



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 5666	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber AS	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Bergtrykksmålinger ved Skorovass Gruber februar 1980

Forfatter

Arne Myrvang

Dato

År

mars 1980

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Skorovass Gruber

Kommune

Namskogan

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

18242

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geoteknikk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Grongfeltet

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu Zn

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Målinger er utført i forbindelse med sluttbrytningen ved Skorovass gruber for å vurdere behovet for pillarer i åpne rom med store spennvidder. To målepunkter er beskrevet.

R A P P O R T

VEDRØRENDE

BERGTRYKSMÅLINGER VED SKOROVAS GRUBER

I TIDEN 4. - 7. FEBRUAR 1980

TRONDHEIM, MARS 1980

I. GENERELT

I forbindelse med sluttbrytningen ved Skorovas Gruber har en i Hovedmalmen fått rom med tildels meget store spennvidder. Tilsvarende rom vil en også etter hvert få i Østmalmen, og det er meget viktig å avgjøre om pilarer er nødvendige, og eventuelt hvor store pilarene må være. De målinger som er foretatt har til hensikt å skaffe informasjon om spenningsforholdene ved Østmalmen. Dette gir bedre grunnlag for å vurdere hengens stabilitet og nødvendigheten av pilarer.

Målestedet ble foreslått i forbindelse med befaring 4. oktober 1979. Nøyaktig plassering av målehullene ble fastlagt av undertegnede ved igangsetting av målingene 4. februar 1980. Det praktiske målearbeid er utført av Bergmekanikklaboratoriets måleteam.

II. MÅLESTEDER

Det er målt på to steder:

Målested 1 (bilag 1 og 2):

Målehullet er her boret tilnærmet horisontalt i malmen som vist på bilag 2. Hullet gikk først ca. 2,75 m i massiv kis, deretter ca. 4,75 m i grønnstein med noe impregnasjon, deretter ca. 1 m massiv kis for igjen å komme inn i grønnstein i slutten av hullet. Forholdene er altså skiftende, men oppsprekkingsgraden er moderat og måleforholdene meget gode.

Målested 2 (bilag 1 og 2):

Målehullet er her boret oppover i hengen tilnærmet normalt fallet. Forholdene var også her skiftende, med først 20-30 cm grønnstein, deretter ca. 1,25 m kis, deretter ca. 1,75 m grønnstein og impregnasjon, og på slutten igjen kis. Oppsprekkingsgraden er også her moderat med gode måleforhold.

Det er på begge målesteder brukt todimensjonale måleceller ("doorstoppers") som gir spenningene i et plan normalthullaksen.

III. MÅLERESULTATER OG VURDERING AV DISSE

Målested 1: Det er her foretatt 9 enkeltmålinger i hulldyp 0,85 m - 8,10 m. Måleresultatene er satt opp i tabell 1 sammen med bergartenes mekaniske egenskaper. For beregning av spenningene har en brukt samhørende verdier mellom målte tøyninger og elastiske konstanter. I to av målepunktene i grønnstein har en ikke fått tilfredsstillende prøvestykker, og her er spenningene beregnet på grunnlag av middelverdiene av de elastiske konstanter i de andre målepunktene i grønnstein.

Hovedspenningene og deres retninger er også plottet i diagram, bilag 3.

Av tabell 1 og 2 vil det fremgå at spenningene varierer mye både i størrelse og retning. Av bilag 3 ser det ut til at dette har sammenheng med bergartsgrensene. Videre er det klart at de utstrossede tapningene under målestedet også vil påvirke forholdene.

Største hovedspenning varierer mellom 114 kp/cm^2 og 6 kp/cm^2 med middelverdi 51 kp/cm^2 . Retningene varierer men i gjennomsnitt ser det ut til at største hovedspenning står omtrent normalt fallet. Dette er også naturlig ut fra mekaniske synspunkter. Overdekningen på målestedet er ca. 90 m. Med gjennomsnittlig sp.v. på 2,8 gir dette en teoretisk vertikalspenning

$$\sigma_v \rho \cdot h = \underline{25 \text{ kp/cm}^2}$$

altså omtrent halvparten av den midlere målte største hovedspenning. På grunn av de åpne rommene blir spenningene altså oppkonsentrert, hvilket også er naturlig.

Minste hovedspenning er (noe overraskende) i de fleste målepunkter en strekkspenning og varierer mellom -66 kp/cm^2 og $+24 \text{ kp/cm}^2$ med middelerdi -28 kp/cm^2 . Dette har sannsynligvis også sammenheng med den kompliserte geometri en har rundt målestedet med brytningsrom, orter og tapninger, samt bergartsgrenser. Ellers følger variasjonene i minste hovedspenning stort sett variasjonen største hovedspenning, hvilket indikerer at bergartsgrensene influerer på forholdene.

