

# Nya svenska profillod.

Av

BÖRJE KULLENBERG.

(Foredrag holdt i Dansk Geofysisk Forening 16. Oktober 1945).

Ett profillod av äldre-typ, t. ex. V. W. EKMANS allmänt använda konstruktion, består i princip av ett rör, upptill försett med en ventil, som tillåter vatten att strömma ut ur röret, men icke in. Med detta lod får man endast sällan en lika lång profil som den sträcka röret trängt ned i botten. Detta beror i någon mån på det motstånd, det utströmmande vattnet möter i ventilen, men framför allt på friktionen mellan sedimentpelaren och rörets inre väggar. Då en sedimentpelare av viss längd, växlande med sedimentets egenskaper, kommit in i röret, blir friktionen så stor, att utanför varande sediment tränges undan, när det icke längre förmår övervinna friktionen och pressa sedimentpelaren längre in för att så själv få plats i röret.

Denna olägenhet kan man motverka genom att göra rörmynningen något snävare än rörets inre eller genom att använda vidare rör — friktionen växer proportionellt mot diametern, undanträngningsmotståndet proportionellt mot dess kvadrat, dubbla rördiametern ger alltså i stort sett dubbla profillängden. Detta är förklaringen till Snelliusexpeditionens långa profiler. Vad angår C. PIGGOTS<sup>1)</sup> än längre profiler torde förklaringen till dem vara att vid den höga hastighet, varmed röret går ned i botten, sedimentet inte hinner undan — det kan icke på den korta tid, som står till buds, av de relativt små krafter, som verka, accelereras upp i rörets höga hastighet.

Vid de nya konstruktioner, som nu skola beskrivas, har friktionen övervunnits på ett effektivare sätt, vilket gjort det möjligt att mångdubbla profilernas längd.

<sup>1)</sup> Core samples of the ocean bottom. Smithsonian Report, p. 207, 1936.

Vakuumlodet<sup>1)</sup>. — I detta instrument utnyttjas vattnets hydrostatiska tryck till att pressa sediment in i röret. Detta är i sin översta ända förbundet med en stor sfärisk behållare av gjutjärn, vilken evakueras, innan apparaten sänkes ned i sjön. Förbindelsen mellan röret och vakuumbehållaren är spärrad med en lufttätt slutande ventil, vilken genom enkla anordningar automatiskt öppnas strax innan rörets mynning når botten. Från det vattenfyllda röret strömmar då vattnet in i vakuumkanmaren och av det yttre trycket pressas sediment in i röret. Detta sker med en hastighet, som är helt bestämd av djupet samt av det strömningsmotstånd, vattnet möter på sin väg in i vakuumkanmaren; på mindre djup även av friktionsmotståndet mellan sediment och rörväggar. Om en ostörd profil skall erhållas, måste denna hastighet uppenbarligen vara lika stor som den hastighet, varmed röret går ned i botten. Detta kan man åstadkomma dels genom val av en lämplig firningshastighet, dels genom att efter denna avpassa vattnets strömningshastighet. Firningshastigheten kontrolleras ombord genom en apparat, som direkt anger wirens hastighet. Vattnets strömningshastighet avpassar man genom att mellan röret och vakuumkanmaren infoga en utbytbar ventil, som består av en metallplatta med ett hål av lämplig storlek.

Vid ett rör med c:a 50 mm inre diameter utgör friktionen mellan det inträngande sedimentet och röret 15 à 20 kgf/m. Vid måttligt djup inverkar detta skadligt. Profilens längd begränsas till omkring  $\frac{1}{7}$  av vattendjupet, därefter förmår det yttre trycket icke övervinna friktionen. Om profilen icke uppnår denna längd, minskas dock trycket på vattnet inuti röret med omkring 0,7 atmosfärer för varje meter sediment. Därigenom avtager vattnets strömningshastighet och sedimentet tränger för långsamt in i röret, profilen förkortas jämfört med lagerföljden in situ. På 100 m djup förkortas t. ex. en 10 m lång profil till omkring 60% i sitt understa parti.

Med vakuumlodet har på 100—250 m djup tagits profiler på 14 m längd. Därvid har använts stålrör med 80 mm yttre diameter och 14 mm godstjocklek och lodets tyngd har utgjort 1100 kg. Profiler, som tagits i Östersjöns varviga sediment, ha mestadels varit utan deformation i större delen av sin längd, något som icke lika omedelbart kan konstateras hos de nästan helt homogena profiler, som erhållits på svenska västkusten.

<sup>1)</sup> HANS PETTERSSON och BÖRJE KULLENBERG, Medd. Oc. Inst. i Göteborg, 5. Göteborg 1941.

