Kan aangetroffen worden overal waar veel kabels in de grond liggen.

Deel 4:

Voorbeelden van Standaarden en veel voorkomende verbindingen

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :17 %
- 2) C19 t/m C29 :56 %
- 3) C29 t/m C35 :22 %
- 4) C35 t/m C40 : 5 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Het in het chromatogram voorkomende patroon van groepen scherpe signalen is kenmerkend voor een verontreiniging met Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK).

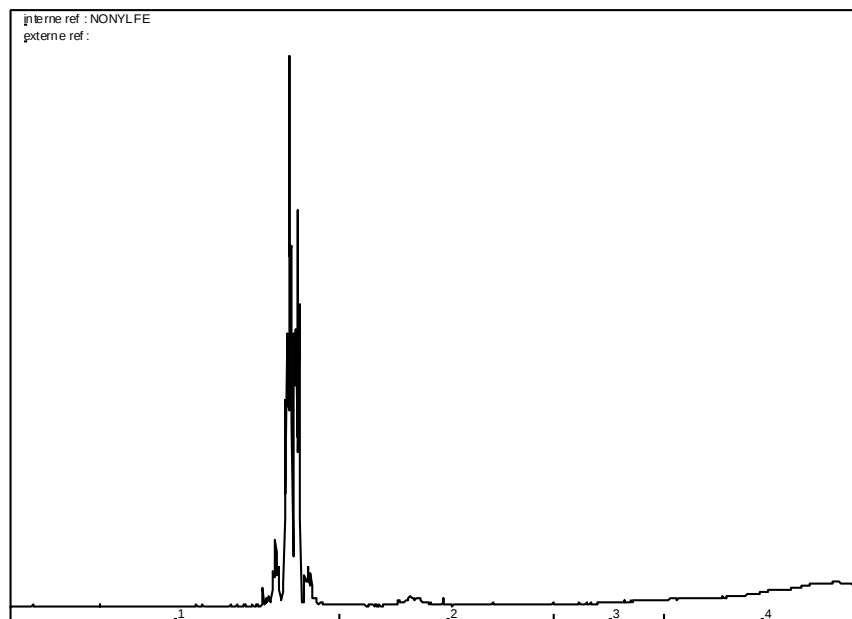
Voorkomen:

PAK's ontstaan met name bij verbrandingsprocessen en wordt op tal van locaties teruggevonden. Met name op bijvoorbeeld oude gasfabriekterreinen kunnen hoge concentraties worden verwacht.

PAK-verontreinigingen komen met name voor in grondmonsters. In watermonsters zullen eventueel alleen signalen van de vluchtige PAK's, waaronder naftaleen (links in het chromatogram) zichtbaar zijn en zal het patroon sterk afwijken van het patroon wat hier getoond wordt. De identiteit kan bevestigd worden met een PAKPCB-analyse op de GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Nonylphenolen

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100 %
- 2) C19 t/m C29 :< 1 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

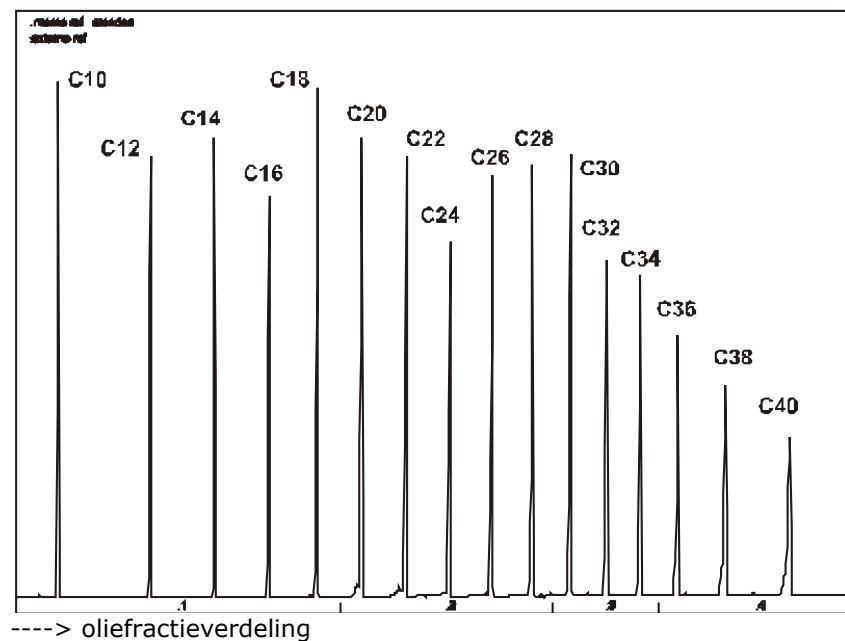
Het in het chromatogram voorkomende patroon van 2 groepen vlak naast elkaar liggende scherpe signalen in een klein gebied vlak voor het eind van fractie 1 (N-C20) is kenmerkend voor een verontreiniging met nonylfenolen en nonylphenolethoxylaten.