Målested 2: Det er her foretatt 7 enkeltmålinger i hulldyp 0,4 m - 3,25 m. Måleresultatene er satt opp i tabell 2 sammen med bergartenes mekaniske egenskaper. For beregning av spenningene har en brukt samhørende verdier mellom målte tøyninger og elastiske konstanter. Hovedspenningene og deres retninger er også plottet i diagram, bilag 4.

Av tabell 2 og bilag 4 vil det fremgå at spenningene også her viser stor variasjon både i størrelse og retning, noe som sikkert har sammenheng med bergartsvariasjonen oppover i målehullet.

Største hovedspenning varierer mellom 6 kp/cm^2 og 194 kp/cm^2 med middelerdi 39 kp/cm^2 . Retningene varierer også mye men i gjennomsnitt ligger største hovedspenning omtrent parallelt fallet. En har altså en meget gunstig spenningskomponent langs fallet som vil gi mulighet for en forspenning av taket i et utdrevet brytningsrom.

Minste hovedspenning varierer mellom 45 kp/cm^2 og -14 kp/cm^2 med middelerdi 8 kp/cm^2 dvs. også her antakelig en svak trykkspenning langs lagene.

Tidligere undersøkelser i forbindelse med Hovedmalmen viser at en har en "regional" spenningstilstand som vil gi en viss forspenningseffekt i taket, og det synes rimelig at en tilsvarende effekt også finnes i Østmalmen. I tilsvarende områder i Hoved-

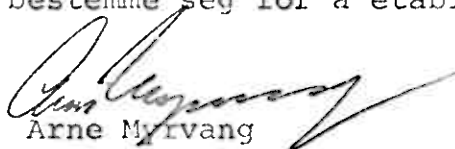
Trykk Feil. 2
for parallelt 2
nei. se side -2-

malmen er praktisk talt alle pilarer fjernet uten at en kan registrere at hengen er ustabil. Observasjoner i Østmalmen i de rom som hittil er drevet viser også svært stabile hengforhold. Ut fra målingene og tidligere observasjoner skulle en derfor anta at de malmengder som er planlagt tatt, kan tas ut uten å sette igjen pilarer av betydning.

Den pilar som er planlagt satt igjen (mrk. 4 på tilsendt kart) er i alle tilfeller så liten i forhold til det totale malmareal at den neppe vil ha noen avgjørende betydning for totalstabiliteten i området. En annen ting er at boringen viser store gråbergmektigheter her, og det er derfor mulig at det kan være økonomisk å sette igjen en pilar. Ellers er det klart at en må høste erfaringer etter hvert som en begynner å åpne opp rommet i full bredde. En må føre en nøye visuell kontroll med hengens beskaffenhet, og eventuelle større blokkfall må studeres nøye. Om nødvendig kan en så senere bestemme seg for å etablere pilarer.

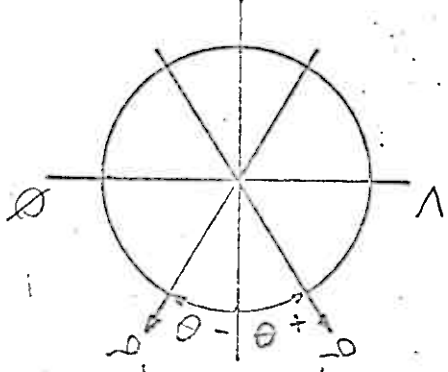
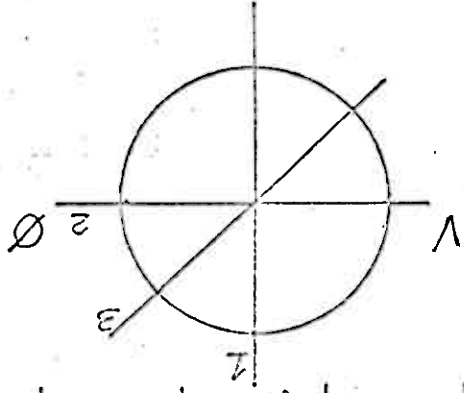
IV. KONKLUSJON

Bergtrykksmålingene i malmen viser at største hovedspenning står tilnærmet normalt hengen og har en midlere størrelse omtrent det dobbelte av overlageringstrykket. Spenningene er sannsynligvis oppkonsentrert på grunn av de rom, orter og tapninger som ligger i umiddelbar nærhet av målestedet. Målingene i hengen viser en markant spenning langs fallet, som vil kunne gi en gunstig forspenning av taket i et utdrevet rom. Sammenlignet med tidligere undersøkelser skulle en derfor anta at de malmengder som er planlagt tatt i Østmalmen kan tas ut uten å sette igjen pilarer av betydning. Dette forutsetter imidlertid at det føres en nøye visuell kontroll med hengen etter hvert som rommene åpnes i full bredde. Hvis forholdene viser seg ustabile kan en senere bestemme seg for å etablere pilar/pilarer.


