



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7159	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Bagøien Bergverk	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Husvik bly- og sinkforekomst, en betenkning				
Forfatter Ingvaldsen, Karl		Dato År 11.09 1948	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Kaare Bagøien Bergverk	
Kommune Alstahaug	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 18264	1: 250 000 kartblad Mosjøen
Fagområde Forekomstbeskrivelse Geologi Gruveteknisk Økonomi	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Husvikfeltet Nilsens skjerp Lillehatten Søndre Sivertsen Grube Nordre Sivertsen Grube Hilda Fagerskogbakken		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Pb, Zn			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Basert på befarings- og foreliggende rapporter av eldre og nyere dato, blir forholdene omkring forekomsten gjennomgått. Pr. dato foregikk skeiding, diamantboring og drift i Nilsens skjerp. I skeidet stand regnes snittgehalt på ca. 10% Pb og 20 % Zn. Midlere mektighet er 0,48 m. Det gis forslag til videre drift som a) bondedrift og b) etter driftsplan. Kalkyler gis for de to alternativene. Det gjøres en vurdering av malmverdien og av lønnsomheten. Det konkluderes med at det teknisk og økonomisk er tilrådelig å sette i gang drift på forekomsten.				

Husvik bly- og sinkforekomst.

Betenkning ved bergingeniør Karl Ingvaldsen.

Efter anmodning av herr disponent Kaare Bagöien, Trondheim, skal jeg få gi en betenkning over Husvik bly- og sinkforekomst beliggende ved Halsfjorden i Tjøtta herred, Helgeland. Foruten at jeg ved opphold i Husvik 25. og 26. sept. i år har hatt anledning til å befare forekomsten og se de stedlige forhold, er jeg blitt forelagt alle rapporter m.v. av eldre og nyere dato. Min oppfatning av Husvik går ut på at jeg såvel teknisk som økonomisk finner det forsvarlig og tilrådelig at det settes igang drift på forekomsten.

Beskrivelse og vurdering av forekomsten.

Jeg skal avholde meg fra noen detaljert beskrivelse av forekomsten, noe som finnes i diverse eldre rapporter, men vil gjerne henvise til Norges Geologiske Undersøkelse, publ. nr. 131: "Sink- og blyforekomster på Helgeland" av J.C. Torgersen, nu bergmester i Finnmarkske bergdistrikt. Her er Husvikfeltet gitt en utførlig beskrivelse.

Forekomsten er drevet i to perioder, nemlig årene 1897 - 1900 og 1911-1914. Nu foregår diamantboring, drift i Nilsens skjerp og skeiding av eldre malmer.

Forekomsten ligger på Husvikhalvøia på nord-siden av Halsfjorden og strekker seg rett mot nord i en 10-50 m mektig kalkstensbank med omtrent vertikalt fall. Kalkstenen, som på begge sider ligger mot en presset granitt, strekker seg 3-4 km nordover og er delvis isprengt lag av glimmerskifer. Malmen opptrer som en forholdsvis ren gang, delvis i kalkstenen og delvis mellom denne og skiferen. Enkelte steder kan iakttas flere parallelle malmsoner. Feltet er geologisk undersøkt av dr. H. Bjørlykke og Geofysisk Malmleting har foretatt elektriske målinger.

Malmmineralene består særlig av blyglans og sinkblende, men også av arsenkis, magnetkis og kobberkis. Den del av feltet som tidligere har vært gjenstand for drift begynner

500-600 m fra sjøen og utgjør en lengde av over 1000 m, mens feltet fortsetter nordover. Terrenget er meget ulent og kommer 2 steder på denne strekning opp i ca. 350 m o.h. Malmen iakttas i dagen flere steder og dessuten i de gamle gruber, som fra syd mot nord benevnes slik:

Lille Hatten grube	(0,3 m)
Søndre Sivertsen grube	(0,58 m)
Nordre Sivertsen grube	(0,35 m)
Hilda grube	(0,76)
Fagerskogbakken skjerp	(0,41 m)

De anførte tall ved de forskjellige gruber angir beregnede gjennomsnittlige mektigheter efter tidligere nevnte N.G.U. nr. 131.