Voorkomen:

Dit type verontreiniging komt met name voor in slib- en sedimentmonsters en effluenten van zuiveringsinstallaties en zijn afkomstig van toxische metabolieten van niet ionogene surfactanten. Eenduidige identificatie van deze componenten kan op verzoek worden uitgevoerd met GC/MS. Incidenteel wordt dit patroon aangetroffen in monsters welke in contact zijn geweest met ontkistingsoliën (betonindustrie).

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: n-alkanen standaard

OLIECHROMATOGRAM



OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :38 %
- 2) C19 t/m C29 :39 %
- 3) C29 t/m C35 :18 %
- 4) C35 t/m C40 : 4 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

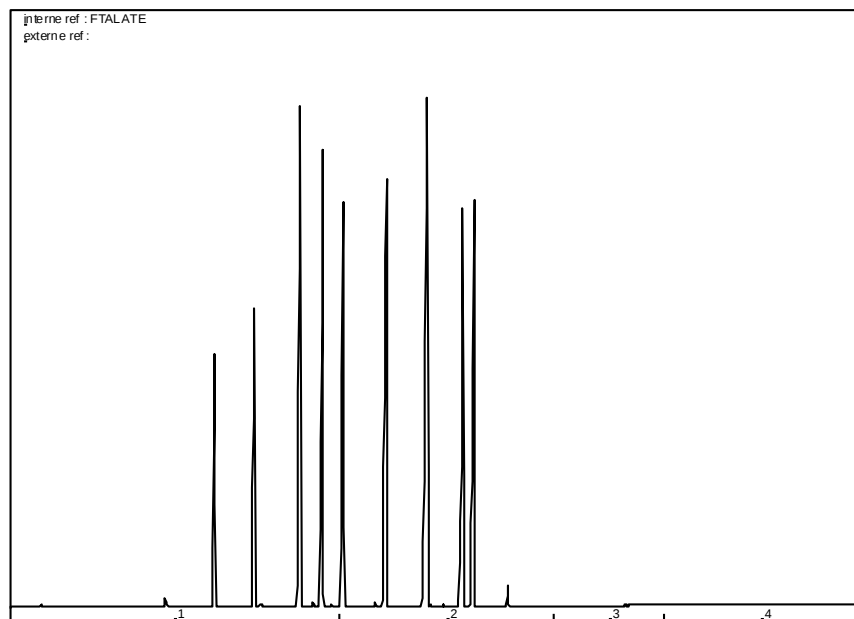
Het in het chromatogram voorkomende patroon van op regelmatig naast elkaar liggende scherpe signalen is kenmerkend voor een n-alkanen patroon. In dit geval zijn het de afzonderlijke n-alkanen, maar in bijvoorbeeld huisbrandolie zijn deze ook duidelijk zichtbaar.

Voorkomen:

Niet van toepassing.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Ftalaten standaard

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :37 %
- 2) C19 t/m C29 :62 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

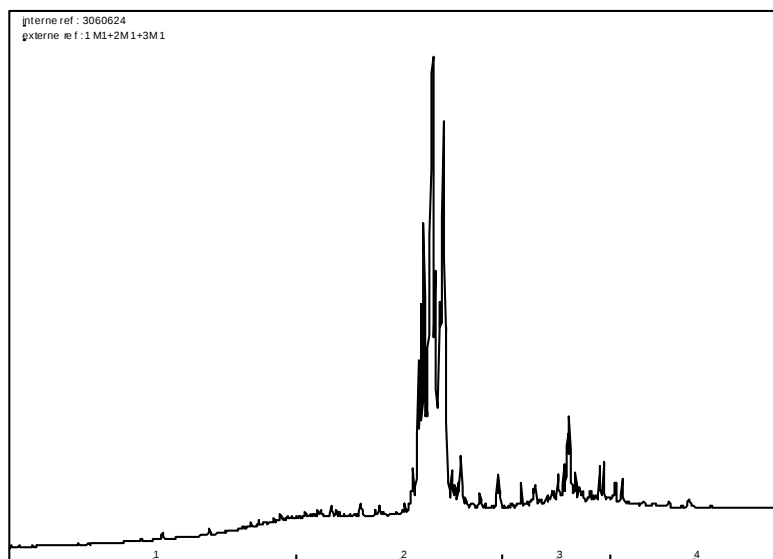
Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
het hier getoonde patroon is van een mengsel van alle veelvoorkomende ftalaten.
Meestal worden in watermonsters slechts één of enkele scherpe signalen aangetroffen
welke kenmerkend zijn voor een verontreiniging met ftalaten.

