



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

Bergvesenet rapport nr 5857	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel PROSJEKTOPPGAVE GRIMSDALEN				
Forfatter Tysland, Helge, Danielsen, Trygve		Dato År 04.04 1986	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Folldal verk A/S	
Kommune Dovre	Fylke Oppland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15192 15193	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Prøvedrift		Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Grimsdalen	
Råstofgruppe Malm/metall		Råstofftype Cu, Zn		

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Prosjektet vurderer en utbygging av forekomsten i Grimsdalen. Det er vurdert en utbygging av Grimsdalen til en kapasitet på 100.000 tonn S-konsentrat pr. år, noe som tilsvarer en bryting på 200.000 tonn råmalm pr. år. Rapporten inneholder kostnadskalkyler, investeringsbehov og malmberegninger.

PROSJEKTOPPGAVE GRIMSDALEN.

PROSJEKTOPPGAVENS FORMÅL.

Folldal Verks styre har pålagt administrasjonen å utarbeide en grov kostnadskalkyle for Grimsdalen. Kostnadsrapporten skal drøftes av styret, før kommende feltsesong og før eventuell videre malmløting starter.

FORUTSETNINGER:

Utredning av to alternativer:

Alt. 1: Utbygging av Grimsdalen til 100.000 t S-konsentrat tilsvarende ca. 200.000 t/år råmalm.

Alt. 2: Utbygging til 250.000 t S-konsentrat tilsvarende ca. 500.000 t/år råmalm.

Selektering av alternativer:

Alt. 1: Da Tverrfjellet ved brytningsstart i Grimsdalen, ca. år 1990, har begrensede økonomiske malmresurser igjen, anslått til i underkant av 4,0 mill. tonn, er det i rapporten forutsatt å bryte 400.000 t/år råmalm ved Tverrfjellet og 250.000 t/år råmalm fra Grimsdalen.

Alt. 2: Dette alternativ ansees urealistisk av følgende årsaker:

Malmreservene i Grimsdalen er, etter det man kjenner til i dag, for små til en så stor brytning.

SAMMENFATNING OG VURDERING:

Det er kun regnet med ett alternativ for utbygging av Grimsdalen malmbeforekomst.

Dette alternativ ansees som det billigste og forutsetter:

- Brytning av 250.000 t/år råmalm fra Grimsdalen over 10 år. Resten, 400.000 t/år tas fra Tverrfjellet.

FOLLDAL VERK 1/2

avd. Tverrfjellet

- Driften ved Tverrfjellet vil dermed forlenges med 4 år forutsatt at priser, gehalter og øvrige forhold gir grunnlag for økonomisk drift.
- Malmen kjøres uknust med bil, antatt 20 t/lass, til Tverrfjellet og tippes i en styrtsjakt til knusestasjonen på nivå 6.
- Anlegget ved Grimsdalen bygges opp av mobile enheter som er billige og lett å fjerne etter at brytningen er avsluttet. det satses på "trackless" utstyr for lasting og transport og el. hydrauliske, automatiske borrigger med 1-mannsbetjening pr. rigg.
- Byggetiden er beregnet til 2 år.
- Det er regnet med ca. 3,2 mill. tonn brytbar malm med mektighet på min. 3,0 m og gehalter: 0,32 % Cu, 2,44 % Zn, 26,81 % S, 20 ppm Ag og 0,2 ppm Au. Her er regnet med 15 % gråberginnblanding og 20 % malmtap i pillarer.
- Drifts- og kapitalkostnadene blir tilsammen på kr. 197,38 pr. tonn som da også blir break even for Grimsdalen. Break even for Tverrfjellet, ifølge budsjettberegningen for 1986, kr. 170,62.
- Råmalmverdier. Det er for enkelthets skyld regnet med de samme priser og kurser som budsjettberegningen for 1986 og at disse holder seg konstant hele tiden. (En trendkrue for årene fremover bør imidlertid settes opp).

Råmalmverdien blir:

For Tverrfjellet fra 1990	161,01 kr/t
For Grimsdalen fra 1990	<u>146,81 kr/t</u>
For Tverrfjellet og Grimsdalen samlet	<u>155,55 kr/t</u>

- Vurdering. Ut fra de forutsatte kurser og priser på produktene, og de høye drifts- og kapitalkostnader er det ikke lønnsomt å starte brytning i Grimsdalen.

FOLLDAL VERK A/S

avd. Tverrfjellet

- Prospekteringsavdelingen har vurdert situasjonen slik at det kan være visse muligheter for at gehaltene vil kunne øke, kanskje særlig i den østre delen av forekomsten. Man mener at videre undersøkelser kan gi som resultat at gehaltene i malm in situ vil kunne settes til 0,5 % Cu, 3,0 % Zn og 31 % S, og at også edelmetallinnholdet vil vise økende tendens. Situasjonen er imidlertid meget usikker, og det er bare videre undersøkelser som kan gi nærmere opplysninger.

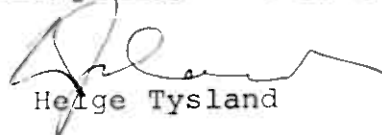
Dersom det regnes etter prospekteringsavdelingens mest positive antagelser, blir gehaltene 0,43 % Cu, 2,55 % Zn og 27,5 % S når det beregnes innblanding av 15 % sideberg.

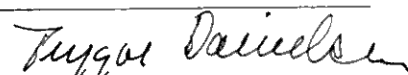
Malmverdien vil bli ca. 161,00 kr/t, d.v.s. det samme som Tverrfjellet. Bilag 6.

Hvis videre undersøkelser gir som resultat at malmmengden kan settes til min. 3 mill. tonn med mer enn 3 m mektighet og antydnet bedret kvalitet, vil forekomsten kunne vise seg interessant. Dette vil særlig være tilfelle hvis også produktprisene kan vise bedring.

- Et alternativ med nedknusing av malmen til - 20 mm i Grimsdalen er også vurdert, men dette blir ca. 16,60 kr/t dyrere p.g.a. økte drifts- og kapitalkostnader.
- Et annet alternativ med å møllemale malmen for pumping til Tverrfjellet er vurdert, men er funnet å bli for kostbart og usikkert.

Tverrfjellet, 4.4.1986.


Helge Tysland


Trygve Danielsen

KOSTNADSKALKYLE FOR GRIMSDALEN MALMFELT.GENERELL BESKRIVELSE.

Grimsdalen malmfelt, her omtalt partiet mellom Grimsdalshytta og Mesæter, består av ofte linseformede plater med fall fra 45° - 70° mot N - NØ. I det aktuelle området, mellom 3000 V og 700 Ø, er det ofte to parallelle malmsoner med en innbyrdes avstand på 10 - 35 m. Den øverste, eller hengsonen, har gjennomsnittlig mindre mektigheter og lavere gehalter enn liggsonen. Liggsonen har de største mektighetene, men til dels vekslende i den vestre del, og gehaltene av Cu, Zn og S er lavere. Den østre del av sonen har mindre mektigheter, etter det som hittil er boret, men kisen er mere massiv, og tungmetallgehaltene er noe høyere. Den østre del er mest interessant når det gjelder gehalter og bør undersøkes nøyer. Øst-området har få borhull og er derfor vanskelig og usikker å beregne. Hengbergarten i begge sonene består av metasedimentære bergarter og meta-tuffer som må antas å ha dårlige bergmekaniske egenskaper.

