

NGU Rapport 94.014

**Orienterende undersøkelse
av leire på Fauskemyra**

Rapport nr. 94.014		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Orienterende undersøkelse av leire på Fauskemyra				
Forfatter: Oddvar Furuhaug Bernt Olav Hilmo		Oppdragsgiver: Fauske kommune og Elkem Salten		
Fylke: Nordland		Kommune: Fauske		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Sulitjelma		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2129-4 Fauske		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 69	Pris: 90,-	
Feltarbeid utført: August/september 1993		Rapportdato: 8. mars 1994	Prosjektnr.: 67.2543.39	Ansvarlig: <i>Håkan K. Grønnesch</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Formål:</p> <p>Undersøkelsen ble utført for å finne leire med egenskaper som egner seg for bruk til tappeplugg i smelteovner, og eventuelt leire som egner seg til keramikk og modelleire.</p> <p>I alt 16 lokaliteter på og ved Fauskemyra ble prøvetatt ved bruk av skovelbor og spade. For å kartlegge variasjoner i sammensetningen ble det tatt prøver fra forskjellige dyp. Det ble tatt i alt 33 prøver, som ble analysert på kornfordeling, kjemisk sammensetning, glødetap og mineralsammensetning. For å teste svelleevnen er det i tillegg utført brenneforsøk på alle prøvene.</p> <p>Resultat:</p> <p>De fleste stedene hvor leira er undersøkt er den av en slik kvalitet at den synes å egne seg til bruk som tappeplugg i smelteovner. I området ved Liosen er leira mindre egnet på grunn av høyt kalkinnhold. På grunnlag av de utførte analysene er det vanskelig å trekke en sikker konklusjon med tanke på bruk til keramikk eller modelleire selv om Fauskeleire til en viss grad har de samme karakteristika som keramisk leire fra Sandnes.</p>				
Emneord:	Ingeniørgeologi		Kjemisk analyse	
Byggeråstoff	Ressurskartlegging		Kvalitetsundersøkelse	
Leire			Fagrapport	

FORORD

Elkem, Salten Verk har i lengre tid tatt ut leire ved Holtan på østsiden av Fauskemyra for bruk til tappepluggen i smelteovnene. I eldre tider ble det også tatt ut leire i fjæra like ved verket til dette formålet (muntlig meddelt). Under arbeidet med leira ble en klar over at ikke alt materialet var like godt egnet til formålet. Enkelte partier ga ikke den nødvendige svelling og fungerte derfor ikke i produksjonen.

Våren 1993 ble det opprettet kontakt mellom Fauske Utviklings- og Investeringselskap A/S (FUI), Elkem, Salten Verk A/S, Fauske kommune og Norges geologiske undersøkelse (NGU).


Dette resulterte i et samarbeidsprosjekt mellom FUI, Elkem, Salten Verk og NGU. NGU v/Nordlandsprogrammet fikk i oppdrag å starte et prosjekt hvor oppgaven var å forsøke å finne områder hvor leira hadde de nødvendige egenskapene for nevnte formål, og med en beliggenhet og mektighet som tilsa mulighet for uttak.

Det ble også sett på andre bruksområder for leira, så som keramisk leire og modelleire.


Trondheim, februar 1994



Ingvar Lindahl
programleder



Oddvar Furuhaug
prosjektleder



Bernt Olav Hilmo
forsker

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	4	
KONKLUSJON	5	
1	ORIENTERENDE UNDERSØKELSE AV LEIRE PÅ FAUSKEMYRA	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Tidligere arbeid i området	6
1.3	Feltarbeidet	6
1.4	Leire til pluggstein i smelteovner	7
1.5	Laboratorieundersøkelser	8
1.6	Resultater	9
1.6.1	Kornfordeling	9
1.6.2	Kjemisk sammensetning	9
1.6.3	Glødetap	10
1.6.4	Mineralsammensetning	10
1.6.5	Brenning	11
1.6.6	Volum	17
2	KERAMIKKLEIRE	17
2.1	Kornfordeling	18
2.2	Kjemisk sammensetning	18
2.3	Glødetap	19
2.4	Mineralsammensetning	19
2.5	Svelleegenskaper	19
2.6	Plastisitetsgrenser	19
2.7	Diskusjon	20
3	REFERANSER	20
VEDLEGG		
1.1 - 1.4:	Lokalitetskart	
2.1 - 2.35:	Kornfordelingskurver, sedigrafanalyser	
2.36:	Kornfordelingskurver, hydrometeranalyser	
3:	Prøvedyp og innhold av leir, silt og sand	
4:	XRF-analyser	
5.1 - 5.4:	XRD-analyser	
6:	Brenneforsøk	
7:	Eksempel på røntgendiffraktogram	

KONKLUSJON

Både i området rundt det eksisterende uttaket ved Holtan, mellom Holtan og Grønåsen, og i området ved Rødås, er leira egnet for produksjon av pluggmasse. I området ved Liosen er leira mindre egnet på grunn av høyere kalkinnhold som gjør at den sveller mindre ved gløding til 1200 °C.

Ved uttak er det viktig å fjerne topplaget, da dette ofte inneholder sandblandet materiale med relativt høyt organisk innhold som forringer svelleegenskapene. Det er videre viktig å ta masser fra en mest mulig homogen og finkornig leirpakke.

Et volumenslag fra tre avgrensede områder viser at det innenfor disse kan være mulig å ta ut ca. 240.000 m³ leire. Med det forbruket av leire Elkem har i dag, på ca. 2000 tonn, vil dette være nok til 217 års drift.

I tillegg til de avgrensede områdene finnes brukbar leire også flere andre steder i området.

Undersøkelsene som er utført på Fauskeleira med tanke på bruk til keramikk, viser at den sammenlignet med keramikleire fra Sandnes er mindre plastisk og mer grovkornig, men har ellers sammenlignbar kjemi og mineralsammensetning.

Ut fra de utførte analysene er det likevel vanskelig å vurdere Fauskeleiras egnethet for bruk til keramikk.

1 ORIENTERENDE UNDERSØKELSE AV LEIRE PÅ FAUSKEMYRA

1.1 Bakgrunn

Elkem har et behov pr. år på ca. 3500 tonn tetningsmasse til bruk i smelteverkene sine. Tetningsmassen som benyttes består av en blanding av leire (2000 tonn), silikatstøv (ca. 200 tonn) og karbonfiber (ca. 1300 tonn).

Leiren som brukes i dag tas fra et uttak ved Holtan, på østsiden av Fauskemyra. Før uttaket starter fjernes matjordlaget som er ca. 0,5 m tykt. De massene som benyttes i dag, og som har gitt et utmerket resultat, ligger fra matjordlaget og til vel 3 m dyp. Under dette nivået ligger en blåfarget leire som har gitt dårlig resultat, og som er bløtere og vanskeligere å ta ut.

1.2 Tidligere arbeid i området

NGU har tidligere utført undersøkelse av leire fra et område like nord for Fauske med tanke på bruk av materialet til fremstilling av lettklinker. Dette arbeidet var en del av et samarbeidsprosjekt mellom NGU og Nordland Betongindustri i Bodø som vurderte bygging av fabrikk for fremstilling av lettklinker som tilslagsmateriale i betongblokker.

Dette arbeidet ble gjennomført i 1982 til 1984 (se NGU Rapport 1805/14 og 84.103). På grunnlag av analyseresultater av prøver tatt første året ble to områder plukket ut for videre undersøkelse, det ene like nord for Fauske (vedlegg 1.1) og det andre i Valnesfjord.

Sommeren 1993 var det også planlagt at det skulle utføres generell kvartærgeologisk kartlegging i området, dette som en del av arbeidet med fremstilling av et løsmassekart for hele Fauske kommune. Det var derfor naturlig at dette arbeidet ble utført først, og ved starten av leirundersøkelsen hadde vi de kvartærgeologiske kladdekartene som grunnlag for vurdering av de aktuelle områdene. Lars Olsen, NGU, som var ansvarlig for den kvartærgeologiske kartleggingen, var også med under prøvetakingen.

1.3 Feltarbeidet

Etter en vurdering av det foreliggende materiale, og i samråd med Roger Haukøy og Jan Mohaug, Elkem Salten, og Sigurd Harry Tverrå, ble flere områder prøvetatt og vurdert (vedlegg 1.1 - 1.4). Det meste av prøvetakingen ble utført på Bjørbo gård hvor Elkem tar ut leire i dag. Under arbeidet med prøvetakingen her var grunneier Ole Johan Kvandal med som kjentmann.

Prøvetakingen ble utført ved hjelp av et 2" skjøtbart skovelbor og spade. På flat mark ble det boret til 2 - 2,5 m dyp. Prøver på større dyp ble tatt ved å bore seg skrått inn fra skråningene til kanaler og vegskjæringer. Av flere grunner er også områdene langs kanaler og andre skjæringer de stedene som er mest aktuelle for uttak av masse. Her er mektigheten av leire over grunnvannsspeilet størst, det er mulig å få drenert ut overflatevann fra massetaket, og der hvor leire ligger under myr er denne formoldet slik at det blir mindre masse å fjerne før uttak enn ellers i myrområder.

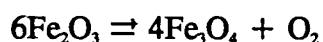
Det er tatt til sammen 33 prøver fra 16 forskjellige borhull på Fauskemyra. Det er tatt 1-4 prøver pr. borhull i forskjellig nivå fra 0,1 til 3,5 m under overflata. I de tilfeller det er tatt flere prøver pr. borhull er det forsøkt tatt prøver like under matjordlaget i toppen av forvitret leire, midt i profilet av forvitret leire, og på overgangen mellom forvitret leire og uforvitret bløt leire. I lokalitetene (L) 5 og 6 ble det observert grovt materiale (grov silt og fin sand) i overflaten. Disse lokalitetene ble ikke prøvetatt.

Noen prøver har relativt høyt silt- og finsandinnhold. Det ble også tatt leirprøver av materialet som brukes i dagens produksjon av pluggstein, både vannbasert og resinbundet pluggmasse.

1.4 Leire til pluggstein i smelteovner

Teoretisk bakgrunn

For at leira er egnet til pluggstein, må den svulle ut under oppvarming og ikke deformeres eller sprekke opp. Svelling ved gløding er i følge Grim (1962) avhengig av gassutviklingen i det temperaturområdet hvor råstoffet mykner, og dette er igjen avhengig av omvandlingen



Derfor er jerninnholdet av betydning. I en marin kvartær leire vil Fe-innholdet hovedsaklig stamme fra biotitt og jernholdig kloritt og i mindre grad fra jernoksyder, svovelkis, amfibol og pyroksen. Ovenfornevnte reaksjon skjer ved en temperatur som er avhengig av nærvær av SiO₂.

Andre kjemiske og mineralogiske faktorer som kan innvirke på svelleevnen er i følge Evensen (1979), Grim (1962) og Rueslåtten (1990):

- Organisk innhold. Mest gunstig med mellom 0,3 og 1 % organisk innhold. Mer enn 2 % organisk innhold vil redusere svellingen.

- Partikkelstørrelsen. Store partikler av svovelkis, dolomitt og kalsitt hindrer svelling. Store partikler gir også mindre overflateareal og mindre styrke under gløding noe som igjen gir større sjanser for deformasjon og oppsprekking.
- Leirmineralinnhold. I framstilling av lettklinker har leirer bestående av illitt og kloritt vist seg godt egnet da disse leirene sveller mye ved hurtig gløding.
- Innholdet av kvarts og feltspat. Disse mineralene har ingen direkte positiv eller negativ effekt, men et for høyt innhold er negativt da det fører til redusert leirmineralinnhold.
- Kalsiuminnhold. Et høyt kalsiuminnhold fører til et mindre temperaturintervall for svelling og er derfor ikke ønskelig.
- Kaliuminnhold. Det er ønskelig med et visst innhold av kalium. Kalium i leirer stammer hovedsaklig fra illitt og i mindre grad fra kalifeltspat.

Ut fra disse fysiske, kjemiske og mineralogiske parametrene vil følgende leirtype være egnet til produksjon av pluggstein:

Finkornig leire med lavt organisk innhold, lavt kalkinnhold og høyt illitt-kloritt innhold. Illitten bør inneholde ca. 5 % K_2O og leiren bør ha et visst innhold av Fe_2O_3 (minimum 6 %).

1.5 Laboratorieundersøkelser

For å undersøke i hvilken grad de innsamlede prøvene er egnet for produksjon av pluggmasse, ble det utført følgende analyser:

- Kornfordelingsanalyser (sedigraf) ble gjort på alle prøvene (33 stk.). På noen få utvalgte prøver ble kornfordelingen kontrollert med hydrometeranalyse på oppslemmet materiale.
- Kjemisk sammensetning (XRF) på alle prøvene
- Glødetap på alle prøvene. Glødetapet er oppgitt i vektreduksjon i % av en tørket prøve (105 °C) ved gløding til 1000 °C. Glødetapet skyldes hovedsaklig oksydering av organisk materiale og utdrivelse av overflatebundne vannmolekyler og vannmolekyler som inngår i krystallstrukturen.

- Mineralsammensetningen er analysert ved røntgendiffraksjon (XRD), og er gjort på fraksjonert materiale ($< 0,6 \mu\text{m}$, $0,6-6 \mu\text{m}$ og $> 6 \mu\text{m}$) på prøver fra utvalgte lokaliteter (L2, L7, L11, L14, L18) og leire som brukes i dagens produksjon av pluggmasse. Det ble utført semikvantitative analyser basert på arealberegninger av intensitetstopper multiplisert med en bestemt veid faktor for hvert mineral (Hilmo, 1989). Denne metoden er meget usikker, slik at tallverdiene på mineralinnhold må bare betraktes som orienterende verdier og ikke som eksakte innhold. Vedlegg 7 viser eksempel på et røntgendiffraktogram av fraksjonen $0,6-6 \mu\text{m}$ til en leirprøve fra dagens uttak.
- Svelleforsøk på prøver fra alle lokalitetene. Svelleforsøkene kjøres etter samme prosedyre som beskrevet i NGU Rapport 1805/14 (Furuhaug og Neeb, 1982), men med andre temperaturintervaller (500, 700, 900, 1100, 1150 og $1200 \text{ }^\circ\text{C}$).

1.6 Resultater

1.6.1 Kornfordeling

Leirprøvenes kornfordelingskurver etter analyse på sedigraf er vist i vedlegg 2.1 - 2.33. Vedlegg 2.34 viser kornfordelingen på vannbasert materiale og vedlegg 2.35 på keramisk leire fra Sandnes. Vedlegg 3 viser prøvedyp og vekt-% av leir, silt og sand. Leirinnholdet (vekt-% $< 2 \mu\text{m}$) varierer mellom 16 og 47 % med et gjennomsnitt på 38,5 %. I lokalitetene 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 15, 17 og 18 er det tatt prøver med over 40 % leir. Det er bare 6 av i alt 33 prøver som har et lavere leirinnhold enn 30 %. Siltinnholdet ($2-60 \mu\text{m}$) varierer mellom 47 og 83 % (gjennomsnitt 55,5 %), mens innholdet av fraksjonen $> 60 \mu\text{m}$ (sand og grus) varierer mellom 0 og 23 % (gjennomsnitt 6 %). Vedlegg 2.36 viser kornfordelingen basert på hydrometeranalyse av 4 leirprøver. Avviket i leirinnhold i forhold til sedigrafanalysene er mellom 2 og 10 %. Dette kan skyldes både apparaturfeil, målefeil og at det ikke ble analysert på helt identiske prøver.

1.6.2 Kjemisk sammensetning

Resultatene av XRF-analysene er vist i vedlegg 4.

Alle prøvene består av 55-63 % SiO_2 , 15-18 % Al_2O_3 og 6-9 % Fe_2O_3 . Innholdet av MgO , CaO , K_2O og Na_2O varierer mellom 2 og 5 %, mens innholdet av TiO_2 , MnO og P_2O_5 er under 1 % og er ikke tatt med i vedlegg 4.

Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO og K_2O øker med økende leirinnhold, mens innholdet av SiO_2 og Na_2O avtar med økende leirinnhold.

1.6.3 Glødetap

Glødetapet varierer mellom 2,5 og 6,5 %, og er i de fleste lokalitetene høyest nær overflata (vedlegg 4). Dette skyldes mest avtagende organisk innhold mot dypet, men kan også skyldes et høyere innhold av vermiculitt og blandsjiktmineraler nær overflata, da disse mineralene inneholder mer vann i krystallstrukturen. Det er vanskelig å finne nøyaktige mål på det organiske innholdet ut fra glødetapet, men 1-3 % kan antas.

1.6.4 Mineralsammensetning

Resultatene av XRD-analysene er vist i vedlegg 5.1-5.4. Tabellene angir mineralfordelingen i de 3 fraksjonene: $< 0,6 \mu\text{m}$, $0,6-6 \mu\text{m}$ og $> 6 \mu\text{m}$ og mineralsammensetningen i hele prøven (bulk) som er beregnet ut fra fraksjonenes massefordeling gitt av kornfordelingskurvene.

Følgende mineraler ble identifisert: Kvarts (8-18 %), plagioklas (17-26 %), kalifeltspat (1-5 %), kalsitt (0-2 %), amfibol (1-2 %), illitt (38-55 %), kloritt (7-12 %) og blandsjiktmineraler (0-20 %).

Illitt brukes her som fellesbetegnelse på biotitt (trioctaedrisk Fe-holdig illitt) og muskovitt (dioktaedrisk illitt uten Fe).

I vedlegg 5.4 er forholdet mellom intensiteten på 5 og 10Å toppene på diffraktogrammene angitt. Et lavt 5/10Å indikerer en biotittrik illitt, mens et 5/10Å nær 0.5 indikerer at illitten består av hovedsaklig muskovitt. Grunnen til at vi har gjort denne vurderingen er at biotitt og muskovitt kan ha forskjellige svelleegenskaper på grunn av forskjellig jerninnhold. Tabellen i vedlegg 5.4 viser at 5/10Å øker med økende kornstørrelse, det vil si relativt mer muskovitt i forhold til biotitt i de grovere fraksjonene. Videre er det en svak tendens til at 5/10Å avtar med økende prøvedyp, det vil si en relativ økning i biotittinnhold mot dypet. Dette skyldes trolig at noe av biotitten har forvitret til vermiculitt og blandsjiktmineraler nær overflaten.

Kloritten består av trioctaedrisk Fe/Mg-holdig kloritt og dioktaedrisk Al-rik kloritt. Et lavt forhold mellom 14Å og 7Å toppene på diffraktogrammet indikerer et relativt høyt innhold av Fe-Mg-rik kloritt. Av tabellen i vedlegg 5.4 går det fram at 14/7Å stort sett reduseres med prøvedypet noe som betyr en økning av Fe-Mg-holdig kloritt mot dypet som igjen skyldes at noe av den Fe-Mg-holdige kloritten er forvitret til vermiculitt nær overflata. Noen prøver har et meget høyt 14/7Å, noe som trolig skyldes innhold av vermiculitt.

I tabellen i vedlegg 5.3 er vermiculitt og blandsjiktmineraler bestående av vermiculitt, illitt og kloritt slått sammen. Innholdet av disse mineralene avtar mot dypet noe som stemmer godt overens med den relative økningen i biotitt og jernholdig kloritt mot dypet.

I tillegg til de nevnte mineralene kan prøvene inneholde mindre mengder andre mineraler som pyroksen, dolomitt, epidot, hematitt og sulfider.

Analyser av fraksjonert materiale viser at finfraksjonen ($< 0,6\mu\text{m}$) består så og si bare av leirmineraler, mens i den groveste fraksjonen ($> 6\mu\text{m}$) utgjør kvarts og feltspat over 50 %. Innholdet av kloritt er tilnærmet uavhengig av prøvenes leirinnhold, mens illittinnholdet, og særlig trioktaedrisk illitt (biotitt) øker med økende leirinnhold. Innholdet av kvarts og feltspat viser en svak reduksjon med økende leirinnhold.

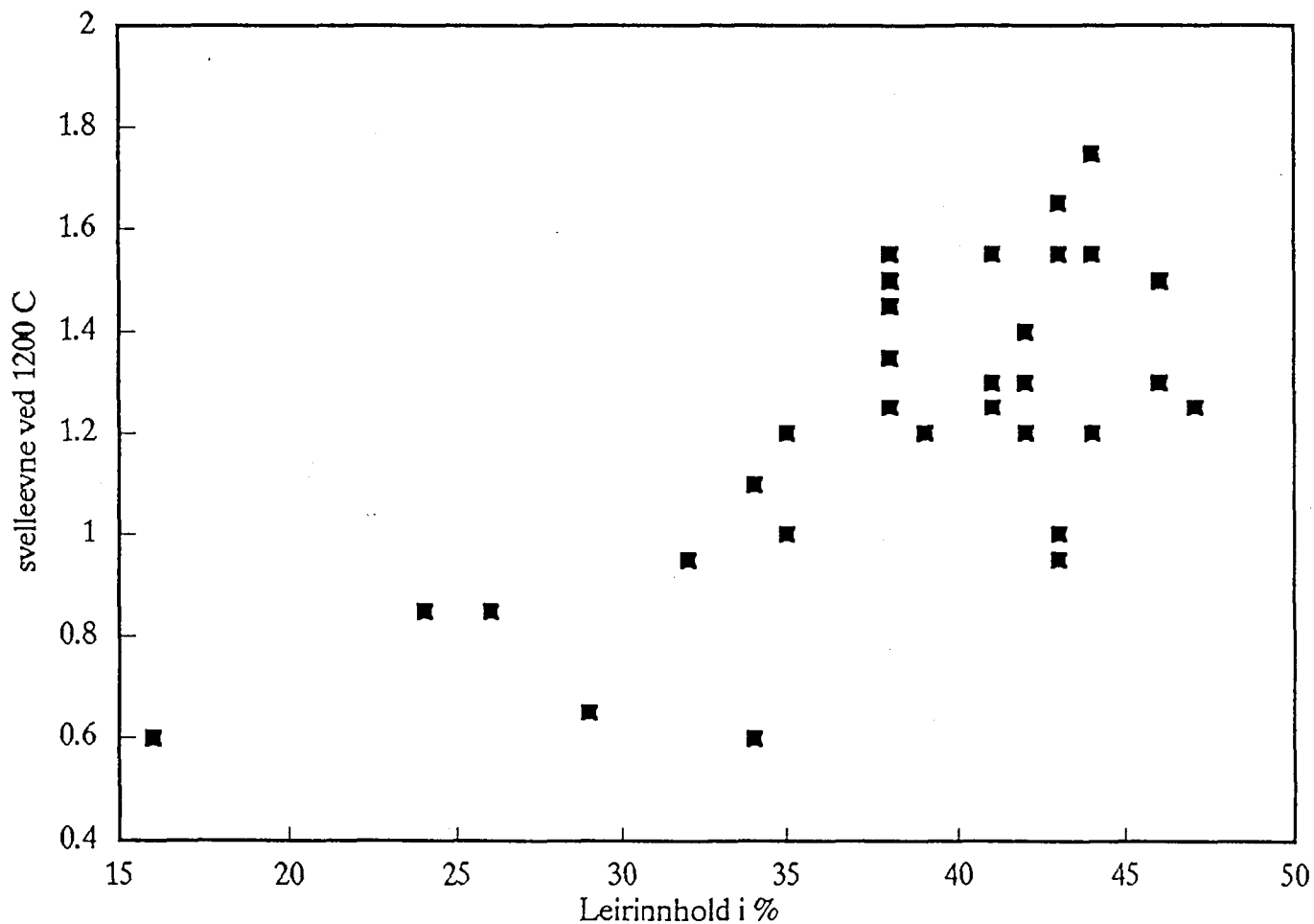
Sammenligning med resultatene fra de kjemiske analysene viser følgende:

- Alle de identifiserte mineraler unntatt kalsitt inneholder SiO_2 , slik at det er vanskelig å finne korrelasjoner mellom de enkelte mineraler og SiO_2 , men det er som forventet en viss korrelasjon mellom innholdet av kvarts og SiO_2 .
- Fe_2O_3 og MgO øker med økende innhold av kloritt og biotitt, noe som betyr at en del av Fe og Mg stammer fra disse mineralene.
- CaO -innholdet er størst i prøvene fra lok. 14, 15, 16 og 17. I disse prøvene ble det også identifisert kalsitt.
- Det er en viss korrelasjon mellom K_2O -innhold og illittinnholdet, noe som tyder på at K_2O stammer hovedsaklig fra illitt. Andre kaliumkilder er kalifeltspat.
- Na_2O øker med økende innhold av plagioklas, noe som tyder på at plagioklasen er en albitt.

1.6.5 Brenning

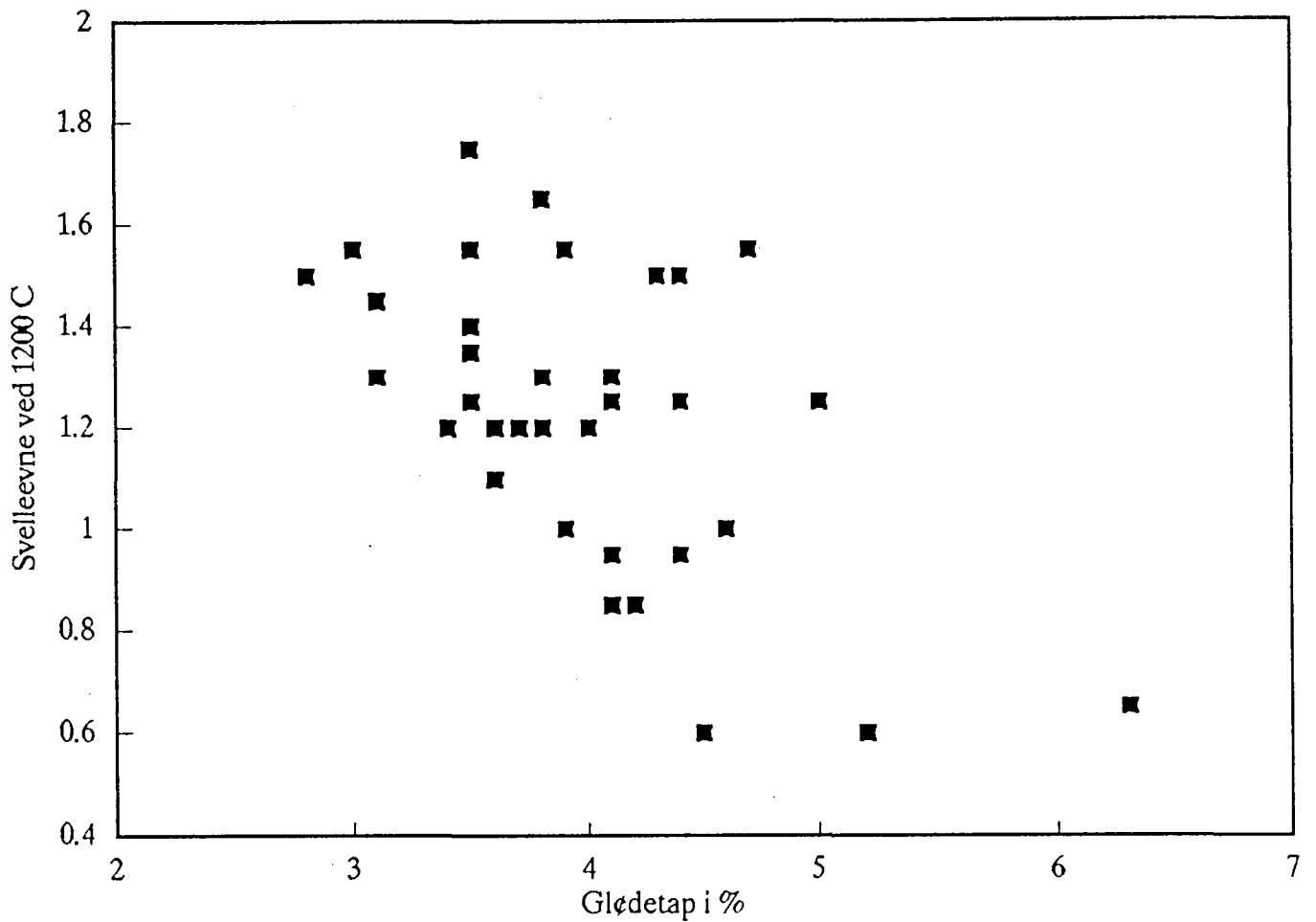
Resultatene fra brenneforsøkene er vist i vedlegg 6. I gjennomsnitt krymper prøvene med 14 % ved brenning opp til 500 °C. Videre får de fleste en svak svelling (ca. 6 % i gjennomsnitt ved oppvarming til 700 °C. Fra 900 til 1150 °C krymper alle prøvene (20 % i gjennomsnitt). Den totale krympingen varierer fra 20-50 % i forhold til utgangsmaterialet. Fra 1150 til 1200 °C sveller alle unntatt 3 prøver. Graden av svelling varierer sterkt. Leirprøver fra lok. 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 17 og 18 sveller mer enn 30 % i forhold til utgangsmaterialet. Figur 1 viser brukbar korrelasjon mellom prøvenes leirinnhold og svelleevnen ved 1200 °C. Alle prøvene som sveller mer enn 30 % har over 37 % leirinnhold.

