


DATABILAG
NGU Rapport 95.009B

**Miljøtekniske grunnundersøkelser ved
Værnes flystasjon, Stjørdal kommune.**

RAPPORT

Rapport nr. 95.009B		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Miljøtekniske grunnundersøkelser ved Værnes flystasjon, Stjørdal kommune. DATABILAG				
Forfatter: Gaute Storrø		Oppdragsgiver: Forsvarets bygningstjeneste, Trondheim		
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Stjørdal		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1621-1 Stjørdal		
Forekomstens navn og koordinater: FBT-lokalitet 1714 005 / 32V58680-703780 FBT-lokalitet 1714 006 / 32V59680-703780		Sidetall: 95 Pris: 120,- Kartbilag: 0		
Feltarbeid utført: november 94	Rapportdato: 30.01.95	Prosjektnr.: 63.2643.00	Ansvarlig: 	
Sammendrag: <p style="text-align: center;">Rapporten inneholder databilag til NGU Rapport 95.009A.</p>				
Emneord:				

INNHALDSFORTEGNELSE

DATABILAG

Analyserapport for uorganisk kjemisk analyse av sedimentprøver (ICP-AES).	1
Analyserapport for organiske komponenter i jordprøver (GC, GC/MS, EOC). i jordprøver (GC, GC/MS, EOC).	2
Analyserapport 1 for uorganisk kjemisk analyse av vannprøver.	3
Analyserapport 2 for uorganisk kjemisk analyse av vannprøver.	4
Analyserapport for organiske komponenter i vannprøver (GC, GC/MS, AOX).	5
Kornfordelingskurver for sedimentprøver.	6
Tungmetaller i bakgrunnsprøver (bekkesedimenter).	7
Beskrivelse av sedimentprøver og detaljanalyseprogram.	8
Analyserapport for uorganisk kjemisk analyse av brannslukningspulver.	9
Feltdagbok for miljøtekniske grunnundersøkelser	10
Nivellement og målte grunnvannstander	11
Feltanalyser	12

DATABILAG NR 1

Analyserapport for uorganisk kjemisk
analyse av sedimentprøver (ICP-AES).

PRØVELISTE

PRØVENUMMER I ANALYSERAPPORT	BORHULL NR	DYP (m)
1	6	8.5 - 9.0
1B	6	8.5 - 9.0
2	12	1.5 - 2.0
3	12	3.5 - 4.0
4	13	1.5 - 2.0
5	13	2.5 - 3.0
6	13	3.5 - 4.0
6B	13	3.5 - 4.0

NGU, Miljøtekniske undersøkelser -
Værnes flystasjon
v/Gaute Storrø
Prosjektnr. 63.2643.00

Analyserapport 1994.0157



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ANALYSERAPPORT



ANALYSEKONTRAKT NR.: 1994.0157
NGU PROSJEKT NR.: 63.2643.00

OPPDRAGSGIVER: NGU, Miljøtekniske undersøkelser - Værnes flystasjon

ADRESSE: NGU

TLF.: 315

KONTAKTPERSON: Gaute Storrø

PRØVETYPE: Sediment

ANTALL PRØVER: 8

IDENTIFIKASJON AV PRØVER: Iflg. oppdragsgiver: 1-6 og 1B, 6B

PRØVENE MOTTATT DATO: 22.09.94

ANMERKNINGER: Analyserapport innen 07.10.94

SPESIFIKASJON AV OPPDRAGET I HENHOLD TIL ANALYSEKONTRAKT:

METODE	DOKUMENTASJON *)	OMFATTES AV AKKREDITERING
Preanalyse	NGU-SD 2.1	Ja
Ekstraksjon	NGU-SD 2.2	Ja
ICP-AES	NGU-SD 2.11	Ja

Denne rapporten inneholder i alt 4 sider. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra NGU-Lab.

Alle forhold ved prøvetaking, behandling og transport av prøvene før innlevering til NGU-Lab er underlagt oppdragsgivers ansvar. Analyseresultater framlagt i denne rapporten refererer derfor kun til det prøvematerialet som er mottatt av NGU-Lab.

Trondheim, 6. oktober 1994


Kristian Bjerkli (e.f.)
fagsjef

*) Fortegnelse over dokumentasjon finnes i NGU-Labs Kvalitetshåndbok, NGU-SD 0.1, som kan rekvireres fra NGU-Labs sekretariat.



Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

ICP-AES-ANALYSE
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontraktsnr: 1994.0157



NORSK
AKKREDITERING
N. F200

Metoden er basert på fremstilling av analyseløsninger ved ekstraksjon med 7 N HNO₃ i autoklav i samsvar med Norsk Standard - NS 4770

INSTRUMENT TYPE : Thermo Jarrell Ash ICP 61

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER FOR PLASMA ANALYSER BASERT PÅ AUTOKLAVEKSTRASJON (1 g prøve i 100 ml analysevolum)
(For analyser med tynningsfaktor som avviker fra 100, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet.)

Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm
100.-	20.-	5.-	1.-	100.-	200.-	200.-	100.-	0.2	10.-
Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ni ppm	Co ppm	V ppm	Mo ppm	Cd ppm	Cr ppm	Ba ppm
1.-	2.-	5.-	2.-	1.-	1.-	1.-	1.-	1.-	1.-
Sr ppm	Zr ppm	Ag ppm	B ppm	Be ppm	Li ppm	Sc ppm	Ce ppm	La ppm	Y ppm
2.-	1.-	1.-	5.-	0.2	1.-	0.2	10.-	1.-	0.2

ANALYSEUSIKKERHET: For samtlige elementer regnes med en

og analyse på ± 10 %.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kont

sse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	06.10.94	Baard Søberg
	Dato	OPERATØR

FIL C:\RAPPMAL\icp1.MAL

6. oktober 1994



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontrakt nr: 1994.0157



	1	1B	2	3	4	5	6	6B
Si	146ppm	122ppm	111ppm	207ppm	296ppm	283ppm	268ppm	< 100ppm
Al	0.84%wt	0.84%wt	0.94%wt	0.91%wt	1.0%wt	0.98%wt	0.89%wt	0.95%wt
Fe	1.3%wt	1.3%wt	1.4%wt	1.4%wt	1.5%wt	1.5%wt	1.4%wt	1.5%wt
Ti	834ppm	863ppm	699ppm	720ppm	774ppm	737ppm	724ppm	885ppm
Mg	0.48%wt	0.49%wt	0.56%wt	0.56%wt	0.60%wt	0.58%wt	0.50%wt	0.52%wt
Ca	0.28%wt	0.29%wt	0.27%wt	0.30%wt	0.30%wt	0.29%wt	0.27%wt	0.30%wt
Na	309ppm	284ppm	310ppm	347ppm	338ppm	325ppm	290ppm	307ppm
K	0.15%wt	0.14%wt	0.15%wt	0.15%wt	0.16%wt	0.15%wt	0.13%wt	0.14%wt
Mn	118ppm	111ppm	166ppm	146ppm	156ppm	175ppm	138ppm	137ppm
P	483ppm	511ppm	389ppm	440ppm	422ppm	446ppm	469ppm	536ppm
Cu	11.3ppm	11.8ppm	6.9ppm	8.2ppm	7.5ppm	9.6ppm	11.6ppm	14.0ppm
Zn	22.4ppm	22.3ppm	28.1ppm	26.9ppm	28.7ppm	27.7ppm	25.6ppm	26.1ppm
Pb	< 5.0ppm	6.4ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm
Ni	13.9ppm	12.9ppm	16.2ppm	18.2ppm	16.2ppm	16.3ppm	16.1ppm	15.3ppm
Co	4.9ppm	4.8ppm	9.3ppm	6.8ppm	7.0ppm	6.9ppm	6.4ppm	6.9ppm
V	25.2ppm	26.4ppm	24.7ppm	25.6ppm	26.5ppm	26.5ppm	25.3ppm	28.1ppm
Mo	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	1.1ppm	< 1.0ppm	1.4ppm
Cd	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm
Cr	21.6ppm	22.7ppm	20.4ppm	20.5ppm	21.1ppm	21.0ppm	20.4ppm	23.0ppm
Ba	18.3ppm	17.8ppm	19.0ppm	16.6ppm	20.5ppm	18.8ppm	16.7ppm	19.1ppm
Sr	12.6ppm	12.8ppm	12.4ppm	12.3ppm	12.0ppm	12.0ppm	11.6ppm	13.2ppm
Zr	7.8ppm	8.2ppm	7.7ppm	7.5ppm	8.0ppm	7.7ppm	7.8ppm	9.7ppm
Ag	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm	< 1.0ppm
B	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm	< 5.0ppm
Be	2.5ppm	2.4ppm	2.7ppm	2.6ppm	2.8ppm	3.0ppm	2.7ppm	2.9ppm
Li	8.7ppm	8.7ppm	13.1ppm	13.1ppm	13.7ppm	14.2ppm	11.3ppm	11.5ppm
Sc	2.4ppm	2.5ppm	2.0ppm	2.2ppm	2.2ppm	2.3ppm	2.3ppm	2.7ppm
Ce	23.3ppm	25.7ppm	20.4ppm	22.0ppm	18.2ppm	21.6ppm	24.7ppm	30.0ppm
La	10.0ppm	10.7ppm	7.7ppm	9.0ppm	7.5ppm	8.3ppm	9.8ppm	11.5ppm
Y	6.9ppm	7.2ppm	5.2ppm	6.2ppm	5.5ppm	6.1ppm	6.5ppm	8.0ppm

DATABILAG 2

**Analyserapport for organiske komponenter
i jordprøver (GC, GC/MS, EOC).**

NGU
Boks 3006
7002 TRONDHEIM

Att.: Gaute Storrø

94/01132 - 001

27.10.
Grønn
GS
63.2643.00

SINTEF Oslo

Adresse/Address:
Postboks 124 Blindern
N-0314 Oslo 3, NORWAY

Besøksadresse/Location:
Forskningsveien 1

Telefon/Telephone:
+47 22 06 73 00

Telefax:
+47 22 06 73 50

Telex:
71 536 SI N

Enterprise nr.: 948007029

Rapport

Deres ref.:
fax 1994-09-23

Vår ref.:
Frøydís Oreld THC
Hilde Drangsholt PP
Kari Martinsen EOCL

Direkte innvalg:
22067632

Oslo,
1994-10-20

Oppdrag nr.:
270188.21
Prøveserie.:
94-622

Oppdragets tittel:

ANALYSER AV ORGANISKE KOMPONENTER I JORDPRØVER

Sammendrag

Hydrokarboner i området 11,2 til 2,15 mg/kg tørr jord (ppm) ble påvist i jordprøvene 1, 2, 3, 4, 6, og 10. Det ble ikke påvist hydrokarboner i de øvrige analyserte jordprøvene (< 2 ppm).

Ingen av de 70 Priority Pollutants komponentene ble funnet i prøvene 1 og 2.

C₂-alkylbensener og styren ble påvist i prøve 11, men i konsentrasjoner under grensen for sikker kvantifisering.

Det ble ikke påvist EOCL i prøvene 11, 12 og 13 (< 0,40 ppm)

Innledning

Prøver av jord fra brannøvingsfelt ved Værnes flystasjon i Stjørdal kommune ble mottatt den 23 september for analyse av THC, Priority Pollutants og EOX.

Det ble i alt mottatt 13 glasskrukker med jordprøver. THC skulle bestemmes i 11 av prøvene, Priority Pollutants i 3 av prøvene og EOCL i 3 av prøvene.

Prøvebeskrivelse

ID nr.	Prøvemerkning:	Beskrivelse	Analyse:
622-1	Nr.1, borehull 6, 8.5-9.0 m	Grå sand	THC, PP
622-2	Nr.2, borehull 7, 6.5-7.0 m	Grå sand, lukter svakt fyringsolje	THC, PP
622-3	Nr.3, borehull 7, 2.5-3.0 m	Grå-brun sand	THC
622-4	Nr.4, borehull 8, 1.5-2.0 m	Grå-brun sand	THC
622-5	Nr.5, borehull 8, 5.5-6.0 m	Brunlig jord/sand	THC
622-6	Nr.6, borehull 9, 2.5-3.0 m	Mørk brunlig jord/sand	THC
622-7	Nr.7, borehull 9, 5.5-6.0 m	Grå-brun jord/sand	THC
622-8	Nr.8, borehull 10, 5.5-6.0 m	Grå sand lukter kjeller	THC
622-9	Nr.9, borehull 11, 4.5-5.0 m	Grå-brun sand	THC
622-10	Nr.10, borehull 11, 5.5-6.0 m	Grå-brun sand/jord	THC
622-11	Nr.11, borehull 12, 1.5-2.0 m	Grå-brun sand/jord	THC,PP, EOCL
622-12	Nr.12, borehull 12, 3.5-4.0 m	Grå sand	EOCL
622-13	Nr.13, borehull 13, 2.5-3.0 m	Grå-brun sand	EOCL

Resultat og diskusjon

THC

Vedlegg 1 inneholder GC-kromatogrammer av alle de analyserte prøvene (figur 1, 2 og 3) sammen med metodebeskrivelse for THC bestemmelsen. Mengden og typen hydrokarboner er gitt i resultattabellen nedenfor.

Resultattabell THC

Prøvemerkning	THC mg/kg tørr jord	Type hydrokarbon
Nr.1, borehull 6, 8.5-9.0 m	2,15	for små mengder til å avgjøre oljetypen
Nr.2, borehull 7, 6.5-7.0 m	11,2	degradert diesel/fyringsolje
Nr.3, borehull 7, 2.5-3.0 m	5,94	degradert diesel/fyringsolje
Nr.4, borehull 8, 1.5-2.0 m	3,24	degradert diesel/fyringsolje
Nr.5, borehull 8, 5.5-6.0 m	< 2	ikke påvist hydrokarboner
Nr.6, borehull 9, 2.5-3.0 m	4,64	ingen typisk mineraloljeprofil
Nr.7, borehull 9, 5.5-6.0 m	< 2	ikke påvist hydrokarboner
Nr.8, borehull 10, 5.5-6.0 m	< 2	ikke påvist hydrokarboner
Nr.9, borehull 11, 4.5-5.0 m	< 2	ikke påvist hydrokarboner
Nr.10, borehull 11, 5.5-6.0 m	2,32	for små mengder til å avgjøre oljetypen
Nr.11, borehull 12, 1.5-2.0 m	< 2	ikke påvist hydrokarboner

Priority Pollutants

Vedlegg 2 inneholder GC/MS-kromatogrammer av de tre analyserte prøvene (figur 4, 5 og 6) sammen med metodebeskrivelse for Priority Pollutants analysen og resultattabeller.

Kvantifiseringsgrensene står oppført i tabell 2. De er ca 0.1ppm for de fleste forbindelsene.

Ingen av de 70 Priority Pollutants komponentene ble funnet i prøve 1 og 2.

C₂-alkylbenzener og styren ble påvist i prøve 11, men i konsentrasjoner under grensen for sikker kvantifisering. Innholdet anslås til å være mellom 0.01-0.1 ppm for disse forbindelsene (se tabell 1).