Voorkomen:
Deze verontreiniging wordt regelmatig aangetroffen in watermonsters. Zie ook de
tekst in hoofdstuk 5 pagina 7 voor een goede interpretatie! De identiteit kan
bevestigd worden met GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Ftalaten

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 : 3%
- 2) C19 t/m C29 : 76%
- 3) C29 t/m C35 : 18%
- 4) C35 t/m C40 : 2%

Uitleg

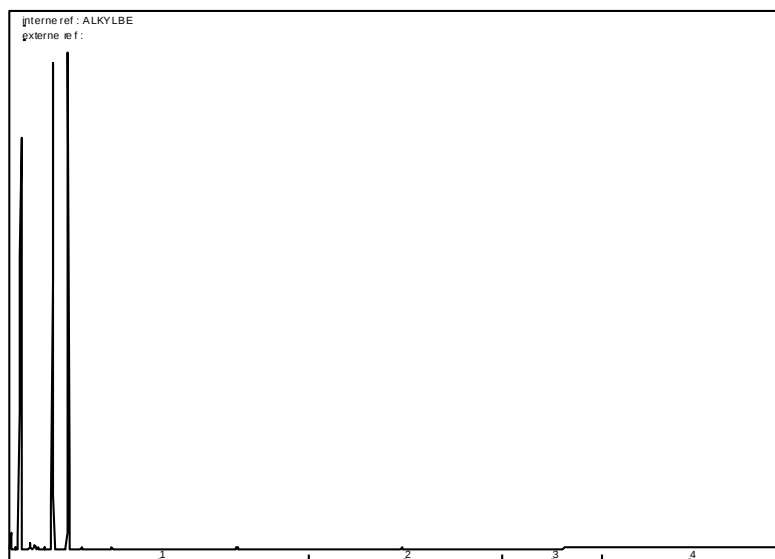
Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
het hier getoonde patroon is van een mengsel van di(iso)nonylftalaten en/of diisodecylftalaten. Deze mengsel worden chromatografisch bijna niet gescheiden.

Voorkomen:
Deze ftalaten worden onder meer gebruikt als weekmakers in kunststof. Bijvoorbeeld PVC kan tot 50% weekmakers bevatten. De identiteit kan bevestigd worden met GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Alkylbenzenen

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100 %
- 2) C19 t/m C29 :< 1 %
- 3) C29 t/m C35 :< 1 %
- 4) C35 t/m C40 :< 1 %

Uitleg

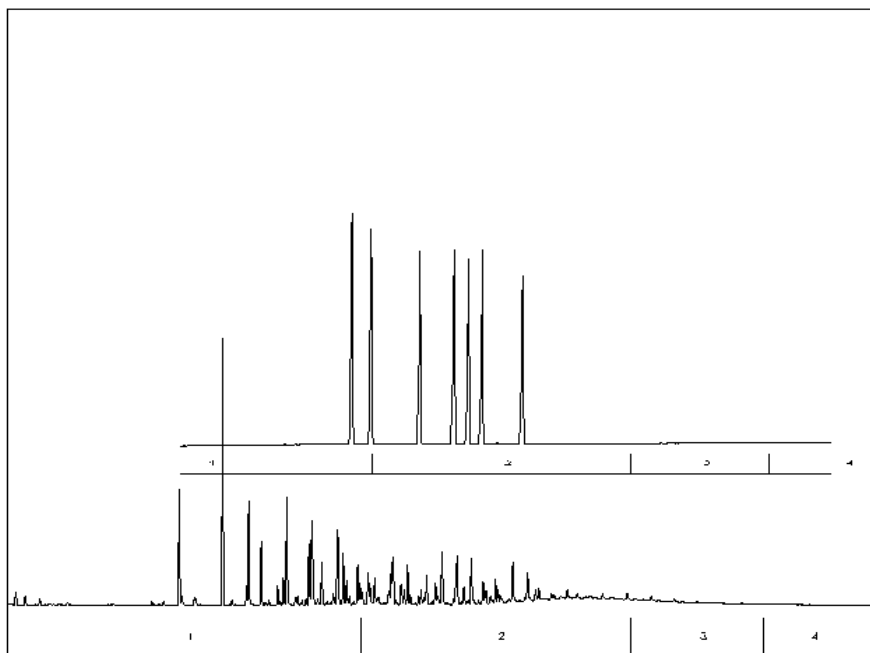
Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):
het hier getoonde patroon is van een standaard mengsel van enkele alkylbenzenen.
Deze komen onder meer veel in benzine voor.