Det at svelleevnen øker med økende leirinnhold er naturlig ut fra økt overflateareal og økt innhold av leirmineraler.



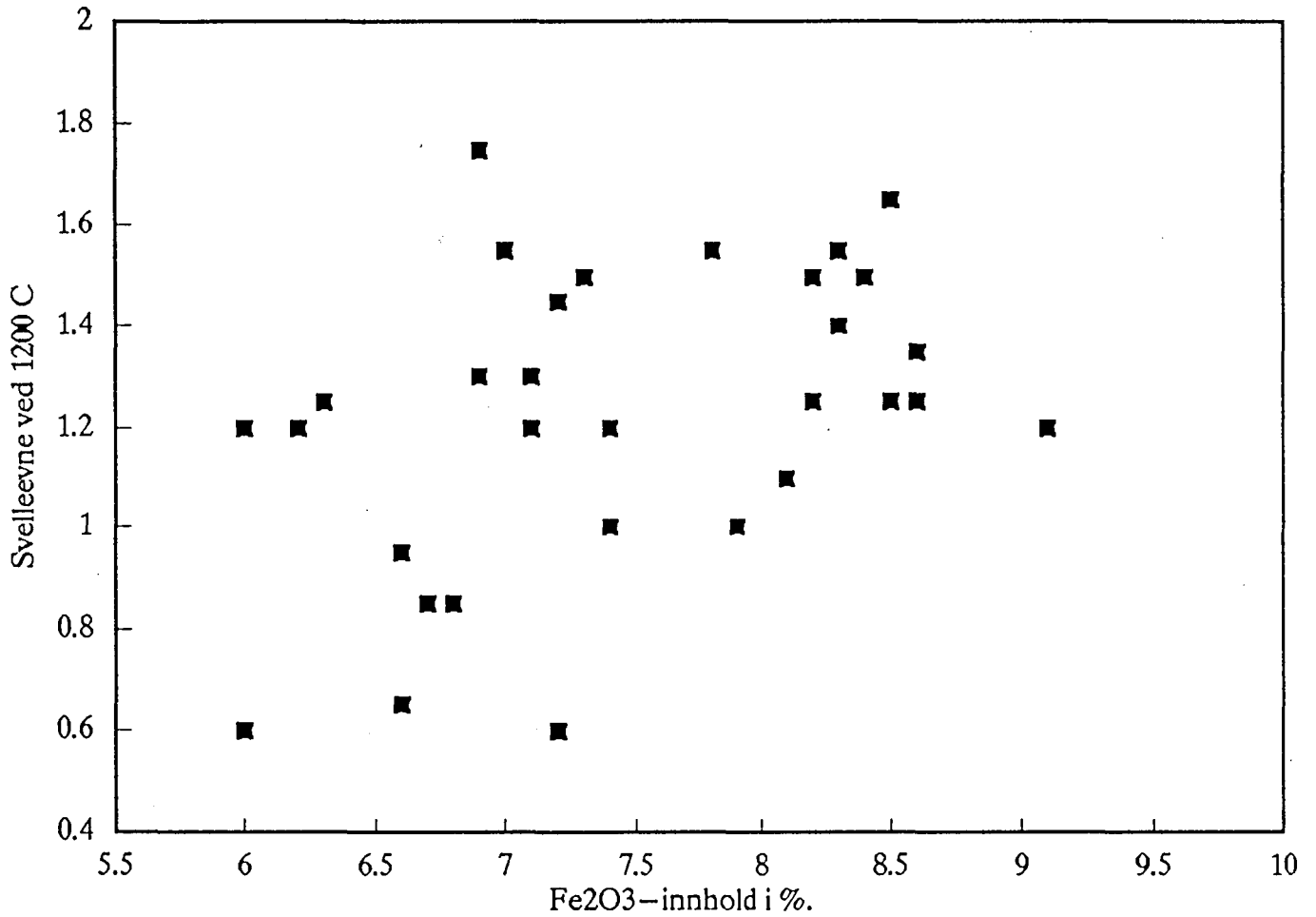
Figur 1 *Leirinnhold i % plottet mot svelleevne ved 1200 °C*

Svelleevnen skal ut fra teorien også være avhengig av organisk innhold. I figur 2 er glødetapet plottet mot svelleevnen, og det er en tydelig sammenheng mellom økt svelleevne og lavere organisk innhold.



Figur 2 *Glødetap i % av tørket prøve plottet mot svelleevnen ved 1200 °C*

Alle prøvene inneholder mer enn 6 % Fe_2O_3 , slik at det ikke kan forventes å være god korrelasjon mellom jerninnholdet og svelleevnen (figur 3), men det er likevel tydelig at alle prøvene som ikke sveller ved 1200 °C har relativt lavt innhold av Fe_2O_3 .

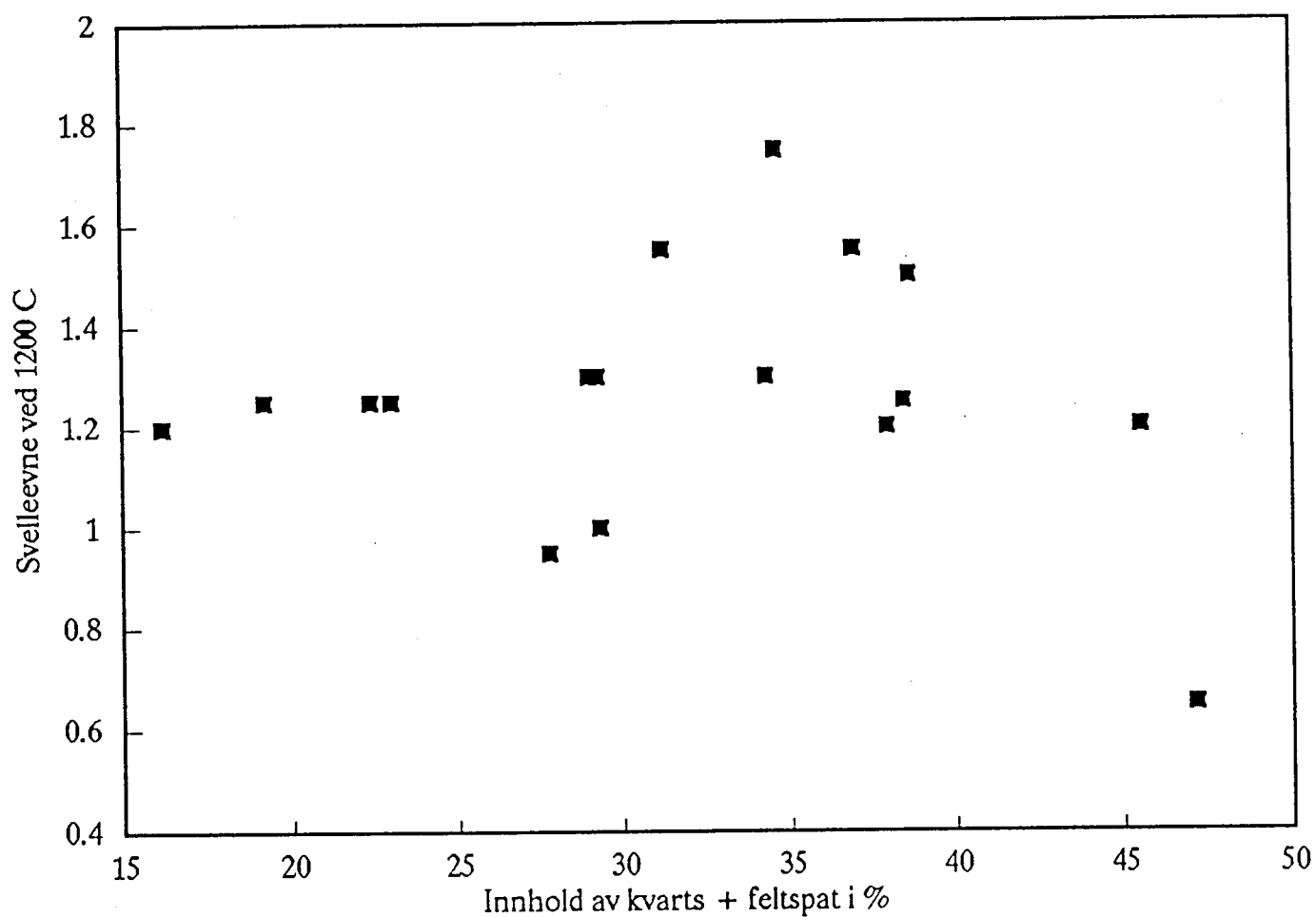


Figur 3 Innholdet av Fe_2O_3 plottet mot svelleevnen ved 1200 °C

Prøvene fra lok. 14, 15, 16 og 17 som har relativt høyt innhold av CaO har relativ lav svelleevne.

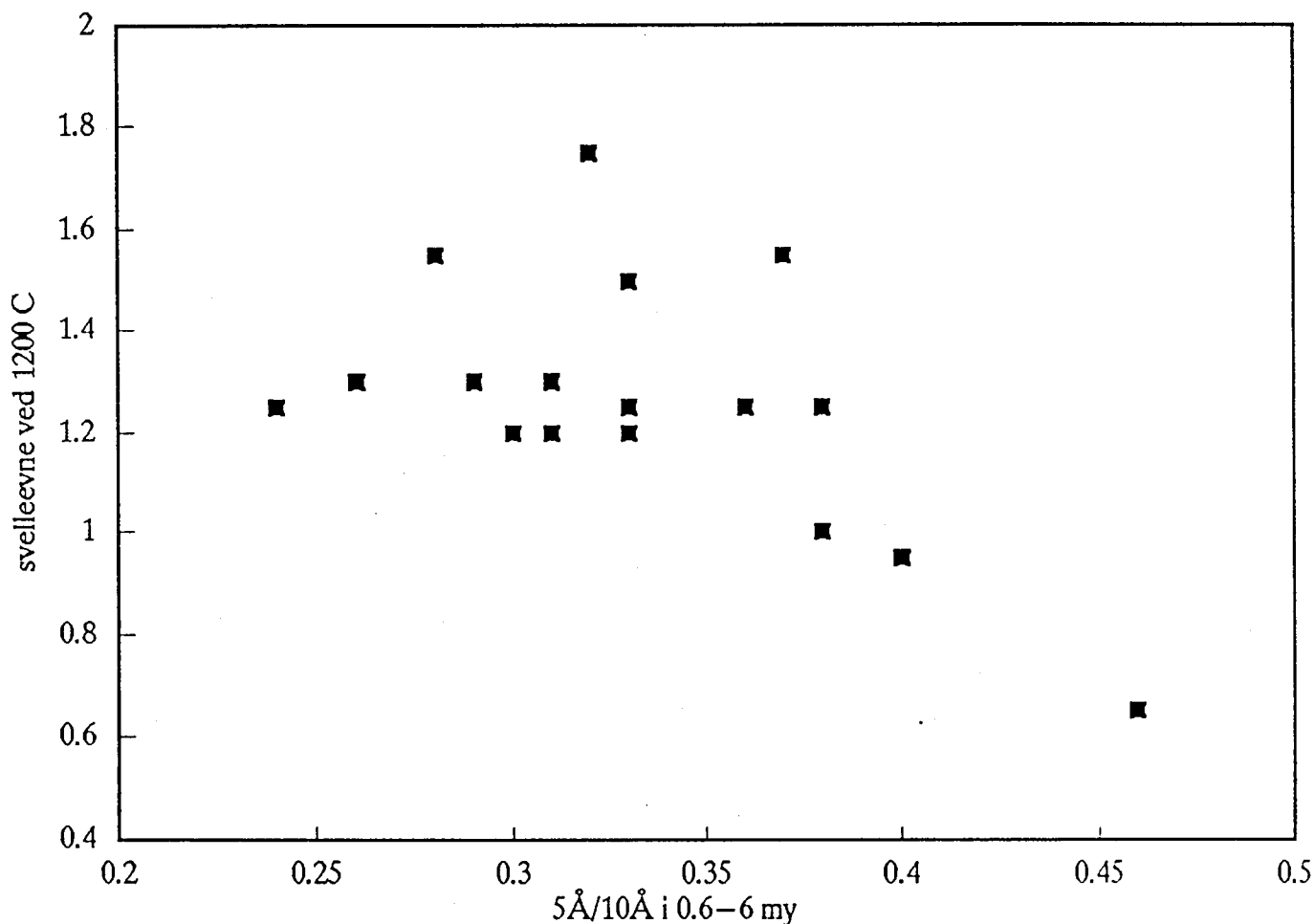
Sammenligninger mellom svelleevne og mineralsammensetning blir mer usikker fordi det ikke er gjort analyser av mineralsammensetning på alle prøvene og den kvantitative mineralbestemmelsen er meget usikker. Videre er det relativt små variasjoner i mineralsammensetning, og de variasjonene som finnes skyldes mest forskjell i kornstørrelse og prøvedyp.

Figur 4 viser innholdet av kvarts + feltspat plottet mot svelleevnen. Det virker som svelleevnen er størst når innholdet av kvarts + feltspat er mellom 30 og 40 %. Dette er noe mer enn det som ut fra teorien blir antatt å være det mest gunstige (25 %).



Figur 4 *Innholdet av kvarts + feltspat plottet mot svelleevnen ved 1200 °C*

Videre virker det som svelleevnen er avhengig av forholdet mellom $5/10\text{\AA}$ toppene til illitt på diffraktogrammet (figur 5). Et lavt $5/10\text{\AA}$ -forhold skyldes høyt innhold av trioktaedrisk glimmer (biotitt) og dette gir gjennomgående høyere svelleevne. Som tidligere nevnt er biotittinnholdet størst mot dypet.



Figur 5 $5/10\text{\AA}$ hos illitt i fraksjonen 0.6-6 μm plottet mot svelleevnen ved 1200 °C

Ut fra en helhetsvurdering av svelleevnen mot fysiske egenskaper, kjemisk sammensetning og mineralsammensetning, er høy svelleevne først og fremst betinget av finkornige leirer med lavt organisk innhold og lavt kalkinnhold. Mineralsammensetningen er såpass ensartet at det er vanskelig å trekke entydige konklusjoner, men det virker som det er gunstig med et relativt høyt illittinnhold, særlig biotitt, lavt innhold av blandsjiktmineraler og vermiculitt og et middels høyt innhold av kvarts og feltspat.

1.6.6 Volum

For å illustrere hvor mye masse det kan være mulig å ta ut er tre områder areal- og volumberegnet. I beregningen er det benyttet en gjennomsnittlig tykkelse på uttaket på 2 m for arealene av de avgrensede feltene A, B og C på vedlegg 1.2 og 1.3.

Område	A: ca. 16.600 m ³
	B: ca. 190.600 m ³
	C: ca. <u>32.600 m³</u>
	<u>239.200 m³</u>

Med det årlige uttaket Elkem har i dag, på ca. 2000 tonn (ca. 1100 m³), vil dette være nok til 217 års drift.

I tillegg til de feltene som er avgrenset på kartet, finnes store volum av brukbar leire flere steder i området. Derimot kan det være vanskelig å oppnå 2 m gjennomsnittlig tykkelse på uttaket, da relativt store arealer omkring bekker og raviner går bort.

2 **KERAMIKKLEIRE**

For vurdering av leiras egenskaper til keramisk produksjon, ble det innhentet en referanseprøve fra Sandnesområdet som brukes av keramikere, vedlegg 2.35.

Ved keramisk produksjon tørkes leira først ved ca. 105 °C og så brennes den ved ca. 1100 °C. Under tørking og brenning vil den krympe på grunn av utdrivelse av henholdsvis porevann, overflatebundet vann og krystallvann.

Leiras egnethet som keramikkleire er i følge Grim (1962) avhengig av kornfordeling, mineralsammensetning, innhold av organisk materiale og løste salter. Disse parametrene influerer igjen på leiras plastisitetsegenskaper, styrkeegenskaper og krymping under tørking og brenning. Ved brenning vil organisk innhold oksydere med fare for dannelse av gassbobler, noe som selvfølgelig er uønsket i keramikkproduksjonen.

Leirer med høyt innhold av illitt, kloritt og kaolinitt er ønskelig framfor leirer med høyt innhold av vermiculitt og smektitt. Videre er det fordelaktig med relativt høyt innhold av andre mineraler (kvarts og feltspat), men helst ikke over 25 % da dette vil gå ut over styrken.

Leiren bør være finkornet da dette gir høyere overflateareal og følgelig høyere styrke.

Plastisitetsegenskapene kan vurderes ut fra plastisitetsgrensen og flytegrensen. Plastisitetsgrensen kan defineres som det vanninnhold som må til for å gjøre leiren plastisk, mens flytegrensen tilsvarer det vanninnhold hvor leiren går over fra å være plastisk og til å flyte utover ved rysting. Forskjellen mellom flytegrensen og plastisitetsgrensen kalles plastisitetsindeks I_p og angir leiras plastiske område.

For å minske krympingen under tørking er det en fordel med lav plastisitetsgrense da det medfører at mindre vann må fjernes ved tørking. Videre bør den ha en såpass høy plastisitetsindeks at den er lett bearbeidbar og ikke deformeres ved små endringer i vanninnholdet. Likevel bør plastisitetsindeksen være lavere enn 30 %, fordi for høy plastisitetsindeks kan føre til større krymping på grunn av at mer vann må fjernes under tørking.

Vurderingen av leiras egnethet som keramikkleire er gjort ut fra:

- Kornfordeling (sedigraf)
- Kjemisk sammensetning (XRF)
- Glødetap
- Mineralsammensetning (XRD)
- Volumendringer ved brenning
- Plastisitetsegenskaper (flytegrense og utrullingsgrense)

Utrullingsgrensen eller plastisitetsgrensen W_p er definert som det vanninnhold prøven inneholder i det den begynner å sprekke opp ved utrulling av en ca. 2 mm tykk streng. Flytegrensen W_L er bestemt i Cassegrandes flytegrenseapparat.

2.1 Kornfordeling

Leirprøven fra Sandnes er meget finkornig. 98 % av prøven er mindre enn 20 μm og leirinnholdet ($< 2 \mu\text{m}$) er på 64 %. Vedlegg 2.35 og 3). Dette er vesentlig høyere enn leirprøvene fra Fauskemyra (maks. 47 % leirinnhold). Dette kan i noen grad skyldes at keramikkleira er vasket gjennom et filter og dermed har fått fjernet de groveste partiklene.

2.2 Kjemisk sammensetning

Den kjemiske sammensetningen til keramikkleira er sammenlignbar med Fauskeleira (vedlegg 4). Keramikkleira inneholder litt mer kalium som trolig skyldes høyere innhold av kalifeltspat

og litt lavere Na₂O-innhold som trolig skyldes mindre innhold av Na-plagioklas. Forskjellene er likevel såpass små at de har liten betydning for egnetheten som keramikkleire.

2.3 Glødetap

Glødetapet er litt høyere i keramikkleira enn gjennomsnittet for Fauskeleira (vedlegg 4), noe som trolig skyldes høyere innhold av overflatebundet vann og krystallvann på grunn av høyere leirmineralinnhold.

2.4 Mineralsammensetning

Heller ikke i mineralsammensetningen er det vesentlig forskjell på de to leirtypene (vedlegg 5.1-5.4), men keramikkleira har noe lavere innhold av plagioklas og noe høyere innhold av kloritt og kalifeltspat. Dessuten har keramikkleira noe høyere 5/10Å, spesielt i fraksjonen mindre enn 0,6 μm noe som indikerer en mer muskovittrik illitt. Det er ingenting som tyder på at disse forskjellene har vesentlig betydning for egnetheten som keramikkleire.

2.5 Svelleegenskaper

Svelleegenskapene til keramikkleira fra Sandnes er sammenlignbar med leira fra Fauskemyra. (vedlegg 6). Ved 1100 °C har keramikkleira krympet ca. 30 %, mens de fleste leirprøvene fra Fauske har krympet mellom 15 og 30 % ved 1100 °C. Det kan dermed hevdes at med hensyn på krymping under brenning er Fauskeleira minst like godt egnet som Sandnesleira.

2.6 Plastisitetsgrenser

Plastisitetsgrensene til keramikkleire fra Sandnes og til leire fra uttaket v/Holtan (lok. 1) er satt opp i tabellen nedenfor.

Tabell 1. Plastisitetsegenskaper til Fauskeleire sammenlignet med keramikkleire fra Sandnes

	V _p	V _L	I _p	%leir
Leire fra Holtan	25.0	36.4	11.4	46
Keramikkleire fra Sandnes	24.7	50.2	25.5	64

Den største forskjellen er at keramikkleira har mye høyere flytegrense enn Fauskeleira. Den var også mykere og lettere å forme. Dette skyldes både forskjell i korngradering og trolig forskjell i porevannskjemi, men det siste er ikke undersøkt.

2.7 Diskusjon

Keramikkleira fra Sandnes tilfredsstillende alle de egenskaper til plastisitet, kornstørrelse og mineralsammensetning som en keramikkleire bør ha Grim (1962). Fauskeleira er mindre plastisk og mer grovkornig, men har ellers sammenlignbar kjemi og mineralsammensetning.

Ut fra de utførte analysene er det likevel vanskelig å vurdere Fauskeleiras egnethet til keramikkleire. Dette skyldes flere ting:

- De to leirtypene er ikke direkte sammenlignbare i det keramikkleira fra Sandnes er vasket og filtrert.
- Mangelfullt analyseprogram. Det burde vært foretatt vurderinger av styrkeparametre i plastisk, tørket og brent tilstand. Det burde også vært gjort porevannskjemiske undersøkelser og analyser av ombyttbare kationer, da disse kjemiske egenskapene har stor innvirkning på både plastisitetsegenskaper og styrke.

Ut fra prosjektets hovedmålsetting og rammer ble det ikke funnet rom for disse undersøkelsene nå, men NGU kan siden være behjelpelig med et mer omfattende analyseprogram. Vi anbefaler imidlertid at først bør Fauskeleira testes og vurderes av en keramiker.

3 REFERANSER

Evensen, E. 1979: Enkel prøvemethode bedre enn kjemisk analyse. Kjemi nr. 1, 1979.

Grim, R. E. 1962: Applied Clay Mineralogy. McGraw-Hill Book Company, inc.

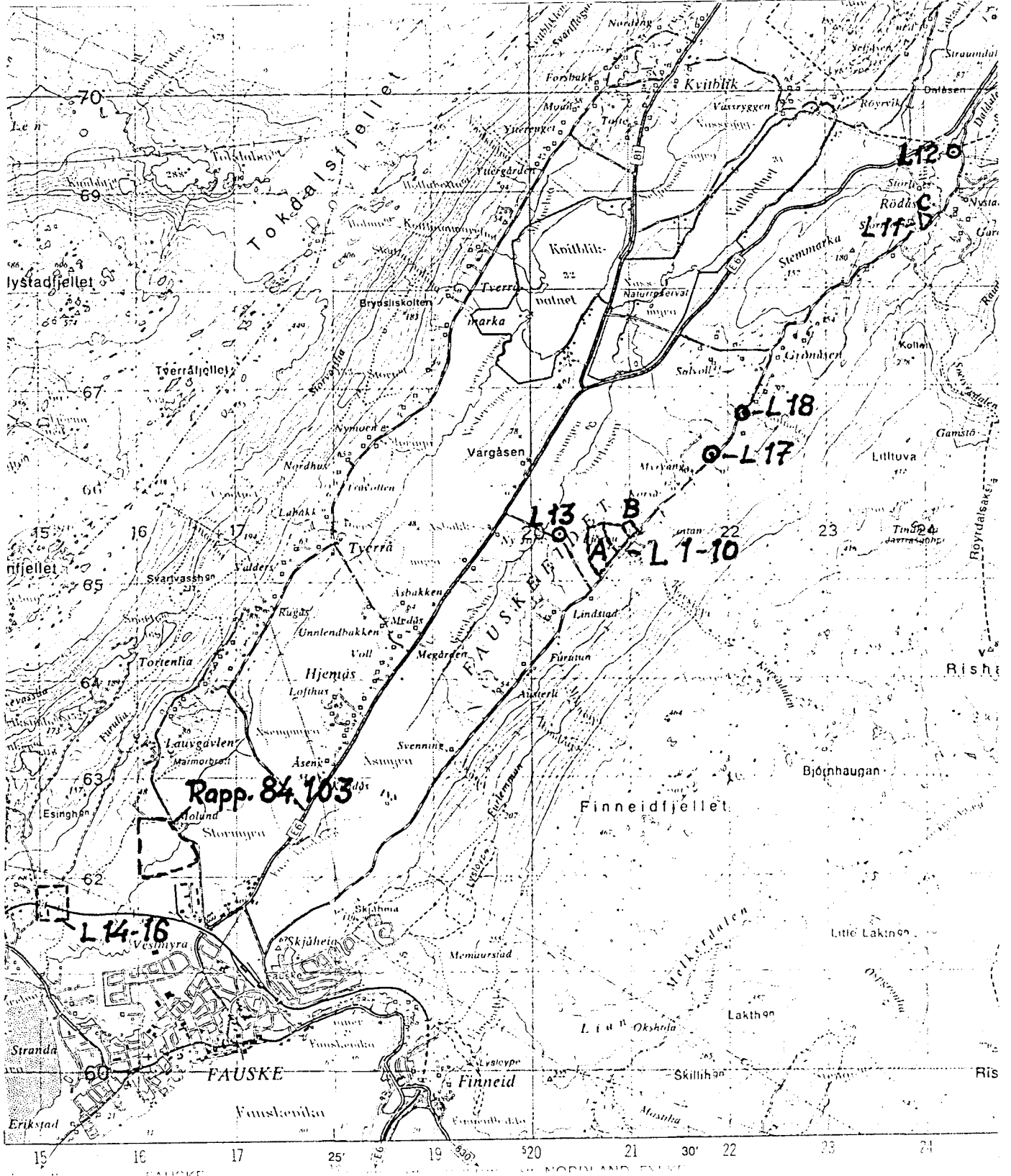
Rueslåtten, H. 1990: Leire til lettklinker - noen analyser og tolkninger. Trondheim.

Furuhaug, O. 1984: Undersøkelse av leire til byggeråstoff i Fauske og Valnesfjord.

NGU Rapport 84.103.

