

Rapport nr. 90.059	ISSN 0800-3416	<del>Åpen</del> Fortrolig til <i>Åpen</i>	
Tittel:  Diamantboring i Baustad kalksteinsfelt. Rissa kommune. Sør-Trøndelag			
Forfatter: Odd Øvereng		Oppdragsgiver: NGU-/"Nord-Trøndelagsprogrammet"	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Rissa	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1522 IV, Rissa	
Forekomstens navn og koordinater: Baustad kalksteinsfelt, 486-516		Sidetall: <i>46</i> <i>+ 26 fargesider</i>	Pris: <i>Kr. 330,-</i>
Kartbilag: <i>3</i>			
Feltarbeid utført: 1989	Rapportdato: 22. mai 1990	Prosjektnr.: 67.2509.04	Seksjonssjef: Henri Barkey
Sammendrag: Etter anmodning fra grunneieren, J.H. Lindgaard, gjennomførte NGU sommeren 1983 en rekognoserende befarings av et kalksteinsfelt (Baustad) i Rissa komm., Sør-Trøndelag. Befaringen avdekket at kalksteinen i feltet var av meget god kvalitet og det ble derfor anbefalt videre undersøkelser. Som et samarbeidsprosjekt mellom NGU og "Det samordnede geologiske undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen" er det gjennomført en videre undersøkelse av Baustad kalksteinsfelt. Prosjektet omfatter også et rekognoserende diamantborprogram. Totalt er det boret 230 m fordelt på 5 hull. Feltet, som omgis av gabbroide bergarter, er en del av et lengre kalksteinsdrag. I det undersøkte området stryker bergartene tilnærmet NØ - SV, med steilt fall mot SØ. Kalksteinen er middels til finkornet, stedvis med blek grå flammestrukturer. Av forurensninger kan nevnes; spredte cm tynne slirer/bånd av gabbroid materiale og glimerskifer. I aksessoriske mengder er det påvist; kvarts, feltspat, kloritt, glimmer og epidot. De kjemiske analysene av borkjernematerialet (i alt 127 pr. å 2 m) viser en meget ren kalkstein med et gj.snittlig CaO-innhold på ca. 54 % d.v.s. et CaCO <sub>3</sub> -innhold på ca. 96.4 %. Den gj.snittlige hvithet representerert ved % FMY <sub>0</sub> på ca. 93. For en begrenset del av feltet er det beregnet en brytbar tonnasje på minst 3 mill. tonn. Av dette har ca. 1 mill. tonn en gj.snitt hvithet på 94 - 96 % FMY og ca. 1 mill. tonn en gj.snitt hvithet på 92 - 94 % FMY. Ressursen skulle således være meget attraktiv for produsenter av høyrene, høyhvite kalksteinsprodukter.			
Emneord	Industrimineral	Diamantboring	
	Kalkstein	Kjemiske analyser	
	Fyllstoff		

# INNHold

	Side:
<b>1.0 INNLEDNING</b>	4
1.1 Generelt om kalkstein	4
<b>2.0 GEOLOGI</b>	5
2.1 Belliggenhet	5
2.2 Geologi	5
<b>3.0 DIAMANTBORPROGRAM</b>	6
3.1 Diamantborprogram	6
<b>4.0 ANALYSER</b>	6
4.1 Prøvepreparering	7
4.2 Analysemetoder	7
4.2.1 Syreløselig CaO og MgO	7
4.2.2 Totalanalyse (XRF)	7
4.2.3 Hvithetsmålinger	7
4.3 Analyseresultater	8
4.3.1 Syreløselig CaO og MgO	8
4.3.2 Totalanalyse (XRF)	9
4.3.3 Hvithetsmålinger	10
4.4 Kommentarer til analyseresultatene	12
<b>5.0 TONNASJE</b>	12
<b>6.0 KONKLUSJON</b>	13

## BILAG

90.059.01:	Utsnitt av geol.kartbl. Rissa 1:50 000 (Wolff 1978), m/lokalisering av Baustad kalksteinsfelt.
90.059.02:	Geologisk kart 1:5 000 m/ avgrensning av tonnasjeberegnet område, plassering av diamantborhullene og profillinjer
90.059.03:	Snitt, målestokk 1:1000, med angivelse av variasjonen i % FMY og % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> for de enkelte borhull.
90.059.04:	Syreløselig CaO og MgO
90.059.05:	Totalanalyser (XRF)/hvithetsmålinger.
90.059.06:	Diamantborlogg.
90.059.07:	Linjediagrammer som viser variasjonene i totalinnholdet av: SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / variasjonen i FMY og R457 for de enkelte borhull.
90.059.08:	Bilder av borkjernematerialet (tørt/fuktet)

## 1.0 INNLEDNING.

Etter anmodning fra grunneieren, J.H. Lindgaard, gjennomførte NGU sommeren 1983 en rekognoserende undersøkelse av et kalksteinsfelt ved Botnen i Rissa. Feltet blir i det følgende omtalt som Baustad kalksteinsfelt.

Resultatene fra denne undersøkelsen finnes i NGU's bergarkiv-rapport nr.7766, 1983 : Odd Øvereng.

Rapporten konkluderer med at kalksteinen i feltet har en renhet og en hvithet som gjør at det blir anbefalt en videre undersøkelse m.t.p. en økonomisk utnyttelse.

Konklusjonen bygger på analyser av overflateprøver, men det gjenstod å dokumentere at de positive resultatene gjelder for hele feltet også mot dypet. Over 90 % av kalksteinsfeltet er overdekket. For å oppnå et representativt bilde av de ulike råstoffkvalitetene var det nødvendig med et diamantborprogram.

Det er en slik undersøkelse som blir anbefalt i NGU's bergarkivrapport nr.7766.

I brev av 3.11.1988 fra Sør-Trøndelag fylkeskommune blir NGU bedt om å komme med forslag til et diamantborprogram med kostnadsoverslag for Baustad kalksteinsfelt.

Det forespurte diamantborprogrammet, som er en del av et mer omfattende undersøkelsesprosjekt, ble gjennomført av NGU høsten 1989.

### 1.1 GENERELT OM KALKSTEIN.

Ren kalkstein er en monomineralsk bergart bestående av mineralet kalkspat (  $\text{CaCO}_3$  ) med kjemiske sammensetning:

- 56.03 % CaO (kalsiumkarbonat)
- 40.24 % CO<sub>2</sub> (karbondioksyd)

Spesifikk vekt 2.72, hardhet 3 Moh's skala.

Kalkstein finnes i de fleste sedimentære formasjoner og dannes enten som sediment eller som ansamlinger i varme havområder. Kalsiumkarbonat dannes også ved eruptiv og hydrotermal aktivitet og blir under påvirkning av temperatur og trykk langsomt forvandlet til kalksteiner.

Avhengig av dannelsesmåten og senere geologiske prosesser er kalkstein som oftest mer eller mindre forurenset av mineraler som grafitt, kvarts, flint og andre silikater.

Kalkstein har mange anvendelser, de viktigste er: sement, industrifyllstoffer (filler) i f.eks. asfalt, betong, papir, maling, lakk, plast, gummi o.s.v. , glassindustrien, metallur-

giske prosesser som slaggdanner og flussmiddel, kalsiumkarbid, steinull, cellulose, lesketkalk til bygningsindustrien, kunstgjødsel, miljøkalk og jordforbedringsmiddel.

Forekomster av ren kalkstein er sjeldne. De fleste forekomstene er i større eller mindre grad oppblandet med forurensende komponenter.

Til de forskjellige anvendelser stilles det forskjellige krav til kalksteinens kjemiske sammensetning og/eller fysiske egenskaper.

Mengden og typen av forurensninger vil i de fleste tilfeller være bestemmende for anvendelsesmulighetene.

## **2.0 GEOLOGI.**

### **2.1 BELIGGENHET (bilag 90.059.01)**

Kalksteinsfeltet ligger på nordvestsiden av vannet Botnen (2 m.o.h.), mellom dette og riksvei 718. Avstanden ut til sjøen ved Kvithyll er langs vei ca. 6 km. Det undersøkte feltet ligger på eiendommen til J.H. Lindgaard.

### **2.2 GEOLOGI (bilag 90.059.01,02)**

Kalksteinsfeltet tilhører et kalksteinsdrag som kan følges mer eller mindre sammenhengende fra sjøen ved Kvithyll til forbi østenden av Botnen.

På grunn av den kraftige overdekningen i det undersøkte feltet er overflatevurderingene begrenset til spredte blotninger i den skogklette ryggen opp mot riksveien. I dette området stryker bergartene tilnærmet NØ - SV med steilt fall mot SØ.

På to steder er det spor etter "prøveuttak" (Sauda Smelteverk A/S). Bruddene er ubetydelige og er på det nærmeste gjengrodd.

Diamantborkjernematerialet viser at kalksteinen er relativt homogen, massiv og lite forurenset.

I det oppborete feltet er mektigheten anslått til å ligge mellom 150 og 200 m.

Kalksteinen er middels til finkornet og hvit med spredte bleke grå flammestrukturer. Borhullene viser at det i massivet finnes cm tynne slirer / bånd av amfibolittisk materiale og glimmerskifer.

På overgangen mot amfibolitten i nord (mot ligger) opptrer dm-tykke bånd av rødlig (jernholdig?) kalkstein.

I alt 6 tynnslip er mikroskopert, de fleste er av materiale fra de "forurensede" partiene. Det er påvist aksessoriske mengder av følgende mineraler: feltspat, kvarts, kloritt, glimmer og epidot. Det er også påvist spor av zirkon, apatitt og erts.

### 3.0 DIAMANTBORING.

Plasseringen av diamantborhullene og profillinjene er vist på bilag 90.059.02. Totalt er det boret 230 m fordelt på 5 hull. Samtlige hull ble avsluttet i kalkstein.

#### 3.1 DIAMANTBORPROGRAM.

Tabell 1.

<i>Profil</i>	<i>Borhull nr.</i>	<i>Retning</i>	<i>Fall</i>	<i>Lengde</i>
A - A'	Bh.1	N 80o	45oVNV	50 m
	Bh.2	"	"	30 m
-----				
B - B'	Bh.3	"	"	60 m
-----				
C-C'	Bh.4	"	"	30 m
	Bh.5	"	"	60 m
-----				
Tilsammen	5 hull			230 m

Diamantborkjernematerialet ble fraktet til NGU, Trondheim, for bearbeiding og analysering.

Diamantborkjernematerialet er beskrevet geologisk (makrostudium av borkjernematerialet) og fargefotografert i tørr og fuktet tilstand.

Beskrivelsen av diamantborkjernematerialet (loggen) finnes som bilag 90.059.06.

Fargefoto av borkjernematerialet finnes som bilag 90.059.08.

Borkjernematerialet er lagret på NGU.

### 4.0 ANALYSER.

Samtlige diamantborkjerner er splittet på langs, hvor den ene halvdelen er brukt til div. analyser mens den andre halvdelen er lagret i kjernebatterier som referanse.

Den halvdelen av borstrengen som ble brukt til analyser ble splittet opp i prøver som hver, med noen få unntak (se loggen), representerer en kjernelengde på 2 m.

Til de aller fleste anvendelser av kalkstein stilles det krav til mengden av de forurensende komponenter (som oksyder). Det kjemiske analyseprogrammet er derfor lagt opp med tanke på en kvantifisering av de viktigste forurensende komponenter som oksyder.

Samtlige primærprøver er analysert på: syreløselig:CaO og MgO og totalinnholdet av følgende oksyder: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, MnO og P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

#### **4.1 PRØVEPREPARERING.**

Prøvematerialet er grovknust i kjeftetygger med lysåpning ca. 0.5 cm. Av det nedknuste materialet ble det splittet ut en prøve på 70 - 100 g, resten av det nedknuste materialet ble pakket i poser for arkivering.

#### **4.2 ANALYSEMETODER.**

##### 4.2.1 Syreløselig: CaO og MgO.

Prøven løses i fortynnet HCL (1:4) under oppvarming. Deretter utføres en kompleksometrisk titrering med EDTA og bruk av NH<sub>3</sub> som Ph-regulator med Na<sub>2</sub>S som maskeringsmiddel.

##### 4.2.2 Totalanalyse (XRF).

Prøven blandes med Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>6</sub> og smeltes under omrøring i en platina digel. Smelten avkjøles til glasstabletter. Tablettene ble analysert i Philips 1404 Røntgen-spektrograf (XRF).

##### 4.2.3 Hvithetsmålinger.

Hvithetsmålingene er utført med Elrepho Mat DFC fra Zeiss.

Prinsippet for målingene er å sammenligne prøven med en hvithetsstandard BaSO<sub>4</sub> DIN 5033. Denne har relativ hvithet i forhold til absolutt varierende fra 99.1 % til 99.6 % ved aktuelle bølglengder.

Instrumentet kalibreres med hvithetsstandard (100-punktet) og en "svartkopp" (0-punktet).

Prøven finknuses og presses til en brikke med en helt jevn og fast overflate som plasseres under måleåpningen på apparatet. Her blir prøven belyst med glødelampe (normallyset "A") og det

reflekterte lyset registreres fotometrisk. Målingene foretas med 3 fargemålingsfiltre etter tur: FMX (rødt), FMY (grønt) og FMZ (blått) samt et lysfilter R457 (457nm) for hvithetsbestemmelse.

Måleverdiene for FMX, FMY og FMZ i % utgjør tilsammen normalfargeverdiene for prøven. Måleverdien i % for R457 angir hvithetsgraden.

#### 4.3 ANALYSERESULTATER.

I alt er det analysert 117 prøver.

##### 4.3.1 Syreløselig: CaO og MgO.

Analyseresultatene finnes som bilag 90.059.04.

Ut fra analyseverdiene er det beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik for hvert hull. Resultatene finnes i tabell 2.

TABELL 2.

Bh. nr	Oksyd	Min. %	Maks. %	Gj.snitt %	Std.avvik %	Ant.pr.
BH-1	CaO	52.93	55.22	54.56	0.58	25
	MgO	0.30	0.78	0.48	0.12	25
BH-2	CaO	51.80	54.76	54.02	0.77	15
	MgO	0.30	1.20	0.67	0.19	15
BH-3	CaO	30.28	55.16	50.21	6.77	33
	MgO	0.24	1.73	0.65	0.34	33
BH-4	CaO	53.99	55.46	54.85	0.39	15
	MgO	0.31	1.45	0.65	0.27	15
BH-5	CaO	52.58	55.18	54.46	0.58	29
	MgO	0.30	0.89	0.55	0.14	29

Det er beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik for det samlede diamanborprogram (syreløselig). Resultatene finnes i tabell 3.

TABELL 3. ( BH-1...BH-5)

Oksyd	Min. %	Maks. %	Gj.snitt %	Std.avvik %	Ant.pr.
CaO	48.32	55.16	53.62	1.82	117
MgO	0.29	1.21	0.6	0.21	117

4.3.2 Totalanalyser (XRF).

Analyseresultatene finnes som bilag 90.059.05.

Linjediagrammer som viser variasjonen i totalinnholdet av: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> for hvert hull finnes som bilag 90.059.-06.

Ut fra analyseverdiene er det beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik. Resultatene finnes i tabell 4.

TABELL 4.

Bh.nr.	Oksyd	Min. %	Maks. %	Gj.snitt %	Std.avvik %	Ant.pr
BH-1	SiO <sub>2</sub>	0.09	5.18	1.02	1.12	25
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.04	0.62	0.16	0.12	25
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.07	0.02	0.02	25
	TiO <sub>2</sub>	0.01	0.02	0.01	0.001	25
	MgO	0.19	0.89	0.33	0.14	25
	CaO	54.28	56.23	55.64	0.58	25
	Na <sub>2</sub> O	0.10	0.11	0.10	0.001	25
	K <sub>2</sub> O	0.01	0.15	0.02	0.03	25
	MnO	0.01	0.01	0.01	0.00	25
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.01	0.01	0.01	25
BH-2	SiO <sub>2</sub>	0.32	2.47	0.94	0.59	15
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.07	0.64	0.25	0.14	15
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.27	0.08	0.07	15
	TiO <sub>2</sub>	0.01	0.03	0.01	0.006	15
	MgO	0.27	1.63	0.59	0.32	15
	CaO	53.67	55.88	55.37	0.59	15
	Na <sub>2</sub> O	0.10	0.01	0.01	0.00	15
	K <sub>2</sub> O	0.01	0.11	0.05	0.03	15
	MnO	0.01	0.01	0.01	0.00	15
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.01	0.01	0.00	15
BH-3	SiO <sub>2</sub>	0.23	25.13	5.45	7.07	33
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.06	8.55	1.54	2.22	33
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	1.44	0.29	0.37	33
	TiO <sub>2</sub>	0.01	0.15	0.03	0.03	33
	MgO	0.15	2.99	0.69	0.70	33



	CaO	35.44	56.27	52.00	5.76	33
	Na2O3	0.10	1.37	0.23	0.30	33
	K2O	0.01	2.12	0.32	0.50	33
	MnO	0.01	0.03	0.01	0.006	33
	P2O5	0.01	0.04	0.01	0.007	33
-----						
BH-4	SiO2	0.12	1.08	0.36	0.25	15
	Al2O3	0.05	0.27	0.09	0.05	15
	Fe2O3	0.01	0.07	0.03	0.02	15
	TiO2	0.01	0.01	0.01	0.00	15
	MgO	0.24	1.62	0.54	0.39	15
	CaO	55.08	56.31	55.84	0.37	15
	Na2O	0.10	0.10	0.10	0.00	15
	K2O	0.01	0.04	0.02	0.00	15
	MnO	0.01	0.01	0.01	0.00	15
	P2O5	0.01	0.01	0.01	0.01	15
-----						
BH-5	SiO2	0.12	3.41	0.84	0.79	29
	Al2O3	0.04	0.8	0.25	0.18	29
	Fe2O3	0.01	0.18	0.05	0.04	29
	TiO2	0.01	0.02	0.01	0.004	29
	MgO	0.23	0.94	0.40	0.14	29
	CaO	53.82	56.28	55.56	0.57	29
	Na2O	0.10	0.10	0.10	0.00	29
	K2O	0.01	0.17	0.04	0.04	29
	MnO	0.01	0.01	0.01	0.01	29

Det er beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik for det samlede diamantborprogram (totalanalyser). Resultatene finnes i tabell 5.

TABELL 5. (Sum BH-1...BH-5)

	Oksyd %	Min. %	Maks. %	Gj.snitt %	Std.avvik %	Ant.pr
SiO2	0.09	25.13	2.20	4.55	117	
Al2O3	0.04	0.55	0.60	1.43	117	
Fe2O3	0.01	1.44	0.12	0.24	117	
TiO2	0.01	0.15	0.02	0.02	117	
MgO	0.15	2.99	0.52	0.49	117	
CaO	35.44	56.31	51.36	13.09	117	
Na2O	0.10	0.10	0.10	0.00	117	
K2O	0.01	0.17	0.04	0.04	117	
MnO	0.01	0.01	0.01	0.00	117	
P2O5	0.01	0.01	0.01	0.00	117	

#### 4.3.3 Hvithetsmålinger.

Resultatet av hvithetsmålingene finnes som bilag 90.059.05.

Linjediagrammer som viser variasjonen i % FMX, FMY, FMZ og R457 for hvert hull, finnes som bilag 90.059.08.

Det er beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik for samtlige hull. Resultatet finnes i tabell 6.

TABELL 6.

Bh.nr.	Filter	Min.	Maks.	Gj.snitt	Std.avvik	Ant.pr
	%	%	%	%	%	
BH-1	FMX	93.0	96.6	94.9	0.94	25
	FMY	92.9	96.3	94.7	0.92	25
	FMZ	92.3	95.4	93.8	0.92	25
	R457	92.4	95.4	93.8	0.90	25
BH-2	FMX	91.0	96.4	94.5	1.57	15
	FMY	90.9	96.1	94.3	1.56	15
	FMZ	88.9	94.7	92.9	1.77	15
	R457	89.0	94.7	92.9	1.76	15
BH-3	FMX	82.1	95.7	90.6	3.95	33
	FMY	81.3	95.6	90.2	4.18	33
	FMZ	75.2	95.6	87.7	5.48	33
	R457	75.2	95.0	87.6	5.40	33
BH-4	FMX	90.6	96.2	94.6	1.36	15
	FMY	90.6	96.0	94.4	1.29	15
	FMZ	90.5	95.0	93.3	1.03	15
	R457	90.5	95.1	93.3	1.05	15
BH-5	FMX	87.5	95.4	93.2	1.51	29
	FMY	87.4	95.2	93.0	1.51	29
	FMZ	86.8	94.1	91.4	1.68	29
	R457	86.8	94.2	91.47	1.67	29

Det er beregnet: Min., Maks., Gj.snitt og Standardavvik for det samlede diamanborprogram. Resultatet finnes i tabell 7.

TABELL 7. (Sum BH-1....BH-5)

Filter	Min.	Maks.	Gj.snitt	Std.avvik	Ant.pr.
	%	%	%	%	
FMX	82.1	96.6	93.2	2.94	117
FMY	81.5	96.3	92.9	3.06	117
FMZ	75.2	95.4	91.3	3.93	117
R457	75.2	95.4	91.3	3.92	117

#### 4.4 KOMMENTARER TIL ANALYSERESULTATENE.

Analyseresultatene viser at kalksteinen i det oppborete feltet er relativt homogen og for store partier av feltet er det bare små variasjoner i den kjemiske sammensetningen. De høye verdiene på hvitheten viser at innholdet av mørke komponenter er meget begrenset.

