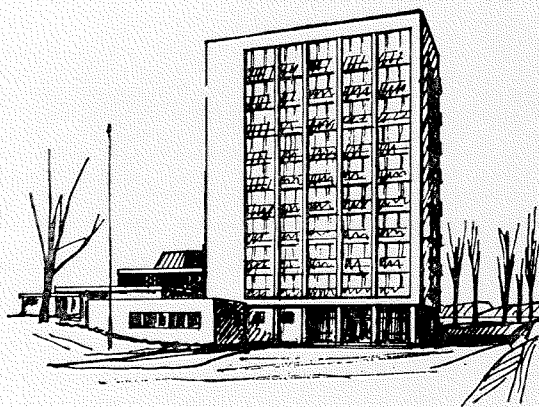


# Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B

1974 NR. 4

Begrenset distribusjon  
varierende etter innhold  
(Restricted distribution)

UNDERSØKELSE AV FISK FRA OLJEFORURENSET OMRÅDE  
AV GISUNDET

Av

Karsten H. Palmork og Svein Wilhelmsen  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt  
Boks 2906, 5011 Bergen - Nordnes

Redaktør

Erling Bratberg

SERIE B

1974 NR. 4

Februar 1974

## INNLEDNING

Fiskeridirektoratet fikk 11.1. 1974 en forespørsel fra rådmannen i Lenvik kommune om det var mulig å foreta undersøkelser av fisk fra Gisundet, fordi rådmannen hadde mottatt flere rapporter fra de lokale fiskere om at det luktet og smakte olje av fisk.

Bestyrer Per Hognestad, Biologisk stasjon - Tromsø Museum, stillet velvilligst forskningsfartøyet "Asterias" til rådighet og Per Bratland fra Havforskningsinstituttet stod for innsamling av prøvene. Prøver ble også tilsendt Havforskningsinstituttet fra fiskerirettleder Trygve Jakobsen.

I dette området grunnstøtte det britiske tankskipet "British Mallard" kl 16.40 den 15.11. 1973 og en del av lasten 2 200 tonn (solarolje) gikk i sjøen. Forøvrig viser vi til utdrag fra Per Bratland's toktjournal.

Den 15.11. 1973 grunnstøtte en tankbåt "British Mallard" ved Olaholmen i Gisundet nær Finnsnes. I løpet av få timer lekket det ut 2 200 tonn BP dieselolje. Denne oljen ble med strøm og vind fordelt nordover og sørover i Gisundet. I førstningen var det opptil 10 cm tykt lag i en del vikar avmerket på sjøkart. I Laksefjorden ved Laukhella ble olje og isflak ved flo sjø trengt sammen slik at Karl Karlsen kunne øse 2 fat fulle fra et opptil 20 cm tykt lag mellom isflakene. Senere drev oljen med strøm og med ulike vindretninger ut av vikar og videre nordover Gisundet og ut Malangsfjorden til havs.

Under innsamling av vann, bunn og fiskeprøver på strekningen Sørreisa - Finnsnes - Gibostad med F/F "Asterias" den 16.1. 1974, var det ikke olje å se på sjøen. Ved Hemningsjord ble det sprøytet ca. 180 l BP 1100 XL på et 10 cm tykt oljelag i en liten bukt med fin sandbunn. På denne lokalitet luktet det olje av løs tang som lå på land over vanlig flomål. Det luktet imidlertid ikke av tang fast på sten i sjøen, der det også var sjøstjerner og sandflyndre å se.

I Gisundet fiskes det en del etter oppsig torsk som sannsynligvis gyter der. Ellers fiskes sei, uer, sild, flyndre, hyse, ørret og laks. Det er lite av fisken som omsettes utenom det som lokalbefolkningen tar unna. Litt torsk henges og noe sei leveres om sommeren til fiskebruk, Kårvikhamn, som er det eneste fiskebruket i området.