Furuhaug, O. og Neeb, P.-R. 1982: Undersøkelse av leirforekomster mellom Mosjøen og

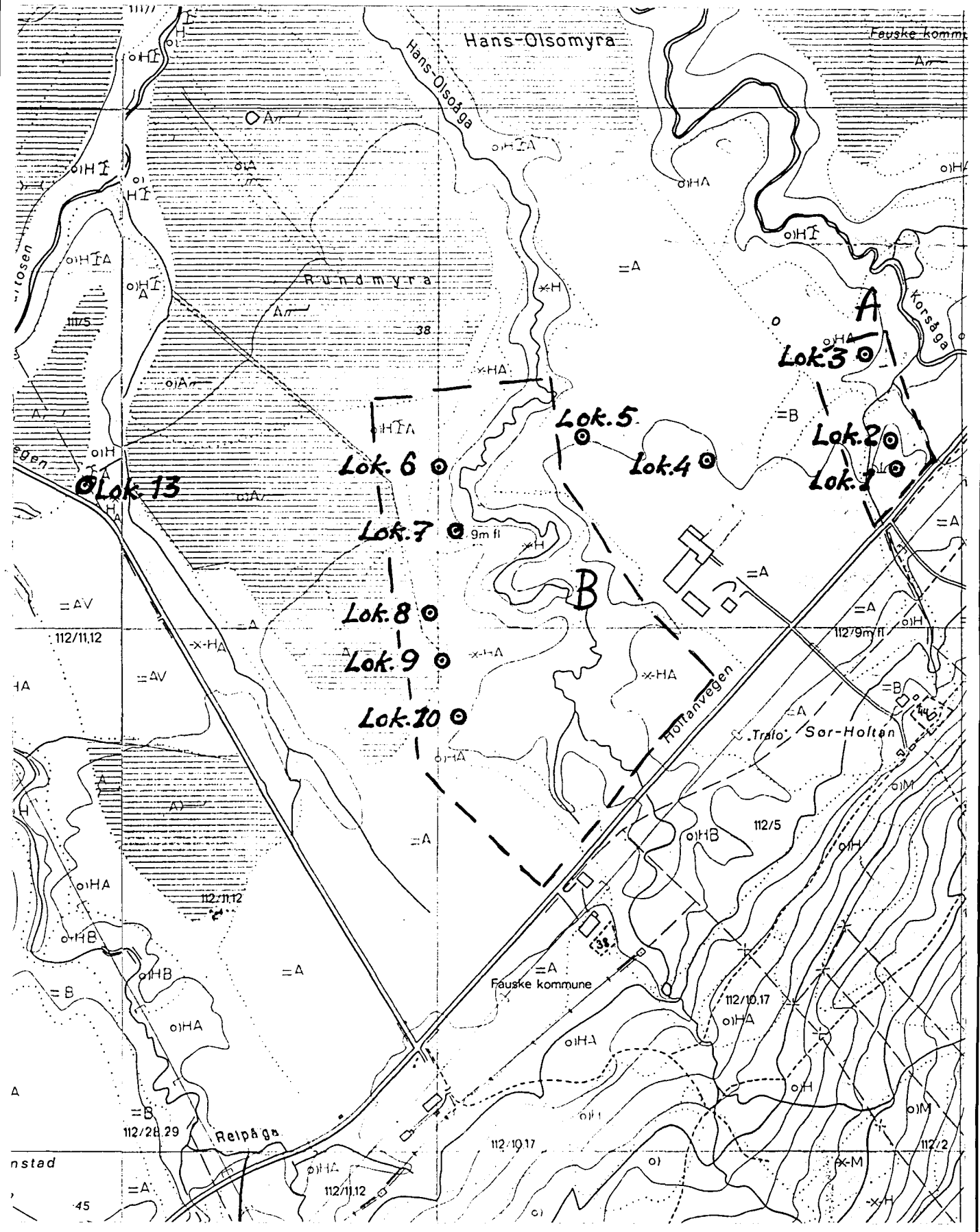
Bodø, Nordland fylke. NGU Rapport 1805/14.

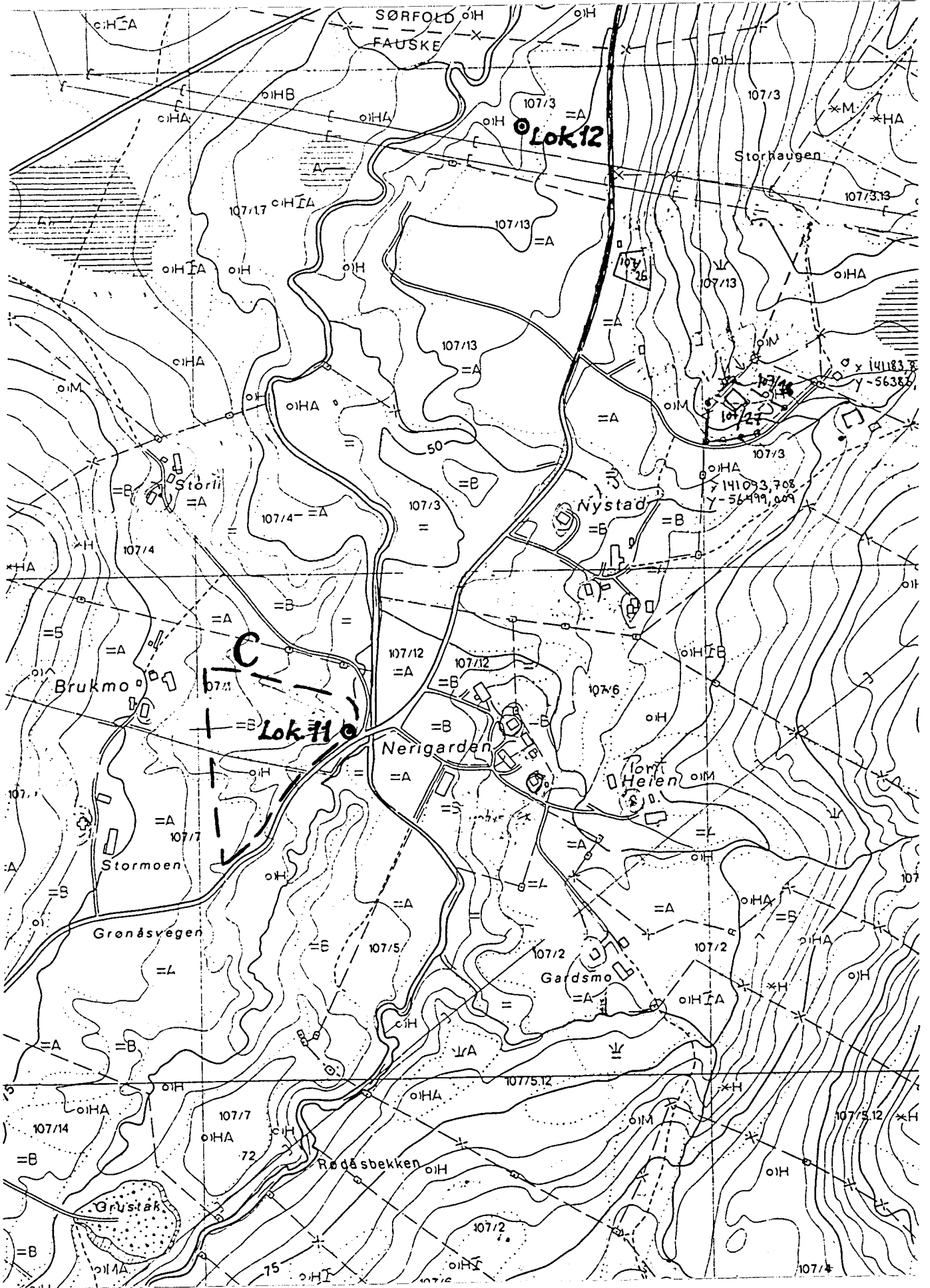


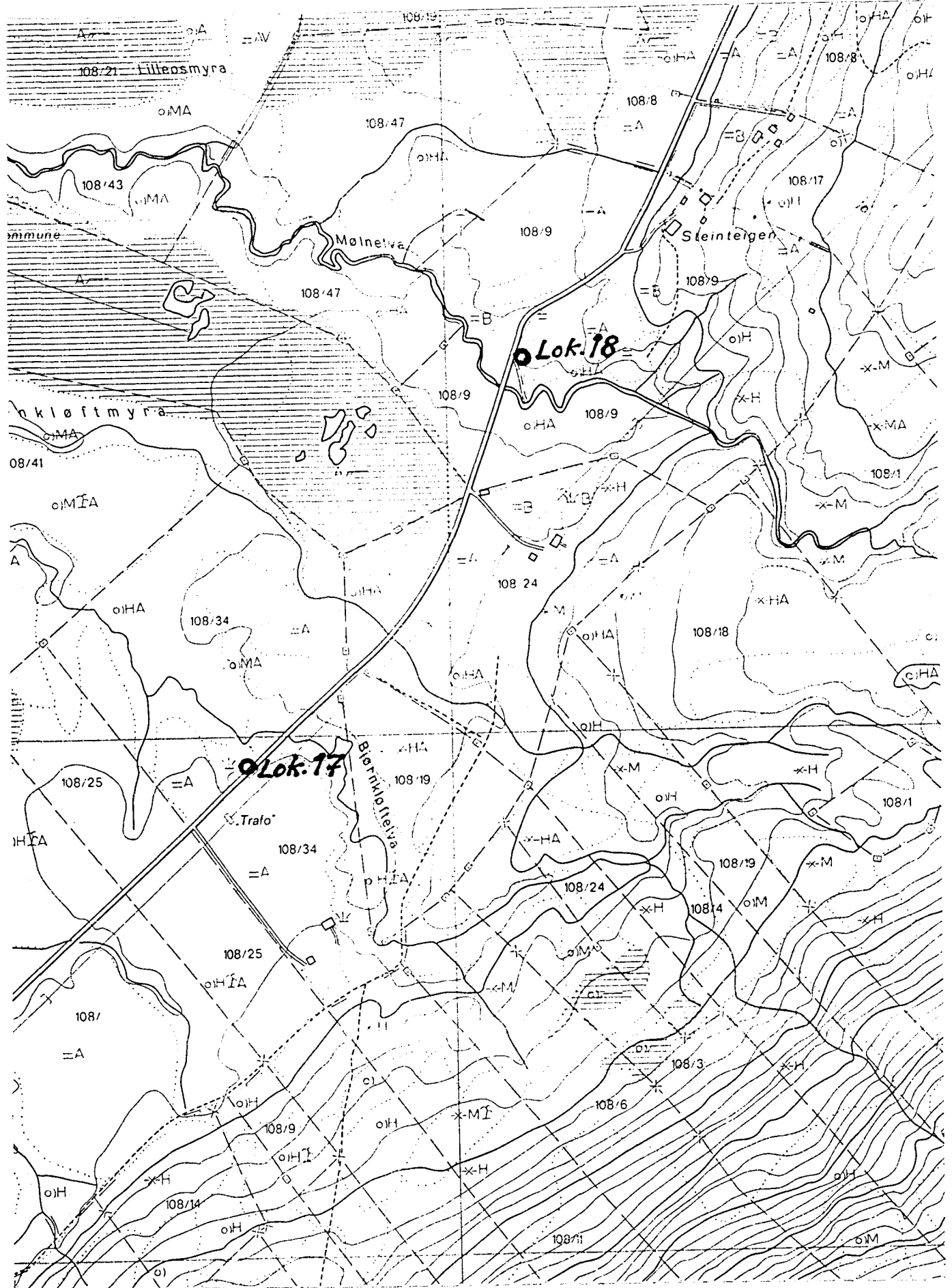
L1-18. Prøvelokaliteter 1993.

Rapport 84.103 viser området prøvetatt i 1984.

NB! Dette kartet har koordinatsystem WGS 84.



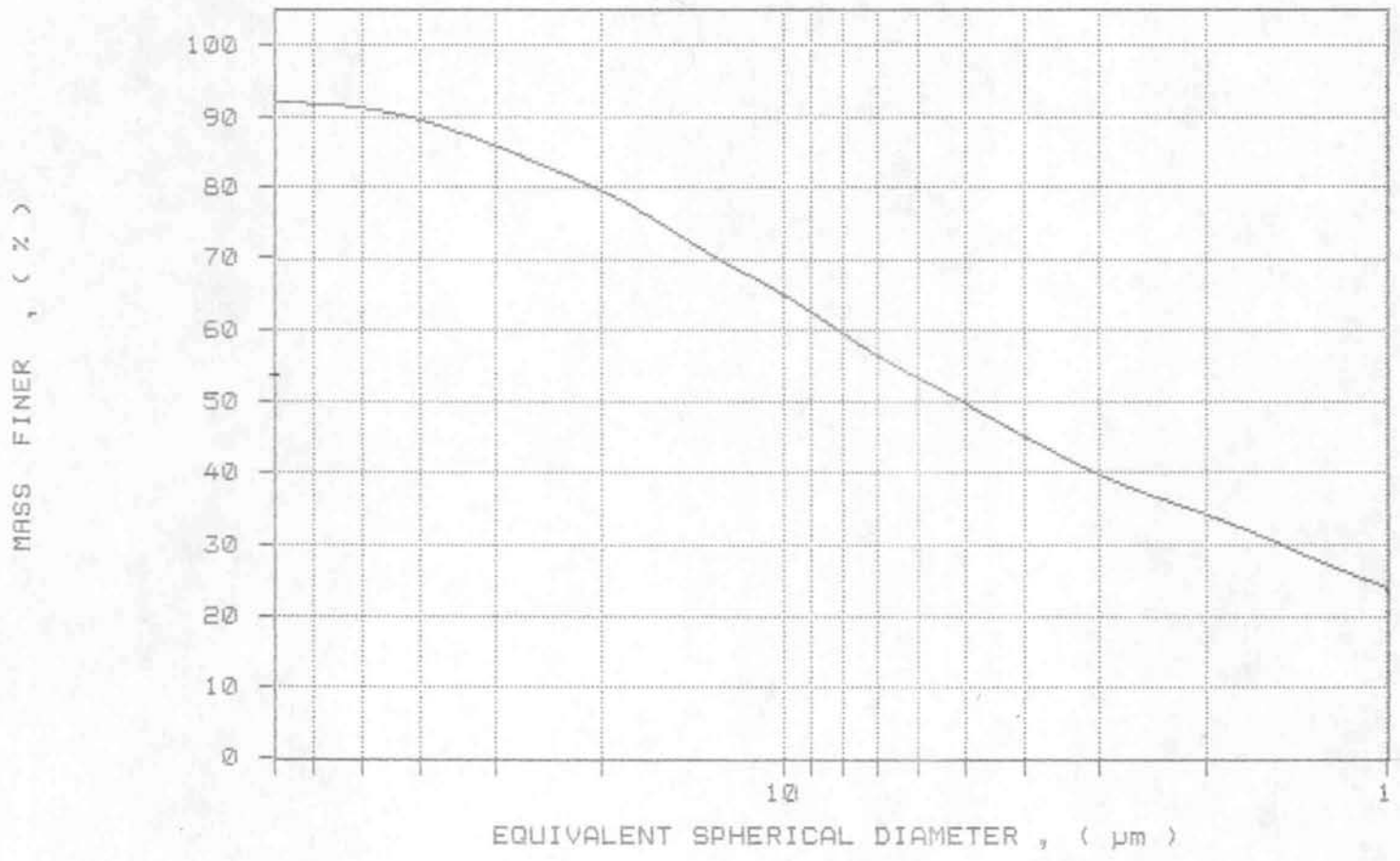




SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /58
 SAMPLE ID: JOURNAL NR. 930663. L1-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 106 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 10:44:46 09/28/93
 REPT 10:48:14 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7795 cp
 RUN TYPE: Standard

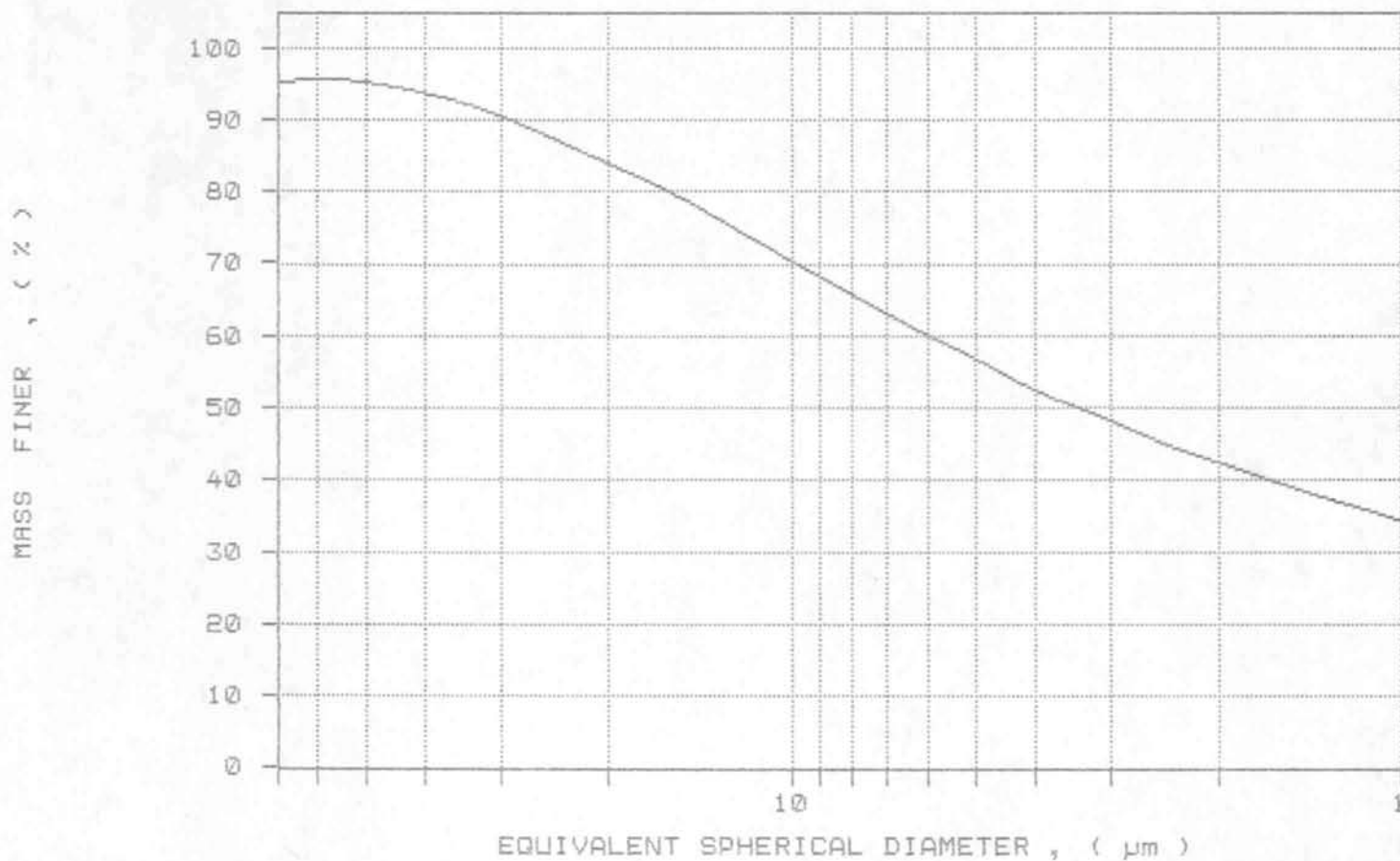
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /59
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930664 L1-P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 103 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:07:24 09/28/93
 REPT 11:10:51 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7795 cp
 RUN TYPE: Standard

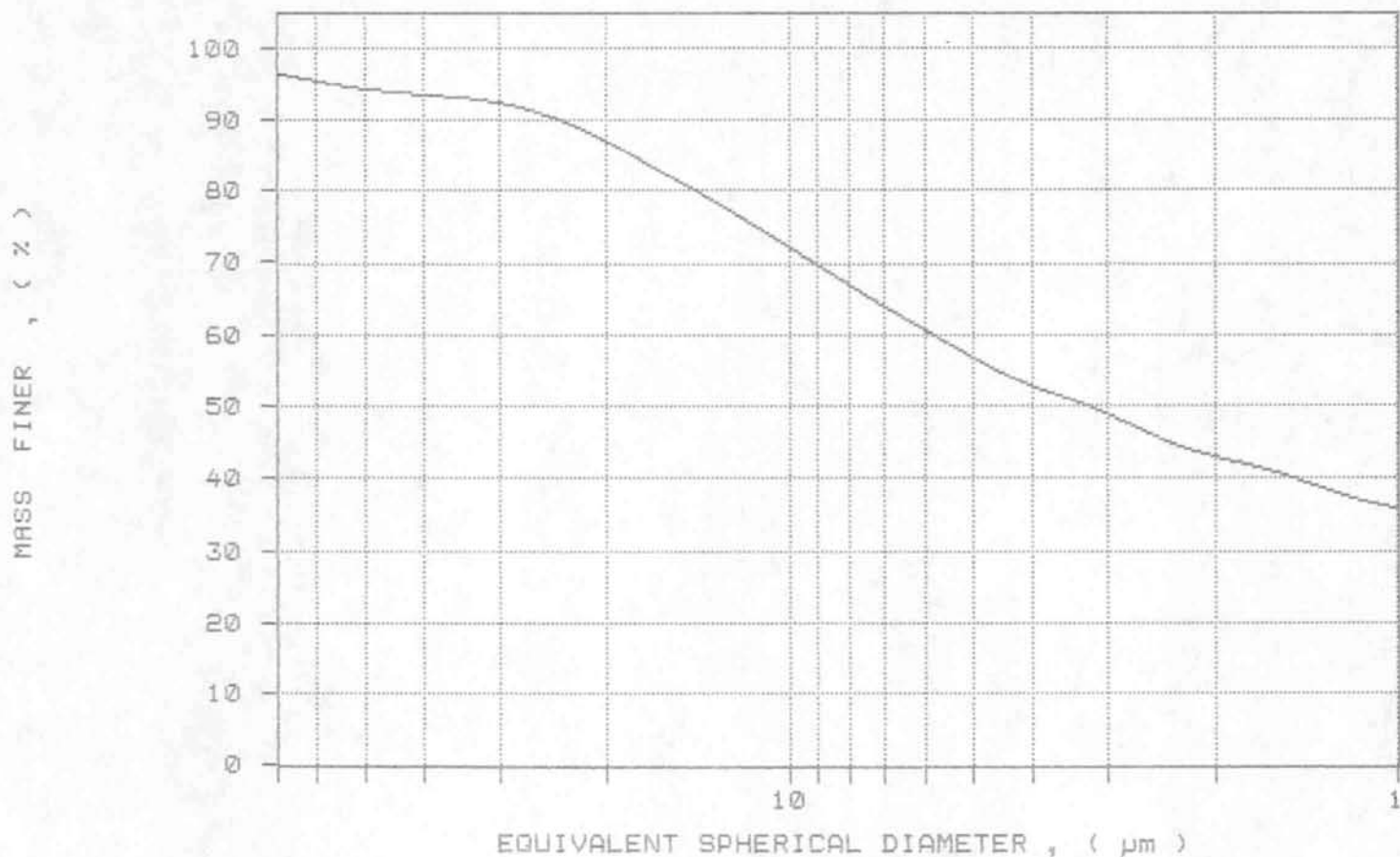
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /60
 SAMPLE ID: JOURNAL NR. 930665, L1-P3
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 102 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:28:12 09/28/93
 REPT 11:31:42 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7795 cp
 RUN TYPE: Standard

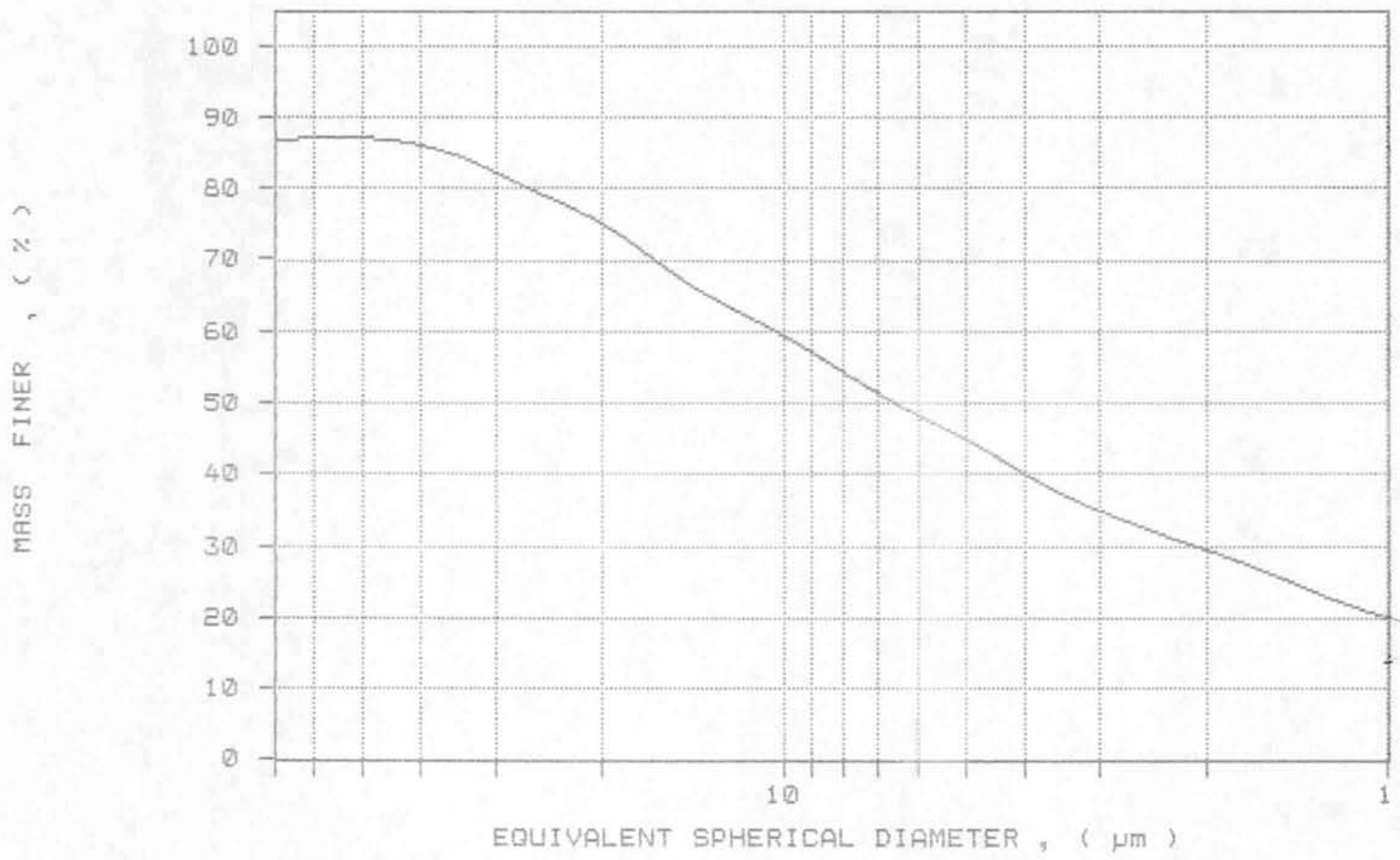
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /61
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930666. L2 - P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 109 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:46:13 09/28/93
 REPT 11:49:42 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