Råmalmens gehalter i skeidet stand (d.v.s. rent gråberg forpukklet) har ligget på ca. 10 % bly og 20 % sink. Malmens egenvekt er ca. 4,0. Ved siden av malmgangen er det ingen eller bare liten impregnasjon av sulfider.

De eldre drifter i feltet omfatter vel 500 m i stoller og synker, hvorav ca. 200 m utgjør tre stoller som ikke har fulgt gangen. Med et bedre geologisk kjennskap til forekomsten, kunne disse ha fått et bedre anlegg. De allerede utførte bergmessige arbeider utgjør en ganske stor undersøkelse. Sammen med geologisk kartlegging, elektriske målinger, diamantboringer (som fremdeles pågår) og flotasjonsforsøk har man derfor et ganske verdifullt materiale ved bedømmelsen av forekomsten.

Denne kan i få ord karakteriseres ved at den i store trekk er meget regelmessig i 2 dimensjoner, ~~men~~ Feltutstrekningen er meget stor og vedholdende og fallet er tilnærmet vertikalt. Utstrekningen mot dypet vil rimeligvis være ganske anseelig. Lokalt kan forekomsten variere meget sterkt, idet gangen i de tidligere drevne partier veksler fra 0,25 - 0,75 ^{mektighet} m²/gjennemsnitt. Forekomstens oppbygging ligger gunstig an for en rasjonell grubedrift. Man må være forberedt på at gangen på sine steder har mektigheter som ligger under det drivverdige. Den gjennomsnittlige mektighet av malmen er et tall av ganske vesentlig betydning for både bedømmelse og drift av forekomsten, med andre ord hvor meget malm som kan utvinnes pr. m² gangflate.

En bør forsøke å ta rede på om variasjonen av tykkelsen på malmpålaten har noen lovmessighet eller ikke. Finnes en slik lovmessighet, kan det tas til inntekt under avbygningen. Ser en på de ovenfor anførte midlere mektigheter av malmen i grubene er midlet av disse tall 0,48 m. Tas bløtningene i dagen med, blir middeltallet 0,45 m.

Jeg finner det ikke praktisk i de senere kalkyler

å regne med større gjennomsnittlig mektighet enn 0,25 m som med en sp.vekt på 4,0 vil gi 1,0 tonn malm pr. m² gangflate. Skulle gjennomsnittlig mektighet være større, vil kalkylenestille seg vesentlig gunstigere.

De tidligere drifter tyder på at det er uttatt over 1 tonn malm pr. m².

Ved utnyttelsen av denne malm, vil anrikning ved flotasjon ha stor betydning, noe som man i de to tidligere driftsperioder ikke hadde kunnet regne med. Dessuten har man nu mere effektive hjelpemidler til undersøkelse og avbygging. Sammenholdt med tidligere drift, skulle man derfor idag ha ganske anderledes tekniske muligheter for å drive denne forekomst. Utførte flotasjonsforsøk tyder på at det kan oppnås to konsentrater med 70 % Pb og 50 % Zn, begge med over 90 % utvinning. Blykonsentratet beregnes å holde min. 500 gr.sølv pr.tonn.

Derimot må man som i eldre tider anvende skjeiding, en operasjon som ikke har gjennomgått noen utvikling. Malmen er så verdifull at det tilles en såpass arbeidskrevende og kostbar prosess. Tapene ved skjeidingen må tas nøle rede på og driften anordnes slik at de mest mulig unngås. I trakten mellom Nilsens skjerp og Hildagruben blev iaktatt impregnasjoner (opp til 5-10 vektprosent) av arsenikkis i kalkstenen. Da denne kis er bærer av gull, bør dette spesielt undersøkes. Skulle man ved driften treffe impregnasjonsmalm, kan disse før eller senere få verdi. I tilfelle de må brytes, kan det overveies å styrke de for seg så de ikke blandes med rent gråberg.

