

BeFo rapport 129: Bedömning av inläckande vattenmängd inför tunneldrivning - Seismoelektrik, Etapp 2

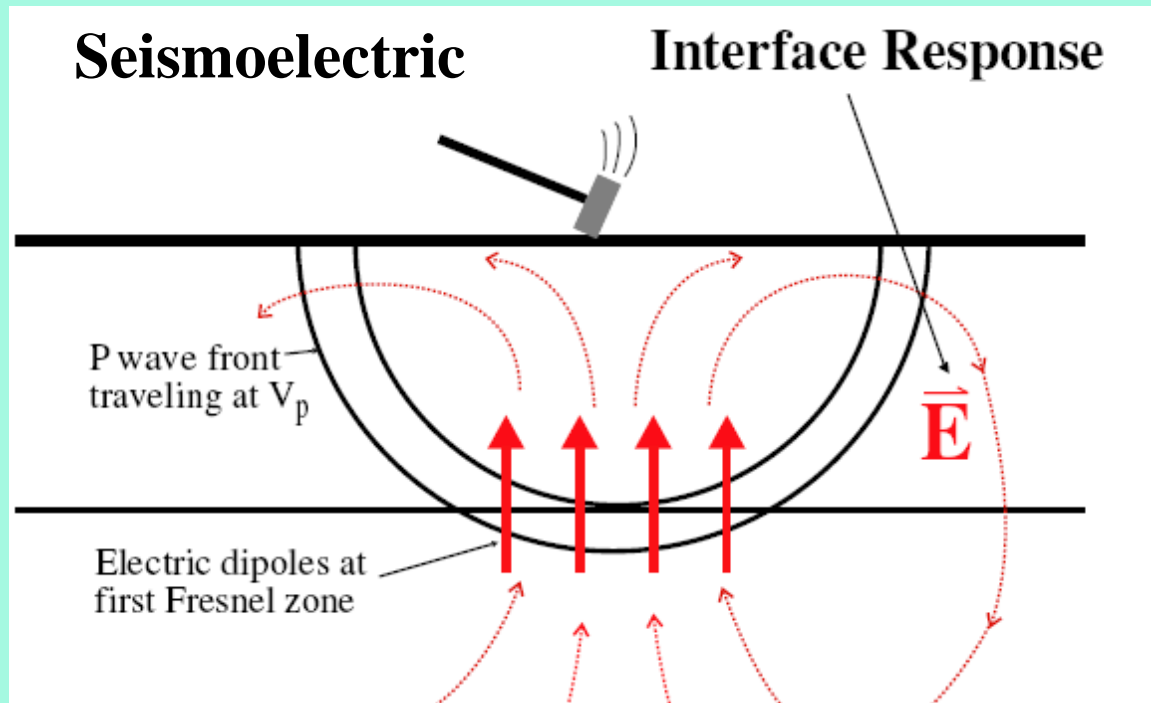
Författare: Peter Ulriksen, Teknisk Geologi, LTH

Mål: Metod att i förväg från markytan bestämma risk för läckage vid tunnelbyggnad

Syfte: Studera den seismoelektriska metodens möjligheter, särskilt elektriska bakgrunds nivåer samt konstruktion av en seismoelektrisk simulator

Resultat: Bakgrunds nivåer på markytan längs Hallandsåstunneln och sträckningen av Förbifart Stockholm. Fungerade prototyp till seismoelektrisk simulator

Fortsättning: Projektet fortsätter som ett GEOINFRA-projekt under 2013/14



Schematisk framställning av hur seismoelektriska signaler alstras. Det tunna horisontella strecket är en vattenförande spricka eller lagergräns.

