



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 191	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Orkla Industrier Foredrag på berging.møte på Løkken 1965				
Forfatter Per Sandvik		Dato 1965	Bedrift Orkla Industrier A/S	
Kommune Meldal	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

Bakgrunnen for våre sjaktplaner var ^{Reputasjonen} at
for diamantboringer hadde vist, at Løkken-fore-
komsten fortsetter vestover. Innbefattet det
nyoppborede område er den kjente forekomsten
over 3 km lang.

I forekomstens sentrale del har malmen et steilt
fall og en feltstupning på 11° . Lenger vest
blir fallet flatt og feltstupningen 0° .

Lengst i vest hvor malmen er fulgt med en
skråsynk er feltstupningen 29° . Fra synken er
det på 481 m drevet et undersøkelsesnivå,
hvorfra det er boret en rekke hull. De
vestligste hull er ca. 300 m dype, og viser
en malmkvalitet lik vanlig Løkken-kis.

Mektigheten er helt opp til 19 m i et enkelt
hull. Forøvrig får man av boreresultatene det
inntrykk at fallet fortsatt er nokså flatt og
at feltstupningen er mellom 20 og 30° . Det er
vanskelig å si noe sikkert om forekomstens form
etter boreresultatene. Resultatene fra noen
hull kan således tyde på at malmen ^{delvis} er oppdelt
~~i flere linser.~~ Alt i alt ~~er~~ ^{er} motiveret.

boringsresultatene anlegg av en undersøkelses-
sjakt ~~som bør gå~~ ned til ca. 1000 m under
grubens 0-punkt. Dette medførte, om sjakten
skulle drives fra dagen, senking av en ca.
900 m dyp sjakt, noe som ville kreve en stor
avsenkningsheis og bygging av et nytt sjakt-
anlegg i dagen.

Fordelen med et slikt arrangement ville være at sjaktavsenkningen ville kunne drives uavhengig av grubedriften.

Da sjakten av karakter måtte bli en undersøkelsessjakt, var det ønskelig å begrense investeringsbeløpet mest mulig, og dette var en sterkt medvirkende årsak til at man bestemte seg for et blindsjaktanlegg tilknyttet den nuværende hovedsjakt. Derved ble sjakten betydelig kortere enn om den skulle drives fra dagen, og ~~det ble mulig å anvende~~ et eldre ^{hull i drevet} heismaskineri, som avsenkningsheis etter en omfattende ombygning. 380 m-nivået ble valgt for blindsjaktanlegget. Dette ga en noe lenger sjakt enn om anlegget hadde vært plassert på 430 m-nivået, men på det øvre nivå var det mindre trafikk som kunne hindre sjaktarbeidet, og man fikk på denne måte en større silo for omlastingen ved Wallenberg sjakt.

For å komme i posisjon på 380 m-nivået måtte fordreorten vestover forlenges, og mens dette arbeide pågikk ble det fremtidige sjaktinnslag på 481 m drevet, og en vertikal stigort drevet opp ved hjelp av Alimakheis til gjennomslag med orten på 380 m-etasje. Denne stigort ble drevet i sjaktprofilen, og den ble etterpå utstrosset til fullt sjaktiverrsnitt ved langhulls boring.