Prisene på bly og sink er steget sterkt i forhold til førkrigstiden, også sammenlignet med priser for andre metaller, f.eks. kobber og nikkel. En drift av forekomsten skulle ha ulike bedre sjangser til å lykkes idag enn for 30-50 år tilbake.

Ellers kan det opplyses at det i Husvik er gode muligheter for kai i isfritt farvann. Elektrisk kraft finnes ikke på stedet, denne må i første omgang bli dieselelektrisk. Ferskvann til flotasjon finnes i tilstrekkelig mengde ikke nærmere forekomsten enn 2-3 km og må i tilfelle pumpes. Det passer således bra at malmen er planlagt flotert på et annet sted. Det synes å være rikelig med bra kvalifisert arbeidskraft på stedet, som for en vesentlig del kan bo i sine hjem.

Forslag til drift og videre undersøkelse i feltet.

Som forholdene ligger an idag, er jeg tilbøielig til å foreslå at man setter igang

- a) en produksjonsdrift på 2 steder i feltet med foreløbig liten innsats av mekaniske hjelpemidler og beskjedne anleggsomkostninger (bondedrift) og
- b) en plan for avbygging av forekomstene etter noe større linjer (driftsplan).

Begge deler vil virke som positive ledd i den videre undersøkelse av feltet.

a) Bondedrift.

Denne bør omfatte en produksjonsdrift ved Lille Hatten og en produksjonsdrift i Tverrlia ved det nylig fundne Nilsens skjerp og i strøket mot Hilda grube. Driften legges til å begynne med an med håndboring, skeliding på stedet og transport med hester til sjøen. Ved siden av at man på denne måte kan komme fort igang med en produksjonsdrift i mindre stil (man er uavhengig av materialanskaffelser, montasjer og bygninger), vil man få erfaringer for hvad avkastningen kan bli pr. m² gangflate. Videre vil man få prøvet skeliding av nyskutt malm, et ledd som vil være av stor viktighet for den senere drift, idet skeliding for hånd blir den "anrikningsprosess" som blir praktisert ved selve gruben. Ved så verdifull malm som denne, er f.eks. tapene ved skeliding, ønskelige og oppnIELIGE gehalten, forhold som spiller ganske sterkt inn. Driften må arrangeres som åpne dagbrudd og legges slik an at man ikke hindres av vann. Om det er hensiktsmessig, kan denne drift utvides til flere steder. Jeg anser det som en fordel at bondedriften legges til Lille-Hatten og nordsiden av Tverrlia, da man på denne måte får en undersøkelsesdrift igang i hvert av de to haldedrag som feltet strekker seg gjennom. Nødvendig vei for hestetransport er allerede tilstede, men terrenget er meget bratt og kupert. En må således regne med at effekten av hestetransporten er størst på vinterföret. (Sneen ligger neppe lenger enn mellom 15/12 og 15/4). Skulle det vise seg regningsssvarende, kan det senere bli tale om å anvende maskiner til boringen, enten ved hjelp av et motordrevet kompressoragregat eller også anvendelse av en spesiell bensinmotordrevet bormaskin.

Hvad selve transporten til sjøen angår, kan det være verd å overveie anvendelse av beltetraktor eller traktor med store ringer. Dette bør prøves för man bestemmer seg for det. Terrenget innbyr på ingen måte til anlegg av vei av bedre kvalitet

Jeg er også av den bestemte oppfatning at anlegg av bundet mekanisk transport i dagen (kaubane, oransebane o.l.) må frarådes. Slike anlegg vil ikke harmonere med feltets utstrekning og terrengets formasjon. De blir for uelastiske og falle kostbare da tonnasje pr. oppstilling blir relativt liten. Skal produksjonen økes, bør den av tekniske som økonomiske grunner erstattes med mer rasjonell fremgangsmåte. Bonde-driften skulle kunne levere 1500-2000 tonn skaldet malm innen 1/10 1949. Malmen fra bonde-driften kan skibes over Kjøpmann Falks kai bare med utvidelse av den støppte lagerplass og forsterkning av bryggen.

b) Driftsplan.