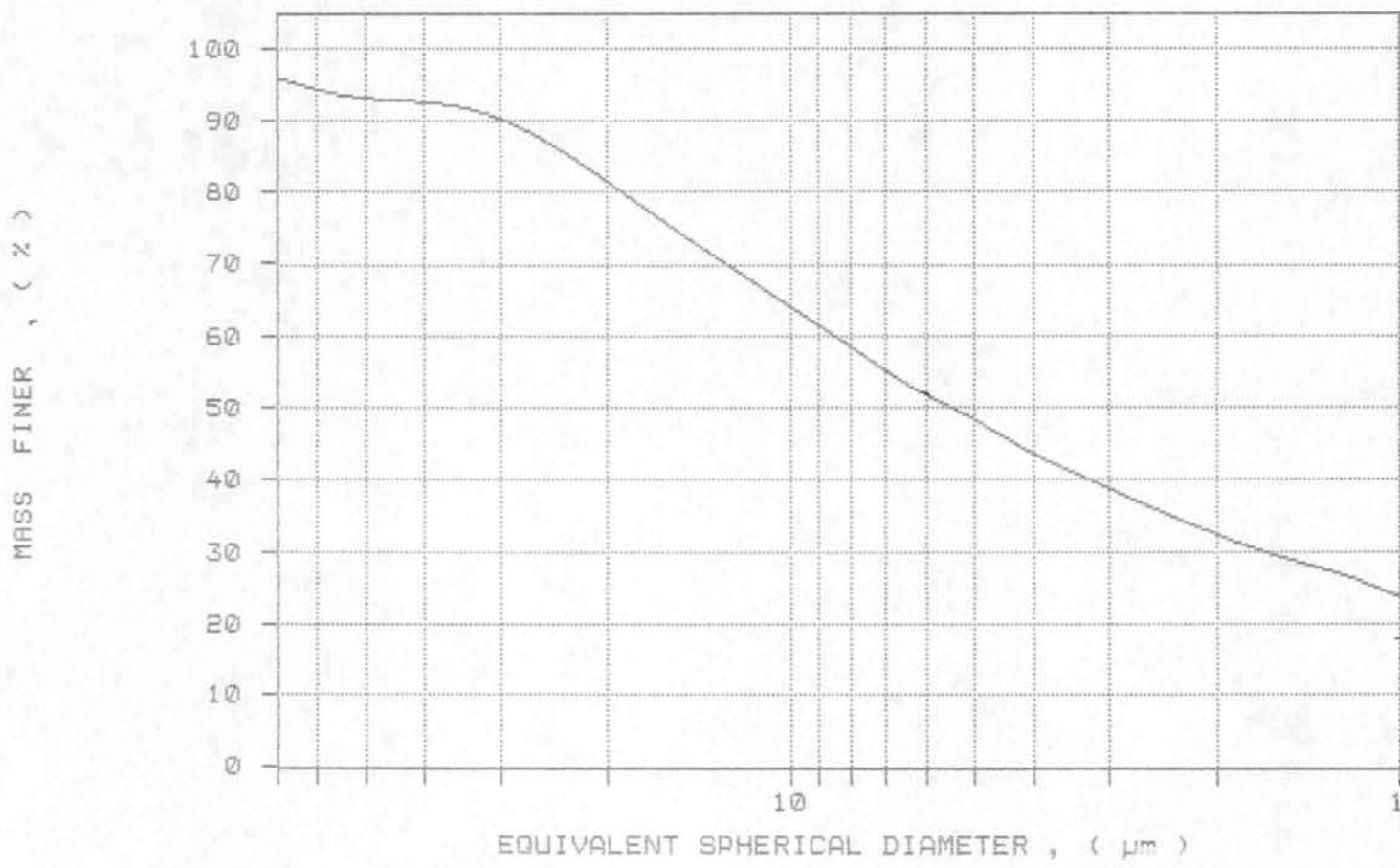
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /51
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930667. L2-P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 105 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:44:51 09/27/93
 REPR 16:12:54 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7794 cp
 RUN TYPE: Standard

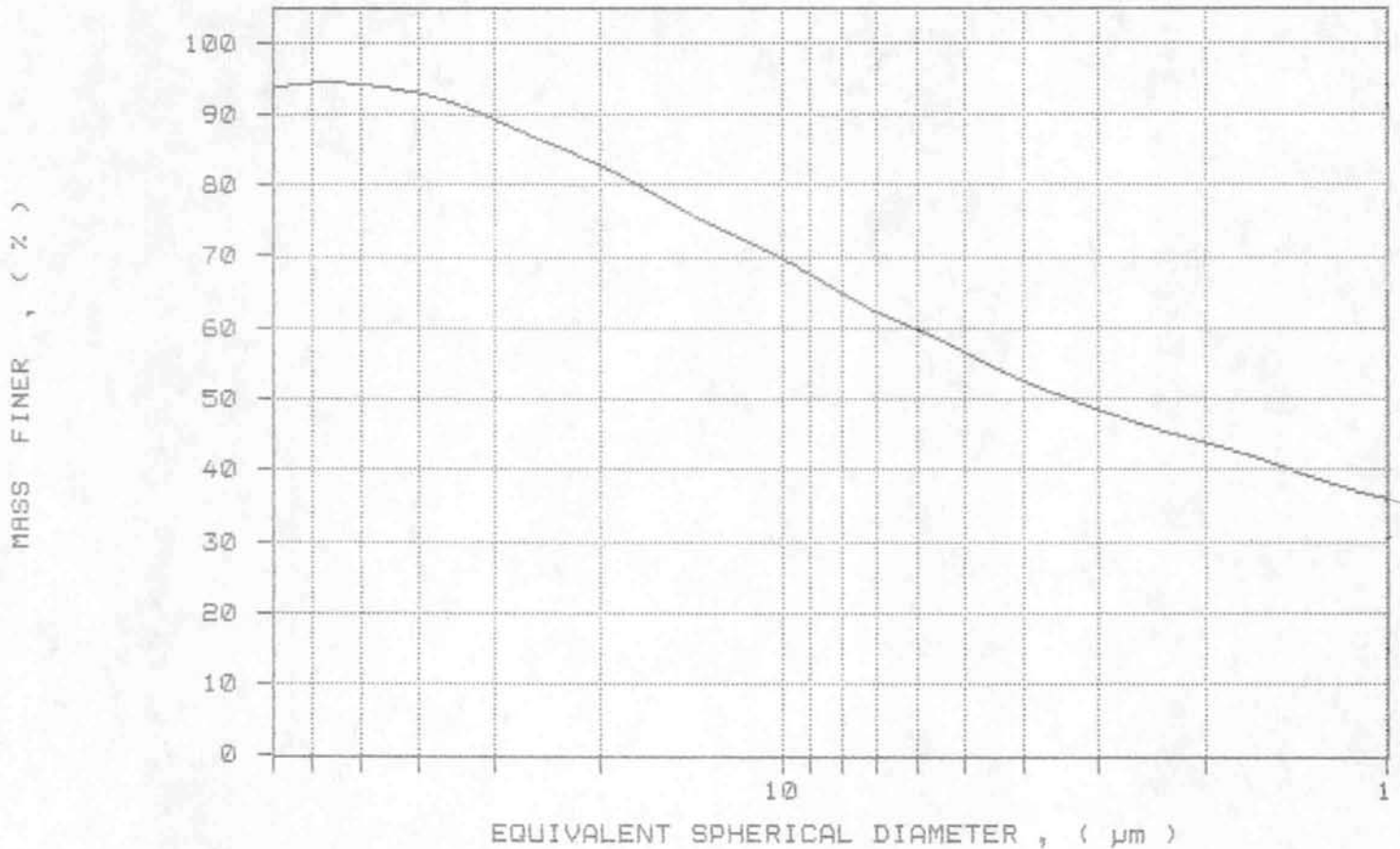
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /52
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930668, L2-P3
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 105 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:10:25 09/27/93
 REPT 16:15:50 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7794 cp
 RUN TYPE: Standard

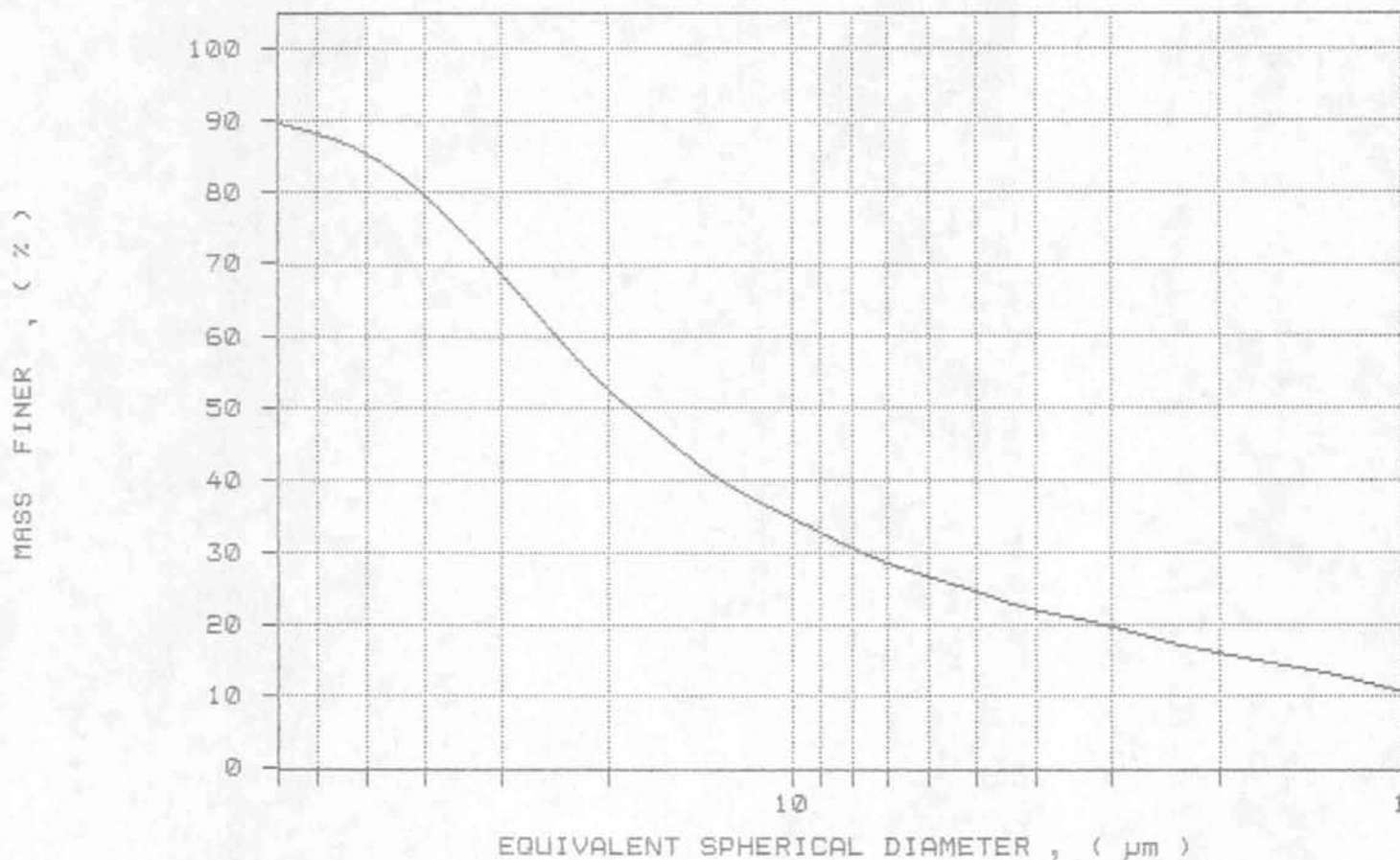
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /53
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930669. L3-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KJUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 109 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:39:15 09/27/93
 REPRT 16:18:47 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7792 cp
 RUN TYPE: Standard

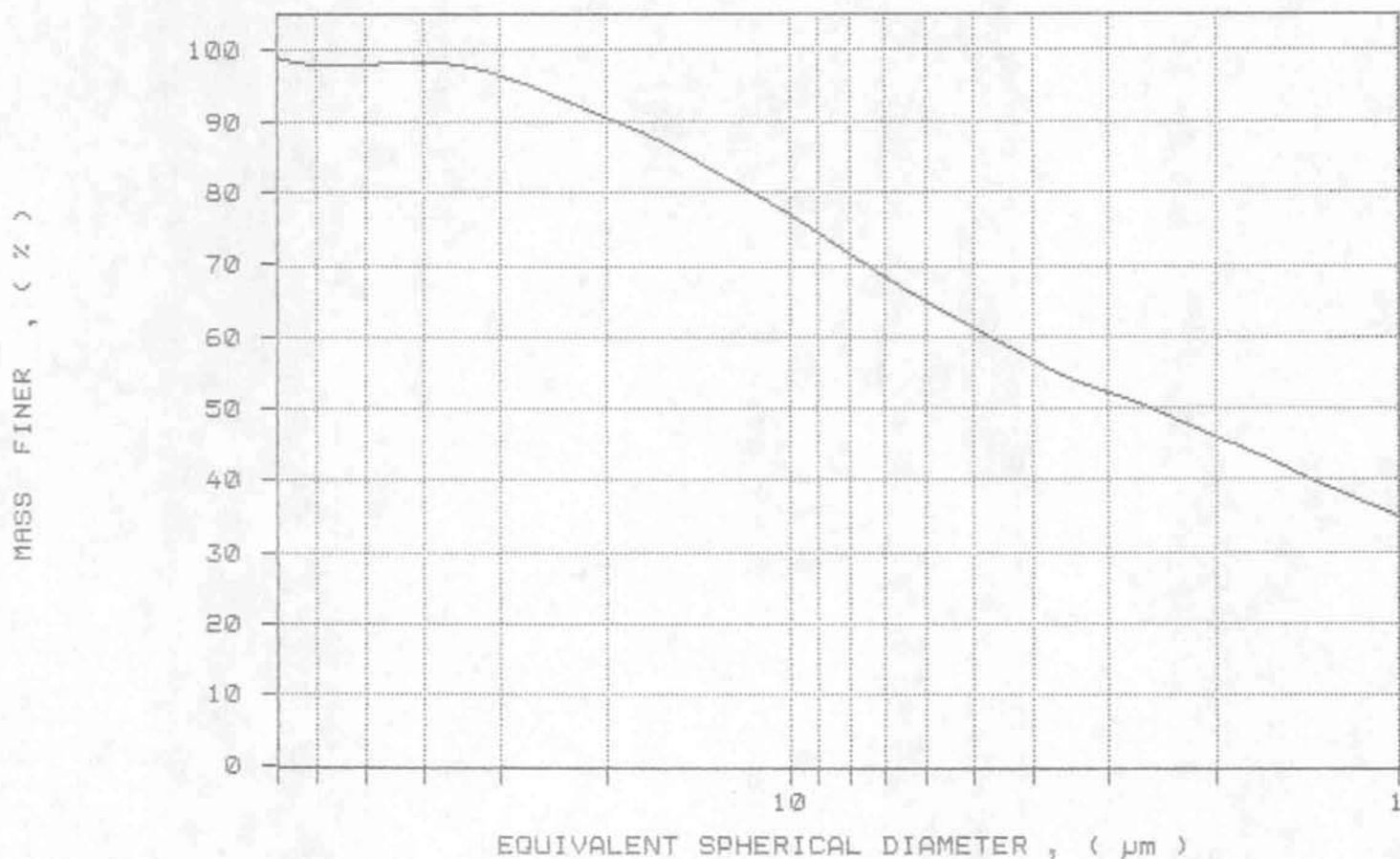
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /54
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.9306670. <4-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 104 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:59:56 09/27/93
 REPRT 16:21:42 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7792 cp
 RUN TYPE: Standard

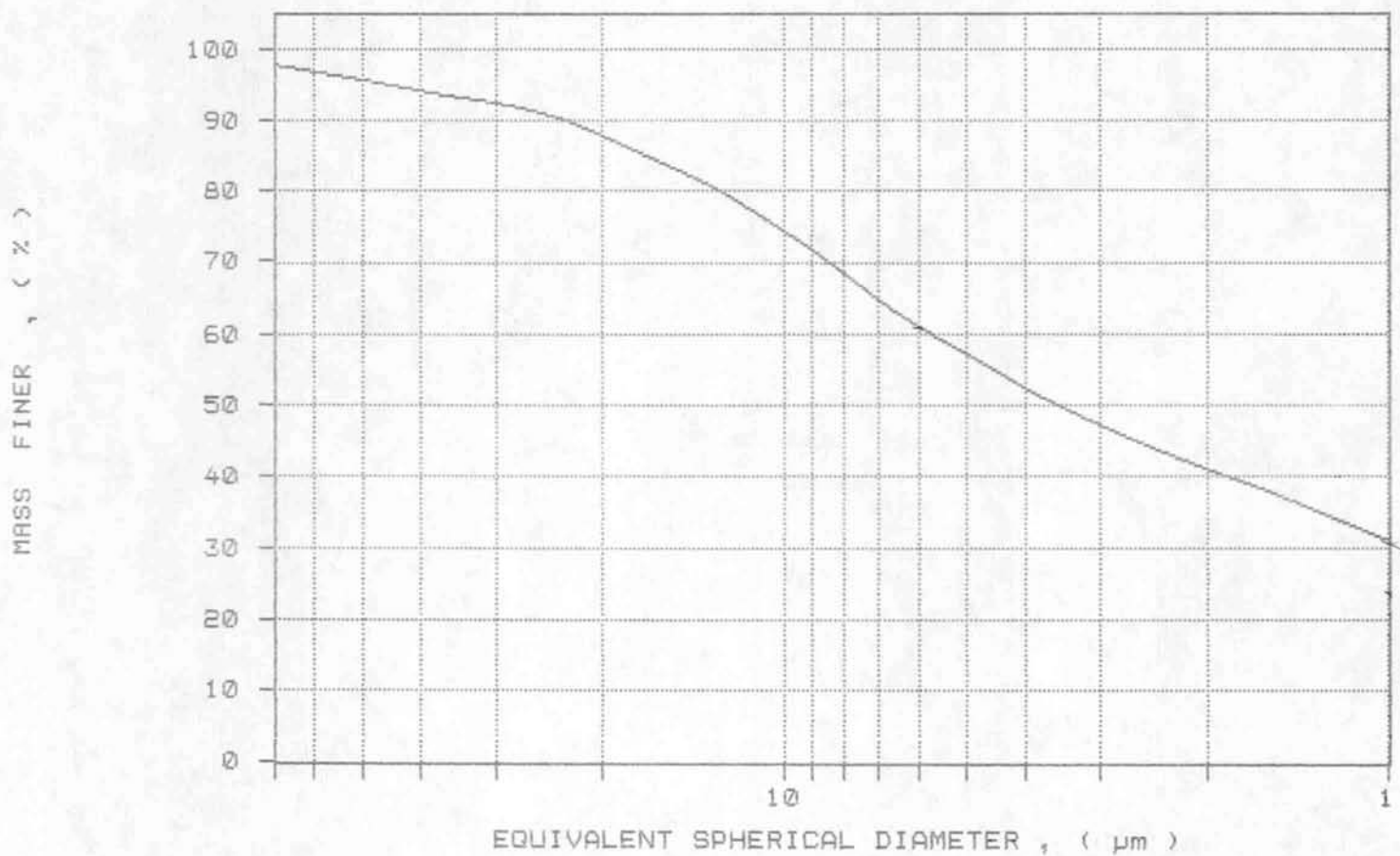
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /55
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.9306671. L7-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 104 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:36:42 09/27/93
 REPR 16:24:38 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7791 cp
 RUN TYPE: Standard

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /56
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.9306672. L7-P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KJUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 101 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 15:14:40 09/27/93
 REPT 16:27:34 09/27/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7790 cp
 RUN TYPE: Standard

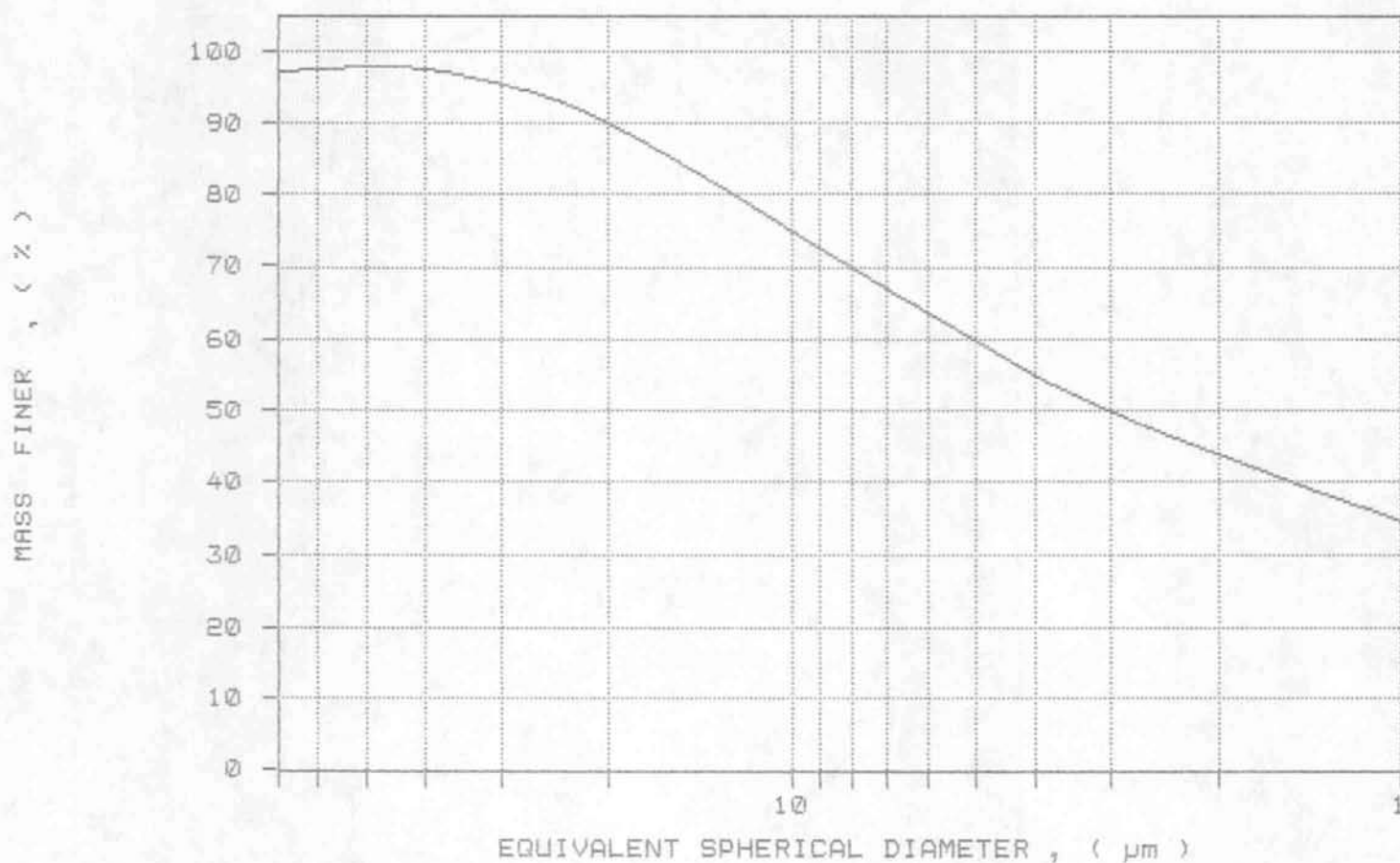
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /62
 SAMPLE ID: JOURNAL NR. 930673. L7-P3
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 100 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:37:58 09/28/93
 REPT 13:41:27 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:22
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

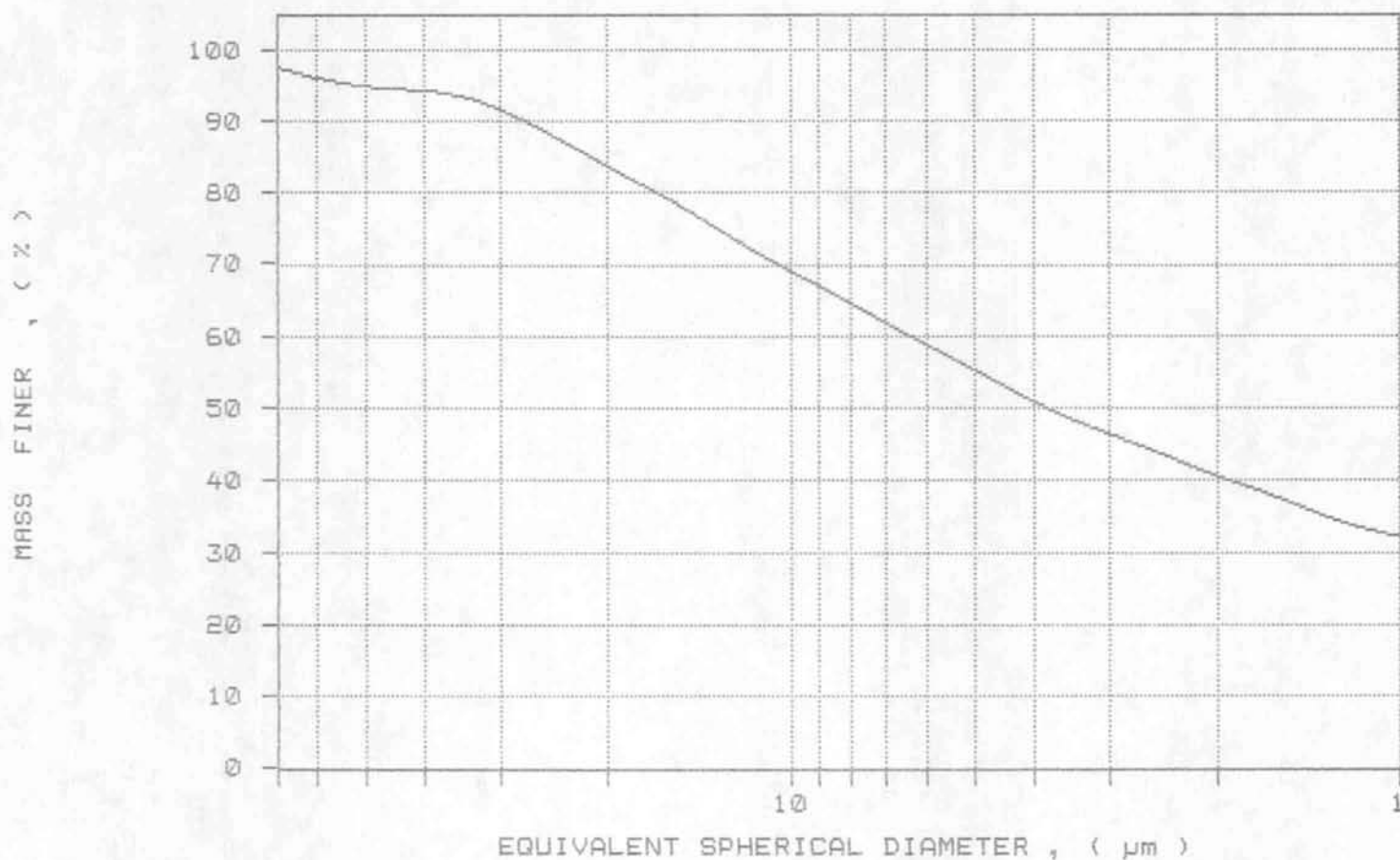
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /63
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930674, L 7 - P4
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUIT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 103 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:01:36 09/28/93
 REPR 14:05:06 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7793 cp
 RUN TYPE: Standard