For å redusere omkostningene måtte sjaktarealet
gjøres minst mulig, og vi valgte å forsøke å
komme ned med en råsprengt sjakt uten betong-
innstøpning, da vi antok at dette ville bety
en vesentlig reduksjon^{væde} av den arbeidsmengde som
ville kreves, og^{av} det transportbehov^{et} som ville
melde seg i forbindelse med sjaktavsenkningen.
Det var nærliggende å tenke på en råsprengt sjakt
da bergartene og trykkforholdene i gruben^{Som betyng} var
slik at det ikke kreves forbygging. Dessuten
hadde de forutgående diamantboringer gitt et
godt kjennskap til de geologiske forhold i den
berggrunn sjakten ville gjennomskjære. De
første 300 m ville gå gjennom en meget seig,
hård og tungskudt, ^{men} relativt homogen gabbro.
Fra ca. 700 m-nivået ville sjakten gå gjennom
en homogen og solid grønnstein. Det kunne også
ventes at den ville gjennomskjære partier med
en ganske usedvanlig tett og vanskelig borbart
kvartsitt. Spesielle bekymringer måtte^{ikke} forventes
like under nivå 700 m, hvor sjakten^{kan} ville^{ikke}
skjære det overskyvningsplan som ligger over
Løkken-kisen. ^{Side} Plan^{et} er ofte markert ved en ler-
sleppe og ved en 10 - 20 m mektig^{men} sone. Vi plan-
la å sikre oppsprukne partier med bergbolting
og betongsprutning, eventuelt armert med
netting. [Et slikt sikringsarbeide ville neppe
by på særlige problemer i en sjakt med lite
areal] Sjakten kunne kanskje komme til å bli
våt hvis den skar igjennom slepper som hadde

oppløst

forbindelse med kisen. Det var nemlig påtruffet vann under stort trykk sammen med kisen i enkelte borhull.

Avsenkningsheis.

Avsenkningsheisen ^{var} en sterkt ombygget gammel heis fra Nyby Bruk og hadde 236 HK motor. Største ubalanserte last ^{hadde} var 6,2 t, og heishastigheten 2,2 m/sek. Maskineriet som omfattet egen kompressor for sikkerhetsbremsen og fjernstyringsutrustning ble plassert i et heisrom på 380 m-sålen. Herfra gikk heistauet horisontalt frem til en tauslave over sjakten. Ved dette arrangement kan faring foregå via 380 m-etasje ved at man går en trapp ned til tønne. Heiskjørereren er plassert ved tippestasjonen over nivå 481 m, så han kan holde øye med tippingen.

Tønne er utført etter tysk standard. For å utnytte heisens kapasitet fullt ut ^{kan vi} benyttet vi en tønne på 2 m³ så lenge ^{opp i sjakten} tauvekten var liten, men lenger nede i sjakten da tauvekten øket skiftet vi over til 1,5 m³.

Heistauet er 32 mm Ø og tvinnfritt. Vi benytter dessuten etter tysk mønster en swivel mellom kaus og tønne. Tauet styres mellom geidene.

En luftstyrt luke som helt dekker sjaktarealet må være på plass før det er mulig å tømme i

siloen. Stenen fra sjaktavsenkningen må kjøres ut på 481 m-nivået og får flere om-
lastninger før den kommer opp i dagen. ~~Fordelen~~
henger med dette arrangementet med dette arrangementet ~~er~~ at arbeidet med siloer,
elevatorsjakt og det permanente heisrom over
380 m kan foregå uavhengig av sjaktavsenkningen.

Boring.

For å lette borearbeidet i den hårde bergart
ble bormaskinene hengt opp under en henge-
stilling. Denne kan beveges ved 5 samkjørte
luftdrevne vinsjer. Hengestillingen har to
luker hvor tønne og lasteapparat kan passere,
og den danner et tak over minererne og brukes
også som stillas ved rensking og bygging. Som
bormaskin brukes modifiserte ATLAS bormaskiner
tilpasset omvendte pallmatere som kan forskyves
langs en føring ^{under} ~~under~~ periferien av henge-
stillingen.

Til å begynne med ble sjaktavsenkningsrutinen
innøvet med halvsalver, etterpå ble samtidig
sprengning av hele sjaktarealet prøvet, men
dette voldt vanskeligheter både med lasting
og lading så vi gikk tilbake til halvsalver
igjen. Det bores 65 bormeter/2 halvsalver.
7/8" bor med 34 mm diameter anvendes. De
dypeste hull er 2,4 m. Det bores 4,6 bormeter/
 m^3 i gabbro og 4,3 i grønnstein. Sprengstoff-
forbruket er henholdsvis 2,6 og 2,2 kg/m^3 .
I midthullene lades med 3 - 4 dynamittpatroner

og resten geomit. I kranshullene er bare tennpatronen dynamit, og den plasseres i bunnen av hullet. Inndriften har i grønsten vært 2,0 - 2,2 m sjakt/2 halvsalver.

