

Rapport



Oppdragsgiver: **Statsbygg Sør**

Oppdrag: **SMMS Horten**

Emne: **Kontroll av forurensning i grunnen**

Dato: **19. oktober 2001**

Rev. - Dato

Oppdrag- / Rapportnr. **43950 - 2**

Oppdragsansvarlig: **Tor Stein Olsen**

for Sign.: *G. Brønstad*

Saksbehandler: **Øyvind Høvdning**

Sign.: *Øyvind Høvdning*

Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Bjørn Byre**

Sammendrag:

Statsbygg har engasjert NOTEBY AS for å kontrollere om tidligere etablerte tiltak mot oljeforurensning i grunnen på Senter for marint miljø og sikkerhet (SMMS) i Horten fungerer tilfredsstillende. Hensikten med tiltakene er å hindre gassinntrenging i bygninger, hindre spredning av olje mot sjø og å øke nedbrytingshastigheten for olje i grunnen.

Observasjoner ved kontrollen

- Det er påvist et tykt lag med seig olje (5-10 cm) i en inspeksjonskum i avskjæringsgrøften (K3, sørvest for øvelsesområdet), og rester av olje på brønnrøret i to inspeksjonskummer (K4 og K5, sør for lagerhallen). Dette indikerer at olje er i bevegelse ut mot avskjæringsgrøften, da det ikke er påvist olje i disse punktene ved tidligere kontroll.
- Med unntak av i K3 ble det ikke påvist olje løst i vannet i kummer i avskjæringsgrøften.
- Det ble ikke påvist oljekomponenter i grunnvannet i tre brønner inne på området.
- Det ble ikke påvist olje på sjøen langs fyllingsfronten mot sørvest

Kontroll av tiltak

- Det ble ikke påvist olje i strandsonen, noe som indikerer at avskjæringsgrøften virker tilfredsstillende.
- Avtrekksviftene fungerer tilfredsstillende, og hindrer dermed gassinntrengning i bygningene. Viftene sørger også for at de forurensede massene tilføres frisk luft, slik at den naturlige biologiske nedbrytingen stimuleres. En av viftene blåser "feil" vei, og systemet utnyttes derfor ikke optimalt.

Videre arbeid

- Kum K3 bør tømmes for olje slik at oljen ikke spres videre ut i grøften.
- Luftstrømmen i vifte KK4 bør snus, slik at viften blåser inn i stedet for å trekke ut luft. Dette vil bedre luftsirkulasjonen i grunnen
- Da det er påvist olje i områder som tidligere ikke var forurenset bør det foretas en ny kontroll om ca. 1 år.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Resultater	4
3.1	Generelt	4
3.2	Inspeksjonsbrønner	4
3.3	Avskjæringsgrøft	4
3.4	Luftesløyfer	5
3.5	Jordprøver	5
3.6	Strandsone	5
4.	Konklusjon	5
5.	Videre arbeid/oppfølging	6

Tegninger

43950-2 Oversiktstegning

Vedlegg

Analyserapport fra Miljø-Kjemi, Norsk Miljø Senter

1. Innledning

Statsbygg har engasjert NOTEBY AS for å kontrollere om tidligere etablerte tiltak mot oljeforurensning i grunnen på Senter for marint miljø og sikkerhet (SMMS) i Horten fungerer tilfredstillende. Hensikten med tiltakene er å hindre gassinntrenging i bygninger, hindre spredning av olje mot sjø og å øke nedbrytingshastigheten for olje i grunnen.

For å hindre lekkasje av oljekomponenter til sjøen ble det ved utbyggingen av SMMS etablert en avskjæringsgrøft med tetningsvegg mot sjøen. Grøften er ca 350 m lang. I grønften er det plassert 7 kummer for inspeksjon av vannet i grønften.

I henhold til graveinstruksen ble masser med oljeinnhold over 500 mg/kg benyttet innenfor tetningsveggen ved utbygging av tomten, mens masser med oljeinnhold under 500 mg/kg også ble benyttet utenfor denne.

For å unngå gassinntrenging i bygningene ble det lagt ned sløyfer av perforerte plastrør i de forurensede massene. Rørene ble koblet til avtrekksvifter som trekker ut luft og eventuell avgassing fra massene. For å stimulere den naturlige biologiske nedbrytingen av de oljeforurensede massene ble rørene også koblet til vifter som blåser inn oksygenrik luft og bidrar til en bedre gjennomlufting av grunnen.

Det er videre etablert 3 brønner inne på området for å kunne observere olje på grunnvannet.

NOTEBY kontrollerte tiltakene i 1998. Det ble da påvist forvitrede oljeklumper i en kum i avskjæringsgrøften (K2, vest for øvelsesområdet), og svak oljelukt i to avtrekksvifter.

Kontrollen konkluderte med at spredning av oljekomponenter oppløst i grunnvannet var lite sannsynlig, da det ikke ble påvist olje løst i vann. Samtidig forhindrer avskjæringsgrøften spredning av oljeholdige partikler. Det ble imidlertid påpekt at avskjæringsgrøften ikke var videreført mot dypvannskaiaen som planlagt.

To av viftene fungerte dårlig ved befaringen i 1998. Men selv om luftesløyferne hadde redusert kapasitet konkluderte man med at disse hadde en positiv innvirkning på den biologiske nedbrytingen av olje.

På bakgrunn av NOTEBYs anbefalinger ble avskjæringsgrøften forlenget inn på naboeiendommen og flere av kummene tømt for slam. Viftene har ved flere senere anledninger blitt reparert.

2. Utført kontroll

Kontrollen ble utført 21. august i pent vær og ca. 20 °C. Det var synkende vannstand (fjærende sjø) da kontrollen ble utført.

Kontrollen har omfattet følgende :

- Befaring av eiendommen sammen med oppdragsgiver
- Visuell inspeksjon av alle kummer og sluk samt av strandsonen og fyllingsfronten mot sjøen på sør- og vestsiden av eiendommen
- Prøvetaking av jord, luft og vann på de samme stedene som ved undersøkelsen i 1998.

På bakgrunn av funn under kontrollen 21. august ble det foretatt en supplerende prøvetaking av vann i avskjæringsgrøften 27. september. Prøvetakingen ble foretatt mens det var stigende vannstand.

3. Resultater

3.1 Generelt

Lokalisering av prøvepunkter er vist på tegning nr. 43950-2.

Kjemiske analyser med tanke på olje er utført av Miljø-Kjemi. Analyserapport er vedlagt.

3.2 Brønner

Det er tidligere satt ned tre brønner (IB1-IB3) for inspeksjon av grunnvannet på området.

Ved kontrollen ble det ikke påvist oljelukt eller oljefilm på vannet i brønnene.

Vannstanden i brønnene var henholdsvis 2,1 m (IB1), 0,5 m (IB2) og 2,1 m (IB3) under terreng.

IB1 var delvis tilslammet, og det var kun 15 cm vann i brønnen. IB2 var tilslammet og fylt med overflatevann.

Vann fra IB1 og IB3 ble analysert uten at det ble påvist hydrokarboner.

3.3 Avskjæringsgrøft

I følge eiendomsforvalter Thore Grytnes er avskjæringsgrøften nå forlenget inn på havnevesenets område mot dypvannskaiaen. Det var ikke mulig å kontrollere grøften, og vi forutsetter at forlengelsen er utført etter samme prinsipp som inne på SMMS sitt område.

I de seks inspeksjonskummene i avskjæringsgrøften ble det målt dybde til grunnvann og undersøkt etter indikasjoner på forurensning.

Det ble påvist fri fase (5-10 cm) med seigtflytende olje i K3, og lukt av olje i K4. I K4 og K5 ble det observert rester av olje på brønnrøret, men det var ikke oljefilm eller oljelukt av vannet.

Analyse av prøven fra K3 viser et oljeinnhold på 3,4 mg/l. Oljen er en nedbrutt diesel eller tyngre olje. Det ble ikke påvist hydrokarboner i vannprøver fra K4 og K2.