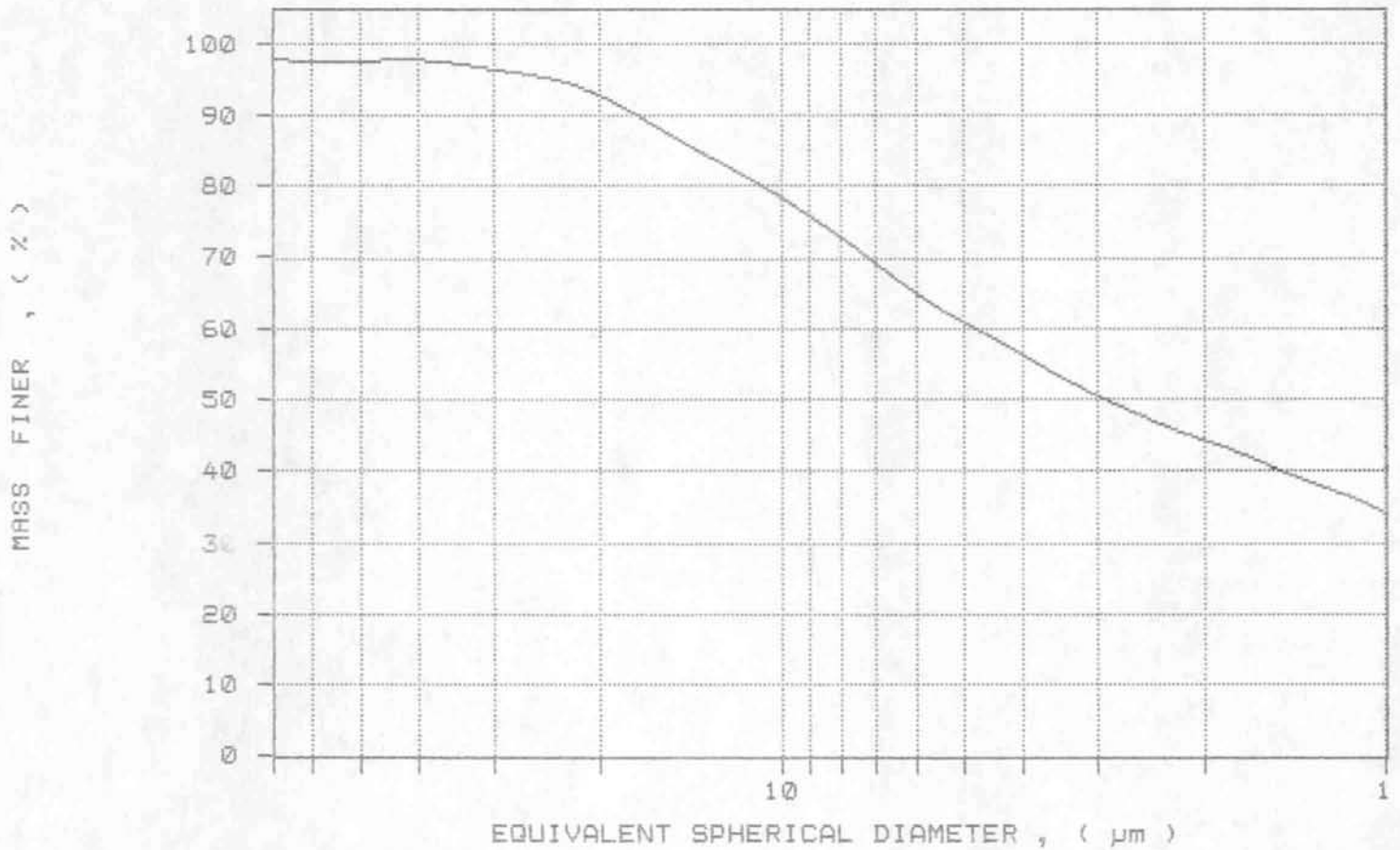
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /64
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930675, L8-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 102 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:20:47 09/28/93
 REPT 14:24:18 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 q/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7794 cp
 RUN TYPE: Standard

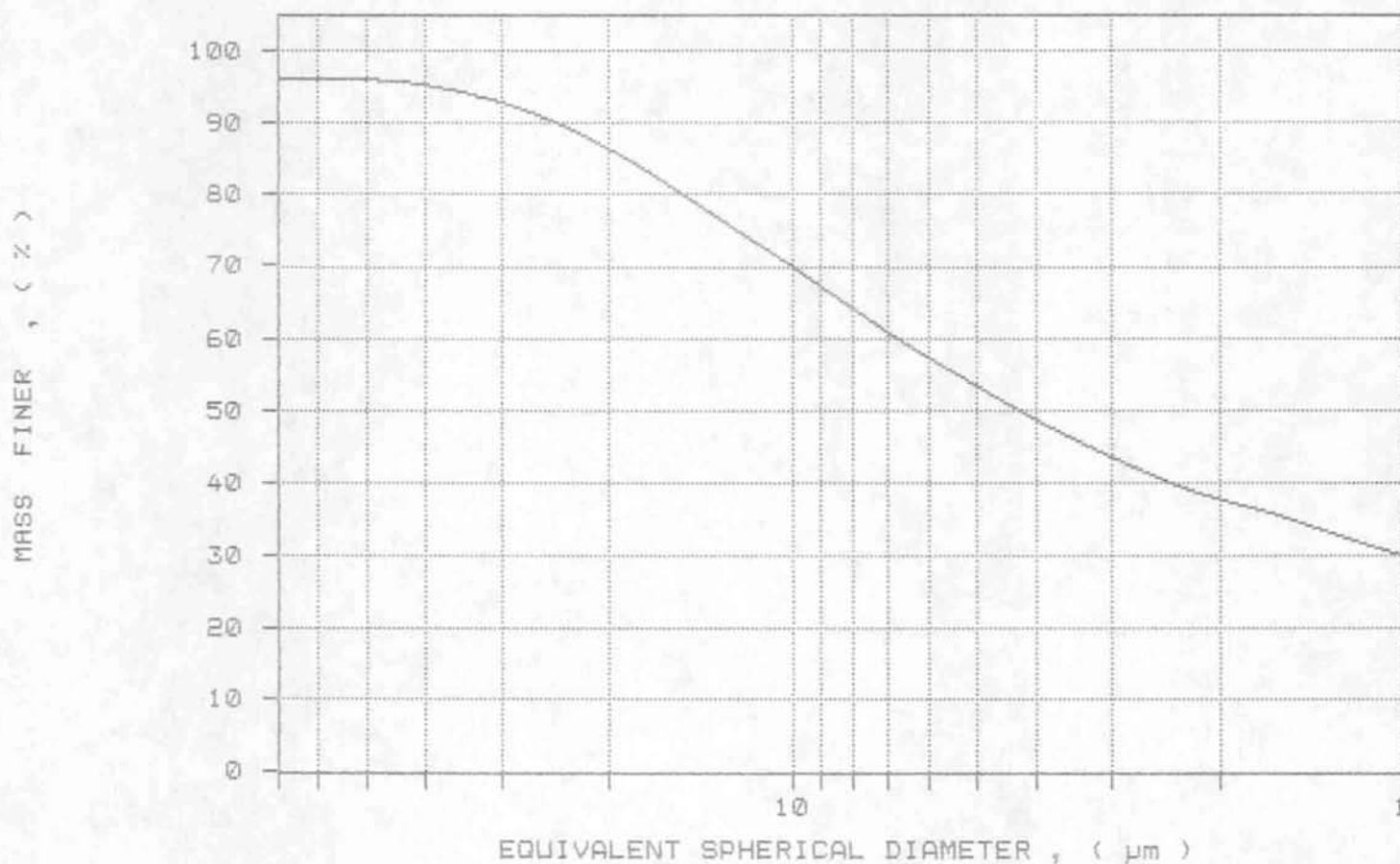
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /68
SAMPLE ID: JOURNAL NR. 930676. L8 P2
SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
OPERATOR: KNUT SOLEM
SAMPLE TYPE: silt / leire
LIQUID TYPE: Water
ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
BASELINE/FULL SCALE: 142/ 100 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
START 11:08:11 09/29/93
REPT 11:11:42 09/29/93
TOT RUN TIME 0:03:23
SAM DENS: 2.7000 g/cc
LIQ DENS: 0.9953 g/cc
LIQ VISC: 0.7796 cp
RUN TYPE: Standard

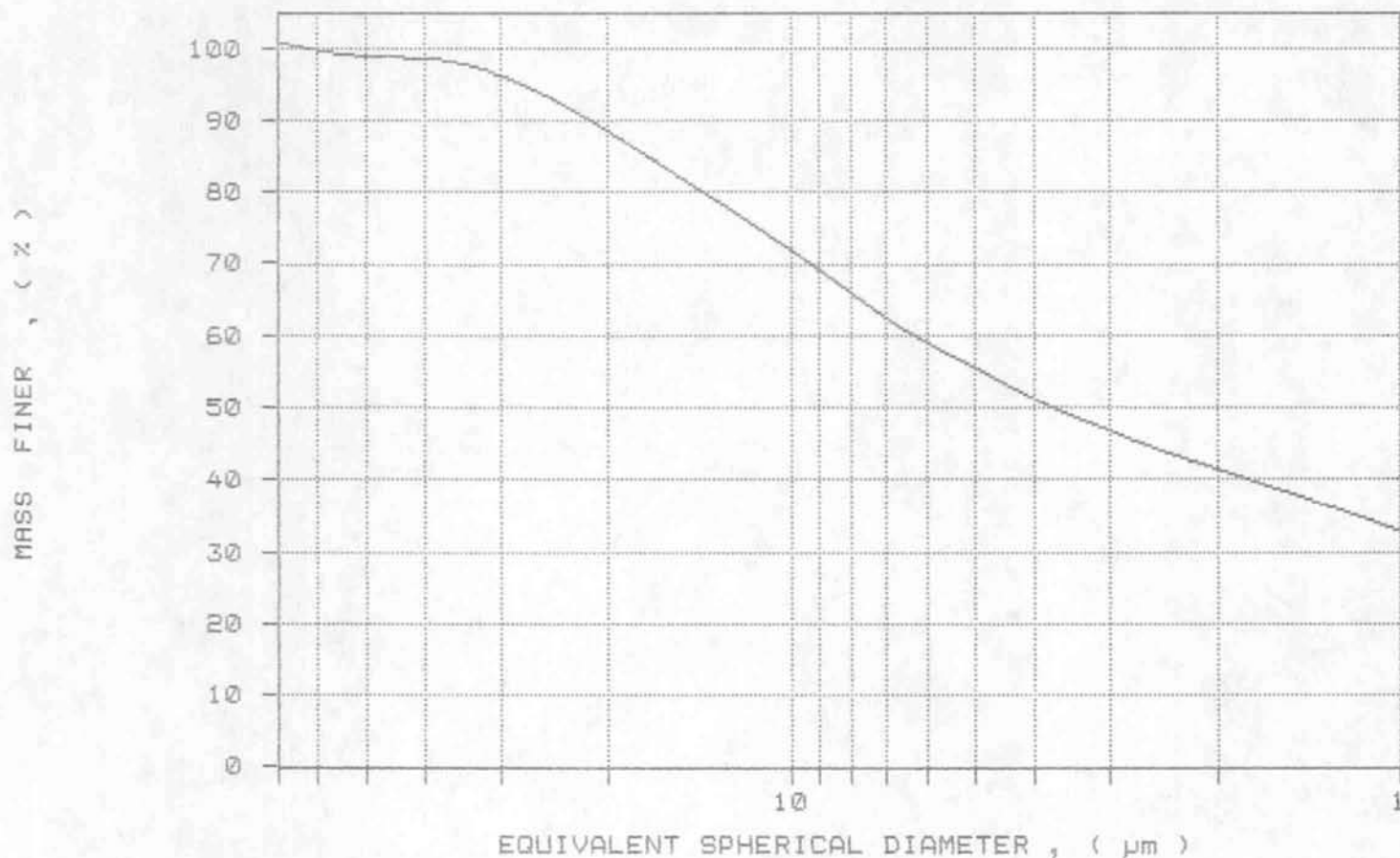
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /65
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930677. L9-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUIT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 103 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:40:13 09/28/93
 REPT 14:43:45 09/28/93
 TOT RUN TIME 0:03:25
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7792 cp
 RUN TYPE: Standard

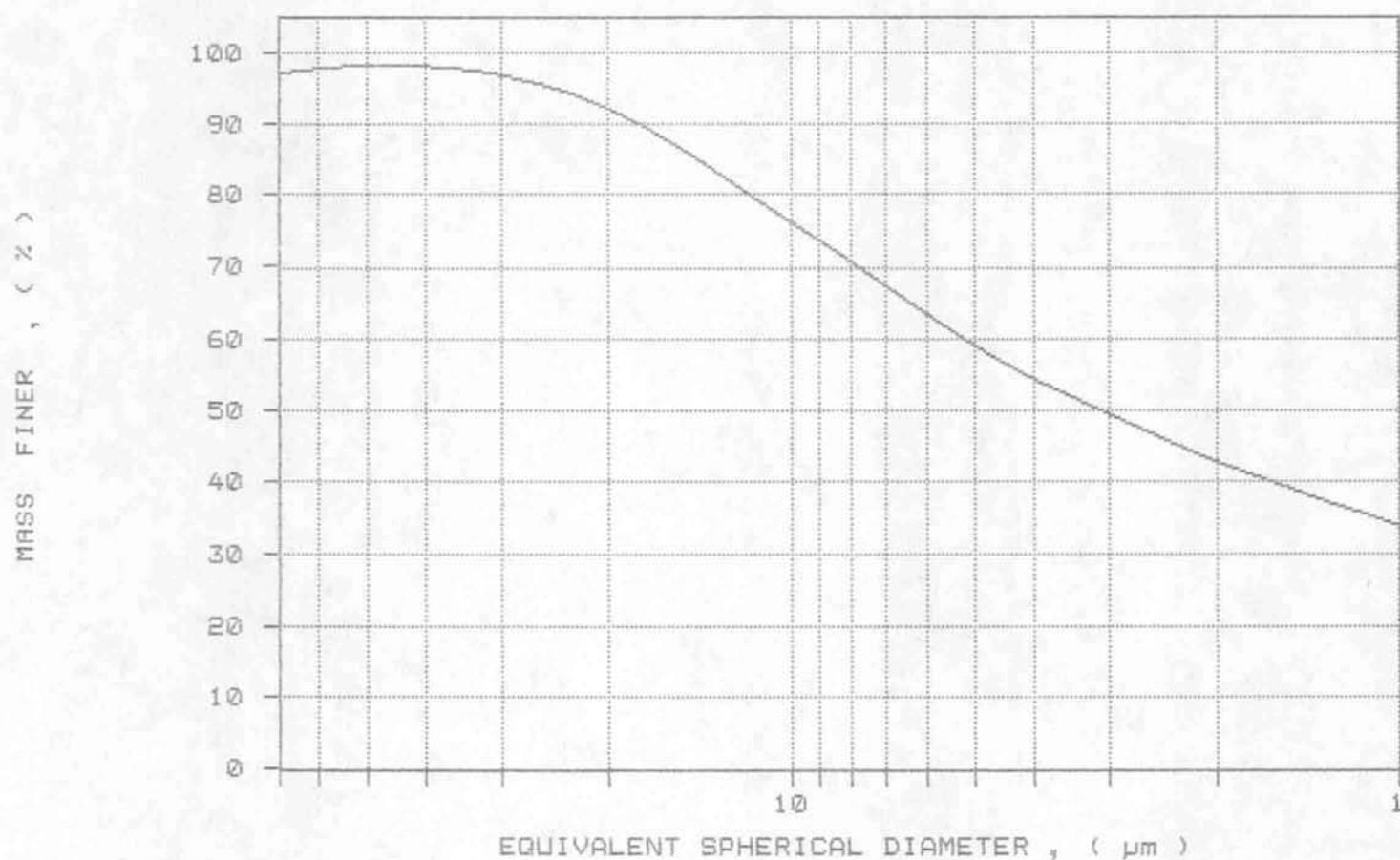
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /66
SAMPLE ID: JOURNAL NR.930678. L10-P1
SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
OPERATOR: KNUT SOLEM
SAMPLE TYPE: silt / leire
LIQUID TYPE: Water
ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
BASELINE/FULL SCALE: 142/ 103 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
START 15:29:40 09/28/93
REPR 15:33:11 09/28/93
TOT RUN TIME 0:03:24
SAM DENS: 2.7000 g/cc
LIQ DENS: 0.9953 g/cc
LIQ VISC: 0.7793 cp
RUN TYPE: Standard

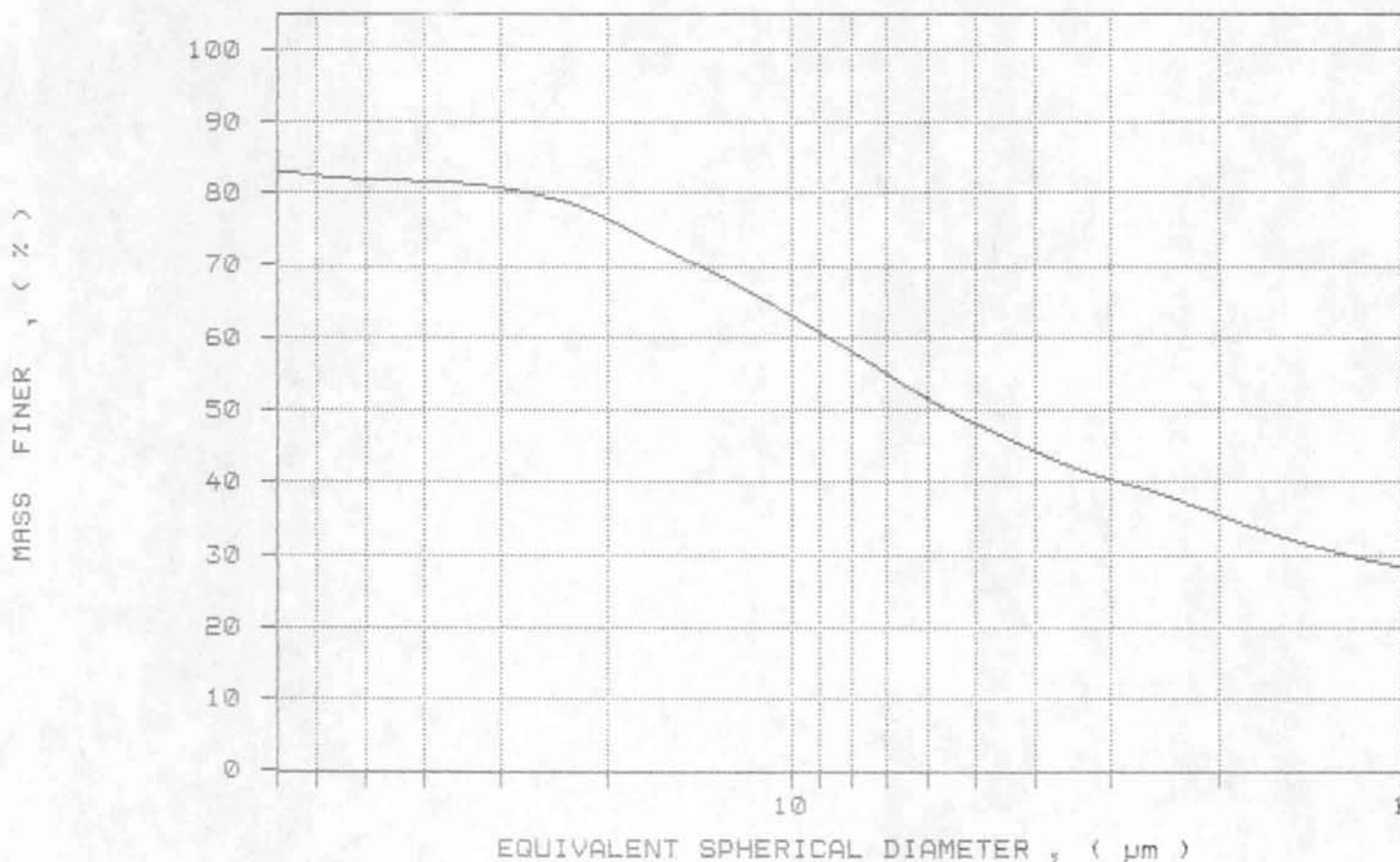
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /69
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930679. L11-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 106 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:37:34 09/29/93
 REPT 11:41:04 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7797 cp
 RUN TYPE: Standard

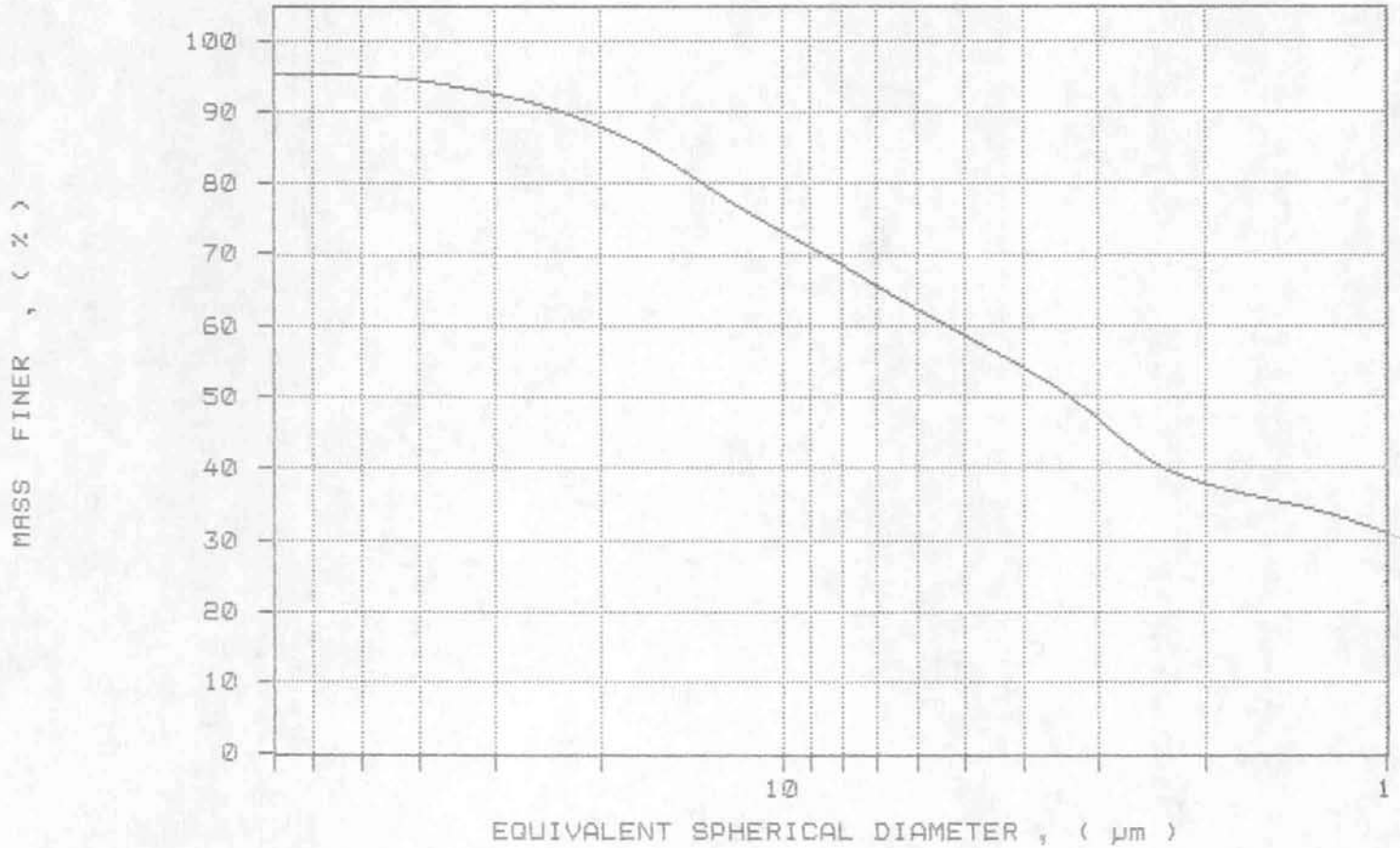
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /70
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.0930680. L11-P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 104 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 12:52:51 09/29/93
 REPRT 12:56:20 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:22
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /71
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930681. L 11-P3
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 106 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:10:30 09/29/93
 REPT 13:13:58 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

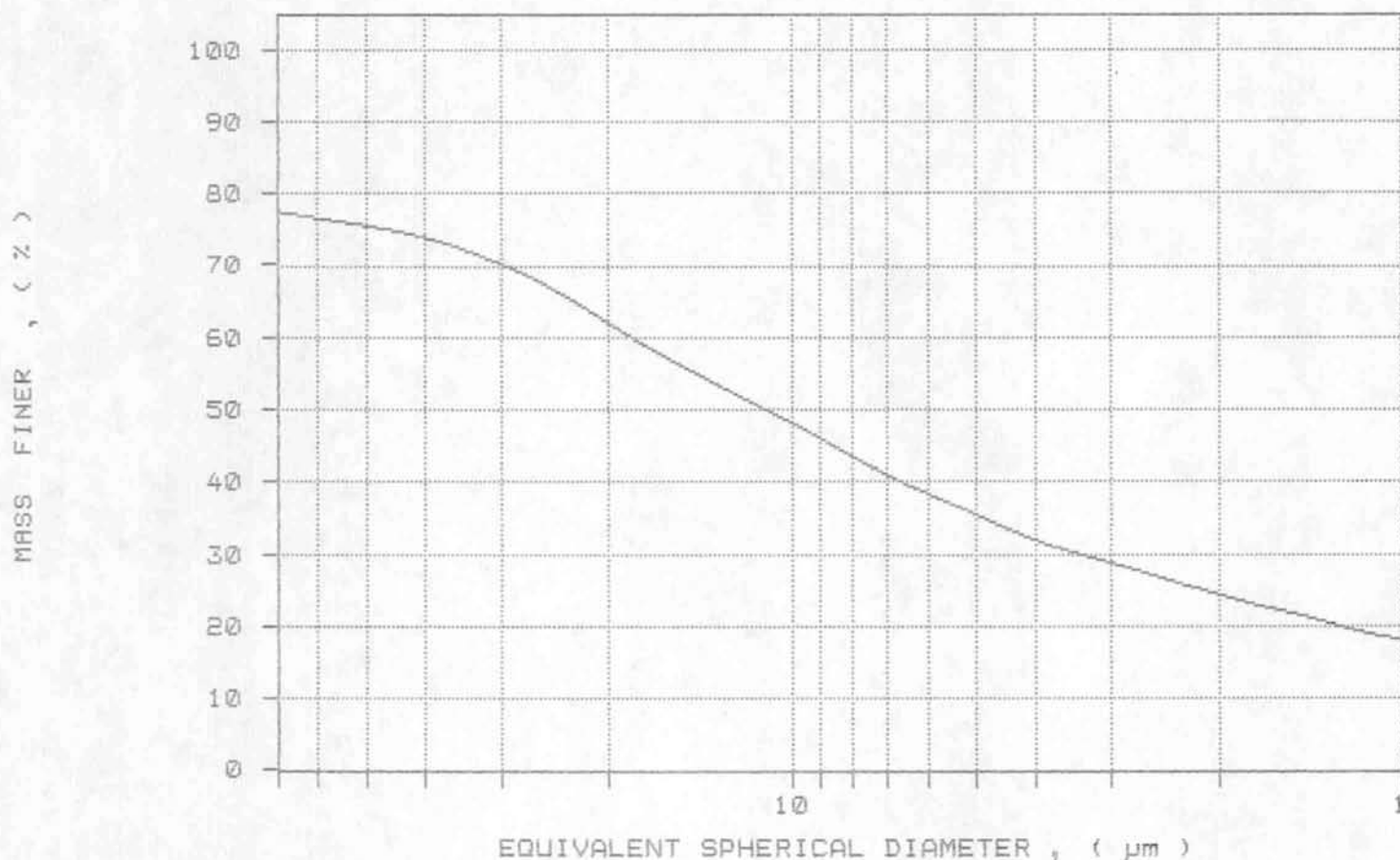
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /72
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930682. L 12-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 109 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:33:13 09/29/93
 REPRT 13:36:44 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7793 cp
 RUN TYPE: Standard

