

**INDUSTRIMINERALER
NGU-RAPPORT 88.194**

**HESTVIKA KALKSTEINSFELT
Råstoffundersøkelser**

**Nærøy kommune, Nord-Trøndelag fylke
1988**



NGU
NORGES GELOGISKE UNDERSØKELSE

Postboks 3006 - Lade
7002 Trondheim
Tlf. (07) 92 16 11
Telefax (07) 92 16 20

RAPPORT

88.194 Rapport nr.		ISSN 0800-3416	
XXXX ÅPEN			
Tittel: Hestvika kalksteinsfelt. Råstoffundersøkelser.			
Forfatter: O. Øvereng		Oppdragsgiver: Nord-Trøndelagsprogrammet/Norcem A/S	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Nærøy	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Namsos		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1724 I Foldereid 1724 IV Kolvereid	
Forekomstens navn og koordinater: Hestvika kalksteinsfelt 290-901		Sidelall: 48	Pris: 170,-
Fellarbeid utført: juli/aug. 1988	Rapportdato:	Kartbilag: 3	Prosjektnr.: 23.2509.01
Seksjonssjef:			

Sammendrag:

I 1980 gjennomførte selskapene A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S et omfattende undersøkelsesprogram på kalksteinsforekomsten i Hestvika, Nærøy kommune. NGUs Nord-Trøndelagsprogram har i 1988 sammen med Norcem Cement A/S gjennomført et supplerende undersøkelsesprogram på kalksteinen i Hestvikafeltet. Undersøkelsene omfattet bl.a. et diamantborprogram på totalt 824,55 m fordelt på 11 hull. Kalksteinsfeltet dekker et begrenset område av et lengre kalksteinsdrag. Kalksteinen har en farge som varierer fra blek grå til hvit og med en kornstørrelse som varierer fra finkornet/tett til grovkornet. De blek grå, middels til grovkornete typene utgjør mer enn 80 % av det brytbare volumet. ASPRO A/S har anslått den brytbare tonnasje til ca. 2 mill. tonn (gruvedrift). Dette under forutsetning av en totalutnyttelse av forekomsten. I det aktuelle området varierer mektigheten på sonen mellom 20 og 30 m. Hvithetsmålingene som er utført på diamantborkjernematerialet viser en gjennomsnittelig hvithet på under 90 % FMY. Ser en bort fra den urene overgangssonen mot heng og ligg heves hvitheten til mellom 90-92 % FMY. For å heve hvitheten på kalksteinen i Hestvika er det utført innledende "renseforsøk" med HGMS og flotasjon. I testene så langt er det oppnådd hvitheter på 94-95 % FMY. Målet for disse forsøkene er å heve hvitheten til 95 - 97 %, FMY, som er kravet til høyverdige hvite fyllstoffer.

Emneord	Industrimineraler Kalkstein Diamantboring	Hvithetsmålinger Fyllstoff
---------	---	-------------------------------

INNHOLD

- 1.0 Innledning
- 1.2 Feltets beliggenhet
- 1.3 Grunneierforhold og rettigheter
- 2.0 Geologi
- 2.1 Generelt
- 2.2 Beskrivelse av kalkspatmarmoren
- 3.0 Diamantboring
- 4.0 Analysering
- 4.1 Hvithetsmålinger
- 4.2 Kjemiske analyser av typeprøver
- 5.0 Oppredningsforsøk
- 5.1 Forsøk med HGMS
 - 5.1.1 Forsøk utført hos Sala Int. Sala
 - 5.1.2 Flotasjonsforsøk utført ved Sala Inst.
- 6.0 Tonnasje
- 7.0 Diskusjon/konklusjon

BILAG

Bilag 88.194.01 Lokalisering av diamantborhull

- " 88.194.02 Geologiske snitt m/angivelse av hvithet på diamantborkjernematerialet
- " 88.194.03 Geologisk beskrivelse av diamantborkjernematerialet
- " 88.194.04 Resultatet av hvithetsmålingene utført på diamantborkjernematerialet
- " 88.194.05 Histogrammer som viser variasjonene i hvithet langs diamantborstrengen
- " 88.194.06 Forsøksbetingelsene ved gjennomføringen av HGMS ved Sala Int. Sala
- " 88.194.07 Sikteanalyse av pågangen til flotasjonsforsøkene utført ved Sala In
- " 88.194-08 Vektutbytte fra de respektive flotasjonsforsøkene utført ved Sala Inst. Sala

1.0 INNLEDNING

Sommeren 1980 gjennomførte selskapene A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S et omfattende undersøkelsesprogram på kalksteinsforekomsten ved Hestvika. I alt ble det diamantboret 9 hull fordelt på 7 profiler i et begrenset område nord for riksveien, totalt ca. 1000 m. I tillegg ble det utført en detaljert geologisk kartlegging av kalksteinssonnen.

Sommeren 1988 gjennomførte NGUs Nord-Trøndelagsprogram et supplerende diamantborprogram både i det tidligere undersøkte området og i et begrenset parti syd for riksveien. Undersøkelsene er utført som et samarbeidsprosjekt med Norcem Cement A/S som også har vært sterkt involvert i opplegget for programmet.

1.2 Feltets beliggenhet

Kalksteinsfeltet ligger ved Hestvika, på veien mellom Salsbruket og Geisnes, ca. 10 km fra Salsbruket. I 1981 ble det åpnet en vei fra Høylandet gjennom Skrøydalen til Salsbruket. Avstanden langs vei fra Trondheim er ca. 300 km. Nærmeste flyplass ligger ved Rørvik ca. 10 km fra feltet.

1.3. Grunneierforhold og rettighet

Det undersøkte kalksteinsfeltet og de aktuelle områdene for anlegg og utskipning, ligger på eiendommen til Åse Lyng, adresse Spillum i Namdalen.

Det foreligger en avtale mellom grunneier og firmaene A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S om undersøkelse og event. drift. De sammene selskapene har også konsesjon for drift (fra 1981).

2.0 GEOLOGI (Bilag 88.194.01)

2.1 Generelt

Geologisk kart over det undersøkte området finnes som Vedlegg nr. 1.

Berggrunnen i Hestvikområdet er bygget opp av en serie metamorfe suprakrustal-bergarter som omfatter båndete amfibolitter, kalksilikatgneiser/biotittskifre og kalkspatmarmor.

S. Kollung, som har utført en omfattende geologisk kartlegging på sørlige Helgeland og nordlige Namdal (NGU nr. 254, 1967), mener at bergartene i det aktuelle området tilhører øvre kambrosiluriske avdeling av bunngneisområdet, antatt ordovisiske suprakrustaler som er foldet sammen med underlaget.

Utgående av bergartsenhetene i Hestvikområdet er stort sett bestemt av en Ø - V-gående synkinal med akseplan med moderat fall mot syd. Synkinalen er senere blitt refoldet om en foldeakse med moderat fall mot syd.

Det aktuelle kalksteinsfeltet utgjør et begrenset parti av et lengre kalksteinsdrag.

Kalksteinssonnen har et U-formet utgående, hvor det aktuelle området danner bunnen av U-en hvor sonen også har sin største maktighet, noe som har vært bestemmende for utvelgelse av området.

Kalksteinssonnen grenser i ligg til glimmergneis/biotittskifer, mot heng til båndet amfibolitt. Overalt hvor kontakten mellom kalksteinen og de tilgrensende bergartene lot seg studere var denne skarp.

Det aktuelle området er gjennomsatt av flere mer eller mindre markerte sprekkesoner og forkastninger. Den mest fremtredende forkastningen går langs Gurunesbekken med retning NØ-SV. Forkastningssonen som skjærer kalksteinssonene ca. 200 m NØ for "veiskjæringen", vil med stor sannsynlighet skape problemer for en eventuell gruvedrift.

Geologien i det oppborete partiet av kalksteinssonene er kartlagt i detalj av geolog Kjell Nilsen (1980). Det er resultatene fra denne kartleggingen som stort sett danner basis for det geologiske bildet som finnes på bilag 88.194.02. I forbindelse med sommerens diamantboringer ble det bare foretatt noen kosmetiske justeringer av kalksteinssonene utgående.

Geologiske snitt i de oppborete profilene finnes som bilag 88.194.2

2.2 Beskrivelse av kalkspatmarmoren

Kalksteinen varierer i kornstørrelse fra grovkornet til finkornet/tett. De grovkornete typene er de dominerende og utgjør mer enn 70 % av det oppborete volumet. Fargen på disse typene varierer fra blek grå til gullig hvit. Tynnslip fra forskjellige partier med disse typene viser en varierende tilblanding av forurensende mineraler. De mest fremtredende forurensninger er: magnetkis, pyritt, magnetitt, talk, kloritt, glimmer, felspat. Disse mineralene opptrer både anriket i "mørke" mm-tykke diffuse bånd og som spetter uregelmessig fordelt gjennom hele bergarten. Apatitten, zirkon, rutil og turmalin er også påvist. Det er et markert trekk at tilblandingen av forurensninger er noe større mot heng og ligg. Som hvithetsmålingene viser varierer bredden på disse partiene fra nærmest null til ca. 5 m. I tillegg kan nevnes at disse typene avgir lukt ved slag, noe som skyldes et visst innhold av organisk materiale.

I de sentrale partier av sonen opptrer horisonter av en hvit finkornet til tett kalksteinstype. Tynnslipstudier viser at denne typen bare har et utbetydelig innhold av forurensninger. Ved nedmaling viser derimot denne typen tilnærmet samme hvithet som de grovkornete typene. Mikrosondestudier viser imidlertid at denne hvite, finkornete typen har et visst innhold av finfordelt magnetitt som ved finmaling er bestemmende for hvitheten.

3.0 DIAMANTBORING

Som nevnt i innledningen ble diamantborprogrammet lagt opp med tanke på å oppnå supplerende opplysninger i det området som allerede var boret av selskapene A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S. I tillegg ønsket en å få et bilde av et begrenset parti av sonen syd for riksveien, et område som kunne være et tilskudd til den allerede oppborede tonnasje.

Diamantborprogrammet ble lagt opp i samråd med Norcem A/S, som også har vært med på utformingen av hele opplegget for undersøkelsene i Hestvika.

Diamantboringene ble utført av sek. for verksted og borer ved NGU.

Borkjernematerialet ble fraktet til NGU i Trondheim for bearbeiding og analyse.

Diamantborhullenes plassering er vist på bilag 88.194.01.

DIAMANTBORPROGRAM, oversikt

Tabell 1

Antall hull 11
 Antall m totalt : 824,55 m
 Antall m i kalksteinen: 501,20 m

Bh. nr.	Tot. lengde	Retn.	Stupn.	P.bg.	Avs1.	Fra	Til	Tot.
1	50,00 m	N30V	60 N	22/7	25/7	15,00	44,40	29,40
2	63,10 m		lodd	25/7	26/7	21,50	59,40	37,90
3	25,90 m	N30V	60 N	20/7	20/7	2,90	11,10	8,20
4	25,00 m		lodd	21/7	21/7	2,70	13,65	10,95
4A	25,00 m	N30V	60 N	26/7	27/7	8,80	19,55	10,70
7	73,00 m	N60V	30 NV	29/7	1/8	41,50	69,70	28,20
8	161,70 m	N60V	60 NV	2/8	5/8	45,80	145,60	99,85
10	88,25 m	N60V	60 NV	5/8	9/8	31,15	85,00	53,85
11	65,00 m	N60V	30 NV			36,40	59,90	23,50
12	89,60 m	N60V	30 NV	9/8	11/8	45,65	86,30	40,65
13	158,00 m		lodd			0,00	158,00	158,00

4.0 ANALYSERING

Beskrivelse av diamantborkjernematerialet finnes som bilag 88.194.03.

Kjernematerialet av kalkstein fra de respektive borhull er splittet på langs (saget). Den ene halvdelen er beholdt som referanse, mens den andre halvdelen er splittet opp i prøver á 2 m, for bestemmelse av hvithet.

4.1 Hvitheitsmålinger

Det er utført hvitheitsmålinger på totalt 154 prøver. Målingene er utført på ElrephoMat DC5, hvor hvitheten bestemmes i forhold til MgO = 100 %.

Resultatet av målingene finnes i tabellene 11 til 21, bilag 88.194.04.

Histogrammer som viser variasjonen i hvithet langs borstrengen for de enkelte hull finnes som bilag 88.194.05.

Gjennomsnittsverdien for FMX, FMY, FMZ og R457 for de respektive hull finnes i tabell 2.

Tabell 2.

Filter	1	2	3	4	4A	7	8	10	11	12	13
FMX	90,1	89,9	87,1	88,9	90,9	88,2	92,4	89,5	90,2	93,0	94,1
FMY	89,9	89,5	87,0	86,7	90,7	88,0	92,0	88,7	89,9	92,8	93,9
FMZ	88,4	88,2	86,3	87,5	89,5	86,3	90,2	88,2	88,3	91,9	92,8
R457	89,0	88,2	86,4	87,6	89,5	86,4	91,8	88,2	88,4	91,9	91,6

Av tabellen ovenfor går det fram at hvitheten for den samlede kjerne lengde i de respektive hull må sies å være lav. Årsaken ligger i at en her har tatt med de "urene" overgangssonene av kalksteinen mot ligg og delvis også mot heng, hvor hvitetsverdiene vanligvis ligger under 80 % (FMY).

Bh. nr. 1: Ser en bort fra overgangssonen fra 40 til 44,40 m heves hvitheten til FMX 91,8 %, FMY 91,7 %, FMZ 91,8 % og R457 90,1 %.

Bh. nr. 2: Ser en bort fra overgangssonen fra 54 til 59,35 m heves hvitheten til FMX 92,2 %, FMY 91,9 %, FMZ 90,4 %, R457 90,5 %.

Bh. nr. 3: Ser en bort fra overgangssonen fra 8 til 10,50 m heves hvitheten til FMX 91,2 %, FMY 91,7 %, FMZ 91,0 %, R457 91,1 %.

Bh. nr. 4: Ser en bort fra overgangssonen fra 12 til 13,65 m heves hvitheten til FMX 91,1 %, FMY 90,9 %, FMZ 90,0 %, R457 90,0 %.