Voorkomen:
Deze verontreiniging wordt regelmatig aangetroffen in watermonsters. Zie ook de tekst in hoofdstuk 5 pagina 7 voor een goede interpretatie! De identiteit kan bevestigd worden met GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Polychloorbifenylen (PCB's) Arochlor mengsel
1221+1242+1254+1260

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :41%
- 2) C19 t/m C29 :48%
- 3) C29 t/m C35 :10%
- 4) C35 t/m C40 :2%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

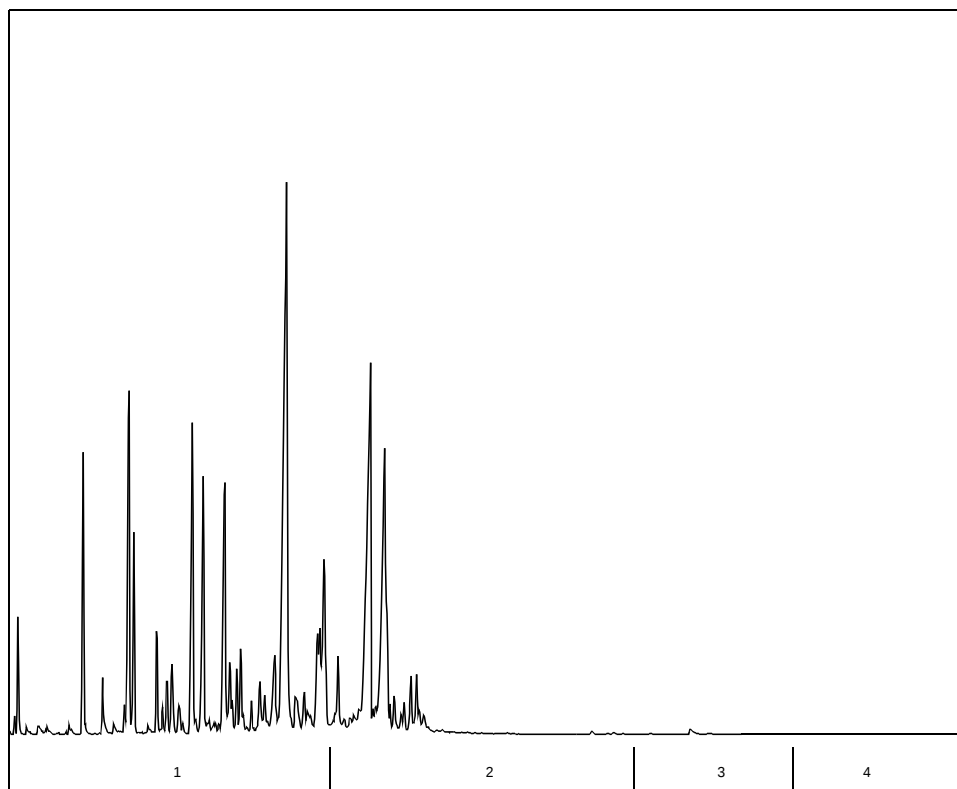
het hier getoonde patroon is van een standaard mengsel van PCB's gemaakte uit 4 verschillende industriële arochlor mengsels. Kenmerkend is het groot aantal signalen in het betreffende gebied. De verhouding zoals hier weergegeven zal in praktijk altijd afwijken omdat meestal slechts een (arochlor) mengsel wordt toegepast. Met de specifieke PCB analyse zijn de 7 standaard PCB's waarop normen zijn gebaseerd eenvoudig aan te tonen. In de afbeelding zijn deze ter informatie extra opgenomen.

