

Rapport nr. 85.020
Besøk ved SGAB i Luleå
og Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm,
3. og 4. desember 1984



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr.85.020	ISSN 0800-3416	Åpen/ Fortrolig -til	
Tittel: Besøk ved SGAB i Luleå og Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm, 3. og 4. desember 1984			
Forfatter: Jens Hysingjord		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 11	Pris:
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: 3. og 4. des. 1984	Rapportdato: 19/12-84	Prosjektnr.:	Prosjektleder:
Sammendrag: Knuserier og mineralseparasjonslaboratorier ved SGAB i Luleå og Naturhistoriska Riksmuseet er besøkt. Bakgrunnen for reisen er de nye oppgaver og derved økte krav som settes til mineralseparasjonslaboratoriene ved NGU. Av utstyr som har særlig interesse for NGU kan nevnes: Tungvæskesentrifugalseparator, magnetittseparator, valsemølle og SWECO siktemaskin.			
Emneord	Mineralseparasjonslaboratorier		
	Knuserier		

NOTAT

Besøk ved SGAB i Luleå og Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm
3. og 4. des. 1984

H. Hatling og J. Hysingjord besøkte 3. des 84 SGAB i Luleå og 4. des. Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm.

Bakgrunnen for reisen er de nye oppgaver og derved de økte krav som settes til mineralseparasjonslaboratoriene ved NGU.

Tidligere ble mineralseparasjon som oftest utført i forbindelse med mineralidentifikasjon. Det var behov for ved forskjellige metoder å isolere rene mineraler. Idag har behovet for zirkonseparering (aldersdatering), viderebehandling av tungmineralkonsentrater (gull, tinn, wolfram) og produksjon av rene konsentrater av mineralske råstoffer (kvarts, talk, magnesitt, wollastonitt, olivin etc.) for alvor meldt seg.

For å kunne mestre disse oppgaver, er det nødvendig å modernisere laboratoriet i takt med de nye behov. Disse nye oppgaver betyr økte prøvemengder, behandling av store stoffmengder og nye typer separasjoner.

Hensikten med reisen til Sverige var å studere hvordan SGAB/Riksmuseet har lagt opp mineralseparasjonen for de samme typer arbeider vi nå er igang med, og hvorledes vi best kan dra nytte av deres erfaringer. Det var institusjonenes knuserier og mineralseparasjonslaboratorier som ble studert.

Begge laboratorier er meget moderne og har til oppgave å forsyne de respektive kjemiske laboratorier med mineralprodukter. Et annet fellestrekk ved knuseriene og mineralseparasjonslaboratoriene er at det er høyt kvalifisert arbeidskraft som forestår prøvebehandlingen. Ellers er laboratoriene ulike i målsetting og oppbygging.

SGABs laboratorier i Luleå er innrettet på behandling av store prøvemengder og bl.a. produksjon av store mengder

tungmineralkonsentrater. Laboratoriene i Stockholm er innrettet på å lage zirkonkonsentrater for aldersdatering. Dette medfører at store stoffmengder må behandles (50-75 kg). Antall prøver som behandles er derimot relativt små.

Det var lagt stor vekt på renslighet og godt arbeidsmiljø ved laboratoriene på begge steder.

SGAB, Luleå

Knuseriet

Knuseriet ved SGAB ligger i sokkeletasjen i en stor rommelig hall. All flytting og løfting er mekanisert. Prinsippet for å unngå støv og støy er at knusemaskinene er plassert i lydisolerte bokser med punktavsug og regulert lufttilførsel.

Ved siden av kjefttyggere er det anvendt en nyere modell av skivemølle. Skivemøllen anvendes for en kontrollert nedmaling til finere fraksjoner.

Til sikting ble anvendt en SWECO siktemaskin. Det ble brukt våtsikting, og til tungmineralsepareringen ble fraksjonen 0.1 mm til 1 mm brukt. I enkelte tilfeller ble siktefraksjonen 0.06 mm til 0.6 mm anvendt.

For å avgrense kornstørrelsen nedad i de fineste fraksjoner ble også slemmeperatur anvendt (se fig. 1).