Bh. nr. 4A: Ser en bort fra overgangssonen fra 18 til 19,55 m heves hvitheten til FMX 92,8 %, FMY 92,6 %, FMZ 91,4 %, R457 91,5 %.

Bh. nr. 7: Ser en bort fra overgangssonen fra 62 til 69,7 m heves hvitheten til FMX 93,0 %, FMY 92,7 %, FMZ 90,9 %, R457 91 %.

Bh. nr. 8: Ser en bort fra overgangssonen fra 138 til 145,60 m heves hvitheten til FMX 93,3 %, FMY 92,9 %, FMZ 91,2 %, R457 92,8 %.

Bh. nr. 10: Ser en bort fra overgangssonen fra 72 til 85 m heves hvitheten til FMX 93,2 %, FMY 92,2 %, FMZ 91,6 %, R457 91,5 %.

Bh. nr. 11: Ser en bort fra overgangssonen fra 54 til 59,9 m heves hvitheten til FMX 91,5 %, FMY 92,4 %, FMZ 91,6 %, R457 91,6 %.

Bh. nr. 12: Ser en bort fra overgangssonen fra 84 til 86,30 m heves hvitheten til FMX 93,6 %, FMY 93,4 %, FMZ 92,5 %, R457 92,5 %.

Bh. nr. 13 er boret i lodd i et parti hvor kalksteinssonen står tilnærmet vertikalt. Diamantborloggen viser at borstrengen stort sett følger lagningen i kalksteinen. Hullet ble boret for å se hvor dypt kalksteinslaget gikk.

De ovenfornevnte overgangssonene representerer alle overganger mot hengen. Hvithetsmålingene avspeiler på en informativ måte variasjonen i tilblandingen av foruresninger. Generelt kan en si at de reneste partiene i kalken opptrer i de sentrale nivåer i kalksteinssonen. Borloggen viser at de reneste partiene opptrer med betydelige variasjoner i mektighet langs strøkretningen.

4.2. Kjemiske analyser av typeprøver

Det er ikke utført kjemiske analyser på borkjernematerialet. Derimot er det utført kjemiske analyser på typemateriale hentet fra "veiskjæringen".

De analyserte prøvene er samleprøver hvor hver prøve er sammensatt av knakkprøver for hver 0,5 m over en bestemt mektighet.

Prøvene er merket H-1-87 H-5-87.

Analyseresultatene finnes i tabell 3, s. 8.

Geologisk søyle gjennom kalkspatmarmorsonen i veiskjæringen:

<u>Heng</u>	
1,5 m	H-1-87 Hvit / blek grå/grovkornet. Spetter av kis.
1,5 m	H-2-87 Hvit / blek grå. Silikatmineraler i uregelmessige skikt. Grovkornet.
4 m	H-3-87 Hvit / grovkornet. Breksje?
5 m	H-4-87 Hvit / grovkornet m/skikt av silikatmineraler.
3 m	H-5-87 Hvit / finkornet til tett. Hvit / grovkornet.
Overdekke	
Ligg	

Tabel 3.
Kjemiske analyser av prøvemateriale fra veiskjæringen.

	H-1-87	H-2-87	H-3-87	H-4-87	H-5-87
CaO*	55,82	54,46	56,37	55,00	56,37
MgO*	-	-	-	-	-
SiO ₂	0,85	1,31	0,14	0,77	0,1
Al ₂ O ₃	0,18	0,66	0,1	0,37	0,1
Fe ₂ O ₃	0,10	0,36	0,03	0,09	0,02
TiO ₂	0,01	0,06	0,01	0,02	0,01
MgO	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2
CaO	55,7	54,0	56,3	55,3	56,1
Na ₂ O	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1
K ₂ O	0,05	0,1	0,01	0,07	0,01
MnO	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CaCO ₃	99,63	97,20	~100,00	98,16	~100,00

* : Syreløselig

- Ikke påvist

5.0 OPPREDNINGSFORSØK

Resultatene fra de innledende forsøk som ble utført våren 1988 og som senere ble bekreftet gjennom sommerens diamantboringer viser at kalksteinsonen i Hestvika har et noe mer komplekst "forurensningsbilde" enn det som tidligere er antatt. De reneste partiene opptrer som meget uregelmessige nivåer, hovedsakelig i de sentrale deler av sonen. De "rene" synes å utgjøre mindre enn 30 % av det totale kalksteinvolum i det oppborete feltet.

Dette sammen med den beskjedne mektigheten på kalksteinssonnen, 20 - 30 m, gjør at en selektiv bryting bare på den reneste partiene er lite attraktive. En totalutnyttelse av ressursene synes å være det eneste

alternativet.

Av den grunn er det utført innledende oppredningsforsøk på typemateriale fra Hestvikafeltet.

Forsøkene er utført ved NGU, Geokjemisk avd. og hos Sala International, Sala, Sverige.

Kjemiske analyser av prøvematerialet som er brukt i de ulike forsøk finnes i tabell 4.5 nedenfor.

Tabell 4.

Totalanalyser i %, utført på XRF

Pr.nr.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ²	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
H141-87	0.56	0.16	0.08	0.01	0.12	55.43	0.20	0.01	0.01	0.01
H142-87	0.07	0.01	0.02	0.01	0.08	56.07	0.20	0.01	0.01	0.01
H143-87	0.08	0.04	0.01	0.01	0.19	55.94	0.16	0.01	0.01	0.01

Tabell 5.

Syreløselig CaO og MgO i %

Pr.nr.	CaO	MgO
H141-87	54.6	0.34
H142-87	55.2	0.38
H143-87	54.9	0.48

Prøve merket H142-87 er av den hvite finkornet til tette kalksteinstypen.

Under forutsetning av at innholdet av syreløselig CaO og MgO er bundet i kalkspat og dolomitt, vil de analyserte prøvene ha følgende fordeling av kalkspat og dolomitt.

Pr.nr.	Kalkspat i %	Dolomitt i %
H141-87	96.61	1.56
H142-87	97.57	1.73
H143-87	96.78	2.20

Ren kalkstein har følgende sammensetning:

56.03 % CaO
43.97 % CO₂

5.1 Forsøk med HGMS

5.1.1. Forsøk utført hos Sala International, Sala.

Forsøkene er utført under ledelse av Carl Montan.

Prøvematerialet som er testet, er hentet fra "veiskjæringen". Prøvene er merket H-141-88. H-142-88 og H-143-88.

Preparering: - Knusing
Nedmalning
Maling

Sikteanalyesen for pågangen er den samme som i flotasjonsforsøkene (se eget punkt).
Forsøkene er utført våtmagnetisk.

Det er kjørt to forsøksserier på samme prøvemateriale hos Sala Int.

Forsøksserie 1 (24.3.88)

Resultatet av hvithetsmålingene på de oppnådde umagnetiske produktene etter at disse ble tørket i varmeskap, finnes i tabell 6.

En sammenligning av hvithetsverdiene til de oppnådde konsentratene med hvithetsverdiene på pågangen, viser at lite eller ingenting har skjedd. DE fleste konsentrater viser en lavere hvithetsverdi enn pågangsmaterialet, se tabell 9.

Forsøksserie 2

På grunn av de dårlige resultatene som ble oppnådd i den første forsøksserien, ble det utført nye forsøk på det samme utgangsmaterialet. Til disse forsøkene ble det brukt en ny matrise, da en hadde en mistanke om at rust i den gamle var en av årsakene til de dårlige resultatene i det første forsøket. I den siste forsøksserien var en også meget nøyne med renholdet av det utstyret som ble brukt.

Forsøksbetingelsene finnes som bilag 88.194.06.

Resultatet av hvithetsmålingene på de oppnådde umagnetiske konsentratene finnes som tabell ...

Kjemiske analyser av de oppnådde umagnetiske konsentratene finnes i tabell 7 og 8.

Tabel 6 Hvitheitsmålinger umagnetiske HGMS-produkter

Pr.merket	Prøve nr.	Filter	u/glans	m/glans
H141-88	3 P1	FMX	92.1	92.1
		FMY	91.3	91.3
		FMZ	86.9	87.0
		R457	87.1	87.1
	4 P1	FMX	91.7	91.8
		FMY	90.9	91.0
		FMZ	86.6	86.6
		R457	86.7	86.7
H142-88	1 P1	FMX	92.2	92.3
		FMY	91.6	92.6
		FMZ	88.4	88.4
		R457	88.4	88.5
	2 P1	FMX	92.1	92.1
		FMY	91.4	91.5
		FMZ	88.7	88.3
		R457	88.3	88.3
H143-88	5 P1	FMX	92.1	92.2
		FMY	90.6	90.7
		FMZ	85.6	85.7
		R457	85.7	85.8
	6 P1	FMX	91.7	91.8
		FMY	90.6	90.7
		FMZ	85.6	85.7
		R457	85.7	85.8

Tabel 7 Kjemiske analyser, umagnetiske HGMS-produkter

Pr.merket	Prøve nr.	Syreløselig	
		% CaO	% MgO
H141-88	3 P1	54.72	0.58
	4 P1	54.76	0.56
H142-88	1 P1	55.42	0.16
	2 P1	55.29	0.18
H143-88	5 P1	55.37	0.30
	6 P1	55.31	0.32

Tabel 8 Kjemiske analyser, umagnetiske HGMS-produkter

Pr.merket	Pr.nr.	Totalanalyser i % (XRF)									
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
H141-88	3 P1.	0.32	0.14	0.08	0.01	0.13	55.20	0.22	0.01	0.01	0.01
	4 P1.	0.25	0.15	0.09	0.01	0.17	55.16	0.21	0.02	0.01	0.01
H142-88	1 P1.	0.03	0.01	0.01	0.01	0.04	55.85	0.18	0.01	0.01	0.01
	2 P2.	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	55.81	0.21	0.01	0.01	0.01
H143-88	5 P1.	0.08	0.02	0.09	0.01	0.13	55.51	0.14	0.01	0.01	0.01
	6 P1	0.26	0.04	0.04	0.09	0.01	0.13	55.39	0.19	0.01	0.01

5.1.2. Forsøk utført på Frantz magnetseparatør ved NGU

Utgangsmaterialet er prøvene merket H-141-88, H-142-88 og H-143-88. (Utsplitt av samme prøvene som ble testet hos Sala Int.).

Prøvematerialet er knust på kjeftetygger og siktet vått. Fra hver prøve ble det splittet ut to like prøver, den ene ble malt på agatmølle til analysefinhet for bestemmelse av hvithet,, den andre prøven ble Frantzet og den umagnetiske fraksjonen ble malt i agatmølle til analysefinhetfor bestemmelse av hvithet. Resultatte av hvithetsmålingene finnes i tabell 9.

Kommentarer

Resultatene viser at de umagnetiske konsentratene som ble oppnådd ved Frantzing har en vesentlig høyere hvithet enn konsentratene som ble oppnådd hos Sala Int. Ettersom flere av de oppnådde konsentratene fra behandlingen med HGMS har lavere hvithetsverdier enn pågangen må det ha skjedd en tilførsel av forurensninger under behandlingen.

Tabel 9. Resultatene fra hvithetsmålinger på prøvematerial før og etter Frantzing.

Pr.nr. H-141-88. Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)	Filter	u/glans	m/glans
+ 200	1.9 %	FMX	92.8 %
- 200+325	7.2 %	FMY	92.1 %
- 325	90.9 %	FMZ	88.5 %
		R457	88.5 %
			88.5 %

Etter frantzing

+ 200	FMX	94.2 %	94.1 %
- 200+325	FMY	93.2 %	93.7 %
- 325	FMZ	91.6 %	91.6 %
	R457	91.6 %	91.6 %

Pr.nr. H-142-88 Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)		Filter	u/glans	m/glans
+ 200	8.0 %	FMX	89.6 %	89.6 %
- 200+325	10.8 %	FMY	89.3 %	89.3 %
- 325	81.2 %	FMZ	88.0 %	88.0 %
		R457	88.1 %	88.1 %

Etter frantzing

+ 200	0.0 %	FMX	95.9 %	95.9 %
- 200+325	8.0 %	FMY	95.5 %	95.6 %
- 325	92.0 %	FMZ	93.6 %	93.6 %
		R457	93.6 %	93.6 %

Pr.nr. H-143-88 Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)		Filter	u/glans	m/glans
+ 200	12.1 %	FMX	90.0 %	89.9 %
-200+325	14.2 %	FMY	89.0 %	89.0 %
-325	%	FMZ	85.2 %	80.1 %
		R457	8 %	8 %

Etter frantzing

+ 200	0.0 %	FMX	91.1 %	91.1 %
- 200+325	7.0 %	FMY	90.4 %	90.4 %
- 325	93.0 %	FMZ	87.1 %	87.1 %
		R457	87.1 %	87.1 %

Tabell 9.

Resultatene fra hvithetsmålinger på prøvematerial før og etter Frantzing.

Pr.nr. H-141-88. Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)	Filter	u/glans	m/glans
+ 200	1.9 %	FMX	92.8 %
- 200+325	7.2 %	FMY	92.1 %
- 325	90.9 %	FMZ	88.5 %
		R457	88.5 %

Etter frantzing

+ 200		FMX	94.2 %	94.1 %
- 200+325	12.0 %	FMY	93.2 %	93.7 %
- 325		FMZ	91.6 %	91.6 %
		R457	91.6 %	91.6 %

Pr.nr. H-142-88 Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)	Filter	u/glans	m/glans
+ 200	8.0 %	FMX	89.6 %
- 200+325	10.8 %	FMY	89.3 %
- 325	81.2 %	FMZ	88.0 %
		R457	88.1 %

Etter frantzing

+ 200	0.0 %	FMX	95.9 %	95.9 %
- 200+325	8.0 %	FMY	95.5 %	95.6 %
- 325	92.0 %	FMZ	93.6 %	93.6 %
		R457	93.6 %	93.6 %

Pr.nr. H-143-88 Før frantzing (pågangen)

Sikteanalyse (i mesh)	Filter	u/glans	m/glans
+ 200	12.1 %	FMX	90.0 %
-200+325	14.2 %	FMY	89.0 %
-325	%	FMZ	85.2 %
		R457	8 %

Etter frantzing

+ 200	0.0 %	FMX	91.1 %	91.1 %
- 200+325	7.0 %	FMY	90.4 %	90.4 %
- 325	93.0 %	FMZ	87.1 %	87.1 %

5.2 Flotasjonsforsøk utført ved Sala International
Forsøkene er utført under ledelse av Carl Montan

Prøvematerialet som er testet, er utsplitt ved prøvene merket H141-88, H142-88 og H143-88, hentet fra veiskjæringen. I tillegg er det utført flotasjonsforsøk på en samleprøve som er en blanding av like vektmengder fra de ovennevnte prøvene.