Observasjoner i kummene i avskjæringsgrøften

Kum	Dyp til grunnvann	Kommentar
K2	1,5 m	Ikke oljefilm, ikke lukt
K3	2,5 m	Tykt lag (5-10 cm) med seigtflytende olje
K4	2,5 m	Lukt av olje. Rester av olje i kummen. Ikke oljefilm
K5	2,2 m	Delvis tilslammet, kun 10 cm vann. Ikke lukt, ikke oljefilm. Rester av olje i kummen
K6	2,2 m	Delvis tilslammet, kun 5 cm klart vann uten lukt eller oljefilm
K7	Ikke målt	Asfaltert over
K8	2,5 m	Ingen lukt, ikke oljefilm

3.4 Luftesløyfer

Det er installert to luftesløyfer på området for å stimulere den biologiske nedbrytingen og for å hindre gassinntrengning i bygningene. Hver av luftesløyfene er koblet til en avtrekksvifte (KK2 og KK3) og til en vifte som blåser inn luft (KK1 og KK4)

Det har vært en del vedlikeholdsarbeid med viftene, og flere av viftene har i følge eiendomsforvalteren tidvis vært ute av drift.

Det ble tatt prøver av "ut-luften" med Dräger multiwarn-utstyr. Dette er et instrument som måler innhold av oksygen, metan og karbondioksid. Det ble ikke påvist metan eller karbondioksid, og oksygen-innholdet var 20,9 % i begge luftesløyfene. Dette er normale, forventede verdier for luft.

Det ble også foretatt målinger for å undersøke om luften inneholdt olje i detekterbare konsentrasjoner, uten at dette ble påvist.

Kontroll av viftene

Viftenr.	Tilstand
KK1	Blåser inn luft. Virker tilsynelatende OK
KK2	Trekker ut luft. Virker tilfredsstillende
KK3	Trekker ut luft. Nettopp reparert, og virker tilfredsstillende
KK4	Trekker ut svært små mengder med luft. Skulle egentlig blåst inn luft, og luftstrømmen bør derfor snus.

3.5 Jordprøver

Det er tidligere satt ned to kummer for jordprøvetaking midt på eiendommen, JP1 og JP2. Da feltarbeidet ble utført var JP2 fylt med vann, og det ble derfor ikke tatt prøve av massene her.

JP1 var ved en feil blitt fylt opp med singel og sand, og det var derfor vanskelig å få tatt en prøve av de opprinnelige massene. Det ble imidlertid benyttet håndskovl for å få tatt en prøve av antatt naturlige masser under singelen, ca. 1 m under terreng.

Analyse av denne prøven viser et hydrokarboninnhold på 31 mg/kg. Miljø-Kjemi skriver som kommentar til analysen at prøven inneholder rester av noe som kan være en tyngre olje.

JP1 er satt ned i et område hvor det er benyttet masser med oljekonsentrasjon over 500 mg/kg. Det anses som lite sannsynlig at denne konsentrasjonen er blitt redusert såpass mye, og vi antar derfor at prøven og analyseresultatet ikke er representativt for de stedlige massene.

3.6 Strandsone

Strandsonen på sør- og vestsiden av området består i all hovedsak av stor sprengstein. Det ble ikke observert oljefilm på vannet mellom steinene i fyllingsfronten.

På østsiden (mot båthavnen) var det ikke mulig å inspisere fyllingsfronten pga. vanskelig tilgjengelighet. Det ble imidlertid ikke observert oljefilm på vannet utenfor fyllingsfronten.

4. Konklusjon

Det er påvist et tykt lag med olje (5-10 cm) i K3 i avskjæringsgrøften, og rester av olje på brønnrøret i K4 og K5. Dette indikerer at oljen er i bevegelse ut mot tetningsveggen, da det

ikke ble påvist olje i disse punktene ved kontrollen i 1998. Med unntak av i K3 ble det ikke påvist olje løst i vannet i avskjæringsgrøften.

Det er ikke påvist oljekomponenter i grunnvannet i tre brønner inne på området.

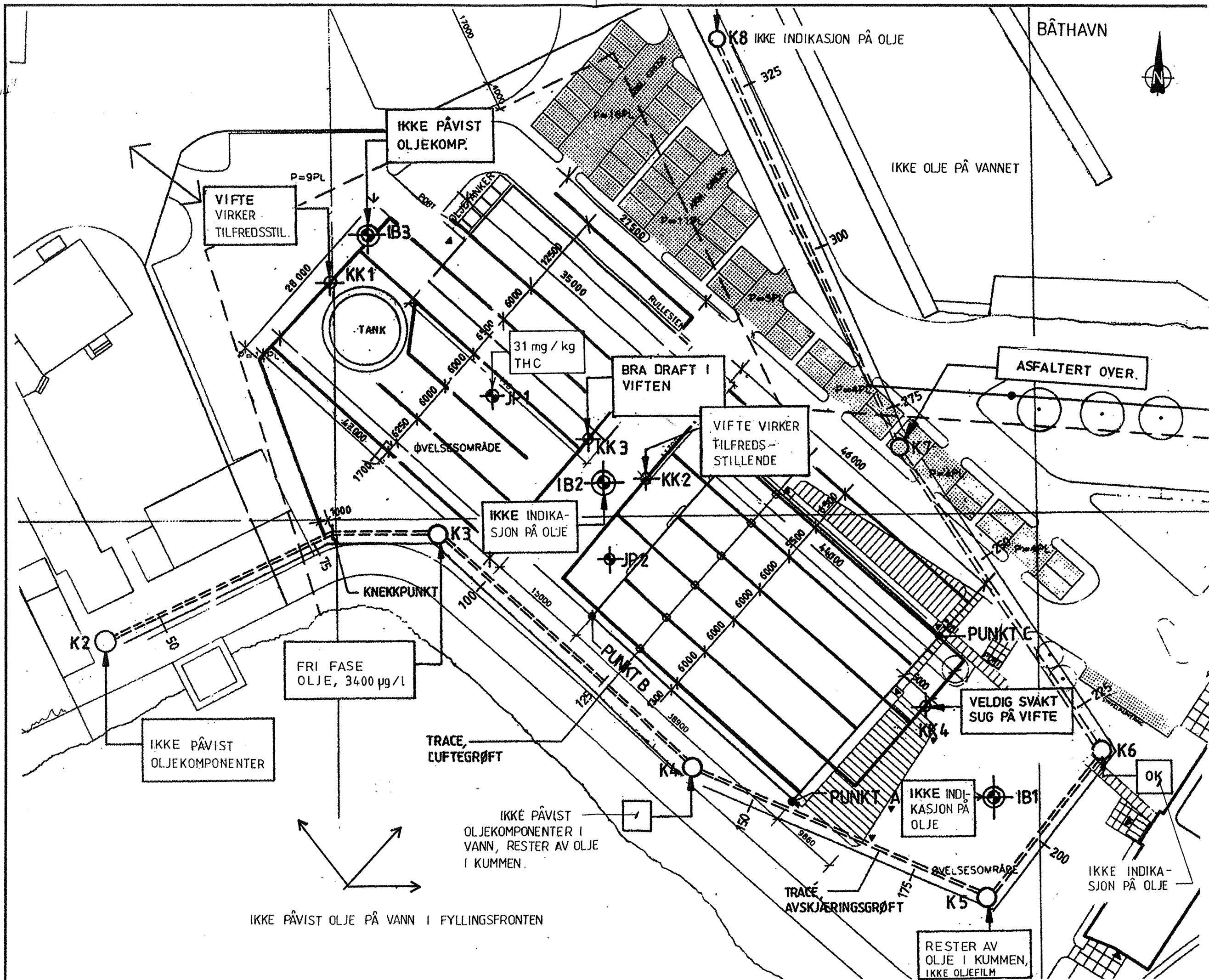
Det ble ikke påvist olje på vannet langs fyllingsfronten, noe som indikerer at avskjæringsgrøften virker tilfredsstillende.

