



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
7086				
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
A/S Knaben Molybdengrube		Bergverkskontoret, dep		

Tittel

Førslag till brytningsplan før AB Knaben Molybdengruvor, Norge

Forfatter

Jenssen, L.D.
Anderson, B.A.

Dato År

01.10 1934

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

A/S Knaben Molybdengruber

Kommune

Kvinesdal

Fylke

Vest-Agder

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

14123

1: 250 000 kartblad

Mandal

Fagområde

Gruveteknisk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Knaben Grube

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Mo

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Beskriver det gamle brytingsopplegget med de ulemper dette har, bl.a. stort malmtap (opp mot 50%).
Foreslår magasin drift med 45 høyde mellom etasjene fra et. 5 og nedover.
Gir indikasjon på hvordan en skal ta ut større del av strosseskivene mellom etasjene i den øverste del av gruva.
Gir forslag på forbedret fordring av malm til dagen og gråbergsdrift.
Er også vedlagt oversikt over kostnadene ved magasinbryting og av gjennstående malm over et. 5.

Förslag till brytningsplan för A.Bol. Knabens
Molybdengruvor, Norge.

Anmodade att yttra oss över brytningsförhållande vid A/S Knabens molybdengruva i Fjotland sogn av Vestagder fylke få vi, efter att ha tagit del av tillgängelige kartor och efter besök på platsen den 4. och 5. juli detta år, avgiva följande yttrande och förslag.

Enligt den brytningsmetod, som hittills tillämpats, har arbetet bedrivits på så sätt, att från ett centralt belägg och i malmen avsänkt donlägigt schakt strossar uttagits i fält åt båda håll. Strossarna hava i regel haft en höjd av c:a 4 meter och en bredd motsvarande malmbredden, vilken uppgår till 40-50 meter. Mellan strossarna hava kvarsatts botnar av i regel c:a 3 meters tjocklek. Som stöd för bottnarna har i strossarna kvartsatts vertikala pelare här och var. Fristående tak av betydande mått hava dock blottats i dessa strossar vilket visar, att malmen har stor fasthet.

Fem strossnivåer hava öppnats och brutits på detta sätt, och ytterligare tre hava påbörjats, vilka dock förslagts med större mellanrum i höjdlöd för att möjliggöra uttagandet av större strosshöjd. Den djupaste /8:de/ etagen ligger på ~~ca~~ c: a 110 m. vertikalt djup under dagytan.

Den sålunda praktiserade metoden för malmens uttagande har enligt vårt förmenande vissa nackdelar av vilka följande må framhållas :

1/ Hög malmförlust. På grund av lokala förhållanden i dagen får hängväggen ej komma i ras, utan måste denna effektivt understödjast. På grund av malmens flacka donläge, c:a 38°, få de horisontella bottnarna en olämplig placering som hängväggstöd betraktade och bliva föga effektiva i förhållande till den malm, som måste kvarsättas i densamma. Även om, såsom redan på några ställen skett, vissa partier av de nu kvarlämnade bottnarna senare kunna uttagas, blir dock malmförlusten vid denna metod hög, säkerligen över 50%.

2/ Stora tak, under vilka all passage måste ske och vilka därför fordra ständig skrotning och tillsyn.

3/ Handlastning av allt berg.

4/ komplicerad uppföring till följd av de många utfraktsnivåerna.

För att i viss mån eliminera nu nämde nackdelar hava vi enats om att föreslå en annan metod för malmens uttagande, och skulle denna metod i princip innebära följande :

Fyndigheten brytes medelst magasinbrytning i 45 meter höga etager+ Magasinen läggas tvärs över malmen med mellanliggande pelare, vilka nedskjutas i samband med magasinens urtapning. Mellan varje sådan etage kvarsätts som permanent stöd för hängväggen en genomgående malmbotten placerad vinkelrätt mot stupningsriktningen och av 15-20 m. tjocklek, beroende på malmens mäktighet.