Lasting.

Da gabbroen erfaringsmessig faller i store stykker ved skyting, var det om å gjøre for oss å finne et sjaktlasteapparat som hadde positive graveegenskaper, og vi valgte Crydermann som vi også ventet ville være effektiv for opprenskning av sjaktbunnen. Apparatet har klart lastingen meget bra. Sylindrerne har vi byttet om slik at de kraftigste sylindre (10") nu betjener kjeftene, og de mindre (8") besørger svingingen. I løpet av 600 m sjaktdrift med lasting av 26.000 t berg har kjeftene hatt hovedreparasjon 5 ganger (sprekk bl.a.) og ialt 35 tenner er skiftet ut. Et sett pådrags-hus er utskiftet. Storsylindren har vært oppe i dagen en gang for skifting av pakninger.

For å få berget fra innslagene ut i sjakten monteres en liten luftdrevet skrapeheis direkte på sjaktveggen.

En avsenkningsheis med 8 t løfteevne og minst 3 m/sek. heishastighet ville vært fordelaktig i bruk slik at ~~vi~~ kunne ~~å~~ utnyttet lastekapasiteten ~~en~~ bedre. Sjakts minste lysåpning skal som nevnt, ^{nu} være 10,5 m². I praksis gir

apparatet

salven et elliptisk sjakttverrsnitt. (Minimums-ellipsens store akse er 4,9 m og dens lille akse 2,9 m, dvs. ~~At~~ netto sjaktareal er ^{11,5} 11,5 m². Kontrollmålinger viser at ~~vi får et~~ brutto sjaktareal ^{14,5} på 14,5 m², ^{det betyr}) : 25 % overberg.

Rensking.

Når en sjakt skal drives uten bygging er det naturligvis en forutsetning at renskingen foretas meget omhyggelig. Vi hadde regnet med at dette arbeide ville ta tid, men det har vist seg at arbeidet er blitt langt mere omfattende enn forutsatt. Rensking foregår i flere vendinger:

1. Minerer-rensning som foretas før neste salve bores tar ca. $\frac{1}{2}$ time.
2. Hovedrensking ^(påkrevd, 6 omg.) med nedspotting og kiling av løse partier foregår ~~period~~periodewis. Denne rensking er et meget tungt arbeide og tar lang tid.
3. Hvor det er påkrevet følger så bergbolting. Det anvendes 38 mm krysskjer for å få runde hull, og 1" ekspansjonsbolter type Ohio Brass (kr. 19 pr. bolt). Hittil er det gjennomsnittlig innsatt 4,3 bolter pr. 1.m sjakt. Etter bergboltingen prøves igjen veggen.

4. Siste rensk følger byggingen. Da blir veggen igjen kontrollert.

Gjennomsnittlig tar rensking av hver meter sjakt ca. 18 arbeidstimer eller ca. 1,3 time/ m^2 sjaktvegg. For en urund råsprengt sjakt kreves det en hel del lodding. Ialt anvendes 10 loddsnorer av 0,9 mm Sandviken kval. 12R10. Det anvendes enkle sneller for opprulling av snorene. Spesielle justerbare arretérjern festes på geideplatene med settskruer for fiksering av loddessnorene i 0-stilling slik at det ikke trengs å loddess helt ovenfra når stempler eller slanor skal loddess inn på plass. Loddepunktene er fastlagt respektive 5 eller 15 cm fra stempel eller slane. Det anvendes blylodd på 8 og 35 kg. To loddessnorer anvendes for å stille inn hengestillingen som låses mot veggen med stempler, og salven kan så bores uten mere lodding. For å rette inn en geide brukes to lodd.