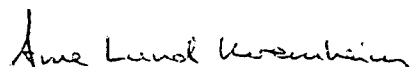
EOCL

Vedlegg 3 inneholder metodebeskrivelse for EOCL analysen

Prøvene 11, 12 og 13 inneholdt <0,40 mg EOCL /kg tørr jord

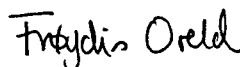
Med hilsen

SINTEF Industriell kjemi



Arne Lund Kvernheim

Laboratorieleder



Frøydis Oreld

Prosjektleder

Vedlegg 1: Metodebeskrivelse og GC-kromatogrammer for THC analysen.

Vedlegg 2: Metodebeskrivelse, GC/MS-kromatogrammer og resultattabeller for Priority Pollutants analysen

Vedlegg 3: Metodebeskrivelse for EOCL analysen

Spesielle betingelser

Resterende prøvemateriale oppbevares på SINTEF Industriell kjemi i 6 måneder etter at oppdraget er utført om ikke annet avtales med oppdragsgiver. Analyseresultater rapportert i dette dokument er frembragt ved analyse av de anførte prøver i den stand de ble mottatt ved SINTEFs analyselaboratorium. SINTEF tar intet ansvar for oppdragsgivers bruk av resultatene eller for konsekvenser av slik bruk. Delvis kopiering av denne rapport er ikke tillatt uten skriftlig samtykke fra SINTEF.

VEDLEGG 1

THC ANALYSEN

Eksperimentelt

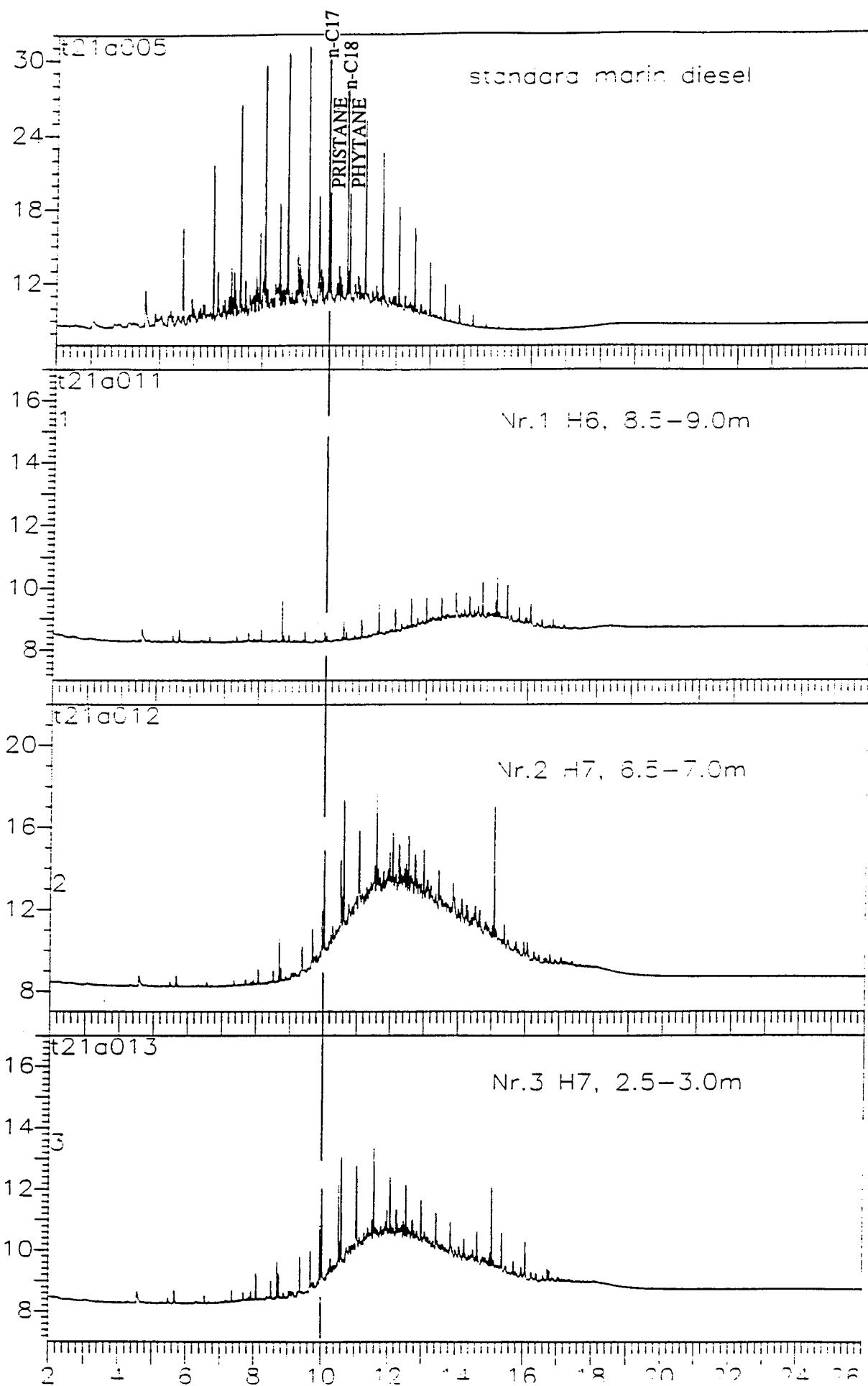
Prøvene ble ekstrahert med metanol og diklormetan vha. ultrasonisk sonde (50 ml metanol + 50 ml metanol/diklormetan + 2 x 50 ml diklormetan). Diklormetanfasen ble isolert ved risting med 75 ml vann. Diklormetan-ekstraktene ble tørket med natriumsulfat, oppkonsentrert og polare komponenter fjernet ved kromatografering på Bond-Elut Silica kolonne (Analytichem International). Etter eluering med hexan fra Bond-Elut ble ekstraktet oppkonsentrert og analysert med gasskromatografi (GC).

Denne teknikken gir opplysning om fordeling av ulike komponenter i prøven som funksjon av kokepunkt. Dette vil gi opplysning om hvilken oljetype prøven består av. Metoden er også kvantitativ ved at detektorresponsen (arealet) av prøven sammenlignes med responsen for kjent standard, i dette tilfellet en marin diesel.

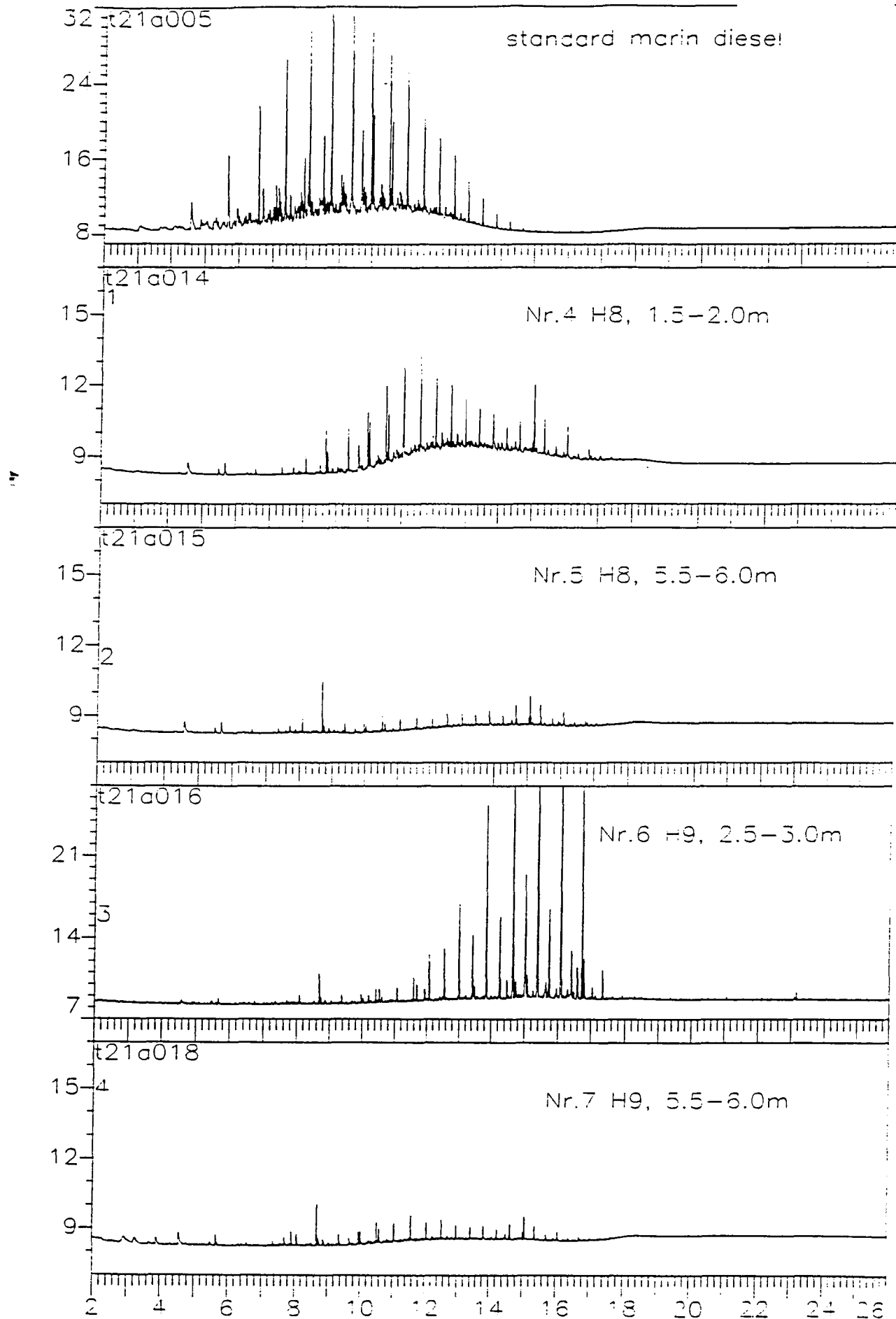
Vanninnholdet i prøven ble bestemt ved at en aliquot av prøven ble tørket i 2 døgn ved 105°C.

INSTRUMENTBETINGELSER:

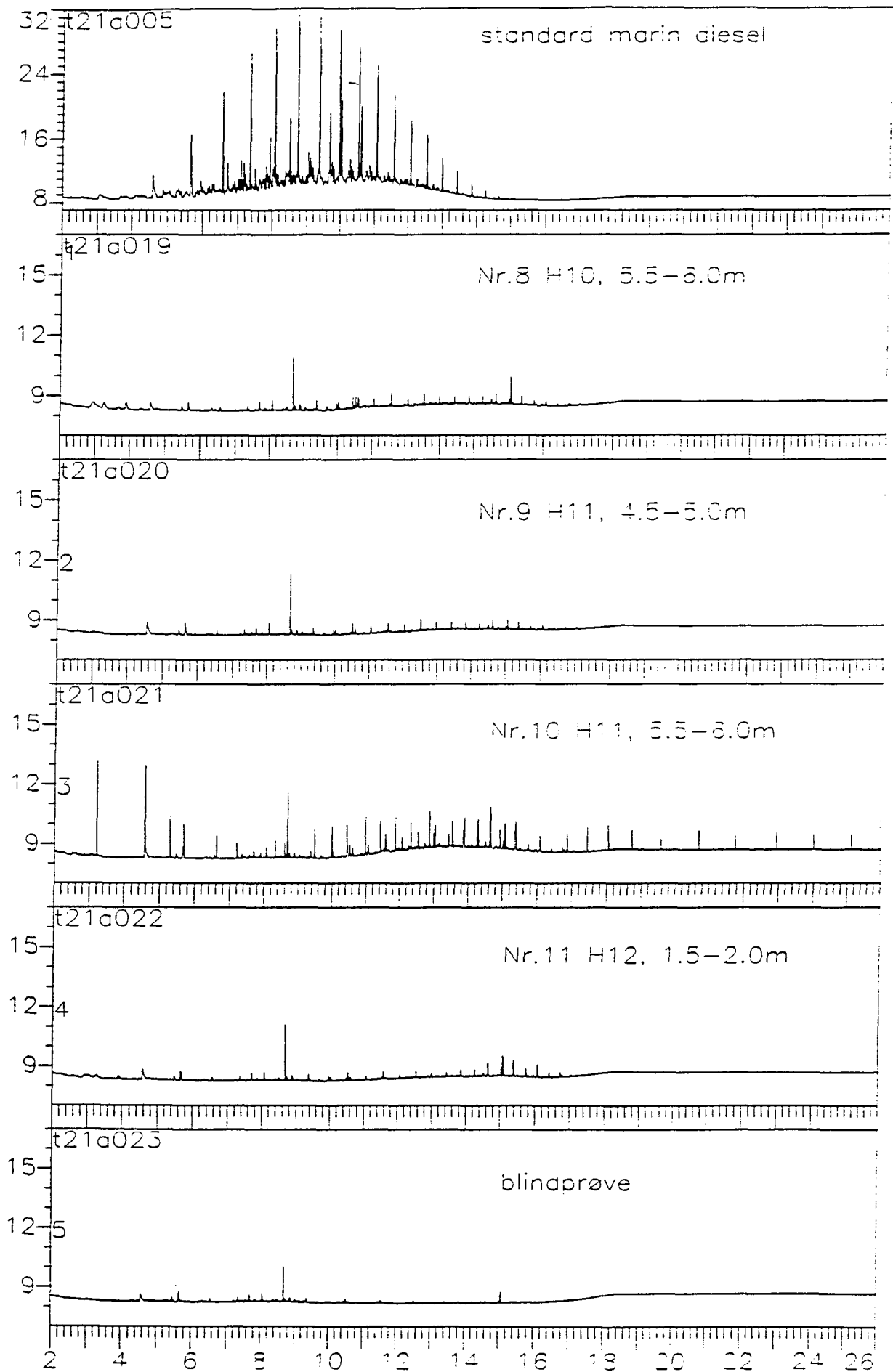
Gasskromatograf	: HP 5880 med autosampler HP 7673 A
GC-kolonne	: 12.5 m x 0.20 mm i.d. , fused silica crosslinked with dimethylsilicon
Temperaturer	
Kolonne	: 50°C (3 min) - 20°C/min - 350°C (10 min)
Injektor	: 280°C
Detektor	: 350°C
Bæregass	: Hydrogen
Injisert volum	: 1.0 µl splitless
Datasystem	: Turbochrom 3



Figur 1: Gasskromatogram av prøvene 1 - 3 sammen med standard marin diesel



Figur 2: Gasskromatogram av prøvene 4 - 7 sammen med standard marin diesel



Figur 3: Gasskromatogram av prøvene 8 - 11 sammen med blindprøve og standard marin diesel

VEDLEGG 2

PRIORITY POLLUTANT ANALYSE

Ekperimentelt

Ca 25 g sediment ble tilsatt deutererte standarder av toluen, naftalen, bifenyl, fenantren, pyren, crysen og fenol, 20 µg av hver. Prøven ble først ekstrahert basisk (pH 12) med 2 x 50 ml dest. vann. Vannekstraktet ble surgjort til pH 1-2 og ekstrahert med diklormetan (DCM-1). Sediment-fasen ble surgjort med 1N svovelsyre til pH-2 og ekstrahert med med 2 x 50 ml vann/ metanol (1:1). Vann/metanol-fasen ble ekstrahert med diklormetan (DCM-2). Til slutt ble sediment-resten ekstrahert med 2 x 25 ml diklormetan (DCM-3). De tre DCM-ekstraktene ble slått sammen, dampet ned til 1 ml og analysert med GC/MS.