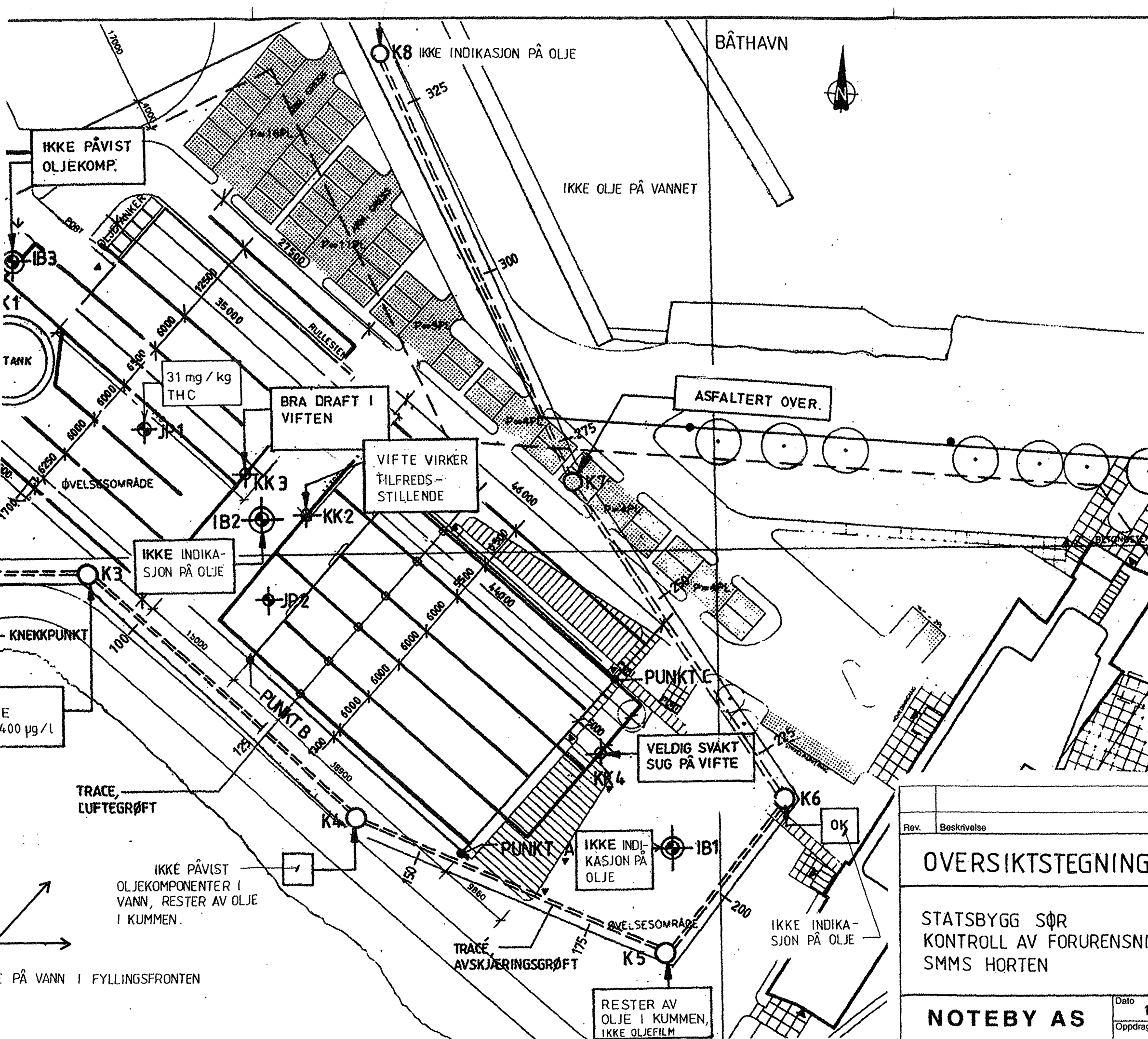
Avtrekksviftene fungerer tilfredsstillende, og hindrer dermed gassinntrengning i bygningene. Viftene sørger også for at de forurensede massene tilføres frisk luft, slik at den naturlige biologiske nedbrytingen stimuleres. En av viftene blåser "feil" vei, og systemet utnyttes derfor ikke optimalt.

5. Videre arbeid/oppfølging

Vi anbefaler at kum K3 tømmes for olje slik at denne ikke sprer seg langs grøften. Luftstrømmen i vifte KK4 bør snus, slik at viften blåser inn i stedet for å trekke ut luft.

Da det er påvist olje i områder som tidligere ikke var forurensset bør det foretas en ny kontroll om ca. 1 år.





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSTEGNING		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
STATSBYGG SØR KONTROLL AV FORURENSNINGER I GRUNNEN SMMS HORTEN		Underlagets filnavn			
		Målestokk			
		1 : 500			
NOTEBY AS	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	17. 9. 01.	LEK	ØW	ØW	
	Oppdrag nr.	Tegning nr.			Rev.
	43950	2			

Vedlegg

Analyserapport fra Miljø-Kjemi, Norsk Miljø Senter



NOTEBY A/S
Øyvind Høvding
Postboks 265 Skøyen
N-0212 Oslo

Styringsnavn: Horten

Jordprøve og vannprøver

Prøvemateriale

Mottatt i lab.: 23.08.2001
Antall og prøvetype: 1/jord 3/vann
Prøvemerkning: **JP1 (jord)**
K4
IB1
IP3
Analyseperiode: 28.08.2001-02.09.2001

Metoder

GC/FID-screening, jord:	MK-2000	Analyseusikkerhet (RSD):	10 % for BTEX og 12% for THC
Tørrestoff	MK-4031	Analyseusikkerhet (RSD):	5 %
Glødetap	MK-3001	Analyseusikkerhet (RSD):	5 %
GC/FID-screening, vann	Mk-2201	Analyseusikkerhet (RSD):	10 %

Usikkerheten er definert som det relative totale standardavvik for konsentrasjoner større enn 10 ganger deteksjonsgrensen.

Prøveoppbeidelse

Jordprøven ble mottatt i rilsanpose. Den anvendte emballasje kan medføre tap av svært flyktige stoffer under oppbeidelsen på laboratoriet.

Jordprøve til analyse er basert på 10 delprøver fra prøven.

Det er analysert på dekantert vannprøve.

Vedlegg

GC/FID-kromatogram av prøven, blindprøve og standardblandinger er vedlagt.

Resultater

Se side 2.

- GC/FID-screening, jord-

Parametre	Prøvemerkning	Det.
Enhet: mg/kg TS	JP1	grense ①
Benzen	<	0,1
Toluen	<	0,1
Etylbenzen	<	0,1
Xylener	<	0,1
C ₁₇ /pristan *	i.p.	
C ₁₈ /fytan *	i.p.	
Benzen - <i>n</i> -C ₁₀	<	5
<i>n</i> -C ₁₀ - <i>n</i> -C ₁₂	<	10
<i>n</i> -C ₁₂ - <i>n</i> -C ₃₅	31	25
THC	31	5-25
Tørrestoff, %	94,2	0,002
Glødetap på tørrestoff, %	1,28	0,002

① Enheten for deteksjonsgrensene er gitt i mg/kg.

* Ikke omfattet av akkrediteringen.

<: Mindre enn den gitte deteksjonsgrensen.

TS. Tørrestoff

Kommentarer til GC/FID-screeningen, jordprøven.

Kommentarene i dette felt er ikke omfattet av akkrediteringen:

Deteksjonsgrensen for THC er 5 mg/kg for bensin, 10 mg/kg for jetfuel og dieselolje og 25 mg/kg for høyt kokende olje.

Prøven inneholder noe som kan være rester av en tyngre olje.

- GC/FID-screening, vann -

Parameter Enhet: µg/l	Prøvemerkning			Det. grense
	K4	IB1	IP3	
Benzen	<	<	<	0,2
Toluen	<	<0,4*	<	0,2
Etylbenzen	<	<	<	0,2
Xylener	<	<	<	0,2
THC	<	<	<	5-20

<: Mindre enn de gitte deteksjonsgrensene.

*: Deteksjonsgrensen er forhøyet.


Kommentarer til GC/FID-screeningen, vannprøver.


Kommentaren i dette felt er ikke omfattet av akkrediteringen:

Deteksjonsgrensen for THC er 5 µg/l for bensin, 10 µg/l for jetfuel og dieselolje, 20 µg/l for høyt kokende olje.

Det er ikke påvist hydrokarboner over de gitte deteksjonsgrensene.

