

# WOLFRAM

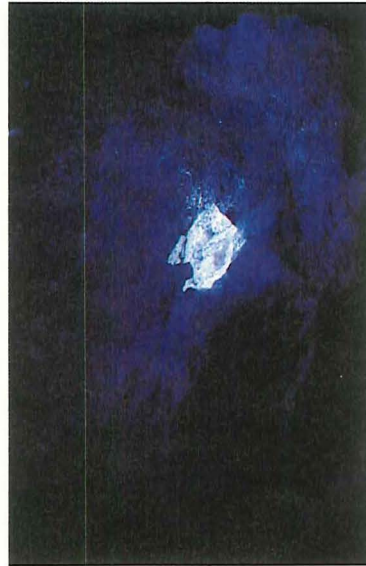
## WOLFRAMEFTERSØGNING I VESTGRØNLAND

af Peter Appel

Wolfram (W) er et grundstof, der normalt kun optræder i meget små mængder i naturen. I økonomisk vigtige koncentrationer forekommer wolfram i de to mineraler wolframit og scheelit. Wolframit er et sort metalglinsende ofte meget finkornet mineral. Scheelit er et hvidt mineral. Begge wolframminerale ligner således talrige almindeligt forekommende mineraler, og er derfor meget vanskelige at genkende i naturen. Både wolframit og scheelit er imidlertid lidt tungere end de fleste almindelige mineraler, en egenskab man udnytter ved wolfram eftersøgningen (herom senere).



*Figur 1. Scheelitholdig bjergart fotograferet i normalt lys.*



*Figur 2. Samme prøve som i fig. 1, men her fotograferet i ultraviolet lys. Man ser her tydeligt den ca. 3 cm lange scheelit-kryстал.*

Udover at være tungt, har scheelit en egenskab, der gør at man let kan genkende det. Når man lyser på scheelit med ultraviolet lys (UV-lys), lyser scheelitten op med en karakteristisk blåhvid farve (den fluorescerer). På fig. 1 ses en bjergartsprøve fotograferet i normalt lys, medens den samme prøve i fig. 2 er fotograferet i ultraviolet lys. Det ses tydeligt, at den ca. 3 cm store scheelitkrystal lyser op i ultraviolet lys, medens den ikke kan skelnes fra den omgivende kvarts og feldspat i normalt lys.

Scheelits fluorescens farve er afhængig af den kemiske sammensætning, idet den rene scheelit fluorescerer med en blåhvid farve, medens en molybdæn holdig scheelit lyser med en hvid til ren gul farve. Ved hjælp af ultraviolet lys kan man altså genkende scheelit. Et problem er dog at scheelittens fluorescens kun kan ses i mørke. Om sommeren er der midnatssol i det meste af Grønland, så det er altså først om efteråret dvs hen mod slutningen af august at det bliver mørkt om natten. Fra det tidspunkt til sneen falder omkring midten af september kan man lede efter faststående scheelit i Vestgrønland.

Hvordan finder man scheelit ?

En scheeliteftersøgning kan opdeles i en række faser:

- Fase 1: Regional eftersøgning
- Fase 2: Detail eftersøgning
- Fase 3: Eftersøgning af faststående scheelit
- Fase 4: Prøvetagning og opmåling
- Fase 5: Boring og tonnage beregning

Fase 1 omfatter en regional eftersøgning (prospektering) efter scheelit. I denne fase indsamles tungsand fra såvidt muligt alle større elve i området. I hver elv indsamles ca 5 kg sand og grus. Dette materiale sigtes og den fine fraktion koncentrerer sig nu på "guldgravervis" med en vaskepande (fig. 3). Dette foregår ved at det fine materiale, opblandet med vand, slynges rundt i vaskepanden, således at det lette materiale slynges ud over kanten, medens det tunge bliver koncentreret i midten af panden. Ved at gentage denne proces nogle gange, ender man op med en lille portion tungsand, hvor alle mineralerne er lidt tungere end f.eks. kvarts og feldspat. Et sådant koncentrat ses på fig. 4. I felten lægger man sig nu under et sort tæppe og undersøger prøven i ultraviolet lys, og har man heldet med sig, ser prøven ud som på fig. 5. Vi har altså nu fået påvist, at der er scheelit i den pågældende elv, hvorefter vi kan gå til næste trin.

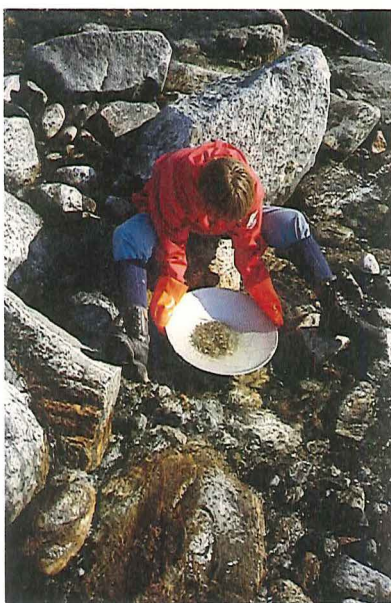
Fase 2. I denne fase går man opstrøms langs elven, og tager tungsandsprøver med regelmæssige mellemrum. Normalt vil de første prøver opstrøms indeholde flere og flere scheelit korn, indtil man pludselig kommer til en prøve, der

ikke indeholder scheelit, hvilket viser, at vi er kommet ovenover de scheelitførende bjergarter.

