



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7124	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Elkem Skorovas AS	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rapport over Bosmo og Malmhaug Gruber				
Forfatter Egeberg, Ferd. Landmark Einar		Dato År 19.11 1942	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Jacob Kjøde, Bergen	
Kommune Mo i Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 19271 20274	1: 250 000 kartblad Mo i Rana
Fagområde Forekomstbeskrivelse Geologi Geofysikk Malmberegning Gruveteknikk	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Bossmofeltet Bosmo Gruber Bjørnhauggangen Fjellgangen Hovedgangen Aanesgangen Malmhaugfeltet Malmhaug Gruber		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Zn, Pb, Cu, py			

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Beskr. gruvene med eierskap, beliggenhet, historikk, tidligere rapporter, samt geolog, geofysikk, kvalitet og malmmengdebetraktninger. oversikt over anlegg og eiendom gis.

det vedlegges kart som viser situasjonen og forslag til nye anlegg, bl.a. taubane fra Malmhaug til Bossmo, da prosjektet går ut på å utnytte gruvene samlet.

Bossmo: 5 linser og er en Py-malm med 48-50 % S med 0,4-0,5 % Cu og 0,3- 0,5 % Zn. reserver regnes til 700 000 tonn. Geofysikk viser ikke vesentlig nytt og diamantboringer er gjennomført uten å være vellykket.

Malmhaug: Malm i minst 2 nivåer, 20 meters avstand. Malmen fører 46,5 % S, 0,35 % Cu og spor av Zn. Sansynlig malm er 180 000 tonn, mulig malm betydelig.

Prosjektets totale anleggskost regnes for Bossmo til 1,6 mill kr og Malmhaug 2,3 mill kr.

Konklusjonen er at drift i Bossmo alene ikke bærer seg, må ha hjelp av relativt rik malm fra Malmhaug.

kopi av rapporten finnes, uten kartvedleggene

Bergmoesbreen 1941-42
Nordland.

R a p p o r t

over

Bosmo og Malmhaugen Gruber

Side 18

7	Her.....
7	Beliggenhet.....
1	Historikk.....
1	Udligere rapporter og beskriv.....
1	Geologi.....
2	Beskrivelser.....
2	Geologiske målinger.....
5	Måltene kvalititet.....
6	Måltordet.....
7	Udvælg og endommer.....

ပုဂံ ဝန်ထမ်း နေရာ

9	Pler.....
9	Beliggenhet.....
9	Historikk.....
9	Tidligere rapporter og beskriv.....
9	Geologi og beskrivelse.....
11	Malmens kvalitet.....
12	Malmforråd.....
12	Anlegg og elendomme.....
13	Bestemmende forutsetninger.....
13	Kraftanlegg.....
14	Taugsbane i sammenheng - Bosmo.....
14	Orienterende undersøkelser.....
15	Prosjekterende anlegg.....
18	Anleggskalkyler.....
20	Driftskalkyler.....
20	Konklusjon.....

1987

Ra 1	Landgeneralkart Blad XXIV Rama.....	"	"
Ra 2	Bosmo Gruber dagkart	"	"
Ra 3	profil efter hovedgangen.....	"	"
Ra 4	horisontalsnit.....	"	"
Ra 5	projekterende anlegg.....	"	"
Ra 6	(horisontalsnit)	"	"
Ra 7	projekterende anlegg.....	"	"
Ra 8	(vertikalsnit).....	"	"
Ra 9	Malmsugen Gruber dagkart.....	"	"
Ra 8	projekterende anlegg.....	"	"
Ra 9	taugbanetrass.....	"	"

R a p p o r t
over
Bosmo og Malmhaug Gruber

Bosmo Gruber.

Forekomsten.

Eier: Skipsreder Jacob Kjæde, Bergen.

Beliggenheten fremgår av vedlagte kartblad (Landgeneralkart Blad XXIV Ra 1). Grubene ligger nær bunden av Ranafjord på fjordens nordside rett overfor bybebyggelsen : Mo i Rana 1 til 300 m over havet.

Historikk.

Grubene har vært i regelmessig drift 1894 til 1921. Etter den tid drev to privatmenn grubene 1926 til februar 1929. Engelske interessenter drev fra februar 1929 til september samme år. Verkets arbeidere med statsstøtte fra 1932 til 1937.

Tidligere rapporter og beskrivelser:

- 1) Norges Geologiske Undersøkelse nr. 127:
Norges Svovelkisforekomster av statsgeolog
Dr. Steinar Foslie.
- 2) Rapport over Bosmo og Malmhaug Gruber 20/11
1926 av bergingeniør Fr. Theting.
- 3) Rapport fra en departemental komite 17 april
1937.
- 4) Rapport over det geologiske arbeide ved Bosmo
og Malmhaug 22/12 1939 av professor Dr.
Thorolf Vogt.
- 5) Rapport over: Elektriske undersøkelser ved
Bosmo Gruber 11/IX - 14/X 1939.

Alle disse kilder har vært benyttet under utarbeidelsen av dette arbeide. Forekomsten blev besøkt på ingeniørfirmaet Ferd P. Egeberg's vegne av bergverksdirektør Einar Landmark i juni 1942.

Geologi.

Her citeres Dr. Foslie:

"Malmene forekommer innen et belte av plagioklasrik granitisk bergart, oftest skifrig, og som over en lengde av ca. 3000 m og en bredde av 1 - 200 m har vært gjennstand for en eiendommelig metasomatisk omvandling, som ennå ikke er tilstrekkelig utredet. Med en gradvis begynnende kloritdannelse, ofte i maskeformige årer, følger en jevn impregnasjon av bergarten med svovelkis som går opp til flere pct av den hele masse, mens den opprinnelige bergart gjennomgående er fri for svovelkis. De rikere malmlegemer forekommer nær det liggende av denne omvandlede bergart som her har strek ØSØ og fall 35° sydlig. De danner en rekke malmstokker med markert akseretning, som har en draging i felt av omtrent 65° østlig. Aksen har altså et fall av 19° rett øst, en retning som også markeres ved orienteringen av de enkelte svovelkiskrystaller der meget ofte er strukne.

Malmene er alle opberedningsmalmer, oftest med en forholdsvis markert begrensning mot sidebergarten, men også undertiden gradvis overgående i typisk impregnasjoner. (Sluttcitert Foslie)....."

Beskrivelse.

Feltet omfatter 5 adskilte malmlegemer. To av disse har vært gjennstand for omfattende grubedrift og disse to viser at malmlegemene har linealform. Gangene er avlagt på bilagene Ra 2 : Dagkart i målestokk 1 : 4000. Gangenes sannsynlige sammenheng er fremstillet i bilag Ra 4, hvor en idealisert nivålinje er fremstillet ved en rød noe krummet linje. I bilag Ra 3 er hovedgangen fremstillet i et profilsnitt gjennom linealens akseretning. På samme profil er de øvrige gangers sannsynlige akseforløp inntegnet.

De fem ganger ligger i samme geologiske horisont og er delvis forbundet i strøkretningen ved udrivverdige impregnasjoner (konf. Foslie). Alle malmlegemer går i dagen. Gangene beskrives etter deres rekkefølge av det utgående fra vest mot øst.

Bjørnhauggangen

har ikke vært i produksjonsdrift. Dens utgående er kjent ved flere røsker som viser en fattig impregnasjon med en feltlengde av 250 m. Den midlere mektighet er ca. 2 m. Det drivverdige malmareal er neppe over 200 m². Malmlegemet på dypet er kun påvist i et tverslag fra en av fjellgangenes feltorter på nivå 254 m.o.h. Koordinat X = 200 Ø.

Efter de geofysiske målinger synes den å ha liten utstrekning på dyptet. Den har derfor mindre interesse i denne plan.

Fjellgangen

har i det utgående, som ligger 300 m.o.h., en feltlengde på ca. 300 m, men dette skyldes antagelig en bøining av akse-vestover. Den gjennemsnittlige feltlengde er ellers kun 120 m og midlere mektighet 4.7 m. Mektighetsmålinger foreligger ikke og denne dimensjon er bestemt således:

Eksportkis/prøduksjon	:	150.000 t
Råmalm ved utvinning I	: 2.9	435.000 t
Egenvekt av råmalm	3.3	

Brutt volum	132.000 m ³
Gejnnstår 10 %	<u>13.200 "</u>
Ialt	145.200 m ³

Arealet bestemt ved grubekartet : 31.000 m²
Mektighet $\frac{145.200 \text{ m}^3}{31.000 \text{ m}^2} = 4.7 \text{ m}$

Akselengden for utdrevet parti bestemt efter kart og profil : 380 m.

Midlere linealbredde : $\frac{31.000 \text{ m}^2}{380 \text{ m}} = 82 \text{ m}$

Malmelengde	145.200 m ³ x 3.3	=	478.500 t
Råtonn pr. m akselengde :			1.250 t
Eksportkis m	"		400 t
Råtonn pr. m vertikal avsenkning			3.150 t
Midlere fall	34°		

Midlere strøklengde (feltlengde) 120 m

Malmareal (strøklengde x mektighet) = 560 m².

Gangen er åpnet fra hovedgangen ved 2 feltorter. Den øvre på nivå 254 m.o.h., den nedre (Krogremorten) på nivå 133 m.o.h. Gangen er neste helt avbygget til dette nivå. Ved dimatboring er gangens fortsettelse påvist ca. 400 m efter akse-retningen under dette nivå. Den har delt seg i to paralelle ganger med avst. 20 m. Man har altså her en påvist malmmengde på 80.000 t råmalm. I bergfester og ellers kan man regne med en tonnasje på 40.000 t råmalm.

Hovedgangen:

Denne består av to delvis sammenvoksede linealer. Den nordre er den største og mest vedholdende og den er kjent fra nivå 245 m.o.h. til 65 m under havets nivå etter en akselengde av 960 m. Den søndre er ikke sammenhengende etter aksen og den har lavere middelmektighet og er kjent fra sitt utgående på nivå 265 m.o.h. til ca. 25 m.o.h. Disse linealer behandles her samlet.

Eksportkis-produksjon :	470.000 t
Råmalm (utvinning I : 2.9)	1370.000 t
Egenvekt av råmalm : 3.3	
Brutt malm	415.000 m ³
Gjennstår 10 %	<u>41.500 "</u>
Ialt	456.500 m ³
Linealens areal	93.000 m ²
Mektighet $\frac{456.500 \text{ m}^3}{93.000 \text{ m}^2}$	= 4.9 m

Akselengde for utdrevet parti : 620 m.

Midlere linealbredde : $\frac{93.000}{620} = 150 \text{ m}$

Malmmengde : 456.500 x 3.3	= 1.510.000 t
Råtonn pr. m. akselengde :	2.450 t
Eksportkis m. "	760 t
Midler feltlengde : 190 m	
" fall 34°	
Malmareal (strøklengde x mektighet)	930 m ²

Gangen er åpnet ved dagbrudd i de øverste partiet og tverslag etterhvert nedover til kote 54 m.o.h. hvor grunnstollen er inndrevet. Fra grunnstollnivået er de dypere partier åpnet med en synk som går etter akseretningen ned til nivå 65 m under havflaten. I 1912 skjødde der et sammenbrudd av hangen på kote 40 m. o.h., og vann og lere strømmet inn og fylte de nedre partier som siden har stått under vann. Hvis drift skal opptas og gruben lenses må 2 bekke som passerer langs forekomstens sider i akseretningen bortledes. Dette er antydnet på dagkartet nær kordinat X 600 Ø. Bruddstedet finnes på koordinat 1450 Ø. Gangens malmføring synes å avta mot dypet. Den søndre lineal er iheletatt ikke kjent til større dyp enn ca. 20 m.o.h. I bergfaster gjenstår ca. 10.000 t råmalm. Der er utført diamantboring i aksens forlengelse, men boren kilte seg fast i en sleppe og boringen blev oppgitt. Hvis gangens fortsettelse kan påvises ved nye boringer, kan man neppe regne med større tonnasje enn 1250 t pr. m. akselengde.

I Aanesgangen.

er malmen påvist i en feltlengde av ca. 100 m. Hengen er nær det utgående meget tynn med overdekke av lere. Det utgående ligger ca. 60 m.o.h. Gangen er lite undersøkt, men for de øvrige partier kan dette skje ved diamantboring.

Nygangen.

er tidligere kjendt ved spredte raskninger, men først ved geofysiske målinger i 1939 fikk man rede på at man her har to parallelle linealer som sannsynligvis i alle forhold ligner de øvrige, dog er indikasjonene ikke sterke. Efter indikasjonene har den en feltlengde nær det utgående på ca. 200 m. Den kan lett undersøkes ved raskninger og diamantboringer.

Geofysiske målinger.

Høsten 1939 blev der utført geofysiske målinger. Disse var irettelagt av professor Dr. Thorolf Vogt, som har avgitt en betenkning over sitt geologiske arbeide ved Bosmo og Malmhaug malmfelter i Nord-Rana.

De geofysiske målinger er utført av firmaet: Geofysisk Malmleting, Trondheim, i samarbeide med diplomingeniør A. Hofseth fra Sulitjelma Gruber.

Her citeres fra rapporten:

" Målingene har ikke gitt vesentlige nye data vedrørende den eventuelle vidre utstrekning av de tidligere kjendte malmer. I partier fra hovedgrubens dagbrudd og østover blev en næiere undersøkelse delvis hindret av tekniske anlegg og ledninger. Lengere øst passerer en N-S gående gruntliggende mineralisasjon tvers over de kjendte malmer og hindrer her en vidre undersøkelse med hensyn til dem. Effektene fra den utstrakte gruntliggende mineralisasjon skjuler de svake effekter fra de eventuelle dypereliggende mineralisasjoner som måtte forefinnes i hoved-malmens fortsettelse.

Indikasjonene tyder på at fiellgangen fortsetter østover i en lengde av ca. 500 m i aksial retning regnet fra Krogremmen tverslag. Bjørnhauggangen synes å ha mindre utstrekning. I partiet omkring denne gang hadde det vært ønskelig å foreta mere inngående målinger, men den begrensede tid hindret dette.