I tabell 8, er det satt opp en oversikt over "kvaliteten" på kalksteinen for de 5 borhullene. Hvitheten (% FMY ) er brukt som mål på kvaliteten.

TABELL 8.

Kvalitet	% FMY	Lengder i m					Totalt
		BH-1	BH-2	BH-3	BH-4	BH-5	
A	> 96	8	4	0	2	0	14
B	94 - 96	32	18	12	22	12	96
C	92 - 94	10	4	14.5	4	40	72.5
D	90 - 92	0	4	12.5	2	4	23.5
E	> 90	0	0	20	0	4	24
Til sammen		50	30	60	30	60	230

Av tabell 8, følger:

Kvalitet A utgjør ca. 6 %  
Kvalitet B utgjør ca. 42 %  
Kvalitet C utgjør ca. 32 %  
Kvalitet D utgjør ca. 10 %  
Kvalitet E utgjør ca. 10 %

#### 5.0 TONNASJE.

De analyserte overflateprøvene fra befaringen i 1983 indikerte at kalksteinen i feltet er av meget god kvalitet. Det gjennomførte diamantborprogrammet er bare ment å skulle være et rekognoserende program for å oppnå indikasjoner på om at den gode kvaliteten gjelder hele kalklagpakken også mot dypet.

En dokumentasjon av forekomstens størrelse med utbredelsen av de ulike kvalitetsfordelingen vil kreve et langt mer omfattende diamantborprogram enn det som er gjennomført.

En tonnasjeberegning basert på de foreliggende data må nødvendigvis være beheftet med usikkerhet.

I 1983 ble det beregnet, innenfor et begrenset område av feltet, en brytbar tonnasje på 3 mill. tonn i dagbrudd. Denne tonnasjeberegningen, som er basert på overflateobservasjoner, synes å være bekreftet gjennom diamantboringene.

Avgrensningen av det tonnasjeberegnete området finnes på bilag 90.059.02

Det er foretatt en tonnasjeberegning av de ulike kvalitetene innenfor det avgrensede området. Beregningene bygger på den forutsetning at de kvalitetsvariasjonene som finnes i borkjernematerialet er representativ for hele området.

Kvalitetsinndelingen som er brukt i kap.4.4 er lagt til grunn for beregningene:

Kvalitet A: Tonnasje med hvithet (FMY)	> 96 %	182.700 t
Kvalitet B:	" 94 % - 96 %	1.241.900 t
Kvalitet C:	" 92 % - 94 %	945.600 t
Kvalitet D:	" 90 % - 92 %	306.600 t
Kvalitet E:	" < 90 %	312.900 t
Tilsammen		ca. 3 mill t

## 5.0 KONKLUSJON.

I rapporten fra NGU's befaring av Baustad kalksteinsfelt, Rissa komm. i 1983, er det konkludert med at kalksteinen er av meget god kvalitet. Det ble derfor anbefalt en videre undersøkelse m.t.p. en eventuell økonomisk utnyttelse av ressursen.

Ettersom over 90 % av feltet er overdekket ble det anbefalt at undersøkelsene også innbefattet et rekognoserende diamantborprogram.

I brev av 3.11.1988 fra Sør-Trøndelag fylkeskommune blir NGU bedt om å utarbeide et forslag til et diamantborprogrammet m/ kostnadsoverslag som skulle inngå i en videre undersøkelse av Baustad kalksteinsfelt.

Undersøkelsen er utført som et samarbeidsprosjekt mellom NGU og "Det samordnede geologiske undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen".

Grunneier i det undersøkte området av feltet er; gårdbruker J.H. Lindgaard.

Det undersøkte området utgjør et begrenset parti av et lengre kalksteinsdrag som strekker seg fra sjøen ved Kvithyll i vest til forbi østenden av Botnen. Kalksteinsdraget omgis av gabbroide bergarter. Bergartene stryker tilnærmet NØ-SV, med

steilt fall mot SØ. I det oppborete partiet er mektigheten anslått til ligge mellom 150 og 200.

Avstanden fra Kvithyll til feltet er ca. 6 km (langs veien).

I alt ble det boret 230 m fordelt på 5 hull. Samtlige hull ble avsluttet i kalkstein.

Diamantboringene ble gjennomført høsten 1989.

Kalksteinen virker massiv og relativt homogen. Den er middels til finkornet og overveiende hvit av farge. Boringene viser at det inne i kalksteinsdraget opptrer noen ganske få cm tykke nivåer (slirer ?) av glimmerskifer/amfibolitt. I kalksteinen opptrer i aksessoriske mengder: feltspat, kvarts, kloritt, glimmer og epidot og med spor av zirkon, apatitt og erts.

De kjemiske analysene viser at kalksteinen i det undersøkte området har et gj.snittelig CaO - innhold på ca.54 % d.v.s 96.4 % CaCO<sub>3</sub> med en gjennomsnittlig hvithet på ca. 93 % FMY.

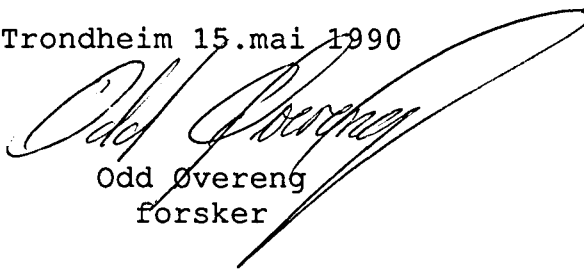
I et begrenset område av feltet er den brytbar tonnasje ned til havnivå beregnet til: min. 3 mill. tonn (dagbrudd).  
Av dette har:

ca. 1 mill. tonn en gj.snitt hvithet på 94 - 96 % FMY.

ca. 1 mill. tonn en gj.snitt hvithet på 92 - 94 % FMY.

Selv om de utført undersøkelsene er rekognoserende indikerer resultatene at forekomsten burde være av stor interesse for produsenter av høyrene og høyhvite kalksteinsprodukter.

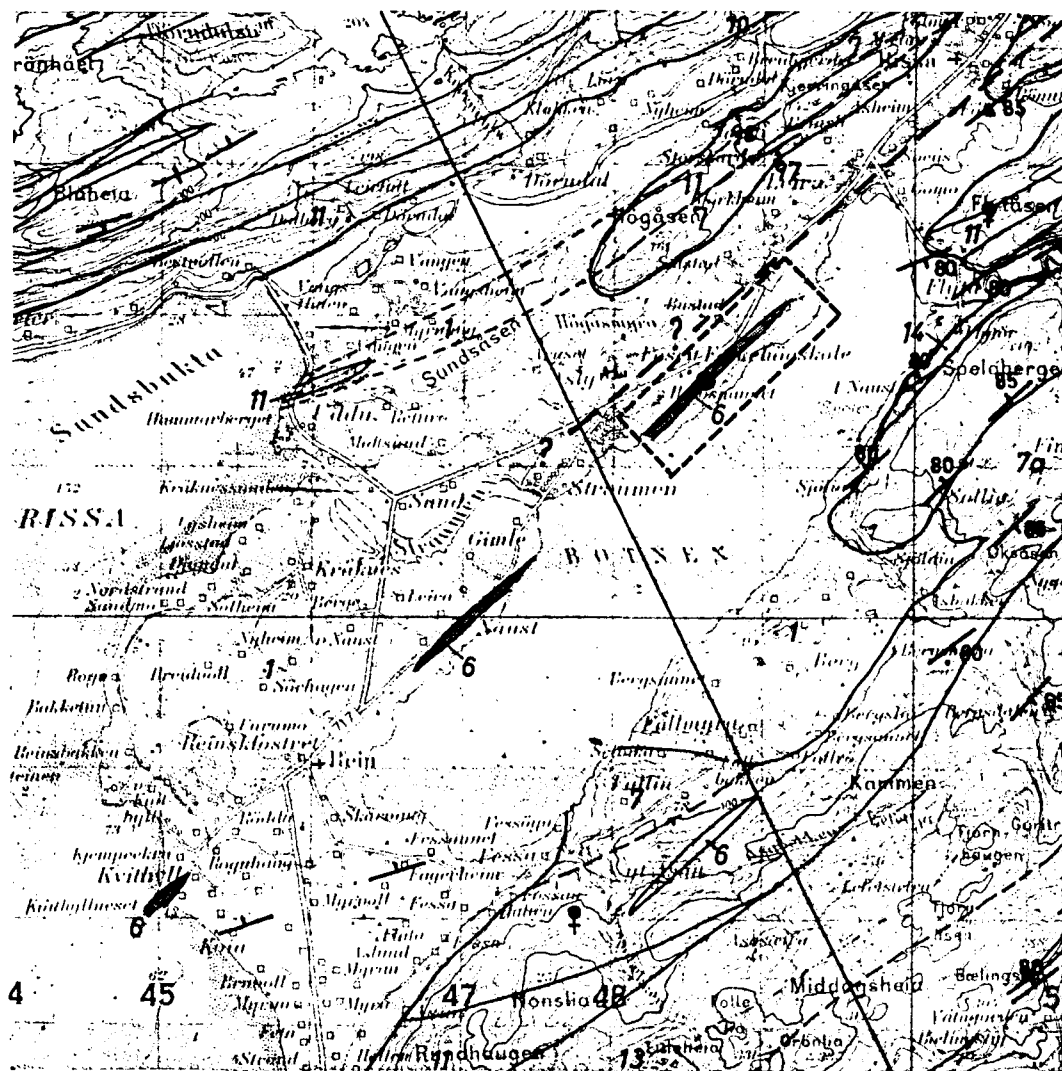
Trondheim 15.mai 1990



Odd Øvereng  
forsker

## Litteratur

NGU-bergarkivrapport nr.7766: "Baustad kalksteinsfelt,  
Rissa komm. S-Trøndelag."  
: Odd Øvereng,1983.



- BAUSTAD KALKSTEINFELT
- KRYSTALLINSK KALKSTEIN

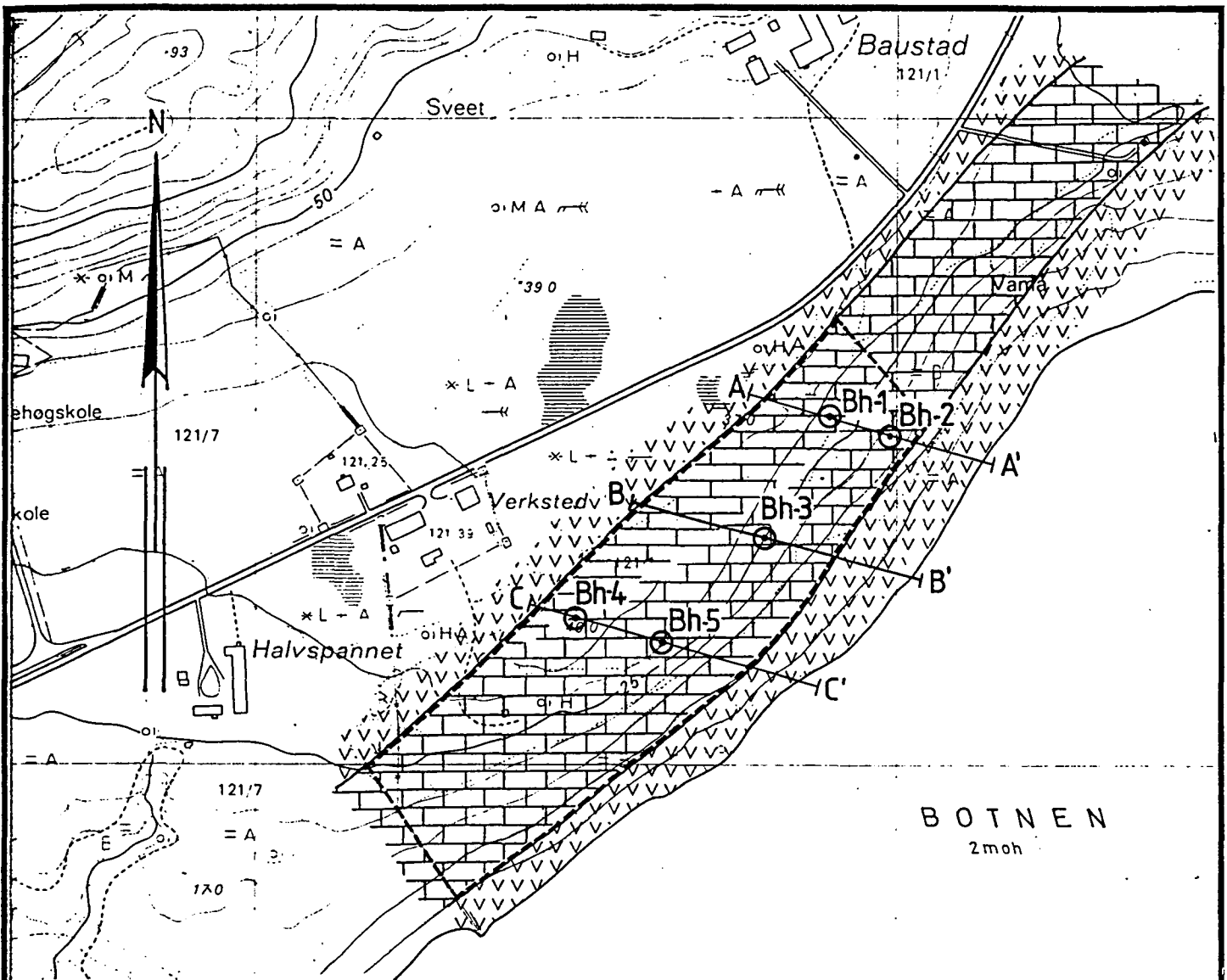
UTSNITT AV FORELØPIG BERGGRUNNSKART RISSA 1:50000, F.CHR.WOLFF 1978

NGU, INDUSTRIMINERALER 1990  
 LOKALISERING OG GEOLOGI  
**BAUSTAD KALKSTEINSFELT**  
 RISSA KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG

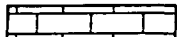
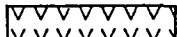
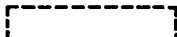


MÅLESTOKK  1:50000	OBS.	
	TEGN.	
	TRAC. ALH	MAI-90
	KFR. O.Ø.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 90.059-01	KARTBLAD NR. 1522 IV
--------------------------	-------------------------



TEGNFORKLARING

-  KALKSTEIN
-  AMFIBOLITT
-  TONNASJEBEREGNET OMRÅDE
-  PROFILLINJE
-  BORHULL

UTSNITT AV KBL. CH 130-5-1

NGU, INDUSTRIMINERALER 19  
 LOKALISERING AV BORHULL / AVGRENSNING AV  
 TONNASJEBEREGNET OMRÅDE  
**BAUSTAD KALKSTEINSFELT**  
 RISSA KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1: 5000

MÅLT OØ.

TEGN

TRAC ALH

KFR. OØ.

MAI-90

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM






TEGNING NR.  
 90.059-02



KARTBLAD NR.  
 1522 IV

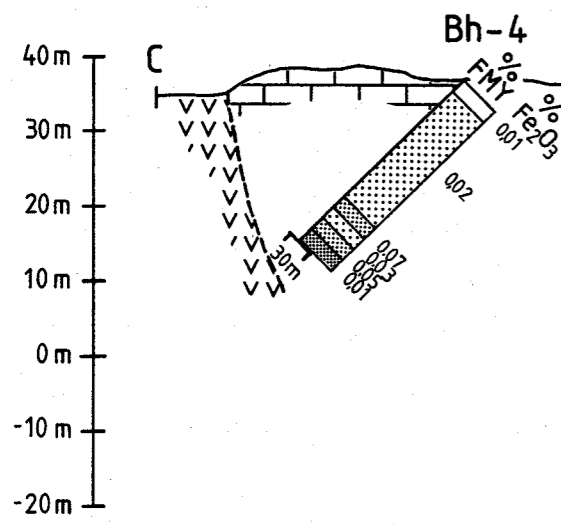
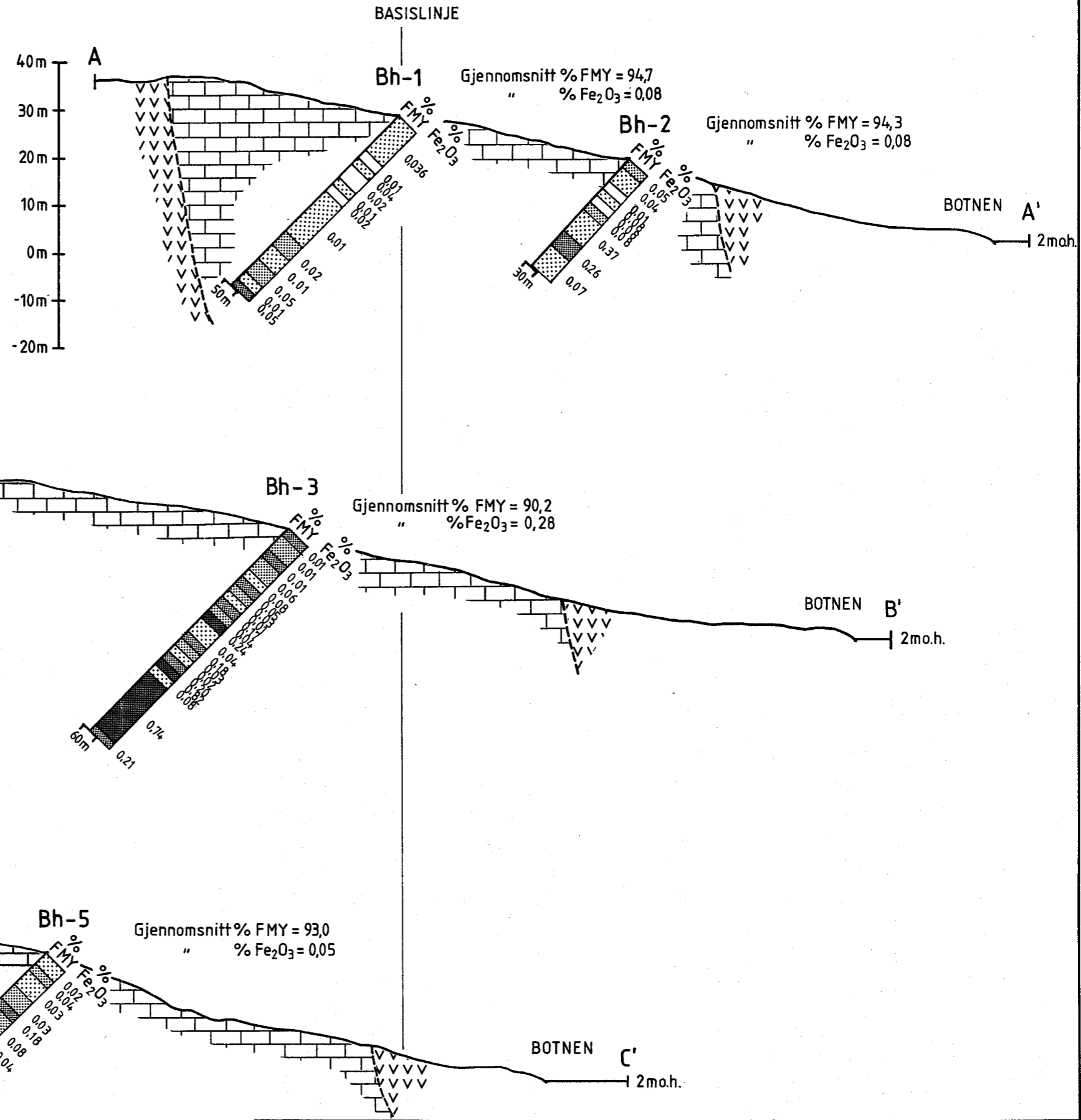


TEGNFORKLARING

HVITHET, % FMY (grønnfilter)

-  > 96
-  94-96
-  92-94
-  90-92
-  < 90

-  KALKSTEIN
-  AMFIBOLITT



NGU, INDUSTRIMINERALER 1990 GEOLOGISK SNITT BAUSTAD KALKSTEINSFELT RISSA KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT	O.Ø.
	1:1000	TEGN	
TRAC ALH		MAI -90	
KFR		O.Ø.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD	
	90.059-03	1522 II	

BA-1	Pr. merket % CaO	% MgO
BA-1-1	53.36	0.32
BA-1-2	52.93	0.48
BA-1-3	53.97	0.36
BA-1-4	53.85	0.32
BA-1-5	54.49	0.5
BA-1-6	54.13	0.42
BA-1-7	54.63	0.48
BA-1-8	55.12	0.4
BA-1-9	54.62	0.66
BA-1-10	54.73	0.6
BA-1-11	54.54	0.54
BA-1-12	54.11	0.48
BA-1-13	54.75	0.62
BA-1-14	55.04	0.48
BA-1-15	55.22	0.3
BA-1-16	55.14	0.3
BA-1-17	55.18	0.42
BA-1-18	55.17	0.44
BA-1-19	54.87	0.54
BA-1-20	54.84	0.52
BA-1-21	55.11	0.38
BA-1-22	54.65	0.78
BA-1-23	54.62	0.42
BA-1-24	55.03	0.48
BA-1-25	53.93	0.72