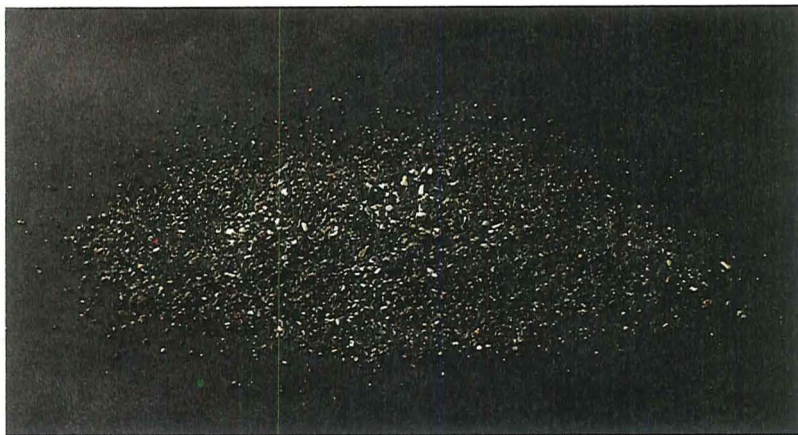
I fase 3 skal vi så finde faststående scheelit, dvs finde kilden til den scheelit, der findes i elven. Denne fase er nok den mest ubehagelige del af wolframeftersøgningen, idet den skal foregå om natten. Eftersøgningen starter med, at man går op langs elven, eller i elven, og lyser med UV-lampen på alle løse og faste sten. I begyndelsen ser man scheelit alle vegne, men ved nærmere eftersyn viser det sig, at de blåhvide fluorescens farver stammer fra lav og mos, der gror på stenene. Selve scheelitten er sværere at finde, og kan ikke børstes af. Når man endelig finder løse blokke med scheelit, er man kommet et godt stykke videre, idet man nu ved hvilke typer bjergarter scheelitten optræder i. Sluttelig lykkes det som regel at finde faststående scheelit, dvs scheelit i fast fjeld, og eftersøgningen går over i næste fase.

Fase 4 omfatter en detaljeret undersøgelse af de scheelitførende horisonTERS udbredelse, herunder en opmåling og prøvetagning. Den første del af disse undersøgelser foregår om natten, hvor man forsøger at afgrænse de scheelitførende bjergarters udbredelse. Man følger således de mineraliserede lag så langt man kan, og markerer deres udbredelse ved hjælp af varder eller mærker i fjeldet, så man kan genfinde disse ved dagslys. Om dagen opmåles så de scheelitholdige bjergarters udstrækning. Desuden tages bjergartsprøver.

Rent umiddelbart synes det mærkeligt at indsamle prøver om dagen, hvor man ikke kan se scheelitten, men det har den fordel, at man undgår at tage for 'gode' prøver. Hvis man tager prøver om natten, vil man ofte være tilbøjelig til at tage prøver, der ser flotte ud, d.v.s prøver med meget scheelit. Hvis man tager prøver om dagen, bliver prøvetagningen ofte mere repræsentativ.



*Figur 3. Vaskning i en elv efter scheelit på 'guldgravervis'.*



*Figur 4. Tungandskoncentrat fotograferet i normalt lys.*



*Figur 5. Samme prøve som i fig. 4, men her fotograferet i ultraviolet lys. Man ser tydeligt de talrige scheelit-korn.*

Fase 5, der er sidste fase, omfatter borer og tonnageberegninger. På dette trin er det ofte mineselskaber, der har opnået koncession, der kommer ind i billedet, idet borer er meget kostbare. Ved en række borer igennem de scheelit-førende horisonter får man et billede af hvor mange tons scheelit-malm der er tilstede, og med hvilke lødigheder.

Som det kan forstås, er det en langsom og kostbar proces at fastslå om der er brydeværdige wolfram forekomster i et område eller ej.

De i Vestgrønland fundne wolfram forekomster findes indenfor et område der er 150 til 200 km langt og mindst 30 km bredt. For at dække dette område med en regional prøveindsamling kræver det i størrelsesordenen 3 måneders feltarbejde. Hvis alle de lovende indikationer skal undersøges ved en fase 2 detail eftersøgning, vil det kræve 3 til 6 måneders arbejde. De næste faser i eftersøgningen vil være endnu mere tidskrævende, så man må nok påregne, at det vil tage i størrelsesordenen 10 år, før man kan afgøre om der er brydeværdige forekomster af wolfram i Godthåbsområdet eller ej.

Hvornår er en wolframforekomst brydeværdig ?

Hvorvidt en wolframforekomst er brydeværdig, afhænger af en lang række faktorer, hvoraf kun de vigtigste skal omtales.

