

**Notat**

## **Beskrivelse av Bolidens prospekteringsvirksomhet og prosessutvikling**

Nils-Johan Bolin<sup>1</sup>, Stina Lindberg<sup>1</sup> og Steinar Jørstad<sup>2,\*</sup>

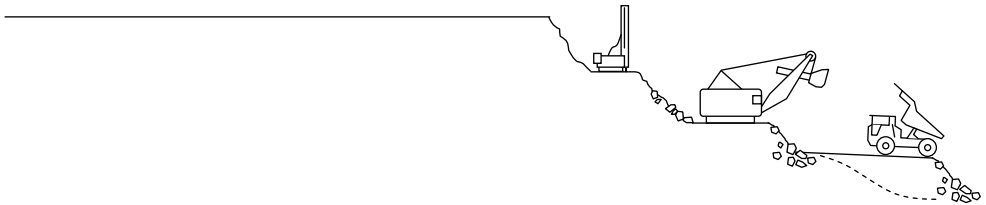
<sup>1</sup> Boliden, Boliden, Sverige

<sup>2</sup> Boliden, Odda Sinkverk, Odda, Norge

\* Korresponderende forfatter: steinar.jorstad@boliden.com

---

*Boliden er et ledende europeisk metallselskap med hele verdikjeden fra prospektering, gruver og smelteverk. Lokalitetene finnes i Norge, Sverige, Finland og Irland. Foruten Cu og Zn, produserer Boliden også store mengder Pb, Au, Ag, Te og Cd.*



### **I. BOLIDEN ER ET LEDENDE EUROPEISK SELSKAP INNENFOR PROSPEKTERING**

I takt med at metallprisene har steget i løpet av de to siste tiårene, har Boliden økt sin prospekteringsinnsats og brukte 350 MSEK i 2012. Mineralreservene først og fremst ved Garpenberg og Aitik har økt betydelig, både gjennom funn av nye malmkropper og gjennom økning av brytningstakten. Den økte brytningstakten har senket enhetskostnaden. Dette har bidratt til at deler av malmene med lavere konsentrasjoner har blitt brytningsverdige.

Prospekteringen har også blitt drevet innenfor områder hvor det ikke er gruvedrift i dag med flere funn og i tillegg har prospekteringsinnsatsen økt reservene i allerede kjente mineraliseringer. Forhåpentligvis vil en del av disse funnene resultere i etablering av gruvedrift innen en tiårsperiode. Det mest kjente funnet i løpet av de siste årene er Laver som ligger i nærheten av Älvsbyn. Det ble drevet underjordisk gruvevirksomhet på sulfidmalm i Laver under andre verdenskrig, men det nye funnet er av en annen type og likner malmene i Aitik.

Bilde over Sverige med malmer og mineraliseringer som tilhører Boliden, er vist i fig.1.

#### De viktigaste prospekteringsområdena



Figur 1. Malmer og mineraliseringer i Sverige og Irland som tilhører Boliden.

## 2. BOLIDENS HOVEDINTERESSER INNENFOR PROSPEKTERING

Hovedfokuset er på sulfidmalmer med gull og sølv foruten hovedbestanddelen kobber, sink og bly. Andre mineral og metaller kan bli interessante spesielt som biprodukter. Et eksempel på dette er tellur som nå er trukket ut fra gullmalm ved Boliden områdets anrikningsverk. Boliden driver gruvedrift både i dagbrudd og under jord og det er derfor en utvikling av teknologien for begge disse brytningsmetodene. Dagbruddet i Aitik har noen av de største anleggsmaskinene på markedet, deriblant trucker som kan laste 300 tonn. I en rekke av underjordsgruvene er småskala igjensettingsbrytning fortsatt en viktig metode. I gruvene Garpenberg og Tara (Irland) har skivepallbrytning blitt den dominerende brytningsmetoden. Viktige deler av teknologiutvikling for Boliden er gruvedriftsteknologi, fjernstyring og automatisering, produksjonsplanlegging og styring for optimal utnyttelse av maskiner og personell, vedlikehold og påliteligheten til gruvedriftsmaskinene, logistikk og sporbarhet av malm til anrikningsverket.

Med tanke på anrikningsprosessen, har autogenmaling vært en viktig metode for å oppnå lønnsomhet i mange malmer. Teknologien er godt utprøvd og testes i eget pilotanlegg for nye malmkropper og malmer. Siden maleprosessen er en av de tyngste kostnadselementene ved anrikning av malm, er det ønskelig å finne den mest effektive metoden.

Flotasjonsteknikken har lenge utviklet seg mot større enheter og arbeid med høy gjennomstrømming. Et annet utviklingsfokus har vært høyintensitetsflotasjon for å forbedre utvinningen fra fine partikler. I fremtiden vil Boliden studere hvordan disse enhetene bør være utformet for å gi best mulig resultater for ulike malmer. Ellers har den store interessen i kolonneflotasjon fra midten av 80-tallet stilnet av, og disse enhetene er installert primært for molybdenutvinning fra kobberkonsentrater. «Target krets» (målkrets) flotasjon har vært installert på flere kretser i Bolidens oppredningsverk, og kan også betraktes som en moden teknologi.

Kontroll- og overvåkingsteknologi, inkludert XRF analyser har gjennomgått en betydelig utvikling takket være kapasitetsutvikling på elektronikk og forbedret signalbehandling. Det gir muligheter for å avgrense kontroll av ulike prosesser, og den første vellykkede automatiske justeringer av flotasjonskretser har skjedd, men videre utvikling er nødvendig.

### **3. NYE PROSESSER**

Nye prosesser har blitt utviklet for utvinning av gull og tellur fra en gullforekomst der gulltelluridene er splittet gjennom Boliden sin egen patenterte metode og tellur er hentet fra syreresten etter gullutlutningen, der malmen løses opp. En fremgangsmåte for å separere antimon fra kobberkonsentrater har blitt undersøkt i laboratorieskala. Utvinning av molybden fra kobberkonsentratet fra Aitik har blitt testet i pilotskala og et anlegg er bygd. Flere andre prosesser blir undersøkt for å trekke ulike metaller fra malm og andre produkter.

Økte krav fra miljømyndighetene har drevet frem utvikling av metoder for å redusere ulike utslipp. En Fentonbasert prosess har blitt satt i drift på Boliden sine oppredningsverk for oksidasjon av svovelforbindelser i prosessvannet før det slippes ut til vann. En biobasert prosess har blitt utviklet på laboratorieskala som forbehandling før Fentonprosessen og blir nå testet i pilotskala. Nye krav har blitt lagt til rensing av nitrogenutslipp i prosessvann og kostnadseffektive metoder for dette er under utvikling. Utvikling vil være nødvendig i fremtiden for å sikre at miljøhensyn er oppfylt for både fremtidige utslipp til vann og for deponering av rester fra oppgraderingen og behandlingen av malm.