De halogenerte alifatene ble analysert med gasskromatograf med electron capture detektor (GC/ECD).

Tørrestoffinnholdet i prøvene ble bestemt etter tørking av 10 g ved 105 °C i to døgn.

INSTRUMENTBETINGELSER:

Massespektrometer:	Finnigan 4023
Gasskromatograf:	Finnigan 9610
Datasystem:	Super Incos, NOVA 4X
GC-kolonne:	30m x 0.25mm, 0.25 µm DB-5ms
Temperaturer:	
Kolonne:	30 °C (5min)-70°C-4°C/min-300 °C(20min)
Injektor:	270 °C
Interface:	270 °C
Ionekilde:	150 °C
Bæregass:	Helium
Ionisering:	70 eV
Scan frekvens:	0.6 sec/scan
Masseområde:	45-400
Injeksjon:	1 µl splitless

Identifikasjon og kvantifisering:

Priority Pollutants-komponenter identifiseres og kvantifiseres vha. standardløsninger.

Forbindelsene blir bestemt ved å integrere molekylionprofilene og sammenligne disse med tilsvarende profiler i referanseforbindelsene.

Tabell 1. Priority Pollutants i prøve nr. 11, borhull 12, 1.5-2.0 m (mg/kg ts)

Mono og bicykliske aromater:

Benzen
Toluen
Etylbenzen*(ca 0.02)
m-/p-Xylen.....*(ca 0.04)
o-Xylen.....*(ca 0.01)
Styren*(ca 0.01)
Naftalen
2-Metylnaftalen
1-Metylnaftalen
2,3-Dimetylnaftalen
2,3,5-Trimetylnaftalen
Bifenyl

Polycykliske aromatiske hydrokarboner:

Dibenzofuran
Fenantren
Dibenzotiofen
Pyren
Fluoranten
Benzo(b)fluoren
Benzo(a)antracen
Krysen/Trifenylen
Benzo(e)pyren
Benzo(a)pyren
Indeno(1,2,3-c,d)pyren
Benzo(ghi)perylene
Benzo(b/j/k)fluoranten

Klorerte aromater:

Klorbenzen
1,3-Diklorbenzen
1,4-Diklorbenzen
1,2-Diklorbenzen
1,2,4-Triklorbenzen
Pentaklorbenzen
Heksaklorbenzen
Oktaklorstyren
Tetraklorbifenyl
Pentaklorbifenyl
Heksaklorbifenyl

Aromatiske nitrogen-forbindelser:

Nitrobenzen

Fosfat-estere:

Tri-n-butylfosfat
Trifenylfosfat
Trikresylfosfat

Fenoler:

Fenol
o-Kresol
m-/p-Kresol
2-Nitrofenol
p-Nonylfenol
2,4,6-Triklorfenol
Pentaklorfenol
Tetraklorguajakol

Pesticider:

Lindan
4,4'-DDE
4,4'-DDD
4,4'-DDT

Ftalater/adipater:

Dimetylftalat
Dietylftalat
Di-n-butylftalat
Butylbenzylftalat
Di-(2-etylheksyl)ftalat
Di-(2-etylheksyl)adipat

Halogenerte alifater:

Diklormetan
Kloroform
Bromdiklormetan
Dibromklormetan
Bromoform
Tetraklormetan
Trikloretan
1,1,1-Trikloretan
1,1,2-Trikloretan
Tetrakloretan
Heksakloretan

Etere:

Dioksan

*: Mengden er under kvantifiseringsgrensen.

!: Mengden er over kvantifiseringsgrensen.

Tabell 2. Kvantifiseringsgrenser for Priority Pollutants i sediment (mg/kg ts)

Mono og bicykliske aromater:

Benzen.....	1
Toluen	0,5
Etylbenzen	0,1
m-/p-Xylen.....	0,1
o-Xylen.....	0,1
Styren	0,1
Naftalen.....	0,1
2-Metylnaftalen	0,1
1-Metylnaftalen	0,1
2,3-Dimetylnaftalen.....	0,1
2,3,5-Trimetylnaftalen.....	0,1
Bifenylyl	0,1

Polycykliske aromatiske hydrokarboner:

Dibenzofuran.....	0,1
Fenantren	0,1
Dibenzotiofen	0,1
Pyren	0,1
Fluoranten.....	0,1
Benzo(b)fluoren.....	0,1
Benzo(a)antracen.....	0,1
Krysen/Trifenylen	0,1
Benzo(e)pyren	0,1
Benzo(a)pyren	0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren.....	0,1
Benzo(ghi)perylene.....	0,1
Benzo(b/j/k)fluoranten.....	0,1

Klorerte aromater:

Klorbenzen.....	0,1
1,3-Diklorbenzen	0,1
1,4-Diklorbenzen	0,1
1,2-Diklorbenzen	0,1
1,2,4-Triklorbenzen	0,1
Pentaklorbenzen.....	0,5
Heksaklorbenzen.....	0,5
Oktaklorstyren	0,5
Tetraklorbifenylyl.....	1,0
Pentaklorbifenylyl	1,0
Heksaklorbifenylyl.....	1,0
Diklor-p-cymen	0,5

Aromatiske nitrogen-forbindelser:

Nitrobenzen	0,1
-------------------	-----

Fosfat-estere:

Tri-n-butylfosfat.....	0,1
Trifenylylfosfat.....	0,1
Trikresylfosfat.....	0,1

Fenoler:

Fenol	0,1
o-Kresol	0,1
m-/p-Kresol	0,1
2-Nitrofenol.....	0,1
p-Nonylfenol.....	0,1
2,4,6-Triklorfenol	0,1
Pentaklorfenol.....	0,5
Tetraklorguajakol	0,5

Pesticider:

Lindan	0,1
4,4'-DDE	0,1
4,4'-DDD.....	0,1
4,4'-DDT	0,1

Ftalater/adipater:

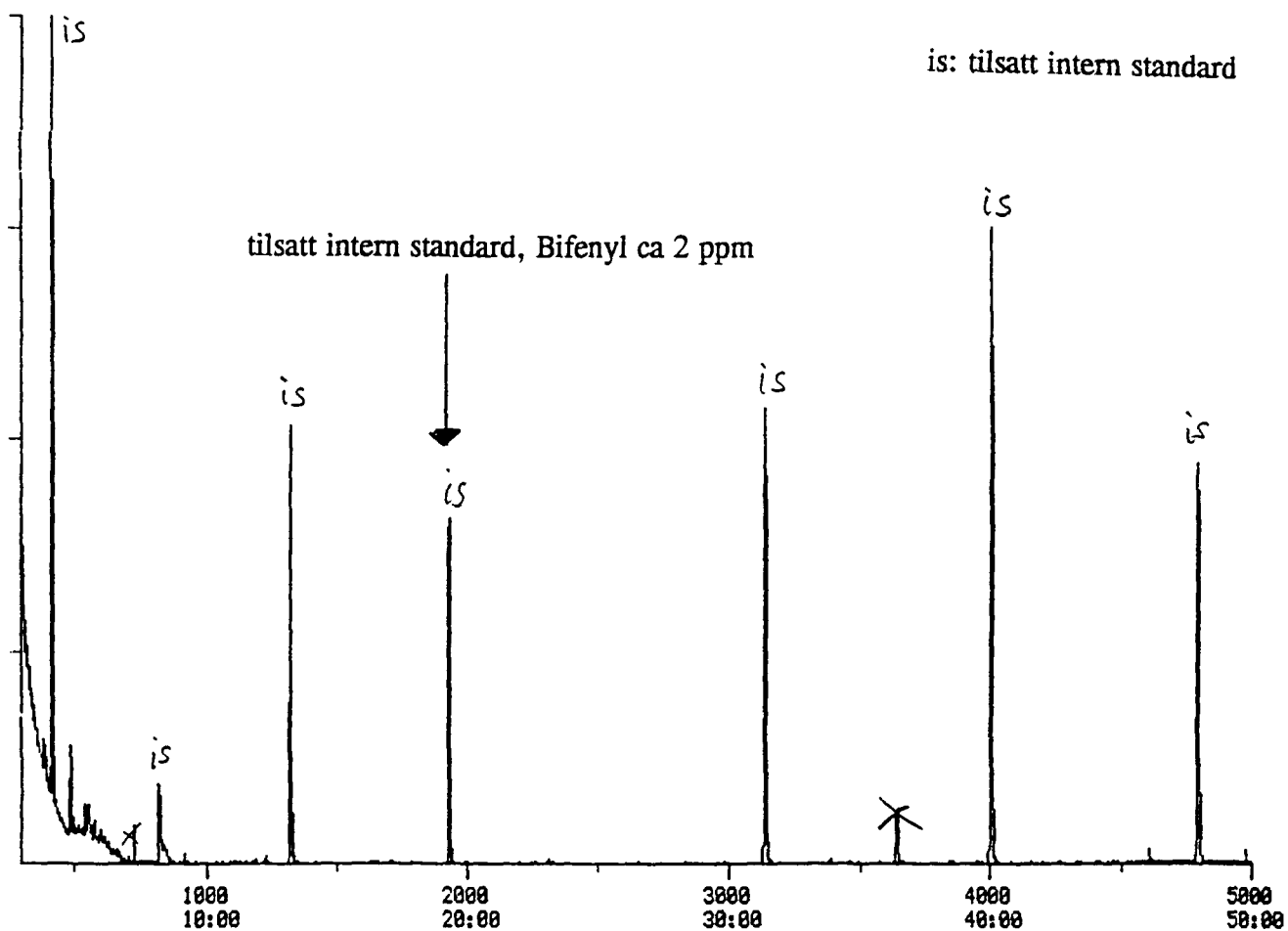
Dimetylyftalat	0,1
Dietylyftalat.....	0,1
Di-n-butylftalat	1,0
Butylbenzylftalat	0,1
Di-(2-etylheksyl)ftalat	1,0
Di-(2-etylheksyl)adipat	0,1

Halogenerte alifater:

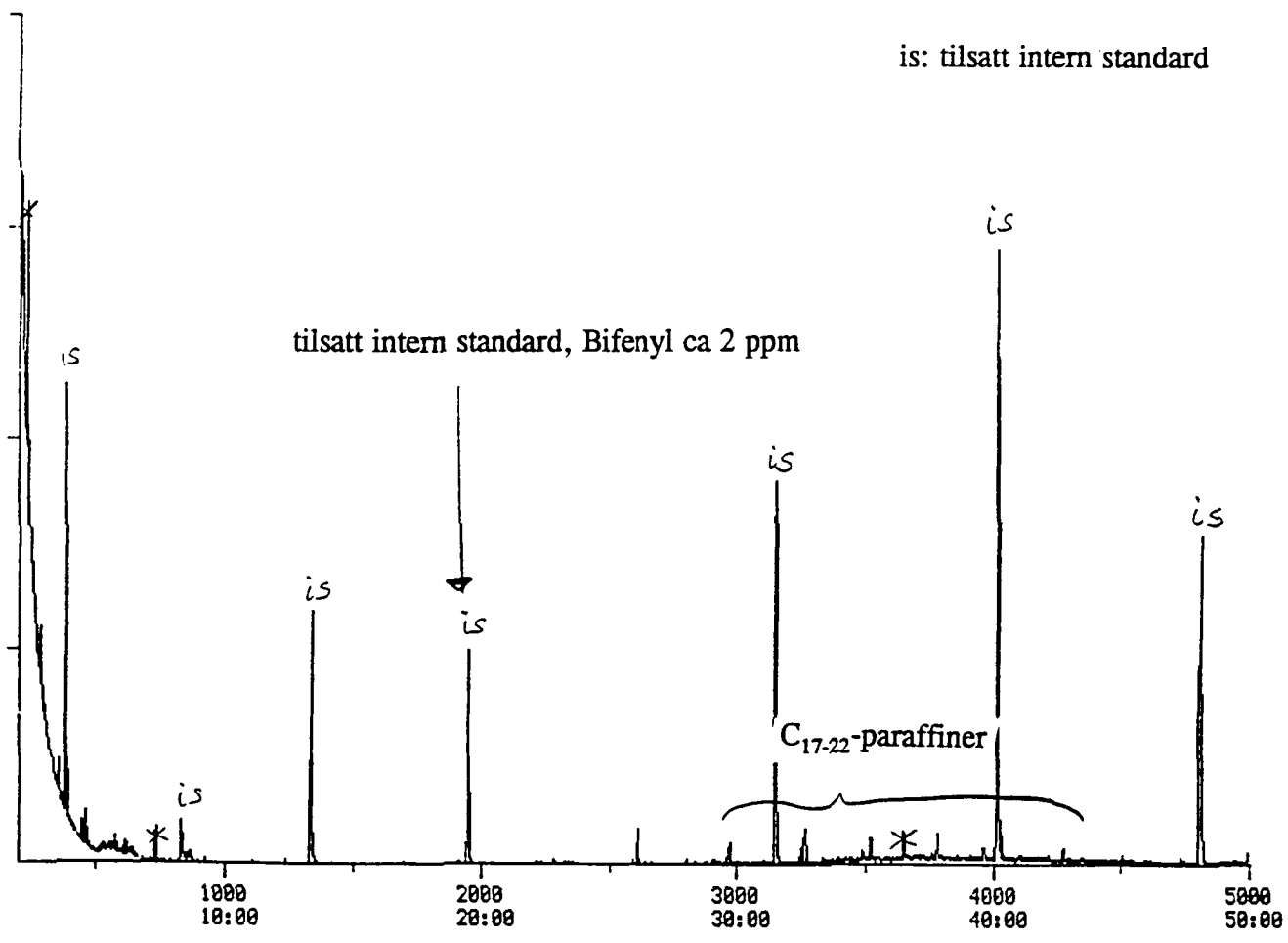
Diklorometan	0,01
Kloroform.....	0,01
Bromdiklorometan	0,01
Dibromklorometan	0,01
Bromoform	0,01
Tetraklorometan	0,01
Trikloretan.....	0,01
1,1,1-Trikloretan.....	0,01
1,1,2-Trikloretan.....	0,01
Tetrakloreten.....	0,01
Heksakloreten.....	0,01

Etere:

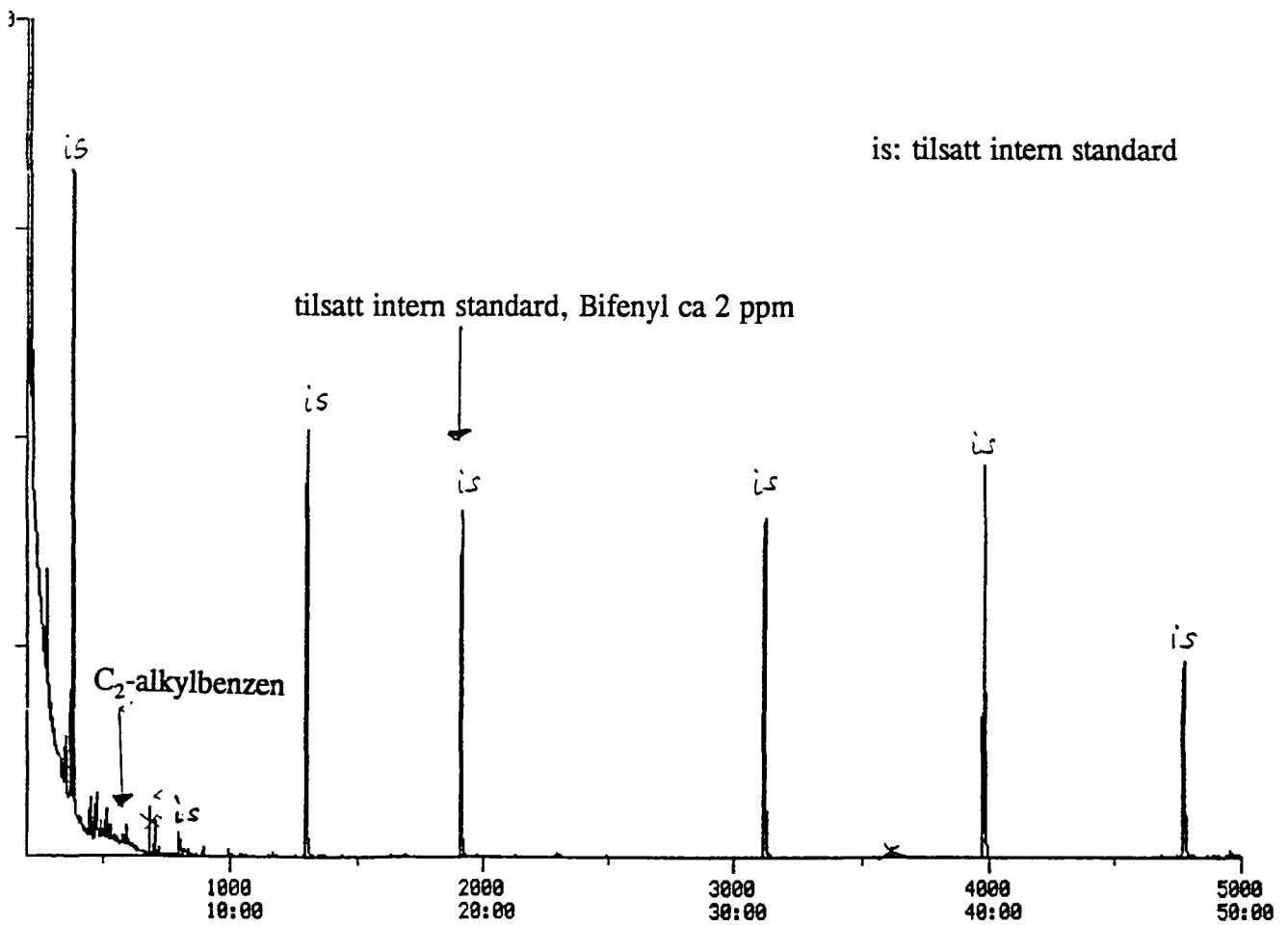
Dioksan	0,5
---------------	-----



Figur 4. GC/MS kromatogram av Prøve nr. 1, Borhull 6, dyp 8.5-9.0 m



Figur 5. GC/MS kromatogram av Prøve nr. 2, Borhull 7, dyp 6.5-7.0 m



Figur 6. GC/MS kromatogram av Prøve nr. 11, Borhull 12, dyp 1.5-2.0 m

VEDLEGG 3

EOCL ANALYSE

Det ble tatt ut ca. 10 g materiale for analyse av ekstraherbart organisk bundet klor (EOCL). Analysen er basert på ekstraksjon av jord med en blanding av upolart og polart løsningsmiddel, cycloheksan/isopropanol (1:1). Prøvene ble ekstrahert 2 ganger med denne blandingen. cycloheksanfasen ble isolert og rensert for uorganisk halogen. De rensede ekstraktene ble analysert med nøytronaktiveringsanalyse (NAA) for bestemmelse av EOCL.

DATABILAG 3

Analyserapport 1 for uorganisk kjemisk
analyse av vannprøver.

PRØVELISTE

PRØVENUMMER I ANALYSERAPPORT	PRØVELOKALITET	PRØVE- DATO
1	Brønn 14	07.11.94
2	Stjørdalselva	07.11.94

NGU, Miljøtekniske undersøkelser
Værnes flystasjon
v/Gaute Storrø
Prosjektnr. 63.2643.00

Analysereport 1994.0228

ANALYSEKONTRAKT NR.: 1994.0228
NGU PROSJEKT NR.: 63.2643.00

OPPDRAAGSGIVER: NGU, Miljøtekniske undersøkelser Værnes flystasjon

ADRESSE:

TLF.: 315

KONTAKTPERSON: Gaute Storrø

PRØVETYPE: Vann

ANTALL PRØVER: 2

IDENTIFIKASJON AV PRØVER: Prøvene er merket av oppdragsgiver

PRØVENE MOTTATT DATO: 08.11.94

ANMERKNINGER: Ingen

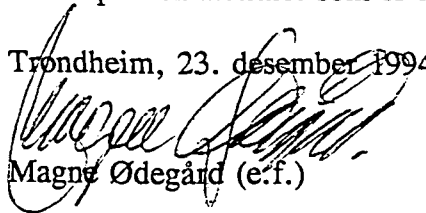
SPESIFIKASJON AV OPPDRAGET I HENHOLD TIL ANALYSEKONTRAKT:

METODE	DOKUMENTASJON *)	OMFATTES AV AKKREDITERING
ICP-AES	NGU-SD 3.1	Ja
IC	NGU-SD 3.4	Ja
Bestemmelse av pH	NGU-SD 3.5	Ja
Bestemmelse av ledningsevne	NGU-SD 3.6	Ja
Bestemmelse av alkalitet	NGU-SD 3.7	Ja
GFAAS - Cd og Pb	NGU-SD 3.2	Ja
CVAAS - Hg	NGU-SD 3.3	Ja

Denne rapporten inneholder i alt 16 sider. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra NGU-Lab.

Alle forhold ved prøvetaking, behandling og transport av prøvene før innlevering til NGU-Lab er underlagt oppdragsgivers ansvar. Analyseresultater framlagt i denne rapporten refererer derfor kun til det prøvematerialet som er mottatt av NGU-Lab.

Trondheim, 23. desember 1994



Magné Ødegård (e.f.)

*) Fortegnelse over dokumentasjon finnes i NGU-Labs Kvalitetshåndbok, NGU-SD 0.1, som kan rekvireres fra NGU-Labs sekretariat.

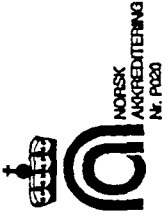


1958
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU/ILab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P120

INSTRUMENT TYPE :

Thermo Jarrell Ash ICP 61

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER VANNANALYSER

(For vannprøver som tynnes, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet).

Si ppb	20.-	Al ppb	20.-	Fe ppb	10.-	Ti ppb	5.-	Mg ppb	50.-	Ca ppb	20.-	Na ppb	50.-	K ppb	500.-	Mn ppb	1.-	P ppb	100.
Cu ppb	5.-	Zn ppb	2.-	Pb ppb	50.-	Ni ppb	20.-	Co ppb	10.-	V ppb	5.-	Mo ppb	10.-	Cd ppb	5.-	Cr ppb	10.-	Ba ppb	2.-
Sr ppm	1.-	Zr ppb	5.-	Ag ppb	10.-	B ppb	10.-	Be ppb	1.-	Li ppb	5.0	Sc ppb	1.-	Ce ppb	50.-	La ppb	10.-	Y ppb	1.-

ANALYSEUSIKKERHET:

± 20 rel. % for K, Pb, Cd, Li, Ce.

± 10 rel. % for Si, Al, Na, Mo, Cr, Zr, Ag, B og La.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	18.11.94	Baard Søberg
Dato		OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0228



	1	2
Si	14.3ppm	455ppb
Al	<20.0ppb	38.1ppb
Fe	22.9ppm	86.2ppb
Ti	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mg	9.9ppm	685ppb
Ca	33.4ppm	3.7ppm
Na	10.0ppm	2.6ppm
K	4.0ppm	< 500ppb
Mn	1.0ppm	5.8ppb
P	< 100ppb	< 100ppb
Cu	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Zn	10.5ppb	3.1ppb
Pb	<50.0ppb	<50.0ppb
Ni	<20.0ppb	<20.0ppb
Co	<10.0ppb	<10.0ppb
V	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mo	<10.0ppb	<10.0ppb
Cd	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Cr	<10.0ppb	<10.0ppb
Ba	2.8ppb	3.5ppb
Sr	121ppb	14.9ppb
Zr	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Ag	<10.0ppb	<10.0ppb
B	21.0ppb	<10.0ppb
Be	2.9ppb	<1.00ppb
Li	10.8ppb	< 5.0ppb
Sc	<1.00ppb	<1.00ppb
Ce	<50.0ppb	<50.0ppb
La	<10.0ppb	<10.0ppb
Y	<1.00ppb	<1.00ppb



1968
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

IC-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
N. 1060

7 ANIONER : F, Cl, NO₂, Br, NO₃, PO₄³⁻, SO₄²⁻

INSTRUMENT TYPE : DIONEX IONEKROMATOGRAF 2120i

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER

ION	F	Cl	NO ₂ -*	Br	NO ₃	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
Nedre bestemmelsegrense - mg/l	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.2	0.1

ANALYSEUSIKKERHET : 10 % rel. for alle ionene

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : * NGU-LAB er ikke akkreditert for NO₂ *

Ellers ingen

Ferdig analysert	20-21.12.94	Egil Kvam
Dato		OPERATØR



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssona vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**IC-ANALYSE
VANN**

Analysekontrakt nr: 1994.0228



Prøve nr	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Br ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
1	187 µg/l	18.2mg/l	<500 µg/l	<50.0µg/l	<100 µg/l	<200 µg/l	103 mg/l
2	<50.0µg/l	4.07mg/l	<50.0µg/l	870 µg/l	<100 µg/l	<200 µg/l	2.45mg/l



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

BESTEMMELSE AV pH
VANN

Analysekontraksnr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
N. 1920

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4720.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter

ANALYSEUSIKKERHET : ± 0.05 pH

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER :

Ferdig analysert	14.11.1994	Tommy Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU^{Lab}

Leiv Eriksens vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV pH
VANN
Analysekontrakt nr: 1994.0228



pH

Prøvemrk.

1. 6.25
2. 6.87



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE
VANN**

Analysekontraksnr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4721.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer CDM 83 Conductivity meter

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.004 mS m⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mS m ⁻¹	Usikkerhet
0.004 - 0.2	± 0.004 mS m ⁻¹
> 0.2	± 2 % rel.

PREISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : NS 4721 8 Utregning. Resultatet angis i mS/m. For prøver med konduktivitet mindre enn 10 mS/m skal resultatet oppgis med to gjeldende sifre, og for prøver med konduktivitet større enn eller lik 10 mS/m med tre gjeldende sifre.

Ferdig analysert	14.11.1994	Tommy Berg
	Dato	OPERATØR

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE
VANN**
Analysekontrakt nr: 1994.0228



Prøvemrk.	Ledn. evne mS/m
1.	37.4
2.	4.0



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV ALKALITET
VANN**

Analysekontrakt nr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4754.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter / Glasselektrode pHC 2701

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.03 mmol l⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mmol l ⁻¹	Usikkerhet
0.03 - 0.2	± 0.03 mmol l ⁻¹
0.2 - 2.0	± 0.04 mmol l ⁻¹
> 2.0	± 2.5 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	14.11.1994	Tomm Berg
------------------	------------	-----------

Dato OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV ALKALITET
VANN**

Analysekontrakt nr: 1994.0228



Alkalitet
Prøvemrk. mmol/l

1. 1.28
2. 0.17



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**ATOMABSORPSJONS-ANALYSE (Cd og Pb - Grafittovn teknikk)
VANN**

Analysekontraksnr: 1994.0228



INSTRUMENT TYPE :

Perkin Elmer type 5000 (AA) / 500 (HGA)

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER :

Cd : 0.02 µg/l (0.02 ppb)

Pb : 0.2 µg/l (0.2ppb)

ANALYSEUSIKKERHET

Analyseusikkerheten er gitt i tabellen under

Element	Usikkerhet
Cd	± 10 % rel.
Pb	± 10 % rel.

→ 3

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen.

Ferdig analysert	21.11.94	Ann E Karlisen
------------------	----------	----------------

Dato

OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



ATOMABSORPSJONS-ANALYSE (Cd og Pb - Grafittovn teknikk)
VANN
Analysekontrakt nr: 1994.0228



Prøve.mrk.	$\mu\text{g/l}$ Cd	$\mu\text{g/l}$ Pb
1	0.17	0.73
2	0.04	0.20



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ATOMABSORPSJONS-ANALYSE (Hg-Kalddampteknikk AA/MHS-20) VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0228



NORSK
AKKREDITERING
No. P120

Metoden er utviklet for bestemmelse av kvikksølv i vann med Perkin Elmer Mercury Hydride System - 20 og en gullfelleenhet koblet til Perkin Elmer A.A.

INSTRUMENT TYPE :

Perkin Elmer type 460 (AA) / 20 (MHS)

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER :

10 pg/ml (10 ppt)

ANALYSEUSIKKERHET

± 10 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen.

Ferdig analysert	23.11.94	Ann E. Karlisen
------------------	----------	-----------------

Dato

OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



ATOMABSORPSJONS-ANALYSE (Hg-Kalddampeteknikk AA/MHS-20) VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0228



MORSK
AKKREDITERING
No. 1020

Prøve mrk.	$\mu\text{g/l Hg}$
1	<0.010
2	<0.010

DATABILAG 4

Analyserapport 2 for uorganisk kjemisk
analyse av vannprøver.

PRØVELISTE

PRØVENUMMER I ANALYSERAPPORT	PRØVELOKALITET	PRØVE- DATO
1FS	Brønn 6	25.11.94
2FS	Brønn 14	25.11.94
3FS	Stjørdalselva	25.11.94
5FS	Brannslukningsskum	-

Prøve merket 4FS har ikke relevans for denne undersøkelsen.