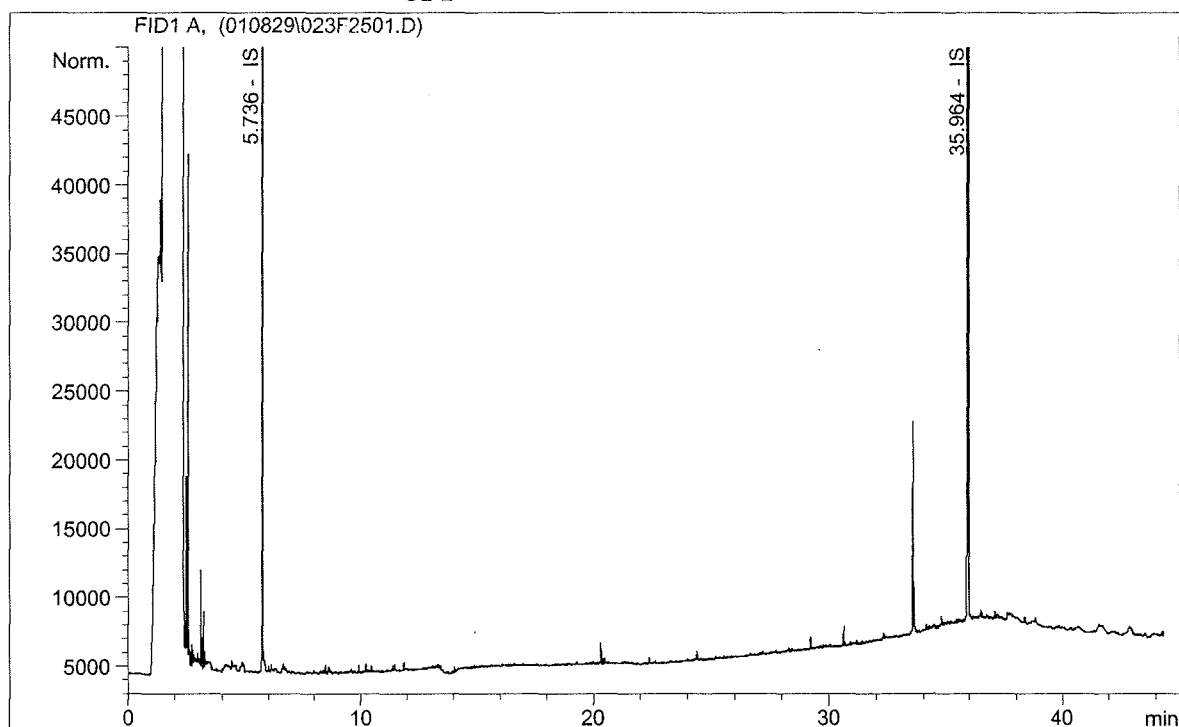
Oslo, den 02 september 2001
MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter


Eva Kristin Løvseth
cand. scient.