Ved en større produksjon vil bonde-driften ikke kunne konkurrere og vil etter hånden by på økede vanskeligheter. Etter adskillig overveielse er jeg blitt stående ved følgende:

Utgangspunktet blir anlegg av en kai med lager for malm et stykke vest (ca. 100 m) for den gangsonen som går ut i sjøen, hvor dybden er god. Tilstrekkelig høide reserveres for malm-lager og kai (ca. 20 m). Diesellagretatet (77 KW) plasseres ved kaien og kompressoren nær stollinngangen. Herfra legges skinnebane med høvelig stigning (nordøstover) inntil gangsonen nåes og denne følges med stoll nordover. Påhugget blir ikke så langt fra sjøen men forholdsvis langt fra den sydligste grube, Lillenatten. Om montasjen tar til snarest, skulle en få begynne drivingen sist i 1948. Det er imidlertid for den senere drift av stor betydning at man begynner så lavt nede som praktisk mulig. Bestemmende for høiden er lavflate, kai, malm-lager, bane-stigning. Det foreliggende kartmateriale er så usikkert at høider og distanser bare kan angis i runde tall. Man har senere stor fordel av all malm man får over seg. Drift av stollen vil foruten å være en storstilet undersøkelse gi masse til banen ut til malm-lageret og eventuelt plan for bygninger og anlegg der. En må også forutse at driften av denne forekomst vil bli plaget av adskillig vann som det er urasjonelt å anvende elektrisk kraft på. Ved anlegget av grunnstollen vil man unngå det. Det vil kreves inntil 400m stoll før man når inn under Lille-Hatten grube, men det skulle være adskillig sannsynlighet for at man treffer malm tidligere. Før driften av stollen begynner, er det ønskelig at de pågående diamantboringer dirigeres lenger sydover for undersøkelse i det område stollen skal gå. Selv om disse boringer skulle gi et mindre gunstig resultat hvad malmføring angår, anser jeg det riktig å forfølge dette prosjekt når det foreligger et så

markert gangdrag som her. Drift av hovedstoll andre steder, f.eks. fra dalen og vestover loddrett forekomstens strøk, tror jeg ikke blir noen heldig løsning.

Stollen etter gangdraget trenger i første omgang bare å føres nordover til man får forbindelse med de gamle drifter i Lille-Hatten. Dette må skje ved stigort og videre drift av feltort. Samtidig må det arrangeres fylkasser for skeidet malm og grüberg. Skeidingen bør foregå på et spesielt belte og driften legges an slik at man kan få mest mulig av grüfjellet satt igjen i gruben. Transporten ut stollen kan skje med diesellokomotiv og vil bli rasjonelt og rimelig og uavhengig av årstid og terrengforhold. Videre drift av grunnstollen i forekomstens strökretning vil være den mest effektive undersökelse av feltet og kan drives ved siden av avbyggingen. En slik grunnstoll vil åpne underfaring av en meget stor gangflate, gjennomsnittlig ca. 250 m² pr.m. svarende til 250.000 m² i 1000 m lengde. Dette kan svare til en anseelig malmreserve.

Ved anlegget av en ny grube som denne, vil det utvilsomt være riktig å basere seg på drift med hårdmetallbor. Derved får man hurtigere tilredning, mindre maskinelt anlegg og man sparer mannskap. Med det maskineri som høes for hånden og hensyn til det som må anskaffes, vil jeg holde det for rimelig å drive grunnstollen ferdig og opprette forbindelse med de gamle gruber i 4. kvartal 1949. Sjangsen for å treffe malm tidligere under driften av grunnstollen, anser jeg for betydelig.

Kalkyler for anlegg og drift:

a) Bondedrift.

1. Anleggsomkostninger:

Utbedring av kai og lagerplass etc.	kr. 7.500.-
Utstyr for bondedrift	" 7.500.-
	<u>kr. 15.000.-</u>

Skulle bondedriften mekaniseres, vil maskiner og transportmiddel kunne skaffes for et utlegg av kr. 25.000.-; sum vil da bli kr. 40.000.-.