Preparering av prøvematerialet: - Knusing
- Nedmaling
- Maling (ca. 10 kw/tonn i stavmølle).

Sikteanalyse av pågangen til flotasjonen finnes som bilag 88.194.7. Vektutbytte fra de respektive prøveseriene (ca.-verdier) finnes som bilag 88.194.08.

De respektive kalkspat-produktene ble filtrert til en restfuktighet på ca. 14 %.

Resultatene fra hvithetsmålingene utført på konsentratene fra flotasjonsforsøkene finnes i tabell 10.

Kommentarer fra Sala:

De gjennomførte flotasjonstestene må ses på som indikative. mengden tilsatt reagenser synes å være den viktigste parameteren i disse forsøkene.
Blandings- og flotasjonstidene ble holdt konstant.

I avtalen med Sala ble det bestemt at de skulle utføre et forsøk hvor en kombinerte HGMS og flotasjon. Dette ble ikke gjort.

Bortsett fra prøve merket H141-88 har konsentratene fra flatasjonen en hvithet som ligger fra 1 til 3 % høyere enn den respektive pågangen.

Som tabell 10 vist, kan konsentratene ikke brukes i produkter hvor det kreves "høyverdige" hvite fyllstoffe. I dag ligger kravene til hvithet for slike fyllstoffe på 96-97 % (FMY).

Tabel 10. Hvitheitsmålinger.

Prøve nr.	Konsentrat fra flotasjon			Råmalm, pågang		
	Filter	m/glans	u/glans	Filter	m/glans	u/glans
H141-88	FMX	87.8	87.9	FMX	92.8	92.8
	FMY	87.3	87.4	FMY	92.1	92.1
	FMZ	84.5	84.7	FMZ	88.5	88.5
	R457	84.6	84.7	R457	88.5	88.5
H142-88	FMX	91.4	91.5	FMX	89.6	89.6
	FMY	91.4	91.1	FMY	89.3	89.3
	FMZ	89.2	89.3	FMZ	88.0	88.0
	R457	89.3	89.4	R457	88.1	88.0
H143-88	FMX	92.1	92.3	FMX	90.0	89.9
	FMY	91.4	91.6	FMY	89.0	89.0
	FMZ	88.0	88.2	FMZ	85.2	85.1
"Samleprøve"	FMX	89.6	89.7			
	FMY	89.1	89.2			
	FMZ	86.5	86.5			
	R457	86.5	86.6			

6.0 Tonnasje

A/S Prospektering v/Ø. Gvein har utført et mengdeanslag over brytbar tonnasje ved gruvedrift. I beregningene er det satt igjen et tak på 25 m, mens kalksteinspartiene som går med til bergfestene inngår i mengdeanslaget.

Mengdeanslaget er begrenset til strekningen fra "veiskjæringen" og ca. 600 m mot NØ.

Mengde over kote +10 er beregnet til 1.6 - 1.8 mill. tonn.
Mengde over kote -10 er beregnet til 1.2 - 2.5 mill. tonn.

Beregningene er utført under forutsetning av en totalutnyttelse av kalksteinen i det ovenfor nevnte området av kalksteinsdraget.

Det supplerende diamantborprogrammet har ikke gitt informasjoner som skulle tilsi en forandring av de ovenfor nevnte mengdeanslag.

Sommerens diamantboringer syd for riksveien ble gjennomført i den hensikt å få økt den brytbare tonnasjen. Resultatet var nedslående ettersom kalksteinssonens mektighet i dette området er redusert til mellom 5 og 10 m. Om dette partiet skal bli et tilskudd eller ikke, vil i noen grad være avhengig av den brytningsplan som velges. Borhullene 1-88 og 2-88 er påsatt i en "linseformet" utvidelse av kalksteinssonnen. Om en velger å bryte det oppborete partiet syd for riksveien, er det baturlig å utnytte hele den "linseformete" utvidelsen også vest for profil I - I.

7.0 Diskusjon/konklusjon

I 1980 gjennomførte selskapene A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S en omfattende undersøkelse av Hestvika kalksteinsfelt. Besiktigelsen av diamantborkjernematerialet fra disse undersøkelsene som er lagret hos ASPRO, indikerte at tilblandingen av forurensninger er noe større enn det som gikk fram av analyseresultatene som var tilgjengelig fra disse undersøkelsene. I tillegg syntes innholdet av forurensninger å variere noe mer enn det som kunne leses ut av analyseresultatene. Et markert trekk er den urene overgangssonen mot heng og ligg, med de "reneste" partiene koncentrert i de sentrale deler av sonen.

Etter en samlet vurdering av det materialet som var tilgjengelig fra råstoffundersøkelsene i Hestvikafeltet, ble det konkludert med et behov for mer informasjon om råstoffgrunnlaget.

I 1980 ble undersøkelsene begrenset til området nord for riksveien. Ettersom brytingen av kalksteinen er tenkt å foregå ved underjordsdrift med påhugg ved sjøen, var det av stor viktighet å få fram opplysninger også om dette partiet som kunne gi et tilskudd til ASPRO's mengdeanslag (2.5 mill. tonn ned til kote -10 m.o.h.).

For å fremstøtte den ønskede viden, ble det sommeren 1988 gjennomført et supplerende diamantborprogram på totalt 824.55 m. Det ble boret 11 hull fordelt på 7 profiler.

Det er utført hvithetsmålinger på hele gjennomskjæringen av kalkstein fra de respektive hull, ialt 154 prøver ble testet. Hvithetsmålingene avspeiler på en informativ måte variasjoner i tilblandingen av forurensninger.

Resultatene fra de supplerende undersøkelsene viser at kalksteinsdraget i Hestvika har et noe mer komplekst "forureningsbilde" enn tidligere antatt. De urene overgangssonene mot heng og ligg opptrer med betydelige variasjoner i mektighet. De "reneste" partiene opptrer som adskilte horisonter i de sentrale deler av sonen. I det oppborete området av kalksteinssonene utgjør de "reneste" partiene mindre enn 30 % av volumet, noe som er langt mindre enn tidligere antatt. Dette sammen med den beskjedne mektigheten på sonen (20-30 m) gjør at en selektiv utnyttelse av de såkalte "rene og hvite partiene" synes mindre attraktivt. Det eneste alterantivet synes å være en totalutnyttelse. En slik løsning vil imidlertid kreve en renseprosess om en ønsker å konkurrere om markedene for de høyverdige hvite fyllstoffene (96-97 % FMY).

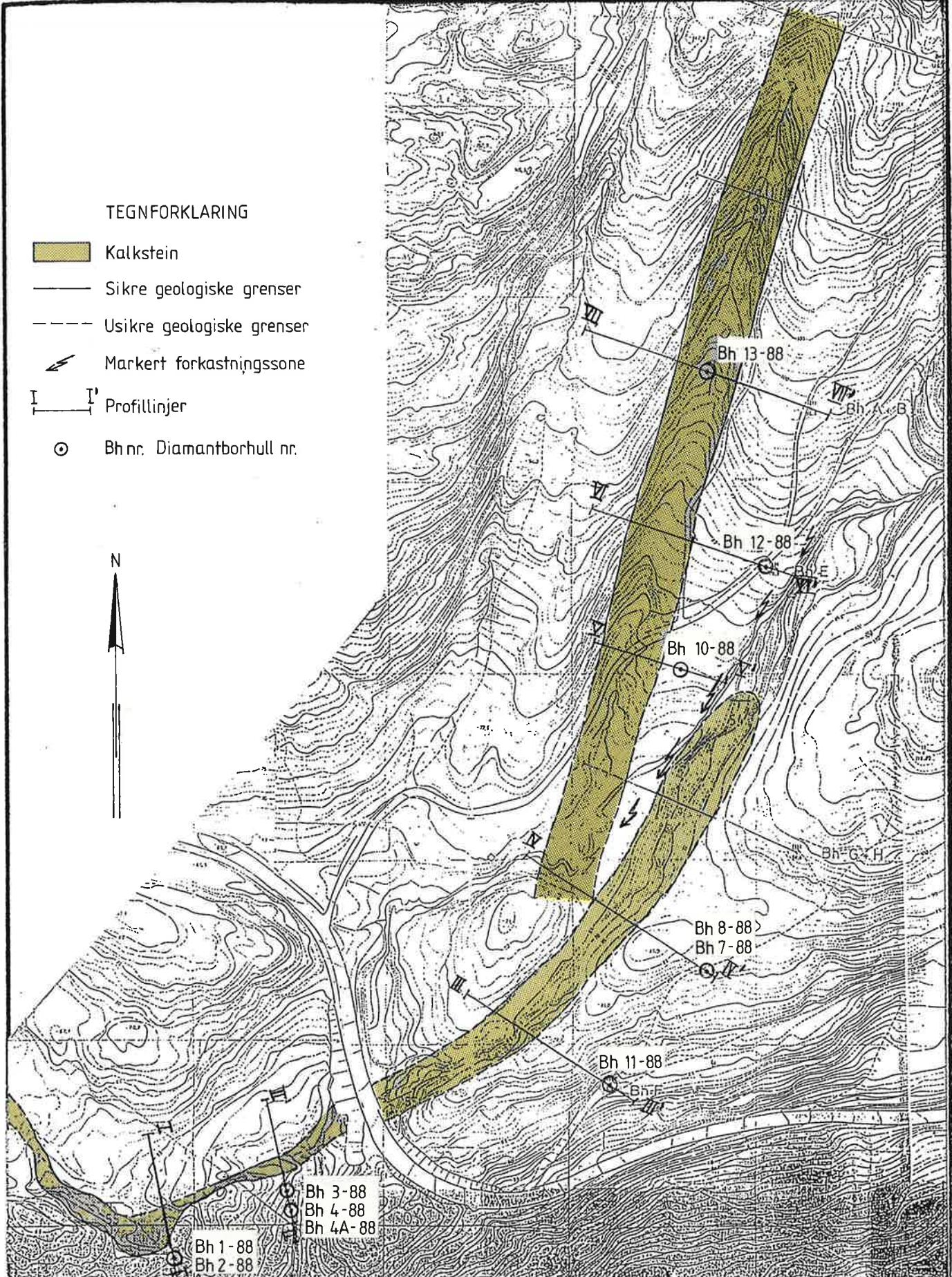
I et forsøk på å oppnå disse kvaliteten er det utført innledende oppredningsforsøk med bruk av HGMS (tørt og vått) og flotasjon på typeprøver av de ulike råstoffkvalitetene. Selv om forsøkene så langt ikke har gitt produkter med den ønskede hvithet (94-95 % FMY), er det visse indikasjoner på at det skulle være mulig å fremstille høyverdige hvite fyllstoffkvaliteter med utgangspunkt i kalksteinen fra Hestvika. En slik målsetting vil imidlertid kreve en omfattende og kostbar "forskningsinnsats". Nye forsøk med HGMS er under utførelse ved Sala International, og resultatene vil sannsynligvis foreligge i løpet av februar 1989. Selv om en lykkes i arbeidet med å fremstille de ønskede produktene er en ikke garantert salg av disse produktene.

Før en går videre med dette prosjektet, er det nødvendig med en grundig analyse av markedsmulighetene. Dette i tillegg til en nøye gjennomgang av produksjonskostnadene.