Magasinen göras 20 m. breda och de mellanliggande tillfälliga stödpelarne 8 m. För att möjliggöra tapningen av malmen på den flacka liggväggen uppdrivas i liggandet om magasinen och pelarne en serie tappshakt med tillräckligt brant lutning/45°/ och från dessa schakt göras sedan ett lämpligt antal grenade tappstigar in till malmen. Tappstigarne utformas i greningspunkten till ett avskutskjutningsrum, till vilka tillfarten sker genom en särskild förbindelseströgort. Tappschakten drivas från en fältgående utfraktsort och placeras på 20 meters inbördes avstånd.

Av bifogade profiler och skisser framgår närmare hur brytningen är tänkt genomförd.

Den sålunda skisserade brytningsmetoden kräver visserligen ej obetydliga tillredningar utom fyndigheten, men kostnaderna häför torde väl uppvägas genom den ökade malmutvinningen, den centraliserade uppföringen och fördelen att kunna tappa så godt som all malm .

Hur kostnaderna komma att ställa sig vid den sålunda föreslagna brytningsmetoden framgår av bifogade beräkningar, vilka huvudsakligen grunda sig på erfarenhet från motsvarande arbeten vid Orkla gruvor och med hänsyn tagen till de lokala förhållandena vid Knaben.

Den första etage som skulle tillredas efter nu nämnda plan skulle vara mellan nuvarande 8:de och 5:te strossetagerarna.

Då inom denna etage strossar redan delvis uttagits, torde det vara nödvändigt, att i dessa strossar uppmura tillfälliga stödpelare på de ställen, där pelarne mellan magasinerna komma.

Då dessa pelare senare skola nedskjutas, kan lämpligen malm användas för dessa tillfälliga stöd.

För att möjliggöra attagandet av en större del av de ovan 5:te etagen kvarstående bottnarna, ha vi tänkt oss följande förfarende. I de uttagna strossarna inom 3:dje, 4:de och 5:te etagera uppmuras rätt ovanför varandra mellan sula och tak tvärgående, 15 meter breda pelare, vilka tillsammans med de mellanliggande bottnarna sålunda komma att bilda en genomgående stödpelare mellan häng- och liggvägg. Dessa stödpelare placeras på ett avstånd från varandra motsvarande två magasin och en mellanliggande pelare d.v. s. 48 m. Bottnarna mellan dessa pelare skulle sedan till största delen kunna brytas och urtappas dels genom tappstigarne mellan 5:te och 8:de etagera, dels genom bergtappar i en på 5:te etagen driven fältort i liggväggen. Uppmurningen av pelarne föreslås ske med gråberg, som erhålles från tilredningarna i sidostenen eller nedpallas omkring en stigort, som uppdrives i hängväggen till dagen vid varje pelarläge. För att giva pelarna tillbörlig fasthet torde det vara lämpligt att mura pelarna helt igenom med kalkbruk.

Det nuvarande uppföringsschaktet, som med en bestämd lutning påtagits efter liggväggen i dagen, har erhållit en flackare lutning än fyndighetens medelstupning, vilket haft till följd att detsamma passerat diagonalt genom malmen och på den djupaste nivån nu inkommit i hängväggen. Att ytterligare avsänka detta schakt anse vi därför olämpligt, utan föreslå vi drivandet av ett helt nytt schakt, vilket kan ske relativt snabbt och billigt, då angreppspunkter finnas på varje strossnivå.

För att undvika kvarsättandet av en malmpelare omkring schaktet, som tidigare skett, bör det nya schaktet förläggas helt i liggväggen. Detsamma göres donlägigt och gives samma lutning som malmens medelstupning till nu känt djup. Med hänsyn till den relativt stora uppföringsmängden, 1000 ton pr dygn, bör dubbel uppföring anordnas en med skip för malm- och gråbergsuppföring och en med hissar för person- och materialtransport.

Då schaktet härigenom blir ganska stort, anse vi det bättre med tvenne mindre schakt intill varandra skilda åt av en relativt tunn vägg. Et sådant tvillingschakt är ur säkerhetssynpunkt givetvis att föredraga, och drivningskostnaderna bör ej bliva nämnvärt större enn för et större schakt.

