

nu skal der vaskes

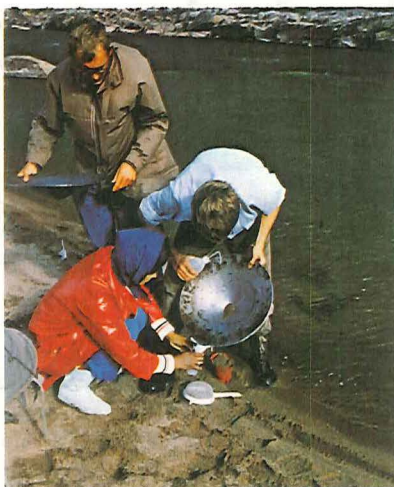
af Hans Urban

I mere end 4000 år har mennesker "vasket" efter guld. Således udvandt fönikierne (ca. 2000 - 1000 f.v.t.) og senere romerne dette begærede metal fra floderne Duero og Tajo i Spanien. Den vise kong Salomon (ca. 1000 f.v.t.) hentede sit guld fra landet Ophir, hvor det af slaver udvaskedes af floderne i de nuværende provinser Bucharei og Kaschgar (Turkistan). Guldlandet "Sarhol", hvorom Herodot (ca. 500 f.v.t.) beretter, hentede sin guldrigdom fra floderne i Vest-tibet, og omkring 500 e.v.t. fandt guldvaskning i udstrakt grad sted langs Rhinen og Rhône, i Cevennerne, i Massif Central, i Pyrenæerne og i Alperne. Uomtvistelige højdepunkter i guldvaskningens historie var fundene i floderne i Californien, Alaska (Yukon, Klondike), Indien, Sibirien, Australien og New Zealand i anden halvdel af det nittende århundrede. I dag cirka 2000 e.v.t. lokker finske og svenske turistbrochurer med slogans som: "Vask guld hos os - og gør derved Deres ferie billigere".



Guld er imidlertid kun et af mange mineraler, som man kan "vaske". Principielt egner alle mineraler sig til det, når de bare opfylder to betingelser. De skal for det første være "tunge", altså have en forholdsvis høj massefylde (målt i g/cm^3), og for det andet være modstandsdygtige overfor slid og mekanisk forvitring.

I geologien betegner man normalt alle de mineraler som "tunge", hvis massefylde er højere end 2,7, altså større end kvarts, feldspat eller calcit (kalkspat). For prospektorer eller malmgeologer ligger grænsen noget højere, nemlig ved cirka 3,5, thi først ved en massefylde på 3,5 og højere findes de økonomisk vigtige og interessante mineraler. Et udvalg af disse mineraler findes i tabellen side 71.