Slemmeapparat (tegnet etter hukommelse)

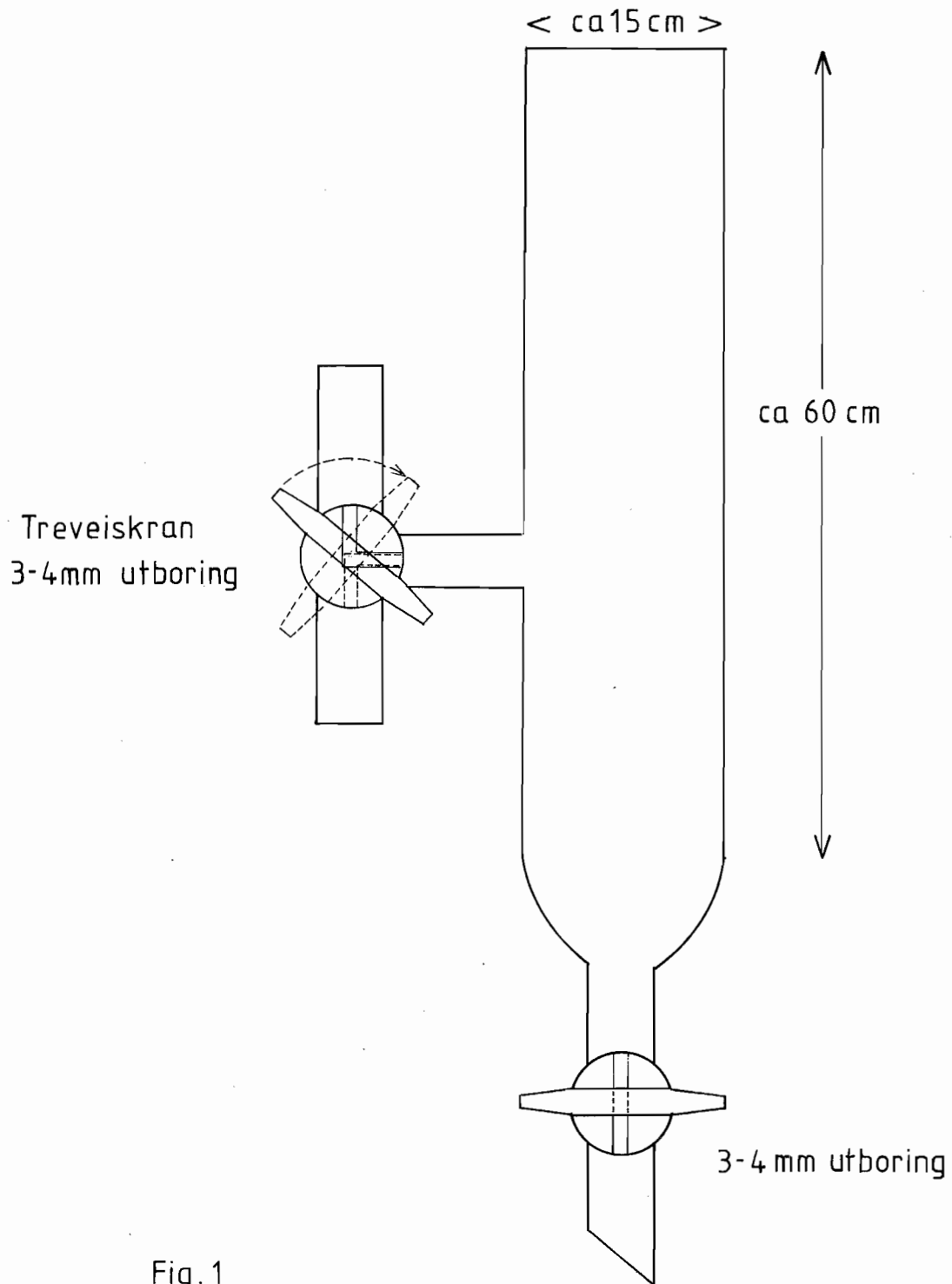


Fig. 1

Mineralseparasjonslaboratoriet

I mineralseparasjonslaboratoriet er en tungvæske separator det viktigste utstyret (se fig. 2).

Prøveinnmatninger på 1/2 kg - 1 kg er vanlig. Kornstørrelsen som brukes er vanligvis 0.1 mm - 1 mm.

I separatoren brukes acetylentetrbromid (sp.vekt 2.96).

Til kontroll av væskens sp.vekt brukes densimeter. Lettfraksjonen ble kastet, tungfraksjonen går til analyse, eventuelt videre til magnetseparering eller videre separasjon med metylenjodid. Både lettfraksjon og tungfraksjon ble vasket med aceton.