Kolvlodet<sup>1)</sup>. — Även här övervinnes friktionen mellan sedimentpelaren och röret med hjälp av vattnets hydrostatiska tryck. Då röret sänkes ned i sjön, sitter i dess nedersta ända en kolv, som med god slutning kan glida genom röret. För att kolven icke skall skjutas in i röret av vattentrycket, fylles röret med vatten, innan det sändes ned till större djup. I rörets övre ända finnes, förutom en anordning för påläggning av tyngder, inpassat ett kort stycke av ett smalare rör, upptill försett med en ögla, vari apparaten upphänges. Mellan kolven och detta rörstycke går genom lodröret en 15 mm wire. I samma rörstycke är fäst en tvåarmad hävstång med en kort och en lång arm (5 resp. 70 cm). I den korta armen hänger lodröret med därpå lagda tyngder och i den långa armen hänger en motvikt med omkring  $\frac{1}{10}$  av lodets tyngd. Denna motvikt är

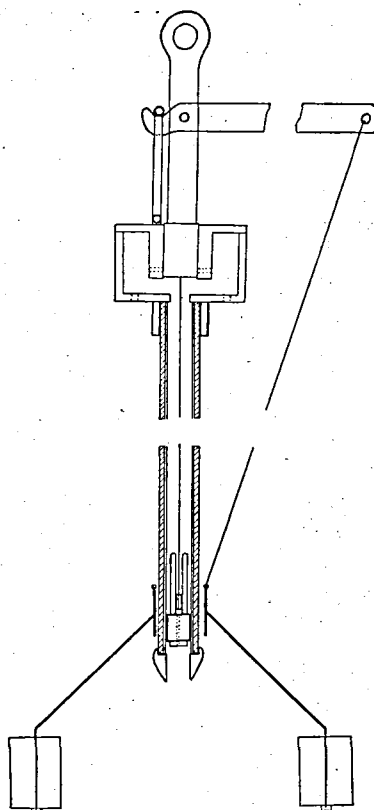


Fig. 1. Kolvlodet.

upphängd i en wire och befinner sig omkring 1 m lägre än lodrörets undre ända; då lodet firas ned, när motvikten sålunda botten före lodet. Då motvikten lagt sig på botten, tynger lodröret ned sin hävarm, glider av denna och faller fritt ned i botten. Därvid frigöres wiren, som går upp till fartyget, från lodets stora tyngd och vinschen, som det sista stycket löpt med lätt tillslagen broms, stoppar tvärt; vinschskötaren slår då genast till bromsen fullständigt. Kolven inuti lodröret blir hängande stilla något över botten och detta gör att röret automatiskt stansar ut en korrekt profil ur botten. Friktionen mellan sediment och rör framkallar blott ett med sedimentpelarens längd växande undertryck under kolven. Så snart detta undertryck når det yttre hydrostatiska tryckets storlek, kan icke mer sediment inkomma i röret; även här är därför

<sup>1)</sup> BÖRJE KULLENBERG, Geol. Fören. Förh., Bd. 66, 501, 1944. Stockholm.

borrkärnans längd begränsad till omkring  $\frac{1}{7}$  av vattendjupet. På grund av att denna apparat faller fritt ned i botten, tillgodogör man sig den potentiella energi, som lodet besitter i det ögonblick det frigöres; vid samma rörlängd kan belastningen därför vara något mindre än vid vakuumlodet. I bohuslänska fjordar bör totaltyngden i kg vara omkring 4 gånger kvadraten på rörlängden i m, i Skagerack något större.

Med denna apparat har tagits profiler av intill 20 m längd. Profiler, som tagits i de varviga sedimenten i Ångermanälvens fjord, ha visat sig vara i stort sett korrekta. En viss deformation, bestående i en krökning av horisonterna, förekommer dock vid grovkorniga sediment, då friktionen mot röret är så stark, att sedimentet närmast rörväggarna drages något nedåt. Vid finkorniga sediment uppstår ingen som helst deformation.

Vid lös botten förekommer att sedimentet vid upphalningen glider ur röret. Därför har i rörets undre ända installerats en spärr, som täcker öppningen, därest sedimentet börjar glida.

Vid fast botten och stor rörlängd behövs en mycket stor kraft för att draga röret loss ur botten. Vid ringa vattendjup har detta icke stor betydelse men vid stort djup kräver hänsynen till wirens hållfasthet, att detta lösdragningsmotstånd elimineras. Detta sker enligt prof. PETERSSON genom att lodröret omgives med ett tunnare rör, ett s. k. mantelrör, som blott löst fästes vid lodet och lämnas kvar i botten, när lodet halas upp.

I såväl vakuumlod som kolvlod upptages sedimentet liksom i äldre profillod i ett foderrör, som ligger inuti stålröret. Detta foderrör består av tunna mässingsrör i 70 cm långa stycken, vilka hopfogas med korta muffar, som trädas över skarvarna. Ur dessa foderrör utskjutes provet med en tätt slutande kolv, vilket sker utan svårighet, om provet icke legat länge i foderröret.