

## Beskrivningen av försök med kopparkorrosion i LOT-försöket i årsrapporterna för forskningen i Äspölaboratoriet

Planeringen av ett långtidsförsök med koppar och bentonitlera i Äspölaboratoriet påbörjades i mitten av 1990-talet. Arbetet går att följa i årsrapporterna från laboratoriet. Den första beskrivningen finns i årsrapporten för 1995 och då är försöket ett rent lerförsök<sup>1</sup>.

Redan i nästa årsrapport för 1996 är kopparkorrosion med i beskrivningen av försöket som då fått dess slutgiltiga namn "Long Term Test of Buffer Material", allmänt benämnt LOT-försöket<sup>2</sup>. Nedan finns beskrivningen av målsättningen med försöket och försökskonceptet [betoning inlagd i rött].

### Objectives

The present field test series aims to validate models of clay buffer performance at standard KBS-3 repository conditions, and at quantifying clay buffer alteration processes at adverse conditions. In this context adverse conditions have reference to e.g. super saline ground water, high temperatures, high temperature gradient over the buffer, high pH and high potassium concentration in clay pore water. Further, related processes regarding microbiology, radionuclide transport, **copper corrosion** and gas transport will be studied.

### Experimental concept

The testing philosophy is to place prefabricated units of bentonite blocks surrounding a **copper tube** in a vertical borehole and to maintain the tube surface at a defined temperature. The test series includes 6 such test parcels (Table 5-1) of which 3 will be exposed to standard KBS-3 conditions, mainly in order to study buffer performance, and 3 test parcels which will be exposed to adverse conditions mainly in order to validate models for buffer alteration. The parcels will be placed in boreholes in a representative granitic rock structure containing water-bearing fractures. The boreholes will have a diameter of 30 cm and a length of around 4 m.

Här anges även att koppar är valt som ämne för det centrala röret som värms upp. Detta betyder att det även finns en möjlighet att studera hur denna kopparyta påverkas, men detta anges av någon anledning inte som en möjlighet, förmodligen eftersom kopparkupongerna möjliggör en mer kontrollerad studie, även om temperaturerna är lägre.

På nästa sida finns en bild av försöket ur rapporten med placeringen av de kopparkuponger som ska användas för korrosionsmätningar inritade [inringade i rött].

<sup>1</sup> Se sidorna 85-87 i "SKB TR-96-06, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1995, Svensk Kärnbränslehantering AB, April 1996". Finns för nerladdning: [http://www.mkg.se/uploads/SKB\\_TR-96-06\\_Aspö\\_Hard\\_Rock\\_Laboratory\\_Annual\\_Report\\_1995.pdf](http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-96-06_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1995.pdf).

<sup>2</sup> Se sidorna 85-98 i "SKB TR-97-08, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1996, Svensk Kärnbränslehantering AB, April 1997". Finns för nerladdning: [http://www.mkg.se/uploads/SKB\\_TR-97-08\\_Aspö\\_Hard\\_Rock\\_Laboratory\\_Annual\\_Report\\_1996.pdf](http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-97-08_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1996.pdf).

## Parcel S1

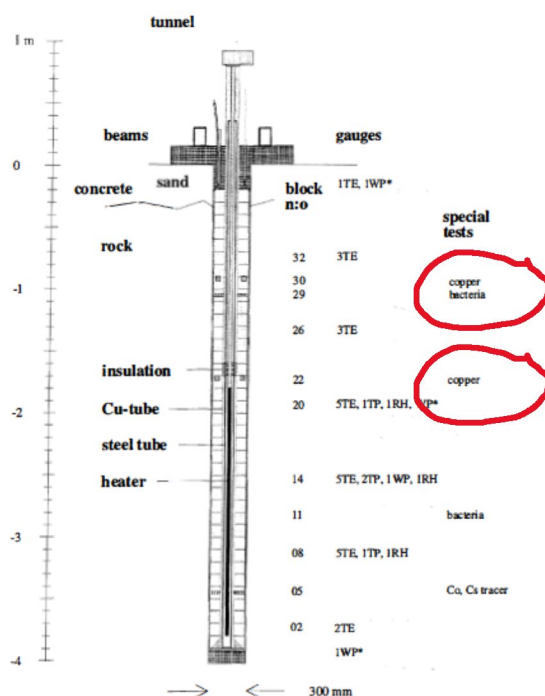


Figure 5-2. Final layout of test parcel S1. TE denotes temperature gauges, WP water pressure gauges, TP total pressure gauges, RH relative humidity gauges. The figures show the number of gauges at each level.

I årsrapporten för 1998 är beskrivningen av målsättningen utvecklad och det är ännu tydligare att LOT-försöket innehåller kopparkorrosionsstudier [betoning inlagd i rött]<sup>3</sup>.

