

# Gull i Norge

Av Peter M. Ihlen

**«Gold is where you find it» er et kjent uttrykk blant geologer, og indikerer at gull er «over alt» - men i så forsvinnende små partikler at det er svært vanskelig å drive gull-leting med hell. I Norge har NGU drevet gullundersøkelser siden midt på 1980-tallet, med det formål å øke kunnskapen om de kjente norske forekomstene. På dette grunnlaget kan en vurdere muligheten for nye drivverdige forekomster.**

- Gull i fast fjell
- Gull i løsmasser
- Både i fast fjell og i løsmasser

- Bo Bømlø
- Bl Bleka
- Br Brustad
- K Kolsvik
- B Biddjovagge
- G Gjeddevann



Data NGU har samlet inn, viser at gull opptrer i alle landets geologiske provinser i form av alluvialt gull eller som årer i fjellet.

i Telemark og i Bindal, Nordland.

Det ble neppe utvunnet mer enn ca. 500 kg gull fra slike kvartsganger. Inntil Biddjovagge gull-/koppergruve startet opp i 1985, har Norges bidrag til verdens gullproduksjon hovedsaklig vært knyttet til gull som biprodukt i forbindelse med fremstilling av kopper, sink og bly fra kismalmene i Bleikvassli, Hjerkin og Joma gruver. Biddjovagge gruve produserte fram til nedleggelsen i 1991, ca 6.200 kg gull, til en verdi av 508 millioner kroner, fra en malm som gjennomsnittlig inneholdt 11,5 kg kopper og 3,9 gram gull per tonn malm.

Mange forbinder gull-leting med pannesvask langs elver og bekker på Finnmarksvidda. Gull ble funnet i elvegrusen (såkalt alluvialt gull) nær Karasjok i 1866. I de påfølgende år og fram til siste verdenskrig, ble det påvist en rekke andre vassdrag med gull. Gull ble utvunnet fra en rekke felter, spesielt i området sør for Karasjok. Den totale produksjonen var neppe over 100 kg totalt, selv om det ble funnet gullklumper på opp til 17 gram tilsvarende gullinnholdet i fire gifteringer.

## NGUs rolle

NGU har de siste 10 årene drevet gullundersøkelser, både i egen regi og i samarbeid med bergverkselskaper og universiteter i Norge og utlandet. Formålet har først og fremst vært å få økt kunnskap om de kjente forekomstene i Norge. NGUs forskere har i dag høy kompetanse på de mekanismer som kontrollerer dannelsen av gullfore-

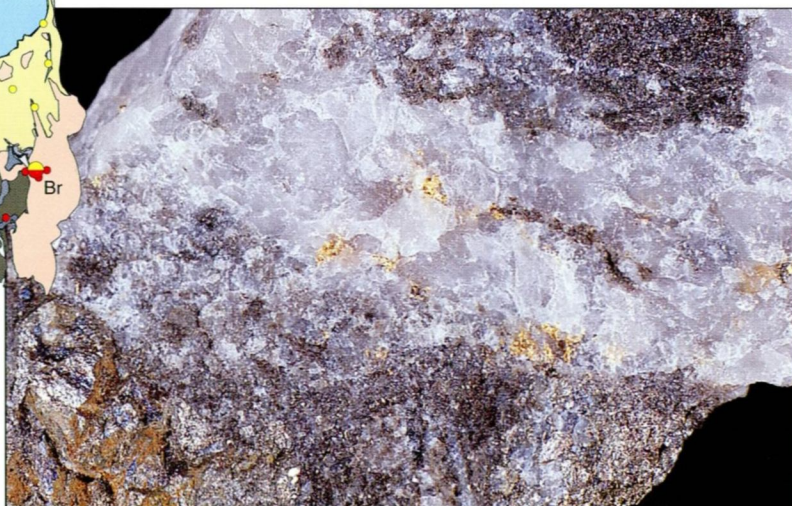
komster i fast fjell og alluvialt på Finnmarksvidda. I denne prosessen har NGU også hatt kontakt med legfolk som jakter på gull med vaskepanne i elver og bekker på fritiden. En rekke nye funnpunkter for gull er registrert på denne måten.

NGUs regionale malforekomstregistrering i de fire nordligste fylkene har også avdekket at en rekke av de gamle gruvene og skjerpene er drevet på malmer med økonomisk interessante mengder av gull (> 1 g/t gull). Selv om de fleste av disse malmene er for små til å kunne utnyttes, er de viktige i jakten etter drivverdige forekomster, da slike gjerne opptrer i områder hvor gull har stor utbredelse; i såkalte gullprovinser. En mulig ny gullprovins er definert i indre del av Nord-Troms ved hjelp av geokjemiske analyser av regionens løsmasser.