Nord for Aanes skjerp viser målingene indikasjoner på et mineralisert område med en bredde av 200 m og en lengde av minst 400 m. Indikasjonene tyder på en plateformet eller linealformet mineralisasjon, som i de tidligere kjendte forekomster. Der er to mineralisasjonsnivåer. Indikasjonene er ikke særlig sterke, men tør kanskje fortjene noen nærmere undersøkelser. Også disse mineralisasjoner går innunder den

N-S gående sone og kan der ikke følges vidre.

.....

De observerte indikasjoner V - NV for hovedgrubens dagbrudd tyder på at der muligens også i dette parti forefinnes mineralisasjoner som fortjener nærliggende undersøkelser (Sluttsat).....

Indikasjonene er avlagt på kart : Ra 2 og mineralisasjonssonene er antydnet med brun skrafur.

Malmens kvalitet.

Malmlegemet er ikke sammenhengende kompakt malm, men flere parallele malmbånd med mellemliggende impregnasjons-partier som fremstillet på plansje : Ra 4.

Den brutte råmalm har i gjennomsnitt holdt 20 % S. Ved håndskelidning har man tatt ut ca. 20 mengdepot. gråberg med 4 % S. Den efterfølgende våtanrikning har gitt 35 mengdepot. eksportkis med over 49 % S og 45 mengdepot avgang med 4.5 % S.

Anrikningen har av 2.9 råtonn gitt 1 ferdig tonn
3 generalanalyser av eksportkisen viser:

	Presenius	Claudet	Thompson
S	49.42 %	48.30 %	49.90 %
Fe	43.81 %	42.90 %	44.10 %
Cu	0.388 %	0.47 %	0.388
Zn	0.504 %	0.40 %	0.31 %
Pb	0	spor	null
Ni + Co	0.084	0.05	0.01
As	0.0056	spor	0.003
Sb	spor	"	null
Al ₂ O ₃	0.36 %	0.40 %	0.22 %
CaO	0.18	0.22	0.30
MgO	0.16	0.18	0.188
Mn	0.02	-	0.021
Svovelsyre	0.395	-	-
SiO ₂	4.51	6.75	4.60
O, CO ₂ mm	-	0.33	0.02
	100 %	100 %	100.012 %
Gull	spor	spor	spor
Sølv	50 g/t	"	20 g/t

En generalanalyse av avbrannen viser (Dr. Foslie)

Fe	61.97 %
Mn	0.05
Cu	0.46
Zn	spor
Pb	null
S	2.46
P ₂ O ₅	0.013
As	0.066
SiO ₂	6.16
Al ₂ O ₃	3.91
CaO	spor
MgO	0.13

Malmen er grovkrystallinsk, er lett å knuse og egner seg for anrikning med sets-maskiner.

Malmforråd.

Av virkelig påvist malm kan man neppe regne mer enn 130 000 t råmalm som vil gi ca. 45.000 t eksportkis. Størstedelen av dette vil fåes fra fjellgangen.

Sannsynlig råmalm kan ikke bestemmes uten efter diamantboringer. En sådan undersøkelse vil naturligvis kunne føre til at kategorien påvist malm kan økes.

Som mulig malm antydes:

Bjørnhauggangen	50.000 t
Fjeldgangen	300.000 t
Hovedgangen	200.000 t
Aanes-gangen,	
Ny-gangen }	150.000 t
	700.000 t råmalm

som kan gi ca. 240.000 t eksportkis.

Det gjøres oppmerksom på at oppstillingen kun er et forsøk på å angi størrelsesordenen for mulig malm.

Anlegg og eiendommer.

Ved grunnstollen er anlagt et meget primitivt skeideanlegg. Herfra fører en taugbane (No 1) rågodset til anrikning med sets-maskiner. Anrikningsverket ved sjøen, Taugbanen er i en meget dårlig forfatning. Anrikningsverket er i enhver henseende ubrukbart. Ved sjøen er anlagt et lagerplan hvorfra eksportkisen ved en taugbane (no 11) bringes til et kaianlegg til direkte innlastning i 1500 tonns båter.

Også dette anlegg er sterkt berørt av tidens tann - men vil i noe omarbeidet form kunne anvendes. I anrikningsanlegget er innrettet smie og mekanisk verksted med endel maskiner og utstyr, pumpestasjon for pumpning av sjøvann til driftsvann for anrikningen og et dieselelektrisk kraftanlegg. Dette siste er helt demontert og maskinene fjernet. Av elektrisk utstyr finnes et par motorer og et meget defekt ledningsarrangement.

Ved anlegget er oppført flere mindre hus for lager, sagbruk og automobilvekt m.m. Endel redskaper og utstyr er tilstede men i en beskjeden målestokk.

Der er oppført:

12 stk. formanns- og arbeiderboliger
direktørbolig
kontor
forsamlingshus
doktor kontor
stigerbolig.

Der finnes endel inventar.

Grubeanlegget eier gårdsbruket: Steinnesset med beboelseshus, stall og fjøs. Til eiendommen hører dyrket mark, utmark og skog. Anleggets samlede jordeiendom er ca. 7000 mål og samtlige malmforekomster undtagen Nygangen, ligger innenfor eiendomsgrensen. Der er på eiendommen et stort nett gode veier. Ferskvann fåes fra en rekke mindre bekker som med enkle midler kan bringes til samlet ydelse. Veinettet står i forbindelse med hovedvei som fører fra Mo tvert gjennom eiendommen til Altermark. Stedet er tilknyttet rikstelefon. Elektrisk kraft fra et vordende anlegg vil ikke kunne leies fra de i distriktet eksisterende kraftanlegg, fordi disse er helt utnyttet.

Malmhaugen Gruber.

Forekomsten.

Eier: Skipsrøder Jacob Kjode, Bergen.

Beliggenheiten: fremgår av vedlagte kartblad, bilag Ra 1 (Landgeneralkart XXIV). Forekomsten ligger ca. 22 km. fra bybebyggelsen Mo i Rana, 9 km. fra jernbane og 350 m over havet. Avstand fra Bosmo Gruber 18.7 km. i luftlinje.

Historikk.

Forekomsten blev funnet i 1915. Den blev undersøkt og delvis opfart 1915 - 1923 av Bosmo grubers daværende eiere: Norske Svovelkisgruber A/S. Undersøkellesdriften har utbragt 5.600 t kis som blev kjørt med lastebiler til Bosmo og utskibet.

Tidligere rapporter og beskrivelser.

- 1) Norges Geolagiske Undersøkelser nr. 127 :
Norges Svovelkisforekomster av statsgeolog Dr. Foslie.
2. Rapport over Bosmo og Malmhaug Gruber 20/11 1926
av bergingeniør Fr. Theting.
- 3) Rapport fra en departemental komite 17. april 1937.

Alle disse kilder er benyttet under utarbeidelsen av dette arbeide. Forekomsten blev besøkt på ingeniørfirmaets Ferd. P. Egeberg's vegne av bergverksdirektør Einar Landmark i juni 1942. Gruben var dog helt utilgjengelig og har vært det i flere år.

Geologi og beskrivelse.

Her citeres Dr. Foslie:

" Forekomsten blev oppdaget så sent som i 1915 og distriktets geologi har ennå ikke vært undersøkt. Malmen siges å forekomme i regelmessig strykende glimmerskifer med adskillige innleirede marmorbenker, og med inxtrusjoner av granit i det liggende og hornblende-skifer i det hengende. Fallet er 35 - 55° mot syd. Forekomsten blev undersøkt og delvis opfaret i 1915 - 23 ned til grunnstollens nivå som er 38 m vertikalt under det utgående eller i middel 85 m i fallretningen efter malmen. Hverken i det utgående eller på nevnte nivå er malmen ennå kjendt i hele sin utstrekning. Forekomsten består av minst 2 parallele leiesteder i ca. 20 m horisontal avstand. De antas å ha en dragnig i felt av 45 mot vest, men dette er ennå ikke bevist.

" Liggmalmen har en minimumslengde av 275 m og et malmareal av 880 m² loddrett på fallretningen. For hengmalem er de tilsvarende tall 120 m og 220 m². Det samlede hittil kjendte malmareal er altså 1100 m².

Malmen er dels en ren eksportkis med 47 % S, men den ledsages også av store mengder fattigere opberedningsmalm som utgjør hovedmassen. Disse veksler ofte båndvis på leiestedet, som er forholdsvis skarpt begrenset.

Hele forekomsten er nesten fullstendig kobberfri når vi undtar enkelte ubetydelige bånd av overveiende magnetkis med litt kobber. Den største påviste mektighet av drivverdig malm er 9 m. (Sluttcitat Foslie)".

Angående dragning i felt citeres her Dr. Thorolf

Vogt :

" Malmhaug malmfelt ligger omkring 20 km øst for Bosmo. Vi skal først se på strekningstrukturen i feltet. Denne struktur forandrer retning gradvis mellom Bosmo og Malmhaug.

Strekningen er temmelig rett østlig på såvel nord-siden som sydsiden av den indre del av Ranafjorden og vidre østover til omkring 12 km øst for Bosmo Gruber. Så begynner den å dreie om mot nord til omkring $\varnothing 30^{\circ}$ N, fremdeles med fall innover i fjellet i denne retning. Så blir strekningen horisontal, så man like godt kan betegne retningen $W 30^{\circ} S$ som $\varnothing 30^{\circ} N$ og ennå litt lenger frem går strekningsretningen ned i fjellet mot $W 30^{\circ} S$. Dette betyr at lagene er foldet så fallet går i en annen retning enn før, men har ikke prinsipielt noe å gjøre med strekningsretningen som i virkeligheten er konstant. Men jo lenger østover man kommer jo mere dreier retningen om mot syd (eller nord om man vil) og ved Malmhaug grubeområde er retningen $S 10^{\circ} - 30^{\circ} W$, med middel $S 20^{\circ} W$.

Denne retning må antas å representere retningen av malmlinealene i dette felt.

(Sluttcitat Dr. Vogt).

Terrenget omkring forekomsten er fremstillet ved krom i målestokk 1 : 4000 (Se bilag Ra 7). Malmens utgående er inntegnet efter statsgeolog Foslies fremstilling i foranciterte verk. Grunnstoff og undersøkelses drifter er fremstillet streket. Et snitt gjennom forekomsten og grunnstollen er fremstillet på bilag Ra 8. Terrenget over forekomstens ligg er ganske flatt flere hundre meter regnet fra det utgående. Feltutstrekning og dragning er irettelagt men forekomstens fall er usikker. De foreliggende skisser og profiler fra driften er beheftet med den følelige mangel at totalt mangler koordinatsystem. De er derfor usikre som grunnlag til en bedømmelse av malmlegemets fortsettelse mot dypet, men man får en mistanke om at fallet blir etterhvert flatere. Både for å kunne opstille tonnasjeberegninger og for å planlegge avsynk-

ningen må der bores på hengen. På kartbladet Ra 7 er der antydnet 4 borhull som er forutsatt boret vertikalt. Deres lengde vil være avhengig av malmens fall. Etter de før nevnte profiler er fallet nær det utgående 35° . Hvis dette fall fortsetter blir hull nr. 1 og 2 ca. 180 m dyp. No 3 og 4 320 m dyp. Forekomsten tilhører den steilstående type. Støsteparten av malm må derfor heises. Planen for anleggene bygger derfor prinsippielt på at malmen leveres til dagen fra en hovedskakt.

Undersøkellesdriften er meget uklar. Det ser ut som den ikke alltid har fulgt malmens ligg.

Malmens kvalitet.

Malmlegemet er ikke homogent, men består av bånd av kompaktmalm og bånd av impregnasjon med uregelmessighet både i mektighet og innbyrdes forløp.

Av råmalmen som i middel holder 35 - 36 % S kan utskeldes 33 mengdepot som eksportkis med 46 - 47 % S. 57 % mengdeprocent er anrikningsgods med 30 % S og 10 % mengdepot. er avfall. Som middel kan regnes at 1.5 råtonn gir 1.0 ferdigtonn, hvorav 1/2 tonn er finkis og 1/2 jigg-kis.

En generalanalyse av 1050 t eksportkis som i året 1921 var sendt til Tyskland viste:

S	46.46 %
Fe	41.62
Cu	0.00
Zn	0.35
Pb	spor
As	0.01
SiO ₂	7.83
TiO ₂	0.00
Al ₂ O ₃	1.64
CaO.....	1.00
MgO.....	0.74
MnO.....	0.00
Fe ₂ O ₃	0.00
	99.65

Samme lednings salgsanalyse gav 47.28 S. Malmen er grov krystallinsk dog finere enn Bosmo-malm, den er lett å knuse og anrike

Malmforråd.

Feltortoen på nivå 316 m.o.h. som treffer malmen 85 m i fallretningen fra det utgående følger 140 m av ligg-gangens (hovedgangens) strøklengde. I begge ender ser det ut til at malmen holder på å snippe ut. Malmarealet er ca. 500 m². Regner man at malmen sikkert fortsetter 20 m under feltortnivået mot dypet og at egenvekten er 3.75 kan man sette påvist råmalm til 200.000 t. Der er da ikke regnet noe på henggangen som er lite undersøkt og heller ikke har samme kvalitet som hovedgangen.

Regner man yderligere med uforandret fortsettelse 100 m i fallretningen får man sannsynlig malm i 180.000 t. Mulig malm må karakteriseres som betydelig.

Anlegg og eiendommer.

Grunneiendommen på stedet eies ikke, men gruberettigheten er sikret ved en årlig betaling til grunneieren.

Selskapet har oppført

6 hus for forskjellige driftsøiemed.

3 arbeiderboliger.

2 boliger for administrasjon og tilsyn.

Boligene trenger i høi grad reparasjon. Der finnes om enn sparsomt noe verktøi, utstyr og inventar.

Maskinelt anlegg og kraftanlegg finnes ikke.

Selskapet har bygget 4 km. vei fra Fagerdalen til gruben.

Bestemmende forutsetninger for den videre behandling av opgaven.

B o s m o.

Påvist malm 130 000 t i formen anrikningsmalm som krever 2.9 rå tonn pr. 1 ferdig tonn.

Sannsynlig malm må bestemmes ved diamantboringer.

Mulig malm: 700 000 rå tonn.

M a l m h a u g e n.