"Vaskevannet" ble ført over på 10 liters flasker for gjenvinning av acetylentetrbromid. Luft ble boblet gjennom "vaskevannet" og en slange fra flasken ble ført til avtrekk. Etter en uke var acetonet fordampet og ren væske var tilbake på flasken. Alle filtreringer ble foretatt med sug. Ulike typer matere ble brukt ved knusing, sikting, magnet og væske-separering. De forskjellige hovedtyper av tungmineralkonsentrater som blir produsert ved SGAB er skissert i diagrammet:



Fig. 2
Tungvæske sentrifugalseparator

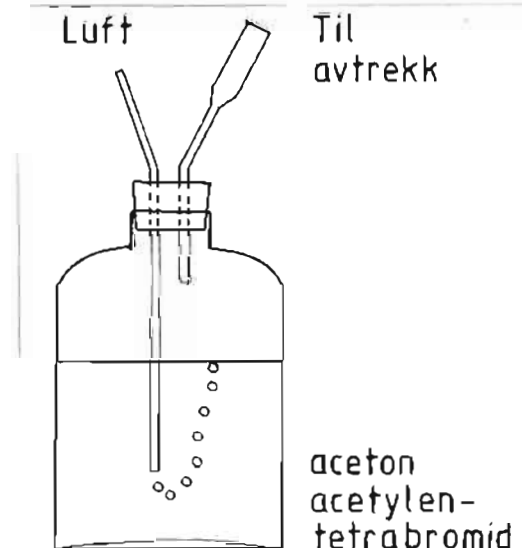
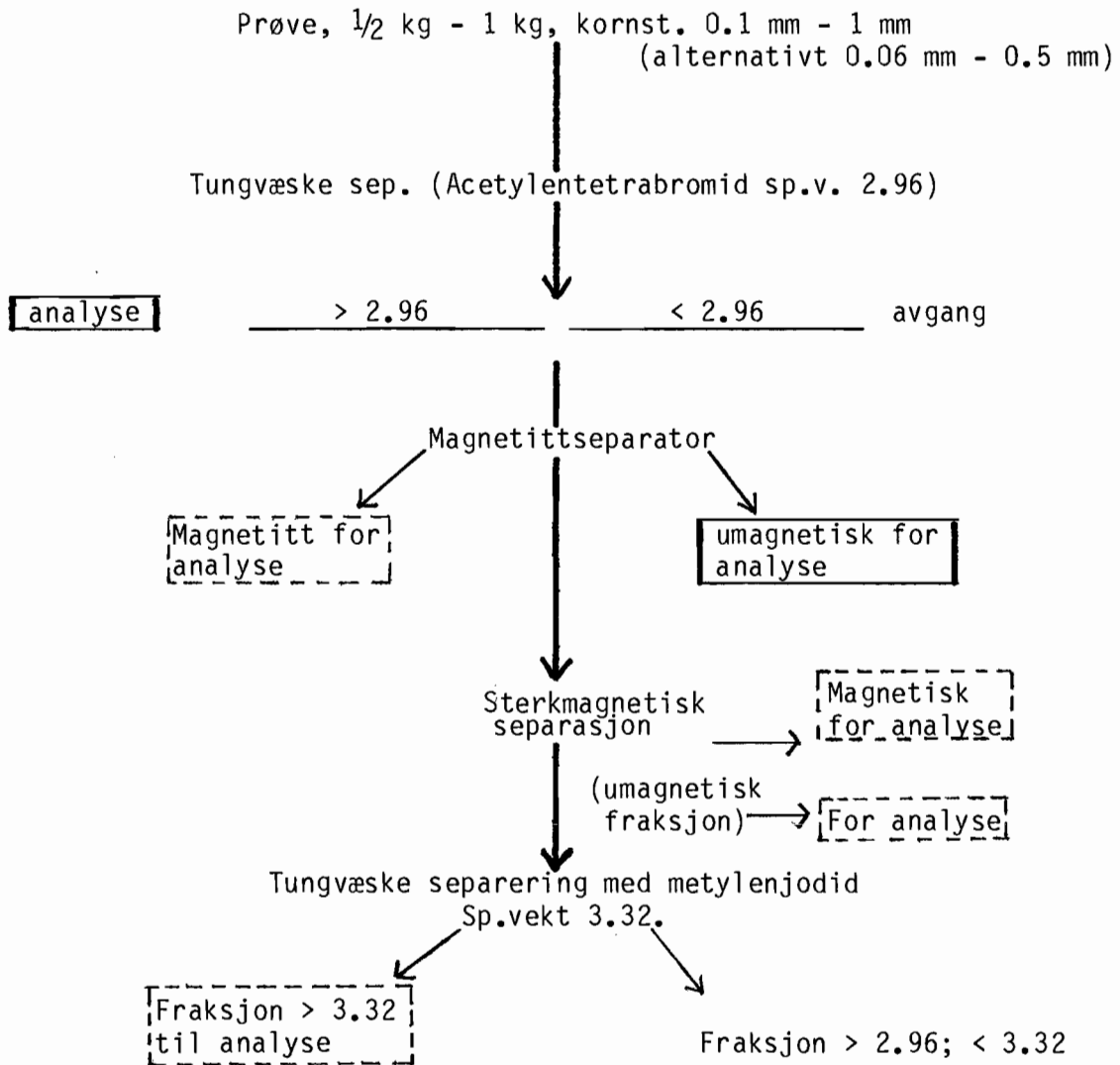


Fig. 3
Rensing av "vaskevann" med luft



Skjemaet viser alternative separasjonsmetoder ved prøvebehandlingen SGAB, Luleå.