Arne Myrvang
dr. ing.

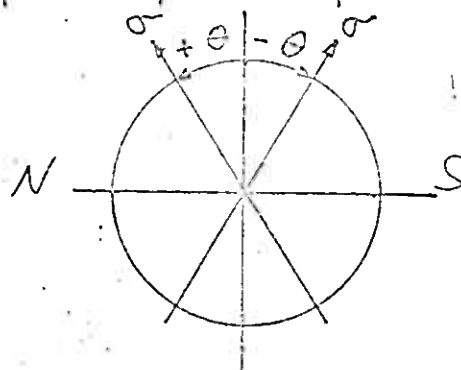
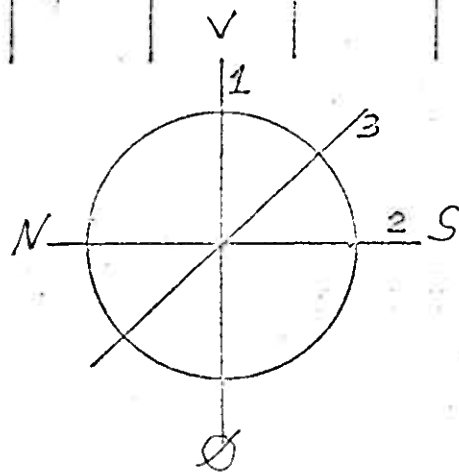
Tabell 1. Målte tøyninger og beregnede hovedspenninger samt bergartens mekaniske egenskaper

Hull- gyp	m	Målte tøyninger			Hovedtøyn.		Hovedspenn.		Vinkel	E-modul 10^6 kp/cm^2	Poissons forhold	Trykx- fasth. kp/cm^2	Anm.
		1	2	3	ϵ_1	ϵ_2	σ_1	σ_2					
0,75	0	5	65	65	65	-60	76	-66	-46,2	1,71	0,20	1889	Kis
1,70	20	-80	-30	20	20	-80	6	-74	0,0	1,17	0,18	2011	
2,30	30	-50	0	31	31	-51	17	-38	-7,0	1,03	0,24	1710	Kis
3,50	310	30	150	311	311	29	114	24	4,1	0,45	0,12	844	
4,50	30	0	110	111	111	-82	42	-25	-40,5	0,53	0,23	1067	Gr.st.
5,50	-50	0	30	35	35	-85	7	-35	-57,2	-	-	-	
6,50	70	10	80	90	90	-10	40	6	-26,6	0,64	0,30	1389	Kis
7,75	240	-80	170	264	264	-104	109	-17	-14,7	-	-	-	
8,10	50	-30	30	55	55	-35	52	-25	-13,3	1,30	0,25	1433	
M		VERT.					51	-28	-22,4				



Tabell 2.. Målte tøyninger og beregnede hovedspenninger samt bergartens mekaniske egenskaper.