Påvist malm 200 000 t hvorav 33 pct kan skeides til eksportvare. Av 1.5 rå tonn får man 1 ferdig tonn hvorav halvparten er jiggkis.

Sannsynlig malm 180 000 t.

Mulig malm: betydelig.

For begge gruber gjelder:

De gamle anlegg er så ufullkomne at man kan sette dem ut av betraktning undtatt boliger og veier.

Kraft mangler ved begge anlegg.

Malmhaug mangler transportanlegg. For i det heletatt å kunne behandle oppgaven videre må der gjøres den forutsetning at omfattende undersøkelser ved begge felter fører til en sikker malmmengde av en million tonn for hver.

Kraftspørsmålet, Malmhaugs transportbane og de nødvendige undersøkelser behandles særskilt.

Kraftanlegg.

4 km nord for Bosmo ligger innsjøen "Langvatn" som er 25 km² i flateinnhold. Den har tilleip fra to større vanndrag "Glaamaa" og "Blakaa" som begge kommer fra Svartisen. Breen virker regulerende på nedbørens avløp så man kan regne med et sikkert avløp året rundt på 10 m³/sek. Sjøen ligger 47 m.o.h. Der kan utbygges et kraftanlegg for 4700 HK. Kraftanlegget får et tunellgjennemslog fra Yterlendingen på 1800 m og en rørgate på 1000 meter med til stranden ved Yteren. Anslagsvis settes

Inntak	kr. 50.000.-	
Tunnell	" 500.000.-	
Fordelingsbasin	" 50.000.-	
Rør og rørgate	" 400.000.-	
Kraftstasjon	" 500.000.-	
Transformatoranlegg	" 100.000.-	
Diverse	" 200.000.-	Kr. 1.800.000.-

(1941.s prisnivå)

Kraftens selvkostende ved salg av hele konsumet : 50.- kr. pr. HK-år levert optransformert ved kraftstasjonsveggen. Kraftforbruket ved Bosmo vil bli ca. 600 kW og ved Malmhaugen ca. 600 kW. Der kan selges 2.400 kW.

Taugbane Malmhaugen / Bosmo.

Trans^{port}~~form~~kapasitet 75.000 t/år): 40 t/time
Kjibbinnhold : 600 kg., kjibbvekt : 250 kg.
Kjørehastighet 2.5 m/sek.
Banelengde : 18.700 m
Antall kjibb : 300 stk
Trekraft i begge ender
Motor : Bosmo 50 HK
" : Malmhaugen 125 HK
Bukker av tre
Lastekabel 30 mm / halvlukket
Tomkabel 21 mm " "
Trektaug 16 mm " konstruksjon 6 x 7 + 1 H langslått
Midlere kraftforbruk : 70 kW
Banen vil koste : 950.000.- kr. (1941.s prisnivå)
Traseen er fremstillet i bilag Ra 9. *2. m. 50.000 pr km*

Nødvendige utlegg til orienterende undersøkelser.

Bosmo.

Av profilsnitt(Ra 3)fremgår at Hovedgangen nær det utgående har et akselfall på 21° men etterhvert får et slakere fall og at forekomsten under cote null endog forløper med et så slakt fall som 14°.

Hvis de øvrige ganger ikke forløper likedann vil et nivåsnitt (fremstillet i Ra 4 for cote 50 m.o.h.) på nivåer under cote null bli noe forskjøvet i forhold til høiere-liggende snitt. To sådanne forskjøvede nivålinjer er innlagt på Ra 2 : ett for Nivå + 100 som går i bue fra X 11400, og 500W til X 2430 S og 370 n og ett for nivå + 280 (ikke behandlet her).

Skjæringspunktene mellom hver malmgangs antatte akse og denne nivålinje er valgt som boringssteder. Borhullene har til hensikt å bringe på det rene om malmgangene forløper

så langt mot dypet og - hvis det er tilfellet - fastlegge aksefall og dermed nivålinjens (feltortens) forløp. Hvert hulls dybde oppgis her innen de grenser som bestemmes av et aksefall mellom 14° og 24° .

Bjørnhauggangen	hull nr 1	- 190 m	- 260
Fjeldgangen	" " 2	- 140 m	- 240
Hovedgangen	" " 3	- 140 m	- 190
Ånesgangen	" " 4	- 140 m	- 270
Nygangen	" " 5	- 110 m	- 250

Der regnes med 5 huller a 250 m = 1250 m som/minste borlengde den
en orienterende undersøkelse krever. Diamanter koster i dag nesten 200.- kr. pr. karat. I 1941 var prisen kr. 30.- og forbruket ca. $1/4$ karat pr. meter.

Prisen pr. meter borhull var i 1941 ca. kr. 60.- men i dag må man regne det dobbelte. Den orienterende undersøkelse vil derfor i dag koste kr. 150.000.-. Et beløp man må regne å tape helt.

Hvis den første boring faller ut positivt må der ytterligere bores og dessuten røskes endel. Utgiftene hertil vil antagelig kreve samme beløp.

Den omtalte nivålinje representerer forløpet av en feltort som på nivå + 100 forbinder samtlige ganger hvis deres aksefall er ca. 14° .

Malmhaugen.

På karteskissen (Ra : 7) er avlagt 4 borhull. 2 i avstand 230 m fra det utgående og 2 i avstand 430 m. Man kan vente at de to første (1 og 2) må bores til et dyp av 180 m, nr. 3 og 4 til et dyp av 320 m før malm påtreffes. De nødvendige undersøkelser av Malmhaugens hovedgang vil altså med dagens priser bli ~~mm.~~ kr. 120.000.-. Hvis malmgangen fortsetter til de siste huller så representerer dette en lengde av linealen på 530 m. Hvis arealet fortsetter med ca. 500 m^2 representerer dette en råmalmmengde på ca. 1 million tonn.

Beskrivelse og planlagte anlegg.

Bosno (se bilag Ra 6). For å undgå dyre og skjæmmende anlegg i dagen er der planlagt avbygning av hver forekomst fra et dypnivå på + 100. Den på Ra 2 avlagte nivålinje for nivå + 100 representerer i store trekk forløpet av en feltort som berører samtlige ganger på dette nivå,

hvis aksefallet er 14° . Feltorten blir ca. 1800 m lang hvis den skal omfatte samtlige ganger. De første år er det tilstrekkelig at den kun omfatter Hovedgangen og Fjeldgangen, og denne lengde blir ca. 700 m.

Mot dette nivå er der planlagt en skråskakt fra et for anleggene idagen heldig sted, med fall 24° mot skjæringspunktet mellom Hovedgangens akse og dypnivået. Lengde ca. 430 m. Skråskakten bygges for dobbeltspor, sporvidde 1.30 og faringsrum. Dimensjonene blir 4.0×3.0 . Retningen blir i store trekk rett på skiferlagene så skjakten vil stå uten forbygning. Ved valg av angrepspunktet i dagen (se Ra 5) : x 2100 Ø og y 316,8 $z + 26$, er der også tatt hensyn til at dagvann ikke skal nå gruben gjennom skjakten. Skjakten må føre pumpeledninger og pressluftledninger. Den vil være gunstig for en god ventilasjon.

Heisen dimensjoneres etter følgende betraktning. Gruben leverer 75.000 tonn pr. år. Der regnes 290 heisdager pr. år altså 260 t / døgn. Dette bør heises på ett skift hvor heisen står til disposisjon 7 timer, altså bør heisens timekapasitet være 40 t/time. Heislengde 430 m, Linehastighet 3 m/sek. / Dobbelheising. Turnustid 6 minutter eller $2 \times 10 = 20$ heis pr. time. Skippens innhold blir da 2 t. Skippvekt 1 t. Motoren bør være på 90 HK. På grunn av utbalansering ved firing av den annen skipp blir kravet til midlere krafttilførsel 40 kW. /

Line 17 mm Ø, Bruddstyrke 17 t, Konstruksjon $6 \times 7 + 1$ H langelått.

Heis og lineskivediam. 2.0 m.

I gruben må utsprenges pumpekammer og oppstilles pumpe for $25 \text{ m}^3/\text{time}$ ved 200 m løftehøide, altså 4 trinn og motorstørrelse 60 HK. Kompressoranlegget bør omfatte 2 kompressorer hver på $25 \text{ m}^3/\text{min.}$ med motor på 175 HK.

Der må innrettes arbeiderbad.

Hvis man i fremtiden har påvist malmen videre under dette dypnivå kan der fra samme sted i dagen drives ned en loddskjakt. Med et forutsatt fall av akse på 14° vil denne loddssynk skjære nivå $+ 280$ i nærheten av Fjeldgangen.

Det videre anlegg er utformet sådann at det er anvendelig både for Bosmo og Malmhaugen.

Skråskjaktens skipp tømmer sitt innhold i en silo for 1000 t. Malmen mates herfra ved Ross-feeder til en tyggar : 900 x 600 mm. Etter tyggeren følger et stigende langsomt gående plukkebelte, hvor gråfjell utskedes. Det er også anledning til å plukke eksportkis som ved et eget belte fører til samme eksportkis-silo som Malmhaugen. Plukkebeltets avgang er vaskegods som føres til egen silo. Silo for vaskegods og silo for eksportkis er plassert ved siden av hverandre og sådan at taugbanen fra Malmhaugen leverer enten til den ene eller til den annen. Fra begge disse siloer, men på hvert sitt skift, føres godset til melleknuseanlegget som består av 1 stk. 4' konus (grov) og 1 stk. 4' konus SH (fin) med foranskjaltet sikt for 30 mm tverrsnitt og mellemskjaltet siktbatteri for 5 mm maskeåpning.

Fra siktbatteriet leveres godset når der knuses for vaskning til vasker/silo på 1000 t, når eksportkis knuses til lagerplan for eksportkis (finkis).

Vaskeriet mates fra sin silo ved materbelte (skuffemåling) og begerverk.

Vaskeriet består av 4 Hancock-jigg som primær-vaskere og et valseverk og en digg som mellemgodsvasker.

Mellemgodset fra siste jigg går til en 6' mølle som leverer enten til slambord eller til et mindre flotasjonsanlegg.

Ferdigproduktene trekkes fra settlingbasin ved dreggbånd ut til lagerplan for skraperdift.

Fra begge lagerplan fører transportbelte ut til kaien hvor godset fra belte går direkte i skib. Beltet bør derfor ha en lastekapasitet på 200 t/time. Melleknuseanleggene må dimensjoneres for en kapasitet av 60 t/time og vaskeriet for 20 t/time.

Malmhaugen.

(Se bilag Ra 8). Da forekomsten er et steiltstående malmlegeme hvor den aller største mengde må heises er der valgt en skråskjakt etter malmens akseretning i liggen 6 a 8m under malmen. Den drives først 2 x 2 m minst 2 nivåer foran brytningen og efterstrosses nedenfra til profil 4 x 3, idet der regnes med dobbelspor med sporvidde 1.30 m og et faringsrum. Heisen dimensjoneres efter følgende betraktning.

Gruben leverer 75.000 t/år, 290 heisdager,
260 t/døgn heisning på et skift, a 7 timer netto-heistid,
altså 40 t/time. Heislengde for denne kapasitet 600 m.
Linehastighet 3 m/sek. Turnus-tid 4 minutter, dobbelheisning altså
20 heis pr. time. Skippens innhold 2 t. Skippvekt 1 t. Motor
120 HK. Midlere kraftforbruk når der tas hensyn til utbalanse-
ring ved firing 50 kW. Line 19 mm Ø. Bruddstyrke 23 tonn,
konstruksjon 6 x 7 + 1 H langslått. Heis og lineskivediam. 2.0 m.

Skippen tømmer sitt innhold i en malmsilo sprengt
i fjellet mellom grunnstollen og dagen. Silokapasitet 3000 t.

I fjellet på grunnstollnivået monteres en tygger
900 x 600 mm. Tyggeren mates med Rossfeeder. Fra tyggeren føres
godset på et stigende belte gjennom et skeideanlegg til siloer
i dagen knyttet til taugbanestasjonen. Ved skeidning plukkes ut
gråberg (som leveres til silo i fjellet rett under skeideanlegget)
og eksportkis som på eget belte føres til egen silo foran taug-
banen. Taugbanen er behandlet særskilt. Ved anlegget må opføres
arbeiderbad, verksted og lager. Gruben må utstyres med pumpe-
anlegg for 25 m³/time 100 m løftehøide, 30 HK-motor og kompressor-
anlegg: 1 kompr. a 25 m³/min motorstørrelse pr. maskin 175 HK.

- " -

Kalkyler.

Prisnivået idag og anskaffelsesmulighetene er
ubestemmelige.

Kalkylene er basert på priser fra 1941.
Detaljerte kalkyler vil kreve detaljert opkonstruering av hele
anlegget, hvilket ligger utenfor dette oppdrags rammer.

Anleggskalkyler.

Kraftanlegget. Eget selskap.

Anlegg og erhvervelse

1.800.000.-

Grubevirksomheten.

Bosmo.

Undersøkelse.....	300.000.-
Skjakt 430 m a 300.- kr.....	130.000.-
Tippverk.....	30.000.-
Heis.....	50.000.-
Pressluftanlegg.....	150.000.-
Feltort 700 m x 250 kr.....	175.000.-
Lokomotiver og vogner.....	125.000.-
Pumpning og ventilasjon.....	50.000.-
Tygger-anlegg med silo.....	100.000.-
Skeideanlegg med siloer.....	80.000.-
Melleknusning med sikter.....	180.000.-
Vaskeri.....	250.000.-
Lagerplan med skrapere.....	150.000.-
Utskibning med belter.....	40.000.-
Diverse.....	190.000.-
	<u>2.000.000.-</u>
+ Malmhaugens andel heri	<u>400.000.-</u>
	<u>1.600.000.-</u>

Malmhaugen.

Undersøkelser.....	120.000.-
Skjakt 3 nivåer, 300 m a 300.....	90.000.-
Tippverk.....	30.000.-
Heis.....	50.000.-
Pressluftanlegg.....	75.000.-
Feltort 200 m a 250.....	50.000.-
Vogner m.m.....	30.000.-
Pumpning og ventilasjon.....	70.000.-
Tyggeranlegg med silo.....	100.000.-
Skeideanlegg med siloer.....	100.000.-
Fjernledninger.....	150.000.-
Diverse.....	85.000.-
	<u>950.000.-</u>
+ andel i Bosmoanlegget.....	400.000.-
Taugbane med grunnavst.....	<u>950.000.-</u>
	<u>2.300.000.-</u>

Driftskalkyler.