Stempleres stilling fastlegges ved hovedloddess. Da anvendes 35 kg lodd.

Bygging.

Bygging utføres med 8" x 8" stempler for hver 2 meter og som geider brukes $\frac{1}{4}$ " x $\frac{1}{8}$ " dimensjonerte treboks. Motvektsgeidene må monteres av minererne da lastemaskinen går på disse geiderø, og de monterer dessuten søndre geide og legger de rør som er nødvendig for avsenkingsarbeidet.

Innsetting av stempler og midtgeide~~r~~ ligger ca. 50 m etter drivingen og utføres i løpet av en helg.

Ved forsøk viste det seg at hugging av arbinge~~r~~ i gabbro ga utmerket feste for stemplene, men selv ved bruk av nyere maskinelt utstyr tok ~~det~~ ^{huggingen} for lang tid, og det er derfor blitt utarbeidet en praksis med støping av fundamenter (arbinge~~r~~) for stemplene og fundamenter for geideplatene. Stemplene kappes i standardlengder med 10 cm differanse. Når et stempel skal settes inn henges det i stemplet ovenfor, og stempelenden anvendes som en del av forskallingen for arbingen. Geidene holdes på plass av geideplater og disse festes med bergbolter. Mellom geideplatene og fjellveggen støpes det fundamenter når anledning gives på en ledig helg.

Det var nevnt at det var innsatt 4,3 bergbolter pr. m sjakt for å sikre veggene. De bolter som bores for å feste fundamenter og bygging i sjakten kan imidlertid til en viss grad taes med når det gjelder å vurdere i hvilken grad sjaktveggene er sikret ved bolting. Alt i alt blir det gjennomsnittlig innsatt 12,7 bolter og det blir boret ca. 19 m bolthull pr. m sjakt.

Ventilasjon.

Frisk luft fra dagen slippes ned i sjakten fra 380 m-nivået. Det er montert en 600 mm sugelledning i sjakten. Inntaket er plassert 50 m over stoffen og ~~en~~^{ventilator} leverer 300 m³/min. brukt luft på nivå 481 hvor luften må passere en vanddusj.

2 - 4 m over inntaket for sugerøret er det montert en luftdrevet blåsevlifte med 100 m³/min vs.) som gjennom en plastfolieslange med 400 mm diam. blåser 100 m³/min. ned mot stoffen. ^{vi/ke} Den er i bruk ca. ½ time etter at en salve er skuddt.

Pumping.

Det anvendes to luftdrevne 2" pumper for 75 l/min., 60 m løftehøyde. ^{pumper} Disse leverer vannet til et 1,5 m³ kar i et sjaktinnslag hvorfra det pumpes med en automatisk styrt 8 trinns sentrifugalpumpe (500 min.⁻¹) til et innslag ovenfor. Herfra pumpes det på samme måte til nivå 481 m.

*en del av stige er montert
stige*

Som faring i sjakten anvendes jernstige med ryggbøyle montert på stemplene. I nederste del av sjakten^v finnes en dieseldrevet hjelpeheis som står i beredskap som reservefaring.

Ved sjaktinnslagene brukes det svenske sjaktstempel med nedslagbar stige for entring av sjakttønnen.

Belegg og effekt.

3 mann pr. skift minerer, laster, rensker, bolter og monterer ^{gitter}slaner i motvekts-avdelingen. Med 3 skift får vi således 9 mann + 3 heiskjørere og 1 stiger. Arbeidstiden er 8 timer og 40 min. pr. skift inklusive 40 min. spise-pause. Skiftvekslingen foregår under jord, og det arbeides 5 dagers uke. Helgene brukes i nødvendig utstrekning til reparasjon, bygging og støping.

Hjelpemannskap er en utkjører av sjaktsten på 481 m-nivå. Servicemannskap skaffes fra hovedgrubens belegg av sjakthuggere, mekanikere, elektrikere og andre, som rykker ut når det er nødvendig, men fortrinnsvis lørdag og søndag.