MIN.	52.93	0.3
MAKS.	55.22	0.78
GJ. SNITT	54.5635	0.4784
STD. AVVIKO.	583848	0.123656

BA-2	Pr. merket % CaO	% MgO
BA-2-1	53.56	0.83
BA-2-2	54.53	0.7
BA-2-3	53.82	0.66
BA-2-4	54.44	0.52
BA-2-5	54.49	0.3
BA-2-6	53.31	0.64
BA-2-7	54.25	0.58
BA-2-8	54.53	0.73
BA-2-9	54.42	0.58
BA-2-10	54.76	0.52
BA-2-11	53.09	0.75
BA-2-12	51.8	1.2
BA-2-14	54.65	0.52
BA-2-16	54.26	0.64
BA-2-17	54.34	0.83
MIN.	51.8	0.3
MAKS.	54.76	1.2
GJ. SNITT	54.02333	0.668666
STD. AVVIKO.	767755	0.194136

## BH-3

Pr. merket	% CaO	% MgO
BA-3-A	54.85	0.54
BA-3-B	54.78	0.8
BA-3-C	54.9	0.54
BA-3-D	54.63	0.7
BA-3-E	54.22	0.87
BA-3-3	52.75	0.5
BA-3-4	54.41	0.46
BA-3-5	53.85	0.5
BA-3-6	54.77	0.38
BA-3-7	55.16	0.24
BA-3-8	52.81	0.46
BA-3-9	54.53	0.28
BA-3-10	54.84	0.38
BA-3-11	54.88	0.48
BA-3-12	54.75	0.48
BA-3-13	52.67	0.36
BA-3-14	54.75	0.28
BA-3-15	54.97	0.36
BA-3-16	54.21	0.32
BA-3-17	52.97	0.28
BA-3-18	52.33	0.62
BA-3-19	45.59	0.68
BA-3-20	54.26	0.68
BA-3-21	49	0.83
BA-3-22	40.45	1.05
BA-3-23	31.33	1.33
BA-3-24	45.21	1.73
BA-3-25	30.28	1.11
BA-3-26	37.24	0.89
BA-3-27	42.25	1.27
BA-3-28	48.63	0.91
BA-3-29	47.8	0.72
BA-3-30	48.98	0.44
MIN.	30.28	0.24
MAKS.	55.16	1.73
GJ. SNITT	50.21303	0.647575
STD. AVVIK	6.771048	0.340952

Pr. merket	% CaO	% MgO
BA-4-1	54.95	0.64
BA-4-2	55.11	0.6
BA-4-3	55.05	0.56
BA-4-4	54.98	0.48
BA-4-5	54.15	0.77
BA-4-6	54.73	0.6
BA-4-7	55.46	0.31
BA-4-8	55.32	0.38
BA-4-9	54.95	0.48
BA-4-10	55.22	0.38
BA-4-11	54.88	0.72
BA-4-12	53.99	1.45
BA-4-13	54.51	0.79
BA-4-14	54.71	0.78
BA-4-15	54.66	0.79
MIN.	53.99	0.31
MAKS.	55.46	1.45
GJ. SNITT	54.85133	0.647333
STD. AVVIK	0.385795	0.285693

## Tabell 5

## BH-5

Pr. merket	% CaO	% MgO
BA-5-1	54.81	0.42
BA-5-2	54.86	0.5
BA-5-3	55.08	0.4
BA-5-4	55.03	0.44
BA-5-5	54.58	0.62
BA-5-6	54.21	0.56
BA-5-7	52.58	0.56
BA-5-8	53.44	0.58
BA-5-9	54.1	0.38
BA-5-10	54.55	0.46
BA-5-11	54.56	0.48
BA-5-12	53.04	0.3
BA-5-13	55.18	0.32
BA-5-14	54.59	0.46
BA-5-15	54.38	0.6
BA-5-16	54.41	0.42
BA-5-17	54.05	0.48
BA-5-18	54.72	0.77
BA-5-19	54.28	0.68
BA-5-20	54.22	0.79
BA-5-21	54.84	0.58
BA-5-22	54.98	0.54
BA-5-23	55.03	0.54
BA-5-24	54.64	0.89
BA-5-25	54.94	0.64
BA-5-26	54.52	0.62
BA-5-27	54.44	0.66
BA-5-28	54.68	0.68
BA-5-29	54.53	0.6

MIN.	52.58	0.3
MAKS.	55.18	0.89
GJ. SNITT	54.45758	0.550689
STD. AVVIK	0.579450	0.135670

Tabell 1

Pr. merket	SiO <sub>2</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% TiO <sub>2</sub>	% MgO	% CaO	% Na <sub>2</sub> O	% K <sub>2</sub> O	% MnO	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% FMX	% FMY	% FMZ	% R457	Lpd.	i m
BA-1-1	3.4	0.29	0.05	0.01	0.34	54.28	0.1	0.11	0.01	0.01	94.8	94.5	92.7	92.8	2	
BA-1-2	2.64	0.62	0.07	0.02	0.3	54.37	0.11	0.15	0.01	0.01	94.4	94.1	92.4	92.4	4	
BA-1-3	3.17	0.25	0.01	0.01	0.25	54.86	0.1	0.02	0.01	0.01	95.4	95.2	94.2	94.2	6	
BA-1-4	5.18	0.12	0.02	0.01	0.33	54.4	0.1	0.02	0.01	0.01	95.4	95.2	95.2	95.2	8	
BA-1-5	1.01	0.22	0.02	0.01	0.24	55.62	0.1	0.02	0.01	0.01	95.8	95.6	94.7	94.7	10	
BA-1-6	1.77	0.06	0.01	0.01	0.3	55.23	0.1	0.02	0.01	0.01	96.5	96.3	95.2	95.2	12	
BA-1-7	0.54	0.23	0.04	0.01	0.35	55.82	0.1	0.01	0.01	0.01	94.6	94.5	93.5	93.5	14	
BA-1-8	0.22	0.06	0.03	0.01	0.29	56.12	0.1	0.01	0.01	0.01	96.2	96	95.2	95.2	16	
BA-1-9	0.56	0.19	0.01	0.01	0.31	55.75	0.1	0.01	0.01	0.01	96.6	96.3	95.1	95.1	18	
BA-1-10	0.35	0.13	0.01	0.01	0.37	55.96	0.1	0.01	0.01	0.01	95.2	95	93.8	93.8	20	
BA-1-11	1.21	0.05	0.02	0.01	0.3	55.58	0.1	0.01	0.01	0.01	96.5	96.3	95.4	95.4	22	
BA-1-12	1.1	0.25	0.02	0.01	0.64	53.44	0.1	0.01	0.01	0.01	95.2	95	93.9	94	24	
BA-1-13	0.41	0.13	0.01	0.01	0.35	56.03	0.1	0.01	0.01	0.01	95	94.9	93.7	93.7	26	
BA-1-14	0.23	0.09	0.01	0.01	0.26	56.17	0.1	0.01	0.01	0.01	95.4	95.2	94.3	94.3	28	
BA-1-15	0.19	0.07	0.01	0.01	0.19	56.14	0.1	0.01	0.01	0.01	94.8	94.7	93.8	93.8	30	
BA-1-16	0.22	0.11	0.01	0.01	0.2	56.2	0.1	0.01	0.01	0.01	94.5	94.4	93.4	93.5	32	
BA-1-17	0.12	0.06	0.01	0.01	0.26	56.23	0.1	0.01	0.01	0.01	94.4	94.2	93.4	93.4	34	
BA-1-18	0.09	0.04	0.01	0.01	0.23	56.17	0.1	0.01	0.01	0.01	94	93.8	93.1	93.1	36	
BA-1-19	0.31	0.13	0.03	0.01	0.33	55.85	0.1	0.02	0.01	0.01	93.8	93.7	93	93	38	
BA-1-20	0.44	0.05	0.01	0.01	0.27	55.91	0.1	0.01	0.01	0.01	94.7	94.6	93.8	93.9	40	
BA-1-21	0.31	0.06	0.01	0.01	0.24	56.03	0.1	0.01	0.01	0.01	95	94.6	93.4	93.5	42	
BA-1-22	0.29	0.12	0.02	0.01	0.4	55.96	0.1	0.01	0.01	0.01	93.6	93.4	92.9	92.9	44	
BA-1-23	0.86	0.15	0.07	0.01	0.29	55.66	0.1	0.03	0.01	0.01	93.3	93.1	92.5	92.5	46	
BA-1-24	0.21	0.07	0.01	0.01	0.31	56.08	0.1	0.01	0.01	0.01	94.6	94.5	93.7	93.8	48	
BA-1-25	0.67	0.28	0.05	0.01	0.89	55.3	0.1	0.01	0.01	0.01	93	92.9	92.3	92.4	50	
MIN.	0.09	0.04	0.01	0.01	0.19	54.28	0.1	0.01	0.01	0.01	93	92.9	92.3	92.4		
MAKS.	5.18	0.62	0.07	0.02	0.89	56.23	0.11	0.15	0.01	0.01	96.6	96.3	95.4	95.4		
GJ. SNITT	1.028	0.1586	0.0232	0.0104	0.3296	55.6464	0.1004	0.0224	0.01	0.01	94.908	94.72	93.788	93.812		
STD. HVVIRI	0.245616	0.122477	0.019124	0.001959	0.142308	0.583217	0.001959	0.032653	ERR	ERR	0.943152	0.922605	0.916375	0.903026		

Tabell 2

BH-2	Pr. merke	% SiO <sub>2</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% TiO <sub>2</sub>	% MgO	% CaO	% Na <sub>2</sub> O	% K <sub>2</sub> O	% MnO	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% FMX	% FMY	% FMZ	% (457	Lgd.) m
BA-2-1		0.37	0.37	0.05	0.02	0.71	55.07	0.1	0.07	0.01	0.01	93.4	93.2	92.3	92.4	2
BA-2-2		0.44	0.14	0.02	0.01	0.57	55.77	0.1	0.01	0.01	0.01	95.1	95	94.2	94.2	4
BA-2-3		1.37	0.24	0.06	0.02	0.72	54.98	0.1	0.06	0.01	0.01	94.5	94.1	91.6	91.7	6
BA-2-4		0.42	0.07	0.01	0.01	0.41	55.86	0.1	0.01	0.01	0.01	96.4	96.1	94.7	94.7	6
BA-2-5		1.05	0.29	0.08	0.01	0.33	55.43	0.1	0.11	0.01	0.01	95.2	94.9	93.1	93.1	10
BA-2-6		0.8	0.29	0.08	0.01	0.27	55.69	0.1	0.09	0.01	0.01	96.2	96	94.5	94.6	12
BA-2-7		1.14	0.25	0.08	0.01	0.64	55.3	0.1	0.03	0.01	0.01	93.7	93.5	92.5	92.5	14
BA-2-8		0.32	0.11	0.03	0.01	0.68	55.73	0.1	0.01	0.01	0.01	95.6	95.6	94.2	94.2	16
BA-2-9		0.65	0.21	0.05	0.01	0.49	55.63	0.1	0.05	0.01	0.01	94.5	94.5	93.2	93.3	18
BA-2-10		0.54	0.15	0.03	0.01	0.39	55.74	0.1	0.04	0.01	0.01	95.3	95.2	94.5	94.5	20
BA-2-11		2.01	0.41	0.24	0.02	0.85	54.48	0.1	0.08	0.01	0.01	91	90.9	89.2	89.2	22
BA-2-12		2.47	0.64	0.27	0.03	1.63	53.67	0.1	0.07	0.01	0.01	91.1	90.9	88.9	89	24
BA-2-14		0.59	0.25	0.1	0.02	0.32	55.76	0.1	0.03	0.01	0.01	94.3	94	92.1	92.1	26
BA-2-16		0.79	0.22	0.05	0.01	0.35	55.62	0.1	0.07	0.01	0.01	95.2	95	93.8	93.8	28
BA-2-17		0.42	0.14	0.05	0.01	0.51	55.88	0.1	0.02	0.01	0.01	95.6	95.5	94.3	94.3	30
MIN.		0.32	0.07	0.01	0.01	0.27	53.67	0.1	0.01	0.01	0.01	91	90.9	88.9	89	
MAKS.		2.47	0.64	0.27	0.03	1.63	55.88	0.1	0.11	0.01	0.01	96.4	96.1	94.7	94.7	
GJ. SNITT	0.938666	0.250666	0.08	0.014	0.591333	55.374		0.1	0.05	0.01	0.01	94.48666	94.28666	92.87333	92.90666	
STD. AVVIKO.	590907	0.137717	0.072846	0.006110	0.324630	0.591256		ERR	0.030550	2.0E-10	2.0E-10	1.372202	1.356862	1.773308	1.759343	

BA-3	Pr. markert	% SiO2	% Al2O3	% Fe2O3	% TiO2	% HgO	% CaO	% Na2O	% K2O	% MnO	% P2O5	% FMX	% FMY	% FMZ	% R457	Lgd. i m
BA-3-A		0.35	0.06	0.01	0.01	0.39	56.06	0.1	0.01	0.01	0.01	91.3	91.2	90.6	90.6	2
BA-3-B		0.38	0.1	0.01	0.01	0.36	55.91	0.1	0.02	0.01	0.01	93.4	93.2	92.1	89.2	4
BA-3-C		0.31	0.07	0.01	0.01	0.47	55.77	0.1	0.01	0.01	0.01	92.4	92.3	91.7	91.7	6
BA-3-D		0.42	0.06	0.01	0.01	0.34	55.93	0.1	0.01	0.01	0.01	90.5	90.4	90.1	90.1	8
BA-3-E		0.62	0.07	0.03	0.01	0.67	55.65	0.1	0.01	0.01	0.01	93.1	92.9	92.4	92.4	10
BA-3-3		2.52	0.91	0.09	0.02	0.41	54.35	0.1	0.13	0.01	0.01	92.6	92.3	89.7	89.8	12
BA-3-4		0.89	0.26	0.08	0.01	0.28	55.54	0.1	0.09	0.01	0.01	94.7	94.3	92.1	92.1	14
BA-3-5		1.76	0.38	0.05	0.01	0.36	55.03	0.1	0.13	0.01	0.01	91.8	91.5	89.7	89.7	16
BA-3-6		0.66	0.15	0.03	0.01	0.32	55.82	0.1	0.05	0.01	0.01	94.1	93.8	92.6	92.6	18
BA-3-7		0.49	0.09	0.01	0.01	0.32	55.94	0.1	0.02	0.01	0.01	94.4	94.2	93.2	93.2	20
BA-3-8		3.32	0.56	0.17	0.02	0.37	53.9	0.1	0.14	0.01	0.01	90.8	90.1	86.8	86.8	22
BA-3-9		1.06	0.26	0.04	0.01	0.22	55.52	0.1	0.04	0.01	0.01	93.5	93.2	91.2	91.2	24
BA-3-10		1.26	0.59	0.24	0.03	0.29	55.22	0.1	0.08	0.01	0.01	89.9	89.4	86.2	86.2	26
BA-3-11		0.23	0.06	0.01	0.01	0.32	56.04	0.1	0.0	0.01	0.01	95.7	95.6	95	95	28
BA-3-12		0.75	0.09	0.07	0.01	0.3	55.76	0.1	0.02	0.01	0.01	94.9	94.7	93.2	93.2	30
BA-3-13		3.18	0.87	0.18	0.03	0.33	53.85	0.1	0.25	0.01	0.01	91.2	90.5	87.1	87.2	32
BA-3-14		0.72	0.32	0.03	0.01	0.15	56	0.1	0.01	0.01	0.01	93.7	93.5	91.7	91.7	34
BA-3-15		0.26	0.08	0.02	0.01	0.18	56.27	0.1	0.01	0.01	0.01	95.4	95.1	93.6	93.6	36
BA-3-16		1.26	0.55	0.19	0.02	0.33	55.25	0.1	0.15	0.01	0.01	92.7	92.2	89.4	89.5	36.5
BA-3-17		2.16	0.86	0.17	0.03	0.31	54.45	0.1	0.23	0.01	0.01	92.5	91.6	88	88	36.8
BA-3-18		3.48	0.66	0.25	0.03	0.41	53.82	0.1	0.15	0.01	0.01	92.2	91.6	88.5	88.6	38
BA-3-19		10.05	3.21	0.82	0.15	0.45	48.12	0.1	1.08	0.01	0.01	85.1	83.4	77	77.1	40
BA-3-20		0.75	0.33	0.08	0.01	0.22	55.92	0.1	0.04	0.01	0.01	95.5	95.2	93.6	93.8	42
BA-3-21		6.74	1.9	0.41	0.04	0.67	51.43	0.1	0.37	0.01	0.01	87.9	87.6	85.4	85.5	44
BA-3-22		16.03	4.7	0.49	0.04	1.2	43.65	0.57	1.01	0.02	0.01	86.6	85.5	82.1	82.2	46
BA-3-23		24.77	8.13	1.09	0.07	2.26	35.36	1.37	1.7	0.02	0.02	82.2	81.3	76.2	76.3	48
BA-3-24		8.83	2.32	0.58	0.04	2.99	48.22	0.3	0.39	0.03	0.02	87.2	86.9	83.9	84	50
BA-3-25		25.13	8.55	1.16	0.06	1.69	35.44	1.2	2.12	0.02	0.03	82.8	81.5	75.2	75.2	52
BA-3-26		18.72	6.09	1.44	0.08	1.61	40.98	0.52	1.08	0.02	0.03	82.1	81.4	76.5	76.5	54
BA-3-27		15.04	2.96	0.79	0.05	2.39	44.73	0.46	0.34	0.03	0.04	85.5	85.1	81.4	81.5	55
BA-3-28		7.05	1.9	0.34	0.03	0.93	50.36	0.27	0.44	0.02	0.01	88.2	87.8	85.4	85.4	56
BA-3-29		8.5	2.3	0.37	0.03	0.73	50.16	0.18	0.32	0.01	0.01	85.6	85.3	83.3	83.4	58
BA-3-30		12.1	1.55	0.21	0.03	0.35	48.99	0.15	0.18	0.01	0.01	91.1	90.7	88.1	88.2	60
MIN.		0.23	0.06	0.01	0.01	0.15	35.44	0.1	0.01	0.01	0.01	82.1	81.3	75.2	75.2	
MAKS.		25.13	8.55	1.44	0.15	2.99	56.27	1.37	2.12	0.03	0.04	95.7	95.6	95.6	95	
GJ. SNITT	5.448787	1.545151	0.287272	0.029393	0.0685454	51.99515	0.224848	0.322424	0.012727	0.012727	0.012727	90.62424	90.16060	87.67272	87.62121	
STD. AVVIK	7.066464	2.224122	0.369342	0.029122	0.696524	5.759154	0.297118	0.500775	0.005652	0.007080	3.944926	4.173795	3.471926	5.401613		

Tabell 4

Pr. merket	% SiO2	% Al2O3	% Fe2O3	% TiO2	% MgO	% CaO	% Na2O	% K2O	% MnO	% P2O5	% FMX	% FMY	% FMZ	% R457	Lgd. i m
BA-4-1	0.18	0.07	0.01	0.01	0.20	56.11	0.1	0.01	0.01	0.01	96.2	96	95	95.1	2
BA-4-2	0.15	0.06	0.01	0.01	0.29	56.27	0.1	0.01	0.01	0.01	94.5	94.2	92.6	92.7	4
BA-4-3	0.12	0.07	0.05	0.01	0.24	56.31	0.1	0.01	0.01	0.01	95	94.3	93.5	93.5	6
BA-4-4	0.25	0.08	0.01	0.01	0.26	56.2	0.1	0.01	0.01	0.01	95.7	95.5	94.3	94.3	8
BA-4-5	1.08	0.27	0.04	0.01	0.52	55.41	0.1	0.04	0.01	0.01	94.3	94.2	93.5	93.5	10
BA-4-6	0.71	0.12	0.04	0.01	0.43	55.69	0.1	0.02	0.01	0.01	94.4	94.2	93	93	12
BA-4-7	0.27	0.06	0.01	0.01	0.31	55.94	0.1	0.01	0.01	0.01	95.4	95.1	93.9	93.9	14
BA-4-8	0.27	0.08	0.01	0.01	0.3	56.09	0.1	0.02	0.01	0.01	96.1	95.7	94	94.1	16
BA-4-9	0.51	0.13	0.01	0.01	0.35	55.79	0.1	0.03	0.01	0.01	95	94.6	92.7	92.8	18
BA-4-10	0.34	0.1	0.01	0.01	0.33	56.03	0.1	0.02	0.01	0.01	95.2	94.7	93.5	93.5	20
BA-4-11	0.27	0.08	0.02	0.01	0.53	55.9	0.1	0.01	0.01	0.01	95.6	95.4	94.2	94.3	22
BA-4-12	0.23	0.06	0.07	0.01	1.62	55.02	0.1	0.01	0.01	0.01	93.4	93.2	92.4	92.4	24
BA-4-13	0.48	0.05	0.03	0.01	0.87	55.62	0.1	0.01	0.01	0.01	94.6	94.4	93.5	93.5	26
BA-4-14	0.17	0.06	0.05	0.01	0.54	55.99	0.1	0.01	0.01	0.01	93.2	93.1	92.4	92.4	28
BA-4-15	0.32	0.06	0.01	0.01	1.25	55.26	0.1	0.01	0.01	0.01	90.6	90.6	90.5	90.5	30
MIN.	0.12	0.05	0.01	0.01	0.24	55.02	0.1	0.01	0	0.01	90.6	90.6	90.5	90.5	
MAKS.	1.08	0.27	0.07	0.01	1.62	56.31	0.1	0.04	0.01	0.01	96.2	96	95	95.1	
GJ. SNITT	0.396666	0.09	0.025333	0.01	0.541333	55.842	0.1	0.015333	0.01	0.01	94.61333	94.39333	93.26666	93.3	
STD. AVVIKO.	0.245374	0.053040	0.019275	2.0E-10	0.389972	0.366063	ERR	0.008844	2.0E-10	2.0E-10	1.363264	1.293258	1.035803	1.050714	