## Hvor finnes gull?

De fleste gullforekomstene som er angitt på kartet, representerer forekomster hvor gullet finnes langs en enkelt kvartsgang eller et system av slike. Denne type gangforekomster er spesielt utbredt innenfor restene av den sveconorvegiske fjellkjede i Sør-Norges prekambrium og i den kaledonske fjellkjede. I beltene av vulkanske bergarter (grønnsteinsbelter) i Finnmark opptrer gullforekomster av en annen type. Disse er knyttet til store regionale skjærsoner (spesiell type av sprekke/skifrihetssone) som er utviklet under den svecokarelske fjellkjededannelse. Bergartene i og langs skjærsonene fører årer og impregnasjon av sulfider og gull. I noen tilfeller opptrer det også høye konsentrasjoner av gull i kismalmer (Kvannfjell ved Mo i Rana og Godejord øst for Grong) og i kopperrike nikkelmalmer (Ertelien øst for Tyrifjorden).

Skjærsoneforekomstene, som inkluderer Biddjovagge-forekomsten, har store arealmessige dimensjoner i dagen og er derfor godt egnet for dagbruddsdrift hvor malmer med et gullinnhold på ned mot 2 gram gull per tonn kan brytes. NGU har påvist to nye områder



Gull i kvartsgang, Bindalen i Nordland. (Foto: Per Aas, Mineralogisk-Geologisk Museum).



med denne type forekomster, henholdsvis i Komagfjord-Repparfjord området i Vest-Finnmark og i Pasvik nær grensen til Russland. Videre oppfølging av sistnevnte planlegges i samarbeid med KENOR A/S.

Kvartsgang-forekomstene er generelt små og smale, men er ofte rike på gull som sitter uregelmessig fordelt langs gangene. De er derfor best egnet for underjordsdrift. Malmreserver i størrelsesorden 10 000-100 000 tonn, med rundt 10 gram gull per tonn, er vanlig bl.a på Bømlø i Sunnhordland, Bleka i Telemark og Brustad i Eidsvoll.

Gullforekomstene i Sør-Helgeland representerer en mellomting mellom skjærsone og kvartsgang-forekomster. NGU har gjennom sine detaljerte undersøkelser av Kolsvik-forekomsten i Bindal vist at den i det minste har et driftspotensial på 0,5 millioner tonn med 5-10 gram /tonn gull; med andre ord gull til en verdi av ca. 300 millioner kroner. Bindal Gruver A/S arbeider nå med å reise kapital for å gjennomføre de arbeider som er anbefalt av NGU før prøvedrift kan settes igang.

### En gullforekomst blir til

Gullforekomster er dannet gjennom alle perioder av jordens utvikling. Gull utvinnes fra en rekke ulike typer av forekomster i forskjellige geologiske miljøer, noe som gjenspeiles i uttrykket «Gold is where you find it». Med andre ord; vår viten er fremdeles så begrenset at det er vanskelig på forhånd å si hvor i et gitt område på jorden vi vil finne en gullmalm eller hvordan den vil se ut.

De kjente gullforekomstene i Norge kan klassifiseres som *epigenetiske*, dvs. gullet er avsatt på sprekker i fjellet lenge etter at bergarten/sidesteinen ble dannet. De er dannet fra varmt saltholdig vann med temperaturer mellom 250-350° C og på 8-12 km dyp i jordskorpen. At forekomstene senere har sett dagens lys, skyldes senere jordskorpehevning og erosjon.

I verdenssammenheng er det vanlig å finne slike forekomster i områder hvor det har skjedd store bevegelser i jordskorpen, f.eks. ved fjellkjededannelse, slik at bergartene sprekker opp. Langs disse sprekker vil det strømme vann med varierende opprinnelse og gullinnhold. Siden vannet vanligvis bare inneholder noen milligram gull per liter, kreves det langvarig gjennomstrømming (10 000-100 000 år) av store vannmasser og en effektiv fellingsmekanisme for å danne en økonomisk malm med 10 tonn gull. Vannet vil

transportere gullet oppover i jordskorpen til steder hvor de fysiske og kjemiske forhold er slik at vannet ikke klarer å holde på gullet og andre oppløste komponenter. Gull og andre mineraler, spesielt kvarts og sulfider, felles dermed ut på sprekkeveggene og sprekken kan omformes til en gullholdig og sulfidførende kvartsgang. Prosessen kan sammenlignes med varm te som inneholder mye sukker. Når teen blir avkjølt, vil sukkeret felles ut på bunnen av koppen. Slik utfelling skjer i dag på bunnen av varme kilder i vulkanske områder på Island og New Zealand.