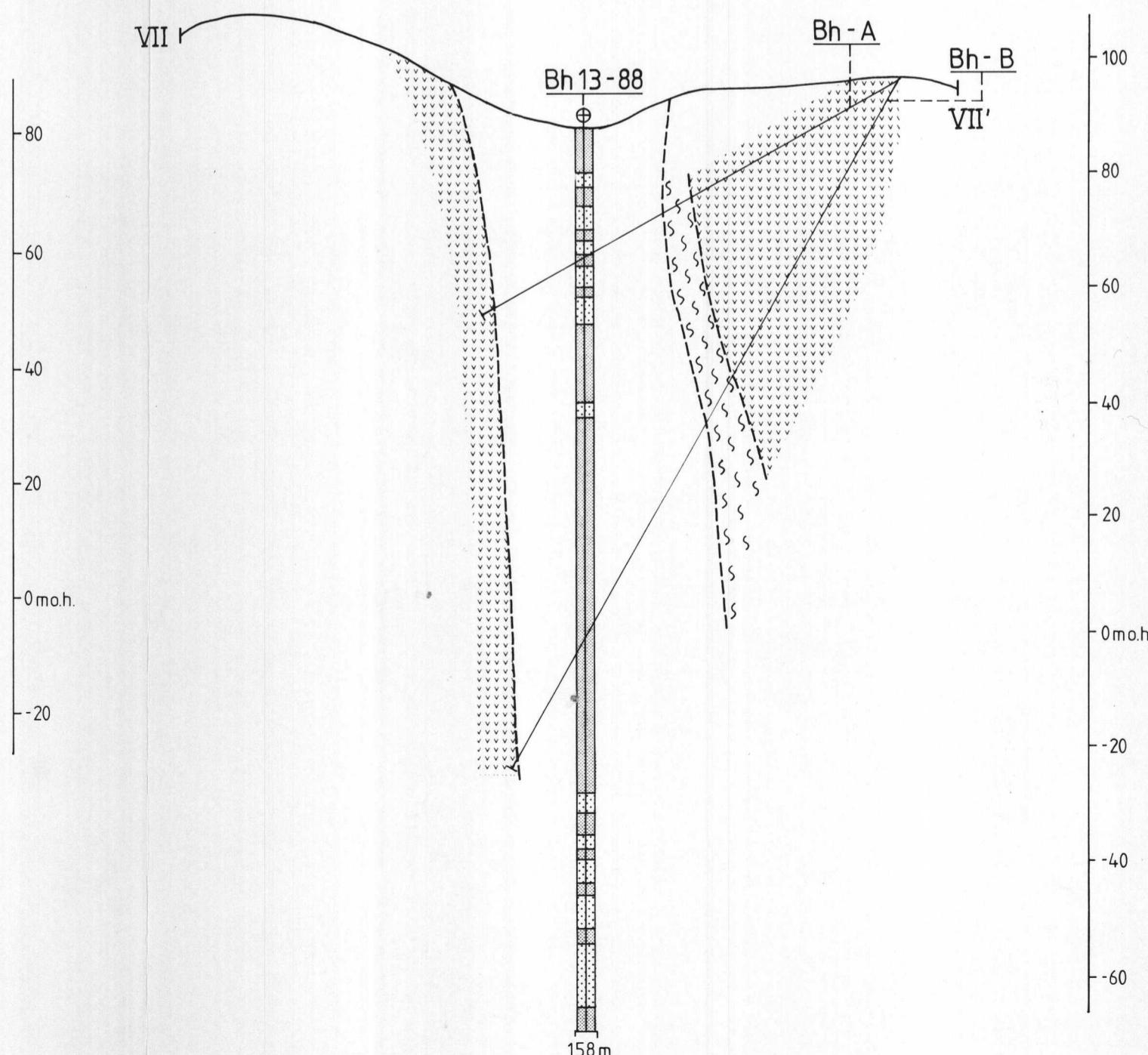
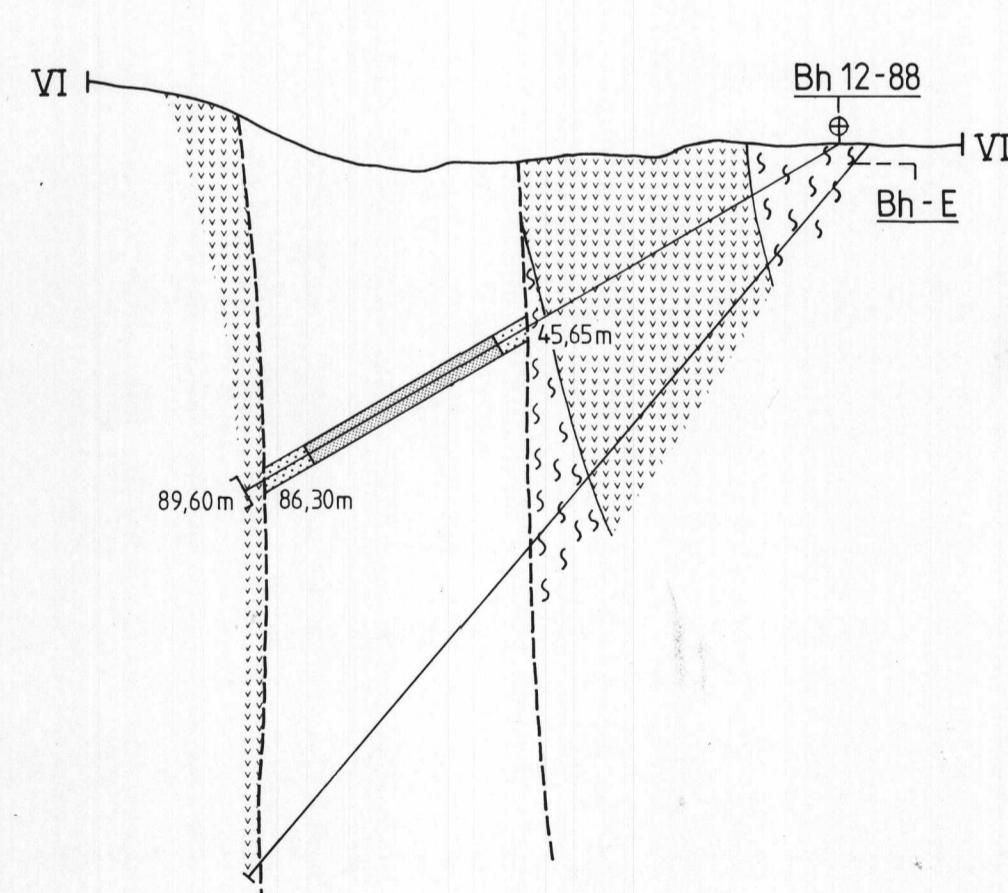
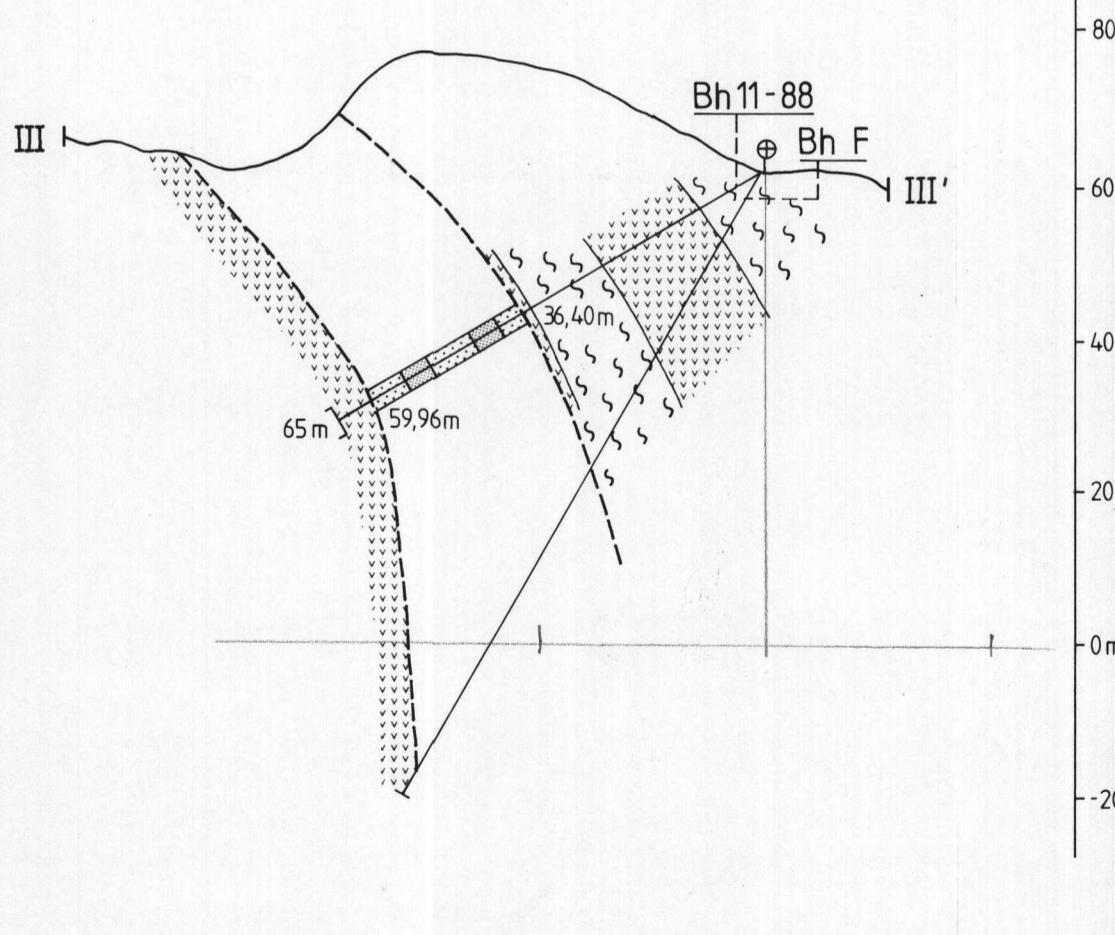
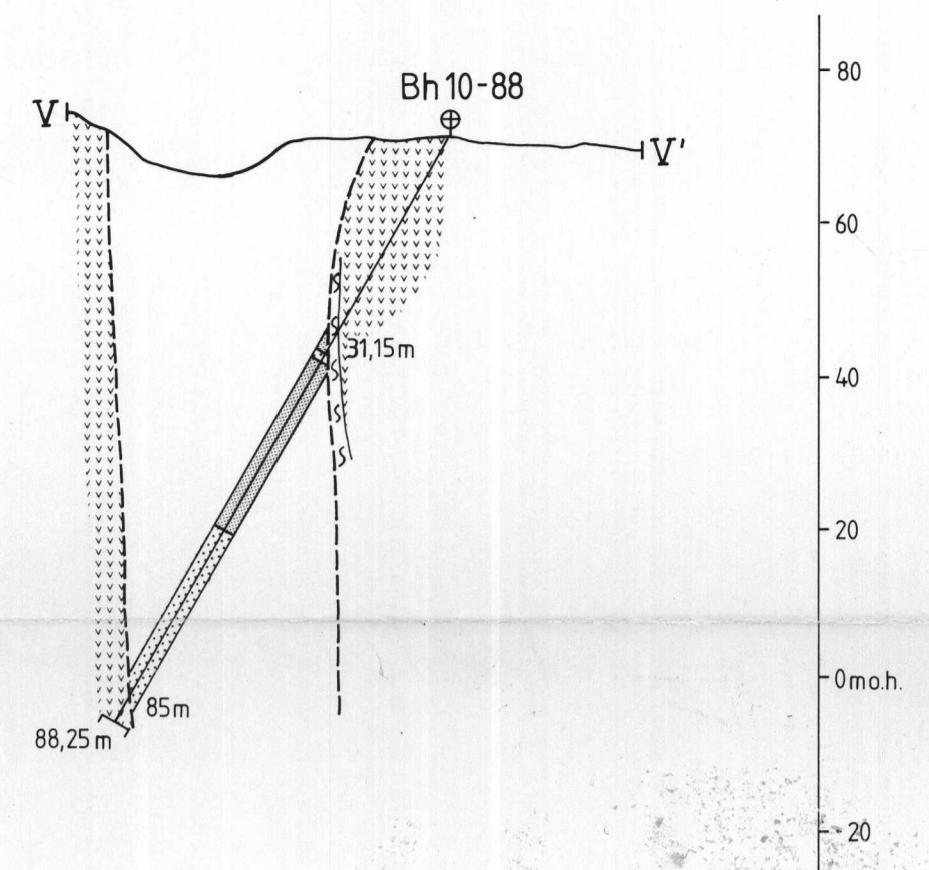
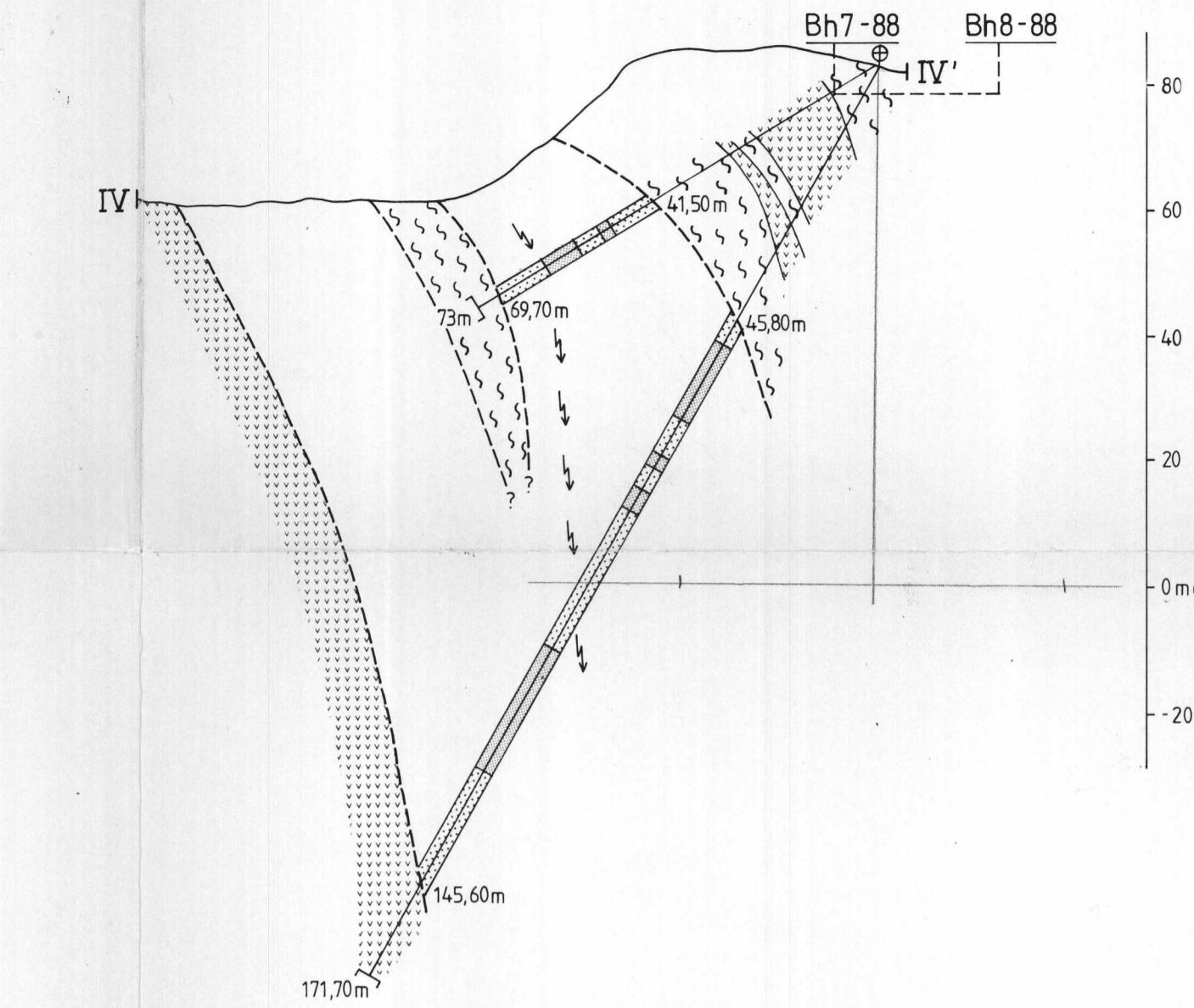
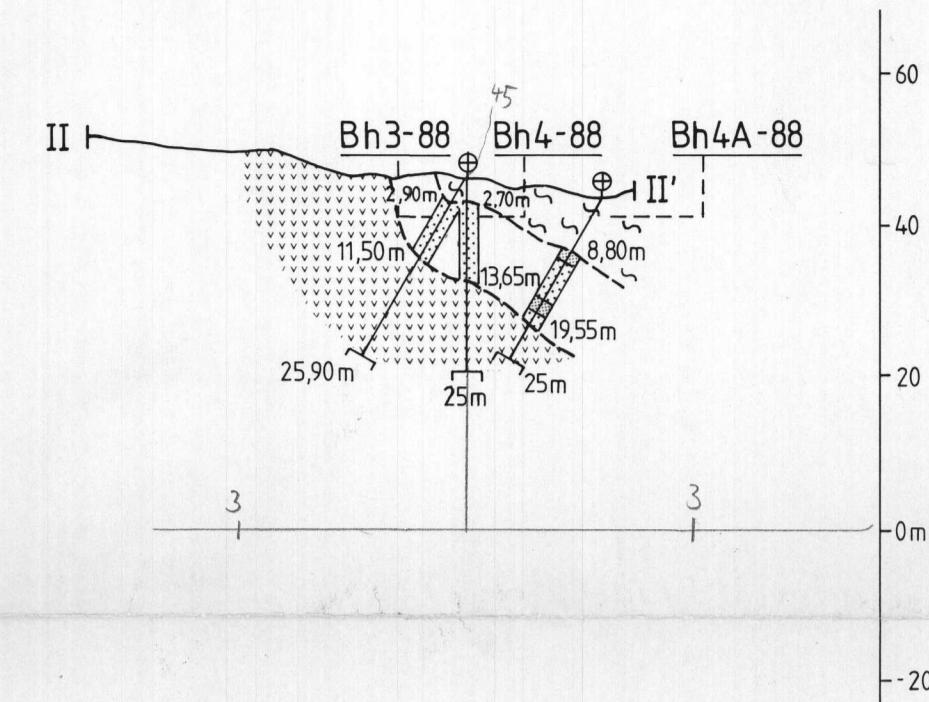
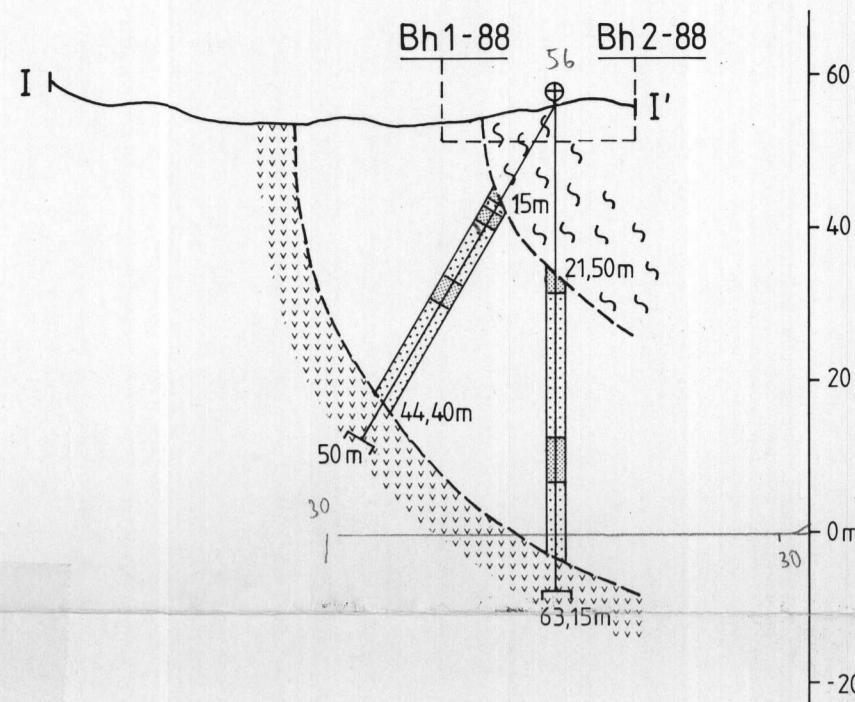
Trondheim, 25. januar 1989.



