

Undersøgelser af tungmineraller og tungmetaller i recente flodsedimenter fra Det centrale Østgrønland

HENRIK STENDAL

Det foreliggende er et sammendrag af et licenti-atprojekt ved institut for almen geologi, februar 1979. Undersøgelsen omfatter mineralogiske og geokemiske undersøgelser af tungmineraller og tungmetaller i de arenitiske og i de argillitiske fraktioner af recente flodsedimenter fra Det centrale Østgrønland (72–74°N). Flodsedimenterne stammer hovedsagelig fra dræneringsområder med senprækambriske lavmetamorfe eller umetamorfoserede sedimentære bjergarter (Eleonore Bay Gruppen og Tillit Gruppen) og delvis fra krystalline metamorfe bjergarter og kaledoniske graniter (det Central Metamorfe Komplex).

Den arenitiske fraktion er opkoncentreret ved vaskning og mikroskopisk undersøgt samt kemisk analyseret ved spektrografiske metoder og radioisotoprøntgenfluorescens.

Den argillitiske fraktion er kemisk analyseret ved atomabsorptionsspektrofotometri og dithizon. I forbindelse med de kemiske vådanalyser er 4 oplukningsmetoder (konc. HNO₃, 1 N HNO₃, 3 N HCl, H₂O₂-Ascorbinsyre) til brug til atomabsorptionsspektrofotometri afprøvet med det formål at finde den bedst egnede metode til oplukning af sedimentet. Alle de analytiske data blev EDB behandlet med forskellige multivariable statistiske metoder.

Tungmetaller, tungmineraller og mineraliseringer

Tungmetalassociationer og anomaligivende grundstoffer af den samlede analytisk-geokemiske undersøgelse er summeret op i tabel 1 for firkornede bæksedimentprøver og tungmineral-koncentrater. Sammenholdes grundstofselskaberne i de to prøvemidler, fås tre overordnede associationer:

(1) Zr, La og Ni. Denne association kan på nuværende tidspunkt ikke nærmere sammenholdes med geologien, men det kan erkendes, at selskabet findes i zirkonholdige tungmineral-koncentrater og i koncentrater, hvor mineraller som zirkon, apatit, monazit og titanit er til stede. Disse mineraller opkoncentrerer ofte La.

(2) Ti, Zr, V, La, As, W og (Fe, Cr) afspejler grundstoffer af resistente mineraller og dermed forekomster af typiske placermineraller.

(3) Cu, Ni, Ba, Pb, Zn, Sr og Co er udbredt i forbindelse med lagbundne Cu mineraliseringer. Selskabet kendes også fra sulfidholdige (pyrit og pyrrhotit) bjergarter.

Nedre Eleonore Bay Gruppe:

Den godt 9 km tykke sedimentære lagpakke består af kvartsiter og pelitiske bjergarter. Disse indeholder scheelitmineraliseringer i kalk-silikat bjergarter, i kvartsårer og i kvartsiter/sandsten. Arsenopyrit findes i sandsten, i kvartsårer og i sprækkesystemer. Mineralassociationerne i tungmineral-koncentraterne er magnetit, ilmenit, zircon, rutil, titanit, pyrit, pyrrhotit, arsenopyrit og scheelit i forskellige kombinationer og med varierende mængder. Grundstofsassociationerne er karakteriseret af Ti, Zr, V, W, As og (Fe, Cr) svarende til grundstofselskab nr. (2).

Øvre Eleonore Bay Gruppe:

Gruppen består af godt 4½ km tykke sedimenter med kvartsiter i den nedre del, skifre med veksellejring af kalksten og dolomiter i den mellemste del, samt dominans af kalksten og dolomiter i

TABEL 1.

	Finkornede bæk sedimenter	Non-magnetiske tungmineral koncentrater
Anomalier	Cu,, (Ba, Pb, Zn)	Cu, Ba, La, Ni, (Sr, Zr)
Grundstofselskaber	(1) Cu, Pb, Zn, Ni, Co (2) Pb, Cu, Sb (3) Ba, (Cu, Zn, Ni, Co)	(4) Zr, La, Ni (5) Cu, Ba, La, Ni, Sr (6) Ti, Zr, V, La, As, W, (Fe, Cr)

Sammendrag af det samlede analytisk-geokemiske resultat m.h.t. tungmetallindhold i de finkornede bæksedimentprøver og tungmineral-koncentrater med angivelse af de anomaligivende grundstoffer og tungmetalselskaber.

den øvre del. Den nedre del af gruppen indeholder op til 8 Cu mineraliserede horisonter med pyrit-chalcopyrit som den vigtigste paragenese. Andre parageneser er chalcopyrit-tetrahedrit-pyrit, pyrit-bornit-chalcosin og chalcosin. Tungmineralassociationerne består af zircon, pyrit, chalcopyrit, tetrahedrit og apatit. Tetrahedrit er kun typisk for nogle af de mineraliserede områder og især for de steder, hvor mobilisering i kvartsårer har fundet sted. I de øvre dele af gruppen er pyrit det eneste sulfidmineral, som er repræsenteret i tungmineralkoncentraterne. Pyrit i bjergarterne kendes i form af koncretioner i dolomiter eller som tynde pyritlag i sorte skifre. Der er 3 grundstofassociationer: (1) Cu, Ba, Ni og Sr, (2) Zr, La og Ni og (3) Pb, Zn og Cu, hvoraf de to første er langt de vigtigste.