Hel innramming viser de mest alminnelige produkter som går til kjemisk analyse.

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

Knuseri

Det er eget rom for prøvemottak. Her er det en stålvaske for vasking av prøver. Selve knuseriet er bare et par år gammelt, og består av en stor hvitmalt hall. I denne står det på rad og rekke 6 "telefonkiosker" også hvitmalt. Hver "kiosk" er innvendig anslagsvis 1,20 - 1,50m x 2,00 - 2,50m. I taket på kioskene er det innblåsing av friskluft. I hver kiosk er punktavsug montert flere steder på maskinen etter behov. Der er også en bevegelig støvsugerslange med meget godt sug. I tillegg er det en trykkluftpistol. Suget på de forskjellige slanger er regulerbart med spjell.

De seks smårommene inneholder følgende utstyr:

1. Liten konknuser for små prøver
2. Stor kjefttygger
3. Liten kjefttygger
4. Valsemølle (Merke: Humbolt Wedag)
5. Svingmølle
6. SWECO siktemaskin (tørresikting)

Veggene i "kioskene" er lydisolerte, og i dørene er det inspeksjonsvinduer. For kjefttyggerne og valsemøllen er det innretninger slik at påmatingen av gods kan skje fra utsiden av kiosken.

Rundt maskiene i "kioskene" er det rommelig plass til å komme til med renhold og vedlikehold.

Valsemøllen fortjener en kommentar. I Luleå brukte man en skiveknuser for kontrollerbar nedknusing etter kjefttyggere. Avstanden mellom skivene er regulerbar. En av skivene står stille mens den andre roterer. Derav oppstår skjærspenninger som har en tendens til å splintre mineralene.

En valsemølle består i prinsippet av to stålvalser som roterer mot hverandre (se fig. 4). Avstanden mellom valsene er regulerbar. Denne knusemetoden er mer skånsom enn skiveknuseren. Mineralene vil i en valsemølle få en tendens til å sprekke opp etter korngrænse. Dessuten vil en valsemølle ikke gi så meget forurensning som skivemøllen i form av jern fra valser henholdsvis skiver.

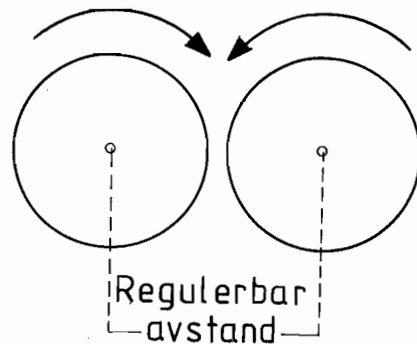
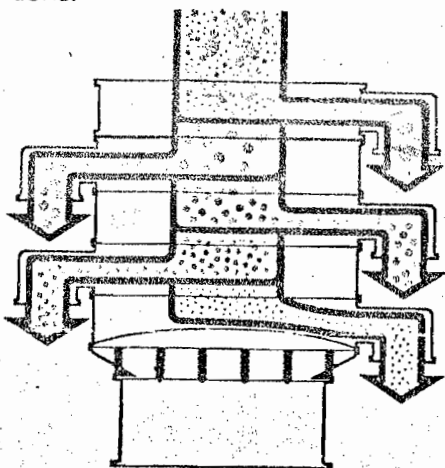


Fig. 4

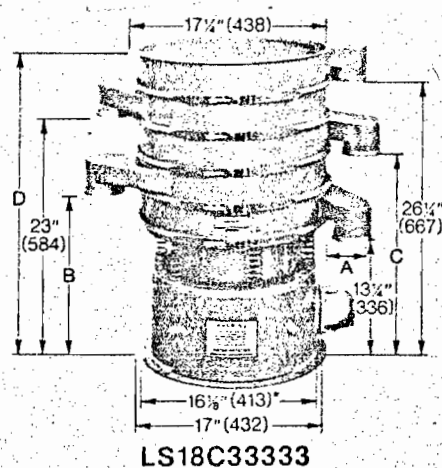
Prinsippsskisse for valsemølle

Siktingen ble foretatt på en SWECO siktemaskin. Det ble foretatt en tørrsikting. Fraksjonen -210 mikron + 45 mikron ble siktet ut, og ble siden kjørt på vaskebord. Prøvene er vanligvis på 50-75 kg, men prøver på opptil 150 kg (diabas) ble anvendt. Den eneste siktemaskin vi kjenner til som kan behandle slike stoffmengder det her er tale om, på en rimelig tid, er SWECO. Påmating av gods og uttapping av siktefraksjoner pågår kontinuerlig (se fig. 5 og fig. 6). En slik siktemaskin (som kan brukes både til tørr og til våtsikting) koster omlag kr 40.000.

tions.