NGU, Miljøtekniske undersøkelser Værnes
v/Gaute Storrø
Prosjektnr. 63.2643.00

Analysereport 1994.0256



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ANALYSERAPPORT



ANALYSEKONTRAKT NR.: 1994.0256
NGU PROSJEKT NR.: 63.2643.00

OPPDRAGSGIVER: NGU, Miljøtekniske undersøkelser Værnes

ADRESSE:

TLF.: 315

KONTAKTPERSON: Gaute Storrø

PRØVETYPE: Vann

ANTALL PRØVER: 5

IDENTIFIKASJON AV PRØVER: Iflg. liste fra oppdragsgiver

PRØVENE MOTTATT DATO: 30.11.94

ANMERKNINGER: Ingen

SPESIFIKASJON AV OPPDRAGET I HENHOLD TIL ANALYSEKONTRAKT:

METODE	DOKUMENTASJON *)	OMFATTES AV AKKREDITERING
ICP-AES	NGU-SD 3.1	Ja
IC	NGU-SD 3.4	Ja
Bestemmelse av pH	NGU-SD 3.5	Ja
Bestemmelse av ledningsevne	NGU-SD 3.6	Ja
Bestemmelse av alkalitet	NGU-SD 3.7	Ja

Denne rapporten inneholder i alt 12 sider. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra NGU-Lab.

Alle forhold ved prøvetaking, behandling og transport av prøvene før innlevering til NGU-Lab er underlagt oppdragsgivers ansvar. Analyseresultater framlagt i denne rapporten refererer derfor kun til det prøvematerialet som er mottatt av NGU-Lab.

Trondheim, 15. desember 1994


Kristian Bjørkli (e.f.)

*) Fortegnelse over dokumentasjon finnes i NGU-Labs Kvalitetshåndbok, NGU-SD 0.1, som kan rekvireres fra NGU-Labs sekretariat.



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr.: 1994.0256



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

INSTRUMENT TYPE :

Thermo Jarrell Ash ICP 61

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER VANNANALYSER

(For vannprøver som tynnes, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet).

Si ppb	20.-	Al ppb	20.-	Fe ppb	10.-	Ti ppb	5.-	Mg ppb	50.-	Ca ppb	20.-	Na ppb	50.-	K ppb	500.-	Mn ppb	1.-	P ppb	100
Cu ppb	5.-	Zn ppb	2.-	Pb ppb	50.-	Ni ppb	20.-	Co ppb	10.-	V ppb	5.-	Mo ppb	10.-	Cd ppb	5.-	Cr ppb	10.-	Ba ppb	2.-
Sr ppm	1.-	Zr ppb	5.-	Ag ppb	10.-	B ppb	10.-	Be ppb	1.-	Li ppb	5.0	Sc ppb	1.-	Ce ppb	50.-	La ppb	10.-	Y ppb	1.-

ANALYSEUSIKKERHET:

± 20 rel. % for K, Pb, Cd, Li, Ce.

± 10 rel. % for Si, Al, Na, Mo, Cr, Zr, Ag, B og La.

PREISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	08.12.94	Baard søberg
------------------	----------	--------------

Dato OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



ICP-AES-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256

	1FS	2FS	3FS	4FS	5FS
Si	14.8ppm	13.6ppm	1.0ppm	14.0ppm	951ppb
Al	<20.0ppb	<20.0ppb	134ppb	<20.0ppb	<20.0ppb
Fe	24.5ppm	24.9ppm	207ppb	26.6ppm	154ppb
Ti	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mg	9.3ppm	10.2ppm	980ppb	10.4ppm	1.5ppm
Ca	28.1ppm	34.6ppm	4.4ppm	35.0ppm	12.9ppm
Na	8.3ppm	8.8ppm	4.1ppm	9.4ppm	11.8ppm
K	3.6ppm	3.7ppm	< 500ppb	3.6ppm	< 500ppb
Mn	889ppb	984ppb	11.1ppb	995ppb	572ppb
P	< 100ppb	< 100ppb	100ppb	< 100ppb	1.3ppm
Cu	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Zn	43.1ppb	9.5ppb	3.8ppb	15.1ppb	60.5ppb
Pb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb
Ni	108ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb
Co	32.3ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
V	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mo	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Cd	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Cr	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Ba	3.2ppb	< 2.0ppb	2.2ppb	2.9ppb	7.2ppb
Sr	99.0ppb	126ppb	17.9ppb	127ppb	42.6ppb
Zr	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Ag	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
B	34.3ppb	29.2ppb	<10.0ppb	25.7ppb	29.2ppb
Be	3.7ppb	4.2ppb	<1.00ppb	4.5ppb	<1.00ppb
Li	12.2ppb	10.5ppb	< 5.0ppb	11.6ppb	< 5.0ppb
Sc	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb
Ce	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb
La	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Y	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikasons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

IC-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256



NORSK
AKKREDITERING
N. 1920

7 ANIONER : F⁻, Cl⁻, NO₂⁻, Br⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻

INSTRUMENT TYPE : DIONEX IONEKROMATOGRAF 2120i

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER

ION	F	Cl ⁻	NO ₂ ⁻ *	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
Nedre bestemmelsesgrense - mg/l	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.2	0.1

ANALYSEUSIKKERHET : 10 % rel. for alle ionene

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : * NGU-LAB er ikke akkreditert for NO₂⁻ *

Ellers ingen

Ferdig analysert	14-15.12.94	Egil Kvam
Dato		OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

IC-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256



Prøve nr	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
1	201 µg/l	12.4mg/l	<500 µg/l	<100 µg/l	<50.0µg/l	<200 µg/l	92.9mg/l
2	243 µg/l	14.7mg/l	<500 µg/l	<100 µg/l	<50.0µg/l	<200 µg/l	102 mg/l
3	73.9µg/l	6.13mg/l	<250 µg/l	<100 µg/l	<50.0µg/l	<200 µg/l	2.96mg/l

66



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Eriksens vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV pH VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P1020

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4720.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter

ANALYSEUSIKKERHET : ± 0.05 pH

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	07.12.1994	Tomm Berg
Dato		OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU HLab

Leiv Eriksens vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV pH VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256



pH

Prøvemrk.

1.	6.04
2.	6.34
3.	6.97



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE VANN

Analysekontraksnr: 1994.0256



NORSK
AKKREDITERINGS
RÅD
N. 1920

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4721.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer CDM 83 Conductivity meter

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.004 mS m⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mS m ⁻¹	Usikkerhet
0.004 - 0.2	± 0.004 mS m ⁻¹
> 0.2	± 2 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : NS 4721 8 Utregning. Resultatet angis i mS/m. For prøver med konduktiviteten mindre enn 10 mS/m skal resultatet oppgis med to gjeldende sifre, og for prøver med konduktiviteten større enn eller lik 10 mS/m med tre gjeldende sifre.

Ferdig analysert	07.12.1994	Tomm Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Eriksens vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0256



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P1020

Prøvemrk.	Ledn.evne mS/m
1.	32.2
2.	38.6
3.	5.2



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Eriksens vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV ALKALITET VANN

Analysekontraksnr: 1994.0256



UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4754.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter / Glasselektrode pHC 2701

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.03 mmol l⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mmol l ⁻¹	Usikkerhet
0.03 - 0.2	± 0.03 mmol l ⁻¹
0.2 - 2.0	± 0.04 mmol l ⁻¹
> 2.0	± 2.5 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	07.12.1994	Tomm Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**BESTEMMELSE AV ALKALITET
VANN**
Analysekontraksnr: 1994.0256



Alkalitet
Prøvemrk. mmol/l

1. 0.88
2. 1.31
3. 0.18

DATABILAG 5

**Analyserapport for organiske komponenter
i vannprøver (GC, GC/MS, AOX).**

PRØVELISTE

PRØVENUMMER I ANALYSERAPPORT	PRØVELOKALITET	PRØVE- DATO
1	Brønn 6	25.11.94
2	Brønn 14	25.11.94
3	Stjørdalselva	25.11.94

Kopi: BAFV



SINTEF Oslo

Adresse/Address:
Postboks 124 Blindern
N-0314 Oslo 3, NORWAY

Besøksadresse/Location:
Forskningsveien 1

Telefon/Telephone:
+47 22 06 73 00

Telefax:
+47 22 06 73 50

Telex:
71 536 SI N

Enterprise nr.: 948007029

NGU
Boks 3006
7002 TRONDHEIM

Att.: Gaute Storrø

94/01132 - 002

27.12.

Erstatning: 90000

63.2043.00

Rapport

Deres ref.:
fax 1994-09-23

Vår ref.:
Frøydis Orelid THC
Hilde Drangsholt PP
Kari Martinsen AOX

Direkte innvalg:
22067632

Oslo,
1994-12-22

Oppdrag nr.:
270188.26
Prøveserie.:
94-827

Oppdragets tittel:

ANALYSER AV ORGANISKE KOMPONENTER I VANNPRØVER

Sammendrag

Det ble ikke påvist hydrokarboner (THC) i de tre analyserte vannprøvene (< 0,1 ppm). Ingen av de 70 Priority Pollutants komponentene ble funnet i den analyserte vannprøven (fenoler er ikke bestemt).

Det ble ikke påvist AOX i den analyserte vannprøven. (< 0,1 ppm)

Innledning

Prøver av vann merket "Værnes 25.11.94" ble mottatt den 1. desember 1994 for analyse av THC, Priority Pollutants og AOX.

Det ble i alt mottatt 5 stk 1l glassflasker med vannprøver.

Prøvebeskrivelse

ID nr.	Prøvemerkning:	Analyse:
827-3	Nr.1 Værnes 25.11.94	THC
827-4	Nr.2 Værnes 25.11.94	THC
827-7	Nr.3 Værnes 25.11.94	THC
827-6	Nr.2 Værnes 25.11.94	PP
827-5	Nr.2 Værnes 25.11.94	AOX

Resultat og diskusjon

THC

Vedlegg 1 inneholder GC-kromatogrammer av de analyserte vannprøvene (figur 1) sammen med metodebeskrivelse for THC bestemmelsen.

Det ble ikke påvist hydrokarboner i noen av de analyserte vannprøvene. Deteksjonsgrensen er 0,1 mg hydrokarboner /l vann.

Priority Pollutants

Vedlegg 2 inneholder GC/MS-kromatogrammet av den analyserte vannprøven (figur 2) sammen med metodebeskrivelse for Priority Pollutants analysen.

Innholdet av fenoler ble ikke bestemt i denne prøven pga adsorbsjon av tilsatt intern standard, deuterert fenol. Ingen av de øvrige Priority Pollutants komponentene ble funnet i prøven. Kvantifiseringsgrensene står oppført i tabell 1, vedlegg 2. De er ca 1 µg/l vann for de fleste forbindelsene.

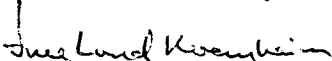
AOX

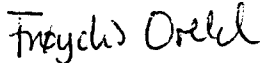
Vedlegg 3 inneholder metodebeskrivelse for AOX analysen og analyserapport fra PFI.

Den analyserte vannprøven inneholdt <0,1 mg organisk bundet halogen (AOX)/l vann.

Med hilsen

SINTEF Industriell kjemi


Arne Lund Kvernheim
Laboratorieleder


Frøydis Oreld
Prosjektleder

Vedlegg 1: Metodebeskrivelse og GC-kromatogram for THC analysen.

Vedlegg 2: Metodebeskrivelse, GC/MS-kromatogram og resultattabell for Priority Pollutants analysen

Vedlegg 3: Metodebeskrivelse for AOX analysen, analyserapport fra PFI

Spesielle betingelser

Resterende prøvemateriale oppbevares på SINTEF Industriell kjemi i 6 måneder etter at oppdraget er utført om ikke annet avtales med oppdragsgiver. Analyseresultater rapportert i dette dokument er frembragt ved analyse av de anførte prøver i den stand de ble mottatt ved SINTEFs analyselaboratorium. SINTEF tar intet ansvar for oppdragsgivers bruk av resultatene eller for konsekvenser av slik bruk. *Delvis* kopiering av denne rapport er ikke tillatt uten skriftlig samtykke fra SINTEF.

VEDLEGG 1

THC ANALYSEN

Eksperimentelt

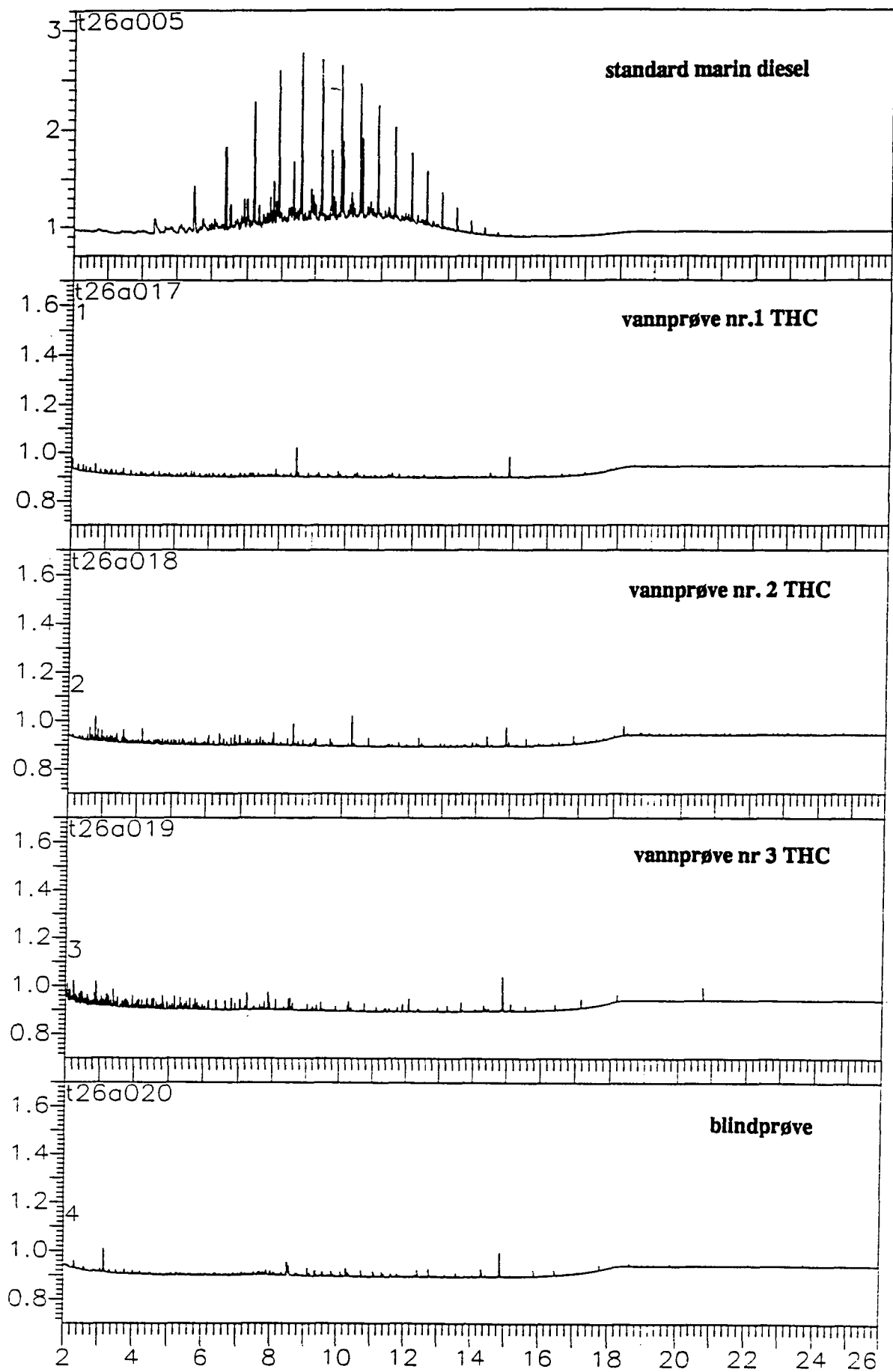
Prøvene ble ekstrahert tre ganger med diklormetan (50 ml +25 ml +25 ml). Diklormetan-ekstraktene ble tørket med natriumsulfat, oppkonsentrert og polare komponenter fjernet ved kromatografering på Bond-Elut Silica kolonne (Analytichem International). Etter eluering med hexan fra Bond-Elut ble ekstraktene oppkonsentrert og analysert med gasskromatografi (GC).