2. Driftsomkostninger (foreløbig 2000 tonn):

Transport av 300 tonn skeidet malm a 15/-	kr. 4.500.-
Bryting og transport 1000 tonn ved Lille-Hatten a kr. 80/-	" 80.000.-
Bryting og transport 700 tonn ved Nilsen og Hilda a kr. 80/-	" 56.000.-
Ombordføring og båtfrakt til Andfiskåga 2000 tonn a kr. 10.-	" 20.000.-
Oppsyn etc.	" 9.500.-
	<u>kr. 170.000.-</u>

3. Inntekter:

300 tonn skeidet malm 15/25 Pb+Zn a 220/-	kr. 66.000.-
1700 " " " 10/20 Pb+Zn " 160/-	" 272.000.-
	<u>kr. 338.000.-</u>

Bondedrift skulle for de første 2000 tonn kunne gi en gevinst av størrelsesordenen kr. 150.000.- brutto, idet lokale driftsomkostninger vil utgjøre ca.kr. 90.- pr.tonn. De 300 tonn malm som nu er under skeiding er satt med høi gehalt og verdi. Sansynligvis vil kvantumet 300 tonn overtreffes en del når resten er skeidet.

b) Driftsplan:

Kalkylen er satt opp, idet det ikke er regnet med uttelling for allerede eksisterende maskineri.

Anleggs- og driftsomkostninger:

1. Kallanlegg og kran	kr. 15.000.-	
2. Tipp og malmalager	" 7.500.-	
3. Mont. dieselagregat og oljetank	" 10.000.-	
4. Lagerskur, vekksted etc.	<u>" 17.500.-</u>	kr. 50.000.-
5. Montasje kompressor	kr. 5.000.-	
6. Diesellok. + spor i dagen	" 20.000.-	
7. Borutstyr	<u>" 15.000.-</u>	" 40.000.-
8. Stollidrift ca. 400 m ferdig utbygget a 250/-	kr. 100.000.-	
9. Stigort ca. 120 m med fyllkasse	<u>" 30.000.-</u>	" 130.000.-
10. Feltort ca. 150 m, tapninger + skeideanlegg	kr. 50.000.-	
11. Tilredning for drift	" 20.000.-	
12. Diverse	<u>" 10.000.-</u>	<u>" 90.000.-</u>
		<u>kr. 300.000.-</u>

Anlegget av sollen med tilbehør vil andra til kr. 300.000.-.

Driftsomkostningene cif. Andfiskaga efter denne plan regnes i andra til kr. 60.- pr.m² eller til ca.kr. 60.- pr. tonn malm ved 0,25 m mektig~~te~~ gang mot ca.kr. 90.- pr.tonn ved bondedrift. Differensen blir ca.kr. 30.- pr.tonn. Omkostningene ved grunnstollanlegget skulle oppveies ved produsert malmakvantum av ca. 10.000 tonn. (En kan regne omkostningene fast til ca. kr. 60.- pr.m² gangflate, d.v.s. 25-40 kr. pr. m³ utbrutt masse).

Men Hvis forekomsten fører mektigere gang enn 0,25 m stiller det hele seg gunstigere. Ved en drift av forekomsten som skal strække seg utover prøvestadiet, må anlegget av en grunnstoll kunne sterkt tilrådes.

Selv om gangen er liten, må en regne med 1,5 - 2,5 m bredde i strøssene, d.v.s. ialt 5-7,5 tonn masse pr.m² gangflate. Produksjonen efter denne plan må kunne utgjøre 5-10.000 tonn skeidet malm årlig, et tall som kan være forenlig med de mulige malmreserver i feltet.

Bondedriften vil kunne sjåltas ut om 1½ år, men det kan være hensiktsmessig å la den henge ved lenger, særlig av hensyn til undersøkelserne i feltet. Pengeutlegget til bondedriften for skibninger i 300-500 tons laster vil utgjøre ca.kr. 50.000.-, men denne driften skulle efterhvert klare seg selv.