Tillit Gruppen:

I Tillit Gruppen dominerer pyrit tungmineralkoncentraterne. Pyrit kendes fra karbonatholdige skifre imellem de to tillithorisonter. Chalcopyritmineraliseringer er observeret i sandstensblokke i den øvre tillit. Grundstofselskabet er her Cu, Ba, Ni, Pb og Sr. Det adskiller sig kun fra selskabet i øvre Eleonore Bay Gruppe ved at have et højere Pb indhold.

Graniter:

Disse bjergarters geokemi kan skelnes fra nedre Eleonore Bay Gruppe ved hjælp af vaskeprøvers geokemi. Flodsedimenterne fra graniterne har meget høje indhold af B og Sn og forhøjede indhold af Ce, Gd, Nb, Ti, Y og (Eu) i forhold til sedimentter fra nedre Eleonore Bay Gruppe.

Det Central Metamorfe Kompleks:

I dette område er ikke fundet mineraliseringer udover nogle pyritmineraliseringer og nogle små Cu indikationer i form af malakit. Karakteristiske tungmineraller for hele området er ilmenit, pyrrhotit, pyrit, zircon, chalcopyrit, arsenopyrit og (tetrahedrit). Der kan skelnes mellem to tungmetalselskaber: (1) Zr, La og Ni og (2) Cu og Ni.

Prospektering

Tungmineralkoncentrater og finkornede bæksementprøver fra recente flodsedimenter har vist sig at supplere hinanden godt med henblik på tungmetalprospektering. De finkornede sedimentprøver afslørede tilstedeværelsen af Cu mi-

neraliseringer (chalcosin), hvilket tungmineralkoncentraterne ikke kunne. Til gengæld afspejler tungmineralkoncentraterne i højere grad chalcopyrit, da den kemiske forvitring er meget ringe under arktiske forhold, og chalcopyrit bevares i tungmineralkoncentraterne. For at få den fulde forståelse af grundstoffordelingen anbefales en kombination af begge prøvemedier.

Ligesom Cu anses Pb at være egnet til prospektering i begge prøvemedier, dels fordi Pb giver en relativ god kemisk variation i de finkornede sedimentprøver, og dels fordi Pb er observeret i form af galena i tungmineralkoncentraterne.

Zn er kun analyseret i de finkornede bæksementprøver. Dette prøvemedium anbefales også til prospektering, da Zn generelt er mobilt og fordi der ikke er observeret Zn mineraller i tungmineralkoncentraterne.

Til prospektering efter As, W, Ba og Ni anbefales tungmineralkoncentraterne. As er erkendt i form af arsenopyrit og W i form af scheelit. Ba og Ni er ikke observeret som mineraller, men kun geokemisk-analytisk i begge de undersøgte prøvemedier, hvoraf tungmineralkoncentraterne gav den bedste og mest varierende fordeling.

Analysemetoder og statistiske metoder

Af 4 oplukningsmetoder (konc. HNO₃, 1 N HNO₃, 3 N HCl og H₂O₂-Ascorbinsyre) til atomabsorptionsspektrofotometri er varm koncentreret HNO₃ valgt som oplukningsmiddel i en teflonbombe. Denne metode gav de bedste resultater i et inhomogent prøvemateriale med små koncentrationer af de undersøgte metaller.

De multivariable statistiske analyser har været en stor hjælp i tolkningen af resultaterne. De vigtigste og mest givende statistiske metoder var korrelationskoefficienter, diskriminantanalyser og R-mode analyser. Clusteranalyser samt generelt Q-mode analyser gav ikke yderligere oplysninger til forståelsen af prøveinddelingen og grundstoffordelingen. Korrelationskoefficienterne viste stort set samme koefficienter for original data og for log transformeret data. Ved den trinvis diskriminantanalyse opnåedes bekræftelse på, at de på forhånd inddelte prøver var rimelige i deres gruppering. R-mode faktoranalysen er den bedste metode til at gruppere grundstoffer i et system af faktorer, hvor hver faktor udgør en rimelig grundstofassociation i forhold til mineraliseringstyper.