1. Lødighed (% metal i malmen)
2. Malmreserver
3. Geografisk placering

For den type wolfram-holdige bjergarter, der optræder i Godthåbsområdet, regner man med, at de skal være på mindst 6 millioner (mio) tons og indeholde mindst 0.5 til 0.6 % W, før en rentabel brydning kan komme på tale. I Godthåbsområdet har vi indsamlet en lang række prøver, hvoraf en del har et wolframindhold på 0.6 % og op til 2.5 % W, så med hensyn til lødighed er der altså påvist brydeværdigt materiale. Vi har derimod endnu ikke påvist om der er tilstrækkeligt mængder malm tilstede. 6 mio tons lyder måske rent umiddelbart af meget. Nedenstående opstilling viser et eksempel på hvor stor en forekomst skal være for at rumme det nødvendige minimum på 6 mio tons.

Malmtykkelse 4 m

Nødvendig længde af malmzonen	1000 m	1500 m	2000 m
Nødvendig dybde af malmzonen	500 m	330 m	250 m

Af ovenstående eksempel ses, at en brydeværdig wolfram forekomst ikke fylder så meget i landskabet, størrelsesmæssigt kan den f.eks. sammenlignes med en god bred cykelsti, der strækker sig fra Rådhuspladsen til Zoologisk Have i København. Det område, hvor vi leder efter wolframforekomster, er i samme størrelsesorden som Sjælland. Så det at finde en wolframforekomst er noget sværere end at finde den berømte knappenål i en høstak.

Den geografiske placering af en wolframforekomst, har naturligvis en afgørende indflydelse på om den kan udnyttes eller ej. Hvis man f.eks. fandt 6 mio tons med 0.6 % W i Nordgrønland eller i Sydøstgrønland, ville det ikke være rentabelt at bryde den. I disse områder så fjernt fra beboede områder, skal en malm-

forekomst være uhørt god, før nogen overhovedet vil tænke på at bryde den.

Hvis forekomsten på 6 mio tons wolframmalm derimod lå i Vestgrønland, er situationen væsentligt bedre, specielt hvis den ligger i kystnære områder. Hvis det viser sig, at en wolframforekomst lige udenfor Nuuk (Godthåb) er brydeværdig, er situationen naturligvis specielt gunstig, idet man her er landfast med Nuuk, og derfor allerede har en del af den nødvendige infrastruktur (havn, veje, etc), der kræves til brydning af mineralforekomster. I dette område er der heller ikke normalt problemer med is på havet, hverken sommer eller vinter. De hidtil bedste wolframindikationer (prøver etc) er faktisk fundet på Malenefjeldet, der kun ligger 5 km fra Nuuk.

Hvad bruges wolfram til ?

Wolfram er et metal med en række specielle egenskaber, der gør det uundværligt i et moderne industrisamfund. Det er et af de tungeste metaller. 1 cm<sup>3</sup> wolfram vejer 19.3 g. Til sammenligning vejer 1 cm<sup>3</sup> bly 11.3 g. Wolfram har et ekstremt højt smeltepunkt på 3380<sup>o</sup>, sammenlignet med f. eks. jern, der har et smeltepunkt på 1539<sup>o</sup>. Derudover er wolfram et af de hårdeste metaller man kender. Wolframcarbide (en wolfram-kulstof forbindelse) er lidt hårdere end rubin, der er det næsthårdeste naturligt forekommende mineral, der findes.

Disse specielle egenskaber, gør at wolfram finder anvendelse indenfor en lang række industrier. Det høje smeltepunkt udnyttes bl.a. i fremstilling af glødetråde i elektriske pærer og i stallegeringer til motordele i jetmotorer. Wolframs ekstreme hårdhed udnyttes dels i jern-wolfram legeringer til fremstilling af skærestål i værktøjsmaskiner og dels i værktøj. Den vigtigste anvendelse for wolfram er i form af wolframcarbide, der benyttes i knusemaskiner og til borekroner. Disse sidste anvendes bl.a. til boring efter olie.

Desuden benyttes wolfram som katalysator i utallige kemiske processer. Wolframforbindelser har vide anvendelsesmuligheder. De anvendes i olie og plastik industrien, som belægning på flyvinduer, indenfor fotografering, i farveindustrien, som smøremidler m.m.

Wolfram brydes i en række lande, hvoriblandt Kina og Sovjetunionen er de alt-dominerende. I alt producerer Kina, Sovjetunionen og de øvrige østbloklønde 51 % af verdens wolfram, medens USA kun producerer 7 %. I Europa brydes mindre mængder wolfram i Østrig, Frankrig, Sverige og England. De største aftagere af wolfram er den vestlige verdens industrinationer. USA og Vesteuropa aftager henholdsvis 42 og 37 % af verdensproduktionen af wolfram. På baggrund af dette misforhold mellem produktion i Øst og udnyttelse i Vest, er det ikke overraskende, at wolfram står højt på listen over metaller, man ønsker at finde i den vestlige verden.