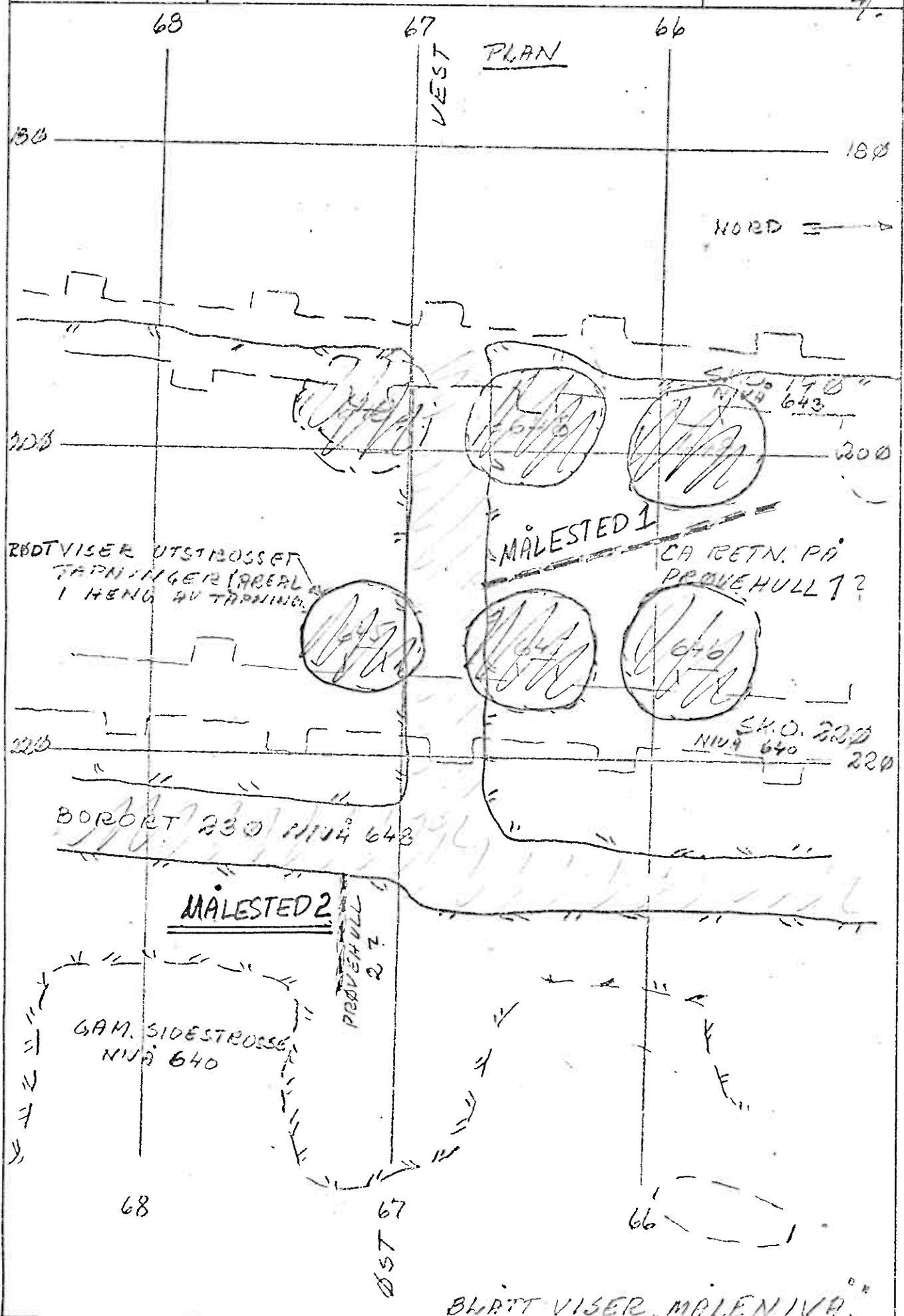
Hull- dyp m	Målte tøyninger microstrain			Hovedtøyn. microstrain		Hovedspenn. kp/cm ²		Vinkel θ °	E-modul 10 ⁶ kp/cm ²	Poissons forhold	Trykk- fasth. kp/cm ²	Anm.
	1	2	3	ϵ_1	ϵ_2	σ_1	σ_2					
0,40	20	10	0	31	- 1	29	8	35,9	1,11	0,26	1778	Kis
1,00	20	10	5	26	4	35	16	31,7	1,42	0,34	2122	
1,45	20	-40	10	26	-46	6	-14	-16,8	0,41	0,26	1078	Gr.st.
1,80	30	10	60	61	-21	20	- 1	-37,9	0,41	0,26	1156	
2,30	160	110	50	224	46	104	45	36,8	0,52	0,25	1156	Gr.st. m/impr
2,80	50	10	70	75	-14	22	1	-31,7	0,35	0,25	722	Gr.st.
3,25	10	10	-10	30	-10	54	- 3	41,8	1,97	0,23	3889	Kis
M						39	8	8,5				