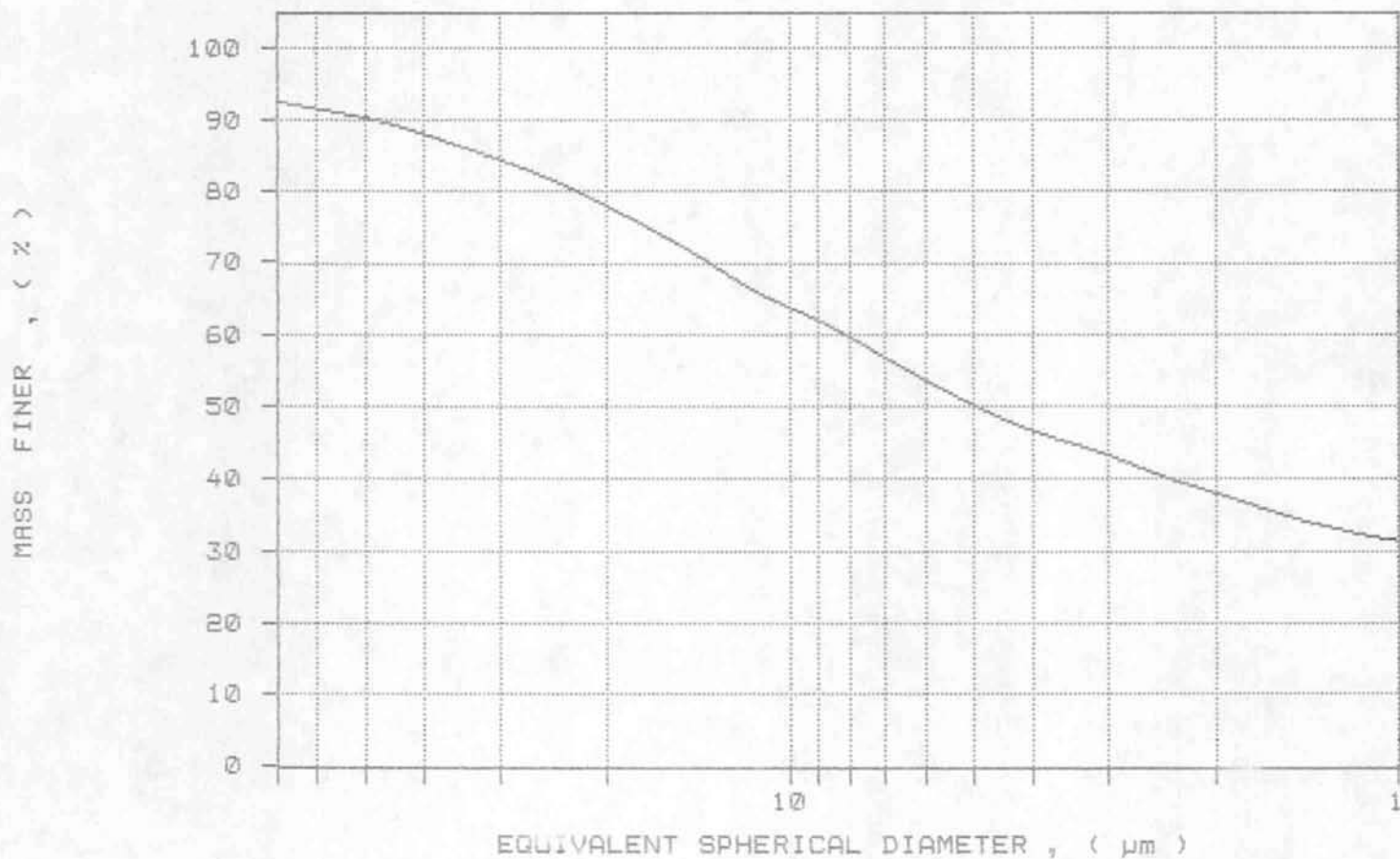
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /73
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930683. L 12 - P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 105 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:00:17 09/29/93
 REPRT 14:03:47 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7792 cp
 RUN TYPE: Standard

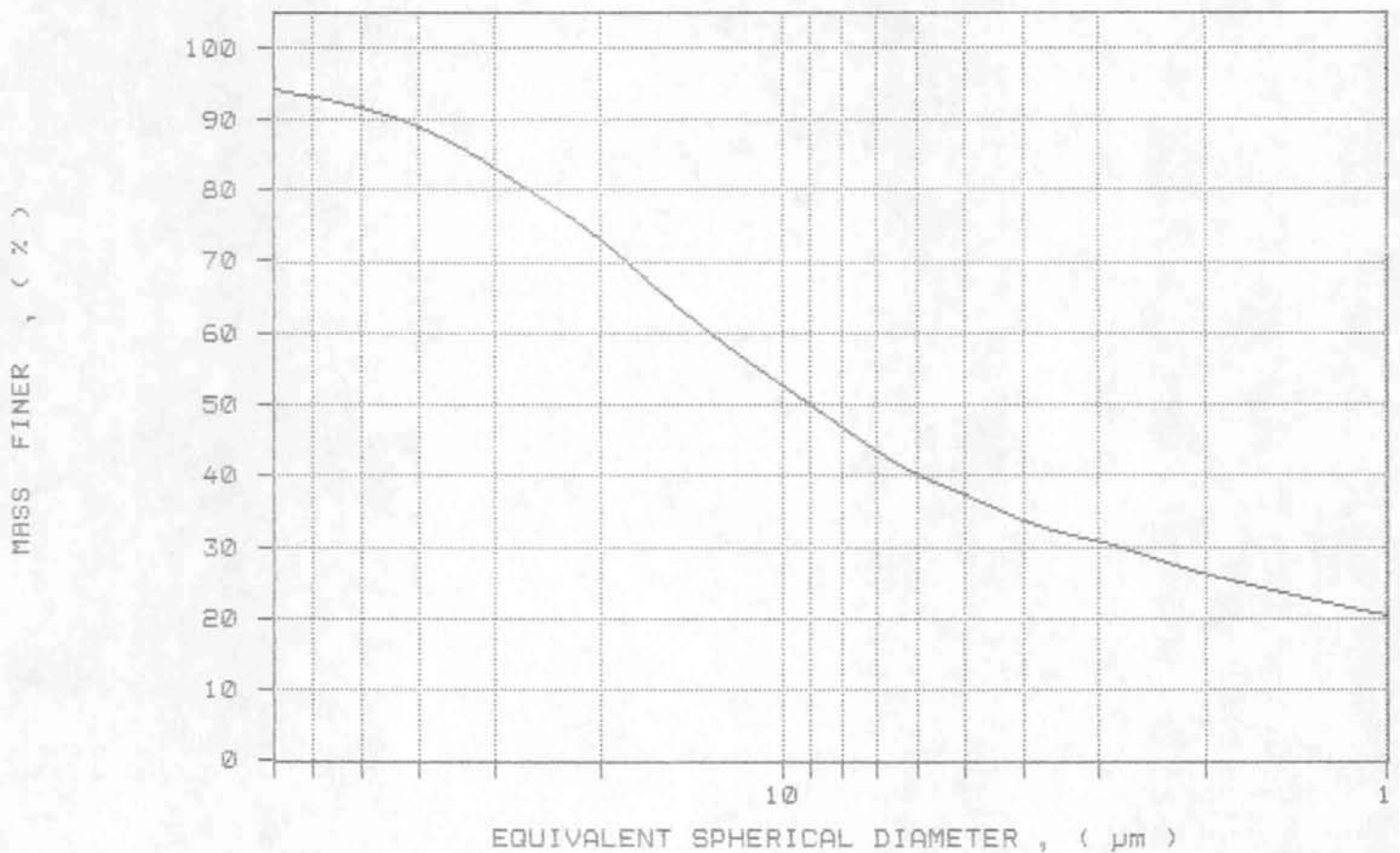
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /74
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.9306B4. L 13 - P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 106 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:30:16 09/29/93
 REPT 14:33:47 09/29/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7795 cp
 RUN TYPE: Standard

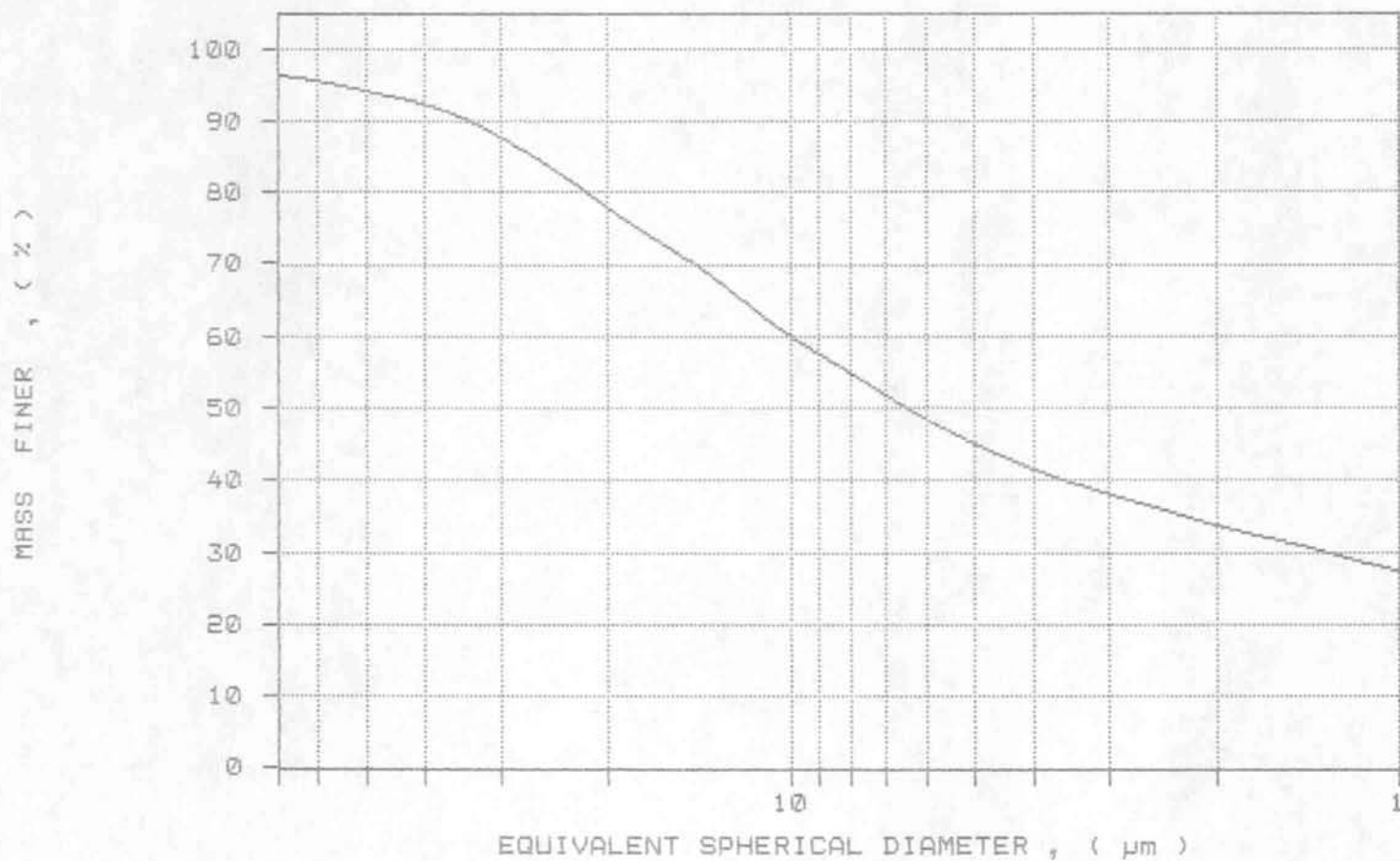
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /76
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930685. L 13 - P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 107 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 11:34:02 09/30/93
 REPRT 11:37:32 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7797 cp
 RUN TYPE: Standard

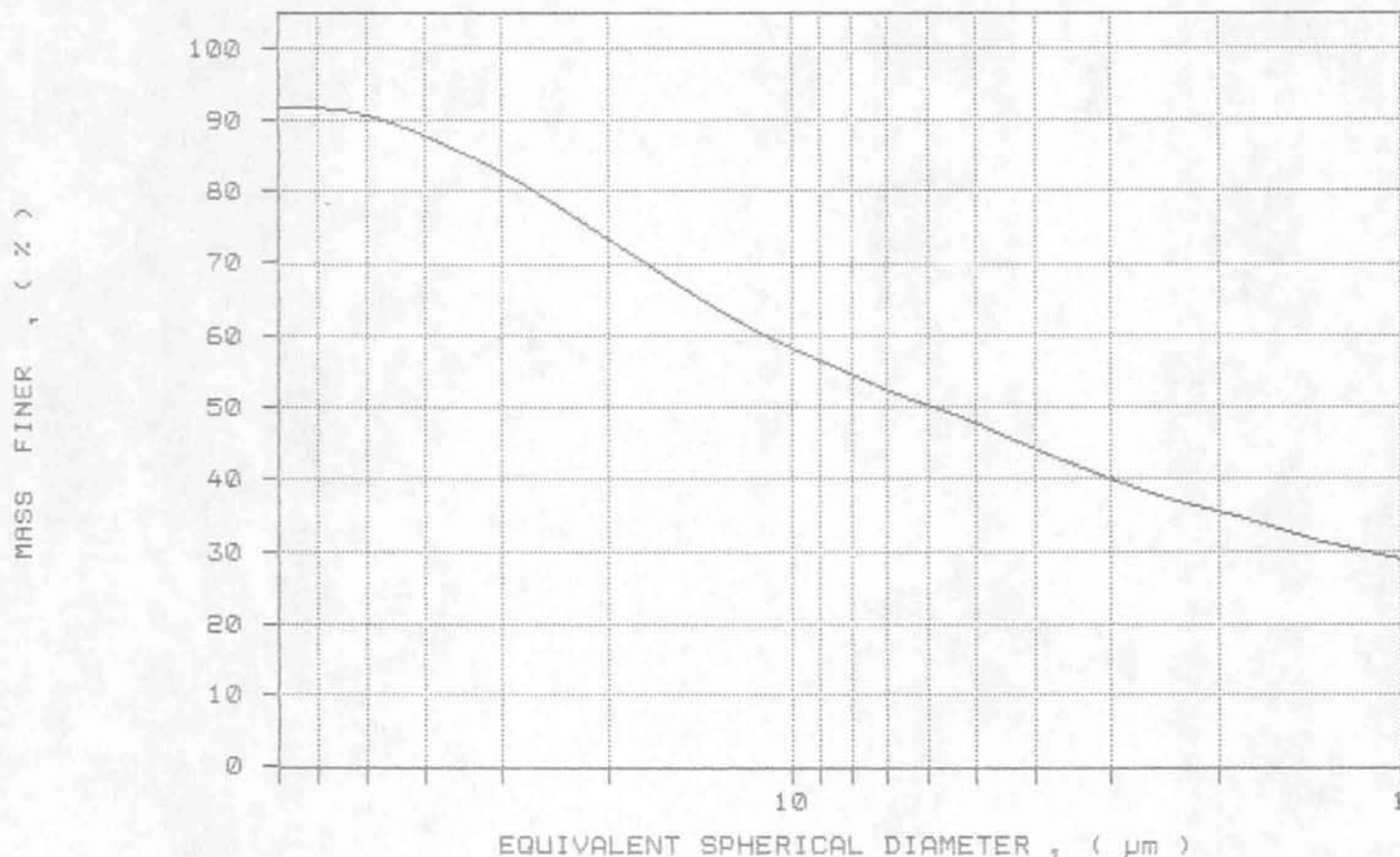
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /77
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930686. L 14-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 108 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 12:02:34 09/30/93
 REPRT 12:06:04 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7797 cp
 RUN TYPE: Standard

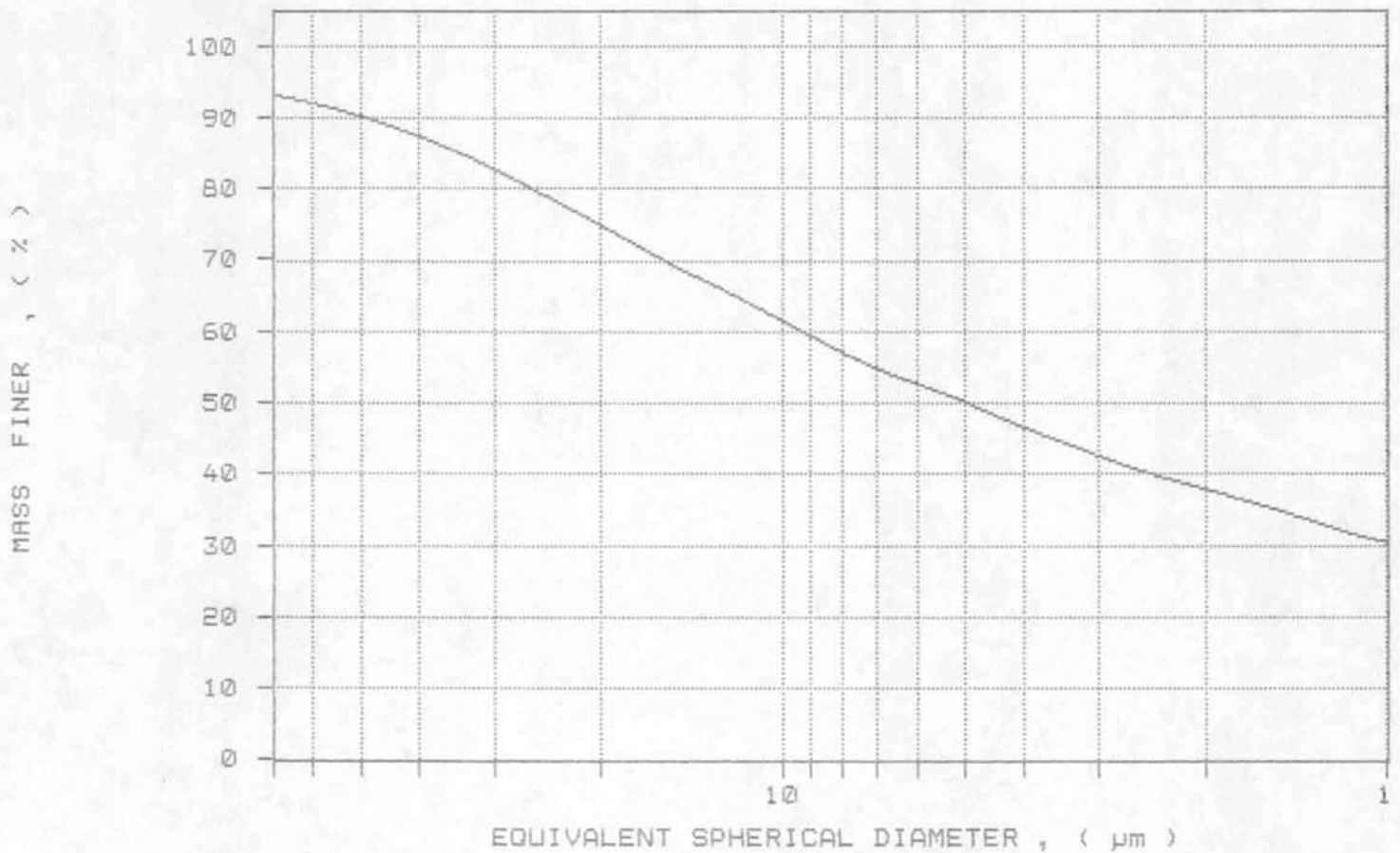
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /78
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930687. L 14 - P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 106 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:00:01 09/30/93
 REPRT 13:03:30 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

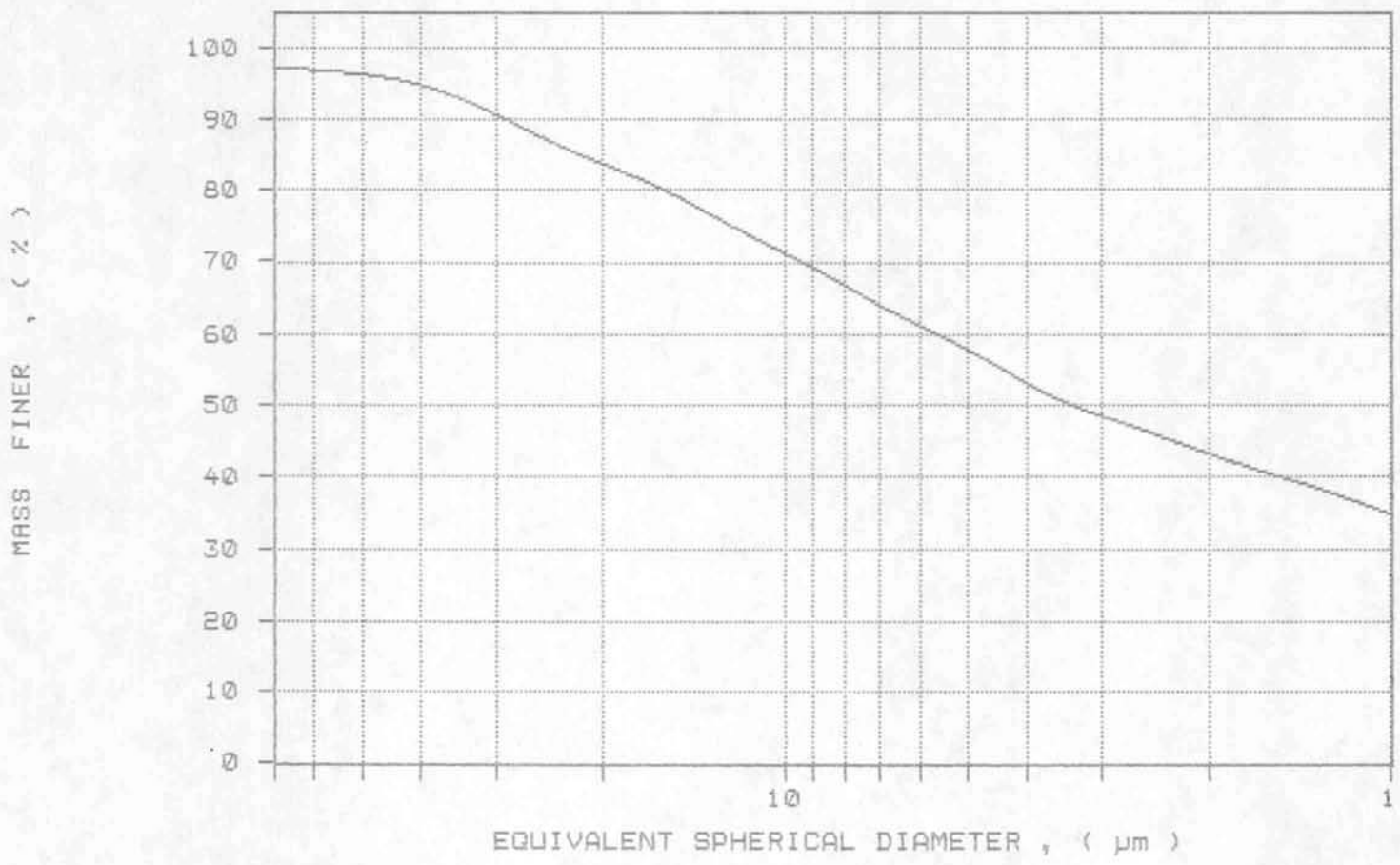
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /79
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930688. L 15-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 108 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:22:26 09/30/93
 REPR 13:25:55 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7794 cp
 RUN TYPE: Standard

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



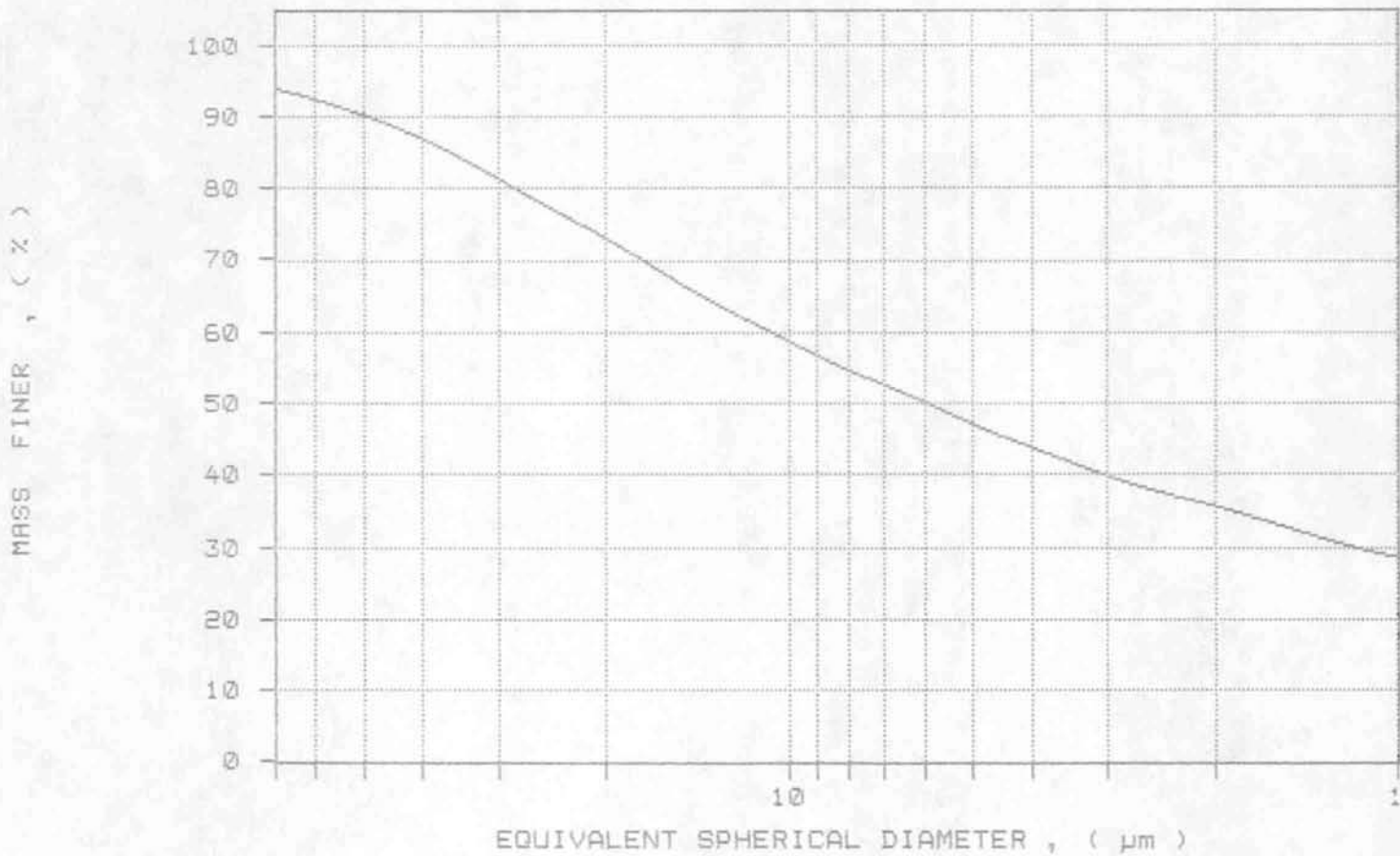
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEDIMENTLAB.
SediGraph 5100 V3.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /167
SAMPLE ID: 930689 Fauske Reanalyse L16-P1
SUBMITTER: Bernt Ø. Hilmo
OPERATOR: Anne Nordtomme
SAMPLE TYPE: silt / leire
LIQUID TYPE: Water
ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
BASELINE/FULL SCALE: 143/ 103 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
START 13:41:31 12/03/93
REPT 13:45:03 12/03/93
TOT RUN TIME 0:03:24
SAM DENS: 2.7000 g/cc
LIQ DENS: 0.9953 g/cc
LIQ VISC: 0.7790 cp
RUN TYPE: Standard