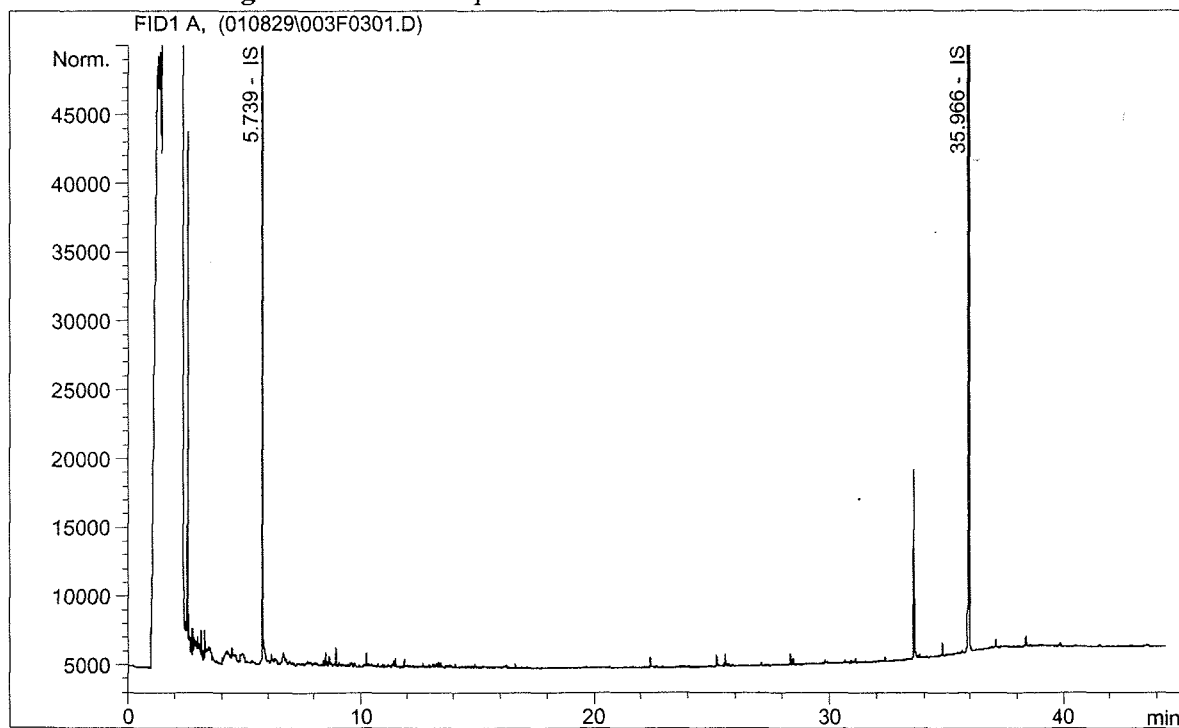

Einar R. Jørdal
laboratorieleder



GC/FID-kromatogram: Jordprøve
JP1



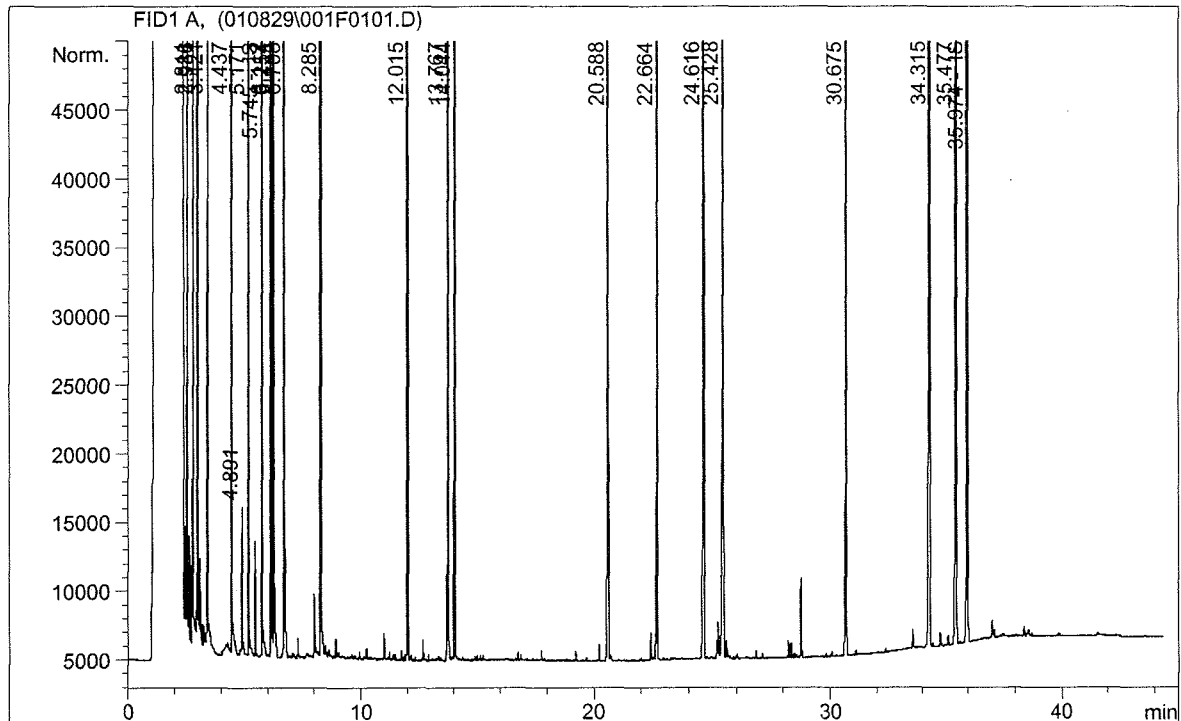
GC/FID-kromatogram: Blindprøve



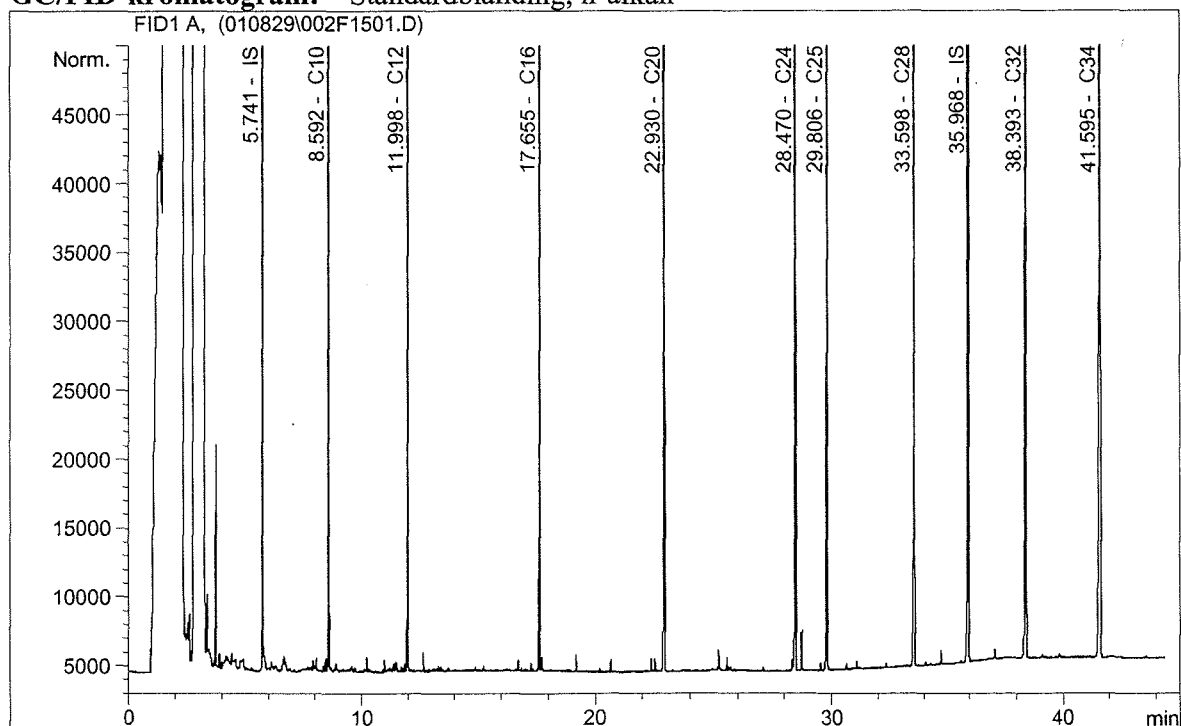


GC/FID-kromatogram: Standardblanding

Inneholder (i retsensjonsrekkefølge): 1,1,1-trikloreten, benzen, trikloreten, toluen, tetrakloreten, klorfluorbenzen (IS), etylbenzen, m-xylen, o-xylen, fenol, naftalen, 2-metylnaftalen, 1-metylnaftalen, fenantren, dibutylftalat, fluoranten, pyren, di-(2-etylheksyl)ftalat, benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren, triacontan (IS), indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenzo(g,h,i)perylene.