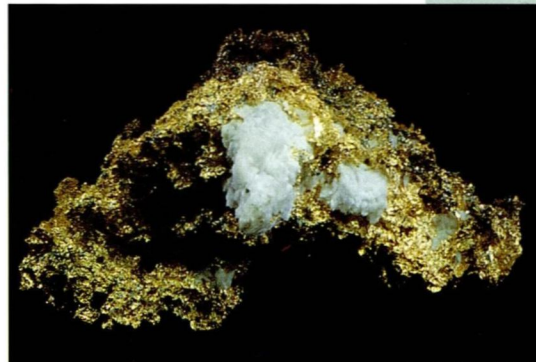
Erosjon fører til at gullpartikler frigjøres fra bergarten de sitter i. I kaldt klima vil gullet bli vasket ut og transportert med overflatevann langs elver og bekker. På grunn av gullets høye egenvekt (19,3 g/cm<sup>3</sup>), kreves det voldsomme vannmasser som utvikles i perioder med flom. Gull vil bli utfelt i roligere deler av elven og der den renner ut i innsjøer. I elven synker gullet ned mellom steinene i elvebunnen. Siden bunnen stadig rører på seg, vil gullet synke dypere og dypere ned mot berggrunnen. Derfor er det vanlig å finne gull oppkonsentrert på overflaten av underliggende fjell.

Alluviale gullforekomster (placerforekomster) er blitt dannet gjentatte ganger gjennom jordens historie. Den største gullforekomsten i verden er en forsteinet placer eller en paleoplacer som ble dannet i Witwatersrand-området i Sør-Afrika for ca. 2500 millioner år siden.



Det er ikke nødvendig å dra til Finnmarksvidda for å vaske gull. Hvis ønsket bare er å finne noen gullkorn, kan bekken i nabolaget gjøre nytten. Men det vil kreve en del graving og mye pannevasking - tålmodighet er en dyd! Disse bildene er fra Sargejok i Finnmark. (Foto: A.K. Dahl, NGU).

Gullstuff (gull, kvarts) fra Bømlø, Hordaland. Størrelse: 6x3 cm. Vekt: 52,5 g (ca. 40 g gull). (Foto: H.J. Berg/J.H. Hurum, Mineralogisk-Geologisk Museum).



### GULL-FAKTA

- Gull (Au) er et grunnstoff og metall som ikke binder seg så lett til andre grunnstoffer; det er et edelmetall.
- Gull er et usedvanlig smibart metall som er lett å bearbeide til smykker og mynter. I motsetning til sølv og kopper reagerer eller anløper det ikke i kontakt med luft eller vann.
- I økonomisk sammenheng forekommer gull i små mengder i naturen. Den årlige produksjon er meget begrenset noe som gjør at metallet har høy pris og egner seg derfor til verdi-gjenstander som smykker.
- Små konsentrasjoner av gull (1-10 tusendels gram pr. tonn) finnes i alt organisk materiale på jorda såvel som i bergarter og vann. Gull i form av synlige korn og klumper er derimot en sjeldenhet.
- Gjennom menneskets historie er det utvunnet ca. 100 000 tonn gull totalt.
- Verdens gruveproduksjon av gull i 1994 var 2296 tonn. Etter dagens pris (82 kr/gram) tilsvarer dette en verdi av vel 188 milliarder kroner. Gullinnholdet i eksisterende malmreserver i verden er 57 000 tonn.
- Omtrent 78 % av den årlige verdensproduksjonen brukes i fremstillingen av smykker, mynter og andre verdigjenstander, mens 10-15 % anvendes av tannleger og glass- og porselensmalere samt i halvlederteknologi, bl.a. gullbelegg på koblinger i data-maskiner. Små mengder brukes også i medisin, bl.a. i behandlingen av reumatisme.
- Bare 7 % av den årlige verdensproduksjon går til gullbarer som hovedsaklig lagres i verdens riksbanker som sikkerhet for lån. Norges Bank har størsteparten av sin gullbeholdning oppbevart i Bank of England i London.