Figur 5. Prinsipsskisse for SWECO siktemaskin.



Figur 6. SWECO siktemaskin.

Våtlaboratoriet

Det viktigste instrument her er et vaskebord av samme type som brukes på NGU. På-matingen skjer i våt tilstand via en 15 l bøtte med 85 % vann og 15 % gods. En kraftig rører holder godset i suspensjon. Avgangen ble via flere kar (bøtter) ført ned i en kasse med grov rist i bunnen. Oppå denne risten lå glassullmatter. Etter hvert som slammet dekket overflaten, ble et skikt revet av glassullmatten og kastet.

Ved første kjøring ble et bredt belte av tungminerale samlet opp. Konsentratet ble kjørt en, eventuelt flere ganger på vaskebord. Det tok en dag å kjøre en prøve på 50 kg - 75 kg.

Separasjonslaboratoriet

Etter vaskebord og tørking ble mineralkonsentratet kjørt på en magnetittseparator. Separatoren er laget på instrumentverkstedet på Naturhist. Riksmuseet. Magnetittseparatoren består av to transportbånd som roterer mot hverandre. Det underste har en avstand på 3-4 mm fra det øverste. En elektromagnet er plassert mellom transportbåndet i det øverste systemet. Påmating skjer på undre transportbånd. Magnetitten løftes opp på øvre bånd under innvirkning av elektromagneten og føres noen cm forbi undre bånd.

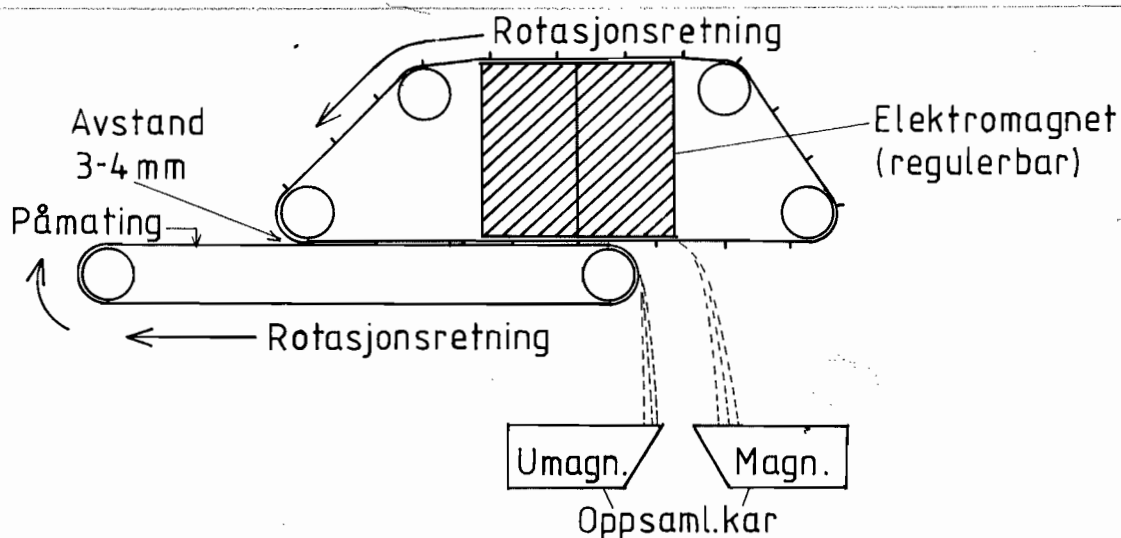


Fig.7

Prinsippskisse for magnetittseparator

De to fraksjonene faller ned i hver sin oppsamlingskopp.

En viktig detalj er at øvre transportbånd er forsynt med ribber i en avstand av 5-6 cm fra hverandre. Disse ribber hindrer at magnetitten stopper opp under elektromagneten.

Endel avhengig av mengden mørke mineraler går nå prøven til separasjon på en Frantz iso dynamisk separator (F.I.S.). F.I.S. står i vannrett stilling med 4° sidehelning. Det separeres opp til amperestyrke 0.5. Det er konstruert en særskilt vibrator til F.I.S. istedet for den som kan kjøpes fra fabrikk.