Bosmo. (pr. t. råmalm).

Grubeutgifter.....	9.-
Knusning og anrikning.....	3.-
Lagring og skibning.....	0.25
Generalia.....	1.50
Kraft.....	0.80
Diverse.....	0.45
Amortis. og renter ca. 12 % av 1.600.000.-	2.60
	17.60

Pr. ferdigtonn : $17.60 \times 2.9 = 50.-$.

Setter man avbrannsverdien til 12.60 pr. t. og at der faller 0.6 t avbrann av 1 t kis får man en unitpris for svovl

$$\frac{42.30}{47} = 0.90$$

som Bosmo må ha for å kunne balansere sitt regnskap.

Malmhaugen. (pr. t. råmalm).

Grubeutgifter.....	7.00
Taugbaneutgifter.....	0.50
Knusning og anrikn.....	3.00
Lagring og skibning.....	0.25
Generalia.....	1.50
Kraft.....	0.80
Diverse.....	0.45
Amort. og renter ca. 12 % av 2.300.000.-	3.70
	17.20

Pr. ferdigtonn : $17.20 \times 1.5 = 25.80$

Setter man avbrannsverdien til 12.80 pr. t. og at der faller 0.6 t avbrann av 1 t kis får man en unitpris for svovl

$$\frac{18.10}{47} = 0.38\frac{1}{2}$$

som Malmhaug må ha for å kunne balansere sitt regnskap.

Med like produksjon fra begge gruber behøves en unitpris av ca. 0.64 for å balansere regnskapet.

Konklusjon.

Bosmo grubefelt som har vært i drift siden 1894 har opbrukt sine gode malmpartier. Der er muligheter tilstede

for at der kan finnes ytterligere store mengder malm, men fordi malmgangene må åpnes helt fra nytt og nye anlegg for anrikning må utføres, vil denne forholdsvis fattige malmtypen bli kostbar. Alene kan dette grubefelt ikke bære sig.

Malmhaugen som ikke har vært i ordinær drift er en god del undersøkt og malmfeltet har gode muligheter for store malmmengder. Malmtypen er forholdsvis rik, så både brytning og anrikning kan bli billig. Dette felt ligger dog noe avsides så der kreves en forholdsvis stor kapital til transportbane.

Oslo, den 19. november 1942

Ferd. Egeberg.
(sign.)

Einar Landmark.
(sign.)

R a p p o r t

o v e r

Bæms og Halsbæms Gruber

Innhold.

Beskrivelse:

Side 1

Riser	1
Beliggelsen	1
Historikk	1
Tidligere rapporter og beskriv.	1
Geologi	2
Beskrivelse	2
Geofysiske målinger	3
Malms kvalitet	6
Malmferråd	7
Anlegg og eiendommer	7

Malmsanalyse:

Riser	8
Beliggelsen	8
Historikk	8
Tidligere rapporter og beskriv.	8
Geologi og beskrivelse	9
Malms kvalitet	11
Malmferråd	12
Anlegg og eiendommer	12
Bestemmende forutsetninger	13
Kraftanlegg	13
Tangbane : Malmsang - Bogen	14
Orienterende undersøkelser	14
Projekterede anlegg	15
Anleggsbalkylor	18
Driftbalkylor	20
Konklusjon	20

Bilag 1

Landgeneralkart Blad XLIV Rana	Ra 1
Bogen 6 ruber dagkart	Ra 2
" " profil etter hovedgangen	Ra 3
" " horisontalsnitt	Ra 4
" " projekterede anlegg	Ra 5
" " (horisontalplan)	
" " projekterede anlegg	
" " (vertikalsnitt)	
Malmsangen Gruber dagkart	Ra 6
" " projekterede anlegg	Ra 7
" " tangbanestræk	Ra 8
	Ra 9

R a p p o r t
over
Bosmo og Malmhaugen Gruber

Bosmo Gruber.

Forekomsten.

Eier : Skipsreder Jacob Kjööe, Bergen.

Beliggenheten fremgår av vedlagte kartblad (Landgeneralkart Blad XXIV Bilag Ra 1). Grubene ligger nær bunden av Rana fjord på fjordens nordside rett overfor bybebyggelsen : Mo i Rana 1 til 300 m over havet.

Historikk.

Grubene har vært i regelmessig drift 1894 til 1921. Etter den tid drev 2 privatmenn grubene 1926 til februar 1929. Engelske interessenter drev fra februar 1929 til september samme år. Verkets arbeidere med statsstøtte fra 1932 til 1937.

Tidligere rapporter og beskrivelser :

- 1) Norges Geologiske Undersøkelse nr. 127 :
Norges Svovlkisforekomster av statsgeolog
Dr. Steinar Foslie.
- 2) Rapport over Bosmo og Malmhaug Gruber 20/11
1926 av bergingeniør Fr. Theting.
- 3) Rapport fra en departemental komite 17 april
1937.
- 4) Rapport over det geologiske arbeide ved Bosmo
og Malmhaug 22/12 1939 av professor Dr.
Thorolf Vogt.
- 5) Rapport over : Elektriske undersøkelser ved
Bosmo Gruber 11/IX - 14/X 1939.

Alle disse kilder har vært benyttet under utarbeidelsen av dette arbeide. Forekomsten blev besøkt på

ingeniørfirmaet Ferd. P. Egeberg's vegne av bergverksdirektør
Einar Landmark 1 juni 1942.

Geologi:

Her citeres Dr. Foslie :

" Malmene forekommer innen et belte av plagioklasrik grani-
tisk bergart, oftest skifrig, og som over en lengde av ca.
3000 m og en bredde av 1 - 200 m har vært gjennstand for
en eiendommelig metasomatisk omvandling, som ennå ikke er
tilstrekkelig utredet. Med en gradvis begynnende klorit-
dannelse, ofte i maskeformige årer, følger en jevn impreg-
nasjon av bergarten med svovlkis som går opp til flere pct
av den hele masse, mens den opprinnelige bergart gjennom-
gående er fri for svovlkis. De rikere malmlegemer fore-
kommer nær det liggende av denne omvandlede bergart som her
har strøk ÖNÖ og fall 35° sydlig. De danner en rekke
malmstokker med markert akseretning, som har en dragning i
felt av omtrent 65° østlig. Aksen har altså et fall av
19° rett øst, en retning som også markeres ved orien-
teringen av de enkelte svovlkiskrystaller der meget ofte
er strukne.

Malmene er alle opberedningsmalmer, oftest med en for-
holdsvis markert begrensning mot sidebergarten, men også
undertiden gradvis overgående i typisk impregnasjoner
(Sluttcitert Foslie)....."

Beskrivelse .:

Feltet omfatter 5 adskilte malmlegemer. To av
disse har vært gjennstand for omfattende grubedrift og disse to viser
at malmlegemene har linealform. Gangene er avlagt på bilag Ra 2 :
Dagkart i målestokk 1 : 4000. Gangenes sansynlige sammenheng er
fremstillet i bilag Ra 4, hvor en idealisert nivålinje er fremstil-
let ved en raskt krummet linje. I bilag Ra 3 er hovedgangen frem-
stillet i et profilsnitt gjennom linealens akseretning. På samme
profil er det øvrige gangers sansynlige akseforløp inntegnet.

De fem ganger ligger i samme geologiske hori-
sont og er delvis forbundet i strøkretningen ved udrivverdige im-
pregnasjoner (konf. Foslie) Alle malmlegemer går i dagen. Gangene
beskrives efter deres rekkefølge av det utgående fra vest mot øst.

Björnhauggangen

har ikke vært i produksjonsdrift. Dens utgående
er kjendt ved flere røsker som viser en fattig impregnasjon med en
feltlengde av 250 m. Den midlere mektighet er ca. 2 m. Det driv-
verdige malmareal er neppe over 200 m². Malmlegemet på dypet er
kun påvist i et tverslag fra en av fjellgangenes feltorter på nivå

254 m.o.h. Koordinat X = 200 Ö.

Efter de geofysiske målinger synes den å ha liten utstrekning mot dypet. Den har derfor mindre interesse i denne plan.

Fjellgangen

har nær det utgående, som ligger 300 m.o.h., en feltlengde på ca. 300 m, men dette skyldes antagelig en bøining av akseu vestover. Den gjennemsnittlige feltlengde er ellers kun 120 m og midlere mektighet 4,7 m. Mektighetsmålinger foreligger ikke og denne dimensjon er bestemt således :

Eksportkis-produksjon :	150.000 t
Råmalm ved utvinning 1 : 2,9	435.000 t
Egenvekt av råmalm 3,3	

Brutt volum 132.000 m^3

Gjennstår 10 % $\underline{13.200 \text{ "}}$

Ialt 145.200 m^3

Arealet bestemt ved grubekartet : 31.000 m^2

Mektighet $\frac{145.200 \text{ m}^3}{31.000 \text{ m}^2} = 4,7 \text{ m}$

Akselengden for utdrevet parti bestemt efter kart og profil : 380 m.

Midlere linealbredde : $\frac{31.000 \text{ m}^2}{380 \text{ m}} = 82 \text{ m}$

Malmengde $145.200 \text{ m}^3 \times 3,3 = 478.500 \text{ t}$

Råtonn pr. m akselengde : 1.250 t

Eksportkis m " 400 t

Råtonn pr. en vertikal avsenkning 3.150 t

Midlere fall 34°

Midlere ströklengde (feltlengde) 120 m

Malmareal (ströklengde x mektighet) = 560 m^2 .

Gangen er åpnet fra hovedgangen ved 2 feltorter.

Den övre på nivå 254 m.o.h., den nedre (Krogremorten) på nivå 133 m.o.h. Gangen er nesten helt avbygget til dette nivå. Ved diamantboring er gangens fortsettelse påvist ca. 400 m efter akseretningen under dette nivå. Den har delt sig i 2 parallelle ganger med avst. 20 m. Man har altså her en påvist malmengde på 80.000 t råmalm. I bergfester og ellers kan man regne med en tonnasje på 40.000 t råmalm.

Hovedgangen i:

Denne består av to delvis sammenvoksede linealer. Den nordre er den største og mest vedholdende og den er kjent fra nivå 245 m.o.h. til 65 m under havets nivå efter en akselengde av 960 m. Den søndre er ikke sammenhengende efter aksen og den har lavere middelmektighet og er kjent fra sitt utgående på nivå 265 m.o.h. til ca. 25 m.o.h. Disse linealer behandles her samlet.

Eksportkis-produksjon :	470.800 t
Råmalm (utvinning 1 : 2,9)	1370.000 t
Egenvekt av råmalm :	3,3
Brutt malm	415.000 m ³
Gjennstår 10 %	<u>41.500 "</u>
Ialt	456.500 m ³
Linealens areal	93.000 m ²
Mektighet $\frac{456.500 \text{ m}^3}{93.000 \text{ m}^2}$	= 4,9 m

Akselengde for utdrevet parti : 620 m.

Midlere linealbredde : $\frac{93.000}{620} = 150 \text{ m}$

Malmmengde : 456.500 x 3,3	= 1.510.000 t
Råtonn pr. m. akselengde :	2.450 t
Eksportkis m. "	760 t
Midler feltlengde : 190 m	
" fall 34°	
Malmareal (ströklengde x mektighet)	930 m ²

Gangen er åpnet ved dagbrudd i de øverste partier og tverslag efterhvert nedover til kote 54 m.o.h. hvor grunnstollen er inndrevet. Fra grunnstollnivået er de dypere partier åpnet med en synk som går efter akseretningen ned til nivå 65 m under havflaten. I 1912 skjedde der et sammenbrudd av hengen på kote 40 m. o.h., og vann og lere strømmet inn og fylte de øndre partier som siden har stått under vann. Hvis drift skal optas og gruben lenses må 2 bekker som passerer langs forekomstens sider i akseretningen bortledes. Dette er antydnet på dagkartet nær koordinat X 600 Ö. Bruddstedet finnes på koordinat 1450 Ö. Gangens malmføring synes å avta mot dypet. Den søndre lineal er iheletatt ikke kjent til større dyp enn ca. 20 m.o.h. I bergfester gjennstår ca. 10.000 t råmalm. Der er utført diamantboring i aksens forlengelse, men boren kilte sig fast i en sleppe og boringen blev opgitt. Hvis gangens fortsettelse kan påvises ved nye boringer, kan man neppe regne med større tonnasje enn 1250 t *pr. m. akselengde*.

I. Anvendelse.

er malmen prøvet i en feltlængde av ca. 100 m. Mungen er nær det udfaldende meget tynd med overflaten av lav. Det udfaldende ligger ca. 50 m.o.h. Mungen er lite undersøkt, men for de store partier kan dette skje ved diamantboring.

Indikasjon.

er tidligere kjent ved enkelte røskninger, men først ved geofysiske målinger i 1939 fikk man rede på at man her har to parallelle linser som sannsynligvis i alle forhold ligner de øvrige, dog er indikasjonene ikke sterke. Etter indikasjonene har den en feltlængde nær det udfaldende på ca. 300 m. Den kan lett undersøkes ved røskninger og diamantboring.

Geofysiske målinger.

Høsten 1939 blev der udført geofysiske målinger. Disse var irettelagt av professor Dr. Thorolf Vogt, som har avgitt en betegnning over sitt geologiske arbejde ved Bomo og Malshang malmealter i Nord-Kana.

De geofysiske målinger er udført av firmaet : Geofysisk Malshating, Trondheim, i samarbeide med diplomingeniør A. Hafeeth fra Sulitjelva Gruber.

Her citeres fra rapporten :

"Målingene har ikke gitt vesentlige nye data vedrørende den eventuelle videre utstrækning av de tidligere kjente malmen. I partier fra hovedgrubens omkrans og 500 meter blev en mindre undersøkelse delvis hindret av tekniske anlegg og ledninger. Længere bort passerer en 2-3 gnsende grunnliggende mineralisering over de kjente malmer og hindrer her en videre undersøkelse med hensyn til dem. Effekten fra den utstrakte grunnliggende mineralisering skulder de svake effekter fra de eventuelle dypereliggende mineraliseringer som måtte forfinnes i hovedmalmen fortsettelser.