På grunn av at vi driver en blindsjakt kommer det en hel del ekstra færingstid inn i bildet når man skal analysere hvilken effekt sjakt-arbeidet har. Hovedsjaktens heis kjøres ordinært på to skift, men p.g.a. sjaktarbeidet har den i de senere år vært bemannet også om natten og på mange helgeskift.

$$\begin{array}{r}
 990 \\
 320 \\
 \hline
 670 \times 2500 \\
 \hline
 3350^2 \\
 2010 \\
 \hline
 2,345,000
 \end{array}$$

De bergarter som sjakten har gått igjennom har vært omtrent som ventet, men vi har ikke truffet sterkt oppknuste soner, større jaspis-partier eller vannforede slepper av betydning. Minereffekten har vært 1 - 1,2 m pr. døgn eller 5 - 6 m pr. uke. Pr. måned har effekten vært 15 - 18 m eller maks. 20 - 25 m sjakt og sjakt-innslag. Selve sjaktavsenkningsmannskapet utfører foruten minering, lasting, rensking og bolting også montasje av tre geider og rør-legging etc. Deres arbeidstid fordeler seg som fig. viser. Gjennomsnittseffekten for dette sjaktmannskap på 9 mann har vært ca. 17 m sjakt/årsverk.

Regnes heiskjørerne og servicemannskapet i gruben og verkstedene med blir effekten ca. 7 m sjakt/årsverk (a 1950 timer). Dette gjelder for sjakt utstyrt med permanente stempler, geider, ventilasjonsrør, vannrør og stigefaring; men den mangler endelige pumperør og pressluftledning samt kabler.

3.500 x 670

Utgiftene har vært vel kr. 3.500 pr. 1.m. sjakt og 2/3 av beløpet er lønningsutgifter. Foruten vedlikeholdsarbeid har grubens verksted fremstillet reservedeler, bolter, stiger og geideplater.

Sjaktavsenkningen i disse hårde bergarter har gitt den erfaring at renskearbeidet og

boltingen blir så omfattende at kontinuerlig støping av sjaktveggen nok i mange tilfeller kan vise seg å være fordelaktig.

Avslutning.

Til slutt skal jeg ganske kort fortelle om hvorledes heisingen skal foregå i blindsjaktanlegget.

Arealet av en avdeling i Wallenberg sjakt er 1,8 x 1,6 m, og dette tverrsnitt blir mål-givende for de kolli som skal frem til blindsjaktanlegget. Største vekt som kan taes ned er ca. 7 tonn. Både på grunn av dimensjoner og vekt er derfor en Koepeheis det mest passende utstyr for den nye sjakt. Det som er mindre heldig med denne heismaskintype er at heistauene vanskelig ved smurning kan beskyttes effektivt mot det sure grubevann som finnes i de eldre sjakter i Løkken grube. For å motvirke at den nye sjakt blir "sur" vil det kisstøv som dannes søkes oppsamlet i filtre, og på alle sjaktinnslag vil det bli laget vannsummer for å hindre grubevann i å trenge frem til sjakten gjennom slepper og stikk i grønnstenen. Endelig må det søkes unngått at det spilles kis ved fordring i sjakten. Som vist tidligere har sjakten en heisavdeling (samme areal som i Wallenberg sjakt) og en motvektsavdeling. Ved å anvende motvekt blir

centeravstanden mellom hoistauene størst mulig i en sjakt med lite areal, derved får koepeheisen en skive med tilstrekkelig diameter til å klare en nyttelast på 11 t. Heisdoningen som består av skip og heiskurv veier 10 t. Heishastigheten er 6 m/sek. Ved å bruke ensidig oppheisning og fordring blir sjaktanlegget enklere, og vi får en målekasse og ett tippested for malm og ett for berg.

Adgangen til heisrommet skjer gjennom en 60 m elevatorsjakt. Heismaskinen er automatisk, men kan håndkjøres fra et styrehus på 380 m-nivået.