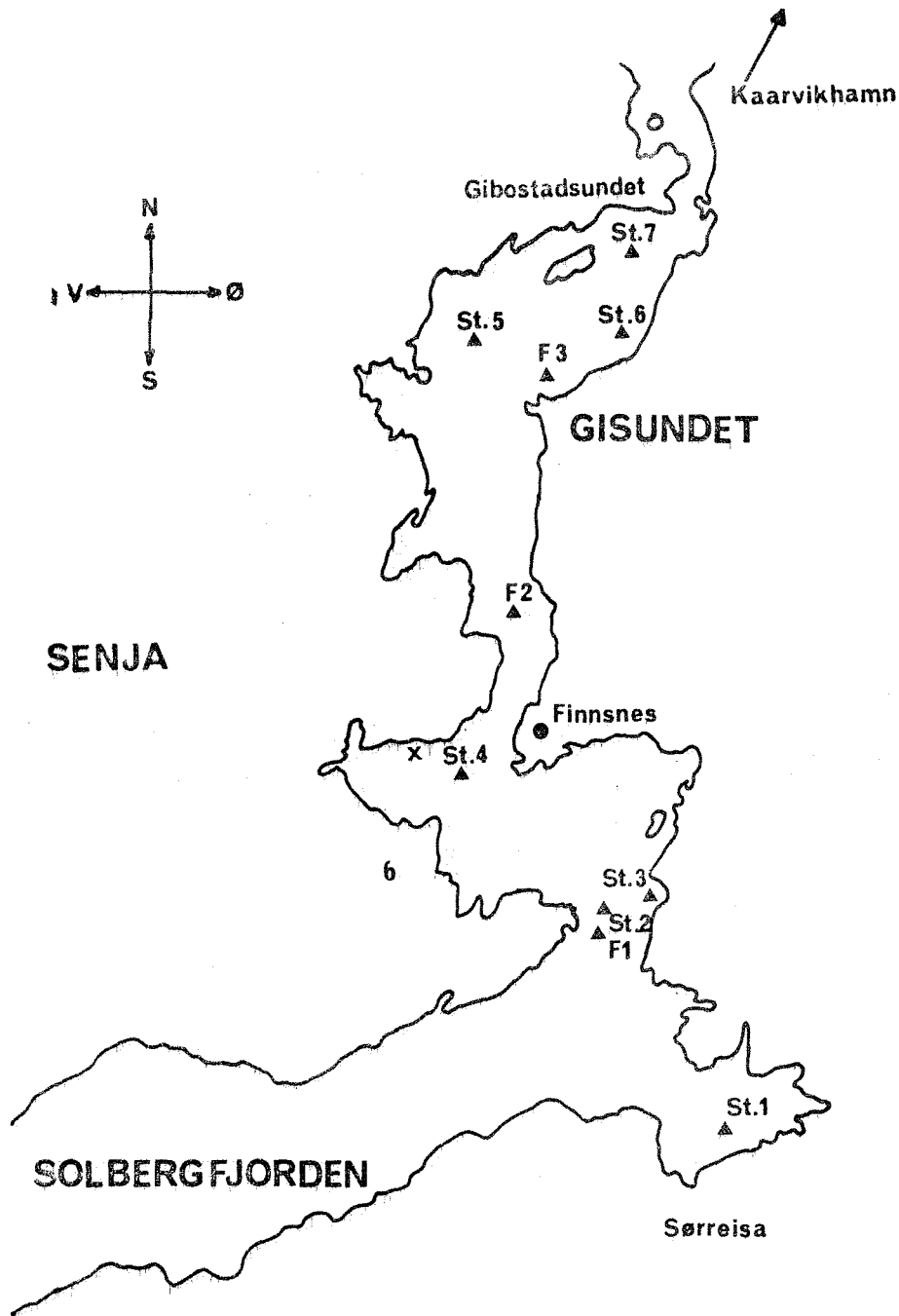


Fig. 1. Oversiktskart som viser posisjon for grunnstøtningen av "British Mallard" merket X, fiskeprøvestasjoner merket F 1-3 og vann- og sedimentprøver merket St. 1-7.

Lensmannen i Lenvik opplyser at han 24.11. 1973 foretok en inspeksjon med helikopter sammen med to engelske forskere. De observerte da en del "olje i vann"emulsjon spesielt ved Leiknes, i en bukt ved Gibostad og i et område av Hemningsfjord, Sørreisa. Ellers viste det seg å være en tynn oljefilm (fluorescens) over praktisk talt hele Gisundet og på fjorden sør for Finnsnes. Inspeksjonen måtte avbrytes ved Kårvikhamn på grunn av snøvær.

## MATERIALE

Det ble samlet fiskeprøver (Tabell 1), vann og sedimentprøver (Tabell 2) fra en rekke lokaliteter. Fiskeprøvene ble pakket i aluminiumsfolie, vannprøvene i 1 liter mineralvann flasker og sedimentene i 3 liter plastspann, alle prøvene ble frosset.