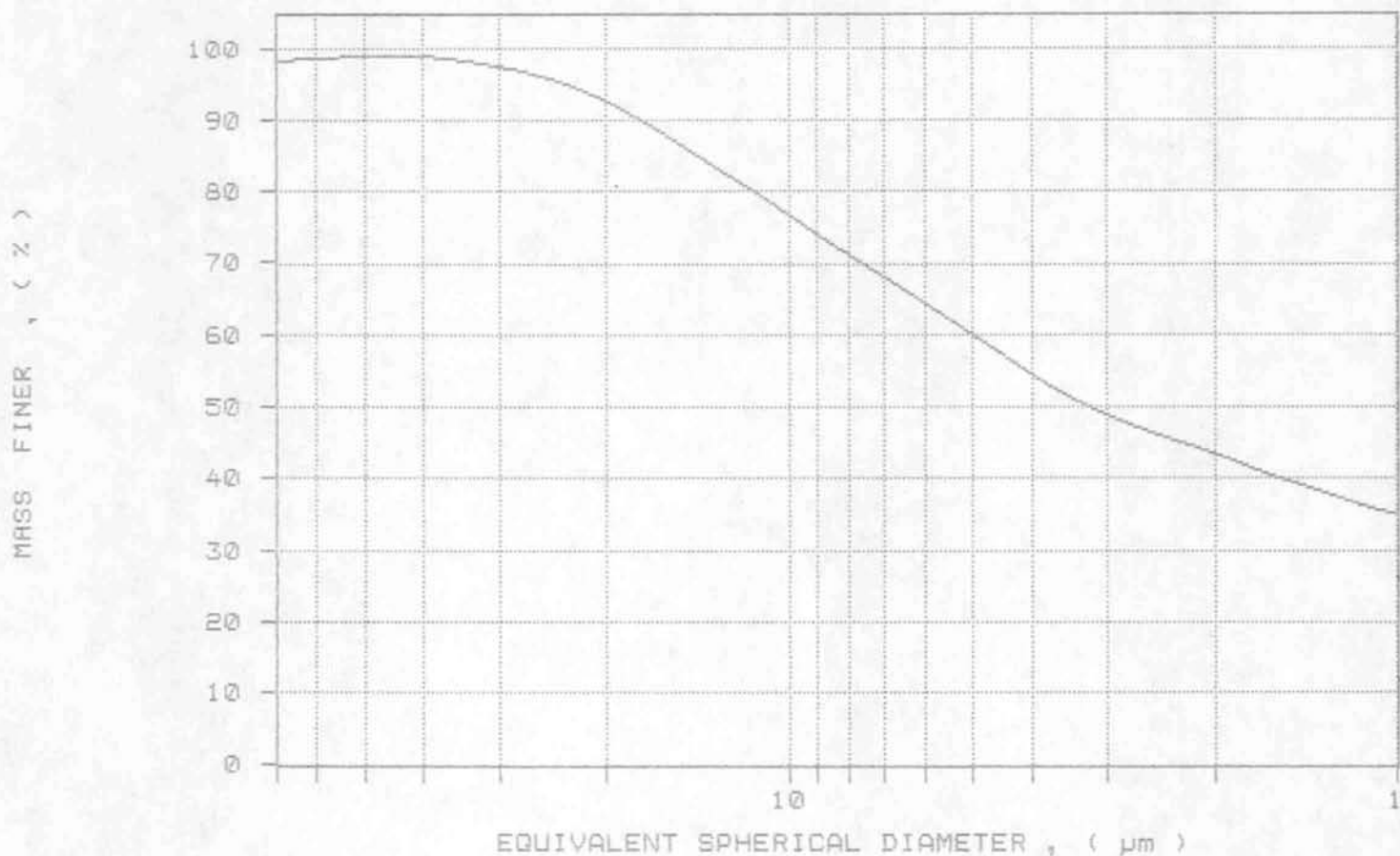
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /168
 SAMPLE ID: 930690 Fauske Reanalyse L17-P1
 SUBMITTER: Bernt G.Hilmo
 OPERATOR: Anne Nordtomme
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 143/ 101 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:24:05 12/03/93
 REPT 14:27:34 12/03/93
 TOT RUN TIME 0:03:22
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7791 cp
 RUN TYPE: Standard

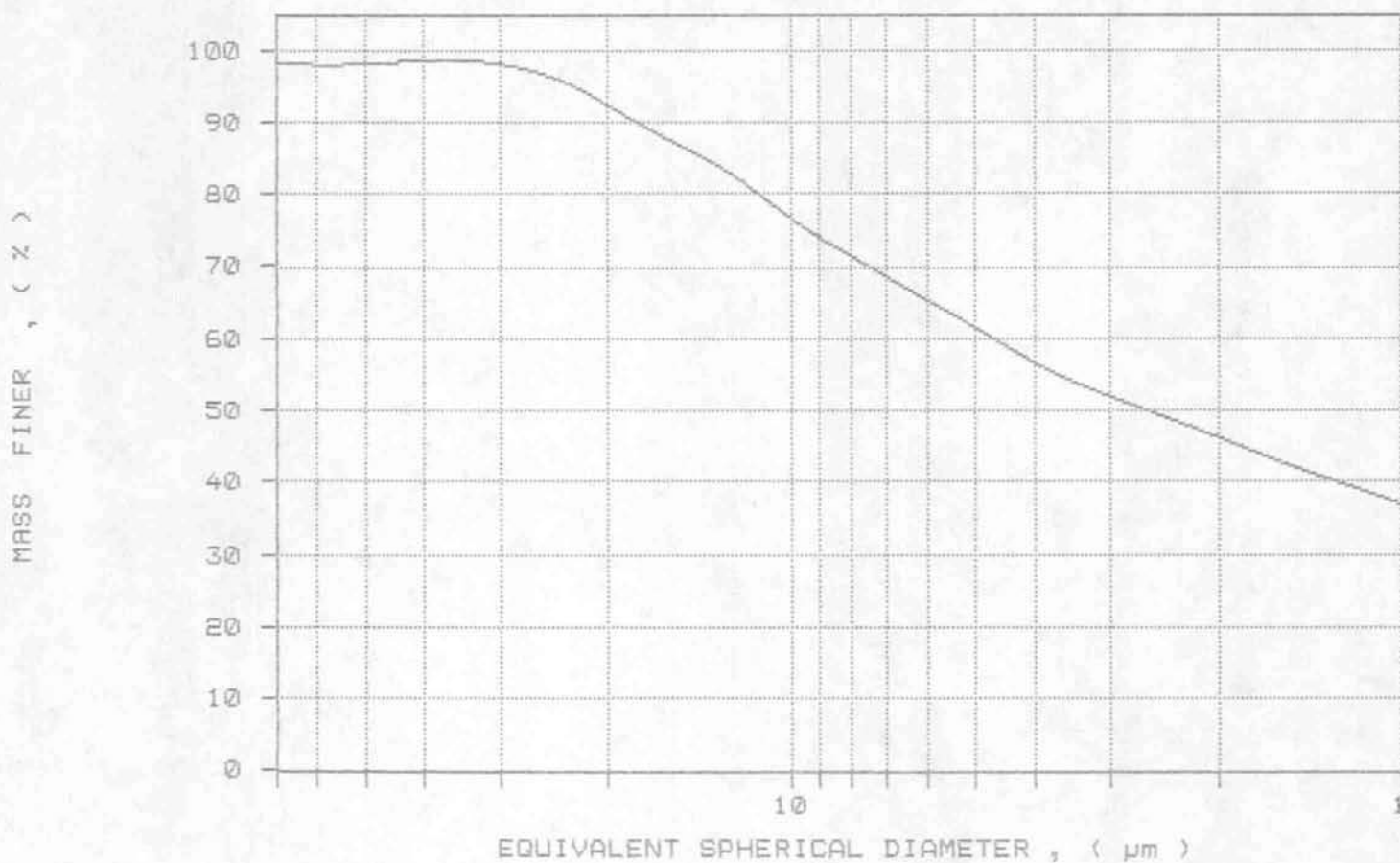
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /95
 SAMPLE ID: 930691 Fauske . L17-P2
 SUBMITTER: Oddvar Furuhaug
 OPERATOR: Anne Nordtomme
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 100 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:00:48 10/07/93
 REPT 15:25:04 10/07/93
 TOT RUN TIME 0:03:22
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7797 cp
 RUN TYPE: Standard

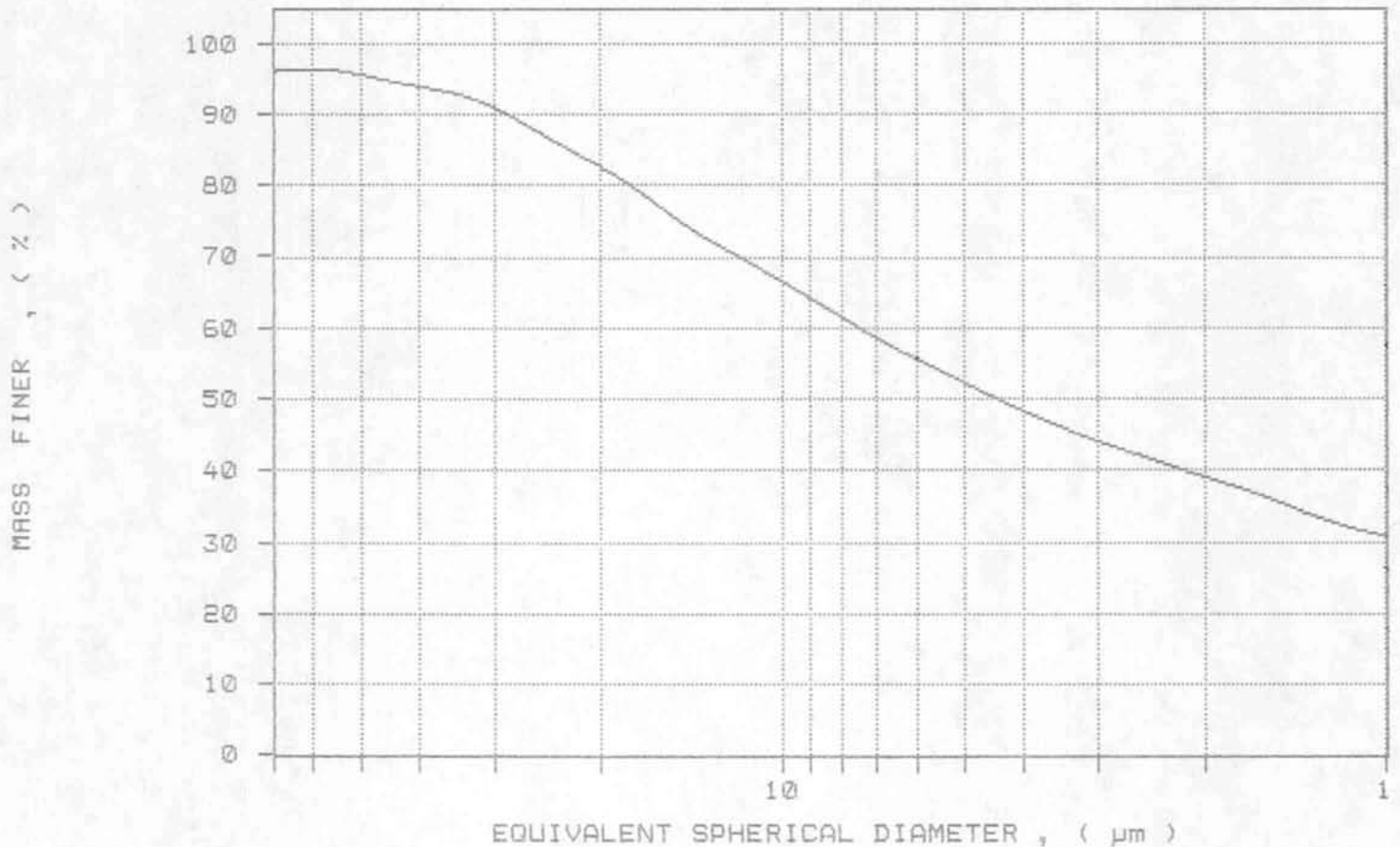
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /82
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930692. L 18-P1
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 108 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 15:27:39 09/30/93
 REPT 15:31:09 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7793 cp
 RUN TYPE: Standard

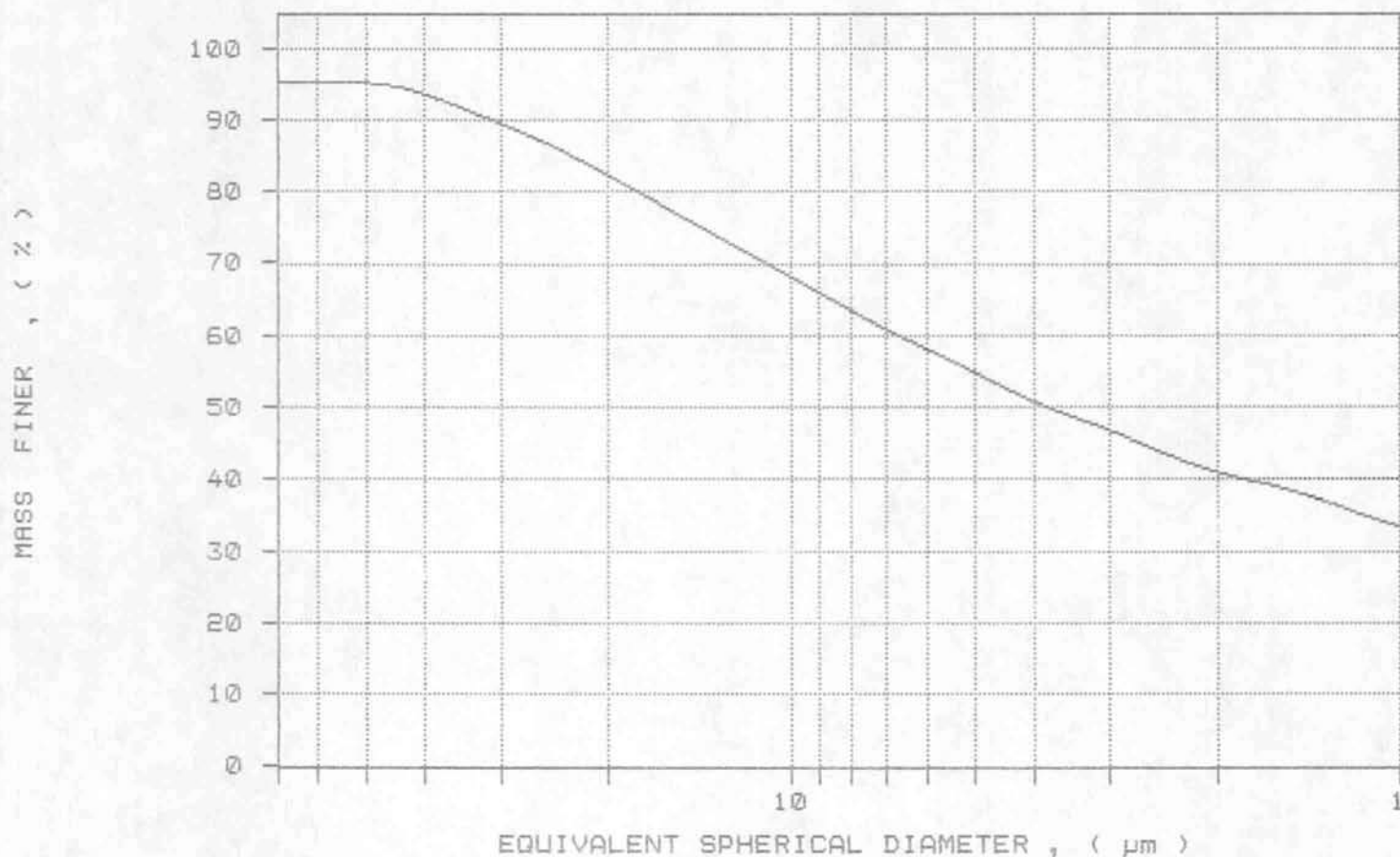
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /B3
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930693. L18-P2
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 109 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 16:10:32 09/30/93
 REPR 16:14:04 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7790 cp
 RUN TYPE: Standard

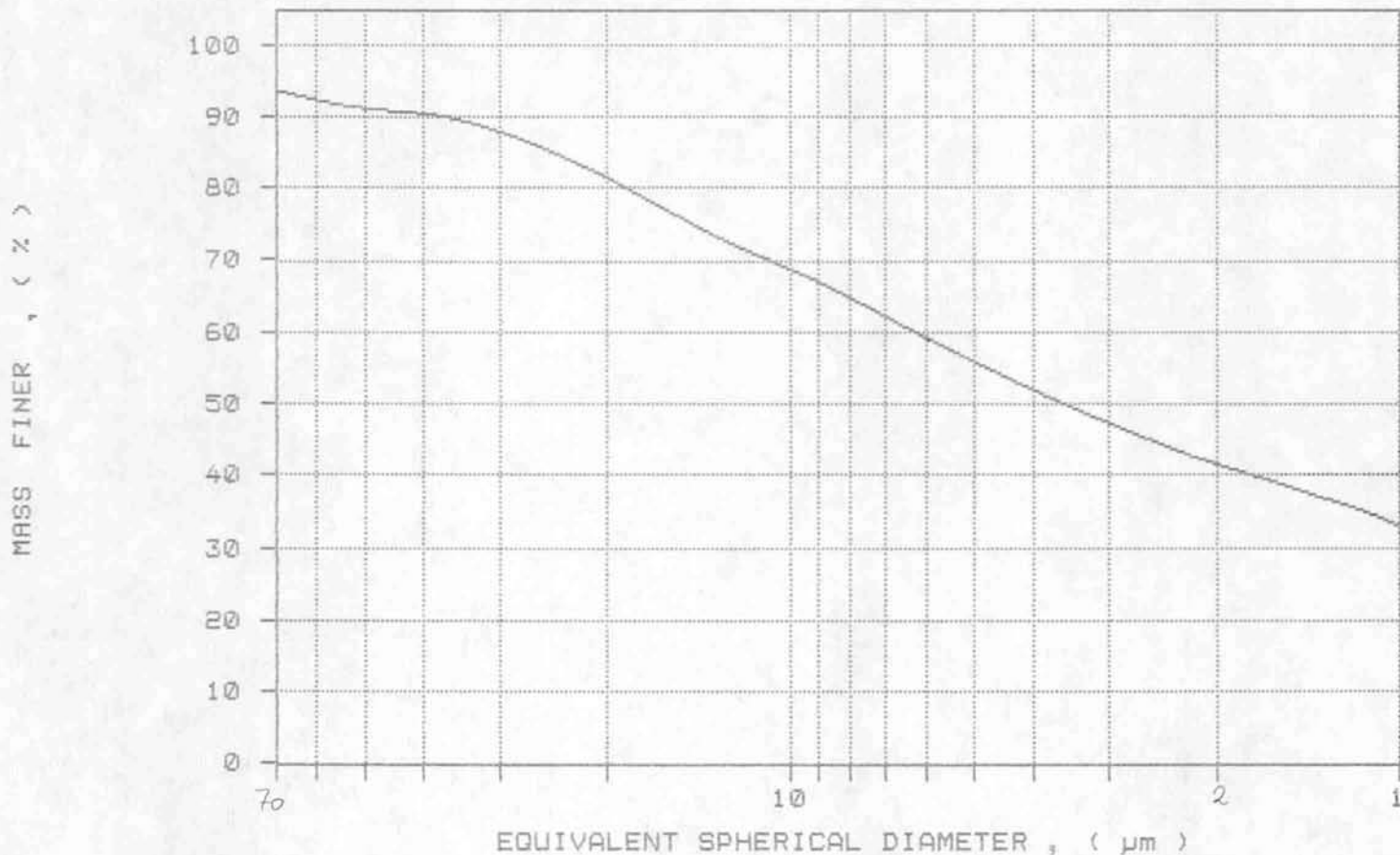
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /84
 SAMPLE ID: JOURNAL NR.930694. L 18-P3
 SUBMITTER: ODDVAR FURUHAUG
 OPERATOR: KNUIT SOLEM
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 104 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 16:32:54 09/30/93
 REPRT 16:36:23 09/30/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7791 cp
 RUN TYPE: Standard

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEDIMENTLAB.

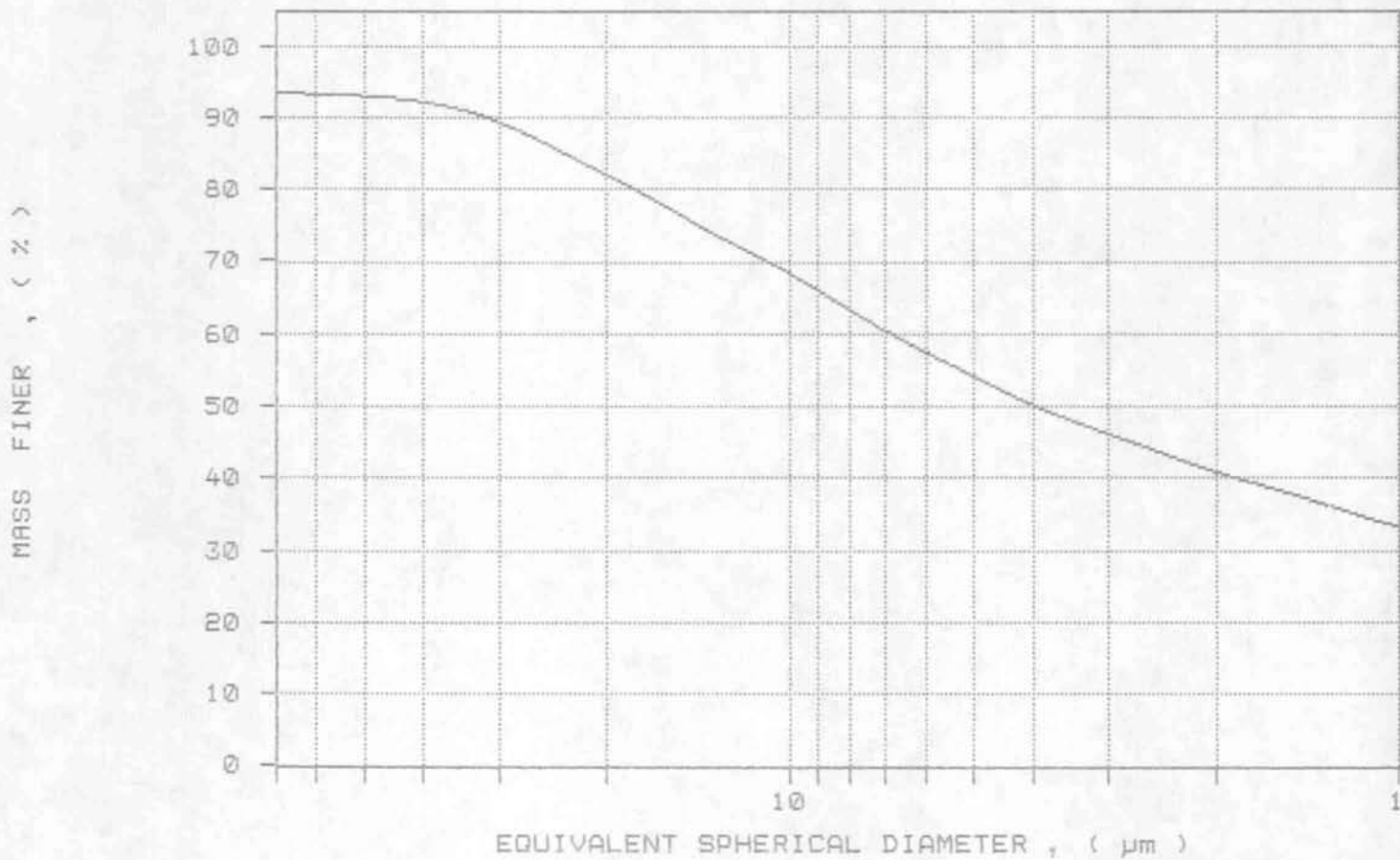
SediGraph 5100 V3.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /96
 SAMPLE ID: 930695 Fauske. L18-P4
 SUBMITTER: Oddvar Furuhaug
 OPERATOR: Anne Nordtomme
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 142/ 101 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:25:18 10/07/93
 REPRT 15:25:36 10/07/93
 TOT RUN TIME 0:03:23
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

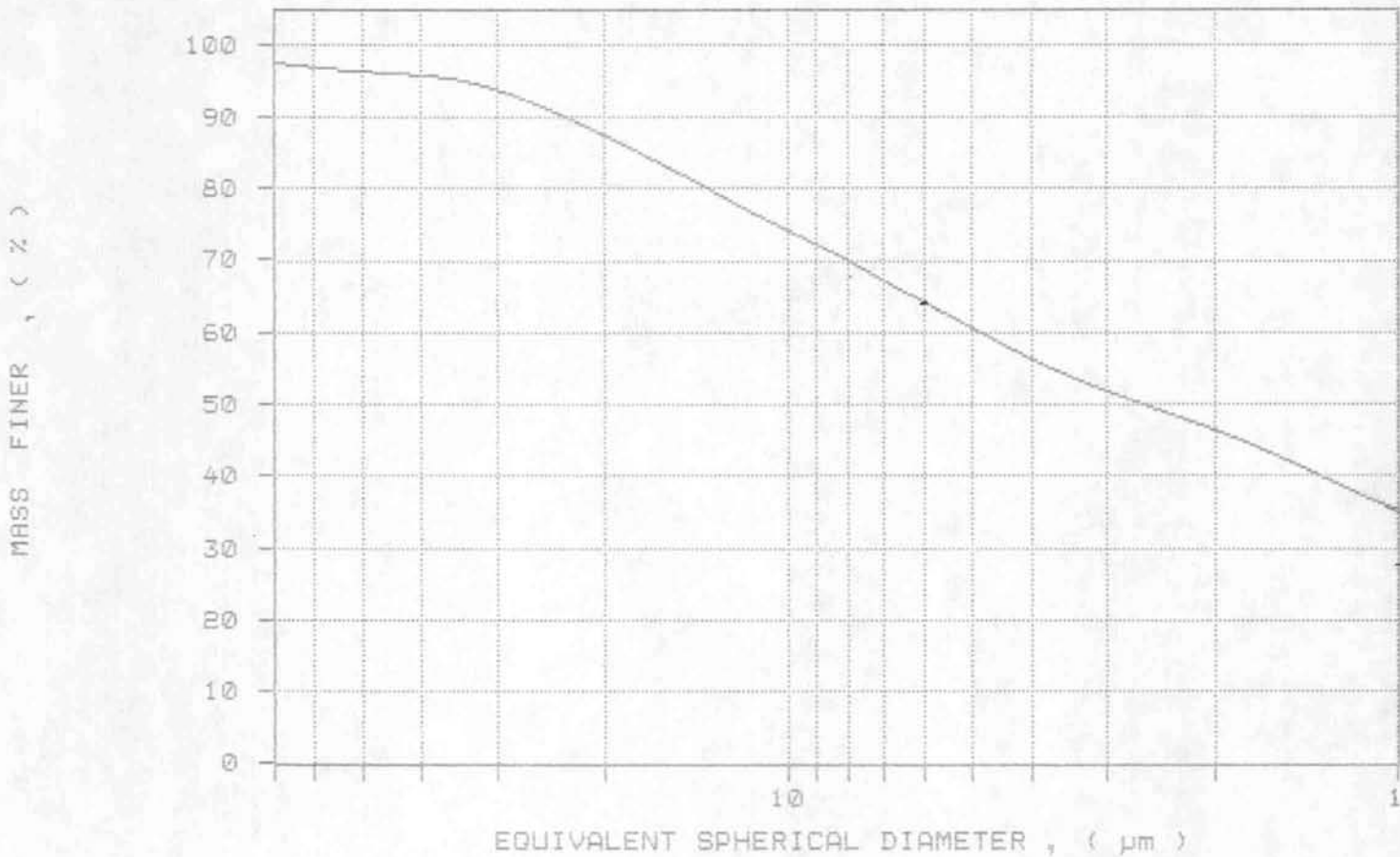
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /171
 SAMPLE ID: 930936 Fauske
 SUBMITTER: Bernt O.Hilmo
 OPERATOR: Anne Nordtomme
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 141/ 98 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 13:13:47 12/13/93
 REPT 13:17:19 12/13/93
 TOT RUN TIME 0:03:25
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7798 cp
 RUN TYPE: Standard