Odd Øvereng



NGU, INDUSTRIMINERALER 1988 HESTVIKA KALKSTEINSFELT LOKALISERING AV DIAMANTBORHULL NÆRØY KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1: ~ 2800	MÅLT TEGN. TRAC. KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.194 - 01	KARTBLAD (AMS)



Tegnforklaring

- [White box] Kalkstein
- [Wavy line box] Kalksilikatgneis / biotittskifer
- [Dotted box] Amfibolitt

Hvithet: (Filter R 457)

- [Light gray box] > 92%
- [Dark gray box] < 92%

NGU, INDUSTRIMINERALER 1988
HESTVIKA KALKSTEINSFELT
GEOLOGISKE SNITT M/VANGIVELSE AV HVITHET
PÅ DIAMANTBORKJERNEMATERIALET
NÆRØY KOMMUNE, NORD - TRØNDALAG

MÅLESTOKK	MÅLT
TEGN	
1: 1000	JAN - 89
KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR
88.194-02

KARTBLAD (AMS)

BILAG 88.194.03

GEOLOGISK BESKRIVELSE AV BORKJERNEMATERIALET

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDRA格 : 2509.0123

STED HESTVIKA, NORD-TRØNDALAG

ANIEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 1 - 88

Fall :	60°	X =	628,85
Retning :	N 30° V	Y =	7190,05
Lengde :	50,00 m	Z =	5 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OBBDrag : 2509.01.23

STED HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

HESTVIKA KALKSTEINSFELT NÆBOY KOMM.

ANLEGG RESTVIRK KALKSTEINSFELT, NÆR ØST ROMF.

BORHULL NR. 2-88

Fall : Lodd	X = 628,85
Retning : 0°	Y = 7190,05
Lengde : 63,10 m	Z = 56 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA III

OPPDRAK : 2509.01.23 STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG
ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 3-88

Fall : 60°N	X = 628,90
Retning : N30°V	Y = 7190,15
Lengde : 25,90 m	Z = 45 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDRAF: 2509.01.23

STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 4-88

Fall : <u>Lodd</u>	X = 628,90
Retning : 0°g	Y = 7190,05
Lengde : 25,00 m	Z = 45 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDRAK : 2509.01.23. **STED** HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG.

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

JØRHULL NR. 4A-88	
Fall :	60°N
Retning :	N30°V
Lenqde :	25,00

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDRA�: 2509.01.23 STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 7-88

Fall: 30°NV

X= 629,15

Retning: N60°V

Y= 7190,25

Lengde: 73 m

Z= 80 m.o.h.

Pos. nr.	Hull-lengde fra - til	Kotehøyde fra - til	Antall m	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Merknader
					Betegnelse	Karakteristikk	
	0 - 2,40				Jordboring		
	2,40- 7,90				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	7,90-21,90				Amfibolitt		
	21,90-25,60				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	25,60-28,50				Amfibolitt		
	28,50-31,30				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	31,30-31,60			Kalkspatmarmor	Grå, sterkt oppblandet med slirer/bånd av kalksilikatgneis.		
	31,60-31,80				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	31,80-33,90			Kalkspatmarmor	Grå, sterkt forurenset.		
	33,90-41,50				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	41,50-45,60			Kalkspatmarmor	Blek grå, grovkornet/spetter av kloritt, glimmer og kis.		
	45,60-47,30			"	Blek grå, grovkornet		
	47,30-52,70			"	Hvit, grovkornet.		
	52,70-55,10			"	Hvit, finkornet - tett		
	55,10-57,40			"	Hvit, grovkornet. Kloritt "klyse" ved 56,10 m		
	57,40-60,35			"	Blek grå, grovkornet.		
	60,35-61,00			"	Hvit, grovkornet. Knusningssone.		
	61,00-61,50			"	Hvit, grovkornet. Gjennomsatt av diffuse bånd av blek grå kalkspatmarmor.		
	61,50-69,70			"	Grå, middelskornet. Innfoldete lag av glimmerskifer.		
	70,00-73,00			Kalksilikatgneis/biotittskifer			

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDRAF · 2509.01.23

STED HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

ANIEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

JORHULL NR. 8-88

Fall : 60°NV	X= 629,15
Retning : N60°V	Y= 7190,25
Lengde : 161,70 m	Z= 80 m.o.h.

Pos. nr.	Hull-lengde fra - til	Kotehøyde fra - til	Antall m	Kjerner- tap	Bergartsbeskrivelse		Merknader
					Betegnelse	Karakteristikk	
	0 - 1,50				Jordboring		
	1,50-10,60				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	10,60-24,50				Amfibolitt		
	24,50-26,30				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	26,30-34,35				Amfibolitt		
	34,35-45,80				Kalksilikatgneis/biotittskifer		
	45,80-63,00				Kalkspatmarmor. Blek grå, grovkornet		
	63,00-69,70				"	Hvit, finkornet - tett	
	69,70-97,00				"	Blek grå, grovkornet	
	97,00-98,75	98-98,35		"	" " , " "	knusningssone	
	98,75-103,90			"	Blek grå, grovkornet		
	103,90-112,00			"	Hvit, grovkornet		
	112,00-115,95			"	Hvit, finkornet - tett		
	115,95-117,00			"	Blek grå, grovkornet		
	117,00-119,70			"	Hvit, finkornet - tett		
	119,70-124,70			"	Blek grå, grovkornet		
	124,70-140,30			"			
	140,30-145,60			Overgangssone	Uren kalkspatmarmor/amfibolitt		
	145,60-161,70			Amfibolitt			

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPPDAG : 2509.01.23

STED HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT. NÆRØY KOMM.

FORHULL NR. 10-88

Fall : 60°NV	X = 629,10
Retning : N60°V	Y = 7190,45
Lengde : 88,25 m	Z = 72 m.o.h.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA III

OPPDRAG : 2509.01.23

STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDALAG

OPPDAG : 23.07.01.25 STE
ANMELD : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 11-88

Fall : 30°NV

X = 629,10

Retning : N60^gW

Y = 7190,80

Legend : 65 m

Z = 63,5 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

2509.01.23

STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

OPPDRAF : 2509.01.23

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

FORHULL NR. 12-88

Fall : 30°_{NV}

X = 629,15

Retning : 1v60^gV

Y = 7190,50

Lengde : 89,60 m

Z= 79 m.o.h.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA II

OPENDRAG : 2509.01.23

STED : HESTVIKA, NORD-TRØNDELAG

ANLEGG : HESTVIKA KALKSTEINSFELT, NÆRØY KOMM.

BORHULL NR. 13-88

Fall : Lodd	X= 629,15
Retning : 0°	Y= 7190,55
Lengde : 158 m	Z= 88 m.o.h.

BILAG 88.194.04

**RESULTATET AV HVITHETSMÅLINGENE
UTFØRT PÅ DIAMANTBORKJERNEMATERIALET**

HESTVIKAPROSJEKTET

Tabell 11. Hvitetsmålinger

BH nr. 1-88

Total lengde: 50 m
Retning : N 20 V
Stupning : 60 N

Antall pr. totalt: 15?

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde	i m	Hvithet	u/glans	1	%?
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
1	H 1-1-88	15	16	89.1	89.5	8	8
2	H 2-1-88	16	18	94.6	94.2	92.0	92.1
3	H 3-1-88	18	20	91.1	90.7	88.1	88.1
4	H 4-1-88	20	22	92.4	92.2	90.8	90.8
5	H 5-1-88	22	24	91.3	91.0	89.1	89.1
6	H 6-1-88	24	26	92.2	91.9	90.5	90.5
7	H 7-1-88	26	28	92.6	92.5	92.1	92.1
8	H 8-1-88	28	30	93.0	92.9	92.6	92.6
9	H 9-1-88	30	32	90.1	90.0	89.3	89.3
10	H10-1-88	32	34	92.4	92.2	91.4	91.4
11	H11-1-88	34	36	92.5	92.3	91.2	91.2
12	H12-1-88	36	38	93.2	92.8	90.8	90.8
13	H13-1-88	38	40	89.8	89.4	87.4	87.4
14	H14-1-88	40	42	80.9	80.6	79.4	87.4
15	H15-1-88	42	44.40	76.4	76.3	75.4	75.5

Tabell 12. Hvitetsmålinger

BH nr. 2-88

Total lengde: 63.10 m
Retning :
Stupning : Lodd

Antall pr. totalt: 19

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde	i m	Hvithet	u/glans	1	%
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
16A	H1A-2-88	21.50	24	94.8	94.4	92.6	92.6
16B	H1B-2-88	24	26	93.8	93.4	91.3	91.3
16C	H1C-2-88	26	28	90.8	90.6	89.5	89.5
16D	H1D-2-88	28	30	91.5	91.2	89.3	89.3
16E	H1E-2-88	30	32	92.7	92.4	90.3	90.3
17	H 2-2-88	32	34	90.5	89.8	85.7	85.8
18	H 3-2-88	34	36	92.9	92.7	91.8	91.8
19	H 4-2-88	36	38	89.8	89.7	88.5	88.5
20	H 5-2-88	38	40	90.8	90.6	89.7	89.8
21	H 6-2-88	40	42	92.2	92.0	91.0	91.0
22	H 7-2-88	42	44	92.7	92.5	91.4	91.5
23	H 8-2-88	44	46	93.6	93.4	92.2	92.2
24	H 9-2-88	46	48	92.9	92.8	92.0	92.0
25	H10-2-88	48	50	93.9	93.8	92.7	92.7
26	H11-2-88	50	52	93.4	93.1	91.5	91.6
27	H12-2-88	52	54	88.9	88.6	87.5	87.5
28	H13-2-88	54	56	79.7	79.6	79.0	79.0
29	H14-2-88	56	58	76.8	76.7	76.5	76.5
30	H15-2-88	58	59.35	74.0	74.0	73.6	73.6