Voorkomen:

Deze verontreiniging wordt soms aangetroffen in grondmonsters. Deze worden onder meer in transformatorolie gebruikt, maar ook in bepaalde kit-soorten (onder meer voor ramenafdichting). De identiteit kan bevestigd worden met een PAKPCB-analyse op de GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Carboleum/carbolineum

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :68%
- 2) C19 t/m C29 :32%
- 3) C29 t/m C35 :<1%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

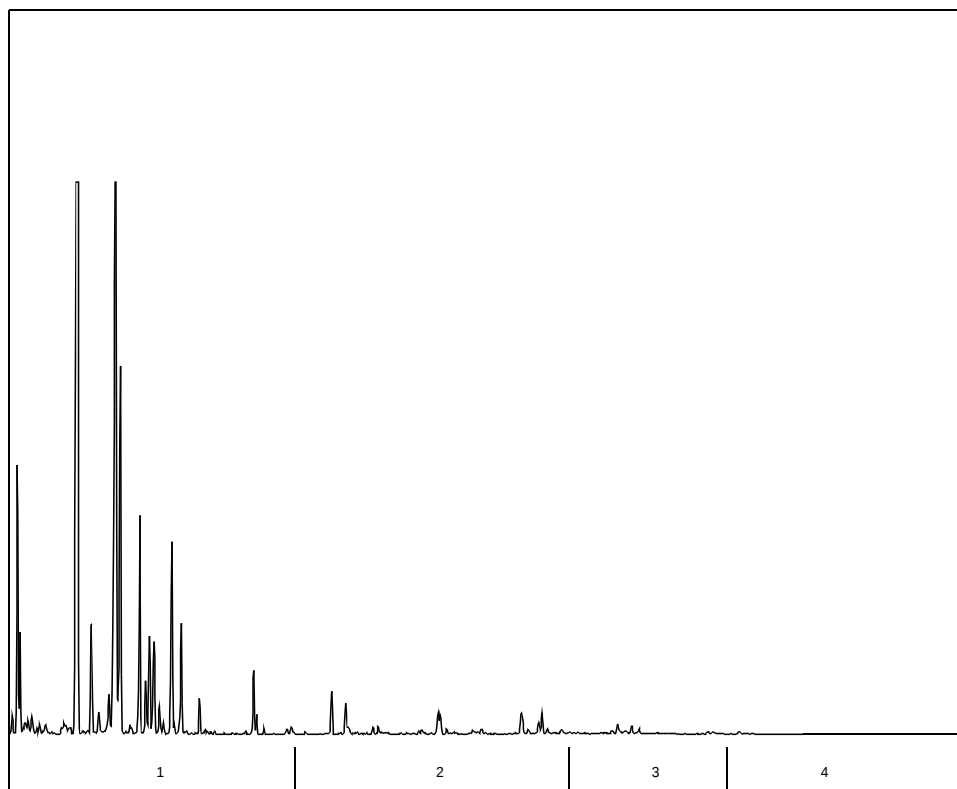
Kenmerkend is vooral het ontbreken van een duidelijke 'olieberg' patroon, terwijl er wel veel afzonderlijke signalen zichtbaar zijn. Er zijn vele soorten Carboleum met elk een eigen patroon. In het mengsel zijn meestal duidelijk PAK verbindingen aanwezig. Dit kan met een specifieke analyse worden bevestigd.

Voorkomen:

Carboleum kan niet tot de minerale olie worden gerekend, en is een steenkoolteer fractie met een relatief zwaar kookpuntstraject. Dit in tegenstelling tot creosoot (zie aldaar) wat een lichter is. Soms wordt houtteer aan het mengsel toegevoegd, wat zorgt voor een hoog gehalte aan fenolische verbindingen. Het wordt onder meer gebruikt voor houtconservering. De identiteit kan ten dele worden bevestigd met GC/MS.

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Cresoot/Koolteer

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :86%
- 2) C19 t/m C29 :10%
- 3) C29 t/m C35 :3%
- 4) C35 t/m C40 :1%

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Niet van toepassing.

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Kenmerkend is vooral het ontbreken van een duidelijke 'olieberg' patroon, terwijl er wel veel afzonderlijke signalen zichtbaar zijn. Afhankelijk van het soort koolteer, er zijn vele soorten met elk een eigen patroon, zijn er niet veel PAK aanwezig behalve soms naftaleen. Dit kan met een specifieke analyse worden bevestigd.