Indikasjonene tyder på at fjellmassen fortsetter 500 meter i en længde av ca. 300 m i lokal retning regnet fra Krogensen tverslag. Bjørnhauggangen synes å ha mindre utstrækning. I partiet omkring denne gang hadde det vært ønskelig å foreta flere længende målinger, men den begrensede tid hindret dette.

Nord for Jomo skjær viser målingene indikasjon på et mineralisert område med en bredde av 200 m og en længde av mindst 400 m. Indikasjonen tyder på en plateformet eller linealformet mineralisering, som i de tidligere kjente forekomster. Der er to mineraliseringsnivåer. Indikasjonene er ikke særlig sterke, men for ånsket fortsettelse noen nærmere undersøkelser. Og så disse mineraliseringer gir indikerer den

N-S gående sone og kan der ikke følges videre.

De observerte indikationer V - NV for hovedgrubens dagbrudd tyder på at der muligens også i dette parti forefinnes mineralisasjoner som fortjener næiere undersøkelser (Sluttcitat)...."

Indikasjonene er avlagt på kart : Ra 3 og mineralisasjonsonene er antydnet med brun skrafur.

Malmens kvalitet.

Malmlegemet er ikke sammenhengende kompakt malm, men flere parallele malmbånd med mellemliggende impregnasjonspartier som fremstillet på plansje : Ra 4.

Den brutte råmalm har i gjennomsnitt holdt 20 % S. Ved håndskeldning har man tatt ut ca. 20 mengdepot. gråberg med 4 % S. Den efterfølgende våtanrikning har gitt 35 mengdepot. eksportkis med over 49 % S og 45 mengdepot avgang med 4,5 % S.

Anrikningen har av 2,9 råtonn gitt 1 ferdig tonn. 3 generalanalyser av eksportkisen viser :

	Fresenius	Claudet	Thompson
S	49,42 %	48,30 %	49,90 %
Fe	43,81 %	42,90 %	44,10 %
Cu	0,388%	0,47 %	0,388
Zn	0,504%	0,40 %	0,31 %
Pb	0	spor	null
Ni + Co	0,084	0,05	0,01
As	0,0556	spor	0,003
Sb	spor	"	null
Al ₂ O ₃	0,36 %	0,40 %	0,22 %
CaO	0,18	0,22	0,30
MgO	0,16	0,18	0,138
Mn	0,02	-	0,021
Svovlsyre	0,395	-	-
SiO ₂	4,51	6,75	4,60
O, Co ₂ mp	-	0,33	0,02
	100 %	100 %	100,012 %
Gull	spor	spor	spor
Sølv	50 g/t	"	20 g/t

En generalanalyse av avbrannen viser (Dr. Foslie)

Fe	61,97	%
Mn	0,05	
Cu	0,46	
Zn	spor	
Pb	null	
S	2,46	
P ₂ O ₅	0,013	
As	0,066	
SiO ₂	6,16	
Al ₂ O ₃	3,91	
CaO	spor	
MgO	0,13	

Malmen er grovkrystallinsk, er lett å knuse og egner sig for anrikning med sets-maskiner.

Malmforråd.

Av virkelig påvist malm kan man neppe regne mer enn 130 000 t råmalm som vil gi ca. 45.000 t eksportkis. Størstedelen av dette vil fåes fra fjellgangen.

Sansynlig råmalm kan ikke bestemmes uten efter diamantboringer. En sådan undersøkelse vil naturligvis kunne føre til at kategorien påvist malm kan økes.

Som mulig malm antydes :

Bjørnhauggangen	50.000 t
Fjeldgangen	300.000 t
Hovedgangen	200.000 t
Aanes-gangen)	
Ny-gangen)	150.000 t

700.000 t råmalm

som kan gi ca. 240.000 t eksportkis.

Det gjøres opmerksom på at opstillingen kun er et forsøk på å angi størrelsesordenen for mulig malm .

Anlegg og eiendommer.

Ved grunnstollen er anlagt et meget primitivt skeideanlegg. Herfra fører en taugbane (No I) rågodset til anrikningsverket ved sjöen. Taugbanen er i en meget dårlig forfatning. Anrikningsverket er i enhver henseende ubrukbart. Ved sjöen er anlagt et lagerplan hvorfra eksportkisen ved en taugbane (no II) bringes til et kaianlegg til direkte innlastning i 1500 tons båter.

Også dette anlegg er sterkt berørt av tidens tann - men vil i noe omarbeidet form kunne anvendes. I anrikningsanlegget er innrettet smie og mekanisk verksted med endel maskiner og utstyr, pumpe-stasjon for pumpning av sjøvann til driftsvann for anrikningen og et dieselelektrisk kraftanlegg. Dette siste er helt demontert og maskinene fjernet. Av elektrisk utstyr finnes et par motorer og et meget defekt ledningsarrangement.

Ved anlegget er opført flere mindre hus for lager, sagbruk og automobilvekt m.m. Endel redskaper og utstyr er tilstede men i en beskjeden målestokk.

Der er opført :

- 12 stk. formanns- og arbeiderboliger
- direktørbolig
- kontor
- forsamlingshus
- doktorkontor
- stigerbolig.

Der finnes endel inventar.

Grubeanlegget eier gårdsbruket : Steinnesset med beboelseshus, stall og fjøs. Til eiendommen hører dyrket mark, utmark og skog. Anleggets samlede jordeiendom er ca. 7000 mål og samtlige malmforekomster undtagen Nygangen, ligger innenfor eiendomsgrensen. Der er på eiendommen et stort nett gode veier. Ferskvann fås fra en rekke mindre bekker som med enkle midler kan bringes til samlet ydelse. Veinettet står i forbindelse med hovedvei som fører fra Mo tvert igjennom eiendommen til Altermark. Stedet er tilknyttet rikstelefon. Elektrisk kraft, men kun til belysning er tilstede. Elektrisk kraft for et vordende anlegg vil ikke kunne leies fra de i distriktet eksisterende kraftanlegg, fordi disse er helt utnyttet.

Malmhaugen Grube.

Forekomsten.

Eier: Skipsreder Jacob Kjode, Bergen.

Beliggenheten fremgår av vedlagte kartblad, bilag Ra 1 (Landgeneralkart XXIV). Forekomsten ligger ca. 22 km fra bybebyggelsen Mo i Rana, 9 km fra jernbane og 350 m over havet. Avstand fra Bosmo Gruber 18,7 km i luftlinje.

Historik.

Forekomsten blev funnet i 1915. Den blev undersøkt og delvis opfart 1915 - 23 av Bosmo grubers daværende eiere: Norske Svovlkisgruber A/S. Undersøkelsesdriften har utbragt 5.600 t kis som blev kjørt med lastebiler til Bosmo og utakibet.

Tidligere rapporter og beskrivelser.

- 1) Norges Geologiske Undersøkelser nr. 127 :
Norges Svovlkisforekomster av statsgeolog Dr. Foslie.
- 2) Rapport over Bosmo og Malmhaug Gruber 20/11 1926 av bergingeniør Fr. Theting.
- 3) Rapport fra en departemental komite 17 april 1937.

Alle disse kilder er benyttet under utarbeidelsen av dette arbeide. Forekomsten blev besøkt på ingeniørfirmaets Ferd. P. Egeberg's vegne av bergverksdirektør Einar Landmark i juni 1942. Gruben var dog helt utilgjengelig og har vært det i flere år.

Geologi og beskrivelse.

Her citeres Dr. Foslie :

" Forekomsten blev opdaget så sent som i 1915 og distriktets geologi har ennå ikke vært undersøkt. Malmen siges å forekomme i regelmessig strykende glimmerskifer med adskillige innleirede marmorbenker, og med intrusjoner av granit i det liggende og hornblende-skifer i det hengende. Fallet er 35 - 55° mot syd. Forekomsten blev undersøkt og delvis opfart 1915 - 23 ned til grunnstollens nivå som er 38 m vertikalt under det utgående eller i middel 85 m i fallretningen efter malmen. Hverken i det utgående eller på nevnte nivå er malmen ennå kjendt i hele sin utstrekning. Forekomsten består av mindst 2 parallele leiesteder i ca. 20 m horisontal avstand. De antas å ha en dragning i felt av 45° mot vest, men dette er ennå ikke bevist.

" Ligg malmen har en minimumslengde av 275 m og et malmareal av 880 m² loaddrett på fallretningen. For hengmalmen er de tilsvarende tall 120 m og 220 m². Det samlede hittil kjendte malmareal er altså 1100 m².

Malmen er dels en ren eksportkis med 47 % S, men den ledsages også av store mengder fattigere opberedningsmalm som utgjør hovedmassen. Disse veksler ofte båndvis på leiestedet, som er forholdsvis skarpt begrenset.

Hele forekomsten er nesten fullstendig kobberfri når vi undtar enkelte ubetydelige bånd av overveiende magnetkis med litt kobber. Den største påviste maktighet av drivverdig malm er 9 m. (Sluttcitert Foslie) "

Vogt : Angående dragning i felt citeres her Dr. Thorolf

" Malmhaug malmfelt ligger omkring 20 km øst for Bosmo. Vi skal først se på strekningstrukturen i feltet. Denne struktur forandrer retning gradvis mellom Bosmo og Malmhaug.

Strekningen er temmelig rett østlig på såvel nordsiden som sydsiden av den indre del av Ranafjorden og videre østover til omkring 12 km øst for Bosmo Gryber. Så begynner den å dreie om mot nord til omkring 0 30° N, fremdeles med fall innover i fjellet i denne retning. Så blir strekningen horisontal, så man like godt kan betegne retningen W 30° S som 0 30° N og ennå litt lenger frem går strekningsretningen ned i fjellet mot W 30° S. Dette betyr at lagene er foldet så fallet går i en annen retning enn før, men har ikke prinsipielt noe å gjøre med strekningsretningen som i virkeligheten er konstant. Men jo lenger østover man kommer jo mere dreier retningen om mot syd (eller nord om man vil) og ved Malmhaug grubeområde er retningen S 10° - 30° W, med middel S 20° W.

Denne retning må antas å representere retningen av malmålelinjene i dette felt.

(Sluttcitert Dr. Vogt).

Terrenget omkring forekomsten er fremstillet ved kroki i målestokk 1 : 4000 (Se bilag Ra 7). Malmens utgående er inntegnet efter statageolog Foslie's fremstilling i foransiterte verk. Grunnstoll og undersøkelses drifter er fremstillet streket. Et snitt gjennom forekomsten og grunnstollen er fremstillet på bilag Ra 8. Terrenget over forekomstens ligg er ganske flatt flere hundre meter regnet fra det utgående. Feltutstrekning og dragning er irettelagt men forekomstens fall er usikker. De foreliggende skisser og profiler fra driften er beheftet med den følelige mangel at de totalt mangler koordinatsystem. De er derfor usikre som grunnlag til en bedømmelse av malmlegenets fortsettelse mot dypet, men man får en mistanke om at fallet blir efterhvert

flatere. Både før å kunne opstille tonnasjeberegninger og før å planlægge avsynkningen må der bores på hengen. På kortbladet Ra 7 er der antydnet 4 borkull som er forutsatt boret vertikalt. Deres lengde vil være avhengig av malmens fall. Efter de før nevnte profil er er fallet nær det utgående 35° . Hvis dette fall fortsetter blir hull nr. 1 og 2 ca. 180 m dyp. No 3 og 4 320 m dyp. Forekomsten tilhører den steiltstående type. Størsteparten av malmen må derfor heises. Planen for anleggene bygger derfor prinsippielt på at malmen leveres til dagen fra en hovedskakt.

Undersøkelsesdriften er meget uklar. Det ser ut som den ikke alltid har fulgt malmens ligg.

Malmens kvalitet.

Malmlegemet er ikke homogent, men består av bånd av kompaktmalm og bånd av impregnasjon og uregelmessighet både i mektighet og innbyrdes forløp.

Av råmalmen som i middel holder 35 - 36 % S kan utskeldes 33 mengdepet som eksportkis med 46 - 47 % S. 57 % mengdeprocent er anrikningsgods med 30 % S og 10 mengdepet. er avfall. Som middel kan regnes at 1,5 råtonn gir 1,0 ferdigtonn, hvorav 1/2 tonn er finkis og 1/2 jigg-kis.

En generalanalyse av 1050 t eksportkis som i året 1921 var sendt til Tyskland viste :

S	46,46
Fe	41,62
Cu	0,00
Zn	0,35
Pb	spor
As	0,01
SiO ₂	7,83
TiO ₂	0,00
Al ₂ O ₃	1,64
CaO	1,00
Mgo	8,74
Mno	0,00
Pb ₂ O ₃	0,00
	99,65

Samme ladnings salgsanalyse gav 47,28 S. Malmen er grovkrystallinsk dog finere enn Bosmo-malm, den er lett å knuse og anrike.

Malmforråd.

Feltorten på nivå 316 m.o.h. som treffer malmen 85 m i fallretningen fra det utgående følger 140 m av ligg-gangens (hovedgangens) strøklengde. I begge ender ser det ut til at malmen holder på å snippe ut. Malmarealet er ca. 500 m². Regner man at malmen sikkert fortsetter 20 m under feltortnivået mot dypet og at egenvekten er 3.75 kan man sette påvist råmalm til 200.000 t. Der er da ikke regnet noe på henggangen som er lite undersøkt og heller ikke har samme kvalitet som hovedgangen.

Regner man yderligere med uforandret fortsettelse 100 m i fallretningen får man sansynlig malm i 180.000 t. Mulig malm må karakteriseres som betydelig.

Anlegg og eiendommer.

Grunneiendommer på stedet eies ikke, men grube-rettigheten er sikret ved en årlig betaling til grunneieren.

Selskapet har opført

6 hus for forskjellige driftsbiemed.

3 arbeiderboliger

2 boliger for administrasjon og tilsyn.

Boligene trenger i høi grad reparasjon. Der finnes om enn sparsomt noe verktøi, utstyr og innventar.