Det nya schaktets placering i förhållande till det nuvarande bör väljas så, att läget blir så gynnsamt som möjligt i förhållande till de nu befintliga anläggningarna ovan jord. Den plats som vid vårt besök diskuterades och över vilken en profil upprättats, synes oss lämplig. Innan läget definitivt bestämmes, böra dock ritningar upprättas över erforderliga anläggningar för malmens krossning och avfrakt till anrikningsverket. Ävenså måste, innan schaktets donläge fastställs, liggväggen konstateras genom tvärningar på de djupaste etagerna.

För att underjordstransporten och berguppfördringen skall kunna fortgå med minsta möjliga störningar och bliva effektiva ^{så} som möjligt böra schaktfickor anordnas på huvudetagerna, och hava vi tänkt oss en ficka för malm och en för gråberg. Dessa förläggas så att tappningen från båda kan ske till tvenne måttfickor, från vilka uppföringsskippen fyllas, I dagen tömmes malmen i en ficka och matas därifrån i grovtuggen,, och då gråbergsuppföring skall äga rum omkastas en lucka i laven, varigenom gråberget ledes till en annan ficka, varifrån avfrakten sedan kan ske.

Hur vi tänkt oss schaktet med tillhörande fickor förlagd ^a framgår av bifogade principskisser.

För att undvika en långt driven och därigenom kostsam skutskjutning vore det fördelaktigt, om en större grovtugg än den nuvarande kunde installeras. Då anskaffandet av en dylik kross enligt uppgifter är beroende på möjligheterna att transportera den samma upp till gruvan, hava vi gjort en förefråga hos Morgårdshammars Mek. Verkstad angående vikten av delarne till en tugg 600 x 900 m/m och erhållit upplysning om, att en dylik tugg kan tillverkas med stativ, svänghjul och kärt delade, varigenom vikten av den tyngsta delen ej överstiger 2 ton.

För bedömandet av den erforderliga spelutrustningen för malmuppföringen kan följande kalkyl lämna ledning. Räkmar man

med en mäktighet på malmen av 28 m. och en fältlängd av 250 m. samt att c:a 80% av malmen kan uttagas erhålles c:a ~~600~~ 14.500 ton malm pr m. avsänkning efter donläget. Med en årsbrytning av 270.000 ton blir sålunda den årliga avsänkningen c:a 19 m. Räknar man vidare med att ~~ett~~ c:a tre årsbrytningar anstå ovan 7:de etagen, skulle gruvan om 20 år vara bruten till ett djup av c:a 325 m. under nyssnämnda etage, vilket motsvarar ett schaktdjup av omkring 550 m. efter donläget. Om uppfordringen sker på två skift med en effektiv speltid av 6 timmar pr skift och uppfordringsmängden uppgår till 1000 ton malm och c:a 100 ton gräberg pr dygn skall spelet kunna uppföras $\frac{1100}{12}$ lik 92 ton pr timme. Väljer man en max. spelhastighet av 5 met./sek. och en acceleration av 0.5 met./sek. samt beräknar lastningspausarna till 30 sek. skulle man vid det nämnda schaktdjupet komma upp till 24 skip pr timme. Skipkapaciteten skulle sålunda behöva vara $\frac{92}{24}$ lik c:a 4 ton,

För bergtransporten under jord bör lokdrift anordnas. Då brytningen enligt den föreslagna planen kommer i fortvarighets-tillstånd, kan man räkna med frankörning på två etager samtidigt och på två skift, vilket sålunda skulle motsvara en transport- och mängd av i medeltal 250 ton pr. etage pr skift. Då emellertid arbetet ej kan beräknas gå fullt regelbundet, bör man vid val av lokomotiv och vagnar räkna med minst 350 ton pr skift. Som lämpliga loktyper få vi föreslå accumulatorlok eller lågtrycksluftlok. Den förra typen är dyrbarare i anskaffning och tarvar noggrannare skötsel, men är bekvämare i drift och torde taga mindre utrymme än luftloken. En närmare utredning av denna fråga tillrådes. För att underlätta tappningen böra vagnarna vara stora, helst rymmande c:a 3 ton, och för att erhålla gynnsamma transportförhållanden böra spåren vara väl lagda och givas en lutning av 3.5 o/oo utom närmast schaktet, där spåret bör vara horisontalt.