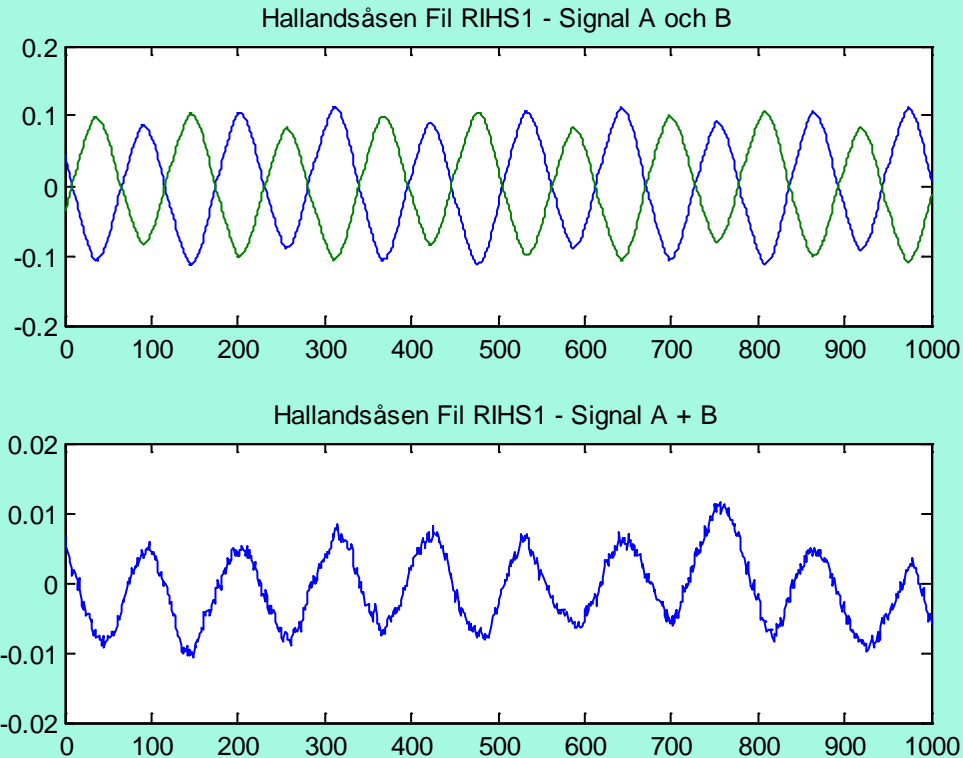
Simplified illustration of how the seismoelectric signal is created. The thin horizontal line is a waterbearing fracture or interface.

Mätning av elektriskt bakgrundsfält



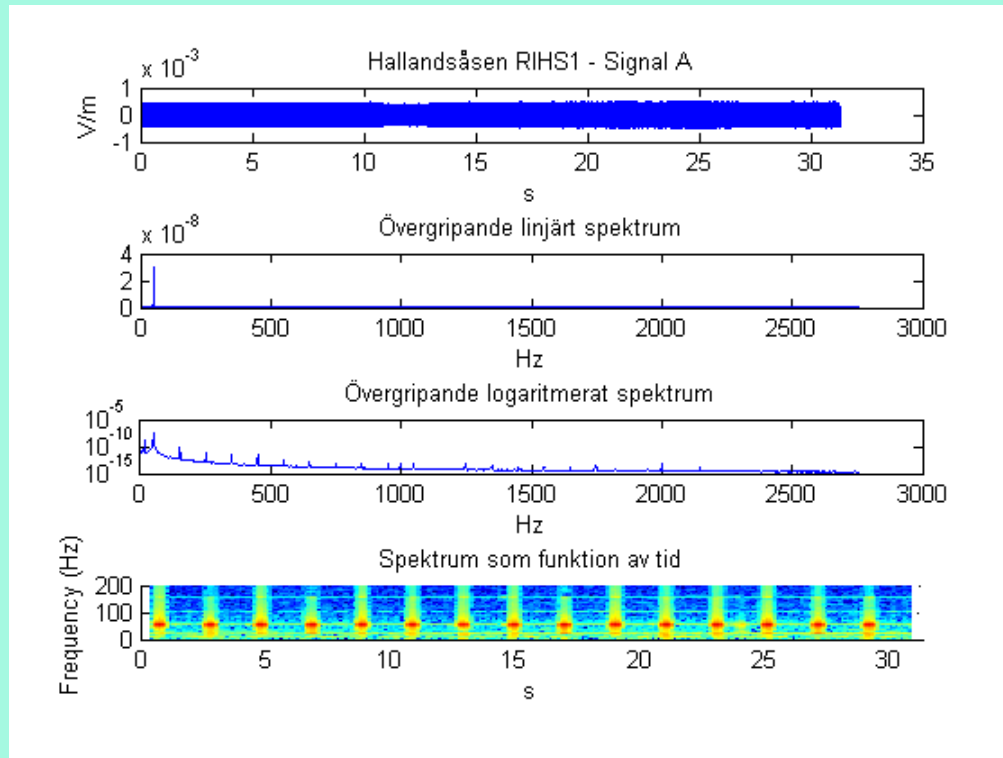
I bilden visas tre elektroder med anslutningskablar, RIAA-förstärkare med dämpsatser, oscilloskop som används för att ställa in dämpningen samt den dator som lagrar de digitaliserade värdena. Potentialskillnaderna A resp B mellan elektroderna registreras och får motsatt polaritet då mittelektroden fungerar som gemensam jord. Snöret används för att enkelt placera ut elektroderna med en meters mellanrum.