Maskinelt anlegg og kraftanlegg finnes ikke.

Selskapet har bygget 4 km vei fra Fagerdalen til Gruben.

Bestemte forutsetninger for den videre behandling av oppgaven.

B e s t e m m e l s e r .

Råvst malm 130 000 t i formen anrikningsmalm som krever 2,9 rå tonn pr. 1 ferdig tonn.

Sannsynlig malm må bestemmes ved diamantboringer.

Malig malm : 700 000 rå tonn.

M a l m h a u g e n .

Råvst malm 200 000 t hverav 93 pot. kan skilles til eksportvare. Av 1,5 rå tonn får man 1 ferdig tonn hverav halvparten er jiggis.

Sannsynlig malm 180 000 t.

Malig malm : betydelig.

For begge gruber gjelder :

De gamle anlegg er så ufullkomne at man kan sette dem ut av betraktning umåttbart deliger og veier.

Kraft mangler ved begge anlegg.

Malmhaug mangler transportanlegg. For i det heletatt å kunne bearbeide oppgaven videre må det gjøres den forutsetning at omfattende undersøkelser ved begge felter fører til en sikker malmenge av en million tonn for hver.

Kraftspørsmålet, Malmhaugs transportbane og de nødvendige undersøkelser behandles særskilt.

Kraftanlegg.

4 km nord for Deane ligger innsjøen "Langvatn" som er 25 km² i flateinnhold. Den har tilløp fra 2 større vanndrag "Glæmsen" og "Blåsen" som begge kommer fra Svartisen. Åren virker regulerende på nedbørens avløp så man kan regne med et sikkert avløp året rundt på 10 m³/sek. Sjøen ligger 47 m over havet. Der kan utbygges et kraftanlegg for 4700 HK. Kraftanlegget får et tunneltjenesteanlegg fra Ytterlendingen på 1800 m og en rørgate på 1000 meter ned til stranden ved Ytteren. Anslagsvis settes

Inntak	Kr. 50.000.-	
Tunnell	" 500.000.-	
Fordeleingsbasin	" 50.000.-	
Når og rørgate	" 400.000.-	
Kraftstasjon	" 500.000.-	
Transformatoranlegg	" 100.000.-	
Diverse	" 200.000.-	
	<u>Kr. 1.800.000.-</u>	

(1941.s prisnivå)

Kraftens selvkostende ved salg av hele konsument : 50.- kr. pr. HK-år levert optransformert ved kraftstasjonsveggen. Kraftforbruket ved Bosmo vil bli ca. 600 kW og ved Malmhaugen ca. 600 kW. Der kan selges 2.400 kW.

Taugbane Malmhaugen - Bosmo.

Transportkapasitet 75.000 t/år): 40 t/time
Kjibbinnhold : 600 kg, kjibbvekt : 250 kg
Kjøre hastighet 2,5 m/sek.
Banelengde : 18.700 m
Antall kjibb : 300 stk
Trekkraft i begge ender
Motor : Bosmo 50 HK
" : Malmhaugen 125 HK
Bukker av tre.
Lastekabel 30 mm $\varnothing$ halvslukket
Tomkabel 21 mm " "
Trekktaug 16 mm " konstruksjon 6 x 7 + 1 H langslått
Midlere kraftforbruk : 70 kW
Banen vil koste : 950.000.- kr. (1941.s prisnivå)
Traseen er fremstillet i bilag Ra 9.

Nødvendige utlegg til orienterende undersøkelser.

Bosmo.

Av profilsnitt (Ra 3) fremgår at Hovedgangen nær det utgående har et aksefall på 21° men etterhvert får et slakere fall og at forekomsten under cote null endog forløper med et så slakt fall som 14° .

Hvis de øvrige ganger ikke forløper likedann vil et nivåsnitt (fremstillet i Ra 4 for cote 50 m.o.h.) på nivåer under cote null bli noe forskjøvet i forhold til høyere liggende snitt. To sådanne forskjøvede nivålinjer er innlagt på Ra 2 : ett for Nivå $\div$ 100 som går i bue fra X 11408, og 5008 til X 2430 8, og 370 n og ett for nivå $\div$ 280 (ikke behandlet her).

Skjæringspunktene mellom hver malmgangs antatte akse og denne nivålinje er valgt som boringssteder. Borhullene har til hensikt å bringe på det rene om malmgangene forløper

på langt mot dyppet og - hvis det er tilfellet - fastlegges aksfallbet og dermed nivålinjens (feltortens) forløp. Hvert hulls dybde oppgis her innen de grenser som bestemmes av et aksfall mellom 14° og 24° .

Hjørneshuggangen	hull nr. 1	-	190 m	-	260
Fjeldgangen	" 2	-	140 m	-	240
Hevdgangen	" 3	-	140 m	-	190
Ansgangen	" 4	-	140 m	-	270
Ryggen	" 5	-	110 m	-	250

Der regnes med 5 huller à 250 m = 1250 m som den minste borchlange en orienterende undersøkelse krever. Dissester koster idag nesten 200.- kr. pr. meter. I 1941 var prisen kr. 30.- og forbruket ca. $1/4$ meter pr. meter.

Prisen pr. meter borchull var i 1941 ca. kr. 60.- men idag må man regne det dobbelte. Den orienterende undersøkelse vil derfor idag kosta kr. 150.000.-. Et beløp man må regne å tape helt.

Hvis den første boring faller ut positivt må der ytterligere børes og dessuten røsnas andel. Stigiftene hertil vil antagelig kreve samme beløp.

Den enkelte nivålinje representerer forløpet av en feltort som nivå + lee forbinder særlige ganger hvis deres aksfall er ca. 14° .

Malshaugen.

På kartskissen (Ma : 7) er avlagt 4 borchull. 2 i avstand 250 m fra det utgående og 2 i avstand 450 m. Man kan vente at de to første (1 og 2) må børes til et dyp av 180 m, nr. 3 og 4 til et dyp av 320 m for navn påtreffes. De nødvendige undersøkelser av Malshaugens hovedgang vil altså med dagens priser bli kr. 120.000.-. Hvis malshaugen fortsetter til de siste huller så representerer dette en lengde av linjalen på 550 m. Hvis arealet fortsetter med ca. 500 m² representerer dette en rasalmengde på ca. 1 million tonn.

Beskrivelse av projesterte anlegg.

Baanen (se bilagt Ma 6). For å unngå dyre og skjennende anlegg i dagen er der planlagt avtygning av hver forkomet fra et dypnivå på + lee. Den på Ma 2 avlagte nivålinje for nivå + lee representerer i store trekk forløpet av en feltort som berører særlige ganger på dette nivå,

hvis aksefallet er 14° . Feltorten blir ca. 1800 m lang hvis den skal omfatte samtlige ganger. De første år er det tilstrekkelig at den kun omfatter Hovedgangen og Fjeldgangen, og deres lengde blir da ca. 700 m.

Mot dette nivå er der planlagt en skråskakt fra et for anleggene i dagen heldig sted, med fall 24° mot skjæringspunktet mellom Hovedgangens akse og dypnivået. Lengde ca. 430 m. Skråskakten bygges for dobbelspor, sporvidde 1,30 og færingssam. Dimensjonene blir 4,0 x 3,0. Retningen blir i store trekk rett på skiferlagene så skjakten vil stå uten forbygning. Ved valg av angrepunktet i dagen (se Ra 5) : x 2100 Ø og 3163, $\Sigma + 26$, er der også tatt hensyn til at dagvann ikke skal nå gruben gjennom skjakten. Skjakten må føre pumpeledninger og pressluftledninger. Den vil være gunstig for en god ventilasjon.

Heisen dimensjoneres efter følgende betraktning. Gruben leverer 75.000 tonn pr. år. Der regnes 290 heisdager pr. år altså 260 t/dögn. Dette bør heises på et skift hvor heisen står til disposisjon 7 timer, altså bør heisens timekapasitet være 40 t/time. Heiselengde 430 m, Linehastighet 3 m/sek. Doppelheisning. Turnustid 6 minutter eller $2 \times 10 = 20$ heis pr. time. Skippens innhold blir da 2 t. Skippvekt 1 t. Motoren bør være på 90 HK. På grunn av utbalansering ved firing av den annen skipp blir kravet til midlere krafttilførsel 40 kW.

Line 17 mm Ø, Bruddstyrke 17 t, konstruksjon 6 x 7 + 1 H langslått.

Heis og lineskivediam. 2,0 m.

I gruben må utsprenge pumpekammer og opstilles pumpe for 25 m^3 / time ved 200 m løftehøide, altså 4 trinn og motorstørrelse 60 HK. Kompressoranlegget bør omfatte 2 kompressorer hver på 25 m^3 /min med motor på 175 HK.

Der må innrettes arbeiderbad.

Hvis man i fremtiden har påvist malmen videre under dette dypnivå kan der fra samme sted i dagen drives ned en loddekjakt. Med et forutsatt fall av aksen på 14° vil denne lodde-synk skjære nivå + 280 i nærheten av Fjeldgangen.

Det videre anlegg er utformet sådan at det er anvendelig både for Bosmo og Malmhaugen.

Skredderkjortens skipp tømmer sitt innhold i en silo for løse t. Malmen mates herfra ved Ross-fender til en tygger : 900 x 600 mm. Efter tyggeren følger et stigende langsontgående plukketelte, hvor gråfjell utskilles. Det er også anledning til å plukke eksportkies som ved et eget belte føres til samme eksportkies-gile som Malmhaugen. Plukketeltets avgang er vaskegods som føres til egen silo. Silo for vaskegods og silo for eksportkies er plassert ved siden av hverandre og siden at transporten fra Malmhaugen leverer enten til den ene eller til den annen. Fra begge disse siloer, men på hvert sitt skift føres godset til mallekamsanlegget som består av 1 stk. 4' kams (grov) og 1 stk 4' kams SE (fin) med forankjaltet sikt for 30 mm tværsnitt og mallekjalte sikt batteri for 5 mm maskestørrelse.

Fra sikt batteriet leveres godset når det knuses for vaskning til vaskeribelt på løse t, når eksportkies knuses til lagerplan for eksportkies (Vinkis).

Vaskeriet mates fra sin silo ved størtbelte (skuffestilling) og bagerverk.

Vaskeriet består av 4 kamsok-jigg som primer-vaskere og et valseverk og en jigg som mallegodsvasker.

Mallegodset fra siste jigg går til en 6' mølle som leverer enten til slambord eller til et mindre flomsjendeanlegg.

Ferdigproduktene trekkes fra stillingsbenin ved dreggebånd ut til lagerplan for skrapedrift.

Fra begge lagerplan fører transportbelte ut til belsen hvor godset fra beltet går direkte i skib. Belter har derfor en lastekapasitet på 200 t/time. Mallekamsanleggene må dimensjoneres for en kapasitet av 60 t/time og vaskeriet for 20 t/time.

Malmhaugen:

(Se bilag Ra B). Da foranksten er et steiltstående malmlegne hvor den aller største mengde malm som er der valgt en skredderkjort efter malmen skærving i ligner 6 x 8 m under malmen. Den drives først 2 x 2 m mindre 2 nivåer foran brytningen og efterstresses med en til profil 4 x 3, idet der regnes med dobbeltepor med sporvidde 1,30 m og et fariagrum. Malmen dimensjoneres efter følgende betragtning.

Gruben leverer 75.000 t/år, 290 arbeidende, 200 t/døgn heising på et skift, a 7 timer netto-arbeidstid, altså 40 t/time. Heislangde for denne kapasitet 600 m. Linehastighet 3 m/sek. Bruk tid 4 minutter, dobbelheising altså 20 hele pr time. Skippen innhold 2 t. Skippsvakt 1 t. Motor 120 HK. Midlere kraftforbruk når der tas hensyn til utbalingstid ved firing 30 HK. Låne 19 mm $\frac{1}{2}$. Brudestryke 25 tonn, konstruksjon 6 x 7 + 1 H langslått. Heis og linekvadrat. 2,0 m.

Skippen tåler sitt innhold i en halvminutt sprang i fjellet mellom grunnstollen og dagen. Silokapasitet 3000 t.

I fjellet på grunnstollnivået monteres en tygger 900 x 600 mm. Tyggeren mates med kassebæder. Fra tyggeren føres gaisset på et stigende belte gjennom et skideanlegg til siloer i dagen benyttet til tungbæstasjon. Ved skidning plukkes ut gråberg (som leveres til silo i fjellet rett under skideanlegget) og ekoparkis som på eget belte føres til egen silo foran tungbæst. Tungbæst er behandlet særskilt. Ved anlegget må oppføres arbeids- bed, verksted og lager. Gruben må utstyres med pumpeanlegg for 25 m³ /time, 200 m løftehøyde, 30 HK-motor og kompressoranlegg : 1 kompr. a 25 m³/min motorstyrrelse pr. sekkin 175 HK.

Kalkyle:

Prisnivået idag og anskaffelsesmulighetene er ubestemmelige.

Kalkylene er basert på priser fra 1941. Detaljereden kalkyle vil kreve detaljert oppkonstruksjon av hele anlegget, hvilket ligger utenfor dette opptaks rammer.

Anleggskalkyle:

Kraftanlegget.

Eget selskap.

Anlegg og anskaffelse

1.800.000.-

Grubevirksomheten.

Bosmo.

Undersøkelse	300.000.-
Skjakt 450 m a 300.- kr.	150.000.-
Tippverk	50.000.-
Heis	50.000.-
Pressluftanlegg	150.000.-
Feltort 200 m x 250 kr.	175.000.-
Lokomotiver og vogner	125.000.-
Pumpning og ventilasjon	50.000.-
Tygger-anlegg med silo	100.000.-
Skeideanlegg med siloer	80.000.-
Mellemkvarning med sikter	180.000.-
Vaskeri	250.000.-
Lagerplan med skrapere	150.000.-
Utskifting med belter	40.000.-
Diverse,	190.000.-

2.000.000.-

+ Malhaugen's andel heri

400.000.-

1.600.000.-

Malhaugen.