### Fiskeprøver

Tabell 1

Prøve nr.	Prøveslag	Fangst dato	Fangst sted
F 0,1	Torsk	ca. 5. jan.	Gisundet mellom Finnsnes og Gibostad
F 0,2	Sjøbørting	" 11. jan.	- " - - " -
F 0,3	Uer	" 11. jan.	- " - - " -
F 1,1	Torske lever	" 16. jan.	Utenfor Hemningsjord
F 1,2	Hyse lever	" - " -	N 69°11,6' Ø 18°02,6'
F 1,3	Uer lever	" - " -	- " - - " -
F 1,4	Hyse	" - " -	- " - - " -
F 1,5	Uer	" - " -	- " - - " -
F 1,6	Uer	" - " -	- " - - " -
F 2,1	Torske lever	" - " -	N 69°16' Ø 17°58'
F 2,2	Torsk	" - " -	- " - - " -
F 3,1	Sild	" 14. jan.	N 69°19' Ø 18°00'
Bl 1	Uer		Akvariet i Bergen
Bl 2	Sild		Frosset fór til Akvariet
Bl 3	Torsk		Forsøksakvariet, Havforskningsinst.

## Tabell

Vann- og sedimentprøver tatt med F/F "Asterias" 16.1. 1974.

Prøve nr.	Prøveslag	Dyp	Possisjon
St. 1	Vann	0 m	Utenfor Sørreisa N 69°09' Ø 18°06'
"	"	10 m	- " - - " -
"	"	50 m	- " - - " -
"	Sediment	118 m	- " - - " -
St. 2	Vann	10 m	Utenfor Hemningsjord N 69°11,6' Ø 18°02,6'
"	"	50 m	- " - - " -
St. 3	Vann	0 m	Ved Hemningsjord, i strandkanten
"	Sediment	5 m	N 69°11,8' Ø 18°04' (I denne bukta ble det sprøytet ut ca. 180 l BP 1100 XL på et 10-12 cm oljelag)
St. 4	Vann	6 m	Strandingstedet v/Olaholmen
"	Sediment	11 m	N 69°13,9' Ø 17°56,8'
St. 5	Vann	10 m	Skogsnesbukta
"	"	45 m	N 69°19,5' Ø 17°56,8'
"	Sediment	50 m	- " - - " -
St. 6	Vann	0 m	Utenfor Bondjord
"	"	10 m	N 69°19,8' Ø 18°03'
"	"	50 m	- " - - " -
"	Sediment	77 m	- " - - " -
St. 7	Vann	10 m	Utenfor Gibostad Sykehus
"	Sediment	11 m	N 69°20,3' Ø 18°04'

Oljeprøve O - 1.

1 l av den oljen som Karl Karlsen, Laukhella, samlet opp mellom isflakene ved stranda ved flo sjø dagen etter grunnstøtningen.

## METODIKK

Ca. 100 g fisk homogeniseres i 500 ml utkøkt destillert vann. Homogenisatet kokes og hydrokarbonene destilleres over med vannet. 200 ml destillat samles opp og ekstraheres med 30 ml karbontetraklorid. Ekstraksjonsmiddelet fjernes under redusert trykk i rotavapor. Prøven løses i ca. 1/2 ml pentan og skilles fra lipider på en 2 ml silicagel kolonne. Hydrokarbonene elueres med ca. 6 ml pentan. Pentan fjernes med en strøm av nitrogen. Prøven løses i 50 µl karbontetraklorid og analyseres gasskromatografisk.

Denne isoleringsteknikk gir ca. 50% utbytte av hydrokarboner opp til C<sub>18</sub>.

## APPARATUR

Gasskromatograf:	Perkin Elmer modell 900 utstyrt med dobbel flammeionisasjonsdetektor.
Kolonne:	3 m x 2 mm ID pakket med 2,2% SP 2100 på 80/100 mesh Chromosorb W HMDS behandlet.
Program:	75° - 245°, programmert med 4°/min. Initial tid - 4 min. Injeksjons temp.: 300°C. Manifold temp.: 300°C.
Skriver:	Perkin Elmer 56.
GC-MS:	Kombinasjonen gasskromatograf- massepektrometer. Finnigan model 3000-003 med Varian serie 1400 gasskromatograf, utstyrt med SCOT kolonne (polyphenylether OS-138) direkte koblet til MS.

Rotavapor:

Büchi Rotavapor-EL, Glasapparatefabrik Flawil. Sveits.

Reagenser og kjemikalier

Karbondetraklorid

Uvasol<sup>®</sup>, Merck 2209

Pentan

nydestillert, Merck 7177 p.a.

Kiselgel

< 200 mesh, Merck

aktivert v/120°, deaktivert med 5% vann.