Tabell 5

BH-5	Pr. merket%	SiO2	% Al2O3	% Fe2O3	% TiO2	% MgO	% CaO	% Na2O	% K2O	% MnO	% P2O5	% FMX	% FMY	% FMZ	% R457	Lgd. i m
BA-5-1	0.86	0.31	0.02	0.01	0.25	55.77	0.1	0.07	0.01	0.01	0.01	95.1	95	93.7	93.7	4
BA-5-2	0.55	0.23	0.04	0.01	0.35	55.97	0.1	0.05	0.01	0.01	0.01	92.9	92.6	90.4	90.4	6
BA-5-3	0.21	0.09	0.01	0.01	0.23	55.07	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	95.4	95.1	93.4	93.4	8
BA-5-4	0.24	0.08	0.04	0.01	0.32	56.28	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	95.4	95.2	94.1	94.2	10
BA-5-5	0.77	0.23	0.01	0.01	0.29	55.66	0.1	0.06	0.01	0.01	0.01	93.7	93.4	91.3	91.4	12
BA-5-6	1.2	0.34	0.03	0.01	0.25	55.41	0.1	0.08	0.01	0.01	0.01	93.5	92.9	88.7	88.8	14
BA-5-7	3.41	0.8	0.18	0.02	0.34	53.82	0.1	0.13	0.01	0.01	0.01	91.9	91.4	88.5	88.6	16
BA-5-8	1.98	0.57	0.08	0.02	0.35	54.69	0.1	0.12	0.01	0.01	0.01	93	92.8	90.9	90.9	18
BA-5-9	1.61	0.4	0.07	0.02	0.38	55.01	0.1	0.05	0.01	0.01	0.01	93.4	93.2	91.3	91.4	20
BA-5-10	1.06	0.3	0.08	0.01	0.33	55.43	0.1	0.07	0.01	0.01	0.01	94	93.7	92.2	92.2	22
BA-5-11	0.88	0.27	0.04	0.01	0.3	55.51	0.1	0.06	0.01	0.01	0.01	94.5	94.3	93	93.1	24
BA-5-12	3.06	0.63	0.15	0.02	0.4	53.99	0.1	0.17	0.01	0.01	0.01	93.1	92.6	90.3	90.4	26
BA-5-13	0.32	0.09	0.02	0.01	0.38	55.88	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93.9	93.7	92.2	92.2	28
BA-5-14	0.62	0.2	0.05	0.01	0.47	55.63	0.1	0.03	0.01	0.01	0.01	93.1	92.9	91.8	91.8	30
BA-5-15	1.05	0.27	0.06	0.01	0.44	55.43	0.1	0.04	0.01	0.01	0.01	93	92.7	90.5	90.6	32
BA-5-16	1.25	0.4	0.05	0.01	0.41	55.33	0.1	0.05	0.01	0.01	0.01	93.7	93.4	92.2	92.2	34
BA-5-17	0.27	0.1	0.01	0.01	0.39	55.97	0.1	0.02	0.01	0.01	0.01	94	93.8	92.8	92.8	36
BA-5-18	0.33	0.11	0.03	0.01	0.64	55.75	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93.8	93.6	92.5	92.6	38
BA-5-19	0.76	0.17	0.04	0.01	0.61	55.42	0.1	0.03	0.01	0.01	0.01	93.7	93.5	92.4	92.5	40
BA-5-20	0.73	0.17	0.06	0.01	0.54	55.27	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	92.7	92.5	90.8	90.8	42
BA-5-21	0.19	0.04	0.01	0.01	0.35	56.15	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	94.1	94	92.8	92.8	44
BA-5-22	0.12	0.04	0.01	0.01	0.32	56.28	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93	92.9	92.1	92.2	46
BA-5-23	0.19	0.05	0.01	0.01	0.33	56.03	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93.2	93.1	92.3	92.3	48
BA-5-24	0.38	0.09	0.03	0.01	0.5	55.48	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	87.5	87.4	86.8	86.8	50
BA-5-25	0.23	0.07	0.06	0.01	0.49	55.84	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	91.9	91.6	89.8	89.9	52
BA-5-26	0.49	0.23	0.07	0.01	0.46	55.76	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	90	89.9	88.4	88.5	54
BA-5-27	0.73	0.37	0.02	0.01	0.38	55.63	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93.5	93.3	92.2	92.3	56
BA-5-28	0.41	0.29	0.04	0.01	0.36	55.9	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	93.4	93.3	92.2	92.3	58
BA-5-29	0.51	0.2	0.01	0.01	0.3	55.87	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	92.3	92.1	91.5	91.5	60
MIN.	0.12	0.04	0.01	0.01	0.23	53.82	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	87.5	87.4	86.8	86.8	
MAKS.	3.41	0.8	0.18	0.02	0.64	56.28	0.1	0.17	0.01	0.01	0.01	95.4	95.2	94.1	94.2	
GJ. SNITT	0.842413	0.246206	0.046551	0.011379	0.401724	55.55965	0.1	0.040344	0.01	0.01	0.01	93.19655	92.95206	91.41724	91.46896	
STD. AVVIK	0.786470	0.181210	0.039240	0.003448	0.137265	0.572601	0.000000	0.041145	ERR	ERR	ERR	1.512358	1.505258	1.681556	1.674165	



Tabell 6

BH-1..BH-5														
MIN.	0.09	0.04	0.01	0.01	0.15	35.44	0.1	0.01	0.01	0.01	82.1	81.5	75.2	75.2
MAKS.	25.13	8.55	1.44	0.15	2.99	56.31	0.1	0.17	0.01	0.01	96.6	96.3	95.4	95.4
GJ. SNITT	2.196426	0.598604	0.115156	0.016576	0.519570	51.35567	0.1	0.04	0.01	0.01	93.18376	92.9042	91.29151	91.29411
STD. AVVIK4,333900	1.428234	0.243430	0.020433	0.495742	13.08655		0	0.04	0	0	2.943512	3.062763	3.931064	3.923711

## GEOLOGISK BORLOGG.

OPPDRAG:67.2509.04

BORHULL NR. 1

STED: Baustad, Rissa

Lengde:50 m Retning:N80°V

Fall:45°

Antall m i kalkstein:50 m

Antall pr. totalt:50 m

Pr. merket	i m	Lengde		Tap	Betegnelse	Karakteristikk
			Antall m			
BA-1-1	2		2	0	Kalkstein	Hvit, finkornet.
BA-1-2	4		2	0	--	---"
BA-1-3	6		2	0	--	---"
BA-1-4	8		2	0	--	---"
BA-1-5	10		2	0	--	---"
BA-1-6	12		2	0	--	---"
BA-1-7	14		2	0	--	---"
BA-1-8	16		2	0	--	---"
BA-1-9	18		2	0	--	---"
BA-1-10	20		2	0	--	---"
BA-1-11	22		2	0	--	---"
BA-1-12	24		2	0	--	---"
BA-1-13	26		2	0	--	---"
BA-1-14	28		2	0	--	---"
BA-1-15	30		2	0	--	---"
BA-1-16	32		2	0	--	---"
BA-1-17	34		2	0	--	---"
BA-1-18	36		2	0	--	---"
BA-1-19	38		2	0	--	---"
BA-1-20	40		2	0	--	---"
BA-1-21	42		2	0	--	---"
BA-1-22	44		2	0	--	---"

BA-1-23	46	2	0	-"-	---"----
BA-1-24	48	2	0	-"-	---"----
BA-1-25	50	2	0	-"-	---"----

## GEOLOGISK BORLOGG.

OPPDRAG:67.2509.04

BORHULL NR. 2

STED: Baustad, Rissa

Lengde:30 m Retning:N80°V

Fall:45°

Antall m i kalkstein:30 m

Antall pr. totalt:30 m

Pr. merket	Lengde i m	Antall m	Tap	Betegnelse	Karateristikk
	0.7	0.7	0	Kalkstein	Hvit, finkornet
	0.8	0.1	0	Grønnstein	Epidot-rik
BA-2-1	2	1.2	0	Kalkstein	Hvit, noen grå/ grønne bånd m/ grønnstein.
BA-2-2	4	2	0	-"-	---"---
BA-2-3	6	2	0	-"-	---"---
BA-2-4	8	2	0	-"-	---"---
BA-2-5	10	2	0	-"-	---"---
BA-2-6	12	2	0	Kalkstein	Hvit, finkornet
BA-2-7	14	2	0	-"-	---"---
BA-2-8	16	2	0	-"-	---"---
BA-2-9	18	2	0	-"-	---"---
BA-2-10	20	2	0	-"-	---"---
BA-2-11	22	2	0	-"-	---"---
BA-2-12	24	2	0	-"-	---"---
BA-2-14	26	2	0	-"-	---"---
BA-2-16	28	2	0	-"-	---"---
BA-2-17	30	2	0	-"-	---"---

## GEOLOGISK BORLOGG.

OPPDRAG:67.2509.04

BORHULL NR. 3

STED: Baustad, Rissa

Lengde:60 m Retning:N80°V

Fall:45°

Antall m i kalkstein:60 m

Antall pr. totalt:60 m

Pr. merket	Lengde i m	Antall m	Tap	Betegnelse	Karakteristikk
BA-3-a	2	2	0	Kalkstein	Hvit, m/gråe bånd av skifer?
BA-3-b	4	2	0	--	-----
BA-3-c	6	2	0	--	-----
BA-3-d	8	2	0	--	-----
BA-3-e	10	2	0	--	-----
BA-3-3	12	2	0	Kalkstein	Hvit m/tynne røde bånd av jaspis
BA-3-4	14	2	0	--	-----
BA-3-5	16	2	0	--	-----
BA-3-6	18	2	0	--	-----
BA-3-7	20	2	0	--	-----
BA-3-8	22	2	0	Kalkstein	Hvit, finkornet
BA-3-9	24	2	0	--	-----
BA-3-10	26	2	0	--	-----
BA-3-11	28	2	0	--	-----
BA-3-12	30	2	0	--	-----
BA-3-13	32	2	0	--	-----
BA-3-14	34	2	0	--	-----
BA-3-15	36	2	0	Kalkstein	Hvit og rosa i veksling. Agor. av jaspis.

BA-3-16	36.5	0.5	0	--	----
BA-3-17	36.8	0.3	0	--	----
BA-3-18	38	1.2	0	Kalkstein	Hvit, finkornet
BA-3-19	40	2	0	--	----
BA-3-20	42	2	0	--	----
BA-3-21	44	2	0	Kalkstein	Slirer/linser av grønnstein
BA-3-22	46	2	0	--	----
BA-3-23	48	2	0	Kalkstein	m/epidot og jaspis
BA-3-24	50	2	0	--	----
BA-3-25	52	2	0	--	----
BA-3-26	54	2	0	--	----
BA-3-27	55	1	0	--	----
BA-3-28	56	1	0	Kalkstein	I veksling med glimmerskifer
BA-3-29	58	2	0	--	----
BA-3-30	60	2	0	--	----

## GEOLOGISK BORLOGG.

OPPDRAG:67.2509.04

BORHULL NR. 4

STED: Baustad, Rissa

Lengde: 30 m Retning:N80°V

Fall:45°

Antall m i kalkstein:30 m

Antall pr. totalt:30 m

Pr. merket	Lengde i m	Antall m	Tap	Betegnelse	Karakteristikk
BA-4-1	2	2	0	Kalkstein	Hvit, finkornrt
BA-4-2	4	2	0	--	-----
BA-4-3	6	2	0	--	-----
BA-4-4	8	2	0	--	-----
BA-4-5	10	2	0	--	-----
BA-4-6	12	2	0	--	-----
BA-4-7	14	2	0	Kalkstein	Hvit m/grålige skygger
BA-4-8	16	2	0	--	-----
BA-4-9	18	2	0	--	-----
BA-4-10	20	2	0	--	-----
BA-4-11	22	2	0	--	-----
BA-4-12	24	2	0	--	-----
BA-4-13	26	2	0	--	-----
BA-4-14	28	2	0	--	-----
BA-4-15	30	2	0	--	-----

## GEOLOGISK BORLOGG.

OPPDRAG:67.2509.04

BORHULL NR. 5

STED: Baustad, Rissa

Lengde:60m Retning:N80° v

Fall:45°

Antall m i kalkstein:60 m

Antall pr. totalt:60 m

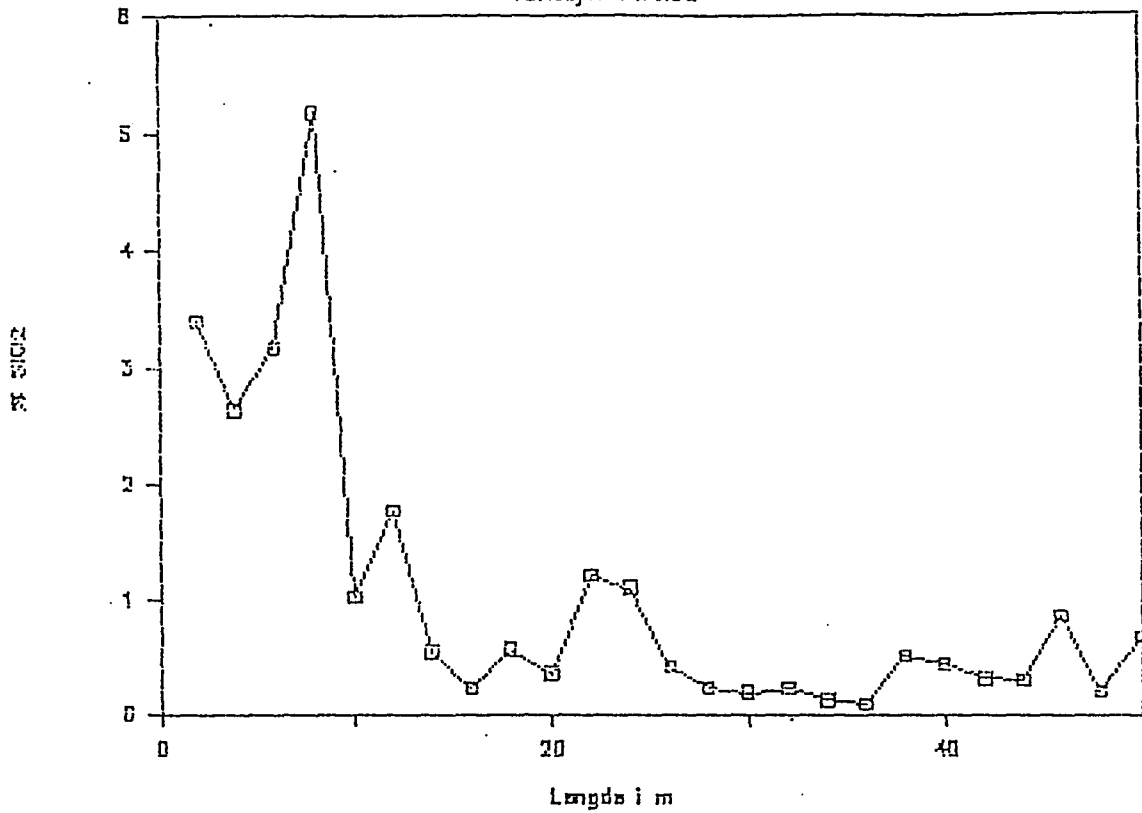
Pr. merket	Lengde i m	Antall m	Tap	Betegnelse	Karakteristikk
BA-5-1	4	1	0	Kalkstein	Hvit, finkornet
BA-5-2	6	2	0	--	-----
BA-5-3	8	2	0	Kalkstein	Spredte grålige bånd m/gl.sk
BA-5-4	10	2	0	--	-----
BA-5-5	12	2	0	--	-----
BA-5-6	14	2	0	--	-----
BA-5-7	16	2	0	--	-----
BA-5-8	18	2	0	--	-----
BA-5-9	20	2	0	--	-----
BA-5-10	22	2	0	--	-----
BA-5-11	24	2	0	--	-----
BA-5-12	26	2	0	--	-----
BA-5-13	28	2	0	--	-----
BA-5-14	30	2	0	--	-----
BA-5-15	32	2	0	--	-----
BA-5-16	34	2	0	--	-----
BA-5-17	36	2	0	--	-----
BA-5-18	38	2	0	--	-----
BA-5-19	40	2	0	--	-----
BA-5-20	42	2	0	--	-----



BA-5-21	44	2	0	--	--"
BA-5-22	46	2	0	--	--"
BA-5-23	48	2	0	--	--"
BA-5-24	50	2	0	--	--"
BA-5-25	52	2	0	--	--"
BA-5-26	54	2	0	--	--"
BA-5-27	56	2	0	--	--"
BA-5-28	58	2	0	--	--"
BA-5-29	60	2	0	--	--"

