© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

LOGGNING AV SONDERINGSBORRNING

Magnus Thele, Transtronic AB, Köping

Historik.

I mitten av 80-talet pågick en intensiv forskning om nya tekniker och brytmetoder i Forskningsgruvan i Kiruna. För produktionen provades en ny borrmetod som innebar att man borrade långa (80 m) och grova (6,5") hål avsedda för sprängning.
I gruvan pågick mätning av många olika saker och så småningom väcktes frågan om det skulle vara möjligt att avgöra bergets kvalitet genom att logga några parametrar på borriggen under borrningen. Man bestämde sig för att starta ett delprojekt för detta ändamål men tyvärr fick inte Forskningsgruvan de fortsatta anslag som behövdes för den fortsatta forskningen och detta resulterade i att Forskningsgruvan lades ner.

1986 bestämde sig LKAB i Kiruna för att börja använda den brytmetod som visat sig vara mycket effektiv i Forskningsgruvan. Tankarna på att kunna få kännedom om bergets egenskaper genom loggning fanns kvar varför man beställde ett loggningssystem till den rigg (Simba 269) som Atlas Copco fick order på.

Under ett par år analyserade forskare från Högskolan i Luleå de data som insamlats vid borrningarna. Det visade sig att både sprickzoner och geologiska förhållanden i berget kunde detekteras mycket bra genom att analysera data.

Det loggningssystem som användes (typ 93) sparade borrdata på diskett som sedan utvärderades på en dator ovan jord.

Utvecklingen på datorsidan går i en rasande fart och i slutet av 1993 tog vi fram ett helt nytt loggningssystem (typ 95) som är byggt med samma typ av komponenter som i en PC. I detta systemet är det möjligt att utvärdera loggade data direkt på plats när borrningen är avslutad.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Sonderingsborrning.

För att undersöka bergets egenskaper vid tunneldrivning börjar metoden att borra sonderingshål bli allt mer vanlig. Sonderingshålen, vanligen 15-25 m långa, borras med ortdrivningsriggen och under borrningen vill man logga mätvärden för att avgöra hur den fortsatta driften av tunneln skall gå till.

För detta ändamål anpassade vi vårt loggningssystem för att kunna logga borrning med två bommar samtidigt och sedan mars 1994 har systemet använts av Svenska Kraftbyggarna Entreprenad AB vid deras tunnelprojekt i Glödberget utanför Umeå.

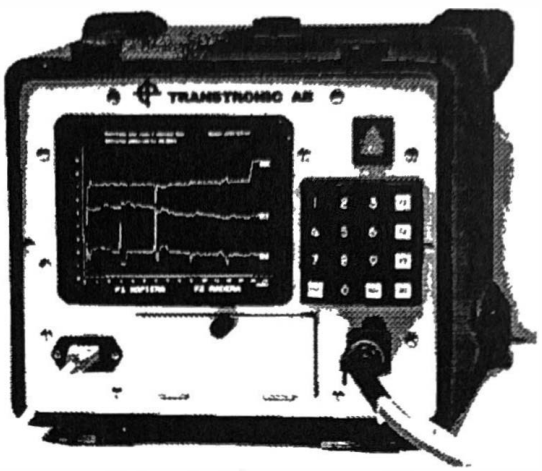

Bild 1. Inklinator typ 95

Då Kraftbyggarna hade tre ortdrivningsriggar som man ville logga data från gjordes systemet bärbart. När loggning skall ske ansluts systemet med en kabel till riggen som är försedd med givare för mätningarna.

Direkt när borrningen av sonderingshålen är färdigt kan man grafiskt visa data på systemets bildskärm. Dessutom kan kan man jämföra med borrarnas synpunkter på borrningen av hålet. Nu kan man på plats avgöra om betonginjektering behövs innan fortsatt drift av tunneln.
Data lagras i systemet och kan dessutom skrivas ut på diskett för vidare utvärdering och överföring till pappersformat i en PC.

Jämförelser som gjorts mellan loggade data och den kartering av tunneln som senare gjorts visar en mycket god samstämmighet när det gäller att hitta sprickzoner i berget.

De parametrar som loggas är matningskraft, rotatryck (hydraultrycket i borrmaskinens rotationskrets som är proportionellt mot vridmomentet i borrsträngen) och borrsjunkningen.
Matningskraften loggas för att kunna se hur borrningen gått till. För hög matningskraft ger förutom krokiga hål och dålig total indrift ett högt rotatryck.
Variationerna i rotatryck och borrsjunkning är beroende av bergets egenskaper och det är med hjälp av dessa man kan avgöra om det finns sprickzoner i berget.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