Bakgrundsundertryckning genom addition av signal A och B



De båda signalerna A och B med motsatt polaritet samt summan av dessa signaler. Notera att amplituden minskat till en tiondel. Endast 1000 mätvärden motsvarande c:a 0.2 s mättid visas.

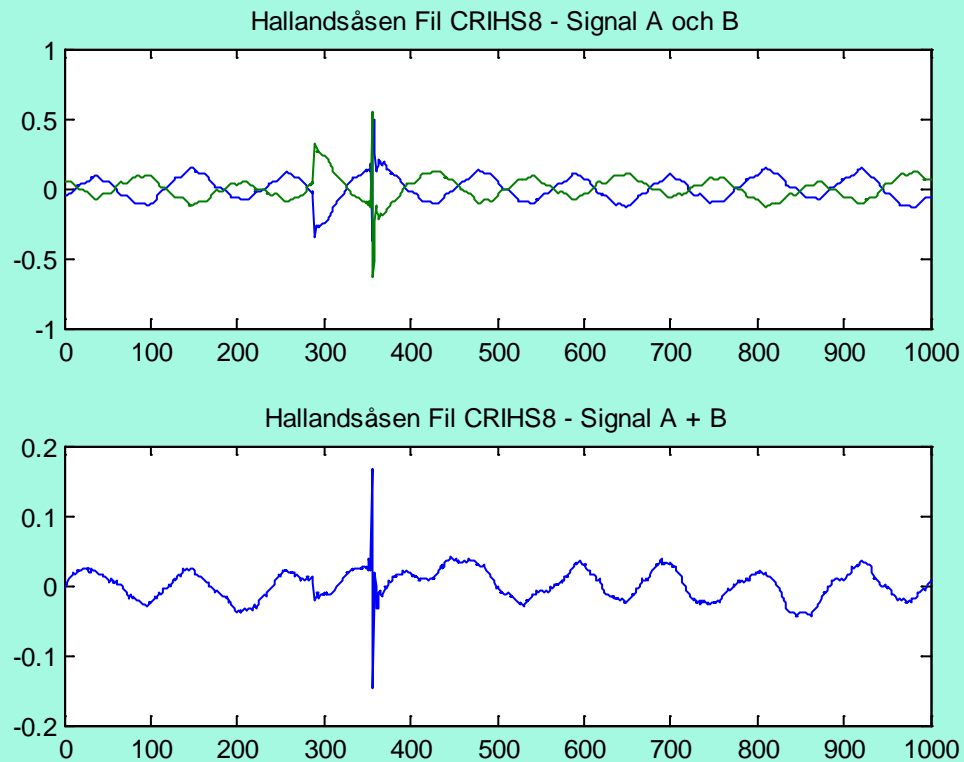
The two signals A and B with opposite polarity and the sum of these signals. Only 1000 samples are shown.



Hela den registrerade signalen (30 s) redovisas i översta diagrammet, därefter linjärt respektive logaritmerat spektrum. Underst visas ett spektrogram som framställer spektrum som funktion av tid.

The complete recorded signal is displayed in the upper diagram, below follows the linear and logarithmic spectrum. At the bottom a spectrogram is shown.