Sentrifugalseparator

Fra magnetittseparatoren går nå umagnetisk fraksjon til sentrifugering med acetylentetrabromid. Sentrifugen er laget ved instrumentverkstedet på museet, men skiller seg ellers lite ut fra den typen som ble brukt i Luleå (se fig. 8).

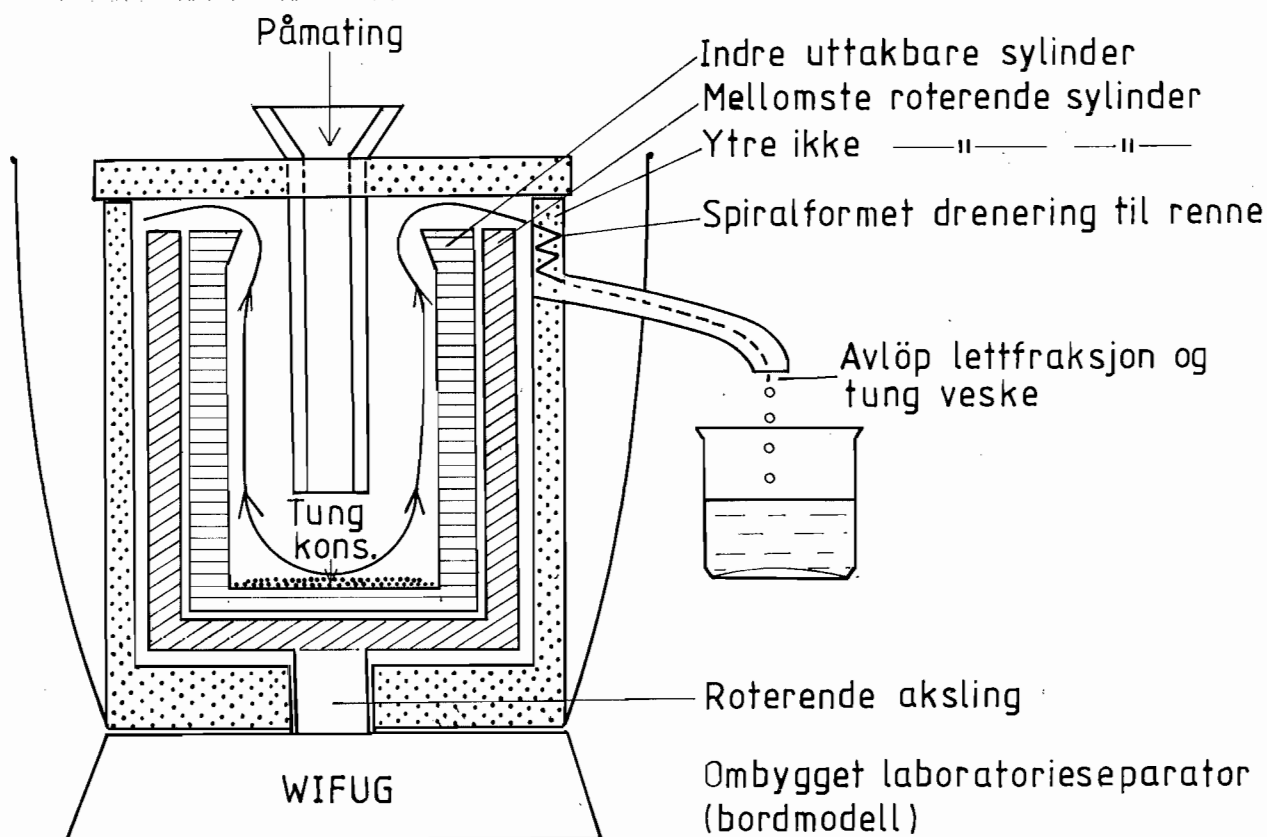


Fig. 8

Prinsippsskisse av en tungveskesentrifugalseparator.

Separatoren er bygget inn i en vanlig bordmodell av en labororiesentrifuge. Sentrifugen har en hastighet på 2000 omdr. pr minutt.

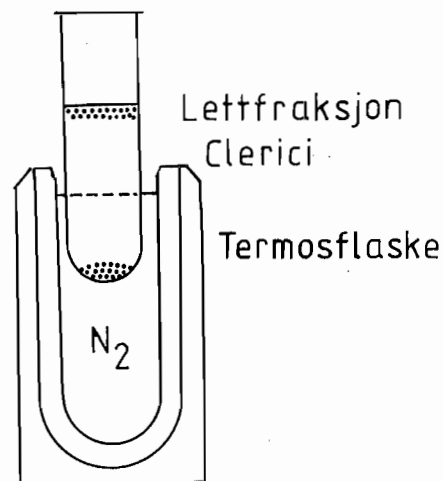
Påmatningen består av en "pulp" på 75 % prøve og 25 % væske (2,96). Den ombygde sentrifuge er av type Wifug. Materialet i sentrifugens indre del er laget av Teflon (PTFE).