Voorkomen:

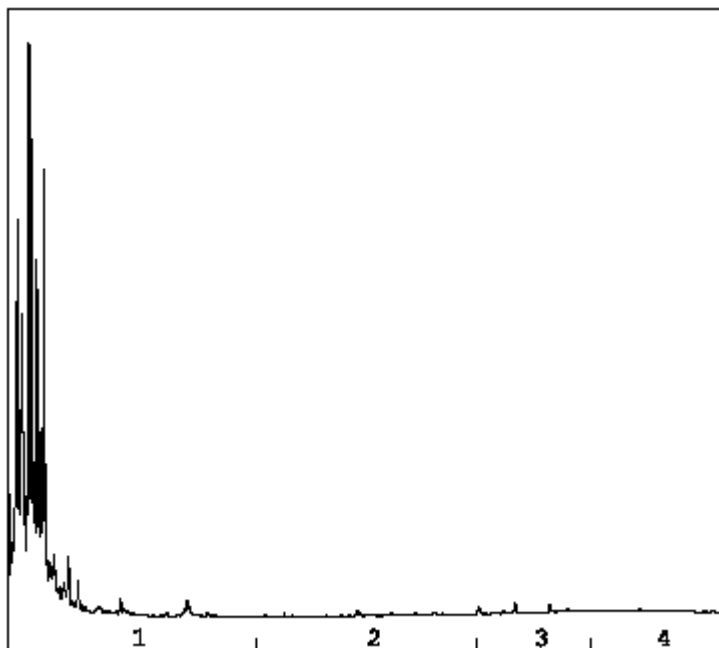
Cresoot kan niet tot de minerale olie worden gerekend, en is een steenkoolteer fractie met een relatief laag kookpunt traject. Dit in tegenstelling tot carboleum (zie aldaar) wat zwaarder is. Het wordt onder meer gebruikt als conserveermiddel voor hout. Zie ook de tekst in hoofdstuk 5 pagina 7 voor een goede interpretatie! De identiteit kan ten dele worden bevestigd met GC/MS.

Deel 5:

Voorbeelden van Automiddelen

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Was Cartec Grof

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100%
- 2) C19 t/m C29 :<1%
- 3) C29 t/m C35 :<1%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond: Hexaanextractie gebaseerd op NEN 5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking AP04: Petroleum-etherextractie conform NEN5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking water: Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.

Analyse: Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.

Interpretatie: raadpleeg voor typering van de oliesoort de Omegam Oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up: verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

PAK clean-up: verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

*De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(het chromatogram heeft een variabele schaalindeling).*

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:

-

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

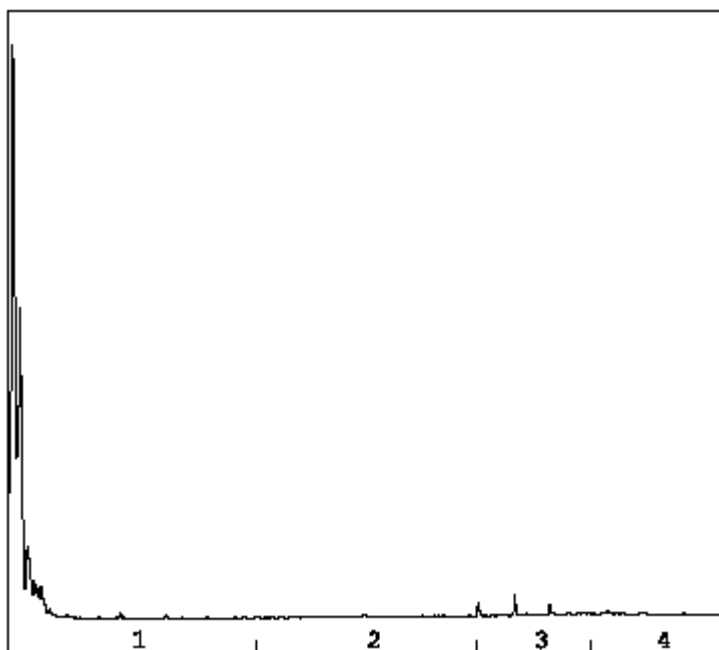
-

Voorkomen:

-

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Was Cartec Dun

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :100%
- 2) C19 t/m C29 :<1%
- 3) C29 t/m C35 :<1%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond: Hexaanextractie gebaseerd op NEN 5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking AP04: Petroleum-etherextractie conform NEN5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking water: Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.

Analyse: Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.

Interpretatie: raadpleeg voor typering van de oliesoort de Omegam Oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up: verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

PAK clean-up: verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.

(het chromatogram heeft een variabele schaalindeling.