Denne teknikken gir opplysning om fordeling av ulike komponenter i prøven som funksjon av kokepunkt. Dette vil gi opplysning om hvilken oljetype prøven består av. Metoden er også kvantitativ ved at detektorresponsen (arealet) av prøven sammenlignes med responsen for kjent standard, i dette tilfellet en marin diesel.

Som blindprøve ble benyttet 11 Imsdal kildevann.

INSTRUMENTBETINGELSER:

Gasskromatograf	: HP 5880 med autosampler HP 7673 A
GC-kolonne	: 12.5 m x 0.20 mm i.d. , fused silica crosslinked with dimethylsilicon
Temperaturer	
Kolonne	: 50°C (3 min) - 20°C/min - 350°C (10 min)
Injektor	: 280°C
Detektor	: 350°C
Bæregass	: Hydrogen
Injisert volum	: 1.0 µl splitless
Datasystem	: Turbochrom 3



Figur 1: Gasskromatogram av de analyserte vannprøvene sammen med en standard marin diesel og en blindprøve

VEDLEGG 2

METODEBESKRIVELSE

Priority Pollutants i vann

Til 1 liter vannprøve tilsettes 10 µg deutererte standarder (toluen-d₈, naftalen-d₈, bifenyl-d₁₀, fenantren-d₁₀, pyren-d₁₀, crysen-d₁₂ og fenol-d₆).

Prøven blir ekstrahert med diklormetan først surt ved pH-2, deretter basisk ved

pH-12. Ekstraktet dampes inn til 1 ml og analyseres vha gasskromatografi/massespektrometri (GC/MS).

De halogenerte alifatene bestemmes med Headspace-GC/MS.

INSTRUMENTBETINGELSER:

Massespektrometer:	Finnigan SSQ 700
Gasskromatograf:	Varian 3400
Datasystem:	DEC station 5000/133
GC-kolonne:	30m x 0.25mm, 0.25 µm DB-5ms

Temperaturer:

Kolonne:	30 °C (2min)-4 °C/min-320 °C
Injektor:	270 °C
Interface:	250 °C
Ionekilde:	150 °C
Bæregass:	Helium
Ionisering:	70 eV
Scan frekvens:	1 sec/scan
Masseområde:	35-400
Injeksjon:	2 µl splitless

Identifikasjon og kvantifisering:

Priority Pollutants-komponenter identifiseres og kvantifiseres vha. standardløsninger. Forbindelsene blir bestemt ved å integrere molekylionprofilene og sammenligne disse med tilsvarende profiler i referanseforbindelsene.

Tabell 1. Kvantifiseringsgrenser for Priority Pollutants i vann (µg/l)

Mono og bicykliske aromater:

Benzen	1.	- 100.
Toluen	1.	- 100.
Etylbenzen	1.	- 100.
m-/p-Xylen	1.	- 100.
o-Xylen	1.	- 100.
Styren	1.	- 100.
Naftalen	1.	- 100.
2-Metylnaftalen	1.	- 100.
1-Metylnaftalen	1.	- 100.
2,3-Dimetylnaftalen	1.	- 100.
2,3,5-Trimetylnaftalen	1.	- 100.
Bifenyl	1.	- 100.

Polycykliske aromatiske hydrokarboner:

Dibenzofuran	1.	- 100.
Fenantren	1.	- 100.
Dibenzotiofen	1.	- 100.
Pyren	1.	- 100.
Fluoranten	1.	- 100.
Benzo(b)fluoren	1.	- 100.
Benzo(a)antracen	1.	- 100.
Krysen/Trifenylen	1.	- 100.
Benzo(e)pyren	5.	- 100.
Benzo(a)pyren	5.	- 100.
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	5.	- 100.
Benzo(ghi)perylen	5.	- 100.
Benzo(b/j/k)fluoranten	5.	- 100.

Klorerte aromater:

Klorbenzen	1.	- 100.
1,3-Diklorbenzen	1.	- 100.
1,4-Diklorbenzen	1.	- 100.
1,2-Diklorbenzen	1.	- 100.
1,2,4-Triklorbenzen	1.	- 100.
Pentaklorbenzen	1.	- 100.
Heksaklorbenzen	1.	- 100.
Oktaklorstyren	5.	- 100.
Tetraklorbifenyl	5.	- 100.
Pentaklorbifenyl	10.	- 100.
Heksaklorbifenyl	5.	- 100.
Diklor-p-cymen	5.	- 100.

Aromatiske nitrogen-forbindelser:

Nitrobenzen	1.	- 100.
Difenylamin	1.	- 100.

Fenoler:(ikke bestemt i "2 Værnes 25.11.")

Fenol	1.	- 100.
o-Kresol	1.	- 100.
m-/p-Kresol	2.	- 200.
2-Nitrofenol	1.	- 100.
p-Nonylfenol	10.	- 100.
2,4,6-Triklorfenol	1.	- 100.
Pentaklorfenol	5.	- 100.
Tetraklorguajakol	5.	- 100.

Pesticider:

Lindan	1.	- 100.
4,4'-DDE	1.	- 100.
4,4'-DDD	1.	- 100.
4,4'-DDT	1.	- 100.

Ftalater/Adipater:

Dimetylftalat	1.	- 100.
Dietylftalat	1.	- 100.
Di-n-butylftalat	1.	- 100.
Butylbenzylftalat	1.	- 100.
Di-(2-etylheksyl)ftalat	1.	- 100.
Di-(2-etylheksyl)adipat	1.	- 100.

Fosfat-estere:

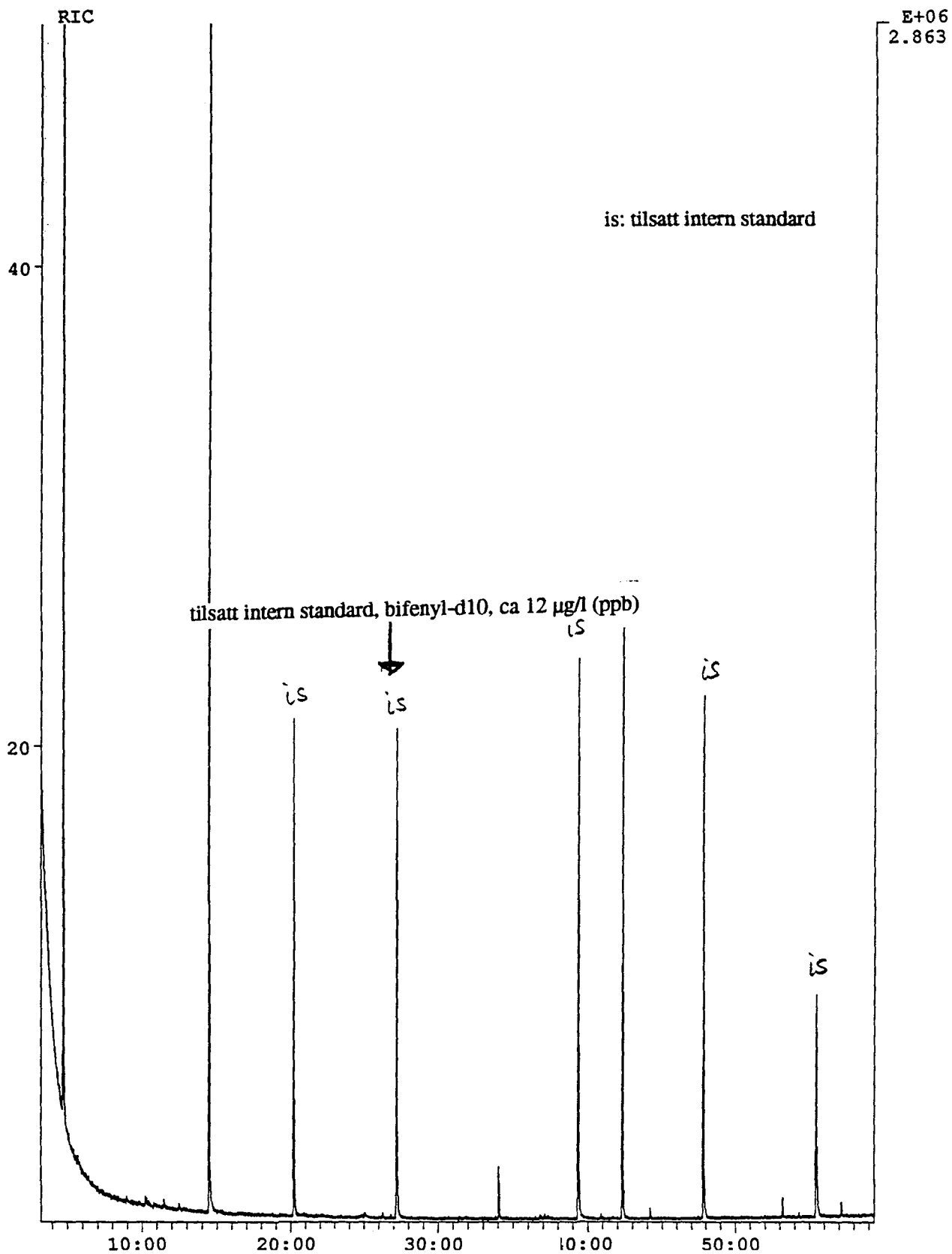
Tri-n-butylfosfat	1.	- 100.
Trifenyfosfat	5.	- 100.
Trikresylfosfat	5.	- 100.

Etere:

Dioksan	5.	- 100.
---------	----	--------

Halogenerte alifater:

Diklormetan	1.0.	- 100
Kloroform	1.0.	- 100.
Bromdiklormetan	0.1	- 100.
Dibromklormetan	0.2	- 100.
Bromoform	0.2	- 100.
Tetraklormetan	0.1	- 100.
Trikloretan	0.1	- 100.
1,1,1-Trikloretan	0.1	- 100.
1,1,2-Trikloretan	0.1	- 100.
Tetrakloretan	0.1	- 100.
Heksakloretan	0.1	- 100.

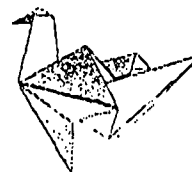


Figur 2. GC/MS kromatogram av vannprøve "2 Værnes 25.11.1994"

VEDLEGG 3

AOX ANALYSE

Totalmengde organisk bundet halogen (AOX) ble analysert med Dohrman-metoden. Dohrman-metoden er basert på adsorpsjon av forbindelsene på en kullkolonne, fjerning av uorganiske salter med en etterfølgende forbrenning og deteksjon av organisk halogen.



SINTEF SI
Postboks 124 Blindern

0314 OSLO

Att.: Kari Martinsen

1994-12-09
22833/BAM/kb

ANALYSERAPPORT

Analyse av AOX

Dato for prøvemottak 1994-12-02

Para- meter	Analysert dato	Metode	Værnes 25.11.94 NGU-G Storro
AOX	1994-12-02	SCAN W9-89	< 0,1 mg/l

Måleusikkerhet : 10 %

Avlest verdi kontrollprøve : 23,8 mg/l
Oppgitt nominell verdi kontrollprøve: 23,7 mg/l

Resultatene gjelder kun analyser av de tilsendte prøver.

Med hilsen
PAPIRINDUSTRIENS FORSKNINGSINSTITUTT

Bjorg A. Moen
Bjorg A. Moen
Fung. gruppeleder

Rapporten skal ikke gjengis i utdrag, kun hele rapporten kan gjengis uten skriftlig godkjenning.

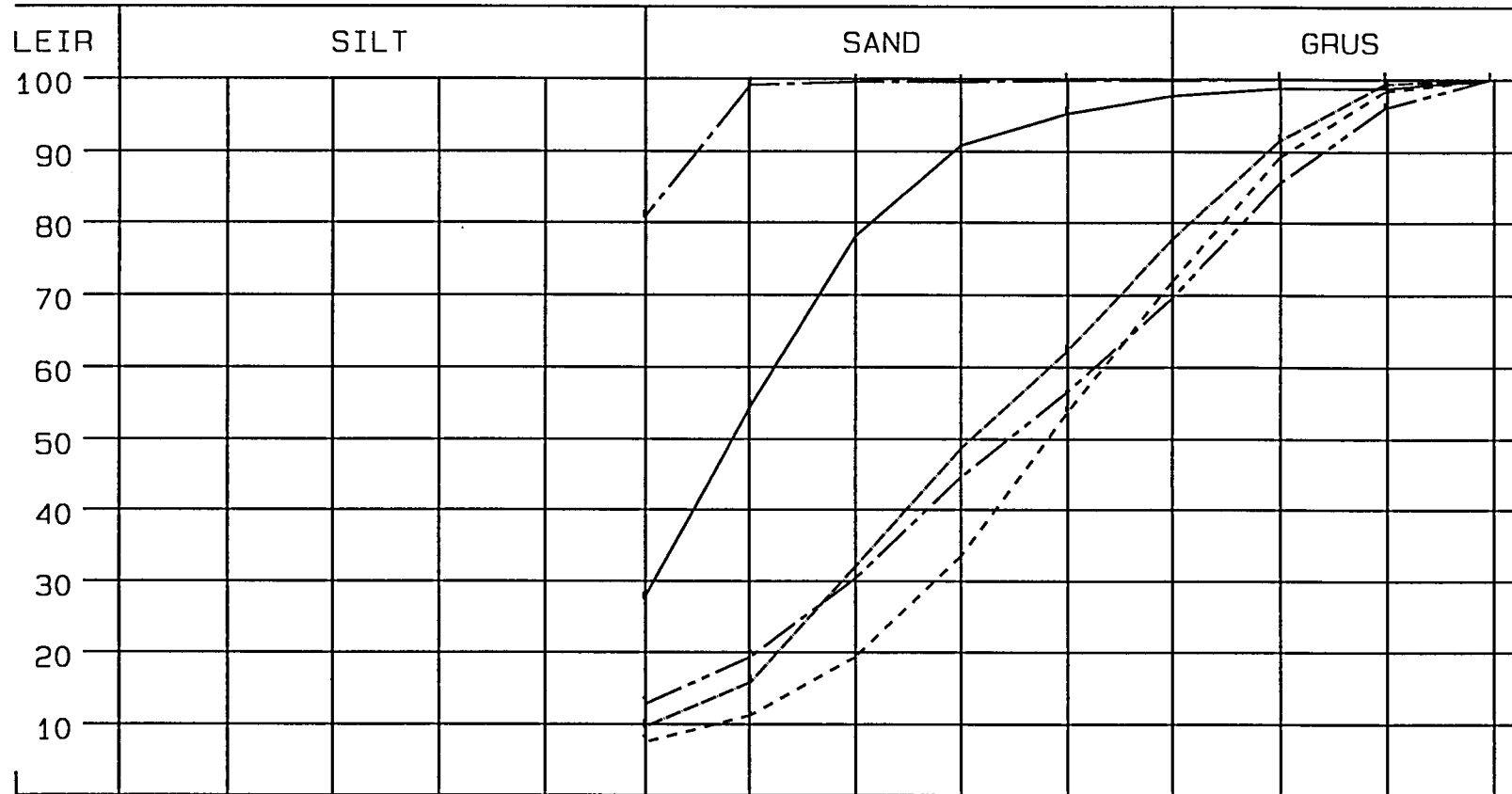
DATABLAG 6

Kornfordelingskurver for
sedimentprøver.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE

STJØRDAL 16211



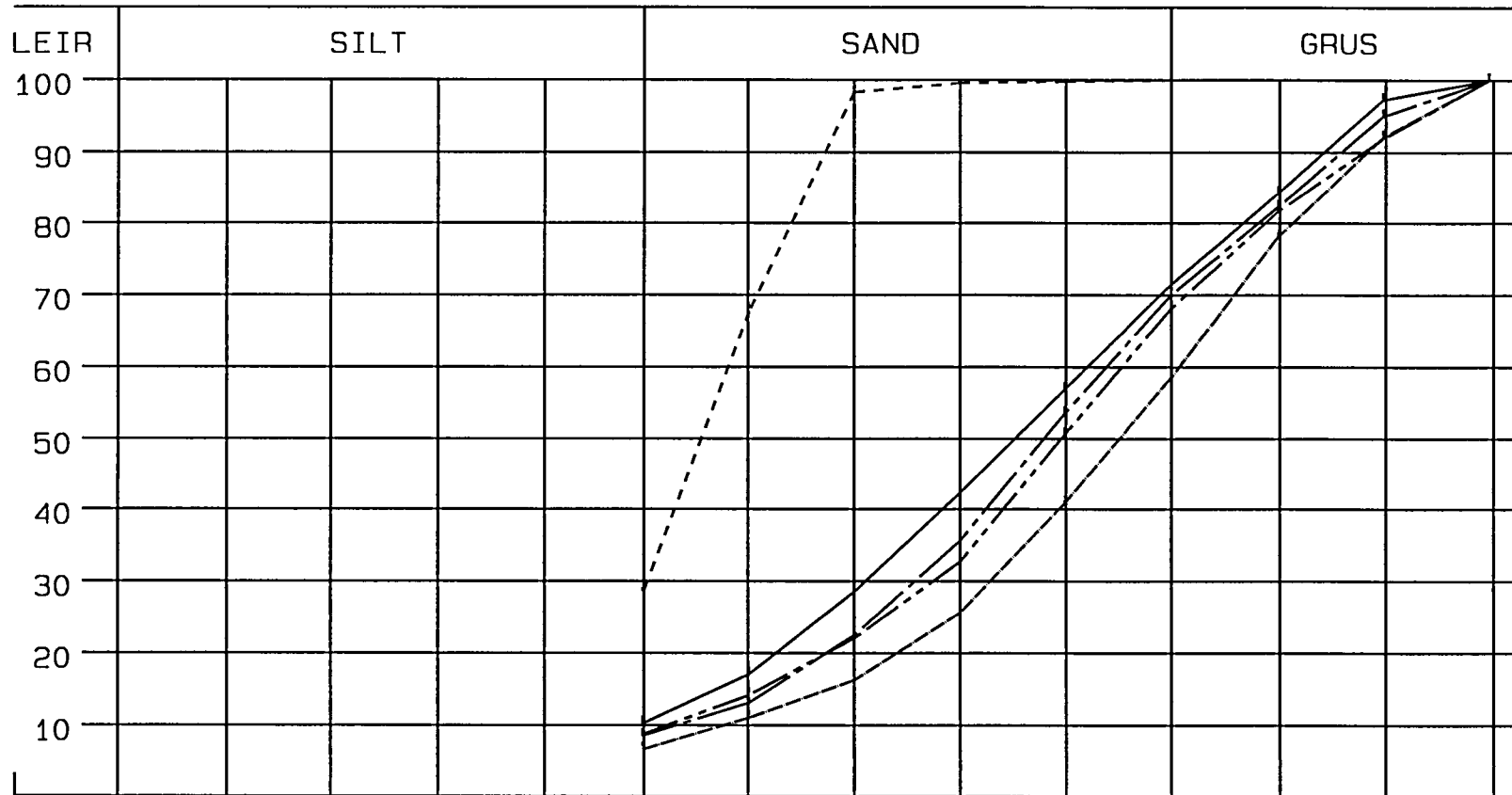
MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16
 KORNSTØRRELSE

	UTM X	UTM Y	BORHULL	DYP (m)
————— 940250	0	0	6	9,5
- - - - - 940251	0	0	7	3,0
- - - - - 940252	0	0	7	7,0
- - - - - 940253	0	0	7	10,0
- - - - - 940254	0	0	7	14,0

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE

STJØRDAL 16211

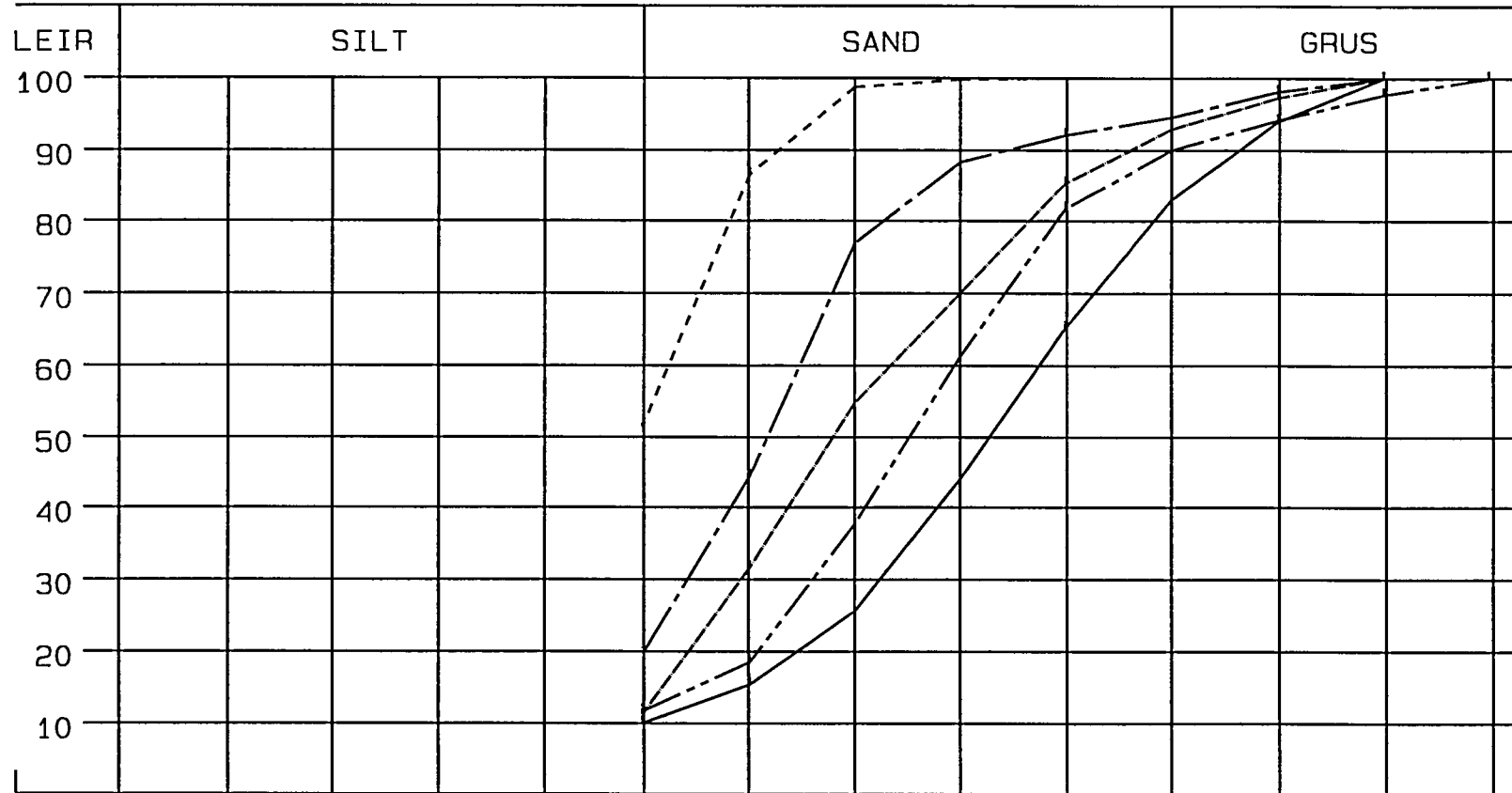


MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16
 KORNSTØRRELSE

	UTM X	UTM Y	BORHULL	DYP (m)
————— 940260	0	0	8	2,0
- - - - - 940261	0	0	8	6,0
- - - - - 940262	0	0	9	3,0
- · - · - 940263	0	0	9	6,0
- - - - - 940264	0	0	10	6,0

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 STJØRDAL 16211



MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16
 KORNSTØRRELSE

	UTM X	UTM Y	BORHULL	DYP (m)
————— 940255	0	0	11	5,0
- - - - - 940256	0	0	11	6,0
- - - - - 940257	0	0	12	2,0
- · - · - 940258	0	0	12	4,0
· · · · · 940259	0	0	13	3,0

DATABILAG 7

**Tungmetaller i
bakgrunnsprøver (bekkesedimenter).**

TUNGMETALLER I BAKGRUNNSPRØVER

Tabellen viser geokjemidata for bakgrunnsprøver sammenlignet med tilsvarende data for sedimentprøver fra brannøvingsfeltet. Bakgrunnsdataene består totalt av 36 enkeltprøver fra et område på 120 km² rundt Stjørdal sentrum.

	BAKGRUNNSPRØVER (bekkesediment)		PRØVER FRA BRANNØVINGSFELT		A:B	NEDERL. A-VERDI
	VARIASJON	MIDDELV. (A)	VARIASJON	MIDDELV. (B)		
Si	12-123	49,2	111-296	218,5	1:4,4	-
Al	3,9-13,6	6,9	8,4-10,0	9,3	1:1,3	-
Fe	6,4-19,5	11,0	13-15	14,2	1:1,3	-
Ti	349-1600	806,0	699-834	748,0	1:0,9	-
Mn	128-1300	306,9	118-175	149,8	1:0,5	-
P	362-927	590,8	389-483	441,5	1:0,7	-
Cu	5-37	11,4	6,9-11,6	9,4	1:0,8	36
Zn	10-59	22,1	22,4-28,7	26,6	1:1,2	140
Pb	5-28	7,0	<5	<5	-	85
Ni	5-31	13,1	13,9-18,2	16,2	1:1,2	35
Co	4-29	8,8	4,9-9,3	6,9	1:0,8	20
V	14-40	20,4	24,7-26,5	25,6	1:1,3	-
Mo	1-3	1,6	<1	<1	-	10
Cd	<1	<1	<1	<1	-	0.8
Cr	11-35	15,8	20,4-21,6	20,8	1:1,3	100
Ba	8-53	16,6	16,6-20,5	18,3	1:1,1	200
Sr	15-55	23,1	11,6-12,8	12,2	1:0,5	-
Zr	4-17	8,5	7,5-8,0	7,8	1:0,9	-
Ce	27-112	50,4	18,2-24,7	21,7	1:0,4	-
La	12-42	21,4	7,5-10,0	8,7	1:0,4	-
BASEKATIONER						
Mg	2,0-7,9	3,9	4,8-6,0	5,5	1:1,4	-
Ca	2,9-13,4	5,2	2,7-3,0	2,9	1:0,5	-
Na	0,1-0,3	0,2	0,29-0,34	0,32	1:1,6	-
K	0,4- 2,5	0,8	1,3-1,6	1,5	1:1,9	-

Alle tall i "mg pr. kg tørrstoff" med unntak av Al, Fe, Mg, Ca, Na og K (g/kg).

DATABILAG 8

Beskrivelse av sedimentprøver
og detaljanalyseprogram.

DATABILAG 8

BESKRIVELSE AV SEDIMENTPRØVER OG UTFØRTE ANALYSER BRANNØVINGSFELT - VÆRNES FLYSTASJON

PID = Photo-Ionization-analyse, kvantifisert mot 91 ppm isobuten
THC = Totalt innhold av hydrokarboner, kvantifisert mot standard marin diesel
EOX = Ekstraherbare organiske halogener
PP = Priority pollutants (prioriterte miljøgifter)
KF = Kornfordeling
TM = Tungmetaller

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 6

LOKALITET: REFERANSEPUNKT 40 METER NORD FOR BRANNØVINGSBASSENG

ANMERKNING: LOKALITETEN LIGGER UTENFOR DET POTENSIELLE FORURENSINGSOMRÅDET OG PRØVENE ER ANTATT Å REPRESENTERE UFORURENSEDE SEDIMENTER.