MALMBEREGNING.

Beregningen er foretatt av geolog Motys og Danielsen og er basert på konvensjonelle malmberegningsprinsipper. Arealene er beregnet i de oppborede profiler, og verdien av Cu, Zn og S er beregnet som et veiet gjennomsnitt i hvert enkelt profil. For beregningen er stort sett bare brukt profiler med to eller flere borhull, da bare ett borhull gir for stor usikkerhet. Mangelfull oppboring og de store profilavstandene gjør at beregningen er satt i kategori C₂, dvs. med en sikkerhet på ± 60 %.

Den totale malmmengde in situ er beregnet til ca. 8,2 mill. tonn med 0,31 % Cu, 2,47 % Zn og 25,64 % S. Edelmetallinnholdet er anslått til 20 ppm sølv og 0,2 ppm gull. Det henvises forøvrig til rapport av Motys av 28.02.86. Bilag 1.

avd. Tverrfjellet

I en annen beregning er forekomsten delt i ialt 6 blokker der enkelte, lite undersøkte områder med liten mektighet er trukket fra. Denne beregning er beskrevet av M. Motys i rapport av 14.03.86, del 2 (Bilag 2).

Malmmengdene in situ her er beregnet til ca. 7,4 mill.tonn med 0,33 % Cu, 2,55 % Zn og 26,24 % S. Edelmetaller det samme som i del 1.

Med det tekniske utstyr som nødvendigvis må benyttes i dag er det hverken økonomisk eller teknisk mulig å bryte malm med mindre enn 3 m mektighet.

En malmberegning på denne bakgrunn viser at malmmengden in situ da blir redusert til ca. 4,7 mill. tonn med 0,31 % Cu, 2,75 % Zn og 27,78 % S (Bilag 3).

Etter at 20 % er trukket fra for pillarer, og gråberginnblanding på min. 15 % er lagt til, sitter man igjen med 4,3 mill. tonn med gehalter 0,28 % Cu, 2,41 % Zn og 24,83 % S.

Som en siste beregning, hvor den mere usikre østre del er tatt med og endel av den vestre del er tatt ut, er "teknisk brytbar" malm-mengde med 15 % gråberginnblanding, fradrag for pillarer og min. 3,0 m mektighet beregnet til: Bilag 4.

3,2 mill.tonn med 0,32 % Cu, 2,44 % Zn og 26,81 % S.

Det er disse malmmengder og gehalter som er lagt til grunn ved malm-verdiberegningen.

Edelmetallgehaltene er som foran satt til 20 ppm Ag og 0,2 ppm Au.

På grunn av den lave Cu-gehalten blir imidlertid utvinningen av Ag og AU så liten at verdien blir svært liten, nesten forsvinnende.

MALMVERDI.

Å regne ut malmverdien av Grimsdalsmalmen for seg er vanskelig og uinteressant fordi man ikke får noen glede av de forholdsvis høye gull- og sølvgehaltene, med den lave kobbergehalt.

avd. Tverrfjellet

Verdien av Grimsdalsmalmen må sees i sammenheng med blanding med den Cu-rikere malmen fra Tverrfjellet. Man må derfor først se hvilke gehalter og malmmengder Tverrfjellet har når malmbrytningen i Grimsdalen starter og til den økonomisk brytbare malmen ved Tverrfjellet tar slutt.

Forutsettes det at det er undersøkt og klart for eventuell brytning i Grimsdalen sommeren 1990, blir forholdet:

Tverrfjellet har etter beregninger vel 3,9 mill. tonn igjen fra den tid Grimsdalen kommer i drift. Under forutsetning av at det brytes 400.000 t/år fra Tverrfjellet og 250.000 t/år fra Grimsdalen vil driften ved Tverrfjellet forlenges med 4 år forutsatt at priser, gehalter og øvrige forhold gir grunnlag for økonomisk drift.

Forholdet blir da: Se bilag 5.

År					ppm	ppm
1990 - 1999	Tonn:	% Cu:	% Zn:	% S	Ag	Au
Tverrfjellet	3.923.000	1,00	0,93	26,56	12	0,1
Grimsdalen	2.452.000	0,32	2,44	26,81	20	0,2
Totalt	6.375.000	0,74	1,51	26,56	15,1	0,14

Malmverdi: Se bilag 5.

Tverrfjellet	161,01 kr/t.
Grimsdalen	146,81 kr/t.
Total	155,35 kr/t.

NB! Det er her for enkelthets skyld regnet samme priser og kurser som i budsjettberegningen for 1986 og at prisene holder seg konstant hele tiden.

Det bør imidlertid settes opp en trendkurve for prisene på produktene i årene fremover.

avd. Tverrfjellet

- Vurdering: Ut fra de forutsatte kurser og priser på produktene og de høye drifts- og kapital kostnader er det ikke lønnsomt å starte bryting i Grimsdalen.
- Prospekteringsavdelingen har vurdert situasjonen slik at det kan være visse muligheter for at gehaltene vil kunne øke, kanskje særlig i den østre delen av forekomsten. Man mener at videre undersøkelser kan gi som resultat at gehaltene i malm in situ vil kunne settes til 0,5 % Cu, 3,0 % Zn og 31 % S, og at også edelmetallinnholdet vil vise økende tendens. Situasjonen er imidlertid meget usikker, og det er bare videre undersøkelser som kan gi nærmere opplysninger.

Dersom vi regner etter prospekteringsavdelingens mest positive antagelser, blir gehaltene 0,42 % Cu, 2,55 % Zn og 27,5 % S når vi beregner innblanding av 15 % sideberg. Bilag 6.

Hvis videre undersøkelser gir som resultat at malmmengden kan settes til min. 3 mill. tonn med mer enn 3 m mektighet og antydnet bedret kvalitet, vil forekomsten kunne vise seg meget interessant. Dette vil særlig være tilfelle hvis også produktprisene kan vise bedring.

- Et alternativ med nedknusing av malmen til - 20 mm i Grimsdalen er også vurdert, men dette blir ca. 16,60 kr/t dyrere p.g.a. økte drifts- og kapitalkostnader.
- Et annet alternativ med å møllemale malmen for pumping til Tverrfjellet er vurdert, men er funnet å bli for kostbart og usikkert.

ÅPNING AV GRUVEDRIFT I GRIMSDALEN.

Gruven tenkes åpnet med en synk (spiral) 1 : 10, muligens 1 : 8, ved Tverrliseter i profil 1800 V. Se kartblad, bilag 7. Bunnan av malmen, etter det man vet i dag, ligger ca. 60 m under innslaget, slik av spiralen blir 600 m, alt. 480 m lang.

Det forutsettes følgende brytningsopplegg. Se bilag 8.