Prinsippet for separatorens virkemåte er den samme som for de gamle melkeseparatorene. Væsken (og mineralene) settes i kraftig rotasjon og det letteste tvinges oppover sidene i beholderen over kanten og ut av systemet.

Tungmineralkonsentratet separeres ytterligere med F.I.S. opp til 0.8 - 1 amp. Umagnetisk fraksjon separeres nå i skilletrakt med metylenjodid (sp. vekt 3,32). Tungmineralkonsentratet er nå blitt såpass lite at det igjenværende kan sentrifugeres i et reagensrør med Clericis væske, fortynnet til sp.v. 3.95. Etter sentrifugeringen settes omlag halvdelen av reagensglasset ned i flytende kvelstoff. Den nedre halvpart fryses og lettfraksjonen kan lett spyles ut. Til slutt magnetsepareres tungfraksjonen ved høy amperstyrke og med lav sidevinkel på F.I.S. Ved denne metode kan en utskille forskjellige zirkontyper. Sikting av zirkoner kan ha samme effekt.

Inneholder tungfraksjonen kis etter behandling med Clerici, kan denne fjernes ved å oppvarme konsentratet med 7 N. HNO_3 .

Fig. 9.



Zirkonsliping

Hvis det er ønskelig å fjerne belegg på zirkonoverflaten eller å fjerne ytre deler av zirkonen, kan dette gjøres ved å la zirkonene rotere under tilførsel av trykkluft i et instrument (se fig. 10) som er laget av spesialstål. Som slipe og poleringsmiddel tilsettes pyritt. Slipetid uten pyritt er omlag 8 timer, med pyritt omlag 60 timer.

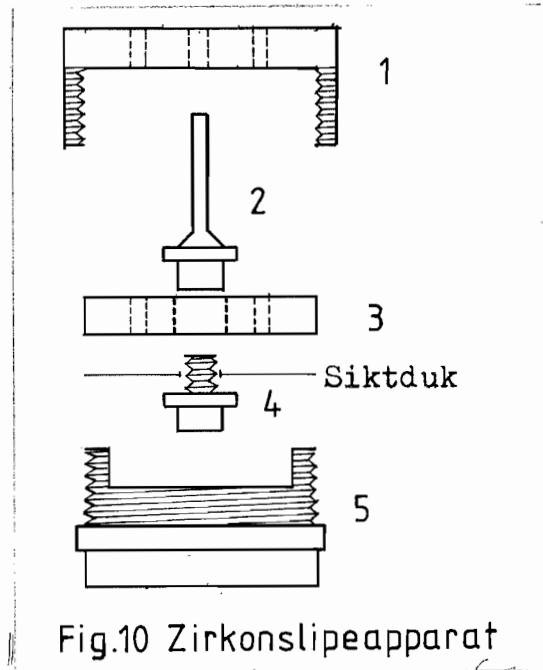


Fig.10 Zirkonslipeapparat

Den øvrige behandling av zirkonene medtas ikke her da denne behandling som regel utføres ved aldersdateringslaboratoriene.

Trondheim, 19. desember 1984

Harald Hatling
H. Hatling

J. Hysingjord
J. Hysingjord

Interiør og utstyr ved minerallaboratoriene Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

Foto nr. 1. Knuse- og sikteutstyr er plassert i små "kiosker" som ligger på rad og rekke.

Foto nr. 2. Interiør fra en "kiosk". Legg merke til sugeslanger og hydraulisk mate-utstyr.

Foto nr. 3. Valsemølle. For kontrollert nedmaling av bergarter.

Foto nr. 4. SWECO siktemaskin i funksjon. Tørresikting. Legg merke til sug og mateutstyr.

Foto nr. 5. Magnetittseparator. Konstruert ved instrumentverkstedet. Naturhist. Riksmuseet.

Foto nr. 6. Tungvæske-sentrifugalseparator. Aperaturen i drift. Konstruert ved Naturhist. Riksmuseet.

Foto nr. 7. Tungvæske-sentrifugalseparator. Bildet viser delene separatoren er sammensatt av. Innmaten er montert i en vanlig bordmodell av en laboratoriesentrifuge.

Interiør og utstyr ved minerallaboratoriene Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.



Foto nr. 1. Knuse- og sikteutstyr er plassert i små "kiosker" som ligger på rad og rekke.