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER

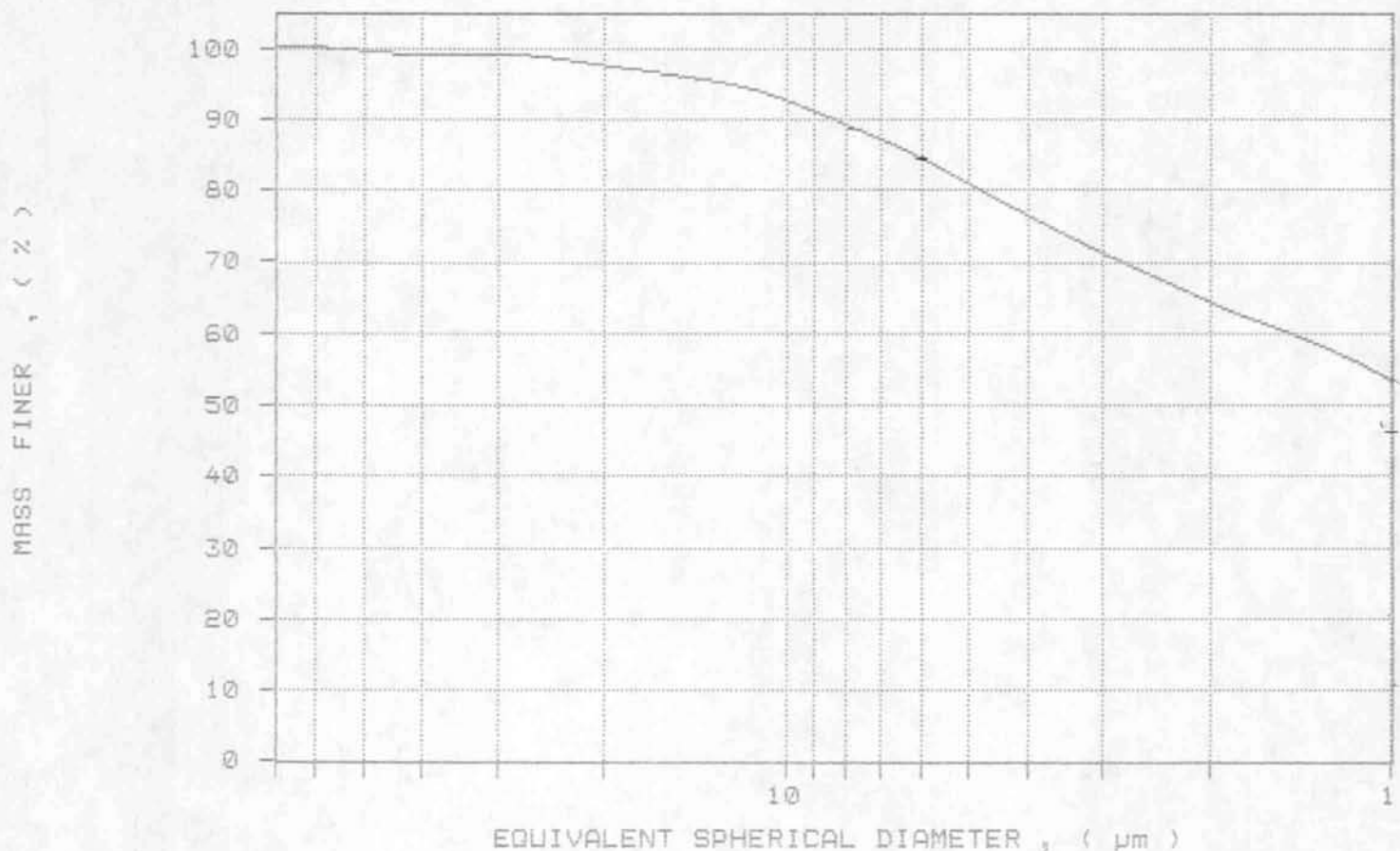


Vannbasert materiale

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA4 /172
 SAMPLE ID: 930937 Fauske
 SUBMITTER: Bernt G.Hilmo
 OPERATOR: Anne Nordtomme
 SAMPLE TYPE: silt / leire
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.3 deg C
 BASELINE/FULL SCALE: 141/ 97 kilocounts/sec

UNIT NUMBER: 1
 START 14:38:29 12/13/93
 REPT 14:41:59 12/13/93
 TOT RUN TIME 0:03:24
 SAM DENS: 2.7000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7796 cp
 RUN TYPE: Standard

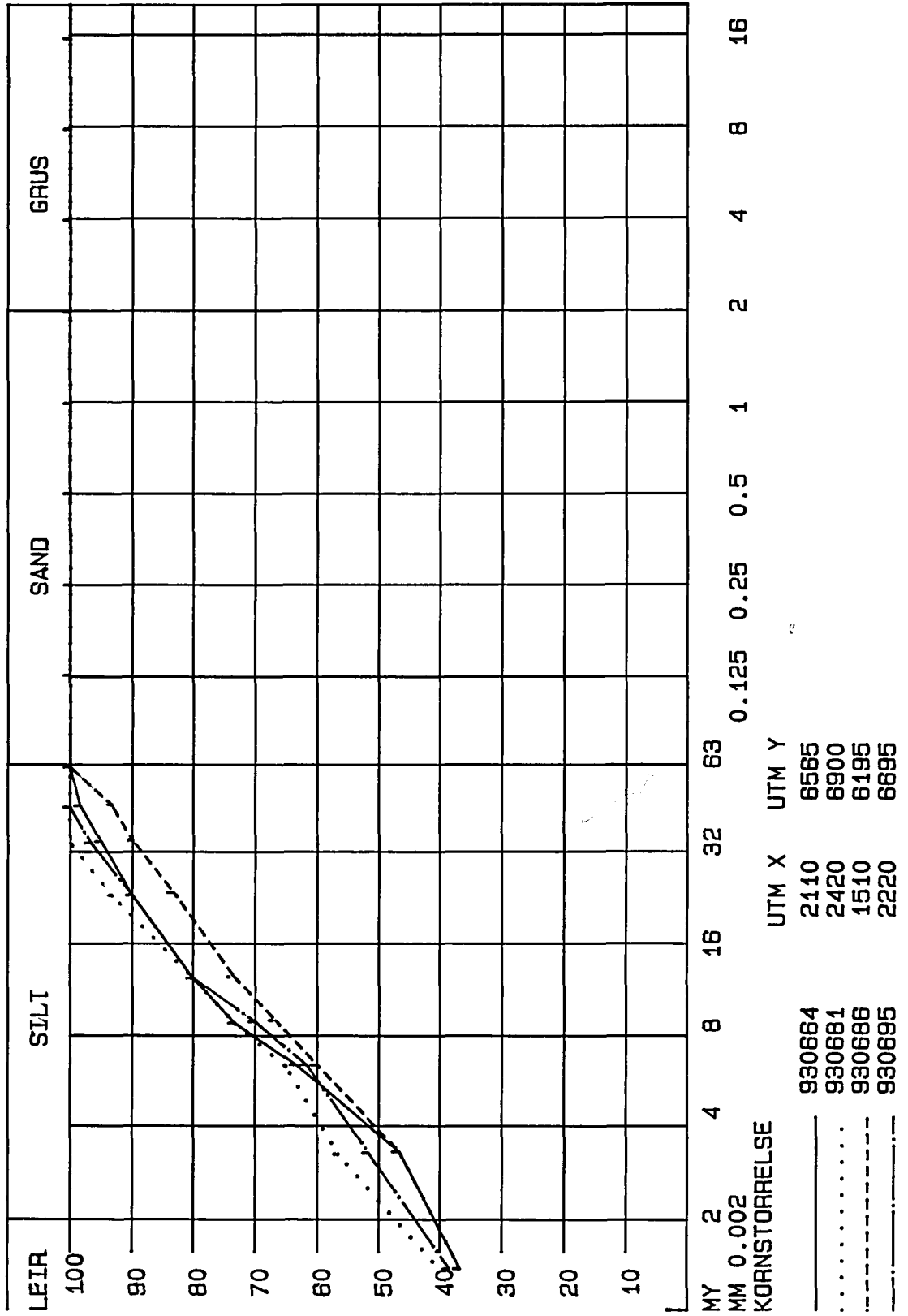
CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



Keramikkleire fra Sandnes

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE
 FAUSKE 21294



KORNSTØRRELSE	UTM X	UTM Y
—————	2110	6565
.....	2420	6900
-----	1510	6195
-.-.-.-	2220	6695

Prøve nr.	Dyp (i cm)	% leir	% silt	% sand
L 1-P1	70	34	58	8
L 1-P2	150	42	54	4
L 1-P3	330	43	52	5
L 2-P1	30	29	58	13
L 2-P2	60	32	62	6
L 2-P3	120	44	50	6
L 3-P1	40	16	72	12
L 4-P1	60	46	52	2
L 7-P1	40	41	56	3
L 7-P2	90	47	52	1
L 7-P3	150	44	53	3
L 7-P4	180	41	55	4
L 8-P1	100	44	53	3
L 8-P2	170	38	58	4
L 9-P1	150	42	58	0
L10-P1	130	43	55	2
L11-P1	50	35	47	18
L11-P2	170	38	57	5
L11-P3	250	38	56	6
L12-P1	100	24	53	23
L12-P2	200	38	54	8
L13-P1	60	26	67	7
L13-P2	120	34	62	4
L14-P1	150	35	57	8
L14-P2	300	38	54	8
L15-P1	150	43	54	3
L16-P1	400	35	57	8
L17-P1	40	43	56	1
L17-P2	120	46	52	2
L18-P1	40	39	57	4
L18-P2	120	41	54	5
L18-P3	250	42	50	8
L18-P4	350	41	52	7
Vannbasert		46	51	3
Gjennomsnitt		38,5	55,5	6,0
Keramikkleire		64	36	0

Prøve nr.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Glødetap%
L 1-P1	58,2	17,0	7,2	3,0	2,1	2,3	3,5	5,2
L 1-P2	58,7	17,1	7,4	3,2	2,3	2,5	3,9	3,4
L 1-P3	57,4	17,3	7,9	3,6	2,5	2,3	3,9	3,9
L 2-P1	58,6	16,8	6,6	2,6	1,9	2,4	3,4	6,3
L 2-P2	59,5	16,9	6,6	2,9	2,0	2,5	3,7	4,4
L 2-P3	59,0	16,6	6,9	3,0	2,3	2,5	3,9	3,5
L 3-P1	62,5	15,1	6,0	2,6	3,0	2,5	2,2	4,5
L 4-P1	56,0	17,9	8,4	3,7	2,4	2,3	4,1	4,3
L 7-P1	55,7	18,0	8,5	3,7	2,2	2,2	3,7	5,0
L 7-P2	55,1	18,2	8,6	3,9	2,3	2,2	4,1	4,1
L 7-P3	54,5	18,1	9,1	4,5	2,8	2,2	3,9	3,8
L 7-P4	56,1	17,7	8,2	4,2	2,9	2,3	3,8	3,5
L 8-P1	54,8	18,1	8,3	4,2	2,5	2,2	4,1	3,9
L 8-P2	55,6	17,6	8,6	4,3	3,0	2,3	3,8	3,5
L 9-P1	56,0	17,5	8,3	4,1	2,8	2,3	3,7	3,5
L10-P1	55,4	18,2	8,5	4,0	2,6	2,3	4,0	3,8
L11-P1	58,9	16,8	7,4	3,1	2,0	2,3	3,5	4,6
L11-P2	58,0	17,3	7,8	3,5	2,4	2,4	3,9	3,5
L11-P3	60,0	16,5	7,3	3,2	2,5	2,5	3,7	2,8
L12-P1	61,2	16,1	6,7	2,8	2,3	2,4	3,1	4,2
L12-P2	60,1	16,4	7,2	3,2	2,5	2,5	3,5	3,1
L13-P1	59,8	16,6	6,8	3,1	2,6	2,5	3,1	4,1
L13-P2	58,0	16,9	8,1	3,4	2,5	2,4	3,5	3,6
L14-P1	60,1	15,9	6,0	2,7	3,7	2,7	4,0	3,7
L14-P2	58,5	15,4	6,3	3,0	4,9	2,5	3,6	4,4
L15-P1	58,8	16,2	6,6	2,9	3,5	2,5	4,0	4,1
L16-P1	58,7	15,4	6,2	2,9	4,5	2,5	3,7	4,0
L17-P1	55,5	18,1	8,3	3,8	1,9	2,2	4,0	4,7
L17-P2	54,7	17,6	8,2	3,8	3,4	2,2	4,1	4,4
L18-P1	59,4	16,9	7,1	3,0	2,1	2,5	3,8	3,6
L18-P2	58,9	17,2	7,1	3,2	2,4	2,5	4,1	3,1
L18-P3	57,9	16,2	6,9	3,1	4,1	2,5	3,8	4,1
L18-P4	59,6	16,8	7,0	3,1	2,3	2,6	4,1	3,0
Vannbasert	57,8	16,8	7,1	3,1	3,7	2,5	3,9	3,8
Gjennomsnitt	57,91	16,98	7,45	3,36	2,73	2,40	3,74	3,98
Keramikkleire	56,7	17,2	7,3	2,6	3,1	1,8	4,2	5,5

Prøve nr.	Kvarts				Plagioklas			
	Bulk	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my	Bulk	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my
L 2-P1	20,4	0,0	11,4	31,5	23,1	1,4	19,1	31,2
L 2-P2	10,8	1,2	5,8	18,0	16,4	1,7	10,7	25,9
L 2-P3	10,8	1,2	6,2	21,4	22,7	3,6	15,3	42,4
L 7-P1	8,1	0,5	3,5	17,2	13,2	0,9	7,5	26,2
L 7-P2	7,2	0,6	7,9	13,2	15,5	1,5	19,2	25,2
L 7-P3	4,7	0,4	3,7	9,0	10,9	0,7	10,6	19,4
L 7-P4	6,1	0,4	6,8	9,4	11,8	1,7	13,0	17,7
L11-P1	9,5	0,4	7,8	15,3	18,2	0,7	14,9	29,2
L11-P2	11,4	0,3	9,3	20,5	18,0	0,6	16,4	30,6
L11-P3	13,2	0,0	8,2	23,2	22,9	1,6	17,6	35,3
L14-P1	18,0	0,8	10,4	30,5	25,9	2,8	20,8	40,4
L14-P2	12,9	0,0	7,4	23,2	20,1	3,3	14,0	32,8
L18-P1	11,2	1,8	6,1	20,4	23,7	4,0	15,2	41,4
L18-P2	8,6	1,4	7,3	14,5	17,5	4,0	13,6	29,3
L18-P3	9,8	1,3	10,3	14,6	22,6	6,1	21,5	33,5
L18-P4	10,6	2,3	9,1	17,3	24,7	7,1	21,4	38,8
Vannbasert leire	11,1	0,7	6,1	22,8	13,9	2,4	12,9	20,9
Gjennomsnitt	10,84	0,78	7,49	18,94	18,88	2,59	15,51	30,60
Keramikk-leire	8,2	1,1	14,0	14,8	9,6	1,8	19,4	8,8

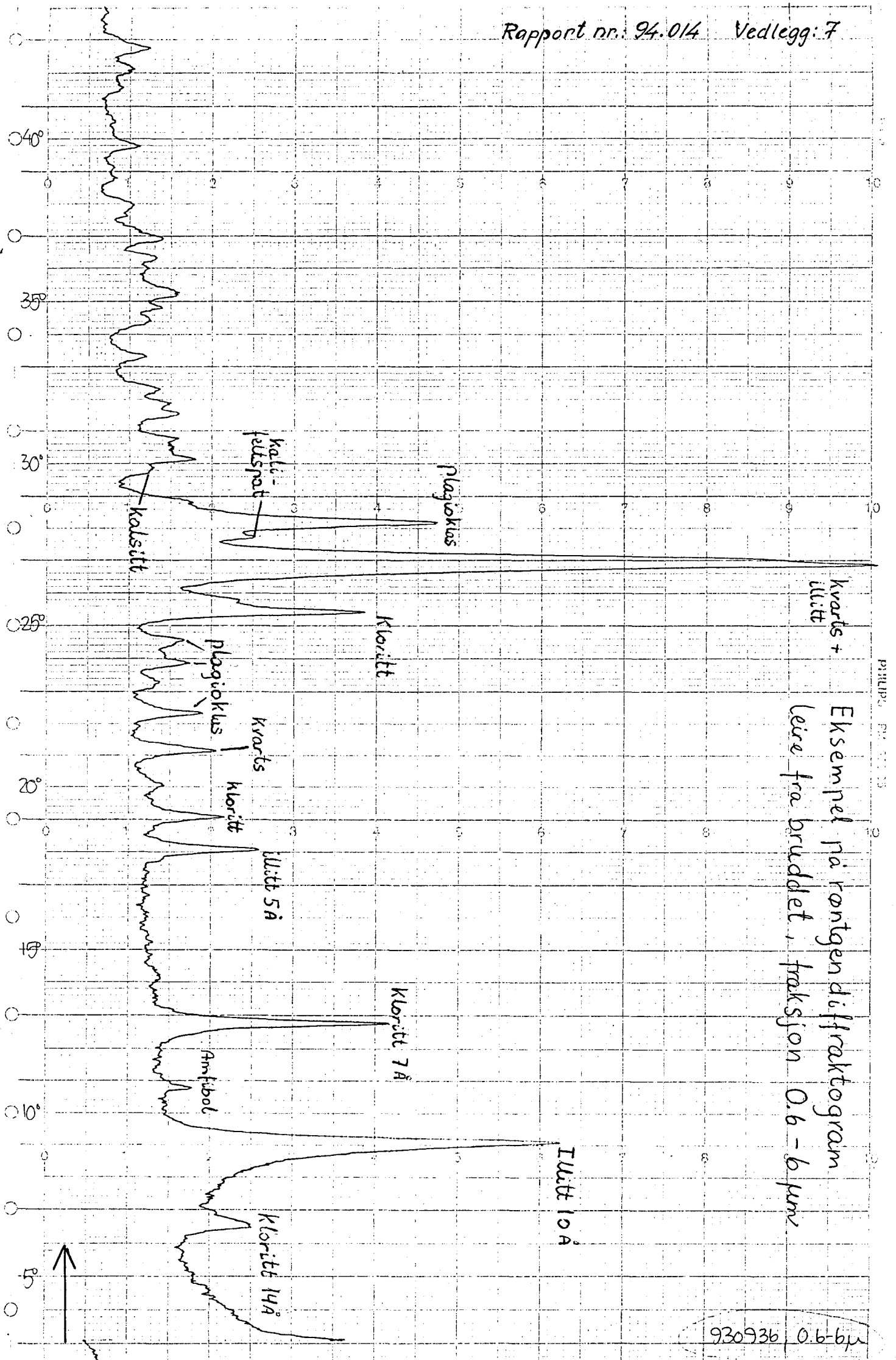
Prøve nr.	Kalifeltspat				Kalsitt				Amfibol			
	Bulk	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my	Bulk	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my	Bulk	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my
L 2-P1	3,7	0,0	4,2	4,2	0,5	0,0	0,0	0,9	1,5	0,7	1,6	1,6
L 2-P2	0,5	0,0	1,6	0,0	1,2	0,0	3,6	0,0	1,8	0,9	1,0	2,7
L 2-P3	1,1	0,8	3,0	0,0	1,3	0,0	4,3	0,0	1,8	0,0	0,7	3,9
L 7-P1	1,0	0,0	0,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,2	1,7
L 7-P2	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	1,2	1,2
L 7-P3	0,6	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,4	1,3	2,0
L 7-P4	1,4	0,0	0,5	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,6	1,8	1,7
L11-P1	1,6	0,0	1,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	1,3	2,3
L11-P2	1,8	0,0	1,5	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	2,6
L11-P3	2,5	0,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,3	0,9	2,9
L14-P1	1,6	0,0	4,8	0,8	0,9	0,0	0,0	1,8	1,1	0,0	1,0	1,7
L14-P2	5,4	0,0	2,5	10,1	1,0	0,0	1,6	1,3	1,3	0,0	0,9	2,1
L18-P1	3,0	1,3	2,9	4,2	0,1	0,0	0,3	0,0	1,8	0,9	0,7	3,1
L18-P2	3,1	0,7	2,6	5,1	0,3	0,0	0,4	0,4	2,0	0,4	1,3	3,5
L18-P3	1,8	0,9	3,0	1,3	2,0	0,0	3,0	2,4	1,5	0,3	1,5	2,1
L18-P4	1,6	0,9	2,8	1,2	0,2	0,0	0,5	0,0	1,2	0,2	1,1	1,9
Vannbasert leire	3,9	0,0	2,0	8,3	1,1	0,0	0,6	2,3	1,4	0,3	0,8	2,6
Gjennomsnitt	2,06	0,27	2,16	3,02	0,50	0,00	0,84	0,54	1,46	0,30	1,17	2,33
Keramikk-leire	5,0	0,9	8,2	8,8	0,6	0,0	1,6	0,0	0,8	0,0	1,1	2,6

Prøve nr.	Illitt			Kloritt			Blandsjiktmineraler + vermiculitt					
	Bulk	< 0.6 my	0.6-6 my	> 6 my	Bulk	< 0.6 my	0.6-6 my	> 6 my	Bulk	< 0.6 my	0.6-6 my	> 6 my
L 2-P1	26,2	51,4	26,3	19,8	8,4	8,6	11,0	6,7	16,4	37,9	26,4	4,2
L 2-P2	40,5	72,7	30,7	35,3	9,2	9,7	9,0	9,1	19,6	13,8	37,5	9,0
L 2-P3	47,2	88,6	42,5	19,6	6,2	5,9	7,1	5,7	9,0	0,0	21,0	6,9
L 7-P1	47,6	91,6	38,1	29,6	11,1	7,0	13,7	11,2	17,8	0,0	25,2	12,1
L 7-P2	65,8	89,6	62,9	45,2	9,8	8,2	8,9	12,4	0,6	0,0	0,0	1,8
L 7-P3	69,5	91,1	71,8	49,9	10,6	7,4	11,5	12,2	2,5	0,0	0,0	6,8
L 7-P4	65,4	87,6	64,7	50,7	11,7	9,7	13,3	11,9	2,3	0,0	0,0	5,7
L11-P1	37,8	63,6	32,4	27,4	10,5	10,8	11,4	9,9	20,9	24,5	30,6	13,6
L11-P2	46,0	82,5	41,4	27,5	12,1	10,0	14,9	10,5	9,1	6,5	14,8	5,2
L11-P3	49,2	87,8	52,4	27,8	8,9	10,2	10,9	6,9	2,5	0,0	8,1	0,0
L14-P1	45,2	84,7	53,4	20,6	7,4	11,7	9,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0
L14-P2	51,8	85,8	63,5	26,2	7,1	10,9	8,3	4,3	0,5	0,0	1,7	0,0
L18-P1	42,7	84,0	40,5	18,8	7,4	8,0	7,9	6,6	10,1	0,0	26,3	5,5
L18-P2	53,9	83,8	57,5	31,4	9,4	9,9	10,8	8,0	5,3	0,0	6,6	7,8
L18-P3	54,5	83,2	53,6	37,8	7,8	8,1	7,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
L18-P4	50,7	81,6	54,3	27,5	7,8	7,9	8,6	7,1	3,2	0,0	2,1	6,2
Vannbasert leire	59,7	86,6	67,5	36,5	8,9	10,1	10,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Gjennomsnitt	50,22	82,13	50,21	31,27	9,07	9,06	10,23	8,33	7,04	4,86	11,78	4,99
Keramikk-leire	48,4	72,6	35,3	9,4	18,0	19,9	20,1	7,5	9,4	3,7	0,0	48,2

Prøve nr.	5Å/10Å			Biotitt			14Å/7Å		
	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my	< 0,6 my	0,6-6 my	> 6 my
L 2-P1	0,30	0,46	0,60	20,56	2,1	0,0	1,85	0,49	0,53
L 2-P2	0,26	0,40	0,44	34,90	6,1	4,2	2,75	0,41	2,43
L 2-P3	0,26	0,32	0,48	42,53	15,3	0,8	0,44	0,50	6,35
L 7-P1	0,24	0,38	0,43	47,63	9,1	4,1	0,50	0,44	0,44
L 7-P2	0,29	0,33	0,37	37,63	21,4	11,8	0,52	0,47	0,27
L 7-P3	0,22	0,30	0,38	51,02	28,7	12,0	0,57	0,40	0,33
L 7-P4	0,29	0,36	0,37	36,79	18,1	13,2	0,34	0,33	0,27
L11-P1	0,35	0,38	0,55	19,08	7,8	0,0	0,40	0,47	0,56
L11-P2	0,22	0,37	0,50	46,20	10,8	0,0	0,42	0,33	0,35
L11-P3	0,20	0,33	0,52	52,68	17,8	0,0	0,35	0,36	0,27
L14-P1	0,18	0,31	0,38	54,21	20,3	4,9	0,20	0,30	0,95
L14-P2	0,23	0,24	0,45	46,33	33,0	2,6	0,28	0,36	0,63
L18-P1	0,28	0,33	0,49	36,96	13,8	0,4	0,34	0,53	0,65
L18-P2	0,32	0,31	0,42	30,17	21,9	5,0	0,26	0,50	0,42
L18-P3	0,23	0,26	0,48	44,93	25,7	1,5	0,34	0,43	0,41
L18-P4	0,23	0,28	0,44	44,06	23,9	3,3	0,27	0,32	2,12
Vannbasert leire	0,22	0,29	0,41	48,50	28,4	6,6	0,27	0,34	0,52
Gjennomsnitt	0,25	0,33	0,45	40,83	17,89	3,68	0,59	0,41	1,03
Keramikk-leire	0,49	0,34		1,45	11,3	9,4	0,44	0,27	

Prøve nr.	Svelling					
	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1150 °C	1200 °C
L 1-P1	0,75	0,90	0,85	0,70	0,50	0,60
L 1-P2	0,80	0,85	0,80	0,70	0,65	1,20
L 1-P3	0,80	0,90	0,90	0,70	0,75	1,00
L 2-P1	0,80	0,90	0,85	0,65	0,65	0,65
L 2-P2	0,85	0,95	0,90	0,80	0,50	0,95
L 2-P3	0,85	0,90	0,90	0,80	0,65	1,75
L 3-P1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,75	0,60
L 4-P1	0,95	0,90	0,90	0,75	0,45	1,50
L 7-P1	0,95	0,80	0,85	0,70	0,65	1,25
L 7-P2	0,85	0,90	0,95	0,80	0,50	1,25
L 7-P3	0,85	0,95	0,90	0,70	0,65	1,20
L 7-P4	0,75	0,85	0,85	0,70	0,55	1,25
L 8-P1	0,80	0,95	0,80	0,65	0,60	1,55
L 8-P2	0,85	0,85	0,80	0,75	0,75	1,35
L 9-P1	0,85	0,90	0,95	1,05	0,75	1,40
L10-P1	0,85	0,85	0,85	0,70	0,70	1,65
L11-P1	0,80	0,90	0,85	0,75	0,70	1,00
L11-P2	0,85	0,85	0,80	0,80	0,60	1,55
L11-P3	0,80	1,10	1,00	0,70	0,70	1,50
L12-P1	0,80	0,85	0,90	0,75	0,80	0,85
L12-P2	1,00	0,90	0,90	0,90	0,75	1,45
L13-P1	0,90	1,00	0,90	0,70	0,70	0,85
L13-P2	0,85	0,95	0,85	0,75	0,70	1,10
L14-P1	0,95	0,90	0,90	0,85	0,75	1,20
L14-P2	1,00	0,95	0,95	0,90	0,75	1,25
L15-P1	0,75	0,90	0,85	0,80	0,65	0,95
L16-P1	0,85	0,95	0,85	0,85	0,75	1,20
L17-P1	0,80	0,80	0,85	0,65	0,65	1,55
L17-P2	0,85	0,85	0,85	0,80	0,75	1,50
L18-P1	1,00	0,75	0,80	0,80	0,65	1,20
L18-P2	0,90	0,90	0,85	0,70	0,60	1,30
L18-P3	0,95	0,90	0,80	0,75	0,75	1,30
L18-P4	0,85	0,85	0,90	0,85	0,70	1,55
Vannbasert	0,85	0,90	0,85	0,75	0,70	1,30
Resinbundet	0,85	1,00	0,90	0,70	0,70	0,65
Gjennomsnitt	0,84	0,90	0,87	0,76	0,67	1,21
Keramikleire	0,75	0,80	0,85	0,70	0,65	1,50

200-300°C



Eksempel på røntgen diffraktogram
leire fra bruddet, fraksjon 0.6-6 μm

930936 0.6-6 μm