Undersøkelser	120.000.-
Skjakt 3 nivåer, 300 m a 300	90.000.-
Tippverk	30.000.-
Heis	50.000.-
Pressluftanlegg	75.000.-
Feltort 200 m a 250	50.000.-
Vogner m.m.	30.000.-
Pumpning og ventilasjon	70.000.-
Tyggeranlegg med silo	100.000.-
Skeideanlegg med siloer	100.000.-
Fjernledninger	150.000.-
Diverse	85.000.-

950.000.-

+ andel i Bosmoanlegget

400.000.-

Taugbane med grunnavst.

950.000.-

2.300.000.-

Driftskalkyler.

Bogno. (pr. t. råmalm).

Grubentgifter	9,-
Kunnings og anrikning	3,-
Lagring og skibning	0,25
Generalia	1,50
Kraft	0,80
Diverse	0,45
Amortis. og renter ca. 12 % sv	
1.600.000.-	2,40
	17,60

Pr. færdigtonn : $17,60 \times 2,9 = 50,-$.

Setter man avbrænnsværdien til 12,80 pr. t. og at der falder 0,6 t avbrænn af 1 t kis får man en unitpris for svevl

$$\frac{12,80}{2,9} = 0,90$$

47

ser Bogno så ha for å kunne balansere sitt regnskap.

Kalnberg. (pr. t. råmalm).

Grubentgifter	7,00
Kugbentgifter	0,50
Kunnings og anrikn.	3,00
Lagring og skibning	0,25
Generalia	1,50
Kraft	0,80
Diverse	0,45
Amort. og renter ca. 12 % sv	
2.300.000	3,70
	17,20

Pr. færdigtonn : $17,20 \times 1,5 = 25,80$

Setter man avbrænnsværdien til 12,80 pr. t. og at der falder 0,6 t avbrænn af 1 t kis får man en unitpris for svevl

$$\frac{12,80}{2,9} = 0,90$$

47

ser Kalnberg så ha for å kunne balansere sitt regnskap.

Med like produksjon fra begge gruber behøves en unitpris av ca. 0,64 for å balansere regnskapet.

Konklusjon.

Bogno grubefelt som har vært i drift siden 1894 har opbrukt sine gode malmpartier. Der er muligheter tilstedes

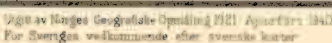
for at der kan findes ytterligere store mængder malm, som fordi malmgangen må åbnes helt fra nyt og nye anlæg for anrikning må udføres, vil denne forholdsvis fattige malmtype bli kostbar. Alene kan dette gruefelt ikke bære sig.

Malmhaugen som ikke har vært i ordinær drift er en god del undersøkt og malmfeltet har gode muligheter for store malmmengder. Malmtypen er forholdsvis rik, så både brytning og anrikning kan bli billig. Dette felt ligger dog noe avsides så der kreves en forholdsvis stor kapital til transportene.

Oslø, den 19. november 1942.

Karsten Schøy

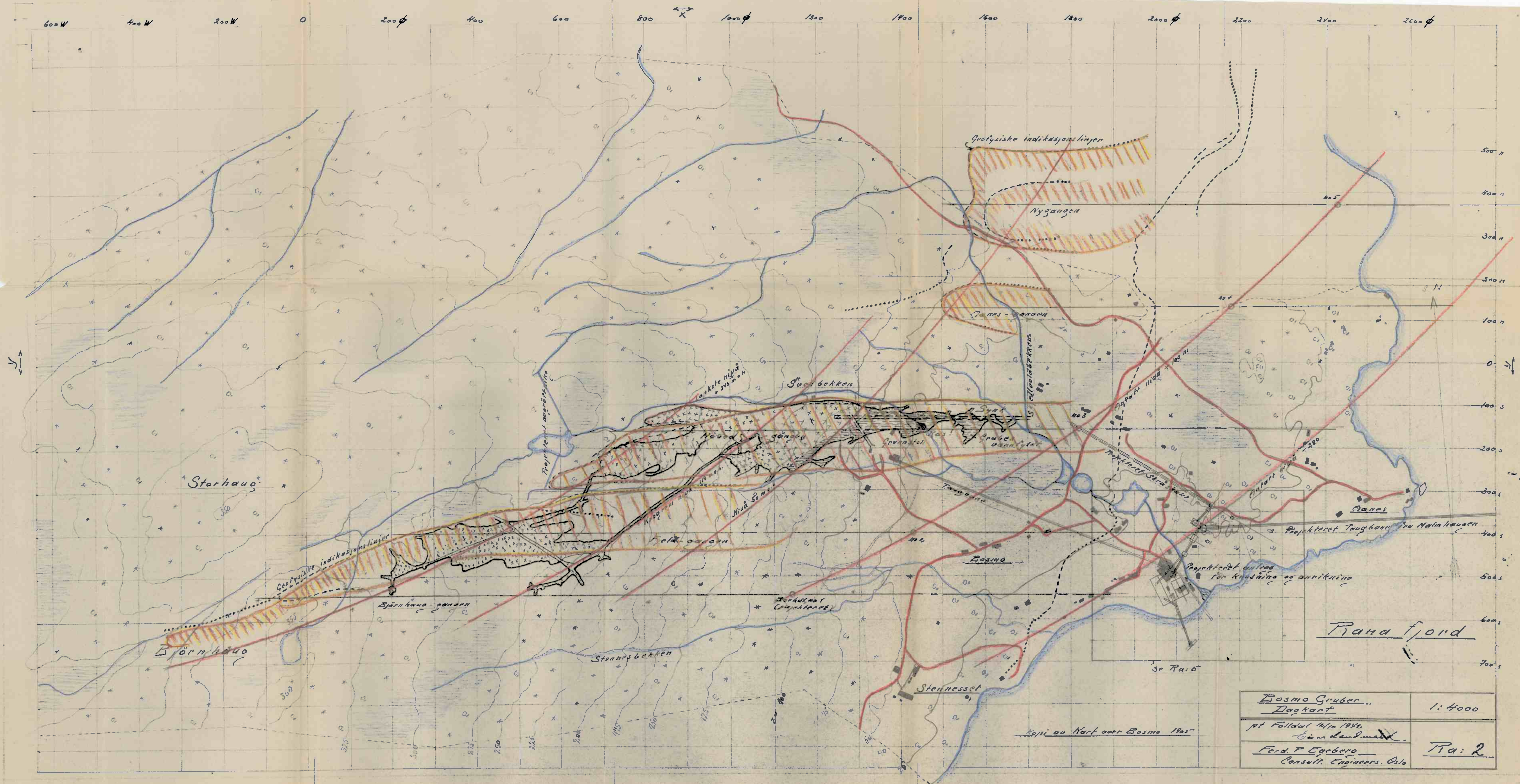
Emil Landmark

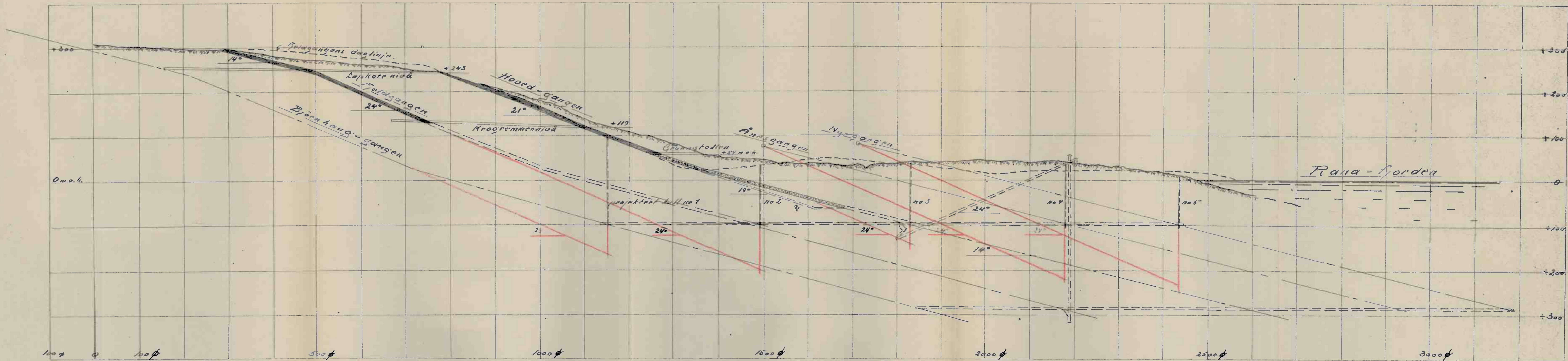


4. Abstand 50 m

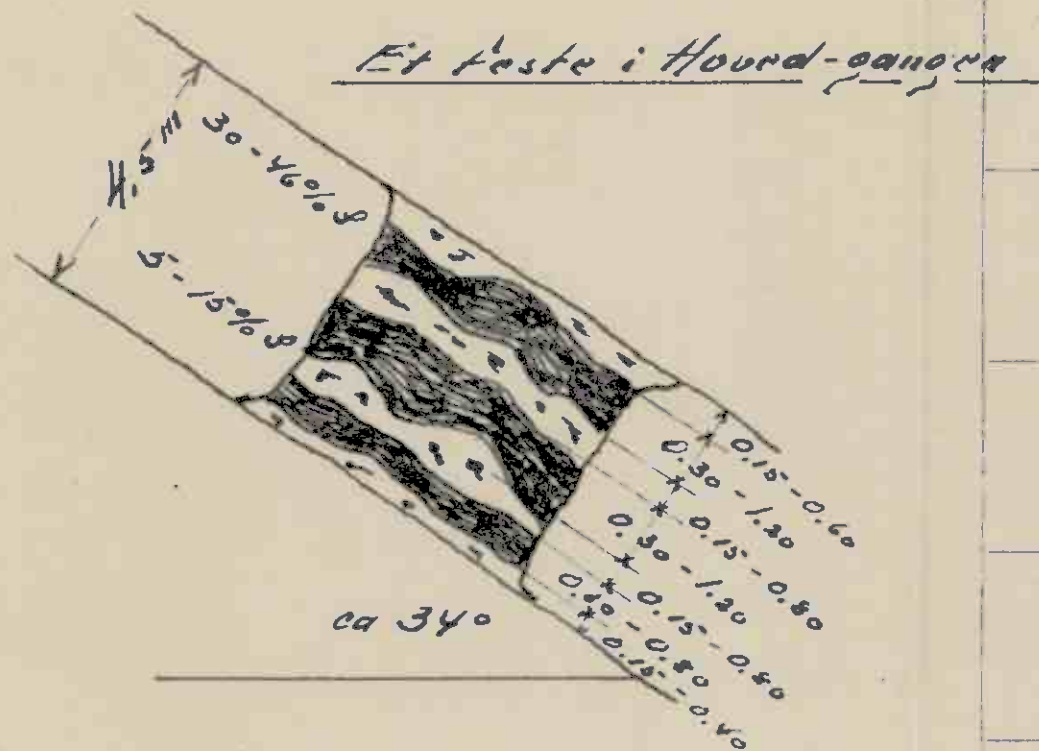
Sketches of curves suggest to French Editor
Formulation as 2.5.1.

Melody 2012	Deborah 2011	Jack 2011
Vanessa 2011	Danden 2012	Naomi 2011
Naomi 2011	Jack 2011	Deborah 2011

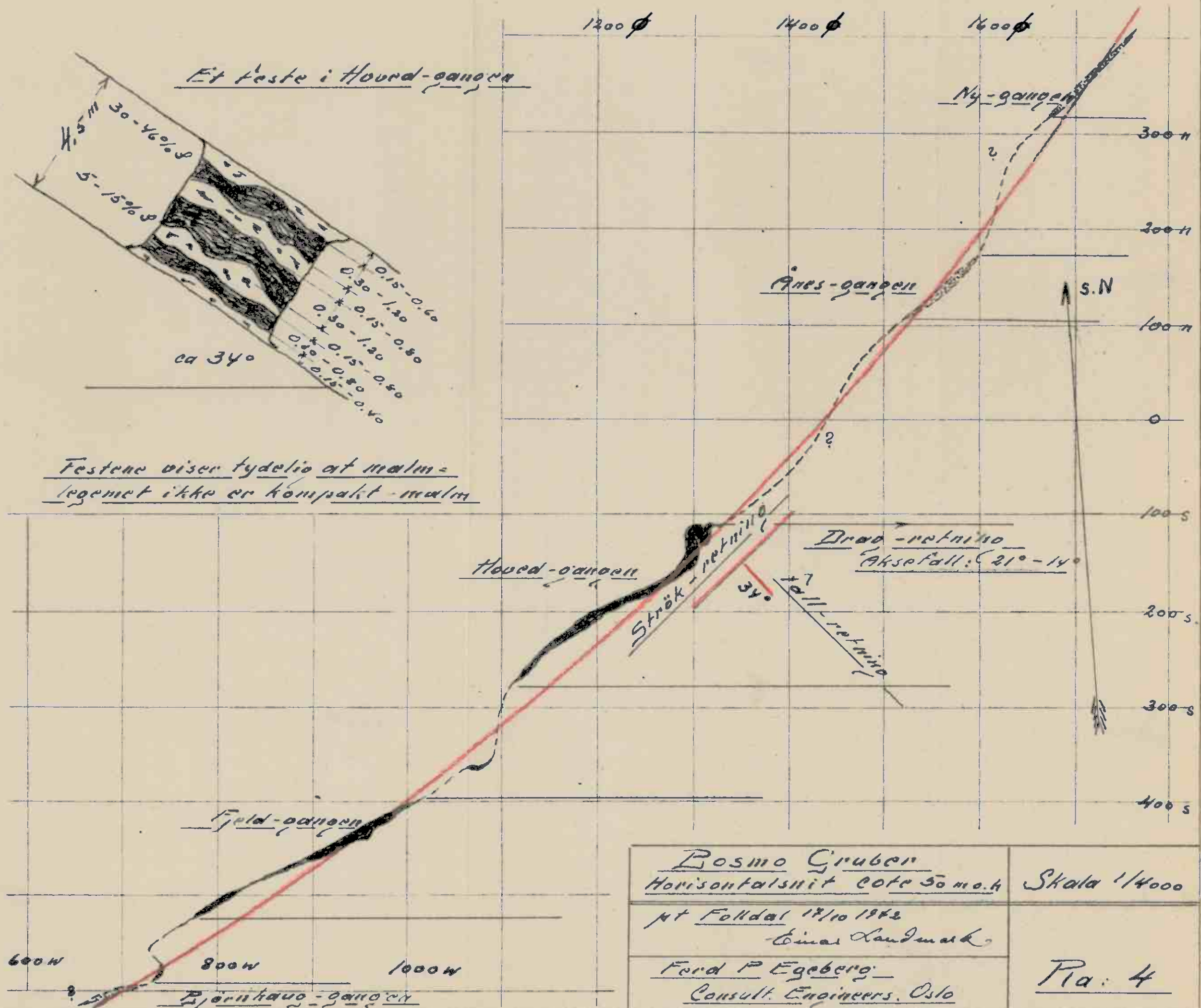




<u>Rosmo Gruben</u> Profil efter Hovedganger		Skala 1/4000
p. t. Folldal 16/10 1882 Einar Landmark		
Ferd P. Egeberg Konsult. Ingeniør. Oslo		Pa: 3