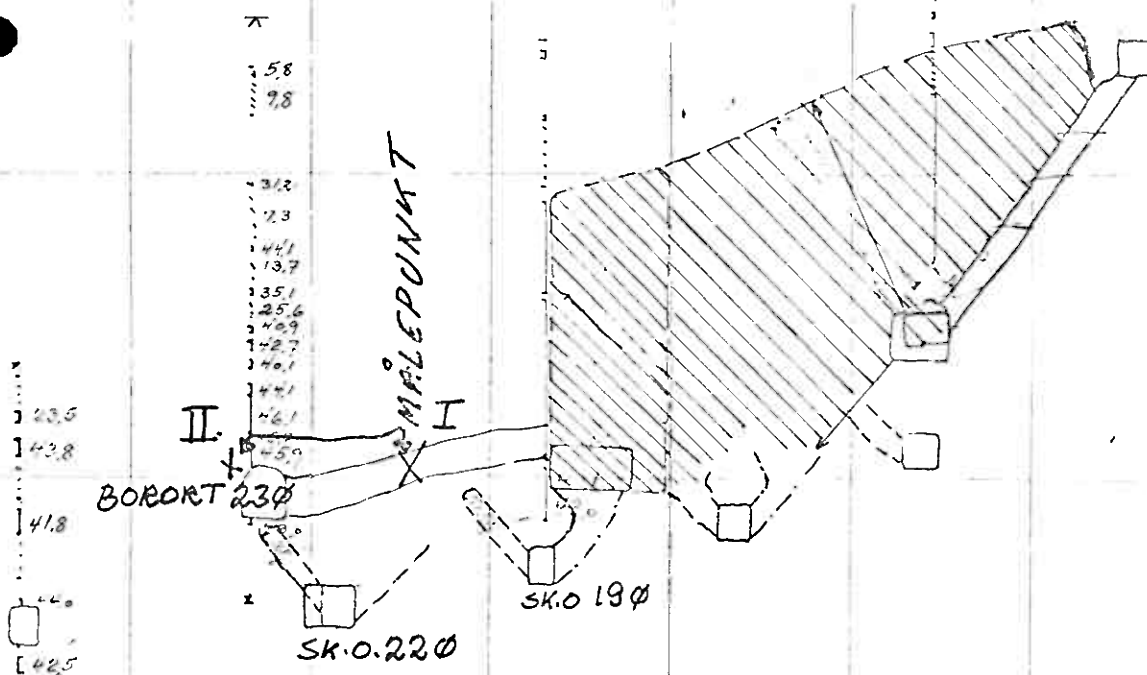
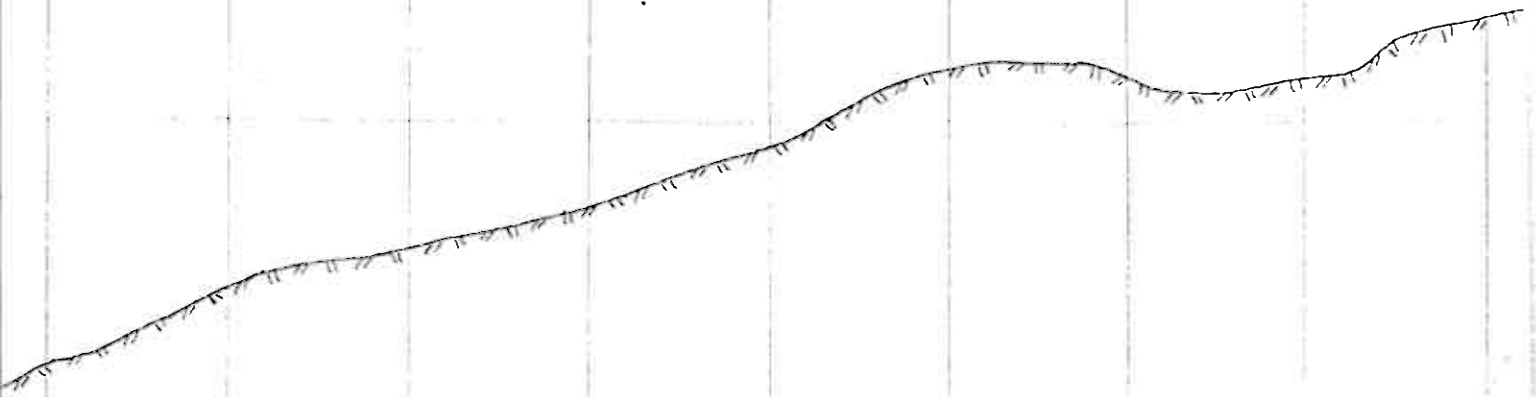


STILLISERT PLAN SOM VISER
UNDERLIGGENDE TAPNINGER
I MÅLEOMRÅDET

BILAG 1
M 1:200

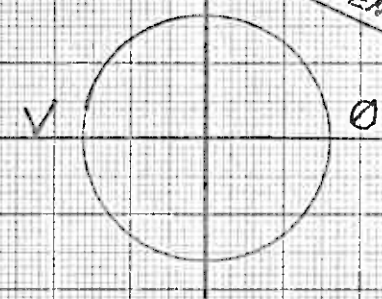
22.02.80





RETNING σ , SETT INNOVER HULL

~ FALL HENG



SPENNING KP/cm^2 →

120

100

80

60

40

20

0

-20

-40

-60

-70

MASSIV KIS

GR. ST. M/IMPR.

KIS

HULLDYP M →

N

BILAG 3