- Fallet på malmen varierer fra 45 - 70°.
- Malmplatene oppdeles i 50 m brede strosser med 10 m pillarer mellom. Strossehøydene varierer fra ca. 50 m til 80 - 90 m etter mektighet og form.
- Da en må regne med svakt hengberg, forutsettes malmen brudt som magasinbryting der fallet er fra 55° og oppover. Ved slakere fall lastes malmen opp etter hver salve.
- Brytningen foregår med horisontal langhullsboring fra en stig-ort i midten av strossen.
- Lastingen foregår med last- og bærmaskiner i lavtbyggende trucker.
- Ort- og langhullsboringen foregår med el. hydrauliske, automatiske borrygger med 1-mannsbetjening pr. rigg.
- For å få en god fleksibilitet må gruvearbeiderne opplæres i å betjene samtlige arbeidsmaskiner.
- Malmen transporteres til silo og kjøres til Tverrfjellet med lastebil med tilhenger (ca. 20 t/lass) og tippes i styrtsjakt til knusestasjonen i gruva. Styrtsjakten bores med fullprofil-maskin.
- Det forutsettes sugende ventilasjon med varmeaggregat ved innsuget som varmer opp luften om vinteren.
- På grunn av kort levetid, her beregnet 10 år, satses på mest mulig mobile anlegg bl.a. containermoduler for bad, garderobe, oppholdsrom, kontor, lager etc.. Verksted og koldtlager forutsettes satt opp av lette stålkonstruksjoner med plastduk (Rubhall), enkel, dobbel elt. isolert etter behov.
- Kraft føres frem med 60 kV linje fra Eidefoss' linjeanlegg.
- Vann tas fra Grimsa (pumpeanlegg) eller som trykkvann fra Tverrråa. Trykkvann er forutsatt her.
- Vei bygges fra anlegget via Mesætra, videre langs foten av Mesæterhø (i skogen) til Nysetra og følger eksisterende vei ned til riksveien ved Sletten gård. Se trace på vedlagte kart, bilag 9.
- Malmtransporten utsettes på anbud til private transportfirmaer/ personer.
- Ved eventuell bestemmelse om utbygging antas at undersøkelser/ boring vil ta 2 sesonger. Byggetiden anslås til 2 år. Se fremdriftsplan, bilag 10.

INVESTERINGER - ANGITT I 1986 priser.

Avskrives over 10 år.

1. Åpningsarbeider:

Etablering, planering	kr.	200.000,-
Bergarbeider	"	18.350.000,-
Betongarbeider	"	500.000,-
Velferdsanlegg, garderobe, bad, spiserom, kontor etc.	"	2.000.000,-
Verksted, isolert plasthall, inkl. utstyr	"	1.250.000,-
Vannanlegg	"	600.000,-
Kloakk	"	400.000,-
Kraftlinje	"	4.500.000,-
Kraftfordeling på anlegget	"	7.000.000,-
Hovedventilasjon	"	1.250.000,-
Vei Grimsdalen - Tverrfjellet	"	7.400.000,-
Diverse uforutsett	"	3.500.000,-
	kr.	46.950.000,-

2. Gruvemaskiner - avskrives over 5 år.

Last- og bærmaskiner	2 stk.	kr.	4.000.000,-
Trucker	2 stk.	"	4.200.000,-
Borrigger	2 stk.	"	5.000.000,-
Langhullsrigger	2 stk.	"	5.000.000,-
1 stk. Alimakheis m/100 m geider		"	1.000.000,-
Lensepumper	2 stk.	"	50.000,-
Diverse utstyr		"	500.000,-
Frakt		"	50.000,-
		kr.	19.800.000,-

avd. Tverrfjellet

DRIFTSBUDSJETT.

Langhullsborere	2 mann	
Minerere	4 mann	
Ladere	2 mann	
Lastere	2 mann	
Truckkjørere	4 mann	
Renske, bakmannskap	4 mann	
Alimakdrivere	<u>4 mann</u>	22 mann

Fravær: 11,2 %): 3 mann

Verkstedfolk	2 mann	
Elektriker, instrument	1 mann	
Vask, renhold	1 mann	
Lager, diverse	1 mann	
Sjåfør	<u>1 mann</u>	6 mann

Stigere		2 mann
---------	--	--------

1.684 h x 22 = 37.048 h - 1.684 x 2 = 33.680 timer

1.860 h x 6 = 11.160 h - 1.860 x 1 = 9.300 timer

Timesatser:

72,97 for underjordsarbeid

72,00 for elektrikere

67,00 for mekanikere

67,00 for andre

FOLLDAL VERK 1/2

- 11 -

avd. Tverrfjellet

kr. 72,96 x 33.680	kr. 2.457.292,80	
kr. 67,00 x 7.440	" 498.480,00	
kr. 72,00 x 1.860	<u>" 133.920,00</u>	kr. 3.089.700,-

Lønn under sykdom + bev. helligdager	" 250.000,-
Sosiale kostnader 30 %	" 1.002.000,-
Materiell, nyanskaffelser	" 3.934.500,-
Gasjer	" 320.000,-
Sosiale kostnader 32 %	" 102.400,-
Elektrisk kraft	" 2.100.000,-
Andel drift av el. avd.	" 217.000,-
Andel drift av mek. avd.	" 385.000,-
Persontransport	" 250.000,-
Fremmedytelser	" 350.000,-
Andel bygnings- og uteavdeling Tverrfjellet	<u>" 300.000,-</u>
	kr. 12.300.600,-

Drifts- og vedlikeholdskostnader:

kr. 12.300.600 : 250.000 t =	49,20 kr/t
Malmtransport Grimsdalen - Tverrfjellet	30,00 kr/t
Vedlikehold og brøyting	1,10 kr/t
Grunnerstatninger kr. 20.000,- pr. år	0,08 kr/t
Forsikringer $\frac{24.500 \times 0,017}{250}$	1,66 kr/t
Administrasjon	5,00 kr/t
Oppredning, 1986 - budsjett	55,78 kr/t

Kapitalkostnader:

Åpningsarbeider, avskr. over 10 år	
46.950.000 kr. : 2.500.000 t.	18,78 kr/t
Renter $\frac{\text{kr. } 46.950.000 \times 0,15 \% \times 10}{2 \times 2.500.000 \text{ t}}$	14,00 kr/t
Gruvemaskiner, avskr. over 5 år:	
kr. 19.800.000 : 1.250.000 t.	15,84 kr/t
Renter $\frac{\text{kr. } 19.800.000 \times 0,15 \times 5}{2 \times 1.250.000}$	<u>5,94 kr/t</u>
	<u>197,38 kr/t</u>

Fortegnelse over bilag

- 1-4. Malmberegninger.
- 5 og 6. Beregning av malmverdi.
- 7. Oversikt, kartblad.
- 8. Prinsippskisse for brytningsopplegg.
- 9. Kartblad over vegtrace.
- 10. Fremdriftsplan.

TABELL 6.