RESULTATER

Fiskeprøvene merket F 0,1 - F 0,2 og F 0,3 ble sammen med Bl 3 (Torsk fra forsøksakvariet) benyttet til smaksprøver hvor smakspanelet bestod av flere av Havforskningsinstituttets forskere.

Resultater av smaksprøven.

Tabell 3

Forsøksperson	Sjøbørting F 0,2	Torsk Bl 3	Uer F 0,3	Torsk F 0,1
1	Oljesmak	Ingen usmak	Oljesmak	Ingen usmak
2	Usmak	- " -	Usmak	- " -
3 R	- " -	- " -	- " -	- " -
4	Ingen usmak	- " -	- " -	- " -
5	Usmak	- " -	- " -	- " -
6	- " -	- " -	- " -	- " -
7 R	Bismak	- " -	Ingen usmak	- " -
8 R	- " -	- " -	Bismak	- " -
9 R	Parafinsmak	- " -	Parafinsmak	- " -
10 R	Sterk usmak	- " -	Bismak	- " -

Forsøkspersoner merket R er røkere



## Gasskromatografisk analyse

Fig. 1 er et gasskromatogram av oljelasten fra "British Mallard" (prøve O-1) og viser fordelingen av hydrokarboner fra C<sub>11</sub> til C<sub>21</sub>.

Fig. 2 er et gasskromatogram av sild (prøve Bl 2) tilsatt 10 µl olje for å undersøke effektiviteten av den isoleringsteknikk som ble benyttet.

Fig. 3 er et gasskromatogram av sild (prøve F 3,1) og viser de samme hydrokarboner som i solaroljen, størrelsesorden er ca. 150 - 200 mg/kg.

Fig. 4 er et gasskromatogram av sild (prøve Bl 2, blindprøve) og viser naturlig forekommende hydrokarboner. Fig. 4 og Fig. 3 er direkte sammenlignbare.

Fig. 5 er et gasskromatogram av uer (prøve F 1,5) og viser små mengder oljehydrokarboner.

Fig. 6 er et gasskromatogram av uer (prøve Bl 1, blindprøve) og viser naturlig forekommende hydrokarboner. Fig. 5 og Fig. 6 er direkte sammenlignbare.

For oversiktens skyld er alle analyseresultater oppført i Tabell 4.

## Analyseresultater

Tabell 4

Prøve	Art	Prøve mengde	Mengde hydrokarboner
F 1,1	Torske lever	84 g	Spor
F 1,2	Hyse lever	12 g	Negativ
F 1,3	Uer lever	13 g	Spor
F 1,4	Hyse	170 g	Negativ
F 1,5	Uer	125 g	Spor
F 1,6	Uer	89 g	Negativ
F 2,1	Torske lever	33 g	50 - 100 mg/kg
F 2,2	Torsk	138 g	Negativ
F 3,1	Sild	68 g	100 - 200 mg/kg
F 3,2	Feitsild	88 g	Spor
	Vannprøver	700 ml	Samtlige negative
	Bunnprøver	120 g	Samtlige negative