Tabell 13. Hvitetsmålinger

BH nr. 3-88

Total lengde: 25.90 m
 Retning : N 30 V
 Stupning : 60 N

Antall pr. totalt: 5

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m	Hvithet u/glans	1	%?
		fra til	FMX	FMY	FMZ
21	H1-3-88	2.90	91.7	91.6	91.1
22	H2-3-88	4	91.7	91.5	90.7
23	H3-3-88	6	92.3	92.1	91.2
24	H4-3-88	8	80.4	80.3	79.5
25	H5-3-88	10	79.6	79.5	79.1
		10.50			79.2

Tabell 14. Hvitetsmålinger

BH nr. 4-88

Total lengde: 25.95 m
 Retning :
 Stupning : lodd

Antall pr. totalt: 6

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m	Hvithet u/glans	1	%?
		fra til	FMX	FMY	FMZ
26	H1-4-88	2.70	92.4	92.2	90.6
27	H2-4-88	4	91.0	90.8	89.9
28	H3-4-88	6	92.2	92.0	90.9
29	H4-4-88	8	91.1	90.9	90.0
30	H5-3-88	10	89.0	88.8	88.2
31	H6-4-88	12	77.6	77.3	75.6
		13.65			75.6

Tabell 15. Hvitetsmålinger

BH nr. 4A-88

Total lengde: 25 m
 Retning : N 30 V
 Stupning : 60 N

Antall pr. totalt: 6

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m	Hvithet u/glans	1	%?
		fra til	FMX	FMY	FMZ
42	H 1-4A-88	8.80	94.3	94.1	93.0
43	H 2-4A-88	10	92.3	92.2	91.1
44	H 3-4A-88	12	90.6	90.3	88.1
45	H 4-4A-88	14	93.6	93.5	93.0
46	H 5-4A-88	16	93.2	93.0	92.0
47	H 6-4A-88	18	81.5	81.3	79.7
		19.55			79.7

HESTVIKAPROSJEKTET

Tabell 16. Hvitheitsmålinger

BH nr. 7-88 Total lengde: 73 m
Retning : N 60 V
Stupning : 30 NV

Antall pr. totalt: 14

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans		1%?	R457
		fra	til	FMX	FMY		
48	H 1-7-88	41.30	44	87.5	87.2	85.6	85.7
49	H 2-7-88	44	46	92.3	92.6	90.1	90.2
50	H 3-7-88	46	48	91.7	90.9	86.9	86.9
51	H 4-7-88	48	50	94.2	94.0	93.0	93.1
52	H 5-7-88	50	52	93.6	93.3	91.6	91.6
53	H 6-7-88	52	54	93.3	93.0	91.4	91.5
54	H 7-7-88	54	56	95.6	95.3	94.0	94.0
55	H 8-7-88	56	58	94.8	94.5	93.5	93.5
56	H 8-7-88	56	58	94.8	94.5	93.5	93.5
56	H 9-7-88	58	60	93.6	93.4	92.8	92.8
57	*H10-7-88	60	62	93.1	92.6	90.1	90.1
58	H11-7-88	62	64	76.6	76.3	74.2	74.3
59	H12-7-88	64	66	80.0	79.7	78.0	78.1
60	H13-7-88	66	68	81.3	81.2	80.7	80.8
61	H14-7-88	68	69.70	67.7	67.6	66.0	66.1

* (60.40-61.00, kjernetap)

Tabell 17. Hvitheitsmålinger

BH nr. 8-88

Total lengde: 161.70 m
 Retning : N 60 V
 Stupning : 60 NV

Antall pr. totalt: 50

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
62	H 1-8-88	45.80	48	92.0	91.7	90.5	90.5
63	H 2-8-88	48	50	91.8	91.6	90.4	90.5
64	H 3-8-88	50	52	90.2	89.4	85.1	85.2
65	H 4-8-88	52	54	92.2	92.0	91.3	91.3
66	H 5-8-88	54	56	93.9	93.7	92.7	92.8
67	H 6-8-88	56	58	94.4	94.2	93.7	93.8
68	H 7-8-88	58	60	95.3	95.2	94.7	94.7
69	H 8-8-88	60	62	94.6	94.4	93.8	93.9
70	H 9-8-88	62	64	95.3	95.1	94.2	94.2
71	H10-8-88	64	66	95.3	94.8	92.6	92.7
72	H11-8-88	66	68	96.0	95.7	94.0	94.1
73	H12-8-88	68	70	95.1	95.5	91.3	91.4
74	H13-8-88	70	72	93.5	92.8	89.0	89.1
75	H14-8-88	72	74	95.0	94.5	91.8	91.8
76	H15-8-88	74	76	96.4	96.0	94.2	94.2
77	H16-8-88	76	78	94.5	93.7	89.9	90.0
78	H17-8-88	78	80	93.9	93.1	88.7	88.7
79	H18-8-88	80	82	95.6	95.0	92.9	93.3
80	H19-8-88	82	84	95.5	95.0	92.7	92.7
81	H20-8-88	84	86	91.7	91.2	88.4	88.4
82	H21-8-88	86	88	94.1	93.3	89.0	89.0
83	H22-8-88	88	90	94.2	93.3	88.9	89.0
84	H23-8-88	90	92	93.0	92.6	90.0	90.0
85	H24-8-88	92	94	94.5	94.0	91.5	91.5
86	H25-8-88	94	96	91.5	91.3	90.4	90.4
87	*H26-8-88	96	98	91.8	91.1	86.8	86.9
88	H27-8-88	98	100	94.1	93.6)	91.0	91.0
89	H28-8-88	100	102	92.5	91.9	88.9	88.9
90	H29-8-88	102	104	89.4	89.3	87.8	87.9
91	H30-8-88	104	106	88.7	88.0	84.3	88.4
92	H31-8-88	106	108	92.8	92.5	90.9	90.9
93	H32-8-88	108	110	94.7	94.6	93.8	93.8
94	H33-8-88	110	112	89.7	89.7	93.8	93.0
95	H34-8-88	112	114	95.3	95.2	94.5	94.5
96	H35-8-88	114	116	94.1	94.4	93.2	93.2
97	H36-8-88	116	118	94.5	94.4	93.6	93.6
98	H37-8-88	118	120	95.1	95.0	94.3	94.3
99	H38-8-88	120	122	93.1	92.9	92.2	92.3

HESTVIKAPROSJEKTET

Tabell 17, forts.

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			R457
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	
100	H39-8-88	122	124	93.6	93.5	92.6	92.6
101	H40-8-88	124	126	95.0	94.9	94.3	94.4
102	H41-8-88	126	128	95.5	95.4	94.8	94.8
103	H42-8-88	128	130	95.2	95.1	94.4	94.4
104	H43-8-88	130	132	89.5	89.3	88.3	88.3
105	H44-8-88	132	134	90.0	89.8	88.3	88.3
106	H45-8-88	134	136	83.1	82.9	81.5	81.6
107	H46-8-88	136	138	92.2	92.1	91.1	91.1
108	H47-8-88	138	140	87.0	86.9	86.1	86.1
109	H48-8-88	140	142	83.6	83.4	81.6	81.6
110	H49-8-88	142	144	79.6	79.4	76.0	76.1
111	H50-8-88	144	145.60	79.4	79.9	71.8	71.9

*(98.00-98.35 m, kjernetap)

Tabell 18.

Hvitheitsmålinger

BH nr. 10-88

Total lengde: 88.25 m

Retning : N 60 V

Stasjon : 60 NV

Antall pr. totalt: 28

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
112	H 1-10-88	31.15	32	93.5	93.3	92.2	92.3
113	H 2-10-88	32	34	92.5	92.2	90.5	90.6
114	H 3-10-88	34	36	93.7	93.6	93.0	93.0
115	H 4-10-88	36	38	94.3	94.2	93.4	93.5
116	H 5-10-88	38	40	92.8	92.7	92.1	92.1
117	H 6-10-88	40	42	93.6	93.5	92.9	92.0
118	H 7-10-88	42	44	95.5	95.3	94.6	94.6
119	H 8-10-88	44	46	95.6	95.4	94.5	94.5
120	H 9-10-88	46	48	95.8	95.5	94.5	94.5
121	H10-10-88	48	50	95.7	95.5	94.6	94.6
122	H11-10-88	50	52	93.4	93.7	93.1	92.2
123	H12-10-88	52	54	95.3	95.2	94.5	94.5
124	H13-10-88	54	56	96.0	95.0	95.3	95.3
125	H14-10-88	56	58	94.3	94.2	93.9	93.9
126	H15-10-88	58	60	94.9	94.8	94.3	94.3
127	H16-10-88	60	62	86.8	86.8	86.8	86.8
128	H17-10-88	62	64	91.0	90.9	90.4	90.4
129	H18-10-88	64	66	91.1	90.9	90.4	90.4
130	H19-10-88	66	68	87.3	87.2	87.0	87.0
131	H20-10-88	68	70	84.6	84.5	84.1	84.1
132	H21-10-88	70	72	81.6	81.5	80.9	80.9
133	H22-10-88	72	74	78.6	78.5	78.4	78.4
134	H23-10-88	74	76	97.8	79.8	79.7	79.7
135	H24-10-88	76	78	76.0	76.0	76.0	76.0
136	H25-10-88	78	80	75.5	75.4	75.1	75.2
137	*H26-10-88	81	82	80.2	80.1	79.7	79.7
138	H27-10-88	82	84	78.7	78.7	78.6	78.6
139	H28-10-88	84	85	79.6	79.5	78.3	78.3

*(80-81 m, amfibolitt)

Tabel 19 Hvitetsmålinger

BH nr. 11-88

Total lengde: 65 m
 Retning : N 60 V
 Stupning : 30 NV

Antall pr. totalt: 12

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
140	H 1-11-88	36.40	38	91.2	90.9	89.1	89.2
141	H 2-11-88	38	40	90.8	90.5	89.1	89.2
142	H 3-11-88	40	42	94.8	94.6	93.9	93.9
143	H 4-11-88	42	44	95.0	94.8	93.8	93.8
144	H 5-11-88	44	46	93.0	92.4	89.3	89.3
145	H 6-11-88	46	48	94.2	93.6	91.7	91.7
146	H 7-11-88	48	50	94.0	93.5	91.3	91.3
147	H 8-11-88	50	52	94.7	94.6	94.0	94.0
148	H 9-11-88	52	54	93.0	92.8	92.1	92.2
149	H10-11-88	54	56	82.2	81.7	79.0	79.1
150	H11-11-88	56	58	83.3	83.2	82.5	82.5
151	H12-11-88	58	59.90	76.0	75.9	74.0	74.1

Tabel 20 Hvitetsmålinger

BH nr. 12-88

Total lengde: 89.60 m
 Retning : N 60 V
 Stupning : 30 NV

Antall pr. totalt: 20

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
152	H 1-12-88	45.65	48	91.8	91.6	90.4	90.4
153	H 2-12-88	48	50	91.0	90.9	89.9	89.9
154	H 3-12-88	50	52	92.8	92.7	91.7	91.7
155	H 4-12-88	52	54	94.1	93.7	93.0	93.0
156	H 5-12-88	54	56	93.4	93.2	92.6	92.6
157	H 6-12-88	56	58	94.5	94.3	93.5	93.5
158	H 7-12-88	58	60	94.2	94.0	93.4	93.4
159	H 8-12-88	60	62	95.1	94.9	94.2	94.3
160	H 9-12-88	62	64	94.9	94.6	93.2	93.2
161	H10-12-88	64	66	95.2	95.1	94.5	94.5
162	H11-12-88	66	68	95.0	94.6	92.9	93.0
163	H12-12-88	68	70	94.6	94.4	93.2	93.2
164	H13-12-88	70	72	94.7	94.4	93.3	93.4
165	H14-12-88	72	74	94.8	94.7	94.1	94.1
166	H15-12-88	74	76	94.1	94.0	93.4	93.4
167	H16-12-88	76	78	94.3	94.1	93.2	93.3
168	H17-12-88	78	80	93.4	93.2	92.3	92.4
169	H18-12-88	80	82	90.0	89.7	88.7	88.7
170	H19-12-88	82	84	90.2	90.0	89.4	89.4
171	H20-12-88	84	86.30	81.8	81.7	81.0	81.1

Tabell 21

Hvitetsmålinger

BH nr. 13-88

Total lengde: 158 m

Retning :