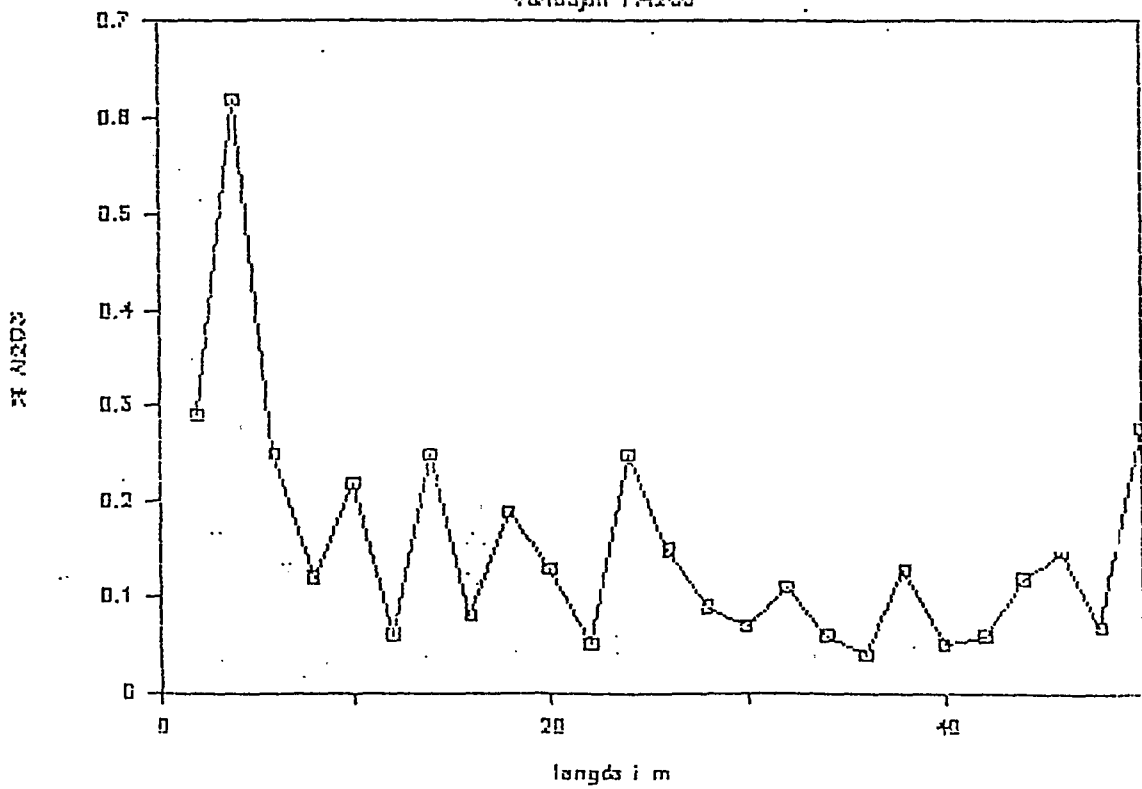
### BH-1

Variasjon i SSI02



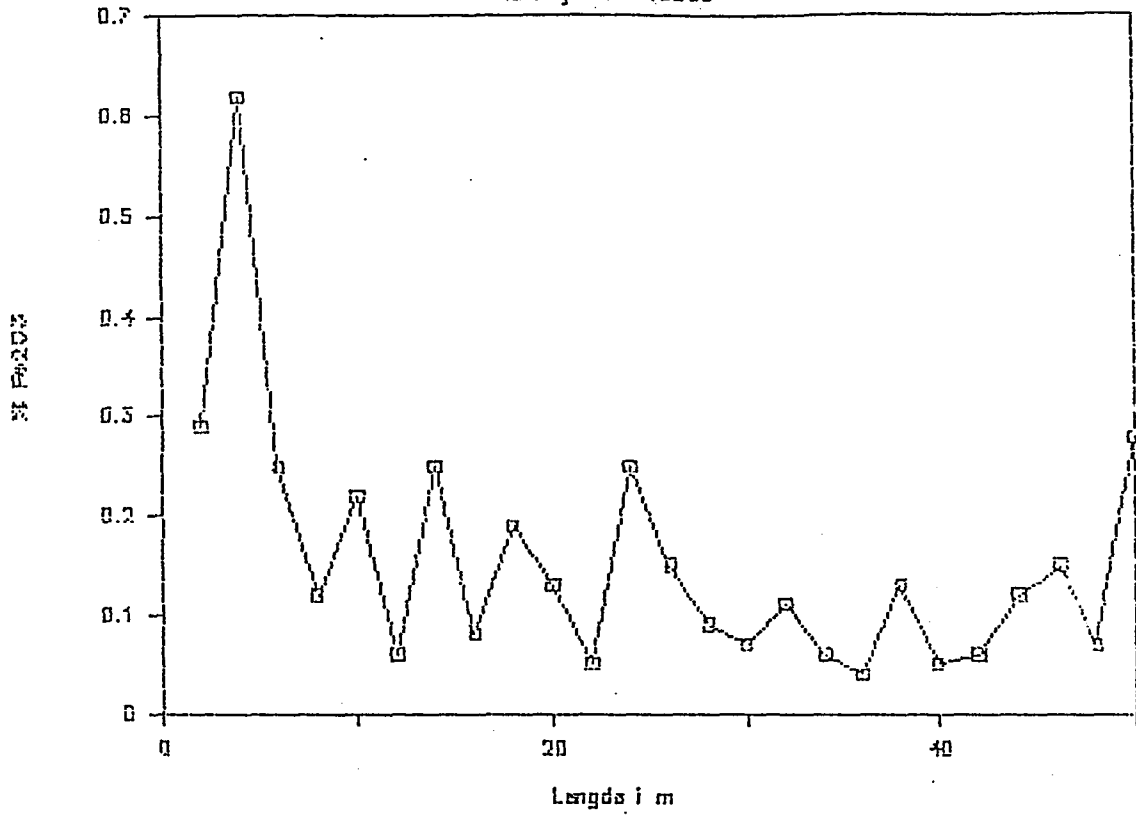
### BH-1

Variasjon i M203



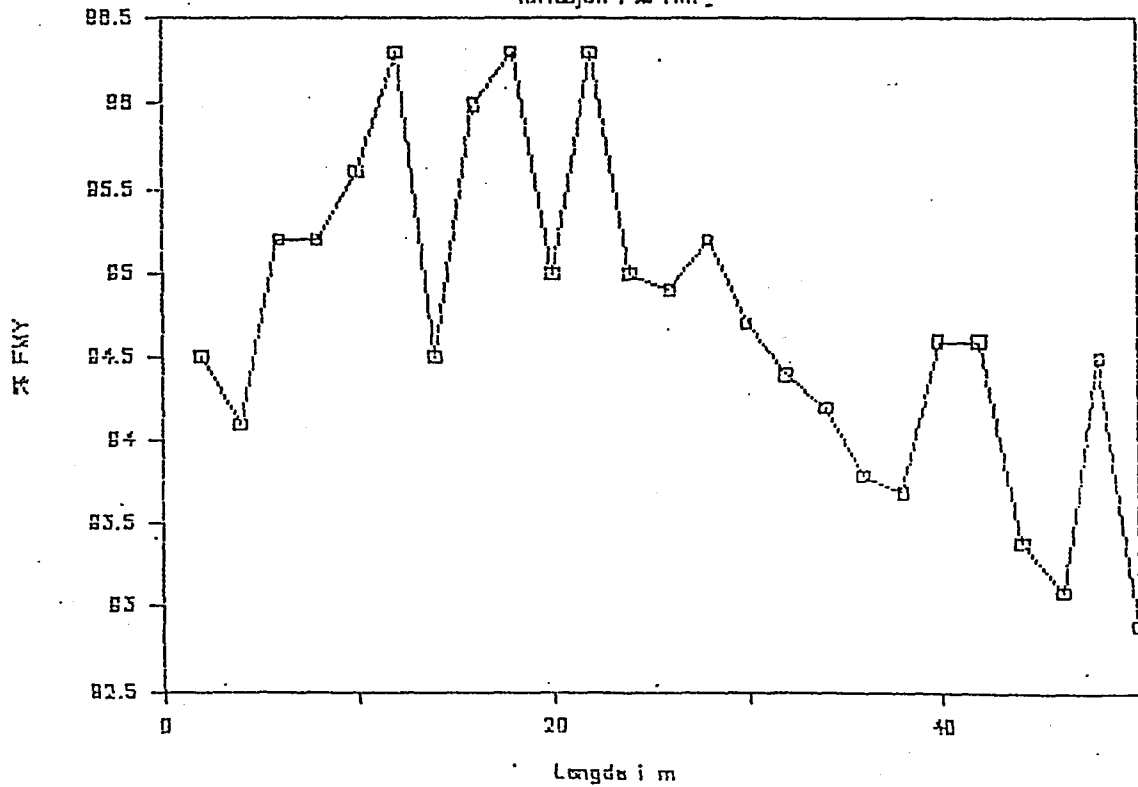
### BH-1

Variasjon i %  $Fa_{2O3}$



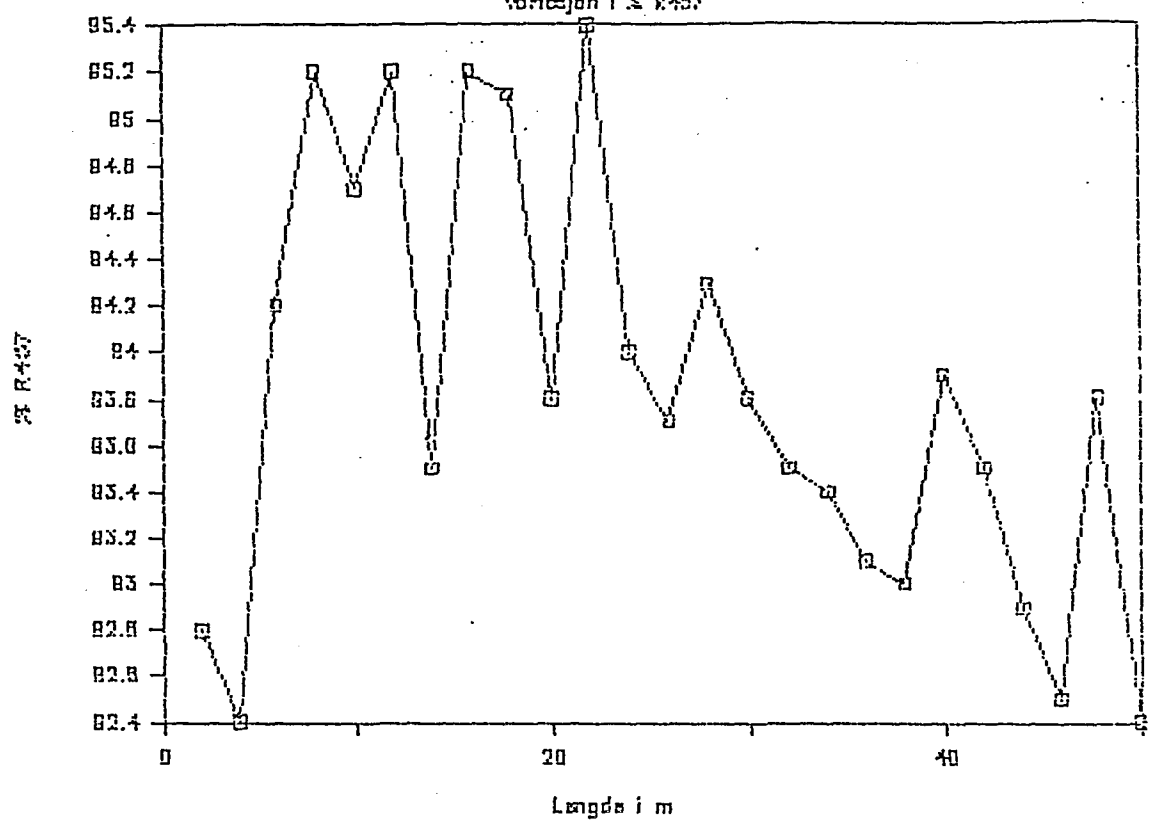
### BH-1

Variasjon i % FMY



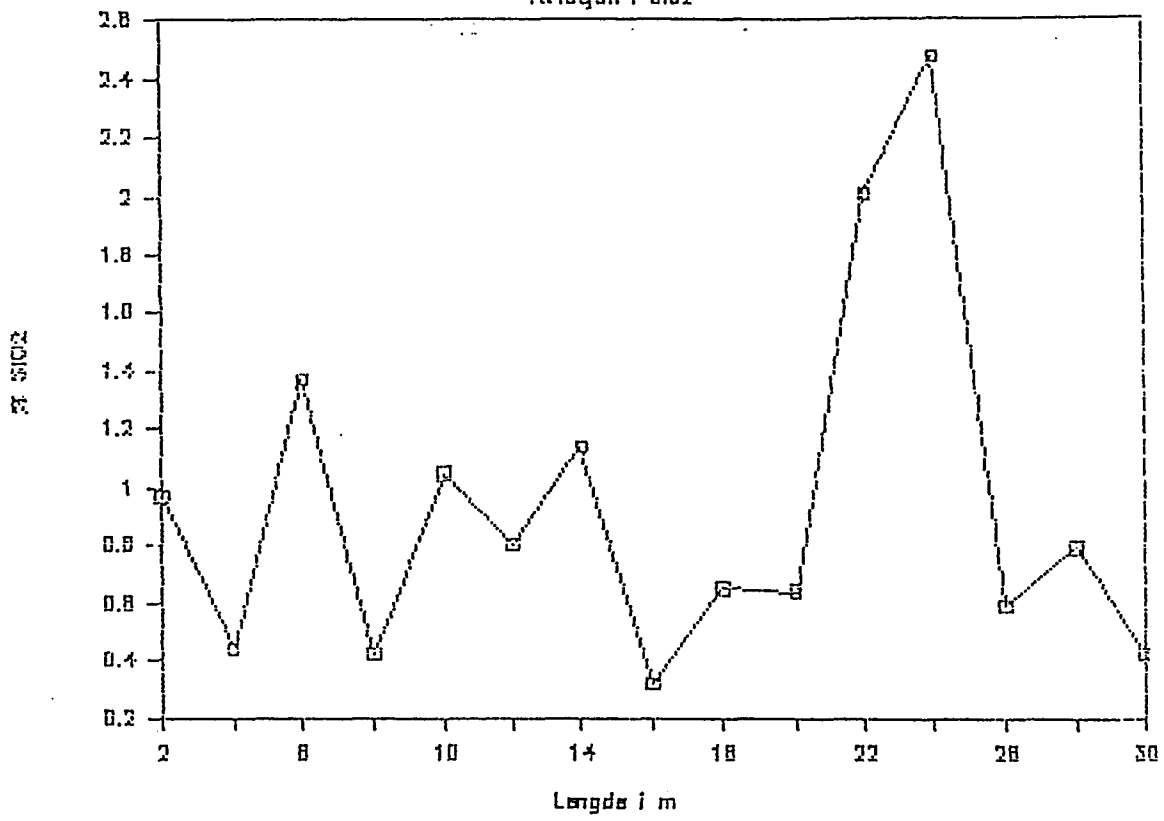
### BH-1

Vibrasjon i % R457



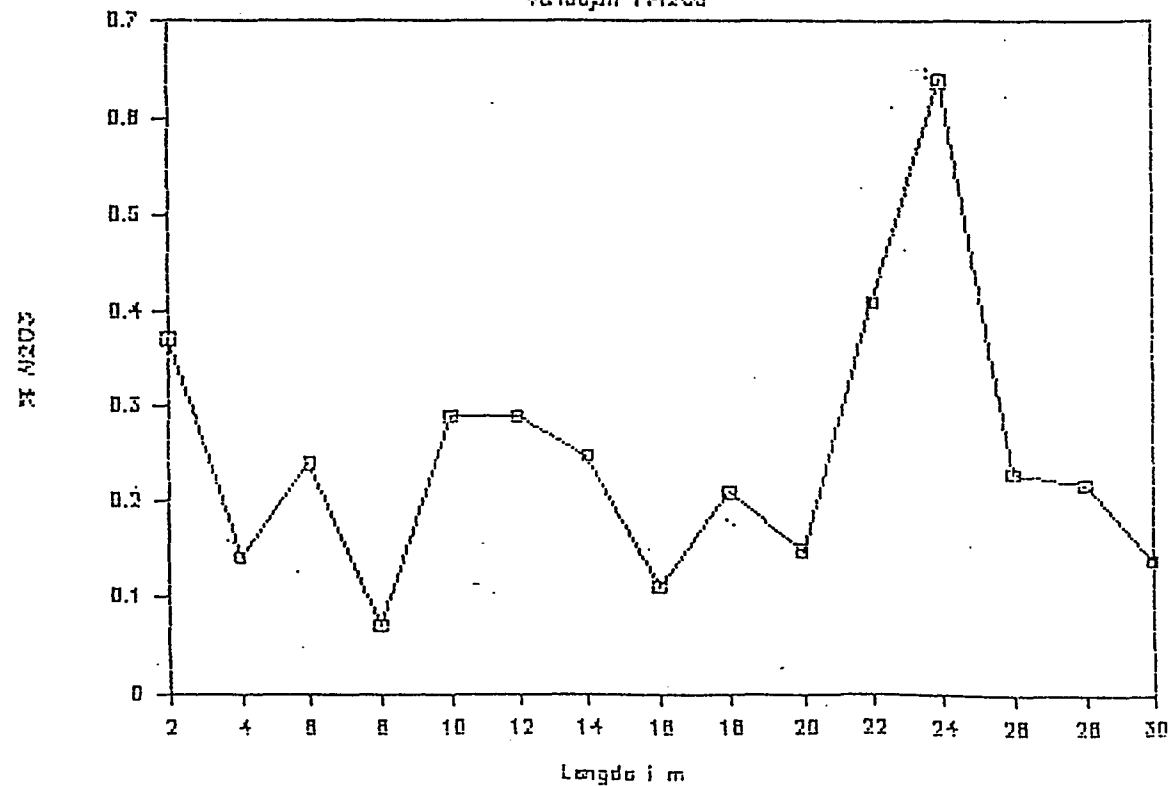
### BH-2

Variasjon i S102