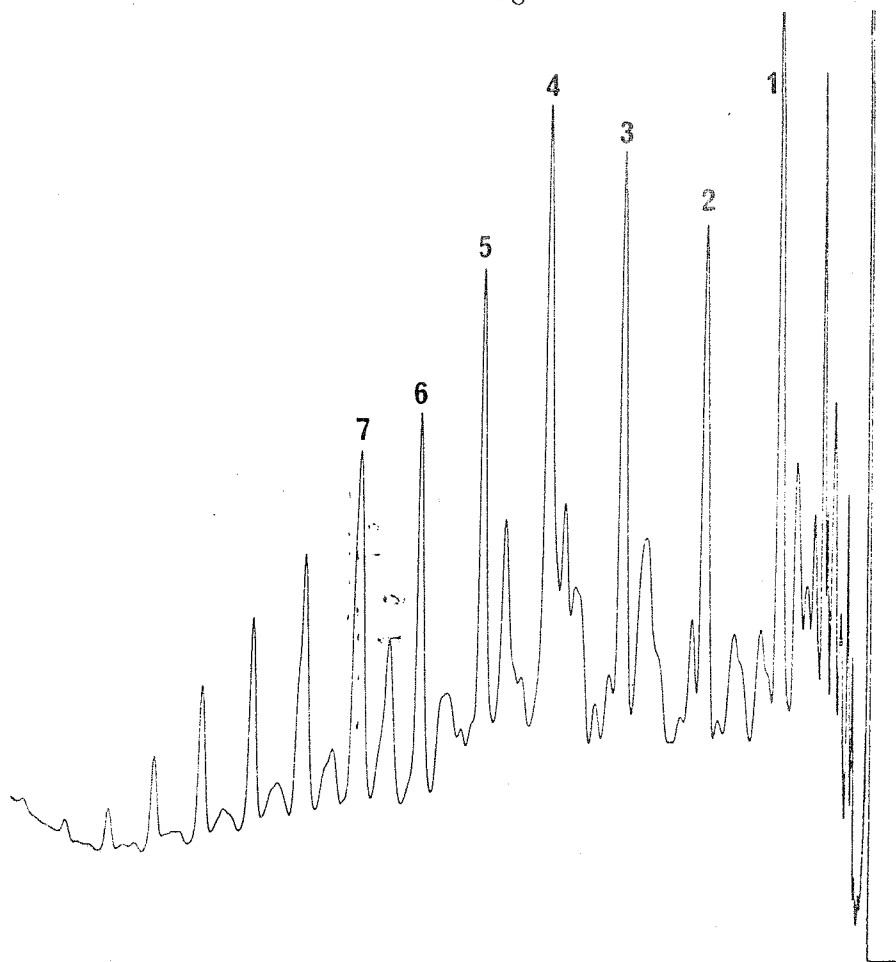


Fig. 1. Prøve O - 1, solarolje. Dempning 10 x 256.

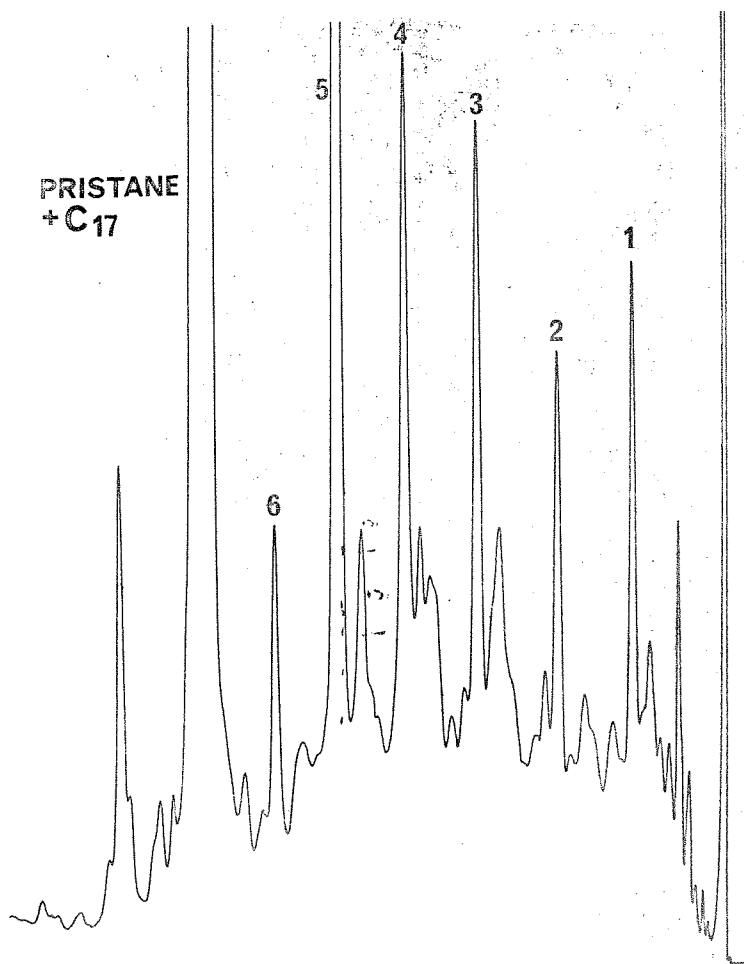


Fig. 2. Prøve B1 2, sild, tilsatt solarolje. Dempning 10 x 128.

