

Geologi og Egyptologi II

- geologer går arkæologerne i bedene

Af geolog Ulrich Schnell, Nationalmuseet, geolog Anders Lie og geofysiker Thomas Busk Espersen.

I 1999 tog tre geologer til Egypten for at lave feltarbejde i en 5000 år gammel mine nær Kongernes Dal.

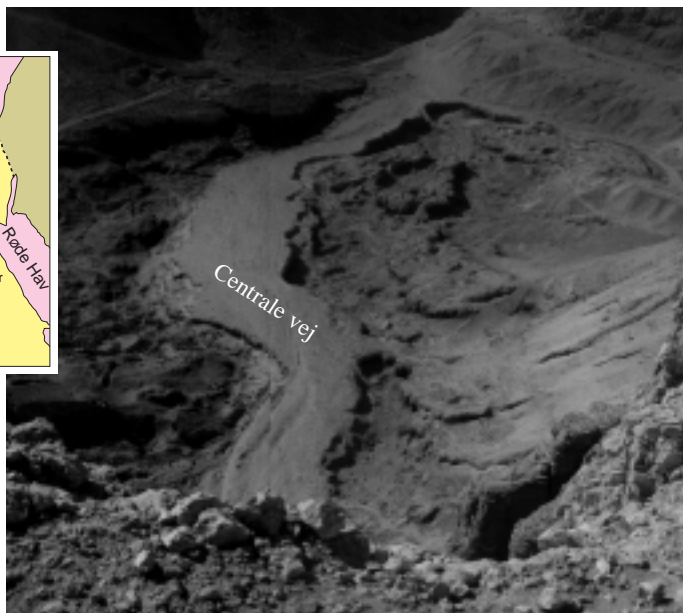
Vi rejste i efteråret 1999 til Egypten for at lave en foreløbig kortlægning og beskrivelse af en nyopdaget oldtidsmine. I denne artikel præsenteres vi de foreløbige resultater af denne undersøgelse.

Antik mine

Projektet udspringer af arbejdet med de egyptiske fajancemagere, og er beskrevet tidligere i GeologiskNyt nr. 6/99. Projektet har til hensigt at beskrive et håndværk, som har overlevet i årtusinder. Målet er at opnå en større indsigt i datidens og nutidens håndværk og samfund. I tillæg til denne indsigt har projektet givet flere overraskende oplysninger, blandt andet om datidens minedrift. I et forsøg på at spore datidens kilder til råmaterialer blev håndværkerne i området adspurgt. Det ledte os på sporet af en antik mine, der efter sigende skulle have leveret råmaterialer til fajancefremstillingen, såvel som til pigmenter til bemalingen af gravene i Kongernes dal. Det er naturligvis et oplagt projekt for geologer at arbejde



Oversigt over oldtidsminen i Egypten. Minen ligger nær Quorna. På fotoet findes minen på begge sider af den centrale vej. (Foto: Anders Lie, grafik: KB)



videre med. Derfor rejste vi endnu en gang til Egypten for at kortlægge minen, for på den måde at danne os et billede af minen og dens råstofpotentiale.

Lokale råmaterialer

Det er blandt egyptologer en udbredt opfattelse, at en væsentlig del af råmaterialerne til fajancefremstillingen såvel som til en