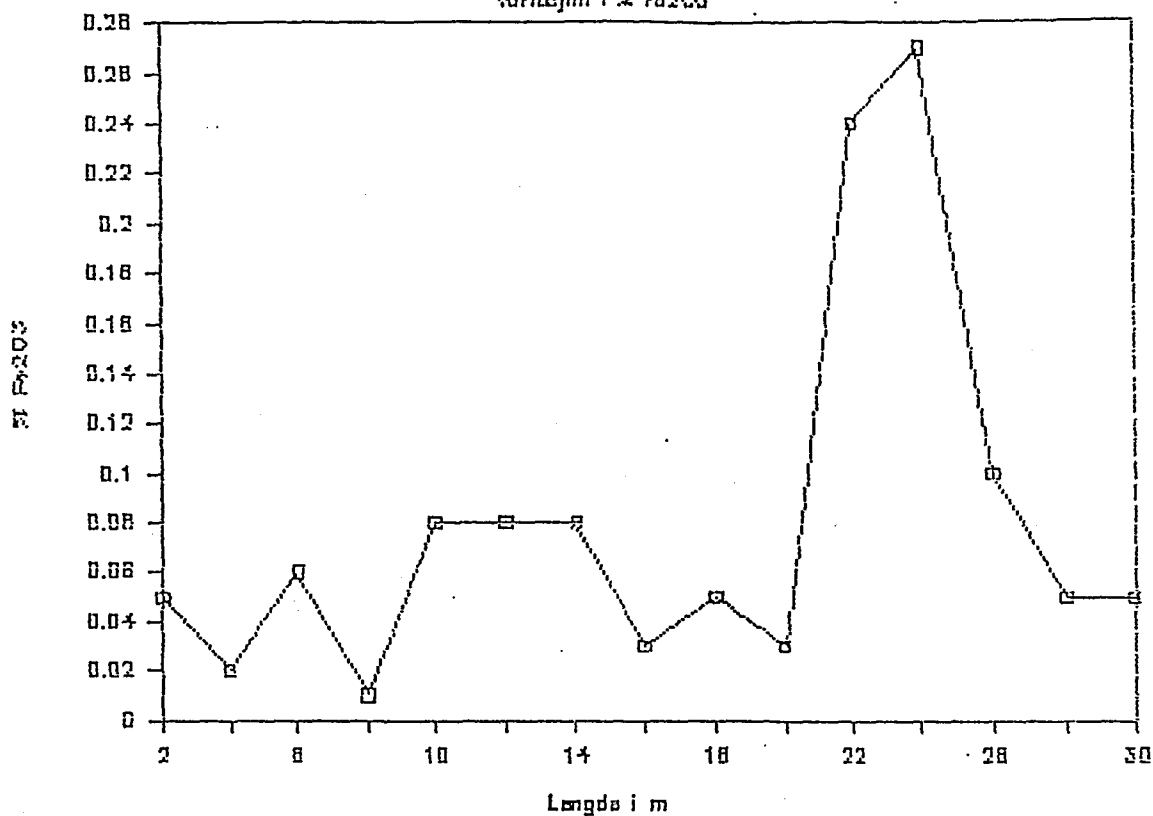
### BH-2

Variasjon i M203



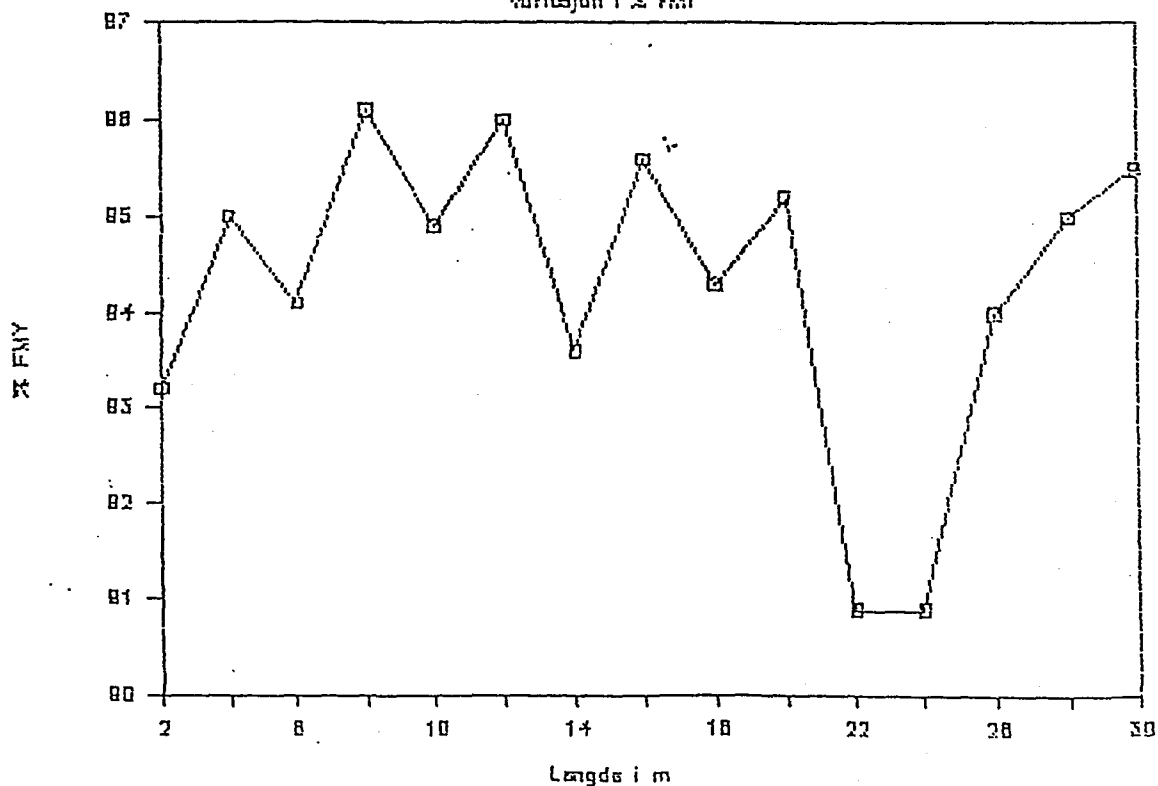
### BH-2

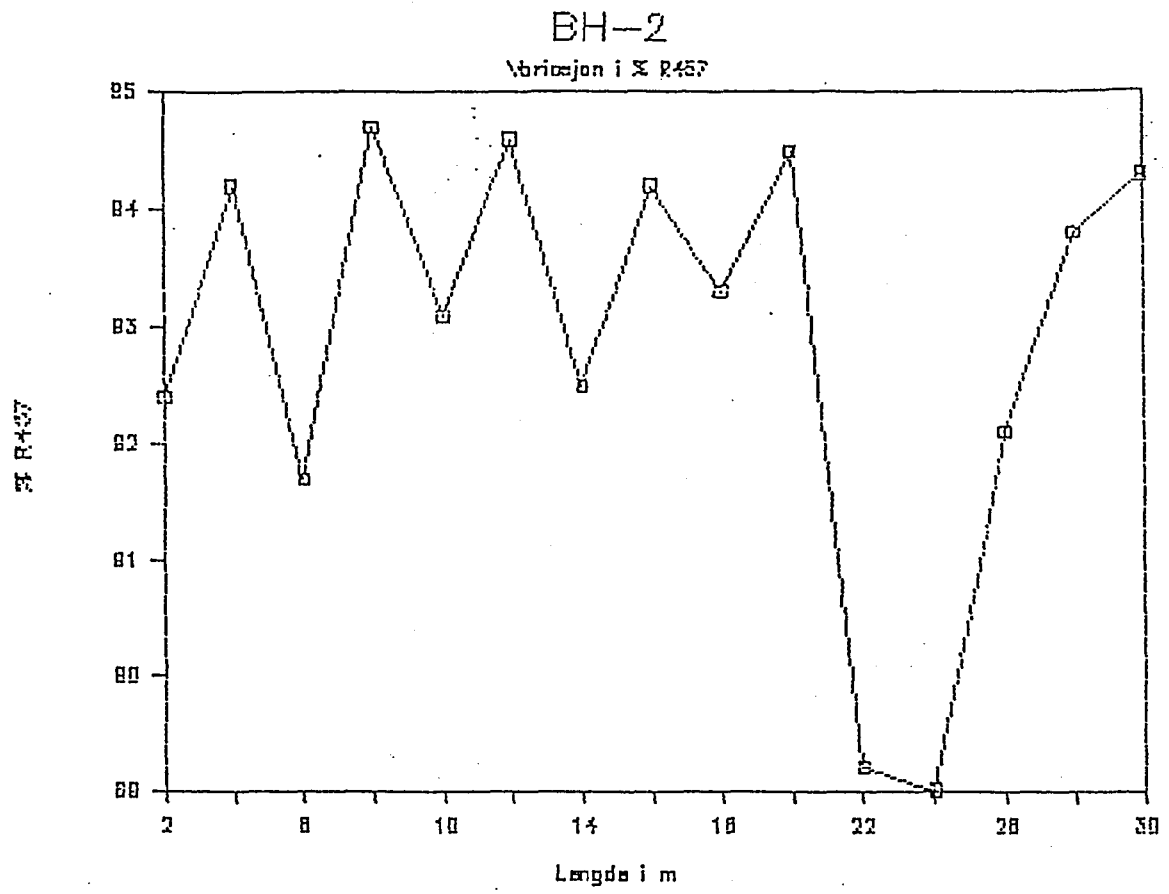
Variasjon i  $\Sigma$  Fa203



### BH-2

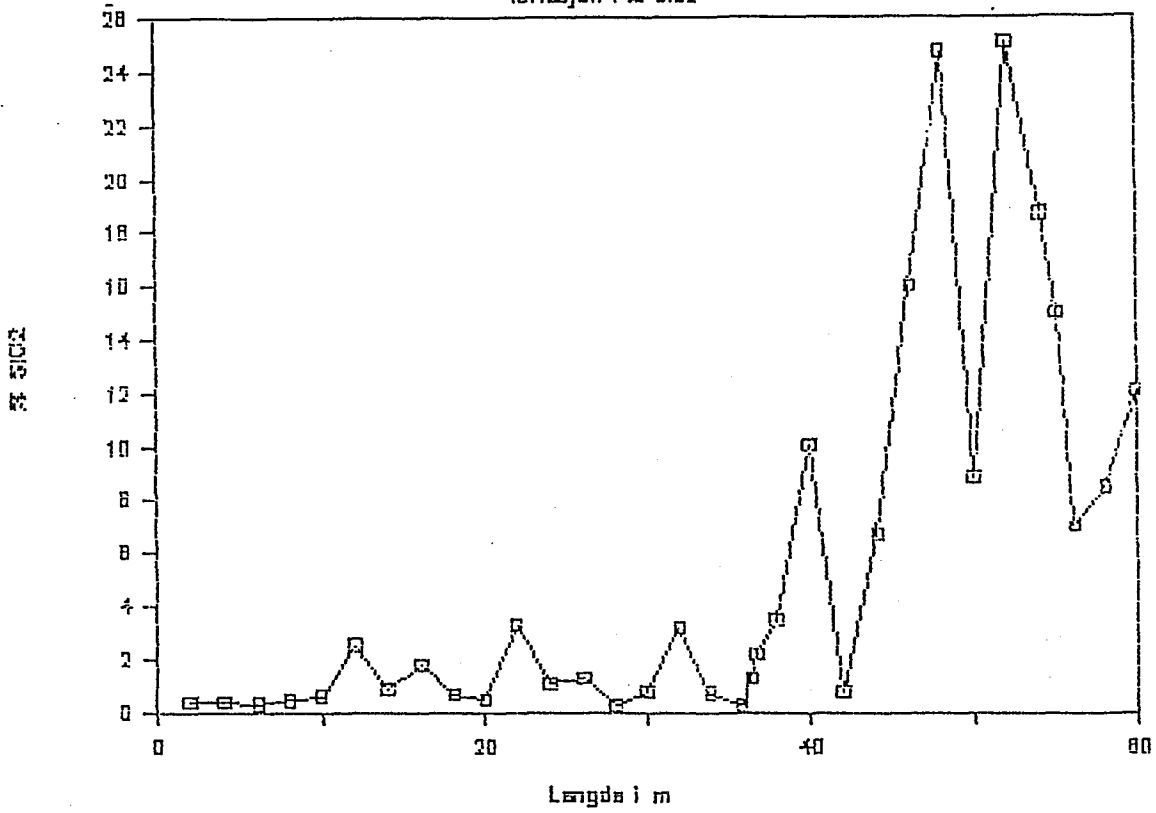
Variasjon i  $\Sigma$  FMY





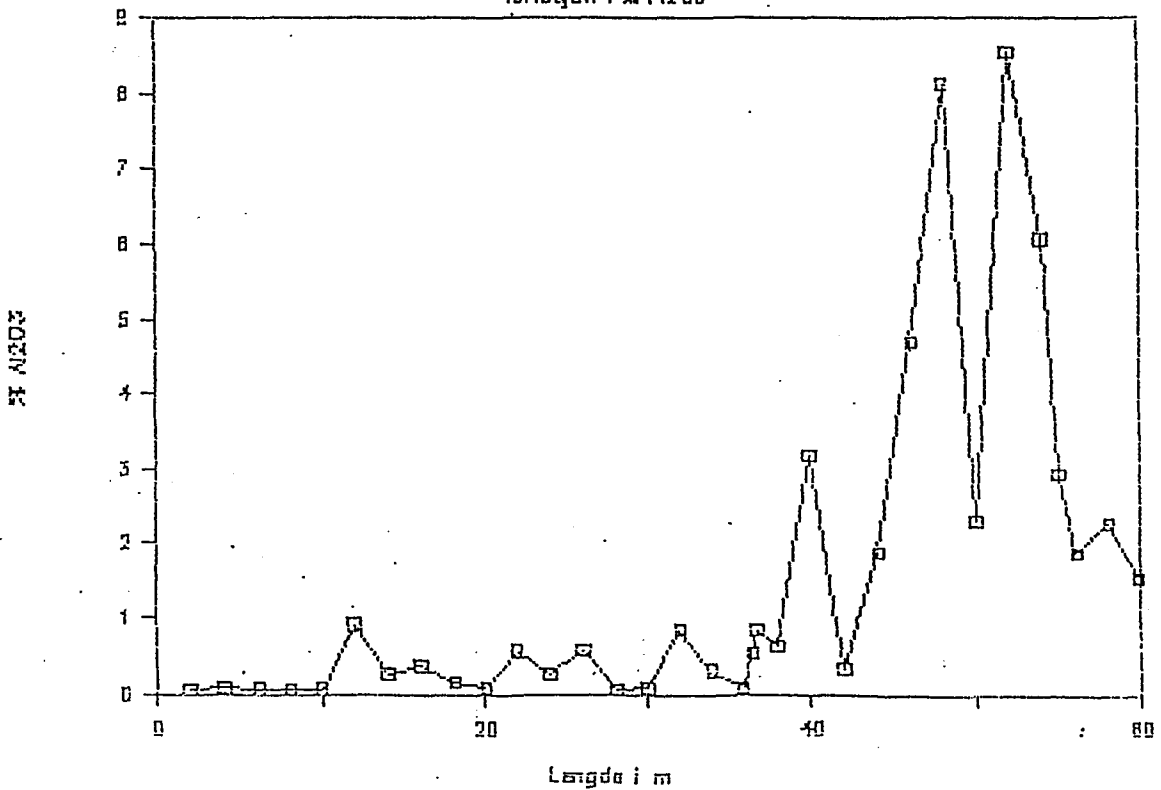
### BH-3

Variasjon i % S102



### BH-3

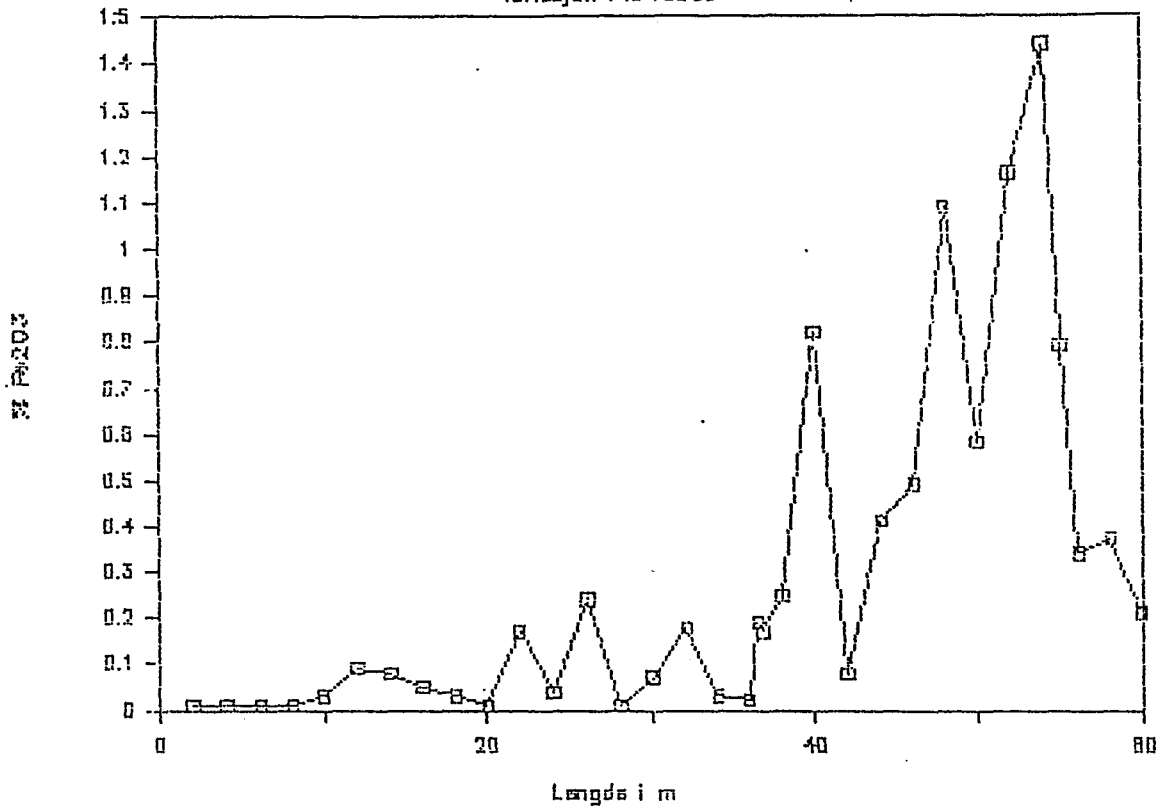
Variasjon i % M203