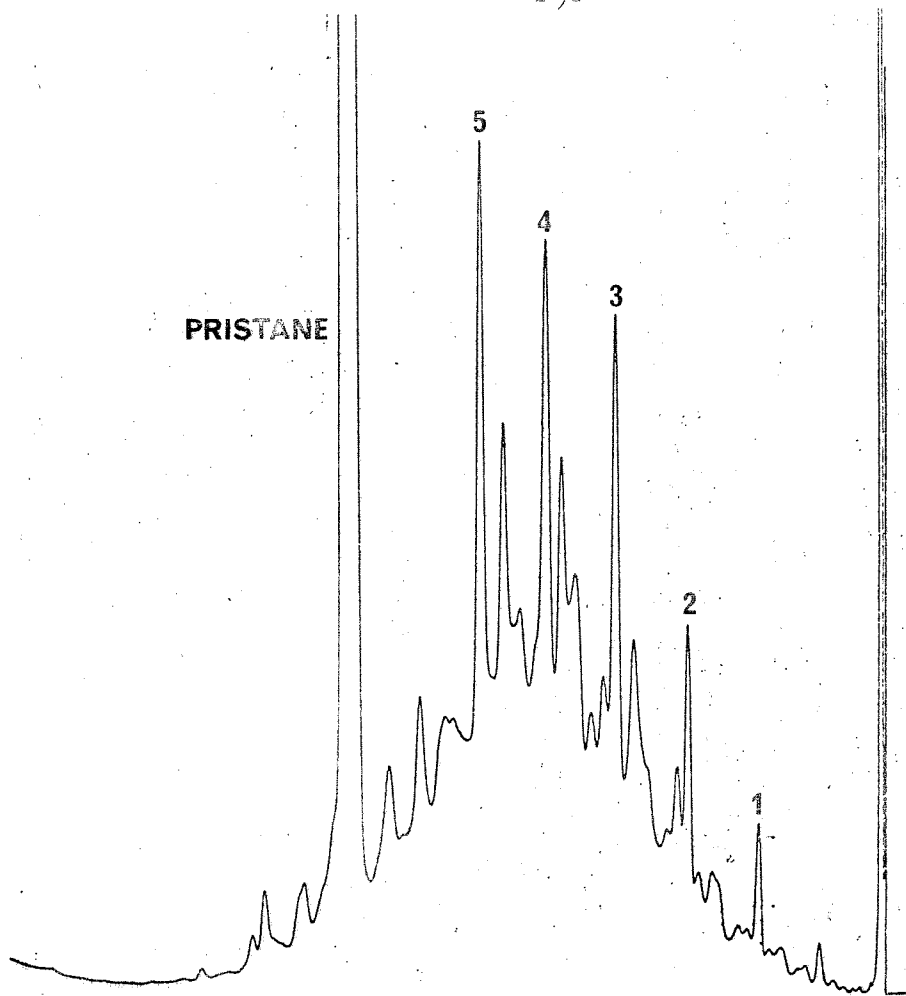


Fig. 3. Prøve F 3,1, sild. Dempning 10 x 256.

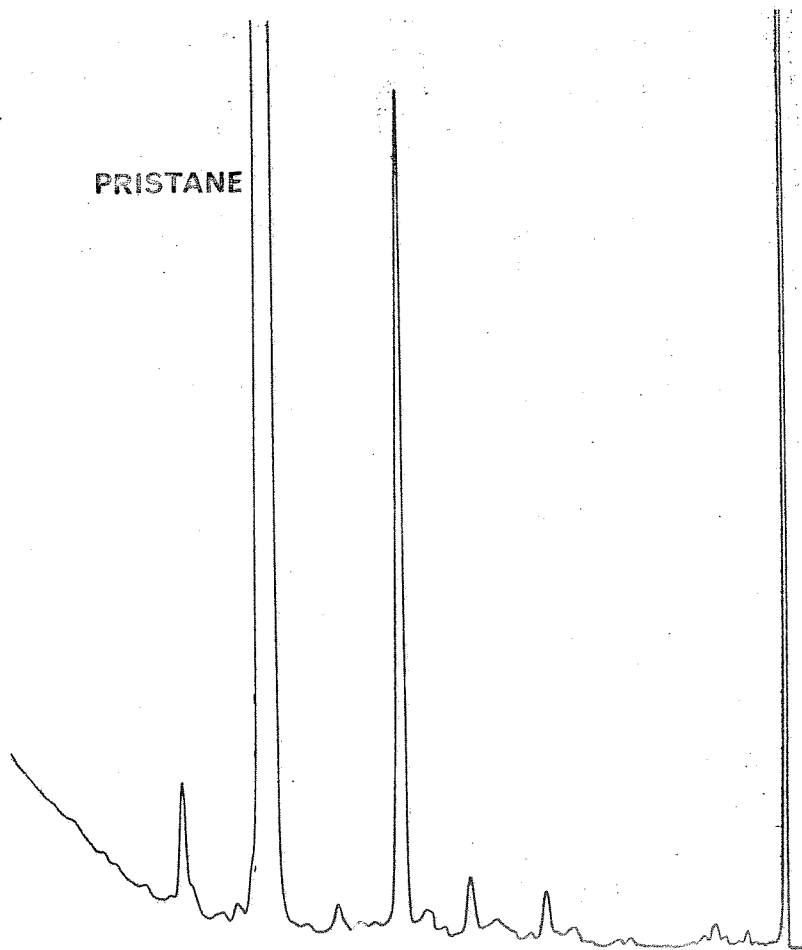


Fig. 4. Prøve Bl 2, sild, "blindprøve". Dempning 10 x 256.