### Objectives

The present test series aims at validating models and hypotheses concerning physical properties in a bentonite buffer material and of related processes regarding microbiology, radionuclide transport, **copper corrosion** and gas transport under conditions similar to those in a KBS-3 repository. The expression “long term” refers to a time span long enough to study the buffer performance at full water saturation, but obviously not “long term” compared to the lifetime of a repository. The objectives may be summarized in the following items:

- Data for validation of models concerning buffer performance under quasi-steady state conditions after water saturation, e.g. swelling pressure, cation exchange capacity and hydraulic conductivity.
- Check of existing models on buffer-degrading processes, e.g. illitization and salt enrichment.
- Information concerning survival, activity and migration of bacteria in the buffer.
- **Check of calculation data concerning copper corrosion, and information regarding type of corrosion.**
- Data concerning gas penetration pressure and gas transport capacity.
- Information which may facilitate the realization of the full scale test series with respect to clay preparation, instrumentation, data handling and evaluation.

<sup>3</sup> Se sidorna 92-95 i "SKB TR-99-10, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1998, Svensk Kärnbränslehantering AB, May 1999". Finns för nerladdning: [http://www.mkg.se/uploads/SKB\\_TR-99-10\\_Aspö\\_Hard\\_Rock\\_Laboratory\\_Annual\\_Report\\_1998.pdf](http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-99-10_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1998.pdf).

I bilden från årsrapporten 1998 syns också placeringen av försökskupongerna av koppar [inringade i rött].

### Parcel S1

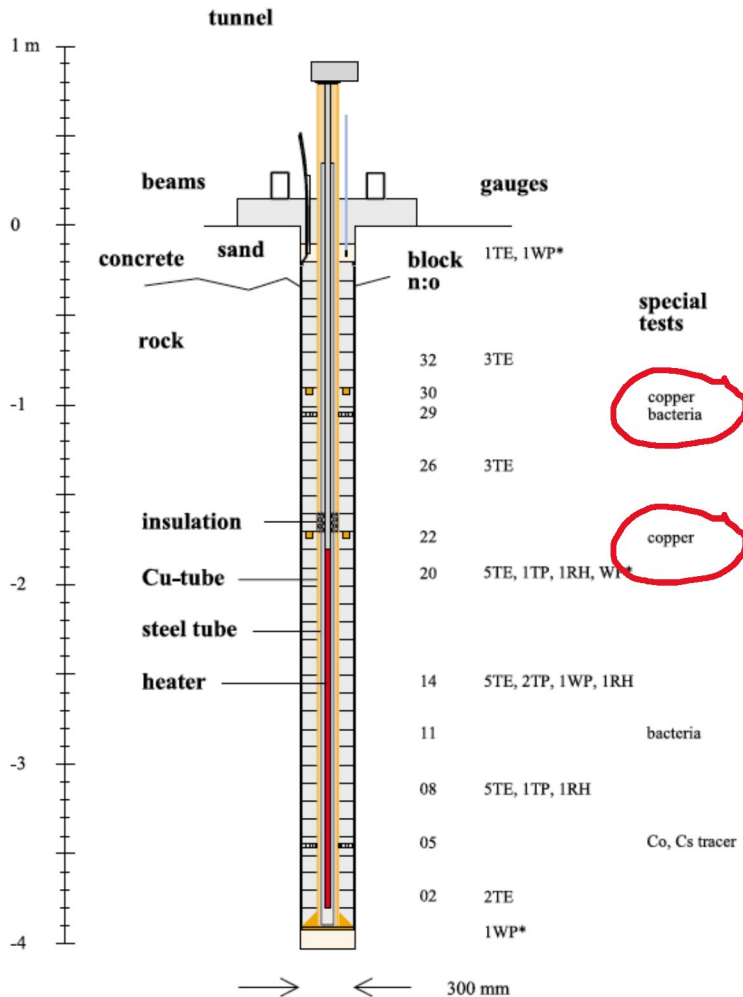


Figure 5-6. Layout of S1 test parcel. TE denotes temperature gauges, WP water pressure gauges, TP total pressure gauges, RH relative humidity gauges. The figure shows the number of gauges at each level.

I rapporten från 1998 finns även en bild som visar hur länge de olika försökspaketen skulle testas innan upptag. I stället för att tas upp efter 5 år har paketen A3 och S2 nu tagits upp efter 20 år.

Table 5-1. Lay out of the planned Long Term Test series

Type	No.	T °C	Controlled parameter	Time years
A	1	130	T, [K <sup>+</sup> ], pH, am	1
A	0	120<150	T, [K <sup>+</sup> ], pH, am	1
A	2	120<150	T, [K <sup>+</sup> ], pH, am	5
A	3	120<150	T	5
S	1	90	T	1
S	2	90	T	5
S	3	90	T	>>5

A = adverse conditions  
T = temperature  
pH = high pH from cement  
S = standard conditions  
[K<sup>+</sup>] = potassium concentration  
am = accessory minerals added