MALMBEREGNING FOR GRIMSDALEN

28.02.86

=====

B E R E G N I N G A V T O N N - R E S S U R S : TOTAL SUM AV LIGGMALMSONE OG HENGMALMSONE I GRIMSDALEN

=====

Koordinater = 3600 V til 20 V Koter = 930.00 til 1050.00 Mellom Grimsdalshytta og Tverrliseter

=====

"MALM IN SITU"		Avstand									
		Korrigert	mellom	Ressurs/malm	Gj.snitts	Ressurs/mal	G J E N N O M S N I T T S				Andel
Usikkerhet :		malmareal	vertikale	totale	egen	totale	G E H A L T E R				t o n n
+/- 60 %		i vertikal	tverrsnitt	kubikmeter	vekt	T O N N	Cu	Zn	S		
I KATEGORI C2		tverrsnitt	(vest-øst)								
E r t z s o n e :		m2	m	m3	g/cm3	t	%	%	%	% %	
LIGGMALMSONE, TOTAL (a)		472.15	3580.00	1690300.00	3.74	6322956.06	0.31	2.52	25.87	76.46	
LIGGMALMSONE, TOTAL (b)		467.97	3580.00	1675319.60	3.74	6271386.32	0.31	2.51	25.91	76.31	
HENGMALMSONE, TOTAL (c)		188.95	2800.00	529047.52	3.68	1947032.32	0.31	2.35	24.75	23.54	
SUM, GRIMSDALEN (a+c)		405.47	3396.36	2219347.53	3.73	8269988.38	0.31	2.48	25.61	100.00	
SUM, GRIMSDALEN (b+c)		401.86	3395.21	2204367.13	3.73	8218418.64	0.31	2.47	25.64	100.00	

=====

MALMBEPEGNING FOR GRIMSDALEN

14.03.86

BEREGNING AV TONN-RESSURS : TOTAL SUM AV LIGGMALMSONE OG HENGMALMSONE I GRIMSDALEN

Koordinater = 3600 V til 1200 ø Koter = 791,50 til 1162,00 Mellom Grimsdalshytta og Tverrbekken

"MALM IN SITU"		Avstand Gj.snitts mellom		Ressurs/malm		Gj.snitts Ressurs/mal		G J E N N O M S N I T T S			Andel t o n n
Usikkerhet : +/- 60 %	I KATEGORI C2	malmareal i vertikal tverrsnitt	vertikale tverrsnitt (vest-øst)	totale kubikmeter	egen vekt	totale T O N N	GEHALTER	Cu	Zn	S	
Malmsone :		m2	m	m3	g/cm3	t	%	%	%	%	
LIGGMALMSONE, TOTAL (a)		472.15	3580.00	1690300.00	3.74	6,322,956	0.31	2.52	25.87		76.46
LIGGMALMSONE, TOTAL (b)		467.97	3580.00	1675319.60	3.74	6,271,386	0.31	2.51	25.91		76.31
HENGMALMSONE, TOTAL (c)		188.95	2800.00	529047.52	3.68	1,947,032	0.31	2.35	24.75		23.54
SUM, GRIMSDALEN (a+c)		405.47	3396.36	2219347.53	3.73	8,269,988	0.31	2.48	25.61		100.00
SUM, GRIMSDALEN (b+c)		401.86	3395.21	2204367.13	3.73	8,218,419	0.31	2.47	25.64		100.00

BEREGNING AV TONN-RESSURS : TOTAL SUM AV HENGMALMSONE LIGGMALMSONE I GRIMSDALEN

Koordinater = 3600 V til 1200 ø Koter = 791,50 til 1162,00 Mellom Grimsdalshytta og Tverrbekken

"MALM IN SITU"		Avstand Gj.snitts mellom		Ressurs/malm		Gj.snitts Ressurs/mal		G J E N N O M S N I T T S			Andel t o n n
Usikkerhet : +/- 60 %	I KATEGORI C2	malmareal i vertikal tverrsnitt	vertikale tverrsnitt (vest-øst)	totale kubikmeter	egen vekt	totale T O N N	GEHALTER	Cu	Zn	S	
Blokk/Malmsone :		m2	m	m3	g/cm3	t	%	%	%	%	
I/HENGMALMSONE-VEST		271.61	1200.00	325935.62	3.68	1,200,291	0.28	2.45	25.11		16.22
II/HENGMALMSONE-MIDT		163.86	400.00	65546.00	3.68	241,109	0.27	2.47	25.04		3.26
III/HENGMALMSONE-ØST		103.53	300.00	31058.40	3.72	115,541	0.38	2.71	37.98		1.56
I/LIGGMALMSONE-VEST		531.23	1700.00	903089.50	3.69	3,334,624	0.29	2.68	25.03		45.05
II/LIGGMALMSONE-MIDT		367.98	1450.00	533575.00	3.75	2,000,225	0.36	2.28	25.49		27.02
III/LIGGMALMSONE-ØST		207.25	600.00	124352.50	4.10	510,227	0.55	2.98	37.66		6.89
SUM I - III/HENGSONER		222.39	1900.00	422540.02	3.68	1,556,941	0.29	2.47	26.05		21.03
SUM I - III/HENGSONER		416.27	3750.00	1561017.00	3.74	5,845,076	0.34	2.57	26.29		78.97
TOTAL SUM, GRIMSDALEN		351.07	5650.00	1983557.02	3.73	7,402,017	0.33	2.55	26.24		100.00

MALMBEREGNING GRIMSDALEN

03.04.86

BEREGNING AV TONN - RESSURS I BLOKK : Grimsdalen/brytbar - alt.1., LIGGMALMSONE OG HENGMALMSONE :

Koordinater = 900 V til 3000 V Koter = 809,50 til 1088,00

"MALM IN SITU"		Avstand												
MEKTIGHET OVER 3,0 m		Gj.snitts mellom												
KATEGORI	C2	malmareal	vertikale	Ressurs/malm	Gj.snitts	Ressurs/malm	G J E N N O M S N I T T S	G E H A L T E R						Andel
Usikkerhet :		i vertikal	tverrsnitt	totale	egen	totale		Cu	Zn	S			tonn	
+/- 60 %		tverrsnitt	(vest-øst)	kubikmeter	vekt	T O N N								
M a l m s o n e :		m2	m	m3	g/cm3	t	%	%	%	%			%	
LIGGMALMSONE/brytbar/alt.1.		493.77	2100.00	1036917.30	3.81	3,949,443	0.30	2.81	28.19	83.92				
HENGMALMSONE/brytbar/alt.1.		203.29	1000.00	203293.75	3.72	756,506	0.34	2.39	25.64	16.08				
SUM GRIMSDALEN/brytbar/alt.1		400.07	3100.00	1240211.05	3.79	4,705,949	0.31	2.75	27.78	100.00				

PRODUSERBAR/DRIVBAR MALM IN SITU (teknisk drivbar) I GRIMSDALEN : I LIGGMALMSONE (Grimsdalshytta-Tverrbekken)

"MALM IN SITU"	Malm in situ		Ressurs/malm		G J E N N O M S N I T T S		
MEKTIGHET OVER 3,0 m	klar til pro- Malm in situ		totale		G E H A L T E R		
KATEGORI C2	duksjon med i planlagte		T O N N		Cu	Zn	S
Usikkerhet : +/- 60 %	15 % sidegrfj.pilarer (=20%)						
M a l m s o n e :	t	t	t		%	%	%
LIGGMALMSONE/brytbar/alt.1.			3,949,443		0.30	2.81	28.19
LIGGMALMSONE/i planlagte pilarer/alt.2.		789,889			0.30	2.81	28.19
LIGGMALMSONE/produserbar/alt.2.		3,633,487			0.28	2.47	24.88