Festene viser tydelig at malm =
legemet ikke er kompakt malm



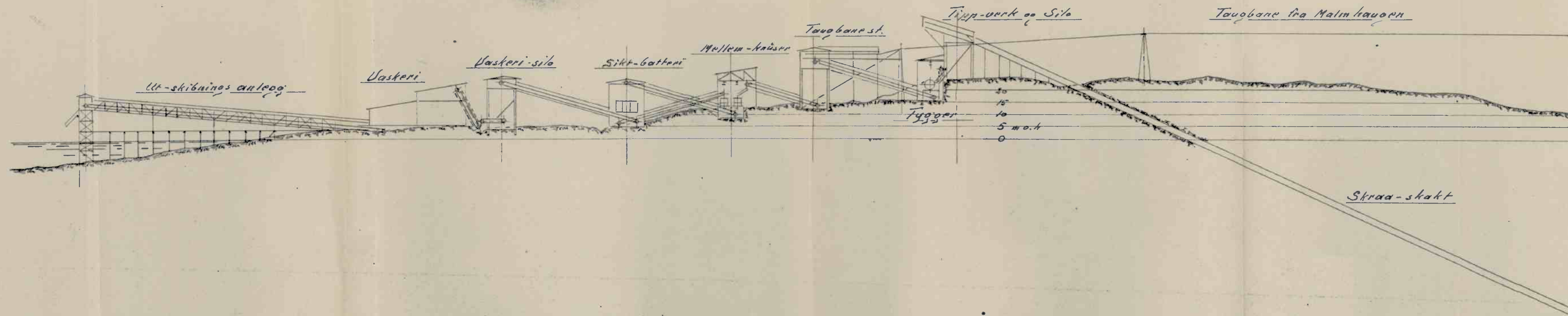
Rosmo Gruber
Horizontalsnit cote 50 m o. h.

Skala 1/4000

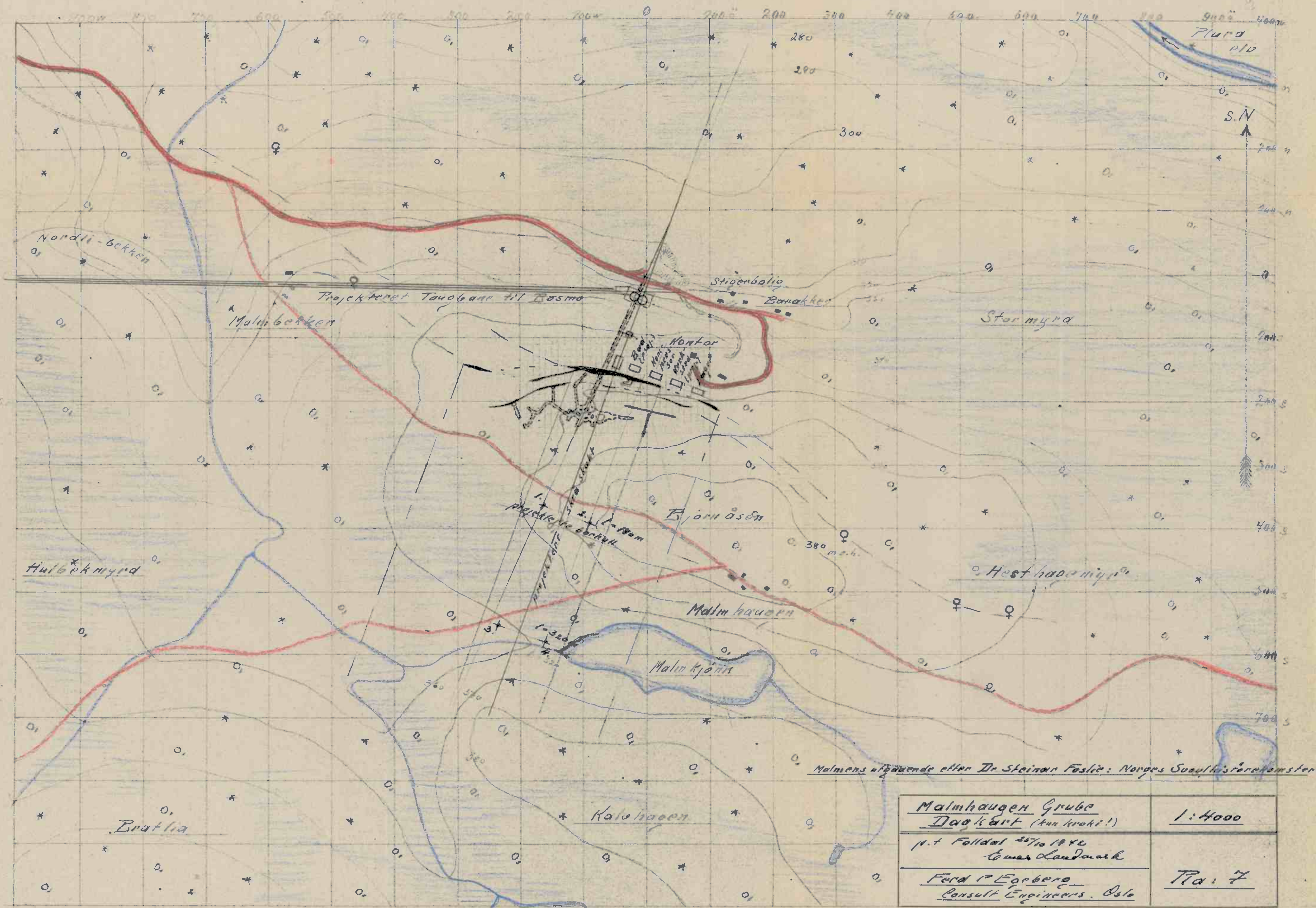
ut Folldal 18/10 1942
Einars Landmark

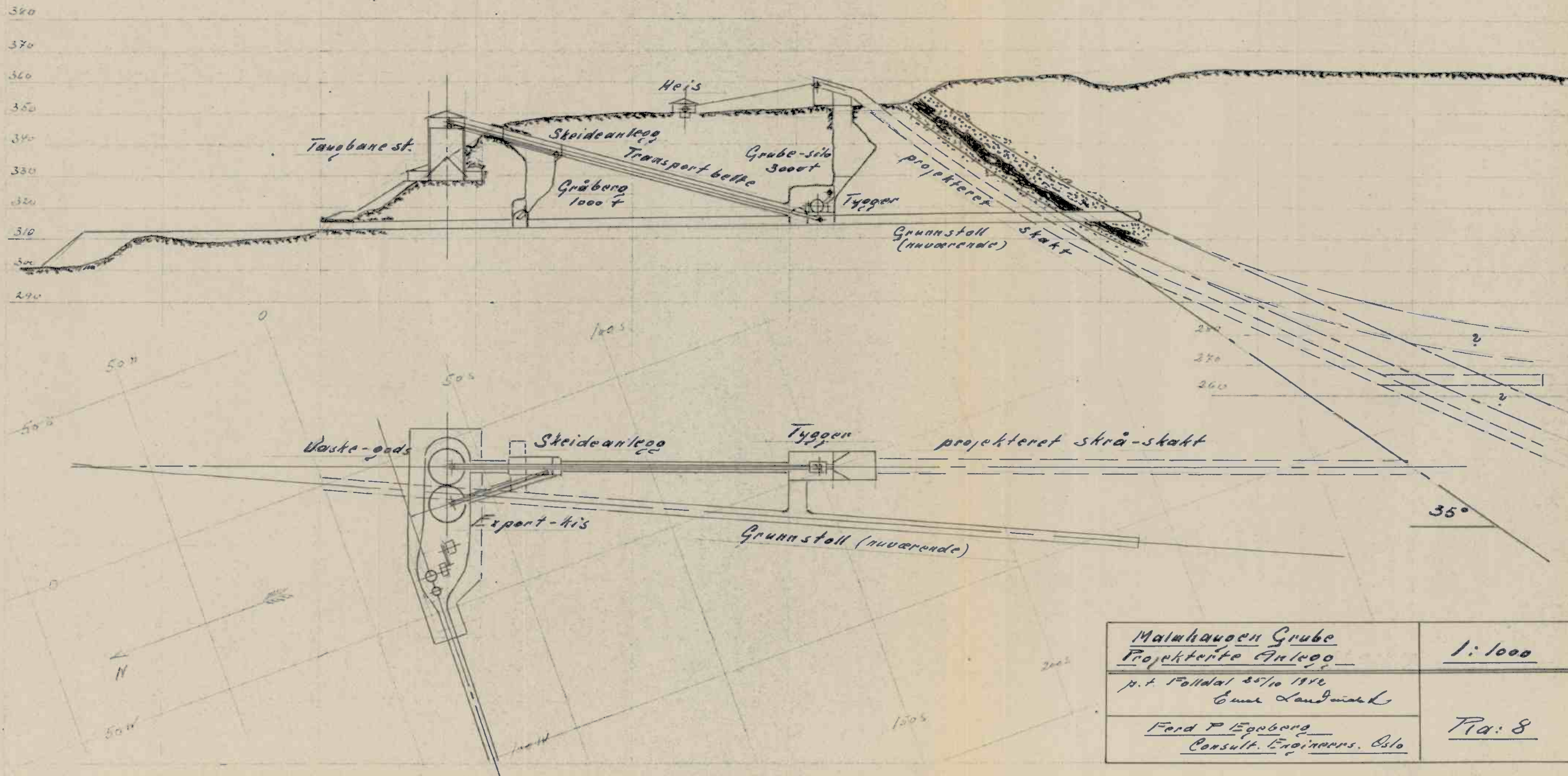
Ferd P Egeberg
Consult. Engineers, Oslo

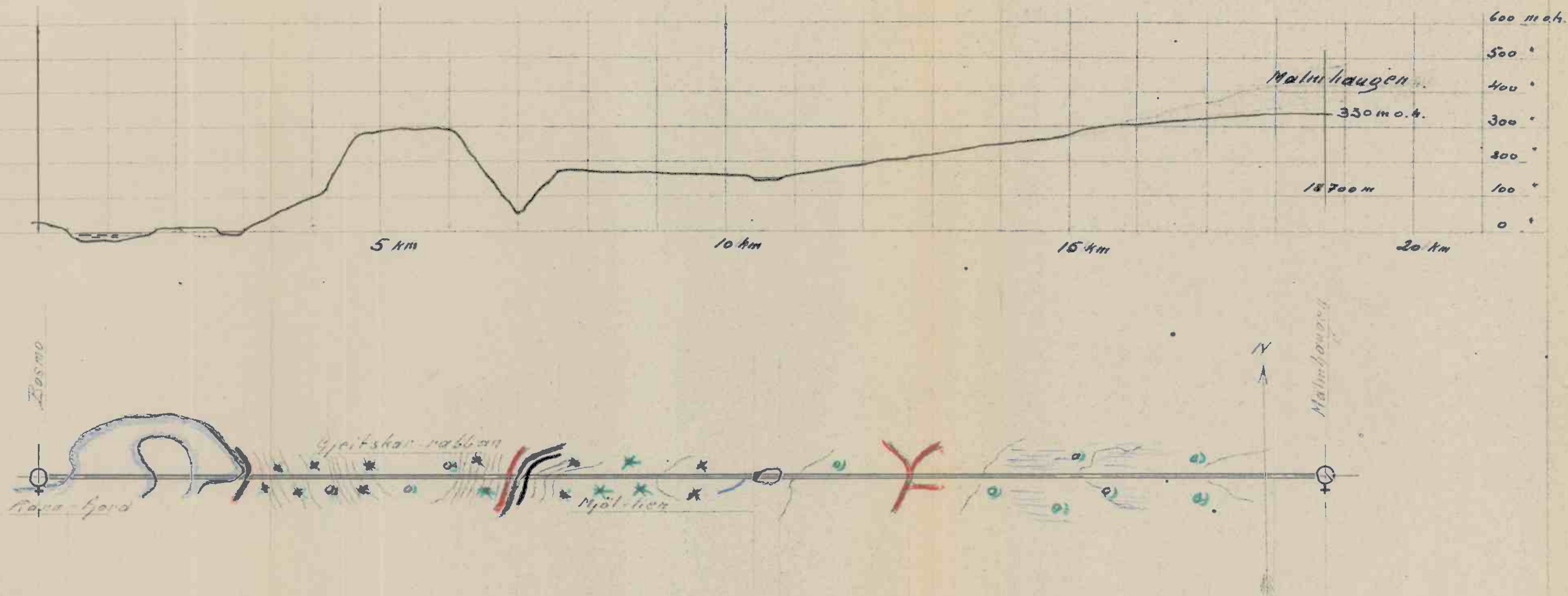
Pl. 4



Rosmo Gruber Khusino, Vaskerino, Laorino, Skib- Hing	1:1000
N. F. Follid 28/10 1942 Einar Landmark	
Ferd. P. Egeberg Consult. Engineers, Oslo	Pl. 6







<u>Malmlaugen Grube</u> <u>Taugbane-trasè</u>	<u>L: 1:50000</u> <u>H: 1:10000</u>
<u>pt. Follidal 25/10 1942</u> <u>Emas Landmark</u>	
<u>Ferd. Egeberg</u> <u>Consult. Engineers, Oslo</u>	<u>Pa: 9</u>