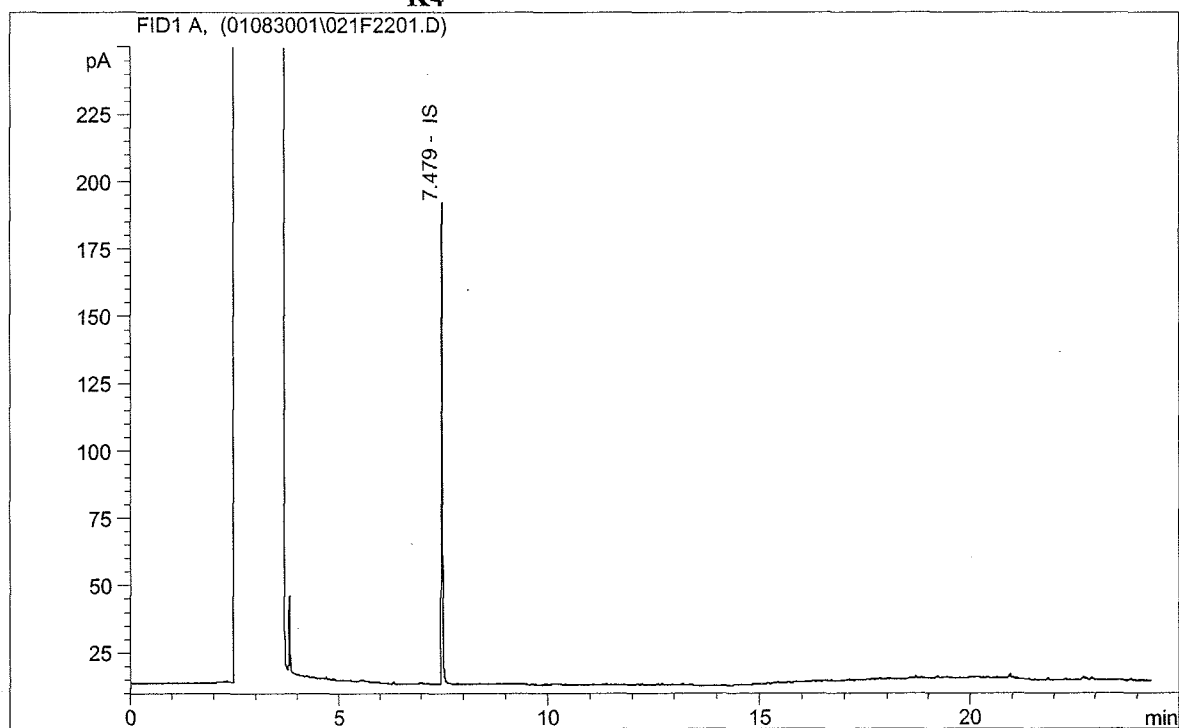


GC/FID-kromatogram: Standardblanding, n-alkan

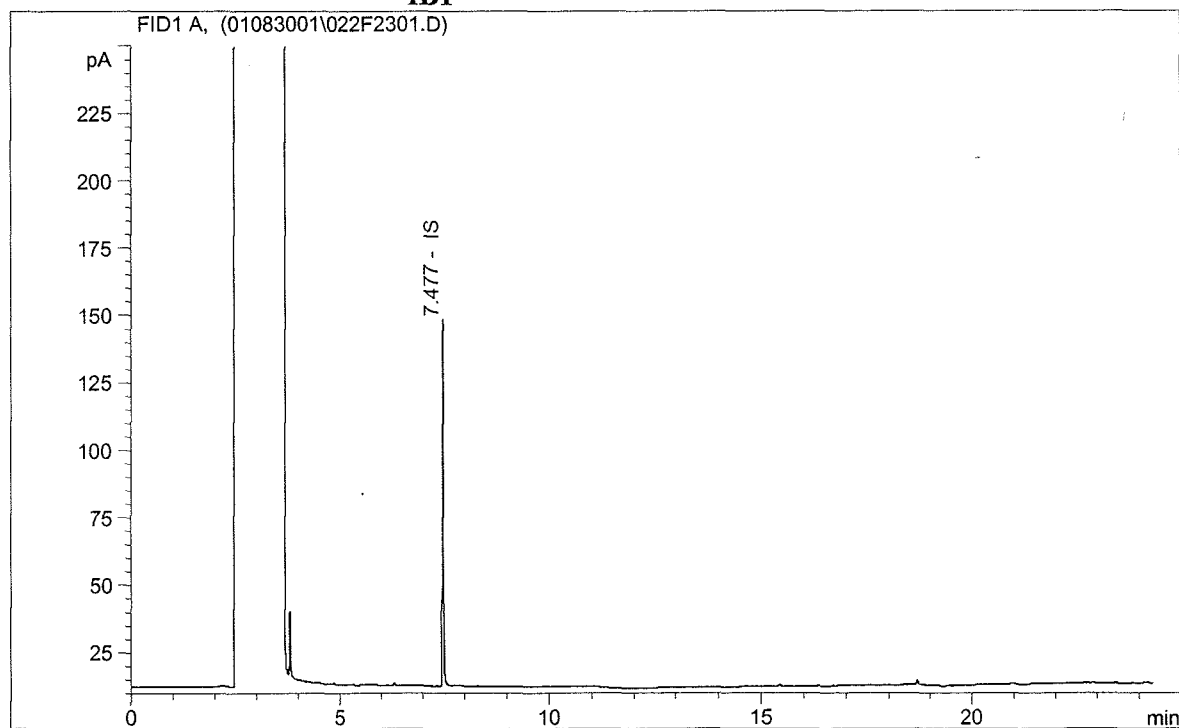




GC/FID-kromatogram: Vannprøve
K4

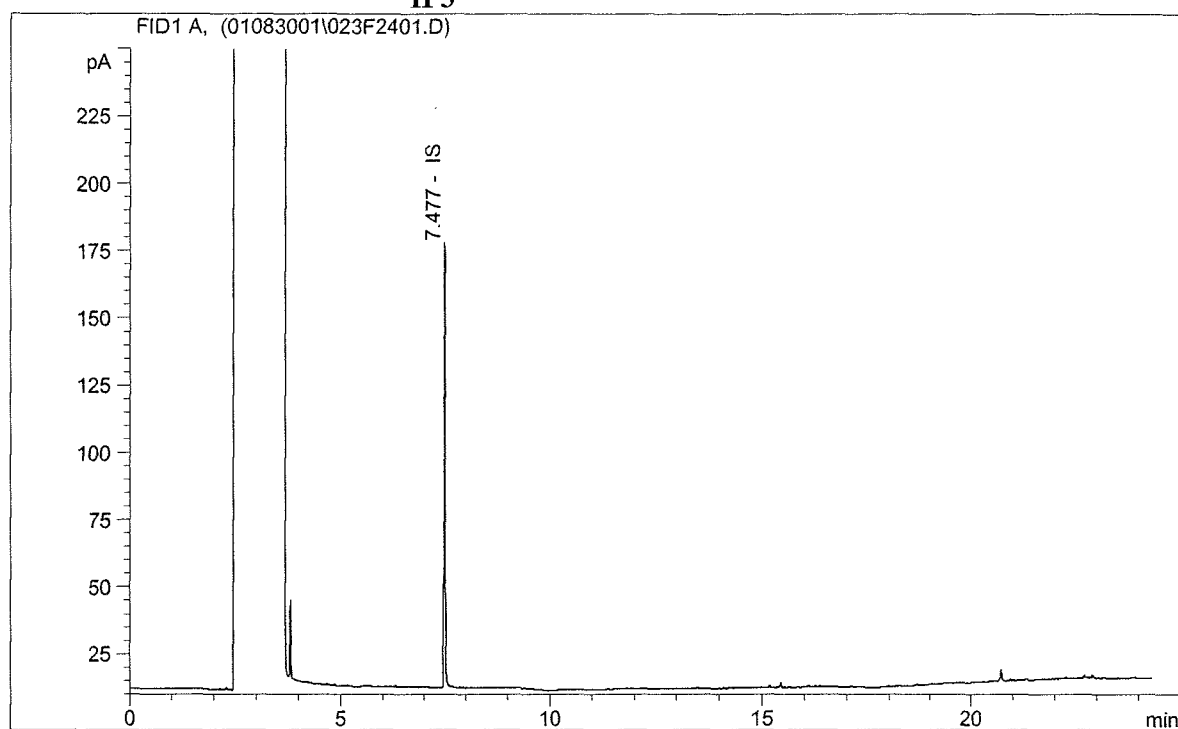


GC/FID-kromatogram: Vannprøve
IB1

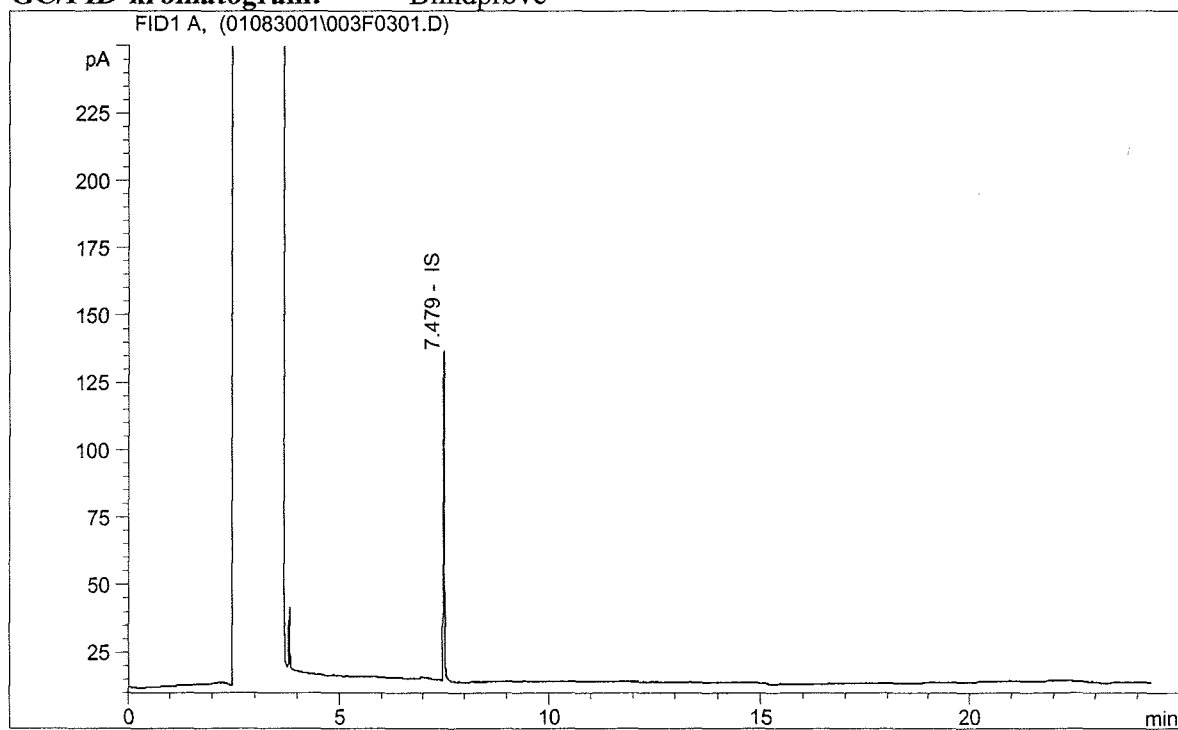




GC/FID-kromatogram: Vannprøve
IP3



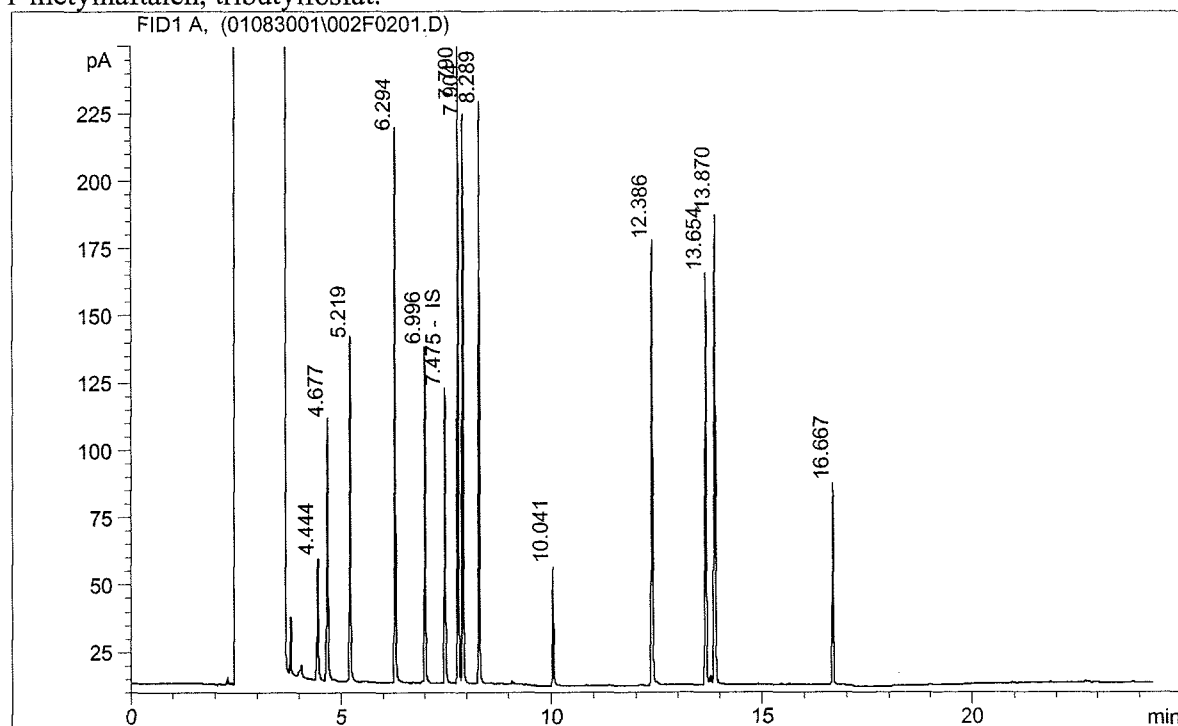
GC/FID-kromatogram: Blindprøve





GC/FID - kromatogram: Standardblanding

Inneholder (etter retensjonstid): 1,1,1-trikloreten, benzen, trikloreten, toluen, klorfluorbenzen (IS), tetrakloreten, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, 2-etyl-1-heksanol, naftalen, 2-metylnaftalen, 1-metylnaftalen, tributylfosfat.





NOTEBY A/S
Øyvind Høvding
P.b. 265 Skøyen
N-0213 Oslo

Prøveserie nr: 43950
Styringsnavn: Horten

Analyserapport Vannprøver

Prøvemateriale

Mottatt i lab.: 28.09.01
Antall og prøvetype: 2/vann
Prøvemerkning: K2
K3
Analyseperiode: 02.10.01-04.10.01

Metoder

GC/FID-screening, vann: MK-2201