Lökken Verk och Grängesberg d.1.oktober 1934.

L.D.Jenssen
(s)

B.A.Anderson
(s)

Beräkning av ungefärliga kostnaderna vid magasin- och pelar-
BRYTNING VID Knabengruvan.

A. Magasinbrytningen.

Tillredningar för ett magasin :

✓ Fältort längs liggväggen 28 m.

/2 x 2 m./ a 107.- 3.000:-

Tvärort i liggväggen 48.5 m.

/2 x 2.2 m./ a 130:-..... 6.300:-

• Utfraktort i liggväggen 28 m.

/2 x 2.2 m./ a 130:- 3.640:-

Stigort till översta tappstället 100 m.

/2 x 2 m./ a 80:- 3.000:-

för kommunikation till tappst. 66 m.

/1.8 x 1.1 m./ a 62:-..... 4.100:-

1 grenad tappstigort :

8 m. ort /2 x 2 m./ a 80:-..... 640:-

12 m. stigort /1.8x1.1m./ a 62:740:-

Inbyggnad 400:-

✓ 7 st. tappstigar a 1.780:- 12.460:-

✓ Utstrossning av en trätt :

130 m³ a 2.85 370:-

✓ Utfrakt m,m..... 510:-

✓ 14 trattar a 880:- 12.320:-

2 luftmanövrerade tappanordn. a 1.000:- 2.000:- 45.180:-

✓ Kommunikationsstig i pelaren 60 m.

/2 x 2 m./ a 80:-4.800:-

5 st. genomslag till magasin 30 m.

/1.8 x 1.1 m./ a 62:-. 1.860:-

6.660:-

Då sådan kommunikation endast behövas i varannan

pelare räknas på magasinet hälften och på

pelaren hälften, altså 3.330:-

Räknar man med en mäktighet på malnen av 28 m. och
en spez. av 2.6 innehåller et magasin

20 x 28 x 73 x 2.6 lik c:a 107.000 ton

som beräknas kosta i brytning 0.40 kr.pr ton 42.800:-

Summa kostnad 97.950:-

Beräkning av ungefärliga kostnaderna vid magasin- och pelar-
BRYTNING VID Knabengruvan.

A. Magasinbrytningen.

Tillredningar för ett magasin :

Fältort längs liggväggen 28 m.

/2 x 2 m./ a 107.- 3.000:-

Tvärort i liggväggen 48.5 m.

/2 x 2.2 m./ a 130:-..... 6.300:-

Utfraktort i liggväggen 28 m.

/2 x 2.2 m./ a 130:- 3.640:-

Stigort till översta tappstället 100 m.

/2 x 2 m./ a 80:- 8.000:-

för kommunikation till tappst. 66 m.

/1.8 x 1.1 m./ a 62:-..... 4.100:-

1 grenad tappstigort :

8 m ort /2 x 2 m./ a 80:-.... 640:-

12 m. stigort /1.8x1.1m./ a 62:740:-

Inbyggna 400:-

7 st. tappstigar a 1.780:- 12.460:-

Utslossning av en tratt :

130 m³ a 2.85 370:-

Utfrakt m,m..... 510:-

14 trattar a 880:- 12.320:-

2 luftmanövrerade tappanordn. a 1.000:- 2.000:- 45.180:-

Kommunikationsstig i pelaren 60 m.

/2 x 2 m./ a 80:-4.800:-

5 st. genomslag till magasin 30 m.