PRODUSERBAR/DRIVBAR MALM IN SITU (teknisk drivbar) I GRIMSDALEN : I HENGMALMSONE (Grimsdalshytta-Tverrbekken)

"MALM IN SITU"	Malm in situ		Ressurs/malm		G J E N N O M S N I T T S		
MEKTIGHET OVER 3,0 m	klar til pro- Malm in situ		totale		G E H A L T E R		
KATEGORI C2	duksjon med i planlagte		T O N N		Cu	Zn	S
Usikkerhet : +/- 60 %	15 % sidegrfj.pilarer (=20%)						
M a l m s o n e :	t	t	t		%	%	%
HENGMALMSONE/brytbar/alt.1.			756,506		0.34	2.39	25.64
HENGMALMSONE/i planlagte pilarer/alt.2.		151,301			0.34	2.39	25.64
HENGMALMSONE/produserbar/alt.2.		695,985			0.31	2.11	22.67
SUM GRIMSDALEN/produserbar/alt.2.		4,329,473	941,190		0.28	2.41	24.53

=====

B E R E G N I N G A V T O N N - R E S S U R S I B L O K K : G r i m s d a l e n / b r y t b a r - a l t . 3 . , L I G G M A L M S O N E O G H E N G M A L M S O N E :

=====

Koordinater = 2500 V til 700 G Kater = 809,50 til 1088,00

MALM IN SITU	Avstand		Gj.snitts mellom		Ressurs/malm totale kubikmeter	Gj.snitts egen vekt g/cm3	Ressurs/malm totale T O N N	G J E N N O M S N I T T S G E H A L T E R			Andel t o n n
MEKTIGHET OVER 3,0 ■	KATEGORI C2	Usikkerhet : +/- 60 %	malmareal	vertikale i vertikal tverrsnitt (vest-øst)				Cu	Zn	S	
M a l m s o n e :			m2	m	m3		t	%	%	%	%
LIGGMALMSONE/brytbar/alt.3.			471,68	1600,00	754689,30	3,83	2,894,170	0,31	2,76	28,86	82,47
LIGGMALMSONE/brytbar/alt.3.			185,25	780,00	144497,10	4,26	615,122	0,55	2,86	38,42	17,53
SUM GRIMSDALEN/brytbar/alt.3			377,81	2380,00	899186,40	3,90	3,509,292	0,35	2,78	30,40	100,00

=====

PRODUSERBAR/DRIVBAR MALM IN SITU (teknisk drivbar) I GRIMSDALEN : I L I G G M A L M S O N E (G r i m s d a l s h y t t a - T v e r r b e k k e n)

=====

MALM IN SITU	Malm in situ		Ressurs/malm totale T O N N	G J E N N O M S N I T T S G E H A L T E R		
MEKTIGHET OVER 3,0 ■	KATEGORI C2	Usikkerhet : +/- 60 %		Cu	Zn	S
M a l m s o n e :			t	t	t	%
LIGGMALMSONE/brytbar/alt.3.					3,509,292	0,35
LIGGMALMSONE/i planlagte piler/alt.3.				701,858		0,35
LIGGMALMSONE/produserbar/alt.3.			3,228,549			0,32
						2,44
						26,81

MALMBEREGNING - GRIMSDALEN

For beregning av malmverdi er brukt priser og kurser for budsjett 1986 med dagen svovelkisperiser

Tverrfjellet:

årstall	Mengde tonn	% Cu	% Zn	% S	Malmverdi kr./t
1990	659,000	1.02	0.87	26.12	
1991	655,000	1.03	0.90	26.83	
1992	650,000	1.00	0.90	26.62	
1993	653,000	1.01	0.93	26.65	
1994	656,000	1.00	1.00	27.59	
1995	650,000	0.92	0.96	25.53	
TOTAL	3,923,000	1.00	0.93	26.56	161.01

Grimsdalen:

årstall	Mengde tonn	% Cu	% Zn	% S	Malmverdi kr./t
Tverrfjellet	3,923,000	1.00	0.93	26.56	161.01
Grimsdalen	2,451,875	0.32	2.44	26.81	146.81
Total	6,374,875	0.74	1.51	26.65	155.55

årstall	ppm Ag	ppm Au
Tverrfjellet	12.0	0.10
Grimsdalen	20.0	0.20
Total	15.1	0.14

FOLLDAL VERK A/S

MALMVERDIBEREGNING

DATO: 03/04/86

	Kobber	Sink	Svovel	Sølv	Gull
RAMALM	1,00	0,93	26,56	12,0	0,10
UTVINNING (%)	91,66	82,78	75,13	65,50	90,00

	Kons.mengde t kons./t	FOB-pris kr./t	Malmverdi kr./t malm
KOBBERKONS. - Norddeutsche Affinerie	0,016368	2.468,29	40,40
Boliden Metall AB	0,016368	2.473,47	40,49
SINKKONS. - Norzink AS	0,014256	1.458,66	20,79
SVOVELKONS. - Borregaard AS	0,369231	152,70	56,38
SVOVELKONS. - Eksport	0,029846	98,75	2,95
TOTALT:			161,01

FOLLDAL VERK A/S

MALMVERDIBEREGNING

DATO: 03/04/86

	Kobber	Sink	Svovel	Sølv	Gull
RAMALM	0,74	1,51	26,65	15,1	0,14
UTVINNING (%)	88,01	90,28	75,35	40,28	52,90