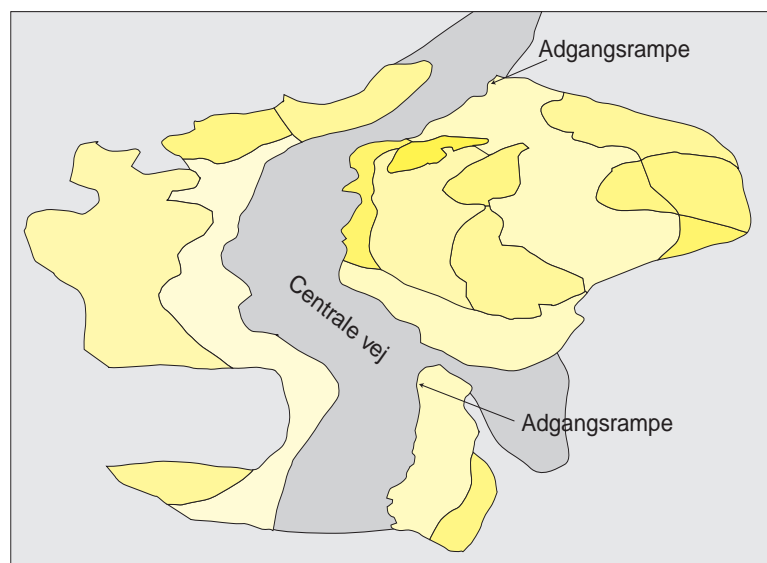
række andre kunsthåndværksprodukter måtte transporteres til området langvejs fra. Med vores viden om den lokale mine, ville vi gerne undersøge, om det var tilfældet, at vi her havde et udvindingsområde, der kunne levere en del af råmaterialerne - altså lokale istedet for regionale råmaterialer.

Oldtidsminen

Minen er lokaliseret for foden af Theben plateauet umiddelbart inde i ørkenen. Fra minen er der omtrent lige langt til håndværkerlandsbyen og Kongernes dal.

Minen er en relativt lille open-pit mine, der dækker et areal på knap to hektar. Minen er opdelt i tre dele af et wadi-sediment. Området er lokaliseret umiddelbart neden for en cirka 240 m høj næsten lodret klippe. Klippen består nederst af skifer fra Esna-gruppen og øverst af kalksten fra Theben gruppen. Mineraliseringen ligger 20-40 meter under de tertiære Thebenkalkstens nedre afgrænsning i lerskiferen. De der har været i området, vil være bekendt med dronning Hatsepsuts meget smukke og iøjnefaldende tempel, som er bygget på skiferen. Umiddelbart over templet starter Theben-kalkstenen. Templets opbygning i terrasser falder således naturligt ind i bjergvæggen bag templet.

I minens sydlige del findes en vold med et volumen, der omtrent svarer til det volu-



Kort over oldtidsminen. De enkelte områder på hver side af den centrale vej er niveauforskelle i minen, som afspejler minens udvikling, og er brugt til potentialeberegninger. (Grafik: TBT)

men overjorden må have udgjort. Volumenet af overjorden er anslået ud fra tværsnit som vist i billedet, hvor overjorden synes at ligge uforstyrret. Volden er tidligere blevet tolket som en halvfærdig processionsvej. Vi har dog tolket det som en vold opstået som følge af bortgravning af overjorden. Lerskiferen optræder, hvor hæmatit findes gennemsat af tynde gipsgange. Derudover findes et gult jernsulfat, der ligesom hæmatitten menes at være anvendt som pigment.

Hæmatitnoder og gips

Hæmatitnoder fra minen er blevet undersøgt elektronmikroskopisk. Sammensætningen viser sig at svare til sammensætningen af den røde jernoxid-farve der er så udbredt i gravene i Kongernes Dal. Minen har antageligt produceret i alt min. 40 tons hæmatit samt store mængder gips estimeret til min. 2492 tons. Det gule jernsulfat er ikke vurderet. Lerskiferen fra andre lokaliteter

bruges i dag til fremstilling af keramik. De store mængder potteskår, bl.a. amforabunde, der findes i dele af området, kunne tyde på, at en tilsvarende aktivitet har fundet sted her. Hertil har der været brug for, efter egyptiske forhold, store mængder vand. Mod afslutningen af feltarbejdet viste det sig, at der mindre end 100 meter fra minen findes en 86 meter dyb brønd. Brønden blev udgravet af tyske arkæologer i 1997.

Videre perspektiver

I modsætning til tidligere har denne del af projektet udelukkende involveret geologer. De videre perspektiver handler naturligvis om en egentlig kortlægning af minen samt opfølgning i andre dele af området. Desuden skal minen, sammen med konservatorer, arkæologer, kunsthistorikere, lingvister og andre relevante faggrupper, indplades i en kulturhistorisk sammenhæng



Wadi-sediment. Overjorden er gennemgravet i ellers uforstyrret ca. 1 m tyk wadi-sediment. Ud fra disse profiler beregnes overjordens oprindelige volumen. (Foto: Anders Lie)

Jorden skælver!