Realiseringen av driftsplanen vil i første omgang kreve et utlegg på henimot kr. 100.000.-, senere vil utgiftene komme suksessivt i driftsperioden (vesentlig arbeidslønn og driftsmaterialer). Bondedriften skulle kunne dekke en del av utlegget på grunnstollen (muligens halvparten), men resten + omkostninger til diamantboringer o.l. må dekkes fra annet hold.

Beregning av malmverdi etc.

Malmen er i flere rapporter antydnet å holde i skeidet stand 10 % Pb (bly) og 20 % Zn (sink). Efter diverse analysemateriell og egne iakttagelser holder jeg disse gehalter for oppnåelige. I den første del av den planlagte driftsperiode forutsettes anrikningen utført ved Bergverksselskapets Nord-Norges anlegg i Andfiskåga ifølge kontrakt av 20/8 1948. Verdien av malmen basert på ovennevnte innhold av bly og sink, men eksklusive sølv og andre verdibestanddeler, er oppgitt til kr. 227.- pr.tonn. Malmen inneholder delvis arsenkis som kan være gullholdig. I så tilfelle bør malmen antakelig anrikes separat for å få den beste utnyttelse av verdibestanddelene.

Efter ovennevnte kontrakt faller 70 % av de kr. 227.- på leverandøren av rømmalmen eller rundt regnet kr. 160.- pr.tonn. Dette tall legges til grunn i efterfølgende betraktninger.

Variasjoner i malmens gehalt og verdi.

Da all malm må skeides og malmverdien ved denne forekomst er relativt stor, spiller metalleghaltene en meget stor rolle, særlig da innholdet av bly. Med de kr. 160.- pr.tonn brutto

på grubens hind for malmen (10/20 = Pb/Zn) kan man på grunnlag av noteringene idag uten stor feil sette hver prosent inneholdt bly og sink til henholdsvis kr. 9.- og kr. 3,50, eksempelvis:

10/20 malm:	$10 \times 9 + 20 \times 3,50$	= kr. 160.-
5/20 "	$5 \times 9 + 20 \times 3,50$	= " 115.-
5/10 "	$5 \times 9 + 10 \times 3,50$	= " 80.-
15/25 "	$15 \times 9 + 25 \times 3,50$	= " 242,50
15/10 "	$15 \times 9 + 10 \times 3,50$	= " 170.-

Holder malmen meget bly, kan det straks fires på sinkgehalten, idet bly i malmen har over den dobbelte verdi av sinken.

Skeidingsresultat avhenger meget av rimalmens karakter, men det synes mulig å holde kvaliteten på 10/20.

Mektighet av malmgangen + driftens lønnsomhet.

Malmens sp.v. er min. 4,0 i skeidet stand. D.v.s. at en 0,25 m mektig gang gir 1 tonn malm pr. m^2 forutsatt at alt skeides ut. På samme måte gir 0,5 m gang 2 tonn pr. m^2 og en gang på 0,35 m mektighet 1,4 tonn pr. m^2 .

Vanlig malmkvalitet 10/20 koster ved bonedrift rundt regnet kr. 80.- pr. tonn. Man kan da innenfor lønnsomhetens grense drive på en gang med 12,5 cm mektighet (d.v.s. 0,5 tonn pr. m^2 gangflate) i kvaliteten 10/20. Ved høiere gehalt av bly og/eller rasjonellere drift kan minste mektigheten settes ytterligere ned. Ved svakere gehalter må minste mektighet være større for å være drivverdig. De kjente mektigheter på gangen ligger klart over det som betegner minimum for rentabel drift.

Det forekommer ^{seg} meg at forekomsten i Husvik har en malmføring som kan berettigede adskillig investering som objekt for bergverksdrift, og jeg vil anta at drift av forekomsten har store sjanser til å krones med hell, selv om de høie bly- og sinkpriser vi har idag ikke kan regnes som stabile i fremtiden.

Röros, 11. september 1948.

Paul Rasmussen.