Icke-harmonisk störning som är matematiskt svårhanterad



Registrering av en transient som troligen skapats av ett elstängsel.

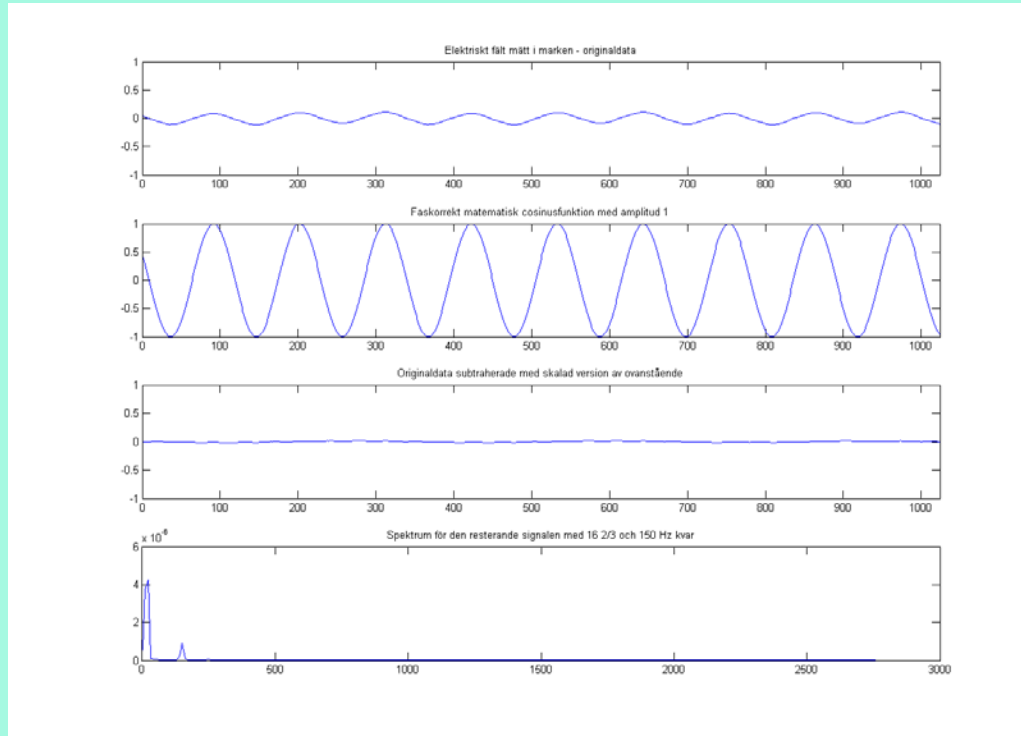
Recording of a transient probably caused by an electric fence.

Hallandsås: Uppmätta bakgrundsfält och dominerande frekvens

<u>Punkt</u>	<u>Bakgrundsfältets amplitud (mV/m)</u>	<u>Frekvenser synliga i linjärt spektrum(Hz)</u>
1		770
2_2		430
3_3		52
5		33
6		90
8		25
12		240
15		925
16		925
17		3840
19		620

16
16 2/3

Exempel på undertryckning av stabila nätfrekvenser



Överst visas det elektriska fältet uppmätt i marken. Det domineras av en 50 Hz sinus. Nästa diagram visar en matematisk sinus med samma startfas som originalsignalen (erhållen ur FFT av originalsignalen), dess amplitud är 1. När amplituden på den andra signalen justerats för att överensstämja med originalsignalens kan den subtraheras från originalsignalens och då försvinner 50 Hz komponenten ur signalen, diagram tre. Den resterande signalens spektrum innehåller endast 16 2/3 Hz och 150 Hz, vilka kan subtraheras med samma metod.



Seismoelektrisk simulator: Kabeltrumma med elektrooptisk omvandlare och 100 m metallfri optokabel, elektronikdel med optoelektrisk omvandlare och förstärkare (överst) samt batteri och elektroddel (vitt rör nederst). Simulatore används för att säkerställa signal vid utveckling av detektionsalgoritmer. Den sänkes ner i ett borrhål med foderrör och filter av plast.