- i Indien og Centralamerika

To store jordskælv i hhv. Indien og ud for El Salvadors kyst har allerede hærget i det nye år.

Jordskælv i Centralamerika

Lørdag d. 13. januar 2001 blev Mellemamerika ramt af et kraftigt jordskælv, som forårsagede store ødelæggelser. Epicentret var ud for El Salvadors kyst, 110 km sydøst for San Salvador, der hvor en af Stillehavspladerne dykker under den Caribiske plade. Jordskælvet målte 7,6 på den åbne Richterskala, og kunne derfor tydeligt mærkes helt i Mexico City og Colombia. Mere end 1100 efterskælv er registreret heraf flere ret kraftige. En opgørelse fra d. 21. januar viser, at omkring 704 mennesker har mistet livet som følge af jordskælvet, 4055 er sårede og 69714 huse er ødelagte, mens ca. 104.865 huse har fået skader. Subduktionszonen er årsag til, at det mellemamerikanske område siden år 1900 er blevet ramt af mere end 40 jordskælv på mere end 7 på Richterskalaen.

Jordskælv i Indien

Kort efter skælvet i El Salvador blev delstaten Gujarat i det nordvestlige Indien d. 26. januar ramt af et kraftigere jordskælv. Det målte ifølge USGS 7,9 på Richterska-

laen, og var det kraftigste i Indien siden 1956. Følgerne var katastrofale. Den 2. februar var der fundet 14000 døde, men det frygtes at antallet af døde vil nå 25.000 eller mere. Især byen Bhuj er hårdt ramt, og det frygtes, at 1/3 af byens 150.000 indbyggere ligger begravet i ruinerne. I Indien er man ikke vant til så kraftige jordskælv, og husene er derfor ikke jordskælvssikre.

Jordskælvets epicenter lokaliseredes til 23,6 km's dybde ved en øst-vest-gående overskydningsforkastning inde på den indiske plade. Skælvet skyldes stress fra kollision mellem den indiske og den eurasiske plade. Grænsen mellem de to plader ligger ca. 400 km. nordvest for epicentret. Adskillige kraftige efterskælv, heraf fem større end 5 på Richterskalaen, fulgte skælvet.

Jordskælvet i Indien er det 5. jordskælv på verdensplan i 2001 med på end 7 på den åbne Richterskala. I år 2000 var der på verdensplan 16 jordskælv med en styrke på mere end 7 og i gennemsnit 19 pr. år i sidste århundrede. Bølger af jordskælv er dog ikke ualmindelige, og er derfor ikke til særlig bekymring om Jordens stabilitet.

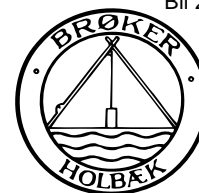
PCO, TBT

BRONDBORINGSFIRMAET BRØKER I.S.

Kontor og værksted: Telefon 59 44 04 06
Spånnebæk 7, 4300 Holbæk.
Fax 59 44 69 00

Thomas Brøker, privat 59 44 08 71
Bil 21 42 38 71

Henrik Brøker, privat 59 43 09 94
Bil 23 34 77 01



VORT SPECIALE ER:

BRONDBORING, rotations- og tørboring.

MILJØBORING, hulsneglsboring med kærneprøveudtagning.

REGENERERING af borer.

PRØVEPUMPNING af borer og kildepladsundersøgelser med avanceret elektronisk udstyr og EDB-behandling.

Vi forhandler GRUNDFOS pumper og vort veludstyrede værksted renoverer Grundfos' vandværkspumper.

Vi leverer og monterer underjordiske GLASFIBERPUMPEBRØNDE af eget fabrikat med udstyr i rustfrit stål tilpasset de aktuelle dimensioner.