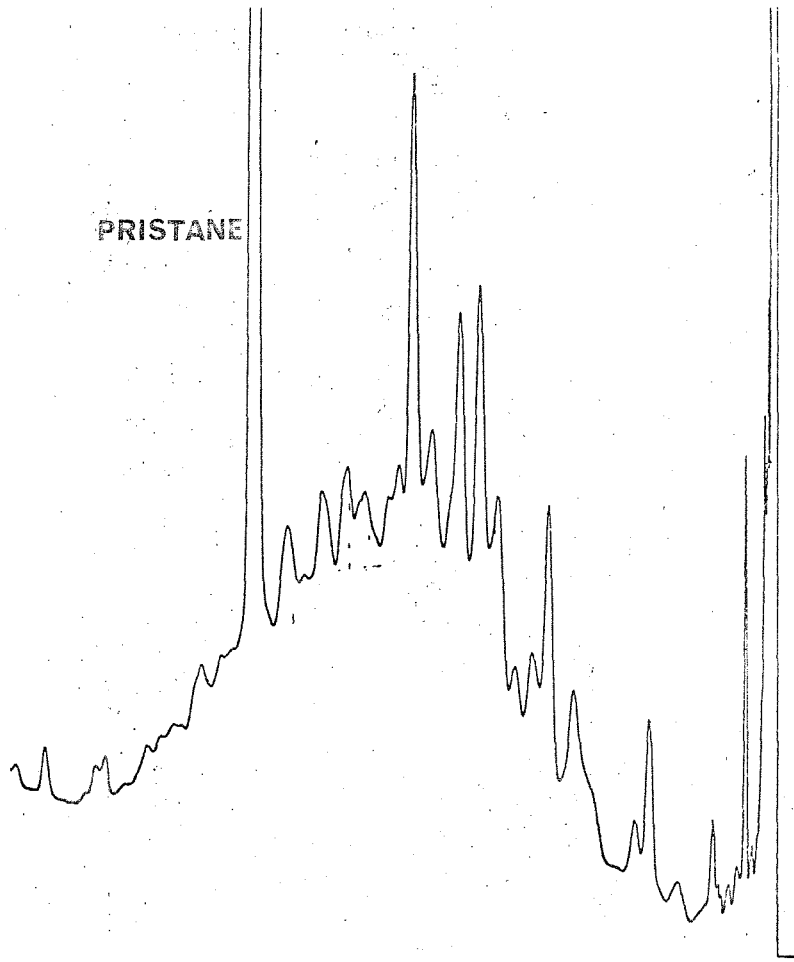


Fig.5. Prøve F 1,5, uer. Dempning 10 x 64.