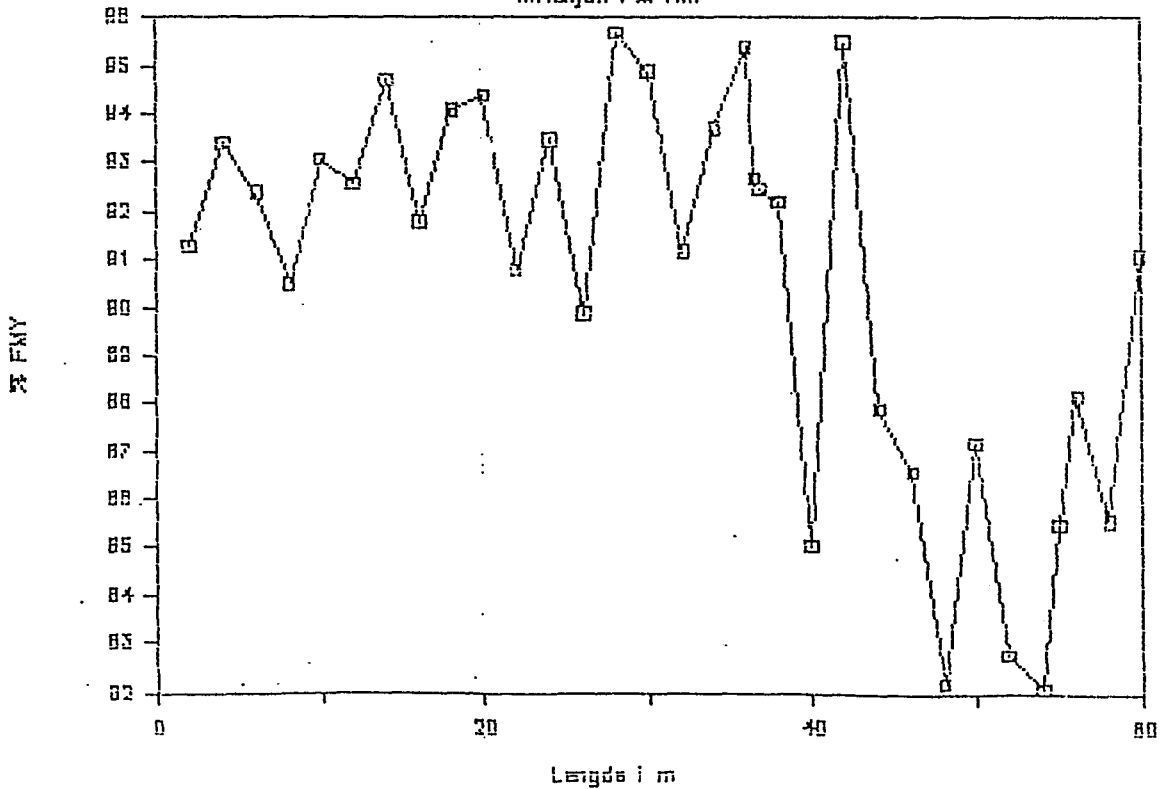
### BH-3

Variasjon i % Fe2O3



### BH-3

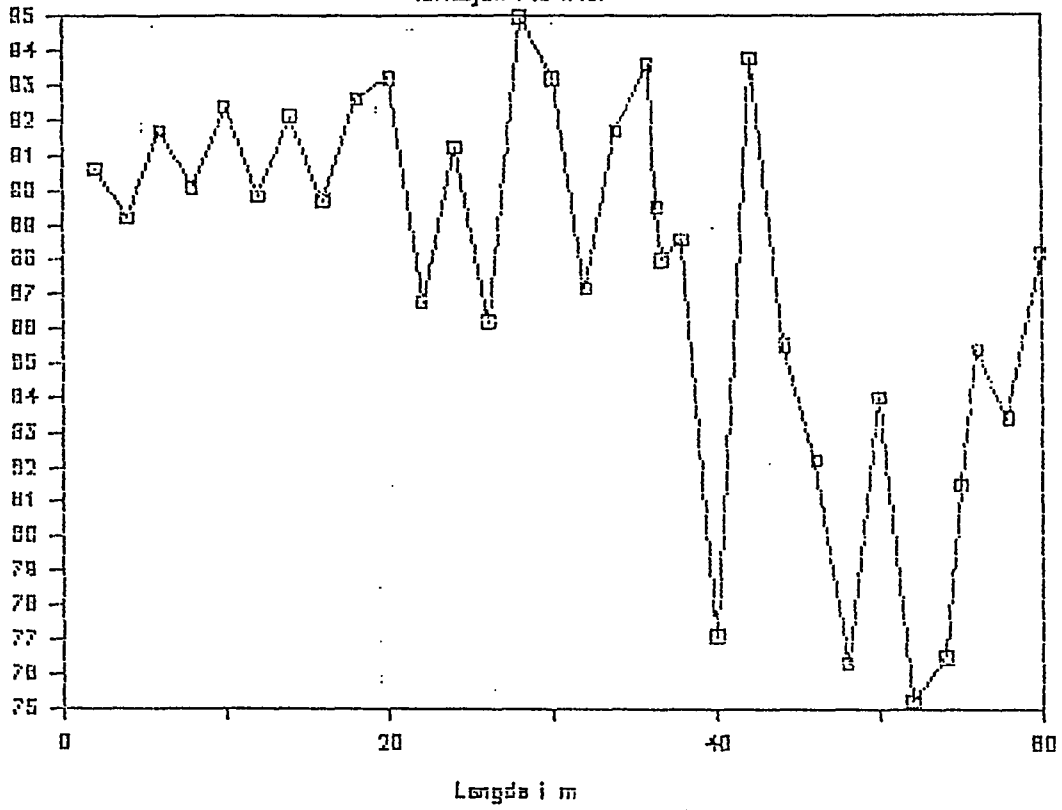
Variasjon i % FeY



### BH-3

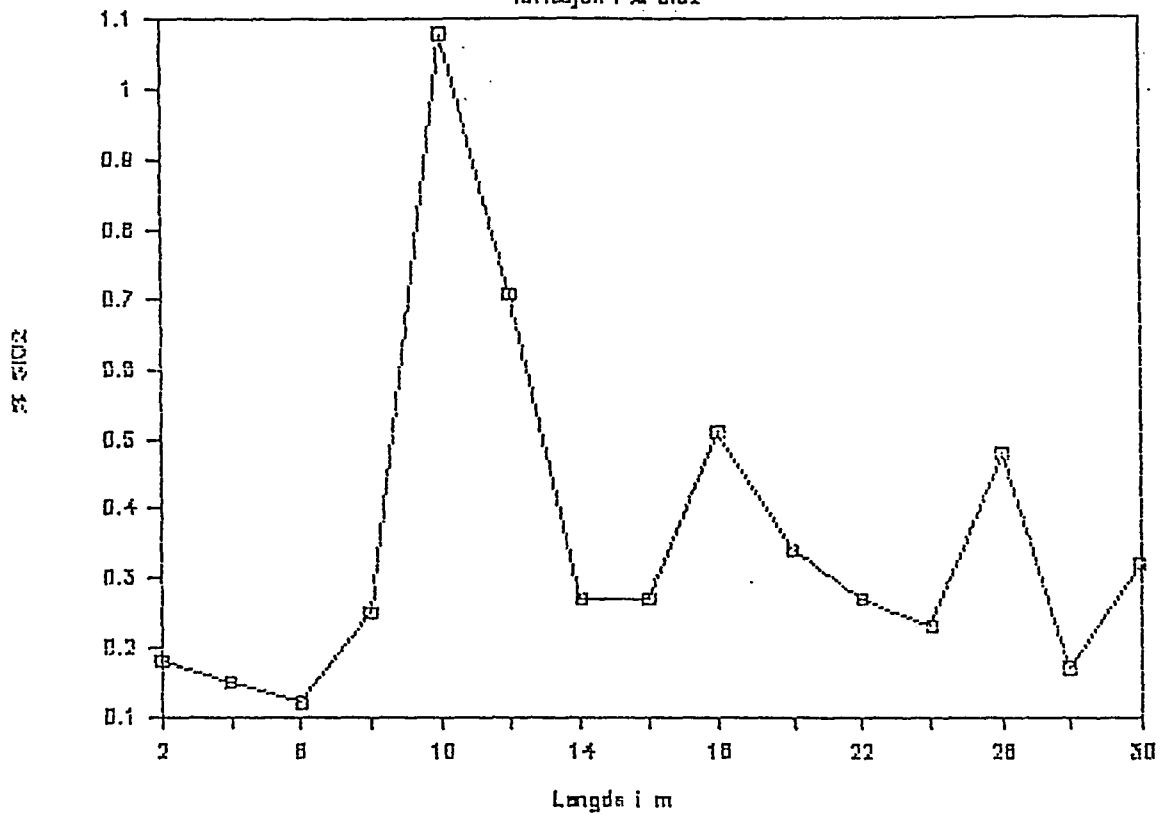
Variasjon i % R457

95 R457



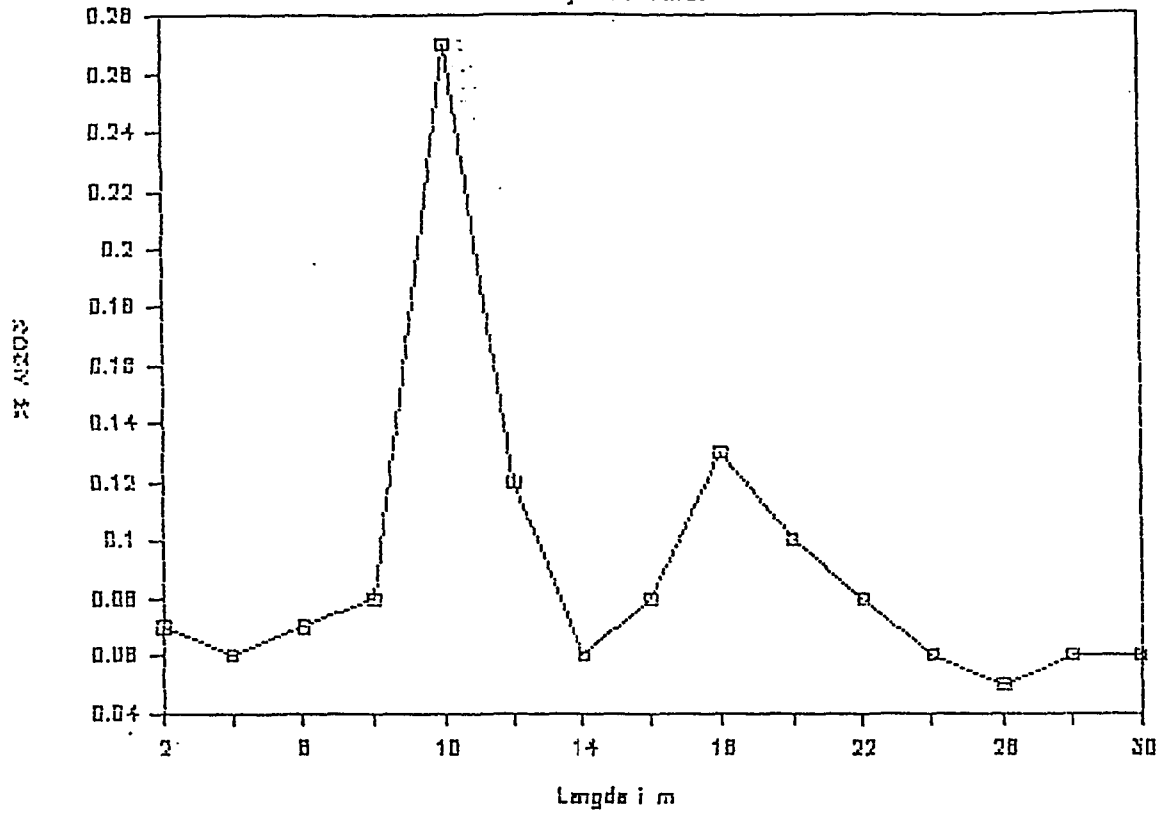
# BH-4

Vibrasjon i % SID



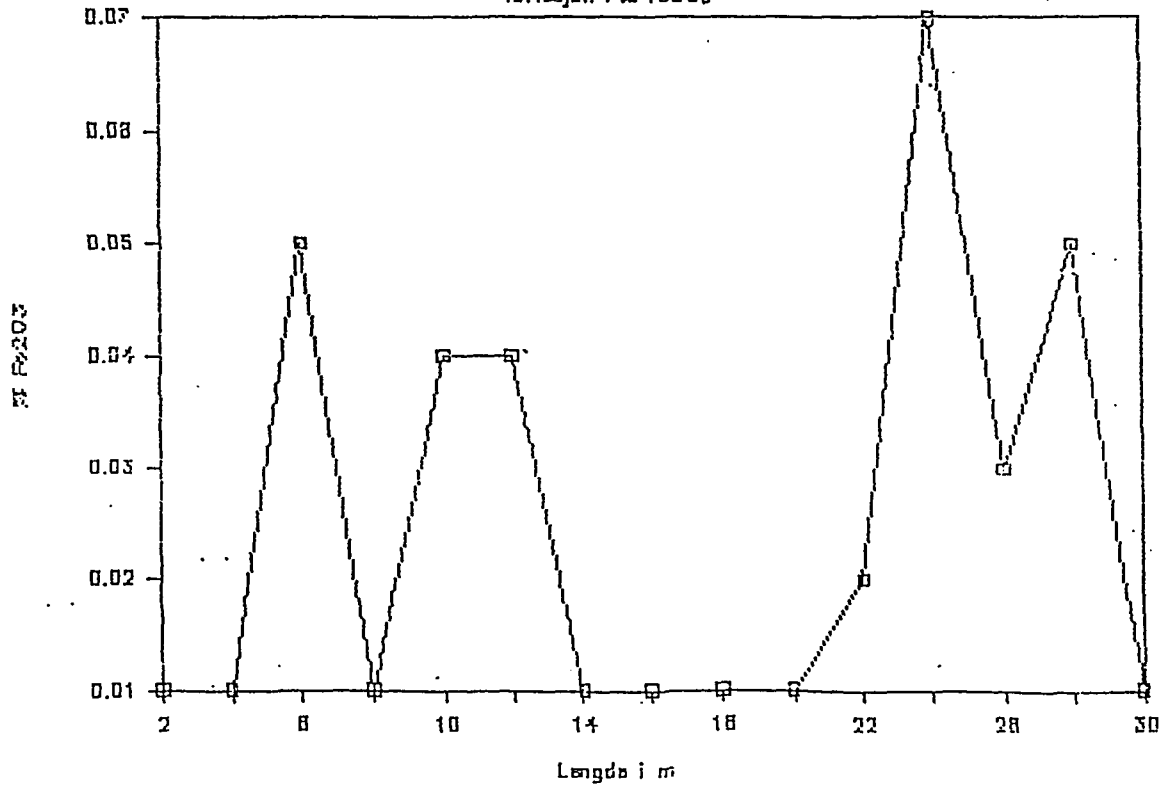
BH-4

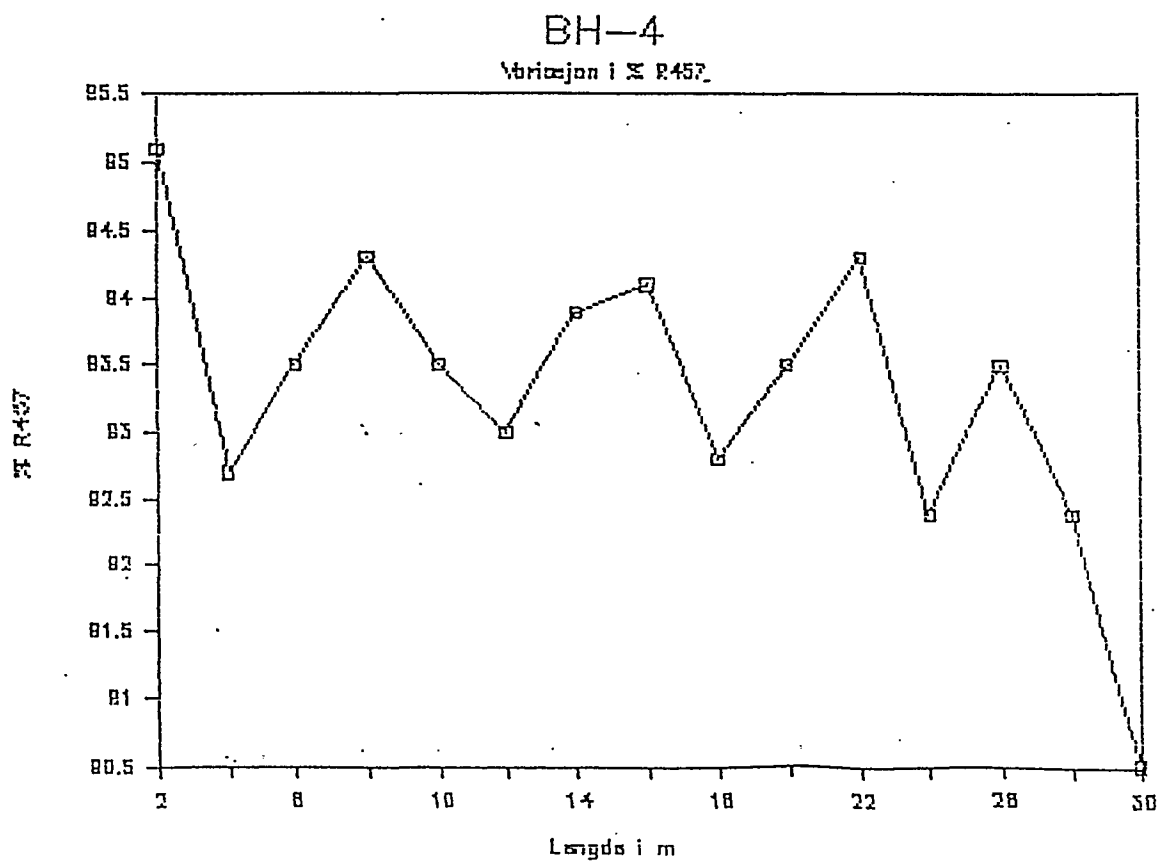
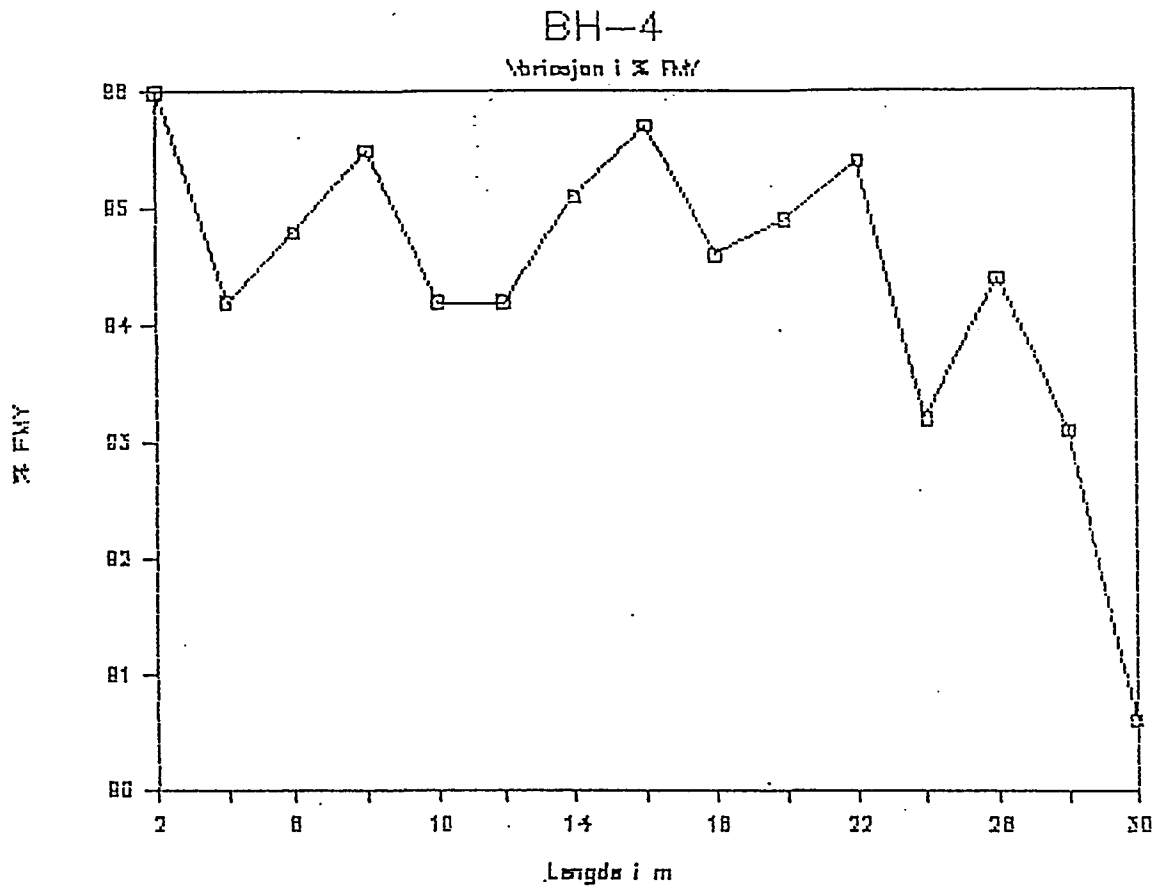
Variasjon i %  $Al_2O_3$