/1.8 x 1.1 m./ a 62.-. 1.860:-

6.660:-

Då sådan kommunikation endast behövas i varannan

pelare räknas på magasinet hälften och på

pelaren hälften, altså 3.330:-

Räknar man med en mäktighet på malmen av 28 m. och
en spec. av 2.6 innehåller et magasin

20 x 28 x 73 x 2.6 lik c:a 107.000 ton

som beräknas kosta i brytning 0.40 kr.pr ton

42.800:-

Summa kostnad

97.950:-

De direkta brytnings- och tillredningskostnaderna för malmen i magasinet skulle sålunda bli

$\frac{97.950}{107.000}$ lik 0.92 kr. pr ton.

För tappning, transport, uppföring, vattenundantag
hållning, tillsyn m.m. beräknas kostnaden till
1.65 kr. pr ton.

Malmen från magasinen leverad i tuggaren i dagen
skulle sålunda kosta c:a 2.57 kr. pr ton.

B. Pelarbrytningen.

Tillredning av en pelare :

Stigorter 110 m.) 2x2 m./ a 80:-	8.800:-
Horisontalorter 60 m./2x2 m./ a 85:50	5.130:-
Häften av kommunikationsorten i pelaren	3.330:-
Enligt föregående är kostnaden för en tappstigort med tilhörande tappgluggar m.m. beräknad till 45.180:-	
Densamma betjäna 20 m. fältlängd. På 8m. pelarbredd kommer då $\frac{8}{20}$. 45.180 m.	18.100:-
Pelaren beräknas innehålla c:a 8 x 28 x 73 x 2.6 lik 42.000 ton, som i brytning beräknas kosta 0.85 kr. pr ton	35.700:-
Summa kostnad	71.060:-

De direkta brytnings- och tillredningskostnaderna för
malmen i pelaren skulle då kosta $\frac{71.060}{42.000}$ lik 1.70 kr. pr ton
och leverad i dagen i tuggaren c:a 3.35 kr. pr ton

Genomsnittspriset för malmen från magasin- och pelar-
brytningen leverad i tuggaren skulle sålunda bli

$\frac{107.000 \times 2.57 + 42.000 \times 3.35}{149.000}$ lik 2.80 kr. pr ton.

Beräkning av ungefärliga kostnaden vid brytningen av den kvar- STÅANDE malmen ovan 8:de etagens

Beräkningen är utförd för ett område fr.o.m. pelaren vid
profil I till pelaren vid profil 3, en fältlängd av c:a 110 m.

2 st. 15 m. breda murade stödpelare beräknas kosta 80.000:-

Enligt det föregående kostar

Stigorter och tapporter mellan 8:de och 5:te etagen
för ett 20 m. Brett magasin45.180:2 kr.

och för en 8 m. bred pelare 18.100:- kr.
 fältort efter liggen och uttraktionsort i liggen
 på 8:de etagen för 28 m. fältlängd 6.640:- "
 Kommunikationsstig i pelaren 6.660:- "
 Orter för brytning av pelaren 9.000:- "
 Murning av malmstöd i pelaren 3.000:- "

C:a kostnad för 28 m. fältlängd 88.580:-kr.
 För 110 m. fältlängd alltså $\frac{110}{28} \times 88.580$ lik 342.000:-
 110 m. ort i liggen på 5:te etagen 14.300:-
 13 st. bergtappar på samma etage 26.000:-
 Om malmen närmast dagen kvarlämnas torde området
 ifråga innehålla omkring $2.100 \text{ m}^2 \times 110 \times 2.6$ lik 600000 ton
 varav c:a 63.000 ton få kvarlämnas i de båda stödpelarna.
 Av Återstoden 537.000 ton kommer på magasinerna
 385.000 ton och på pelarna 152.000 ton. Bryt-
 ningskostnaderna för denna malm beräknas bliva
 385.000 ton i magasinerna a 0.40 kr. 154.000:-
 152.000 " " pelare a 0.85 kr. 129.200:-
 Summa kostnad 751.500:-

Genomsnittliga brytningskostnaden för malmen i detta
 parti skulle sålunda bliva $\frac{751.500}{537.000}$ lik 1.40 kr. pr ton
 och leverad i tuggaren i dagen c:a 3:05 kr. pr ton.