SONDERINGSBORRNING 1V102103

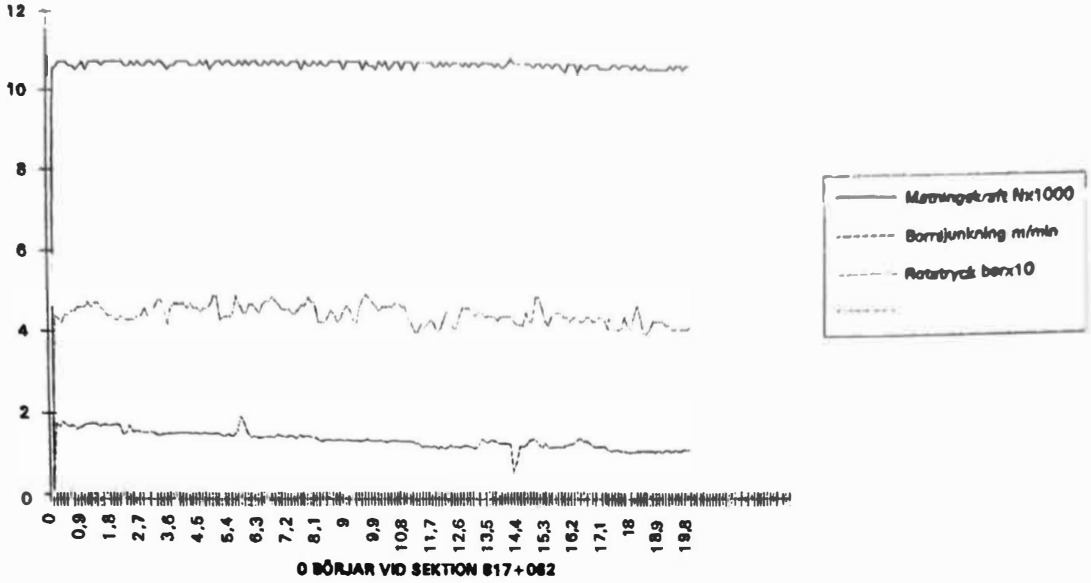

Bild 2.

Vid borrning i homogent berg varierar rotatryck och borrsjunkning mycket lite.

SONDERINGSBORRNING 1V042101

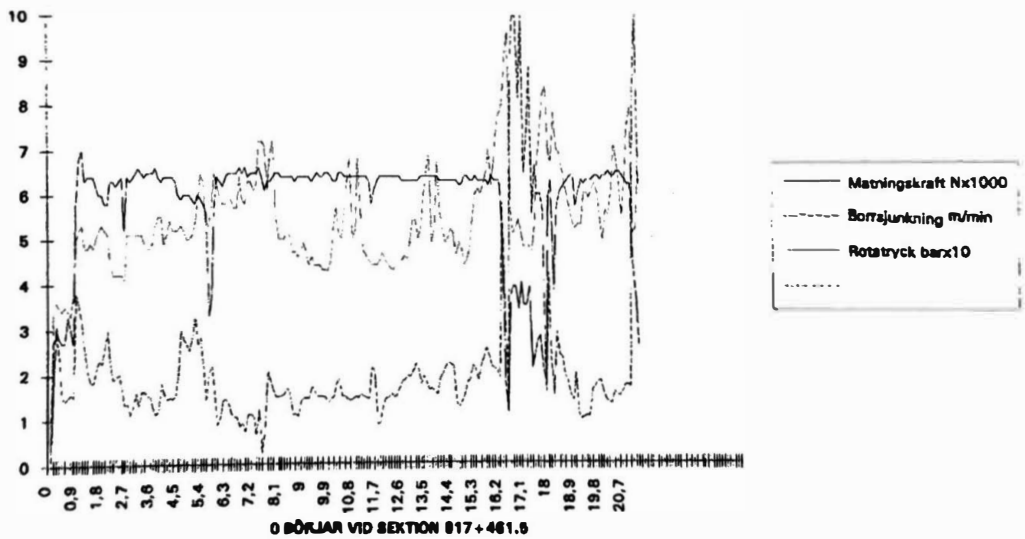

Bild 3.

När man borrar genom en sprickzon varierar både rotatryck och borrsjunkning kraftigt. Om sprickorna är stora påverkas även matningskraften på grund av hydrauliska begränsningar i borriggen.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