Foto nr. 2. Interiør fra en "kiosk". Legg merke til sugeslanger og hydraulisk mate-utstyr.

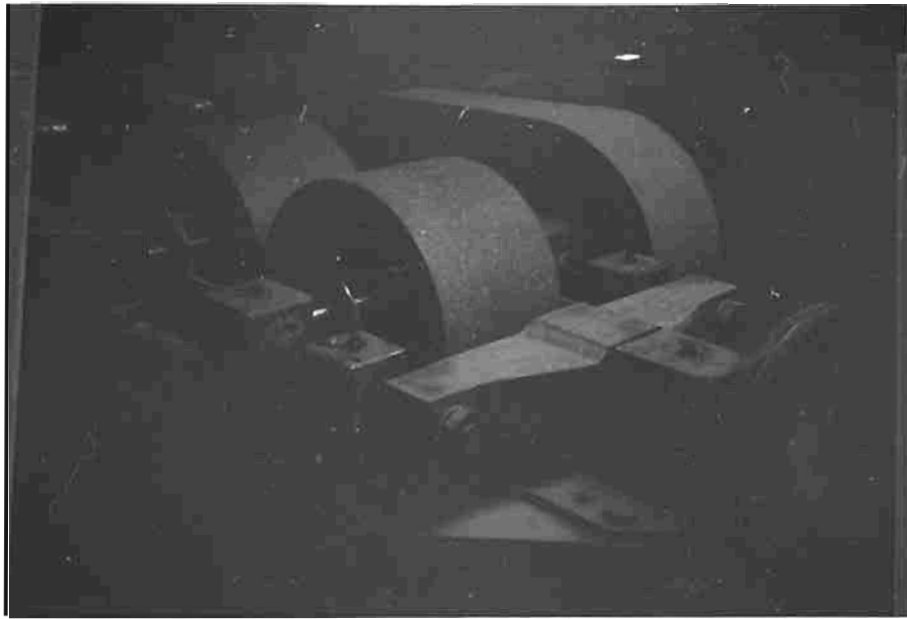


Foto nr. 3. Valsemølle. For kontrollert nedmaling av bergarter.



Foto nr. 4. SWECO siktemaskin i funksjon. Tørrsikting. Legg merke til sug og mateutstyr. ~

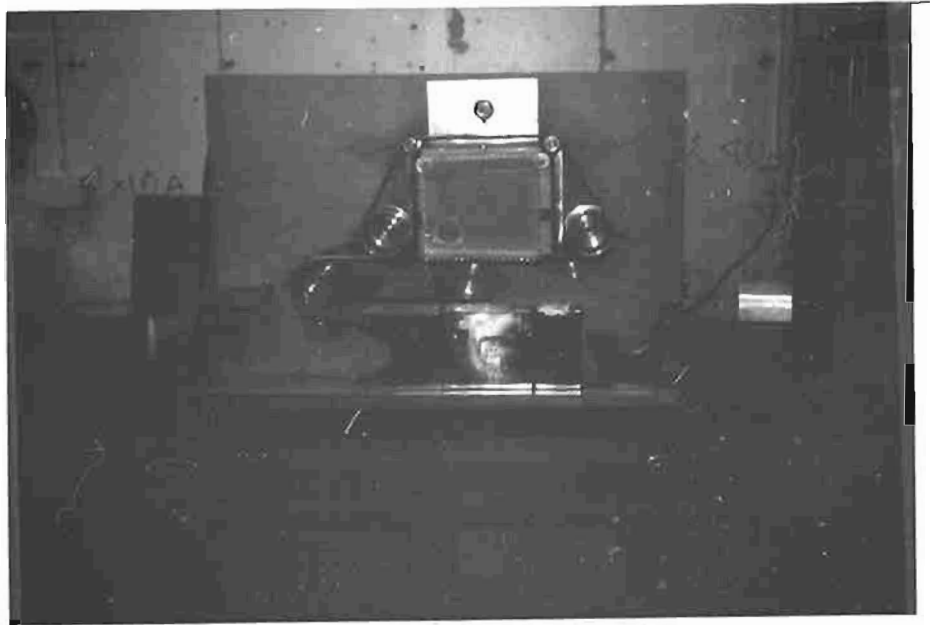


Foto nr. 5. Magnetittseparator. Konstruert ved instrumentverkstedet. Naturhist. Riksmuseet.



Foto nr. 6. Tungvæske-sentrifugalseparator. Aperaturen i drift. Konstruert ved Naturhist. Riksmuseet.



Foto nr. 7. Tungvæske-sentrifugalseparator. Bildet viser delene separatore er sammensatt av. Innmaten er montert i en vanlig bordmodell av en laboratoriesentrifuge.