BH-4

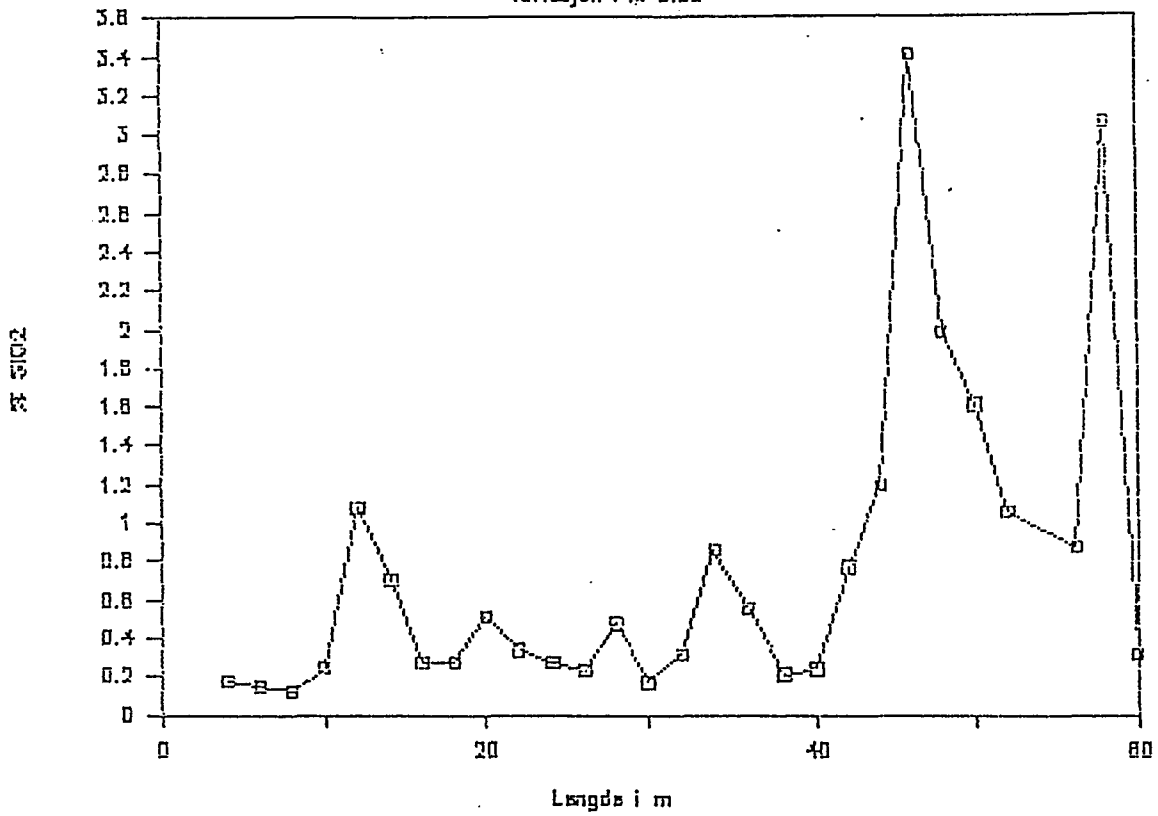
Variasjon i %  $Fe_2O_3$





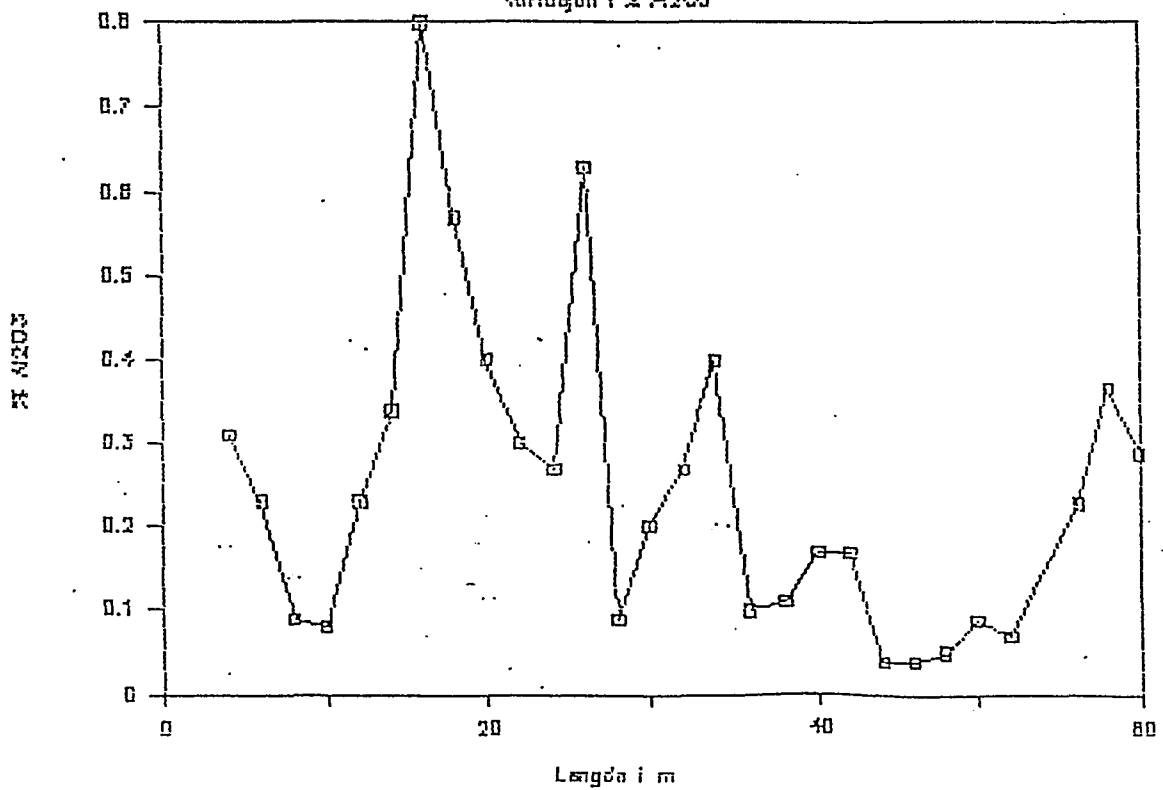
### BH-5

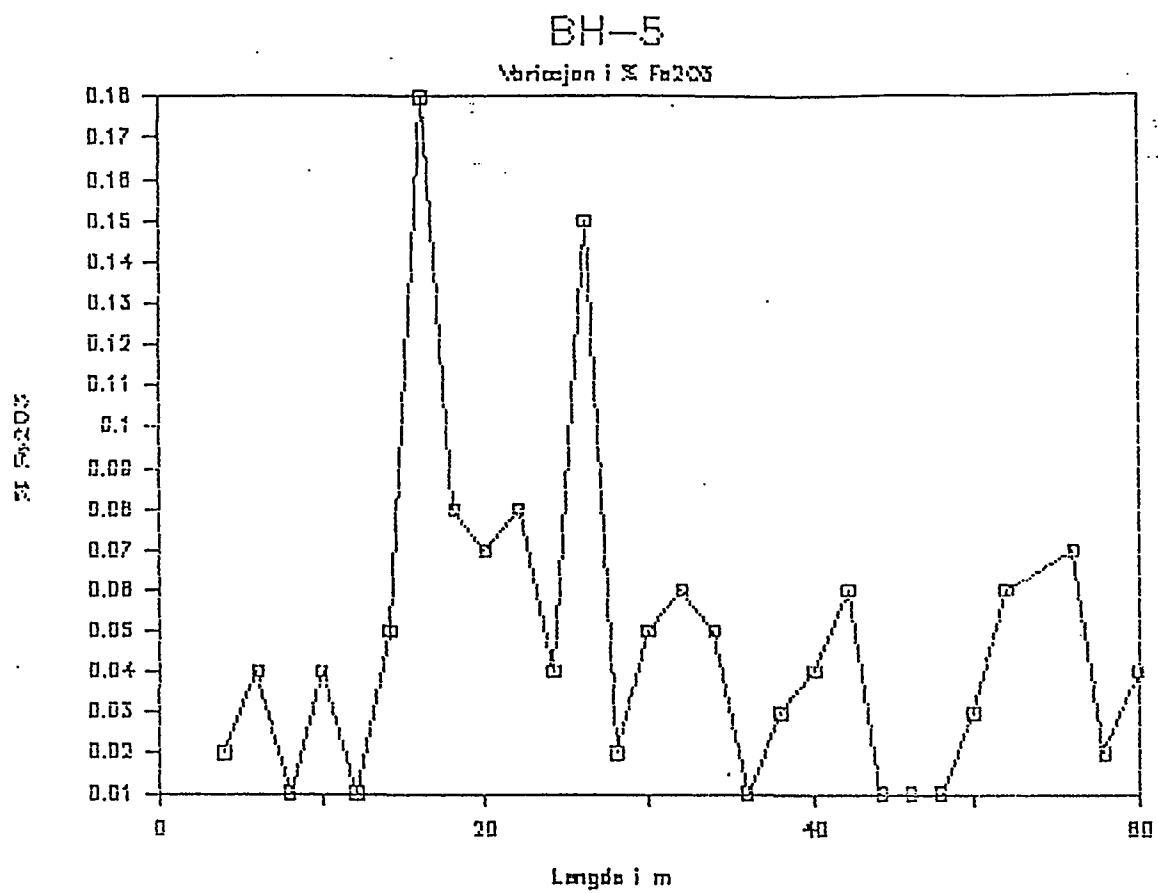
Variasjon i  $\Sigma$  SiO<sub>2</sub>



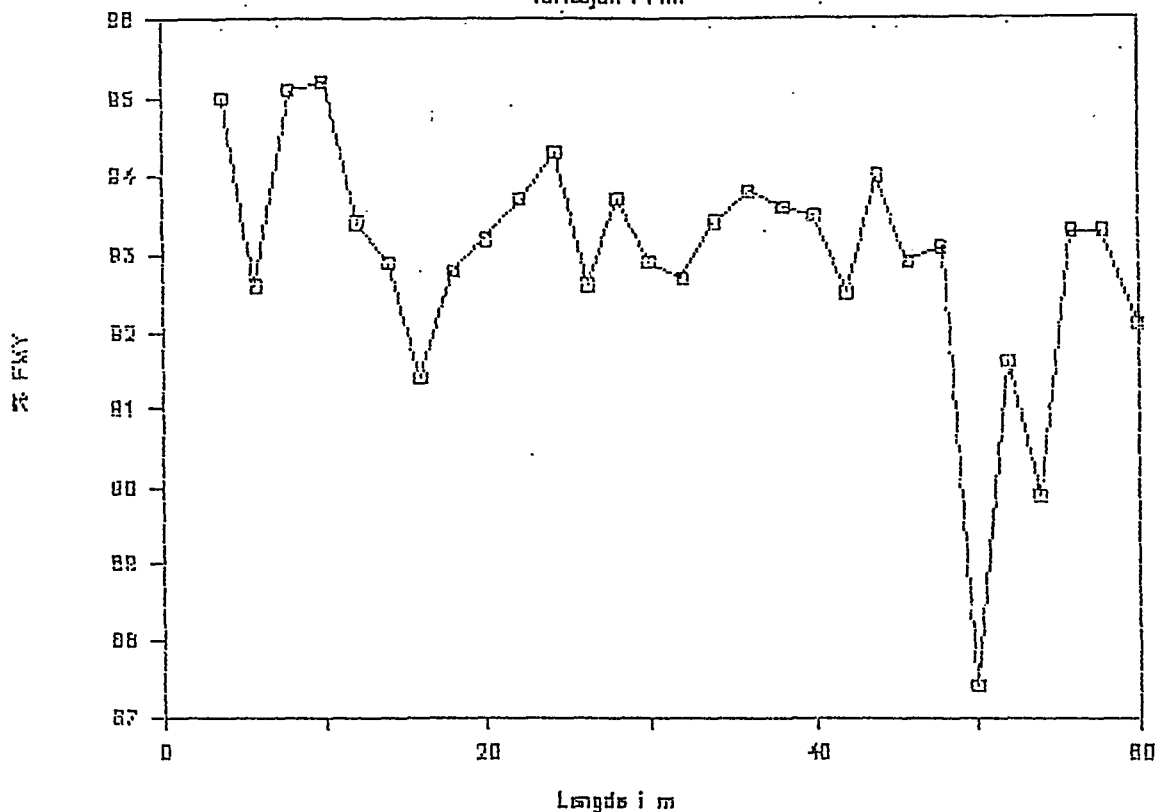
### BH-5

Variasjon i  $\Sigma$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

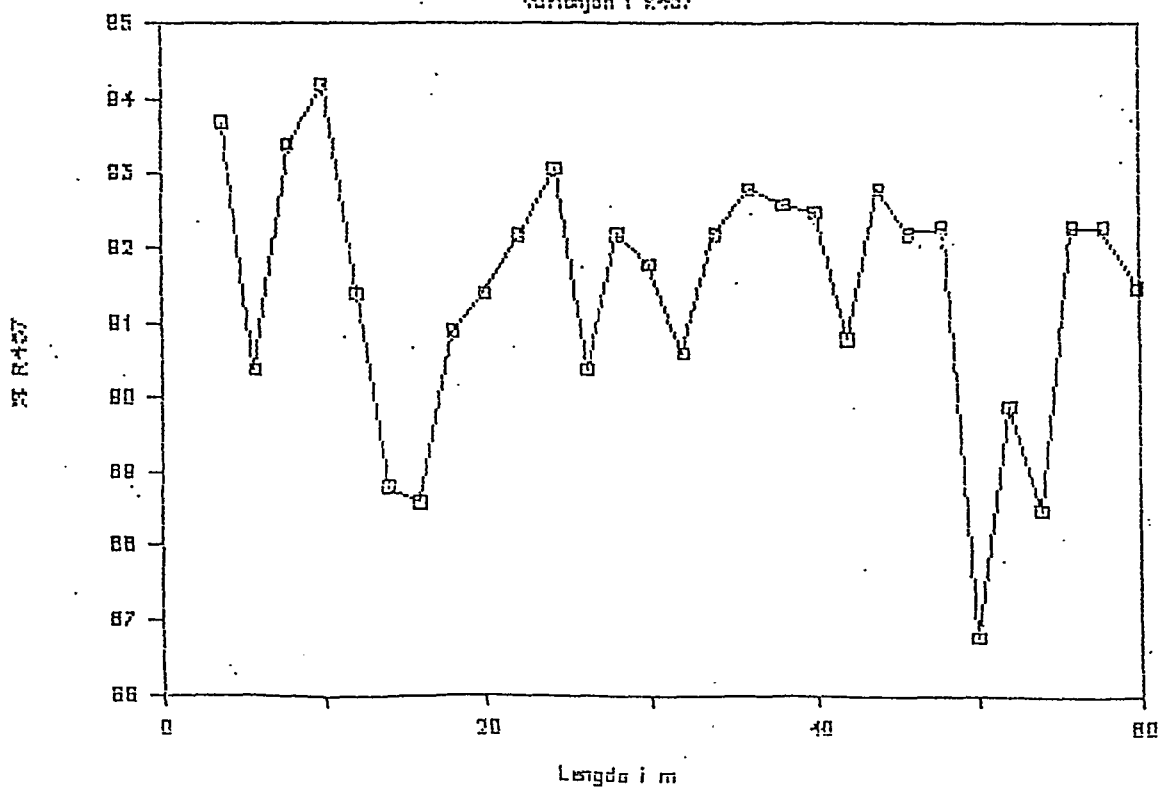




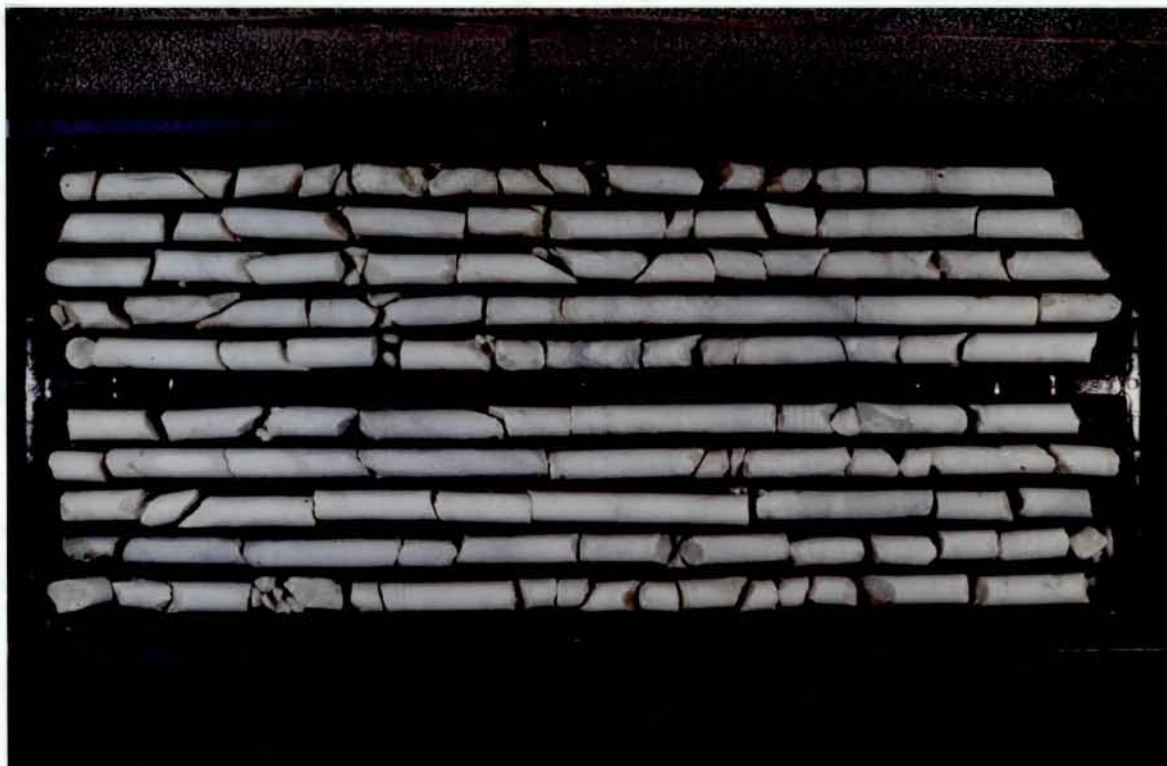
BH-5  
varianjon i F117



BH-5  
varianjon i R457







Tørre kjerner. Fra.0.. m til.10 m



Våte kjerner. Fra.0...m til.10.m



Tørre kjerner. Fra.10 m til.20 m



Våte kjerner. Fra.10..m til.20m



Tørre kjerner. Fra 20. m til 30. m



Våte kjerner. Fra 20. m til 30. m



Tørre kjerner. Fra.39. m til.40 m



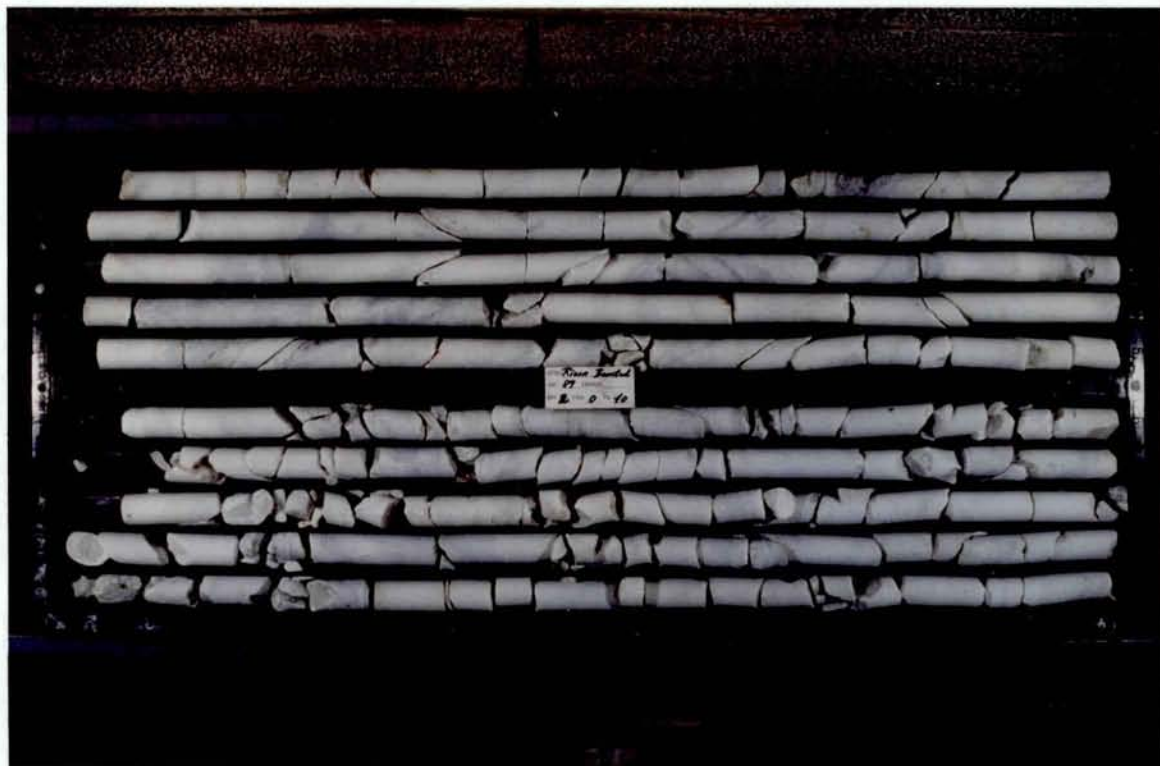
Våte kjerner. Fra.39.m til40.m



Tørre kjerner. Fra 4.9. m til 5.0 m



Våte kjerner. Fra 4.9. m til 5.0 m



Tørre kjerner. Fra..0. m til.10 m



Våte kjerner. Fra..0..m til.10..m



Tørre kjerner. Fra 10 m til 20 m



Våte kjerner. Fra 10 m til 20 m



Tørre kjerne. Fra 20 m til 30 m



Våte kjerne. Fra 20 m til 30 m





Tørre kjerner. Fra.0. m til.10 m



Våte kjerner. Fra.0...m til.10.m



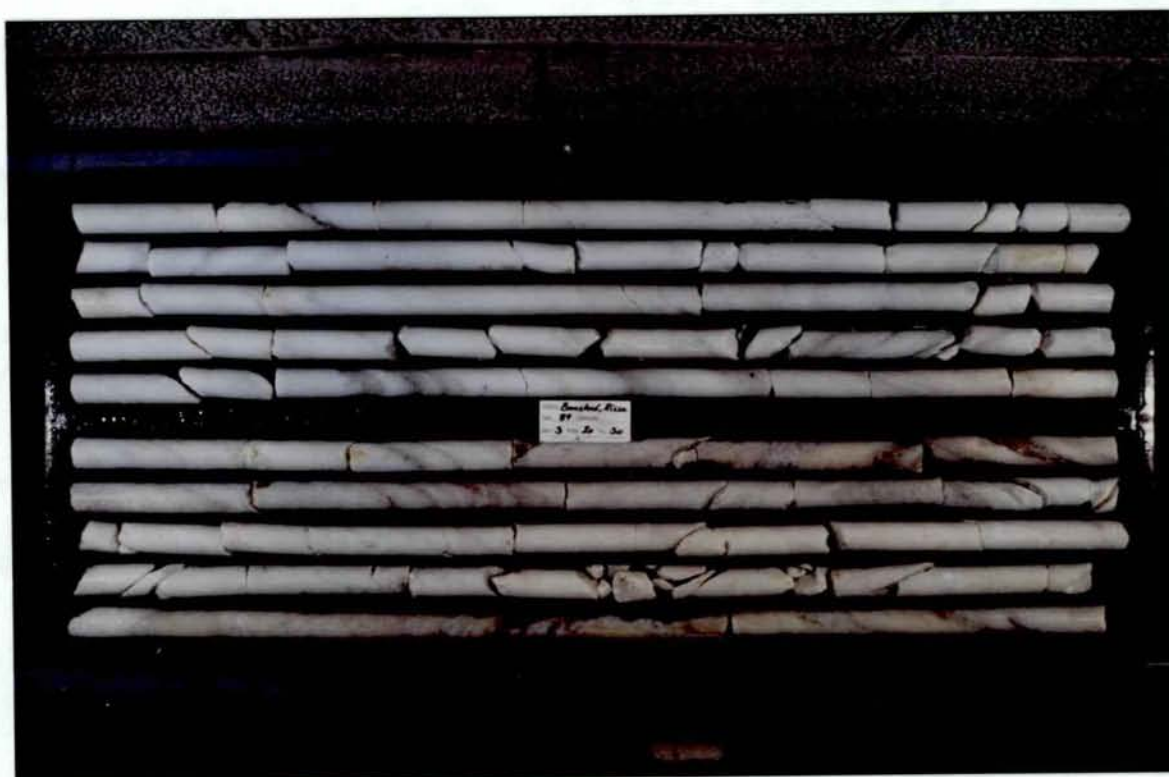
Tørre kjerner. Fra 10. m til 20. m



Våte kjerner. Fra 10..m til 20.m



Tørre kjerner. Fra 20. m til 30. m



Våte kjerner. Fra 20. m til 30. m



Tørre kjerner. Fra.30 m til.40. m



Våte kjerner. Fra.30.m til.40.m



Tørre kjerner. Fra 40 m til 50 m



Våte kjerner. Fra 40 m til 50 m



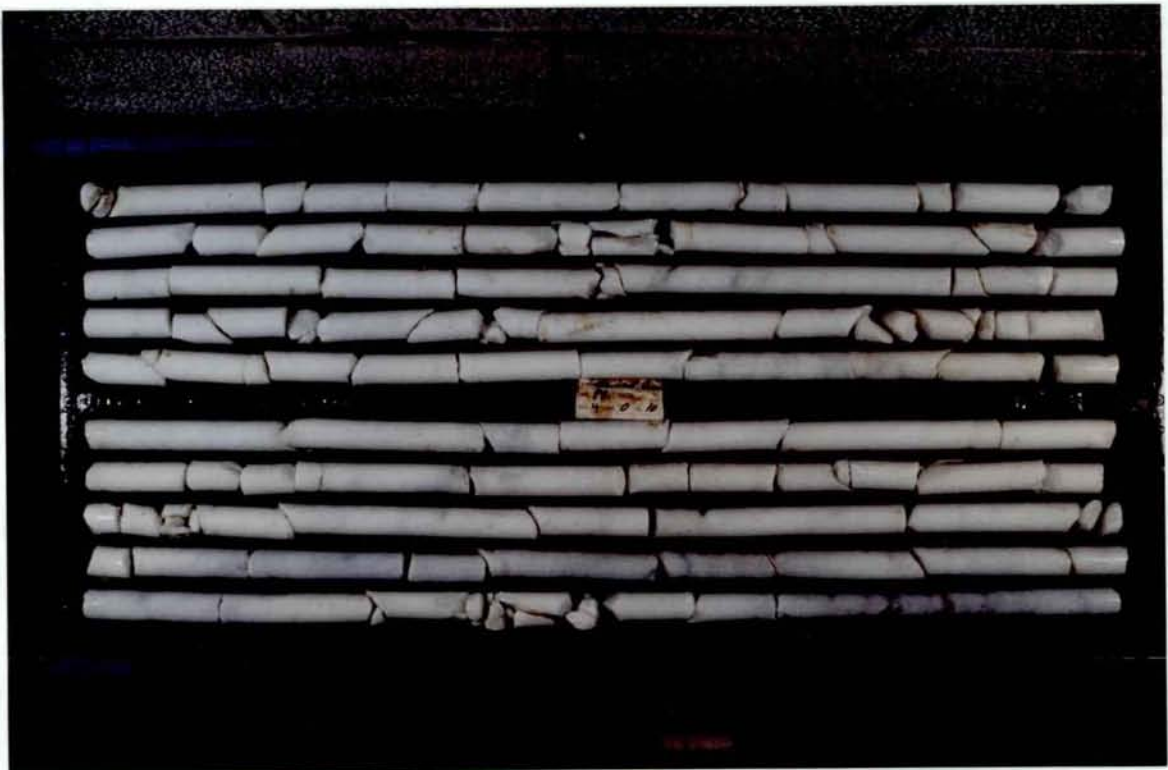
Tørre kjerner. Fra 50 m til 60 m



Våte kjerner. Fra 50 m til 60 m



Tørre kjerner. Fra... m til... m



Våte kjerner. Fra... m til... m

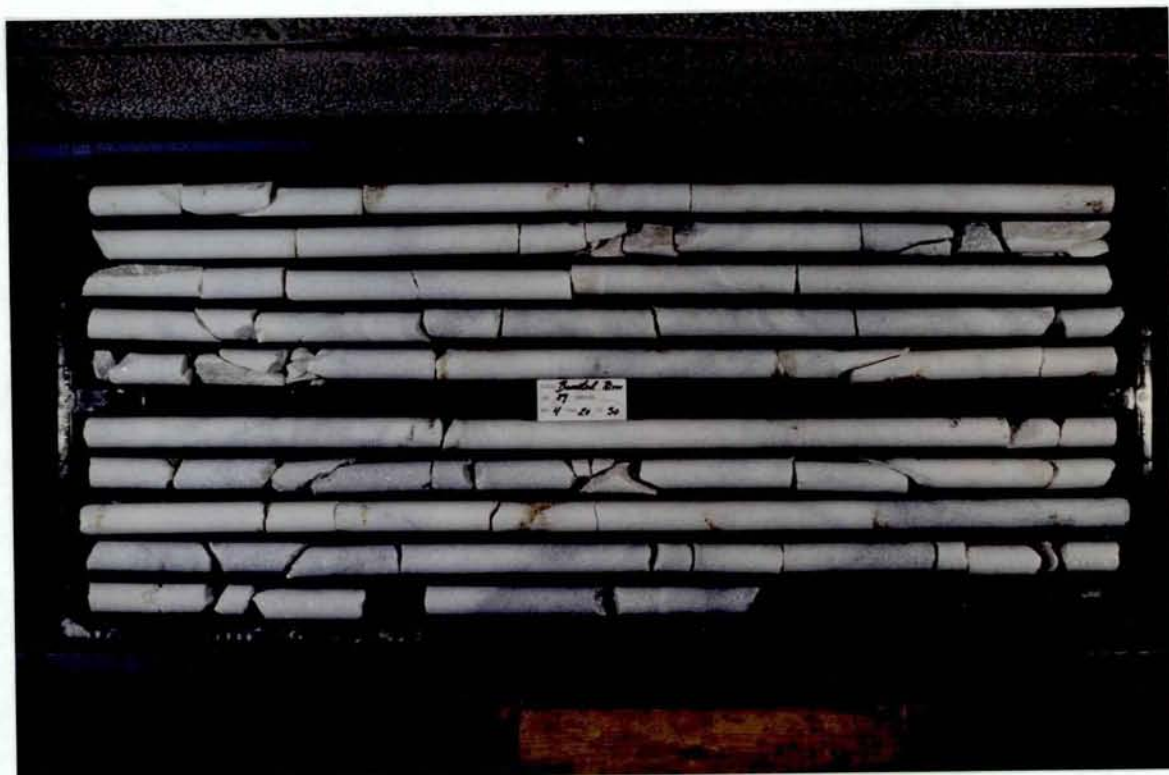


Tørre kjerner. Fra.10. m til.20 m



Våte kjerner. Fra.10.m til20m





Tørre kjerner. Fra 2.0. m til 3.0. m



Våte kjerner. Fra 2.0.m til 3.0.m



Tørre kjerner. Fra 0. m til 10. m



Våte kjerner. Fra 0. m til 10. m



Tørre kjerner. Fra 10. m til 20 m



Våte kjerner. Fra 10...m til 20.m



Tørre kjerner. Fra 20 m til 30 m



Våte kjerner. Fra 20 m til 30 m



Tørre kjerner. Fra 30. m til 40 m



Våte kjerner. Fra 30...m til 40.m



Tørre kjerner. Fra.40. m til.50. m



Våte kjerner. Fra.40..m til.50.m



Tørre kjerner. Fra 50 m til 60 m



Våte kjerner. Fra 50 m til 60 m