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
3-3.5	grusig sand	4					
8.5-9.0	siltig finsand	3	X		X	X	X

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 7**LOKALITET: BRANNØVINGSBASSENG****ANMERKNING: SKRÅBORING 30° MED LODDLINJEN INN UNDER BASSENG.
PRØVEDYP ER ANGITT I LØPENDE METER LANGS BORERETNINGEN.**

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
0-1.0	Finsand	7					
1.5-2.0	Grusig sand	6					
2.5-3.0	Grusig sand	16	X			X	
3.5-4.0	Grusig sand	5					
4.5-5.0	Sand	4					
5.5-6.0	Noe grusig sand	4					
6.5-7.0	Noe grusig sand	17	X		X	X	
7.5-8.0	Grusig sand	4					
8.5-9.0	Finsand	2					
9.5-10	Siltig finsand	2				X	
10.5-11	-						
11.5-12	Siltig finsand	2					
12.5-13	Grusig sand	3					
13.5-14	Grusig sand	3				X	
14.5-15	Grusig sand	2					

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 8

LOKALITET: BRANNØVINGSBASSENG

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
0-1.0	Grusig sand	0.8					
1.5-2.0	Grusig sand	0.6	X			X	
2.5-3.0	Grusig/steinig sand	0.4					
3.5-4.0	Siltig finsand	0.5					
4.5-5.0	Siltig finsand	0.2					
5.5-6.0	Siltig finsand	2	X			X	
6.5-7.0	Siltig finsand	2					
7.5-8.0	Grusig sand	1					
8.5-9.0	Siltig finsand	1					

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 9

LOKALITET: BRANNØVINGSBASSENG

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
0.5-1.0	Grusig sand	2					
1.5-2.0	Grusig sand	2					
2.5-3.0	Grusig sand	3	X			X	
3.5-4.0	Grusig sand	3					
4.5-5.0	Siltig finsand	3					
5.5-6.0	Siltig finsand	4	X			X	
6.5-7.0	Siltig finsand	2					
7.5-8.0	Grusig sand	3					
8.5-9.0	Grusig sand	1					

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 10

LOKALITET: BRANNØVINGSBASSENG

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
0.5-1.0	Grusig sand	1					
1.5-2.0	Grusig sand	1					
2.5-3.0	Siltig sand	1					
3.5-4.0	Siltig sand	0.5					
4.5-5.0	Siltig sand	0.5					
5.5-6.0	Grusig sand	0.5	X			X	
6.5-7.0	Grusig sand	0.5					
7.5-8.0	Siltig finsand	2					
8.5-9.0	Siltig finsand	4					

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 11

LOKALITET: BRANNØVINGSBASSENG

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
0.5-1.0	Siltig sand	1					
1.5-2.0	Grusig sand	1					
2.5-3.0	Grusig/steinig sand	1					
3.5-4.0	Grusig sand	1					
4.5-5.0	Grusig/steinig sand	2	X			X	
5.5-6.0	Siltig finsand	3	X			X	
6.5-7.0	Siltig finsand	2					
7.5-8.0	Siltig finsand	2					
8.5-9.0	Siltig finsand	2					

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 12

LOKALITET: FATLAGRINGSOMRÅDET

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
1.5-2.0	Grusig sand	22	X	X	X	X	X
2.5-3.0	Sand	5					
3.5-4.0	Grusig sand	5		X		X	X

PRØVETAKINGSPUNKT NR: 13

LOKALITET: GROVAVFALLSPASS

ANMERKNING:

PRØVE DYP (m)	VISUELL BESKRIVELSE	PID (ppm)	UTFØRTE ANALYSER				
			THC	EOX	PP	KF	TM
1.5-2.0	Grusig sand	4					X
2.5-3.0	Grusig sand	5		X		X	X
3.5-4.0	Siltig finsand	3					X

DATABLAG 9

Analyserapport for analyse
av brannslukningspulver.

NGU, Miljøtekniske undersøkelser Værnes
v/Gaute Storrø
Prosjektnr. 63.2643.00

Analyserapport 1994.0257

ANALYSEKONTRAKT NR.: 1994.0257
NGU PROSJEKT NR.: 63.2643.00

OPPDRAAGSGIVER: NGU, Miljøtekniske undersøkelser Værnes

ADRESSE:

TLF.: 315

KONTAKTPERSON: Gaute Storrø

PRØVETYPE: Pulver fra brannslukningsapparat

ANTALL PRØVER: 1

IDENTIFIKASJON AV PRØVER: Merket fra oppdragsgiver

PRØVENE MOTTATT DATO: 30.11.94

ANMERKNINGER: Ingen

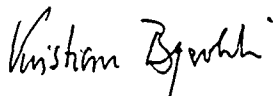
SPESIFIKASJON AV OPPDRAGET I HENHOLD TIL ANALYSEKONTRAKT:

METODE	DOKUMENTASJON *)	OMFATTES AV AKKREDITERING
ICP-AES	NGU-SD 2.11	Ja

Denne rapporten inneholder i alt 4 sider. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra NGU-Lab.

Alle forhold ved prøvetaking, behandling og transport av prøvene før innlevering til NGU-Lab er underlagt oppdragsgivers ansvar. Analyseresultater framlagt i denne rapporten refererer derfor kun til det prøvematerialet som er mottatt av NGU-Lab.

Trondheim, 15. desember 1994



Kristian Bjefkli (e.f.)

*) Fortegnelse over dokumentasjon finnes i NGU-Labs Kvalitetshåndbok, NGU-SD 0.1, som kan rekvireres fra NGU-Labs sekretariat.



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontraktstnr: 1994.0257



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

Metoden er basert på fremstilling av analyseløsninger ved ekstraksjon med 7 N HNO₃ i autoklav i samsvar med Norsk Standard - NS 4770

INSTRUMENT TYPE :

Thermo Jarrell Ash ICP 61

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER FOR PLASMA ANALYSER BASERT PÅ AUTOKLAVEKSTRASJON (1 g prøve i 100 ml analysevolum)
(For analyser med tynningsfaktor som avviker fra 100, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet.)

Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm
100.-	20.-	5.-	1.-	100.-	200.-	200.-	100.-	0.2	10.-
Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ni ppm	Co ppm	V ppm	Mo ppm	Cd ppm	Cr ppm	Ba ppm
1.-	2.-	5.-	2.-	1.-	1.-	1.-	1.-	1.-	1.-
Sr ppm	Zr ppm	Ag ppm	B ppm	Be ppm	Li ppm	Sc ppm	Ce ppm	La ppm	Y ppm
2.-	1.-	1.-	5.-	0.2	1.-	0.2	10.-	1.-	0.2

3

ANALYSEUSIKKERHET:

For samtlige elementer regnes med en total usikkerhet i ekstraksjon og analyse på $\pm 10\%$.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Prøven er fortynnet. Faktor er 820.

Ferdig analysert	13.12.94	Unni Lysholm
------------------	----------	--------------

Dato

OPERATØR

4/1

15. desember 1994



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



ICP-AES-ANALYSE
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontraksnr: 1994.0257

VERNES

Si	< 820ppm
Al	< 164ppm
Fe	<41.0ppm
Ti	< 8.2ppm
Mg	< 820ppm
Ca	<0.16%wt
Na	25.7%wt
K	< 820ppm
Mn	< 1.6ppm
P	482ppm
Cu	< 8.2ppm
Zn	<16.4ppm
Pb	<41.0ppm
Ni	<16.4ppm
Co	< 8.2ppm
V	< 8.2ppm
Mo	< 8.2ppm
Cd	< 8.2ppm
Cr	< 8.2ppm
Ba	33.1ppm
Sr	<16.4ppm
Zr	< 8.2ppm
Ag	< 8.2ppm
B	<41.0ppm
Be	< 1.6ppm
Li	< 8.2ppm
Sc	< 1.6ppm
Ce	<82.0ppm
La	< 8.2ppm
Y	< 1.6ppm

DATABILAG 10

Feltdagbok for miljøtekniske
grunnundersøkelser.

FELTDAGBOK FOR MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER VED VÆRNES FLYSTASJON, 12.09.94 - 13.01.95

12.09.94

Mannskap: Ingeniør/borsjef Eilif Danielsen (ED), ingeniør/borer Bjørn Iversen (BI), forsker/prosjektleder Gaute Storrø (GS).
Værforhold: Delvis skyet, enkelte lette regnbyger.
Arbeidsoppgaver: Sonderboring, boring av obs.brønner, oppmåling (x-y), nivellement (z).
Mengder:
-Sonderboringer borpunkt nr 1 - 4, totalt 80 meter.
-Etablert 5/4" obs.brønn i borpunkt nr 3, totalt 22 meter.
-Etablert fastmerker (høyde) ved brannøvingsbasseng og ved Stjørdalselva for innmåling av relative høyder for observasjonsbrønner.
-Oppmåling (målebånd/kompass) for tegning av oversiktsskisse for undersøkelsesområdet.

13.09.94

Mannskap: ED, BI, GS.
Værforhold: Delvis skyet, enkelte lette regnbyger.
Arbeidsoppgaver: Sonderboring, boring av obs.brønner, prøvetaking, oppmåling (x-y), nivellement (z).
Mengder:
-Sonderboringer borpunkt nr 5 og 6, totalt 40 meter.
-Spyling/reusepumping av obs.brønn i borpunkt nr 3.
-Etablert 63 mm (PEH) obs.brønn i borpunkt nr 6, totalt 23 meter.
-Prøvetaking (bakgrunnsprøver - løsmasse) i borpunkt nr 6, totalt 2 prøver.
-Innmåling av relative høyder for obs.brønner i borpunkt nr 3 og 6.
-Oppmåling (målebånd/kompass) for tegning av oversiktsskisse for undersøkelsesområdet.

14.09.94

Mannskap: ED, BI, GS.
Værforhold: Delvis skyet oppholdsvær.
Arbeidsoppgaver: Prøvetaking av løsmasser.
Mengder: Prøvetaking i borpunkt nr 7, totalt 14 prøver fordelt på 16 m (30° skråboring).
Merknad: 2 timers arbeidsstans p.g.a. brannøvelse for rekrutter. Etter øvelsen ble det tatt prøver av gjennliggende brannslukningspulver og skum.

15.09.94

Mannskap: ED, BI, GS.
Værforhold: Delvis skyet oppholdsvær.
Arbeidsoppgaver: Prøvetaking av løsmasser.
Mengder: Prøvetaking i borpunkt nr 8 (8 prøver/9 meter), nr 9 (9 p./9 m), nr 10 (9 p./9 m), nr 11 (9 p./9 m), 12 (3 p./4 m) og nr 13 (3 p./4 m), totalt 41 prøver fordelt på 44 m (vertikalboring).

16.09.94

Mannskap: ED, BI, GS.
Værforhold: Skyet, regn/regnbyger.
Arbeidsoppgaver: Rensepumping, boring av obs.brønner.
Mengder: -Rensepumping av obs.brønn i borpunkt nr 6.
-Etablert 63 mm (PEH) obs.brønn i borpunkt nr 14 (9.5 m), 14B (5.0 m) og 15 (5.0 m). Spyling med trykkluft i brønnene for å få opp slam.
Merknad: Ved rensing av obs.brønn 6 går Grundfos MP1 senkpumpe "i stå" (utslitt). Ny Pumpe bestilles, leveringstid 14 dager.

04.11.94

Mannskap: BI, GS.
Værforhold: Skyet, regn/sluddbyger.
Arbeidsoppgaver: Rensepumping, måling av grunnvannstander.
Mengder: Rensepumping av obs.brønner i borpunkt nr 14, 14B og 15. Brønn 14B og 15 står i silt/leir-rike masser, mye slam og meget lite vann ved rensing. Det konkluderes med at kun brønn 14 bør brukes ved vannprøvetaking.
Merknader: Brønn 14 og 14B står rett ved siden av hverandre, men med filter i ulikt nivå (h.h.v. 6 m og 4 m under bakkenivå). Grunnvannstanden står ca 20 cm høyere i brønn 14 enn i brønn 14B, d.v.s. høyere trykkpotensiale mot dypet.

07.11.94

Mannskap: BI, GS.
Værforhold: Skyet, tåke og yr.
Arbeidsoppgaver: Rensepumping, vannprøvetaking, nivellement, måling av grunnvannstander.
Mengder: -Rensepumping og vannprøvetaking i obs.brønn 14 samt vannprøvetaking fra elva.
-Nivellement for obs.brønnene 14, 14B og 15.
-Måling av grunnvannstand i alle obs.brønner.
Merknad: Innsamlede vannprøver ble kun analysert på uorganiske komponenter i denne runden.

25.11.94

Mannskap: BI, GS.
Værforhold: Skyet, lette regn/sluddbyger.
Arbeidsoppgaver: Rensepumping, vannprøvetaking, måling av grunnvannstander.
Mengder: -Rensepumping og vannprøvetaking i obs.brønn 6 og 14 samt vannprøvetaking fra elva.
-Måling av grunnvannstand i alle obs.brønner.
Merknad: Vannprøver fra denne innsamlingsrunden ble analysert på "fullt program" (organisk og uorganisk). Uorganiske analyser ble repetert både for å kontrollere eventuelle kjemiske variasjoner over tid og for å sikre en prøveserie som var enhetlig m.h.t. prøvetakingstidspunkt.

13.01.95

Mannskap: GS.
Værforhold: Skyet, lette regn/sluddbyger.
Arbeidsoppgaver: Kjemiske analyser i felt, måling av grunnvannstander.
Mengder: -Feltanalyse av karbonsyreinnhold ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$) og oksygen innhold i grunnvann fra obs.brønn 14.
-Måling av grunnvannstander i obs.brønn 6 og 14.
Merknad: Behov for å måle karbondioksyd og oksygen i felt utfra at de øvrige data viser reduserende forhold (jern/mangan) og muligheter for produksjon av CO_2 ved nedbryting av organisk materiale.

DATABILAG 11

Nivellement og målte
grunnvannstander.

NIVELLEMENT OG MÅLTE GRUNNVANNSTANDER.

DATO: KL:	13/09 09.20	14/09 15.00	15/09 15.30	07/11 11.45	25/11 10.30	13/01 10.00	NIVELLEM. (m)*
OBS.BRØNN 3	0.03	-0.01	-0.02	0.18	0.42	-	18.67
OBS.BRØNN 6	-	0.20	0.18	0.39	0.51	0.57	18.42
OBS.BRØNN 14	-	-	-	-0.67	-0.49	-0.58	2.71
OBS.BRØNN 14B	-	-	-	-0.90	-0.67	-	2.49
OBS.BRØNN 15	-	-	-	-0.85	-0.69	-	1.79
FM/VM ELV	-	-	-	-0.9	-1.0	-	0.00
FM BRANNØV- INGSBASSENG	-	-	-	-	-	-	18.36

* Som nullnivå for det relative nivellementet er benyttet et fritt valgt fastmerke (FM) ved Stjørdalselva. Dette merket er også benyttet som vannmerke (VM). Alle angitte grunnvannstander er i meter og refererer til det foran gitte nullnivå.

DATABILAG 12

Feltanalyser.

ANALYSER UTFØRT I FELT

STED:	OBS.BR. 14	OBS.BR. 14	OBS.BR. 14	OBS.BR. 14	
DATO: KL:	04/11 12.00	07/11 12.00	25/11 11.00	13/01 10.00	
MÅLT					
Jern (mgFe/l)	-	-	-	-	
Mangan (mgMn/l)	-	-	-	-	
Kobber (mgCu/l)	-	-	-	-	
Zink (mgZn/l)	-	-	-	-	
Krom (mgCrO ₄ /l)	-	-	-	-	
Ammon.(mgNH ₃ /l)	-	-	-	-	
Nitrat (mgNO ₃ /l)	-	-	-	-	
Nitritt (mgNO ₂ /l)	-	-	-	-	
Sulfid (mgH ₂ S/l)	-	-	-	-	
Fosfat (mgPO ₄ /l)	-	-	-	-	
Oksygen (mgO ₂ /l)	-	-	-	>2.5*	
Kar.di. (mgCO ₂ /l)	-	-	-	75	
Temperatur, (°C)	7.6	7.0	6.5	6.5	
pH	6.1	6.1	6.1	6.2	
Led.ev. _t (μS/cm)	-	-	-	-	
Redox. (mV)	-	-	-	-	
BEREGNET					
O ₂ -metn. (%)	-	-	-	> 18	
Led.ev. _{25C} (μS/cm)**	427	420	455	480	
Ca-metn. (%)	-	-	-	2.2	

* Oksygeninnhold målt etter at vannet har passert gjennom vakuumpumpe (kunstig luftinnblanding).

** Ledningsevne målt i felt er betydelig høyere enn målt i lab., trolig som følge av høyere jern/manganinnhold i "originalt", ufiltrert vann.

Analysemetode for løste ioner og oksygen: Chemetrics Photometer A-1051

Analysemetode for karbondioksyd: Chemetrics titrerings-ampulle