Analyseusikkerhet (RSD): 10% for BTEX, 12% for THC

Usikkerheten er definert som det relative totale standardavvik for konsentrasjoner større enn 10 ganger deteksjonsgrensen.

Prøveopparbeidelse

Det er analysert på dekantert vannfase.

Vedlegg

GC/FID-kromatogram av prøven, blind og standardblanding er vedlagt.

Resultater

- GC/FID-screening -


Parametre Enhet: µg/L	Prøvemerkning		Det. grense
	K2	K3	
Benzen	<	1,4	0,2
Toluen	<	<	0,2
Etylbenzen	<	<	0,2
Xylener	<	<	0,2
THC	<	3400	5-20

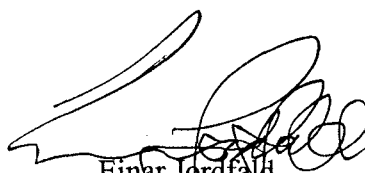
Kommentarer til GC/FID-screeningen.

Kommentarene i dette felt er ikke omfattet av akkrediteringen:

Deteksjonsgrensen for THC er 5 µg/L for bensin, 10 µg/L for jetfuel og dieselolje og 20 µg/L for høyt kokende olje.
Prøven merket K3 inneholder hydrokarboner tilsvarende en nedbrutt/avdampet diesel/fyringsolje eller en tyngre olje.

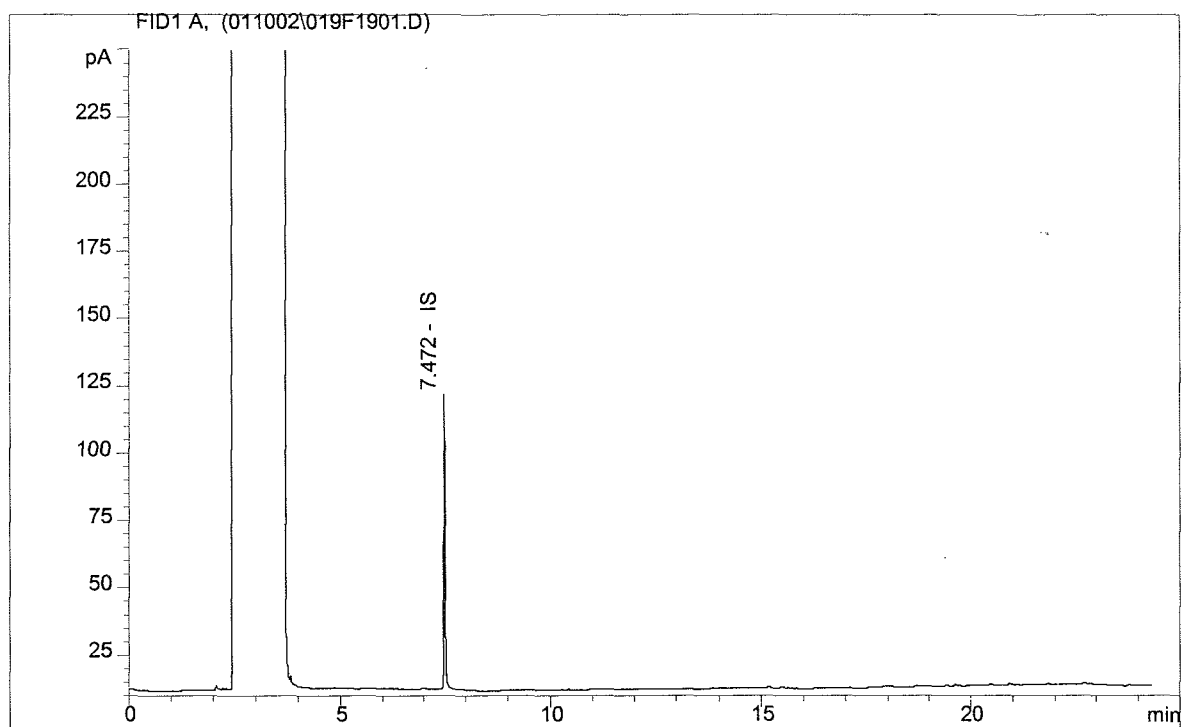
Oslo, den 05 oktober 2001
MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter


Eva Kristin Løvseth
cand. scient.