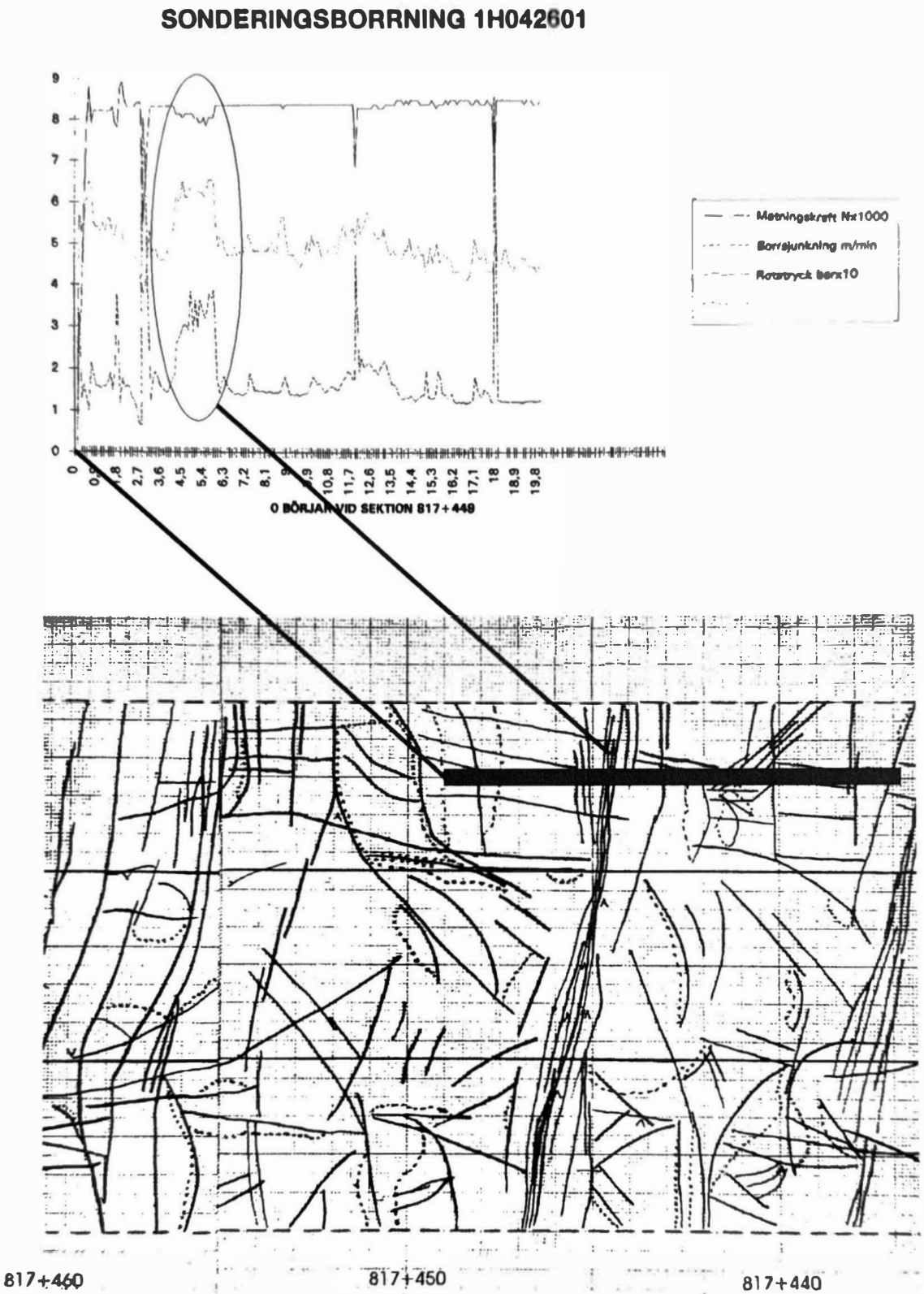

Bild 4.

Överensstämmelsen mellan loggade data och den kartering som senare gjorts är som synes mycket god. Sprickzonen som man borrat genom visar sig tydligt i form av avvikande rotatryck och borrsjunkning.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Vidareutveckling

Ett problem med sonderingsborrningen är att man inte vet hur mycket hålen kröker. Hålkrökningar på flera meter är inte ovanliga vid hållängder på 15 - 25 m. Håldeviationerna måste mätas upp om man skall kunna veta exakt varifrån de loggade data som man har kommer ifrån.
Ännu viktigare är detta vid borrning av injekteringshål som man sedan skall trycka in betong i.

Under slutet av 1994 har vi tagit fram en mätsond för mätning av håldeviation. Sonden ansluts till samma system som används för loggning av borrdata.

På systemets bildskärm visas hålets avvikelse under hela mätförloppet.

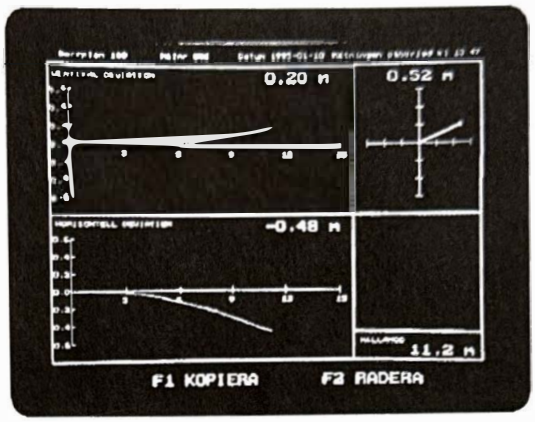

Bild 5

De mätvärden som mäts vid håldeviationsmätningen sparas i systemets massminne och kan köras ut på diskett för vidarebehandling i en PC. Om man känner till startpunktens läge och hålets startriktning kan man lätt låta PC:n räkna ut hålets slutpunkt

Samma system kan nu användas både för loggning av borrdata och för mätning av hålkrökning.