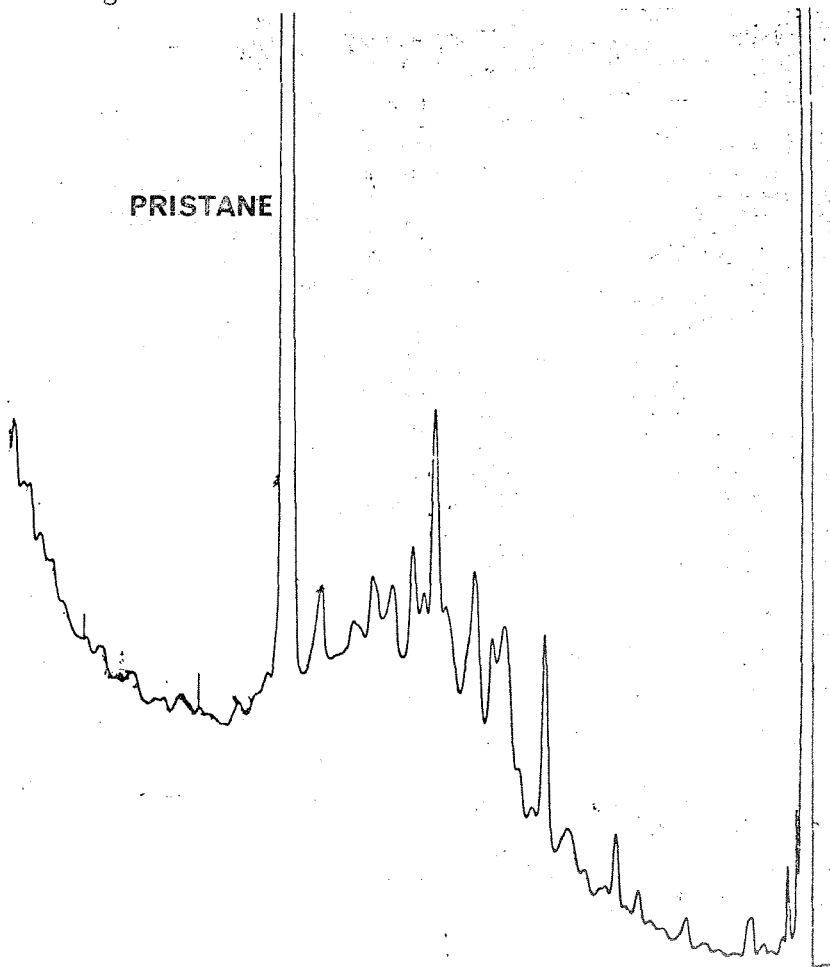


Fig.6. Prøve B1 1, uer fra akvariet. Dempning 10 x 64.

Identifikasjon: Gasskromatografi-massespektrometri

Tabell 5. Identifiserte komponenter i solarolje og fiskeprøve.

Identifiserte komponenter i solarolje og fiskeprøve.			
Topp	Navn	Solarolje prøve 0-1	Sild prøve F 3,1
1	n-Undecane (C <sub>11</sub> )	+	+
2	n-Dodecane (C <sub>12</sub> )	+	+
3	n-Tridecane (C <sub>13</sub> )	+	+
4	n-Tetradecane (C <sub>14</sub> )	+	+
5	n-Pentadecane (C <sub>15</sub> )	+	+
6	n-Hexadecane (C <sub>16</sub> )	+	
7	n-Heptadecane (C <sub>17</sub> )	+	
8	Pristane (C <sub>19</sub> )		+
9	n-Octadecane (C <sub>18</sub> )	+	
10	n-Nonadecane (C <sub>19</sub> )	+	
11	n-Eicosane (C <sub>20</sub> )	+	
12	n-Heneicosane (C <sub>21</sub> )	+	
13	n-Docosane (C <sub>22</sub> )	+	

DISKUSJON

Analysen av sild (F 3,1) fanget i Gisundet viser en tydelig økning av hydrokarboner i forhold til sild fanget i rent vann.

(Fig. 3 og 4). Identifisering av komponentene i prøven F 3,1 ved hjelp av gasskromatografi-massespektrometri viser de vanlige hydrokarboner som finnes i solarolje (Tabell 5) og er i størrelsesområdet 150 - 200 mg/kg. Også i torskelever (F 2,1) er det påvist de samme hydrokarboner i størrelsesorden 50 - 100 mg/kg mens fiskekjøttet (F 2,2) ikke inneholder påvisbare mengder. I de resterende prøver finnes bare spormengder i de fete fiskearter (uer, feitsild) mens de magre fiskene (torsk, hyse) ikke inneholder

påvisbare mengder (Tabell 4). Solarolje kan ikke påvises hverken i vannprøvene eller bunnprøvene.

Den største toppen i kromatogrammene (Fig. 2-6) er pristan (2,6,10,14 - tetrametylpentadecan) som er en av de naturlig forekommende hydrokarboner i marine organismer. Pristan overlapper topp nr. 7, C<sub>17</sub>, i kromatogrammene Fig. 2-6, men ikke ved bruk av SCOT kolonnen som benyttes til kombinasjonen gasskromatografi-massespektrometri (Tabell 5).

Sammenholdt med det entydige resultat av smaksprøvene (Tabell 3) er det rimelig å anta at fisk i områder fra Gisundet har hatt den rapporterte oljesmak. Hvor lenge denne smaken vil merkes i fisk fra dette området må fastslåes ved å analysere fisk fra samme område etter en viss tid.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

1974 nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for  
marine partikler. Videreutvikling av egg telleren.

1974 nr. 2 E. Egidius: Vibriose.  
A. Johannesen: Lakselus.

1974 nr. 3 B. Bøhle: Blåskjell og blåskjelldyrkning.