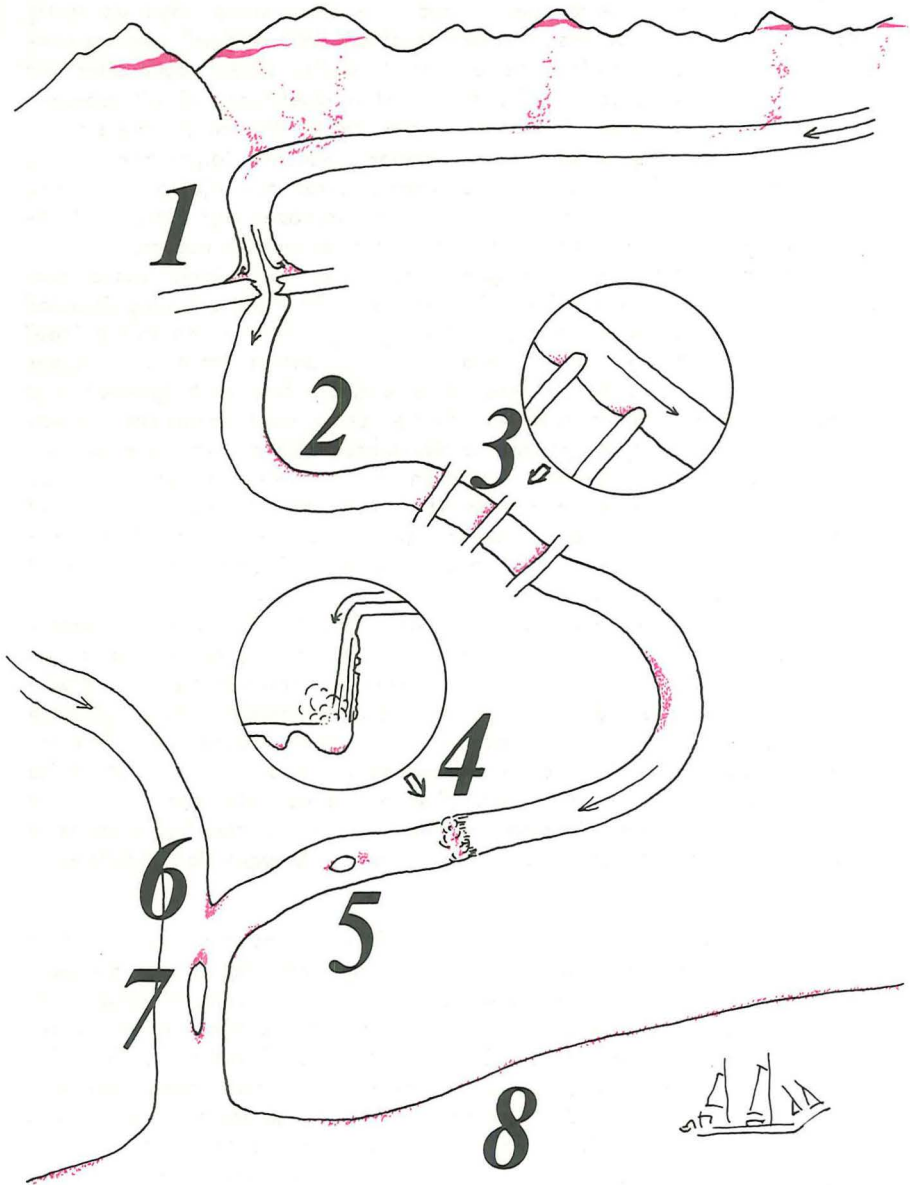


Er der noget guld ? - Geologistuderende prøver lykken.

En stor del af mineralerne er ikke modstandsdygtige og nedbrydes gennem komplicerede kemiske og fysiske forvitningsprocesser. Derfor finder man næsten aldrig for eksempel svovlkis, magnetkis eller kobberkis (massefylden over 4) i tungsand.

Den samlede mængde forvitningsmateriale transporteres i almindelighed af floderne i retning mod havet. Ved transporten sker der gennem vandets kræfter en nedbrydning til mindre stykker i rækkefølgen "blokke - rullesten - småsten - sand". Men samtidigt sker der også en sortering af de mineraler, som findes i sandet: Lette mineraler transporteres langt, mens de tunge mineraler snart igen aflejres af floden. Det kan vises nogenlunde således på en tegning:

En malmgang eller et malmlegeme nedbrydes ved forvitring og leverer tungmineraler, som føres bort med flodvandet. På vej mod havet findes der en række steder, hvor floden fortrinsvis igen afgiver sine tungmineraler. 1. Hvis floden må overvinde en barriere af en hårdere bjergart, så dannes der foran gennembrudsstedet et lille opdæmmede område med roligt vand. Her aflejres sædvanligvis tungmineraler. 2. Man finder dem på læsiden af flodbugtninger. 3. De akkumuleres foran stenribber, som går på tværs af flodløbet. 4. Der kan findes tungmineraler i fordybningerne lige efter vandfald. 5. De aflejres gerne foran og bagved større rullesten. 6. Ved udmundingerne af bifloder. 7. Også foran og bagved sandbanker sker en koncentration af de tunge mineraler. 8. Endelig kan man også finde tungmineral koncentrationer i havet, hvor sorteringseffekten yderligere forøges ved tidevandets indflydelse.



Opmærksomheden rettes derfor mod alle disse steder med en mulig tungmineralkoncentration hos såvel den "professionelle vasker" som hos prospektoren. Mens den "professionelle vasker" på disse steder søger efter "sit" mineral, altså enten guld, platin, tinsten eller ædelstene, så vil prospektoren gerne ud fra sandet havet et tip om, hvilke økonomisk interessante mineraler han skal søge efter op ad strømmen. Sådanne følger han op og forsøger at finde den "primære" forekomst, altså den bjergart, hvorfra "hans" tungmineraler stammer, og hvori de (forhåbentlig) optræder i sådanne mængder, at man kan udnytte dem med økonomisk udbytte.