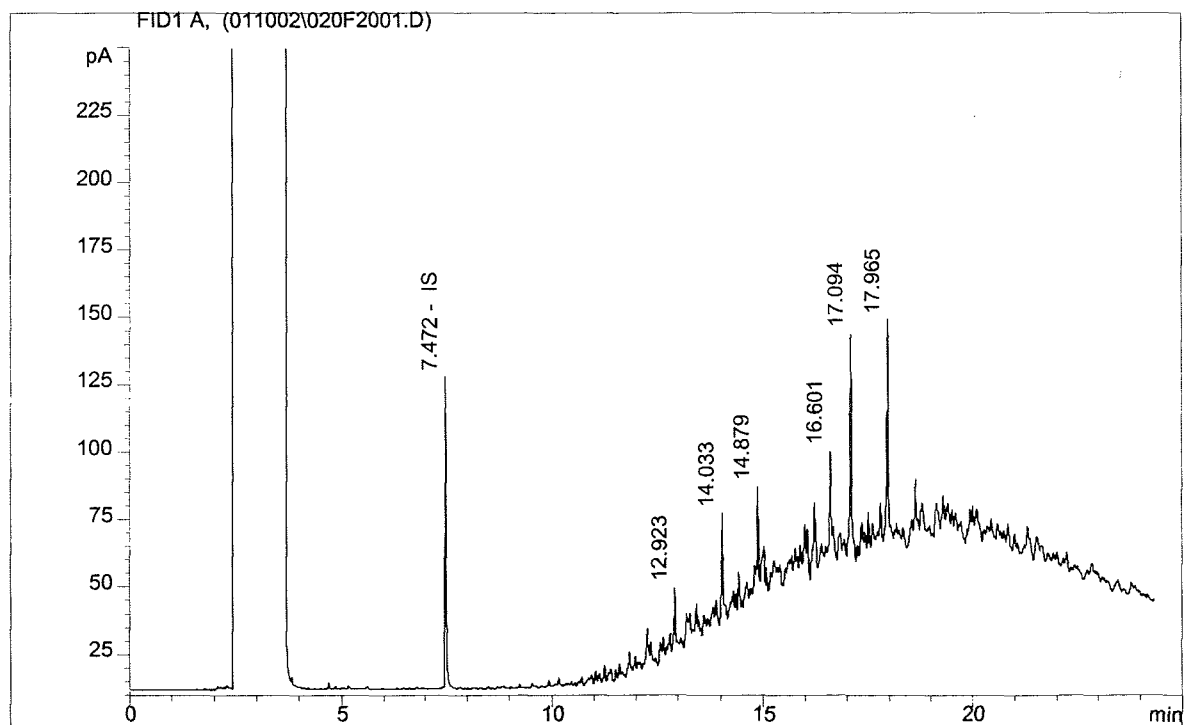

Einar Jordfald
laboratorieleder



GC/FID-kromatogram: Vannprøve
K2

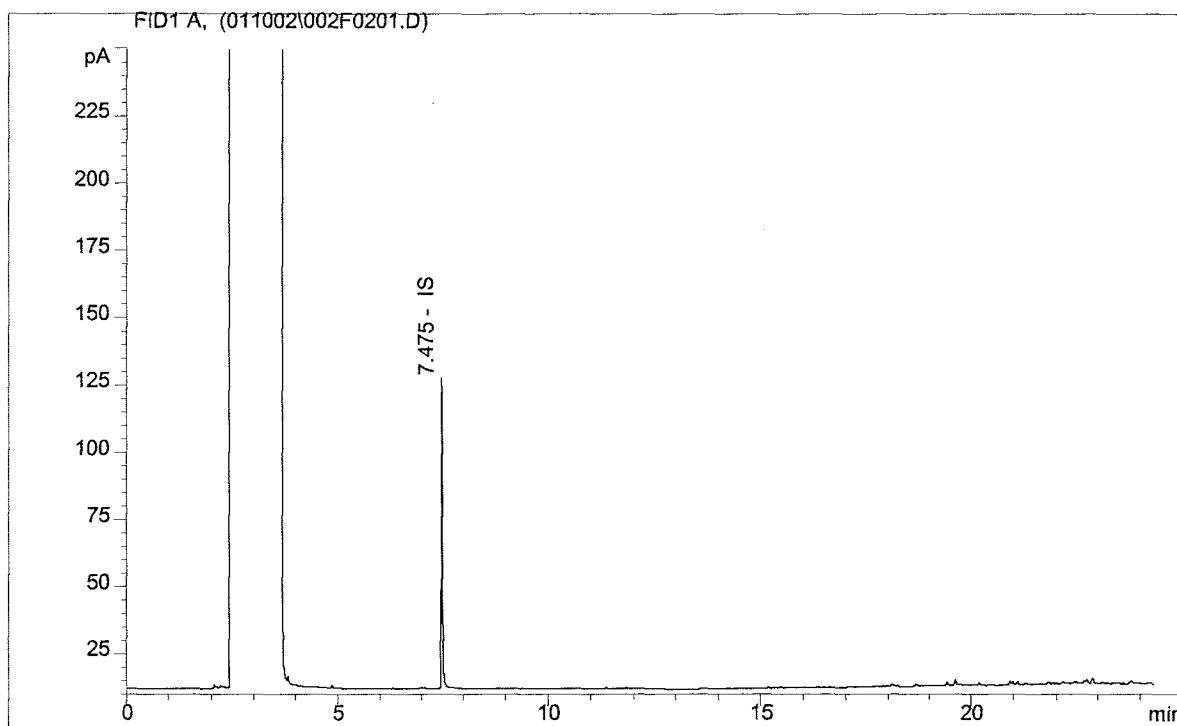


GC/FID-kromatogram: Vannprøve
K3



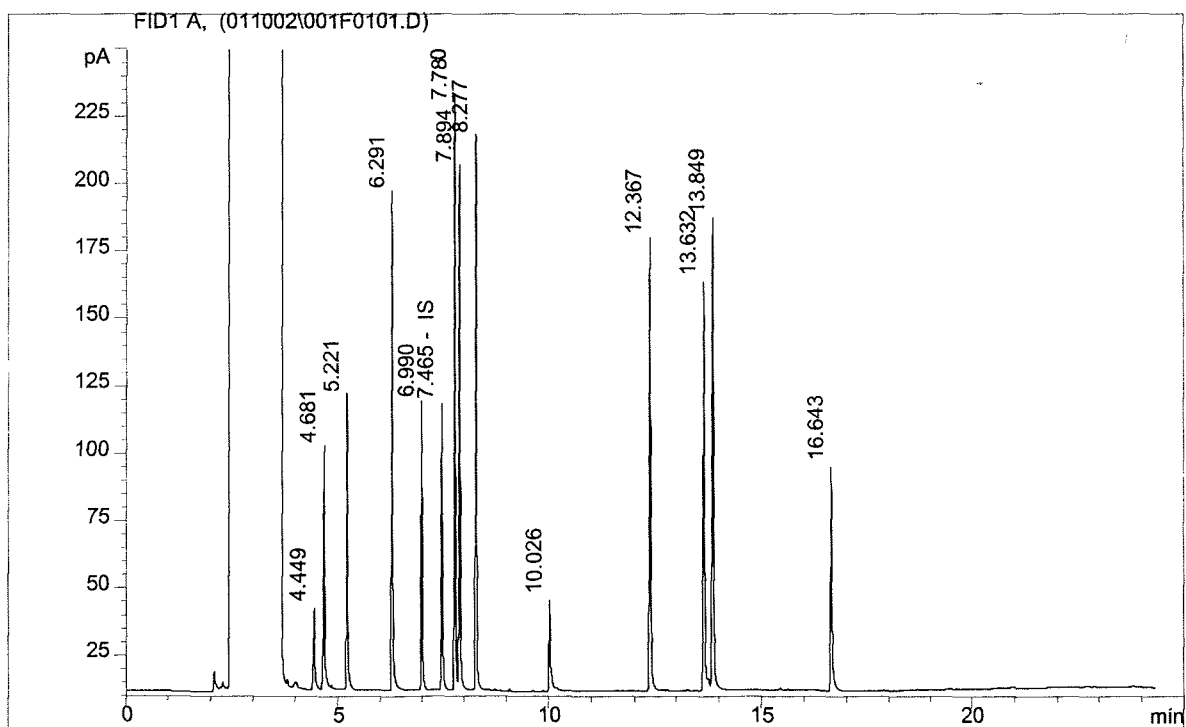


GC/FID-kromatogram: Blindprøve



GC/FID-kromatogram: Standardblanding

Inneholder (etter retensjonstid): 1,1,1-trikloreten, benzen, trikloreten, toluen, tetrakloreten, klorfluorbenzen (IS), tetrakloreten, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, 2-etyl-1-heksanol, naftalen, 2-metylnaftalen, 1-metylnaftalen, tributylfosfat.



Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi	Kartblad:	1813 I
Stikkord:	Olje, vann, frifase	UTM koordinater, Sone:	32 V
Land/Fylke:	Vestfold	Øst: 5850	Nord: 65876
Kommune:	Borre		
Sted:	Horten		

Distribusjon:

- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 19. oktober 2001		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	19/10-01	ØN						
	Kontrollert	u	JES						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	19/10-01	ØN						
	Kontrollert	u	JES						
Teknisk innhold	Utarbeidet	19/10-01	ØN						
	Kontrollert	u	JES						
Format	Utarbeidet	19/10-01	ØN						
	Kontrollert	u	JES						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 19.10.01		Sign.: L.B.			