Stupning : lodd

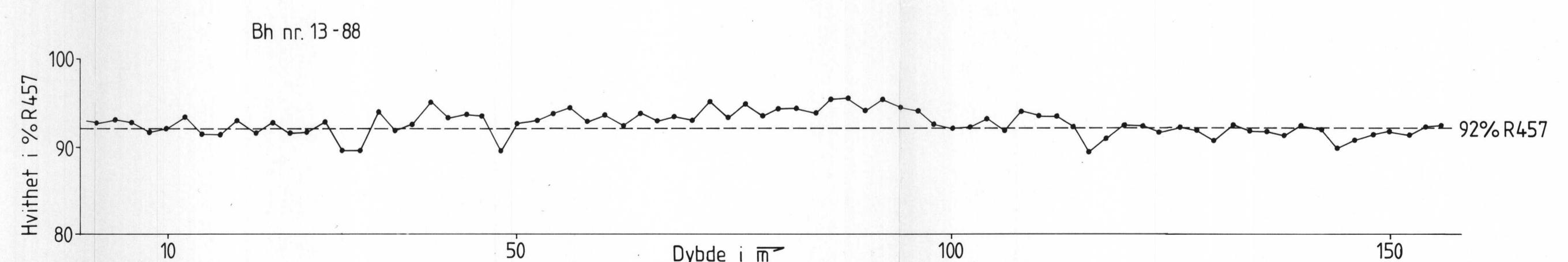
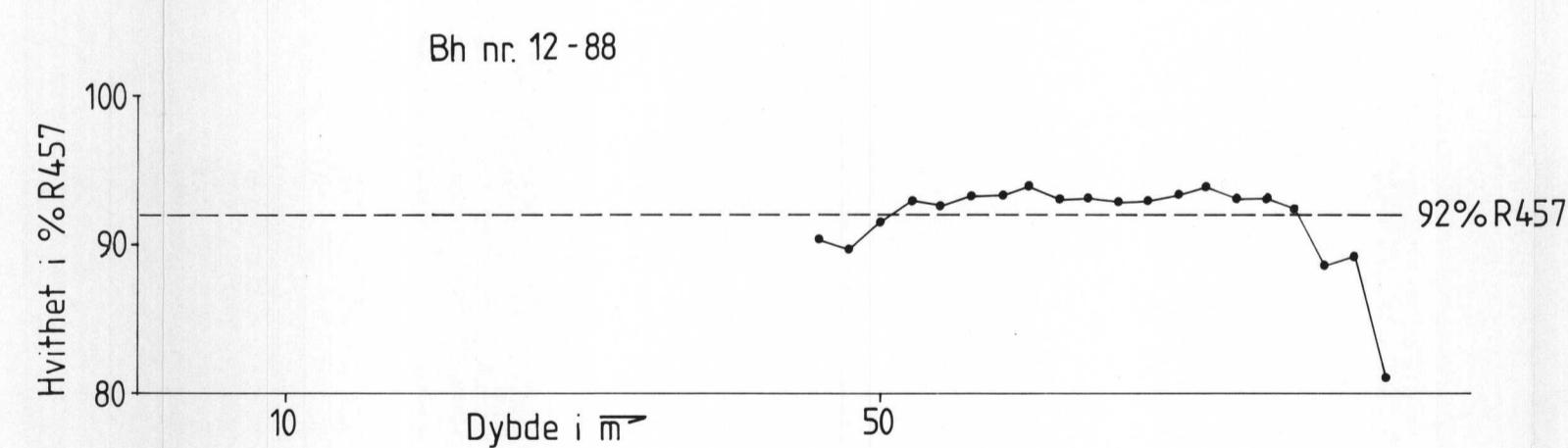
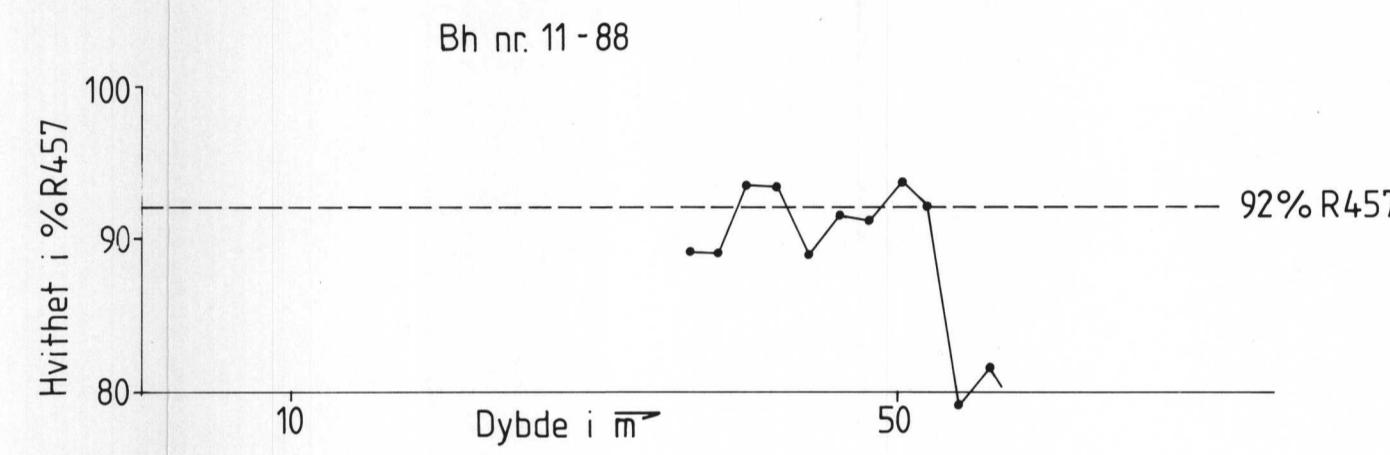
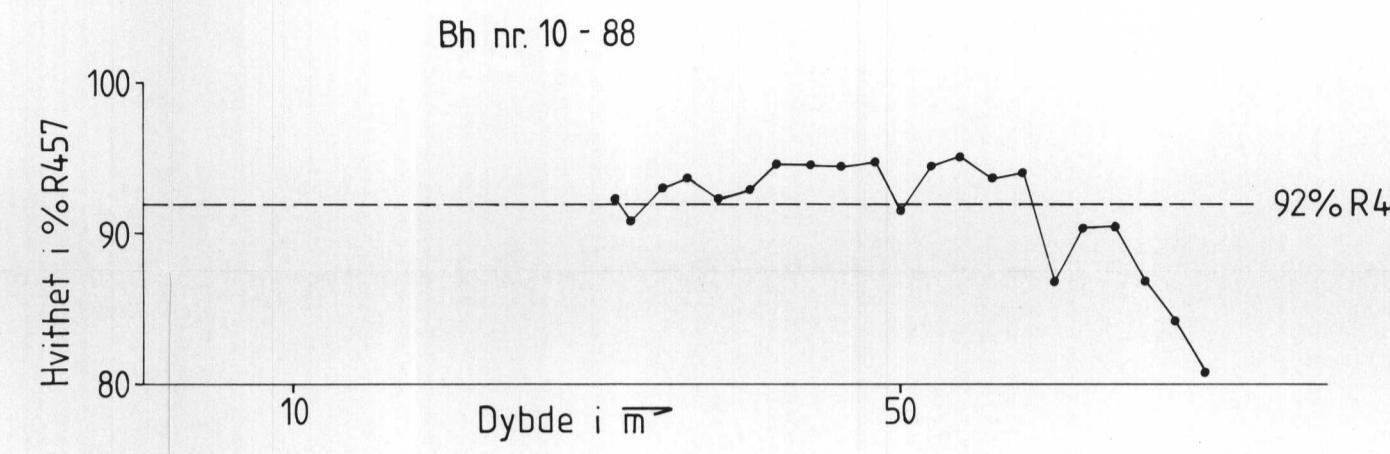
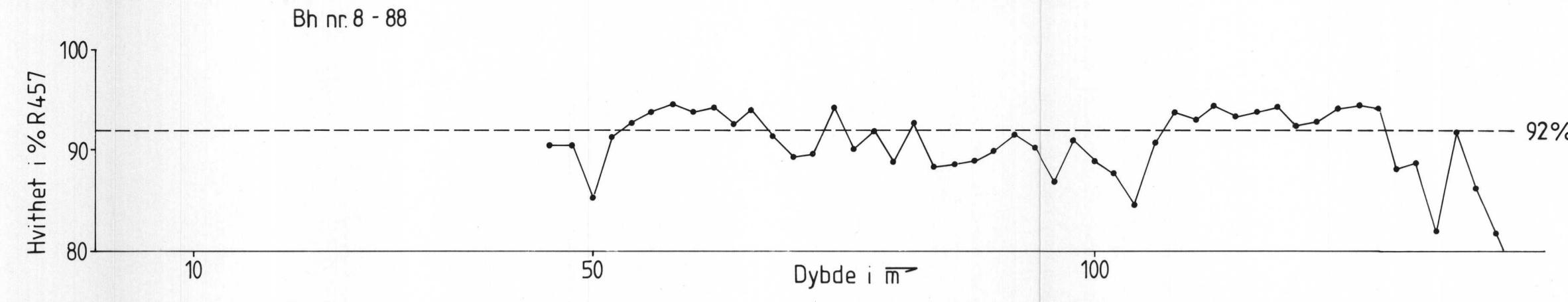
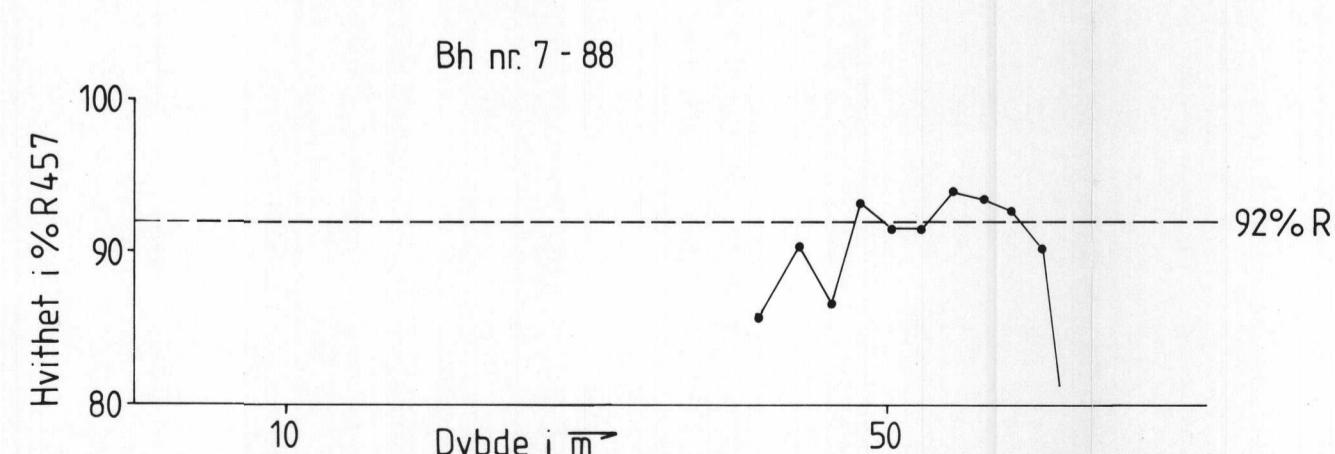
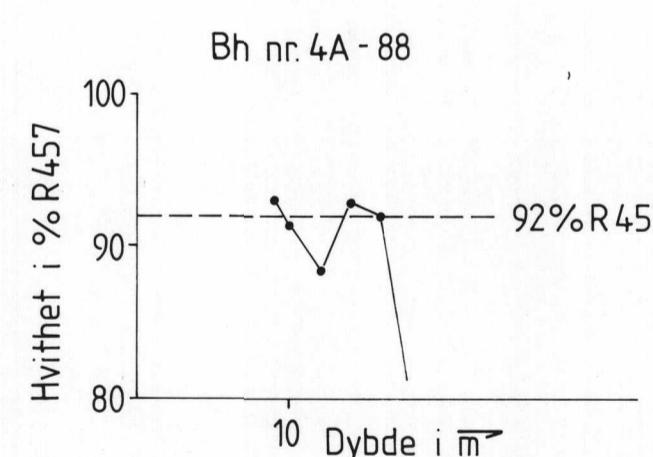
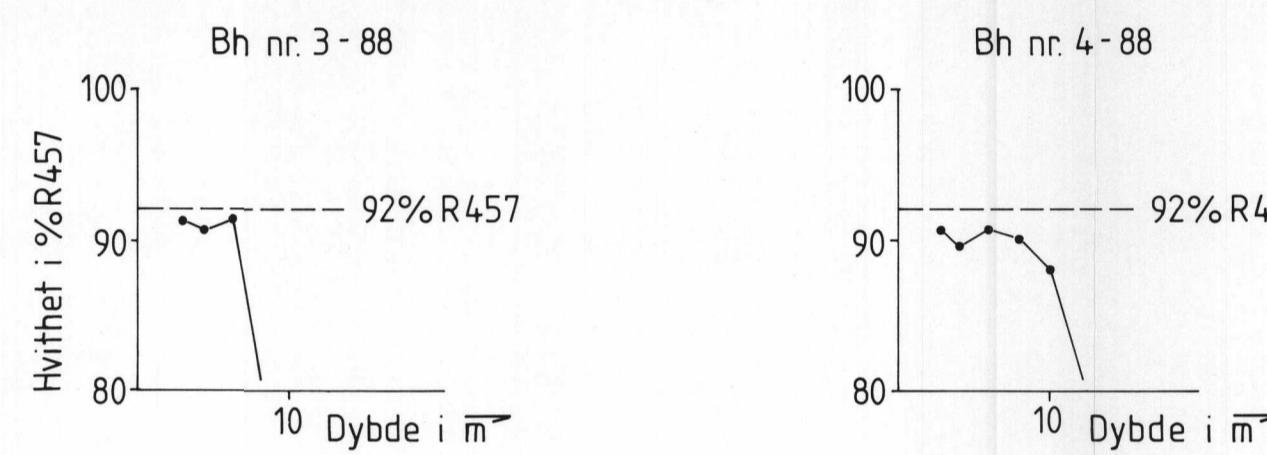
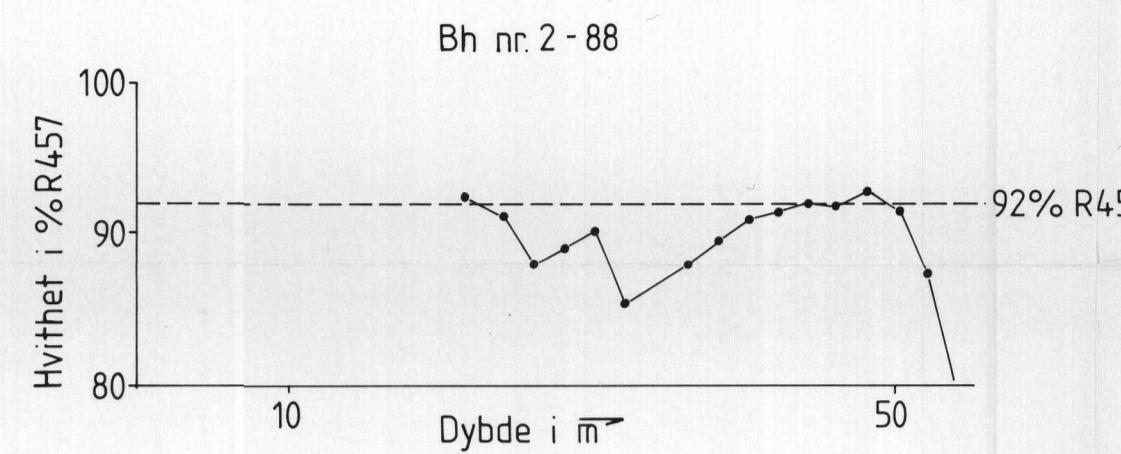
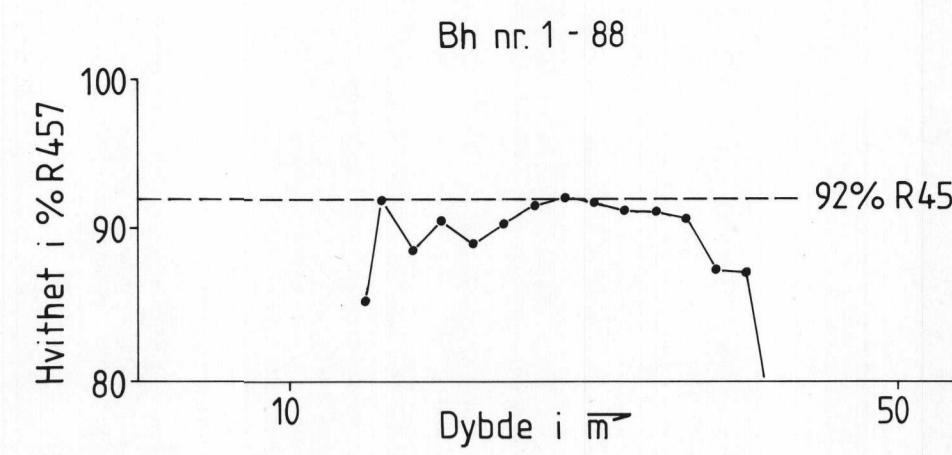
Antall pr. totalt: 79