Fremgangsmåden ved vaskningen er ret enkel. Principielt vasker man altid opad strømmen i en flod, å eller bæk. På hvert prøvetagningssted samles 5 - 10 liter sand, som efter en sigtning (oftest 1 mm maskevidde) kommer i en "vaskepande" (chapeau chinoise, bateia, batee). I flodens strømmende vand røres det samlede vaskemateriale først godt igennem med hånden for at man herigennem kan få fjernet de mest finkornede, lerede stoffer samt humus og andre gængse jordbundsbestanddele (som slemmes fra). Sammen med vand bringes sandet i panden nu i roterende bevægelser. Ved rotationen glider de tunge mineraler ned i den nedre til mellemste del af panden, mens de lette mineraler centrifugeres. På grund af pandens koniske form skylles de lidt efter lidt ud over kanten. Tilbage i panden er til sidst kun et tungmineralkoncentrat.

En første bedømmelse af det udvundne koncentrat foretages på stedet. Hertil benytter prospektoren en stærk lup eller et lille feltmikroskop, en geigertæller til at påvise de radioaktive mineraler (mærket med R i tabellen), en stærk magnet, der kan indstilles med varierende afstand svarende til varierende feltstyrke, for eksempel til at skille magnetit fra ilmenit, og en lyskilde, der er i stand til at udsende ultraviolet lys, til at påvise fluorescerende mineraler (F). Med disse få hjælpemidler kan allerede et ret stort antal vigtige mineraler bestemmes i felten. Herefter emballeres og nummereres tungmineralprøven, og senere undersøges den indgående i laboratoriet.

Betydningen og anvendelsen af denne fremgangsmåde er steget enormt i de sidste femten år. Den anvendes i dag ved ethvert nyt prospekteringsprogram i udviklingslandene som en første informationskilde, såvel i Afrika som i Sydamerika, i Indien som på Philippinerne eller Malaysia. Men der prospekteres også i Europa ved hjælp af vaskning. Fra 1957 til 1967 blev Massif Armoricaine i Frankrig systematisk vasket igennem, og der indsamledes 113.000 vaskeprøver. Det undersøgte areal er med 50.000 km² større end Danmark. Flere nye malmforekomster blev fundet herved. I året 1967 fandt man i de østrigske Alper efter 4 dages intensiv vaskning en hidtil ukendt wolfram-forekomst, hvis værdi i dag må anslås til i hvert fald 30 - 50 millioner kroner. På Grønland prospekteredes sidste sommer efter platin, blandt andet ved hjælp af vaskning.

			R	M	F
Guld	Au	19,0 - 21,0			
Platin	Pt	15,6 - 19,3			
Thoranit	(Th, U)O ₂	9,3	x		
Zinnober	HgS	8,1			
Uraninit	UO ₂	7,5 - 10,6	x		
Wolframit	(Fe, Mn)WO ₄	7,0 - 7,5			
Tinsten	SnO ₂	6,8 - 7,1			
Scheelit	CaWO ₄	5,9 - 6,1			x
Columbit-Tantalit	(Fe, Mn)(Ta, Nb) ₂ O ₆	5,3 - 8,1			
Thorit	ThSiO ₄	4,4 - 4,8	x		
Magnetit	Fe ₃ O ₄	5,2		x	
Hæmatit	Fe ₂ O ₃	5,2 - 5,3			
Monazit	CePO ₄	4,8 - 5,5	x		x
Molybdænglans	MoS ₂	4,7 - 4,8			
Ilmenit	FeTiO ₃	4,5 - 5,0		x	
Baryt (tungspat)	BaSO ₄	4,5			
Chromit	(Fe, Mg)Cr ₂ O ₄	4,5 - 4,8			
Xenotim	YPO ₄	4,5 - 5,1			
Rutil	TiO ₂	4,2 - 4,3			
Willemit	Zn ₂ SiO ₄	4,0			x
Zirkon	ZrSiO ₄	3,9 - 4,8			x
Korund	Al ₂ O ₃	3,9 - 4,1			x
Spinel	MgAl ₂ O ₄	3,6			
Diamant	C	3,5			x
Topas	Al ₂ (F, OH) ₂ SiO ₄	3,5			x
Apatit		3,2			x
Fluorit (flusspat)	CaF ₂	3,2			x
Granat		3,4 - 4,6			
Hydrozinkit	Zn((OH) ₃ /CO ₃) ₂	3,2 - 3,8			x
Tormalin		2,6 - 2,8			
Beryl	Be ₃ Al ₂ Si ₆ O ₁₈	2,6 - 2,8	x		x
Kvarts		2,6			
Feldspat		2,5 - 2,7			
Calcit (kalkspat)		2,6 - 2,8			

(M = magnetiske mineraler).



Hausmann.