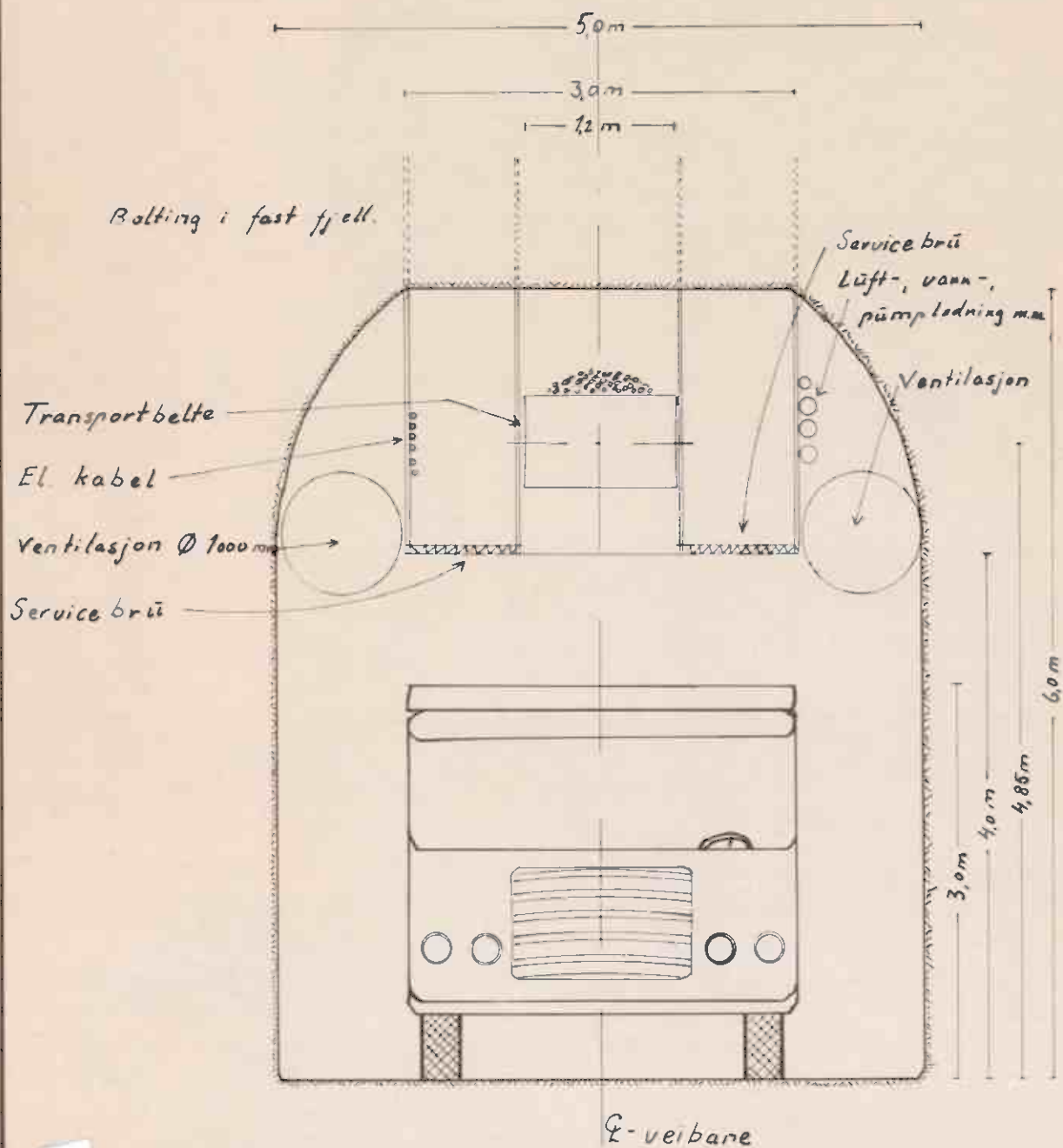
	Kons.mengde t kons./t	FOB-pris kr./t	Malmverdi kr./t malm
KOBBERKONS. - Norddeutsche Affinerie	0,011630	2.539,88	29,54
Boliden Metall AB	0,011630	2.545,06	29,60
SINKKONS. - Norzink AS	0,025246	1.458,66	36,83
SVOVELKONS. - Borregaard AS	0,369231	152,70	56,38
SVOVELKONS. - Eksport	0,032393	98,75	3,20
TOTALT:			155,55

	Kobber	Sink	Svovel	Sølv	Gull
RAMALM	0,78	1,55	26,92	15,1	0,14
UTVINNING (%)	88,60	90,42	75,57	43,42	56,93
	Kons.mengde t kons./t			FOB-pris kr./t	Malmverdi kr./t malm
KOBBERKONS. - Norddeutsche Affinerie	0,012341			2.550,79	31,48
Boliden Metall AB	0,012341			2.555,97	31,54
SINKKONS. - Norzink AS	0,025954			1.458,66	37,86
SVOVELKONS. - Borregaard AS	0,369231			152,70	56,38
SVOVELKONS. - Eksport	0,037653			98,75	3,72

				TOTALT:	160,98

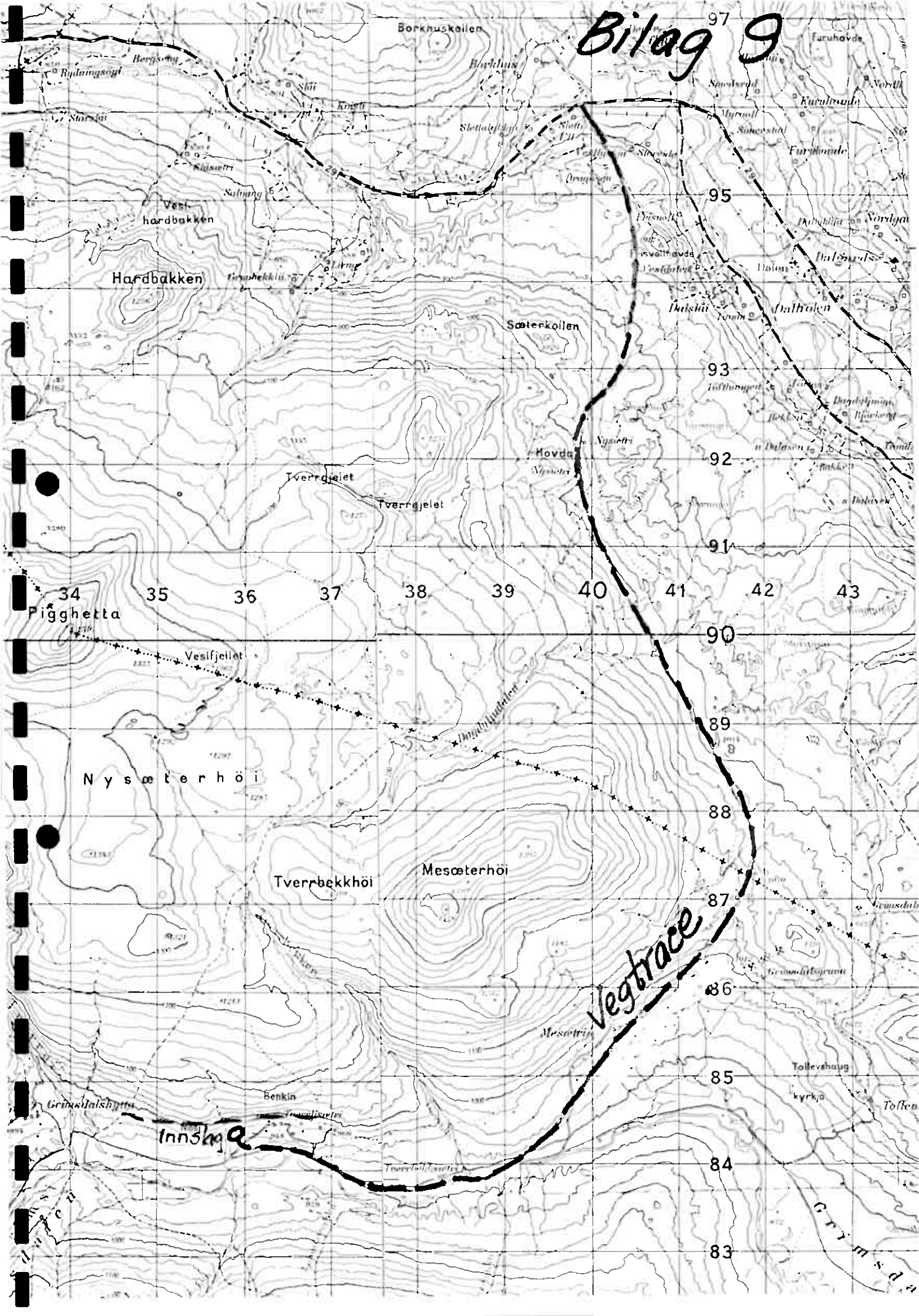
Grimsdalen:

årstall	Mengde tonn	% Cu	% Zn	% S	Malmverdi kr./t
Tverrfjellet	3,923,000	1.00	0.93	26.56	161.01
Grimsdalen	2,451,875	0.43	2.54	27.50	160.93
Total	6,374,875	0.78	1.55	26.92	160.98

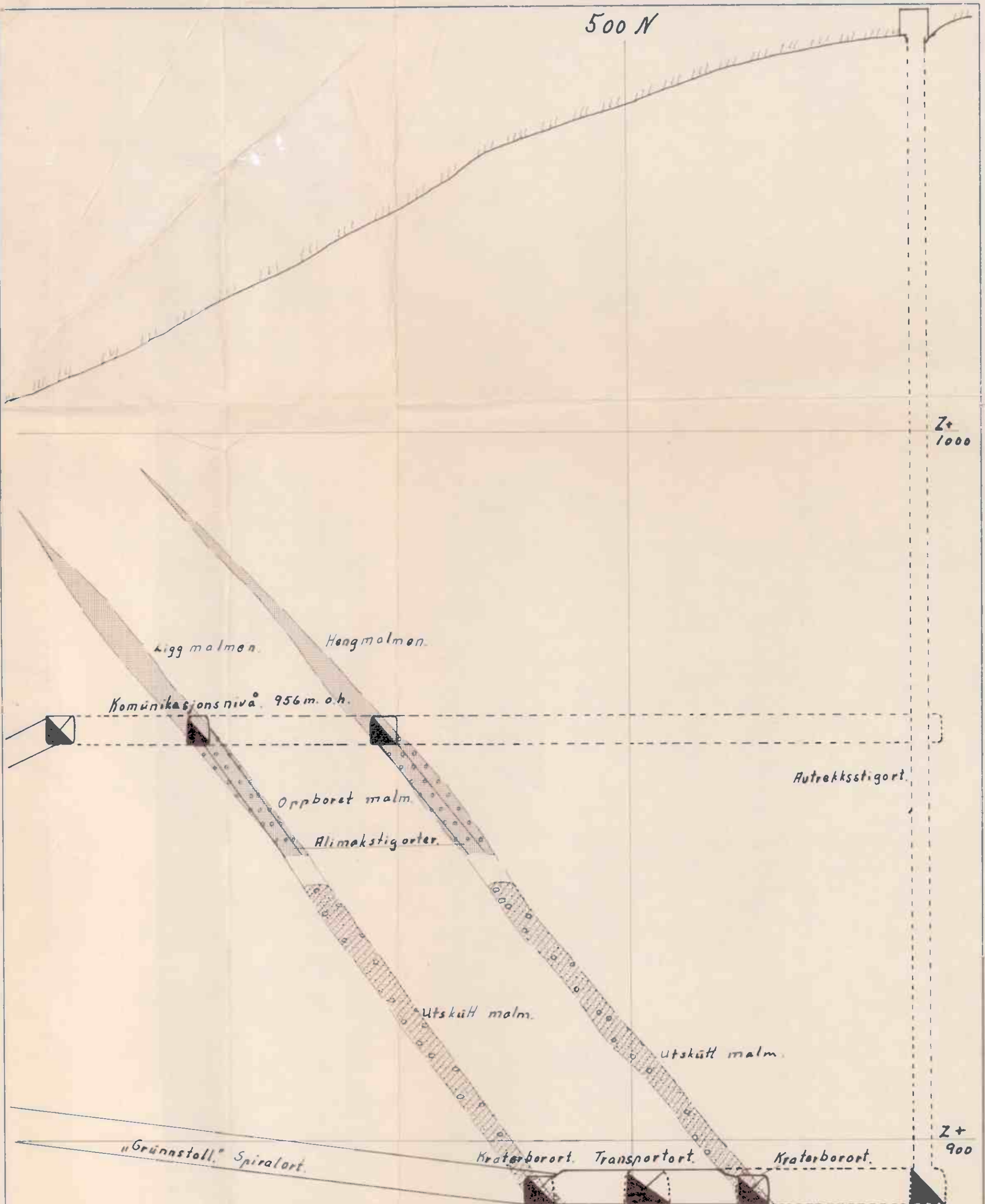


GRIMSDALEN.	Målestokk	Tegn α	1/2: 86
		Krt.	
Profil for hovedstoll. Tdeskisse.		GKj	
Folldal Verk A/S Folldal	1:250		
	Aval/Gr		
	Erstatning for		
	Erstatet av		

Bilag 9



	Mai	Juni	Juli	1980 Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Jan	Febr.	Mars	April	Mai	1989 Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Jan	Febr.	1990 Mars	April
Etablering - planering																								
Bygging av velferdshus																								
Graving - fremføring av vann + støp av dam.																								
Legging av kloakk																								
Oppsetting av verksted																								
Sprengning og støp av forskjering																								
Start driving av synk 1:10																								
Ort mot kom.nivå.																								
Liggort på kom.nivå med tverrslag til malm.																								
Veg Grimsdal - Sletten																								
Transportort mell malmsjenklene																								
Stroos av laotekammerne																								
Kraterort i malm																								
Alimakorter i malm																								
Orter til ventilasjonsstiger																								
Fullprofil boring av to ventilasjonsstiger																								
Innkjøringstid																								
Ordinær produksjonstart																								



Snitt B-B.

Sym-bol	Rute	Forandringer / Beskrivelse	Tegn	G.kj.	Dat.

Nr.	Ant.	Gjenstand	Materiale	Metode	
GRIMSDALEN. Prinsippskisse over brytingsmet. på Grimsdalsmalmen. Horizontalboring fra stigort.			Målestokk	Tegn	1/4-86
			1: 500	Kr.	
				G.kj.	
			Avg. > Gk.		
Folldal Verk A/s Folldal			Erstatning for		
			Bilag 8 ³		
			Erstattet av		

Strosse nr.3. vest.

Strosse nr.2. vest.

Strosse nr.2. vest.