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:

-

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

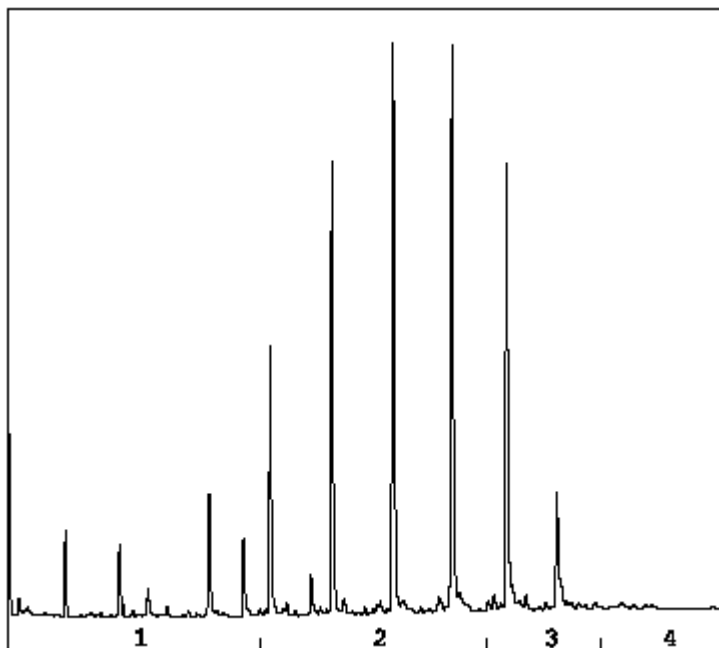
-

Voorkomen:

-

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Bumperclean Deja

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :17%
- 2) C19 t/m C29 :59%
- 3) C29 t/m C35 :25%
- 4) C35 t/m C40 :<1%

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond: Hexaanextractie gebaseerd op NEN 5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking AP04: Petroleum-etherextractie conform NEN5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking water: Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.

Analyse: Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.

Interpretatie: raadpleeg voor typering van de oliesoort de Omegam Oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up: verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

PAK clean-up: verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

*De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(het chromatogram heeft een variabele schaalindeling.)*

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:

-

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

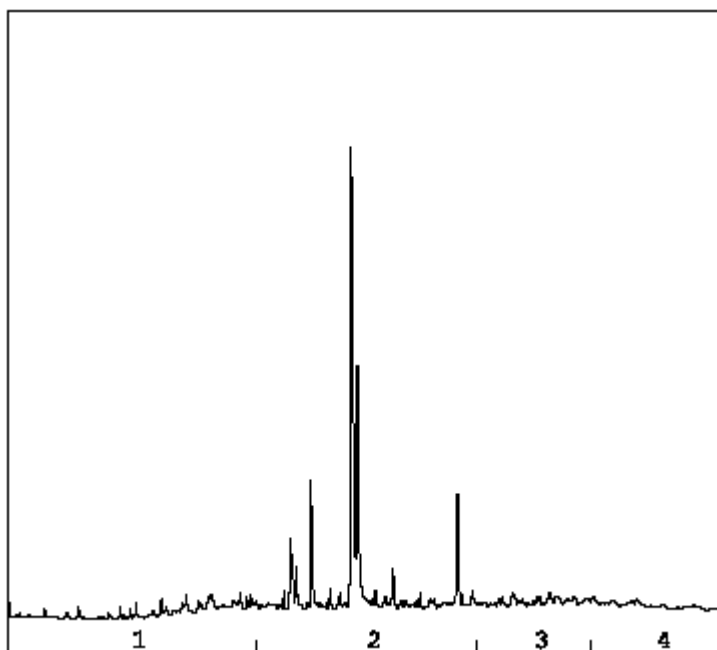
-

Voorkomen:

-

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Waslaagje nieuwe auto

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :9%
- 2) C19 t/m C29 :70%
- 3) C29 t/m C35 : 4%
- 4) C35 t/m C40 :17%

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond: Hexaanextractie gebaseerd op NEN 5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking AP04: Petroleum-etherextractie conform NEN5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking water: Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.

Analyse: Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.

Interpretatie: raadpleeg voor typering van de oliesoort de Omegam Oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up: verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

PAK clean-up: verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.

(het chromatogram heeft een variabele schaalindeling.

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:

-

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

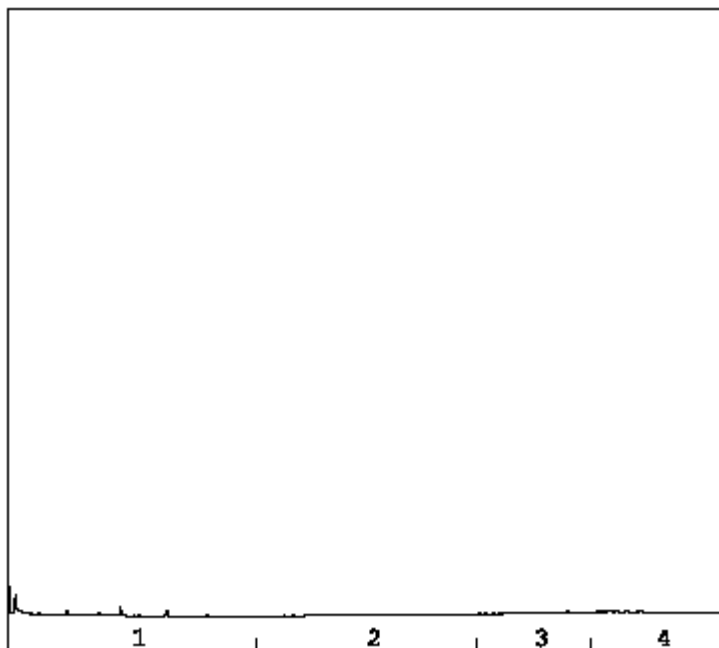
-

Voorkomen:

-

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: GlasFoam Cartec

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :46%
- 2) C19 t/m C29 :<1%
- 3) C29 t/m C35 :20%
- 4) C35 t/m C40 :34%

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond: Hexaanextractie gebaseerd op NEN 5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking AP04: Petroleum-etherextractie conform NEN5733, incl. florisil clean-up.

Vorbewerking water: Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.

Analyse: Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.

Interpretatie: raadpleeg voor typering van de oliesoort de Omegam Oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up: verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

PAK clean-up: verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.

(het chromatogram heeft een variabele schaalindeling.

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:

-

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

-

Voorkomen:

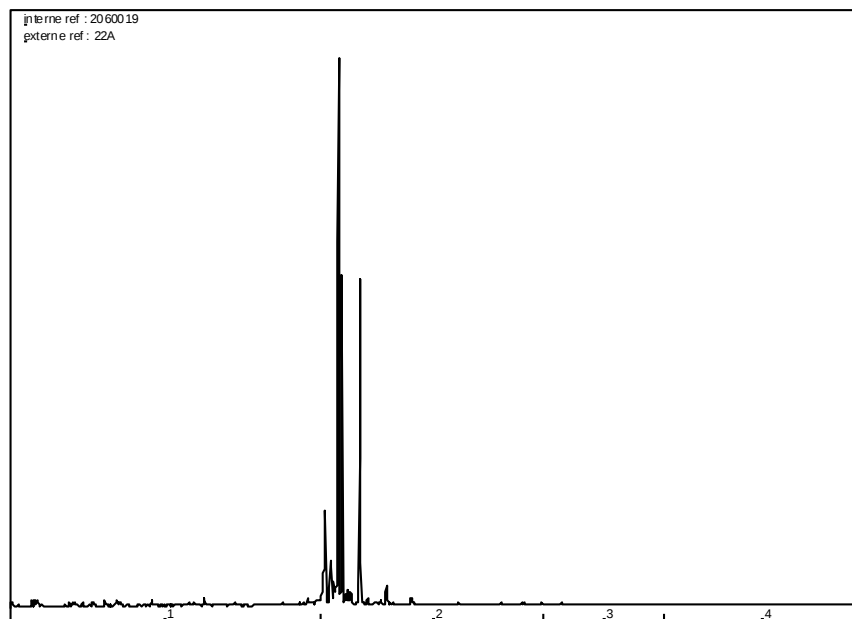
-

Deel 6:

Voorbeelden van Overig

OLIE-ONDERZOEK VAN MONSTER: Geoxideerde PAK

OLIECHROMATOGRAM



----> oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- 1) C10 t/m C19 :19 %
- 2) C19 t/m C29 :79 %
- 3) C29 t/m C35 : 2 %
- 4) C35 t/m C40 :<1 %

Uitleg

Deze oliesoort geeft hetzelfde patroon als:
Geen

Kenmerken (zie ook fractieverdeling):

Het in het chromatogram voorkomende patroon van scherpe signalen in een klein gebied rond het eind van fractie 1 en begin van fractie 2 is kenmerkend voor een verontreiniging met geoxideerde PAK.

Voorkomen:

Dit type verontreiniging komt veelvuldig voor op plaatsen waar met "taan" is gewerkt zoals taanderijen, zeilmakerijen. Vooral op terreinen waar in een ver verleden (15e, 16e eeuw) scheepswerven en olie- en vethandelaren gevestigd waren kunnen nog hoge concentraties in grond- en grondwatermonsters aangetroffen worden. Vaak wordt bij de bemonstering een kenmerkende geur geroken. De verontreinigingen komen zowel in grond als in water voor. Eenduidige identificatie van deze componenten kan op verzoek worden uitgevoerd met GC/MS.