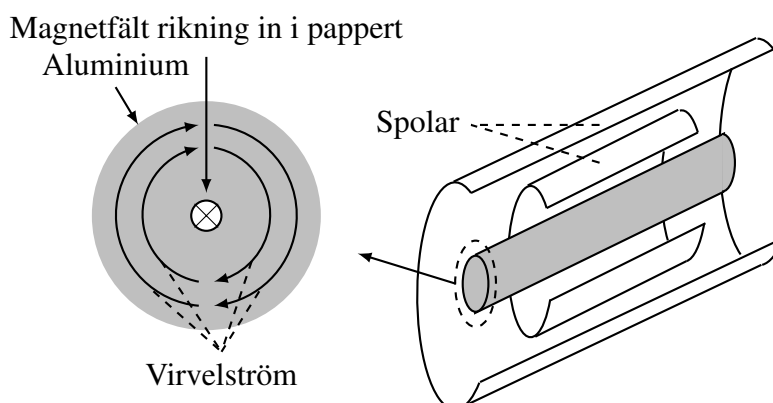


## Att mäta resistans med hjälp av magnet fält

Syftet med detta kandidat arbete var att utveckla ett instrument för att mäta resistansen av olika metaller utan tråd kopplingar mellan metall provet och voltmetern. Detta kan uppnås med magnetfält och en metod som kallas Bean, uppkallad efter C.P. Bean som, med hjälp av samarbetare, först utvecklade metoden 1959. Arbetet började med att konstruera en rigg till framställningen av spolarna, följt av framtagningen av spolarna och kretstarna som skulle kopplas till vardera spole. Mätningssinstrumentet testades och kalibrerades med en kort bit aluminium rundstång som uppdagade problem med instrument uppsättningen. Slutsatsen från all testning var att där inte var tillräckligt med ström försett till spolen som genererar magnetfältet som orsakar strömmen i aluminiumen som är grunden till mätningarna.

Elektrisk *resistivitet* mäts i ohm-meter ( $\Omega\text{m}$ ) och är en egenskap hos material som kan användas för att beräkna resistansen av komponenter som kablar eller liknande och används när egenskaper hos material ska undersökas. Denna resistans uppstår huvudsakligen från orenheter och *fononer*. *Fononer* är atom vibrationer som skapas av värmeenergi närvarande i materialet och kan elimineras om temperaturen sänks tillräckligt. För att mäta resistiviteten kan man inducera en ström i materialet genom ett snabbt förändrande magnetfält.

I detta fall så är magnetfältet skapat inuti en spole, parallellt med sin axel, från en ström puls skickat genom spoltråden. Strömmen som induceras kallas virvelström för att den följer cirkulär bana och den avtar med ett exponentiellt beteende vilket kan mätas med en sekundär spole placerad mellan den första spolen och aluminium stängen. En illustration av detta kan ses i Figur 1.



**Figur 1: Till vänster, axel vy aluminium (Al) stång. Till höger, genomskärning av spolarna med Al stång i centrum.**

Resultatet från mätningarna visade en resistivitet på  $5.84 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$  vilket är en faktor av 22 ifrån den kända resistiviteten av aluminium på  $2.7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Detta är en stor skillnad som visade sig svår att minska. Efter uteslutning av variabler som spolstorlekar, aluminiumlängder och krets konfigurationer så återstod en basal faktor som influerade mätningarna, strömmen genom den primära spolen. Eftersom amplituden av denna ström dikterar hur starkt magnetfältet är i början av mätningen och förändringshastigheten av detta magnetfält påverkar hur mycket virvelström som skapas i provet så är detta en viktig komponent i metoden. Det visade sig att mängden virvelström jag lyckades skapa avtog för snabbt för att en pålitlig mätning var möjlig. Med detta i åtanke så anser jag att metoden är nyttig när det kommer till mätning av resistivitet då jag påvisat att det är möjligt att framkalla virvelström i prover som kan användas till sådana mätningar.