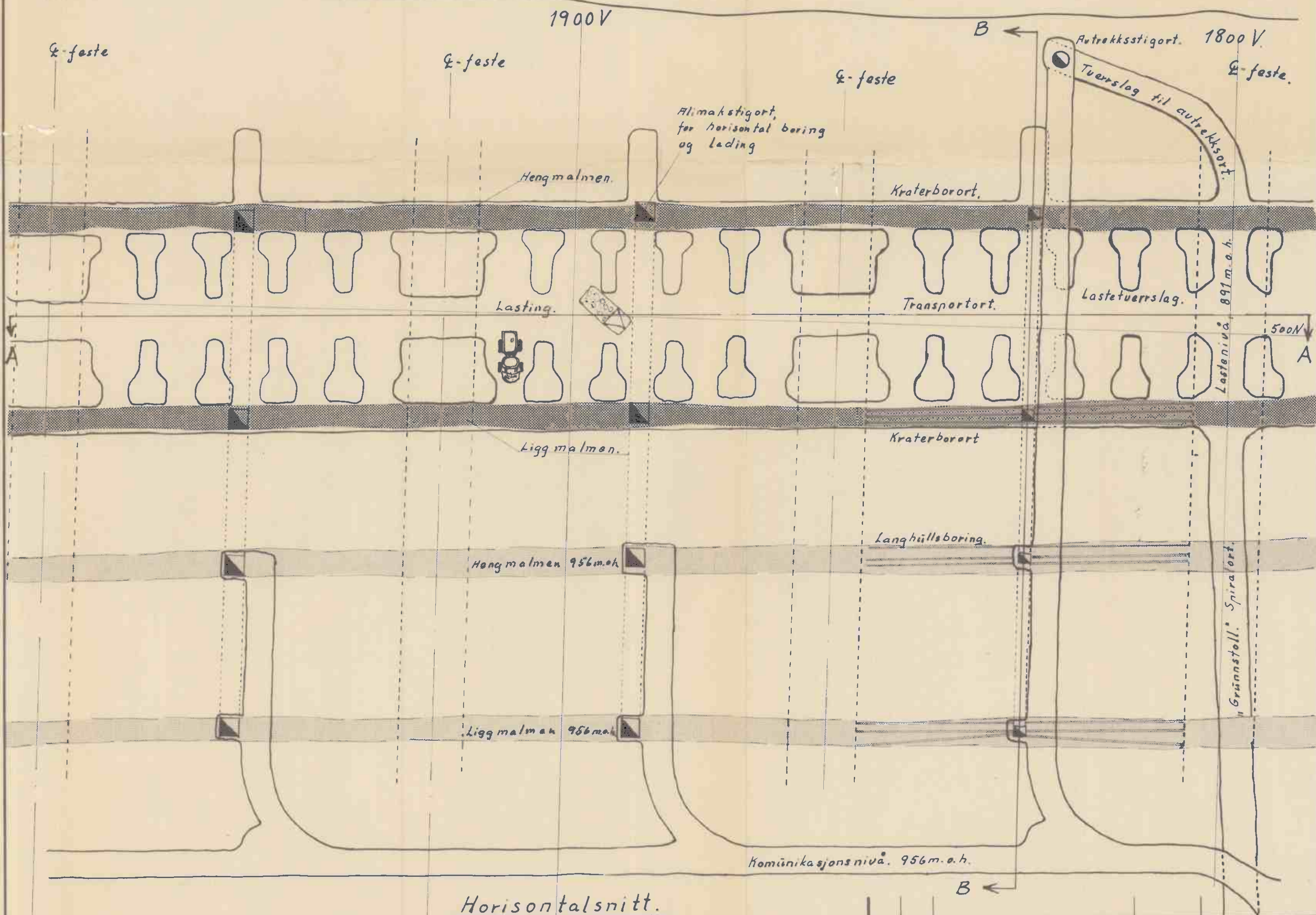
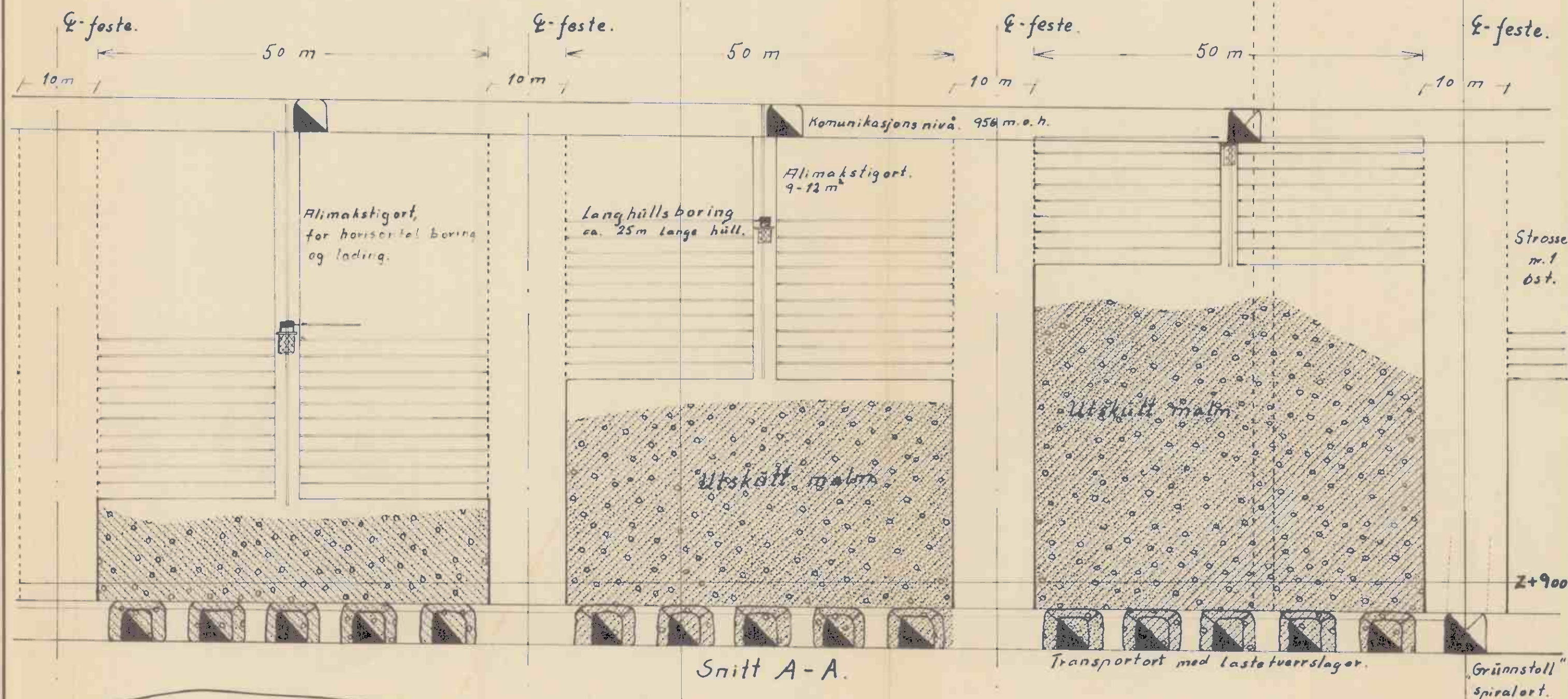
Ventilasjonsstige (autrekk)

Strosse nr.3. vest.

Strosse nr.2. vest.

Strosse nr.2. vest.

Strosse nr.1. øst.



Horizontalsnitt.

Nr.	Ant.	Gjenstand	Materiale	Merknad
		GRIMSDALEN.		
		Prinsippskisse over brytingsmot. på Grimsdalemalm.	1:500	
		Horisontalboring fra stigeort.		
			Avd. / Gr.	
			Erstatning for:	
			Bilag 82	
			Erstattet av:	

Sym-bol	Rute	Forandringer / Beskrivelse	Tegn G.kj.	Dat.