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			R457
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	
172	H 1-13-88	0	2	94.8	94.4	93.1	93.2
173	H 2-13-88	2	4	93.8	93.6	92.8	92.8
174	H 3-13-88	4	6	94.8	94.5	93.4	93.4
175	H 4-13-88	6	8	94.7	94.3	92.9	92.9
176	H 5-13-88	8	10	94.6	94.1	91.8	91.9
177	H 6-13-88	10	12	94.8	94.4	92.2	92.3
178	H 7-13-88	12	14	95.8	95.4	93.5	93.5
179	H 8-13-88	14	16	94.1	93.5	90.2	90.3
180	H 9-13-88	16	18	94.4	93.9	91.4	91.4
181	H10-13-88	18	20	96.0	95.5	92.8	92.8
182	H11-13-88	20	22	94.9	94.3	90.7	90.7
183	H12-13-88	22	24	95.4	95.0	92.8	92.8
184	H13-13-88	24	26	94.9	94.4	91.7	91.7
185	H14-13-88	26	28	94.9	94.4	91.6	91.6
186	H15-13-88	28	30	95.4	95.0	92.7	92.7
187	H16-13-88	30	32	92.2	91.8	89.6	89.6
188	H17-13-88	32	34	92.2	91.8	89.6	89.6
189	H18-13-88	34	36	95.4	95.2	94.2	94.3
190	H19-13-88	36	38	94.8	94.3	91.9	92.0
191	H20-13-88	38	40	95.1	94.7	92.5	92.6
192	H21-13-88	40	42	96.1	96.0	95.1	95.2
193	H22-13-88	42	44	94.7	94.5	93.3	93.4
194	H23-13-88	44	46	94.8	94.6	93.8	93.8
195	H24-13-88	46	48	94.7	94.6	93.7	93.7
196	H25-13-88	48	50	92.3	91.9	89.4	89.5
197	H26-13-88	50	52	94.3	94.1	92.9	92.9
198	H27-13-88	52	54	94.2	94.0	92.9	92.9
199	H28-13-88	54	56	94.5	94.4	93.7	93.8
200	H29-13-88	56	58	95.3	95.2	94.4	94.5
201	H30-13-88	58	60	93.7	93.5	92.8	92.8
202	H31-13-88	60	62	94.8	94.6	93.8	93.9
203	H32-13-88	62	64	93.6	93.4	92.3	92.4
204	H33-13-88	64	66	94.9	94.8	94.0	94.1
205	H34-13-88	66	68	94.1	93.9	93.2	93.2
206	H35-13-88	68	70	95.0	94.7	93.6	93.6
207	H36-13-88	70	72	94.3	94.1	93-4	93.4
208	H37-13-88	72	74	96.2	96.1	95.5	95.5
209	H38-13-88	74	76	94.7	94.5	93.9	93.9
210	H39-13-88	76	78	95.7	95.6	95.0	95.1
211	H40-13-88	78	80	94.6	94.4	93.9	94.0
212	H41-13-88	80	82	95.7	95.5	94.5	94.6
213	H42-13-88	82	84	95.4	95.3	94.6	94.6
214	H43-13-88	84	86	95.1	95.9	94.3	94.3

Tabel 21, forts.

Anl.nr.	Prøvenr.	Dybde i m		Hvithet u/glans i %			
		fra	til	FMX	FMY	FMZ	R457
215	H44-13-88	86	88	96.8	96.7	95.9	95.9
216	H45-13-88	88	90	96.9	96.7	95.9	95.9
217	H46-13-88	90	92	96.3	96.2	95.3	94.4
218	H47-13-88	92	94	96.6	96.4	95.6	95.6
219	H48-13-88	94	96	95.8	95.7	94.9	94.9
220	H49-13-88	96	98	95.2	95.1	94.4	94.4
221	H50-13-88	98	100	93.8	93.6	92.9	92.9
222	H51-13-88	100	102	93.3	93.2	92.4	92.4
223	H52-13-88	102	104	93.5	93.4	92.5	92.5
224	H53-13-88	104	106	94.7	94.6	93.5	93.5
225	H54-13-88	106	108	93.2	93.0	92.1	92.2
226	H55-13-88	108	110	95.8	95.6	94.5	94.5
227	H56-13-88	110	112	95.0	94.7	93.7	93.7
228	H57-13-88	112	114	94.7	94.5	93.8	93.8
229	H58-13-88	114	116	93.9	93.7	92.5	92.5
230	H59-13-88	116	118	90.9	90.8	89.8	89.8
231	H60-13-88	118	120	92.2	92.1	91.3	91.3
232	H61-13-88	120	122	93.3	93.2	92.5	92.6
233	H62-13-88	122	124	93.1	93.0	92.5	92.5
234	H63-13-88	124	126	92.9	92.8	91.9	91.9
235	H64-13-88	126	128	93.2	93.0	92.3	92.3
236	H65-13-88	128	130	92.8	92.7	91.9	91.9
237	H66-13-88	130	132	92.4	91.3	90.4	90.5
238	H67-13-88	132	134	93.3	93.1	92.5	92.5
239	H68-13-88	134	136	92.5	92.3	91.7	91.7
240	H69-13-88	136	138	92.5	92.3	91.7	91.7
241	H70-13-88	138	140	91.7	91.6	91.0	91.0
242	H71-13-88	140	142	92.7	92.6	92.1	92.1
243	H72-13-88	142	144	92.4	92.3	91.7	91.7
244	H73-13-88	144	146	90.8	90.7	89.8	89.8
245	H74-13-89	146	148	91.6	91.4	90.6	90.6
246	H75-13-88	148	150	92.2	92.1	91.3	91.3
247	H76-13-88	150	152	92.4	92.2	91.6	91.6
248	H77-13-88	152	154	91.9	91.8	91.3	91.3
249	H78-13-88	154	156	92.6	92.5	92.1	92.1
250	H79-13-88	156	158	92.9	92.8	92.3	92.4

Avsluttet i kalkstein.



NGU, INDUSTIMINERALER 1988
HESTVIKA KALKSTEINSFELT
HISTOGRAMMER SOM VISER VARIASJONENE
I HVITHET LANGS DIAMANTBORSTRENGEN
NÆRØY KOMMUNE, NORD-TRØNDALAG

NORGES GEOLISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT
TEGN	
TRAC BEØ	JAN -89
KFR	

TEGNING NR
88.194-05

KARTBLAD (AMS)

BILAG 88.194.06

**FORSØKSBETINGELSENE VED GJENNOMFØRING AV HGMS
VED SALA INTERNATIONAL, SALA, SVERIGE**

HGMS-försök på kalkstensprov
Parametrar och försöksresultat

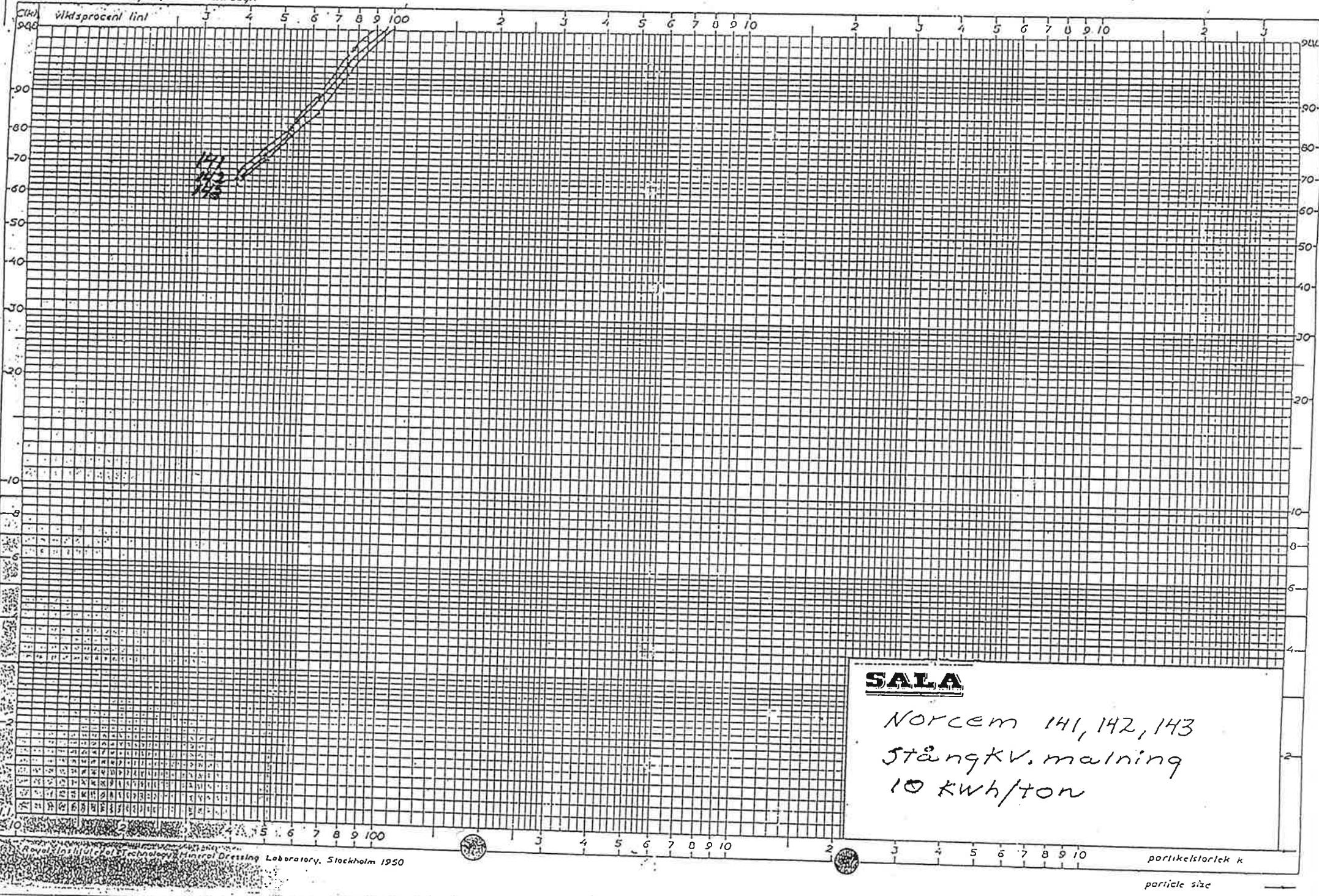
Försök Prov	Mag. fält KGauss	Flöde mm/s	Parametrar Matris typ	Matrisbel. g/cm ³	Produkt* 1 M1 1 P1 rinse 1 P1 Ingående	Vikt % 2,8 4,1 93,1 100,0
1 H-142-88	21,5	34	3SXFO	0,6	1 M1 1 P1 rinse 1 P1 Ingående	2,8 4,1 93,1 100,0
2 H-142-88	21,5	91	3,5XFO	0,6	2 M1 2 P1 rinse 2 P1 Ingående	1,1 1,4 97,5 100,0
3 H-141-88	21,5	34	3,5XFO	0,6	3 M1 3 P1 rinse 3 P1 Ingående	9,1 4,2 86,7 100,0
4 H-141-88	21,5	91	3,5XFO	0,6	4 M1 4 P1 rinse 4 P1 Ingående	1,5 1,1 97,4 100,0
5 H-143-88	21,5	34	3,5XFO	0,6	5 M1 5 P1 rinse 5 P1 Ingående	3,7 2,3 94,0 100,0
5 H-143-88	21,5	91	3,5XFO	0,6	6 M1 6 P1 rinse 6 P1 Ingående	1,5 2,5 96,0 100,0

* M1 = magnetisk produkt
 P1 = Omagnetisk produkt
 P1 rinse = Omagnetisk rinse produkt

BILAG 88.194.07

**SIKTEANALYSE AV PÅGANGEN TIL FLOTASJONSFORSØKENE
UTFØRT VED SALA INTERNATIONAL, SALA, SVERIGE**

cumulativt viktprocent linje



BILAG 88.194.08

**VEKTUTBYTTE FRA DE RESPEKTIVE FLOTASJONSFORSØKENE
UTFØRT VED SALA INTERNATIONAL, SALA, SVERIGE**



141



100

3,1



11,5



27,5



3,6

54,3

Viktstördeining.

142

100

35,1

8,6

14,2

16,9

25,2

143

100

15,5

3,6

13,8

2,5

64,6

Σ prov.

100

6,2

11,3

3,6

1,8

77,1